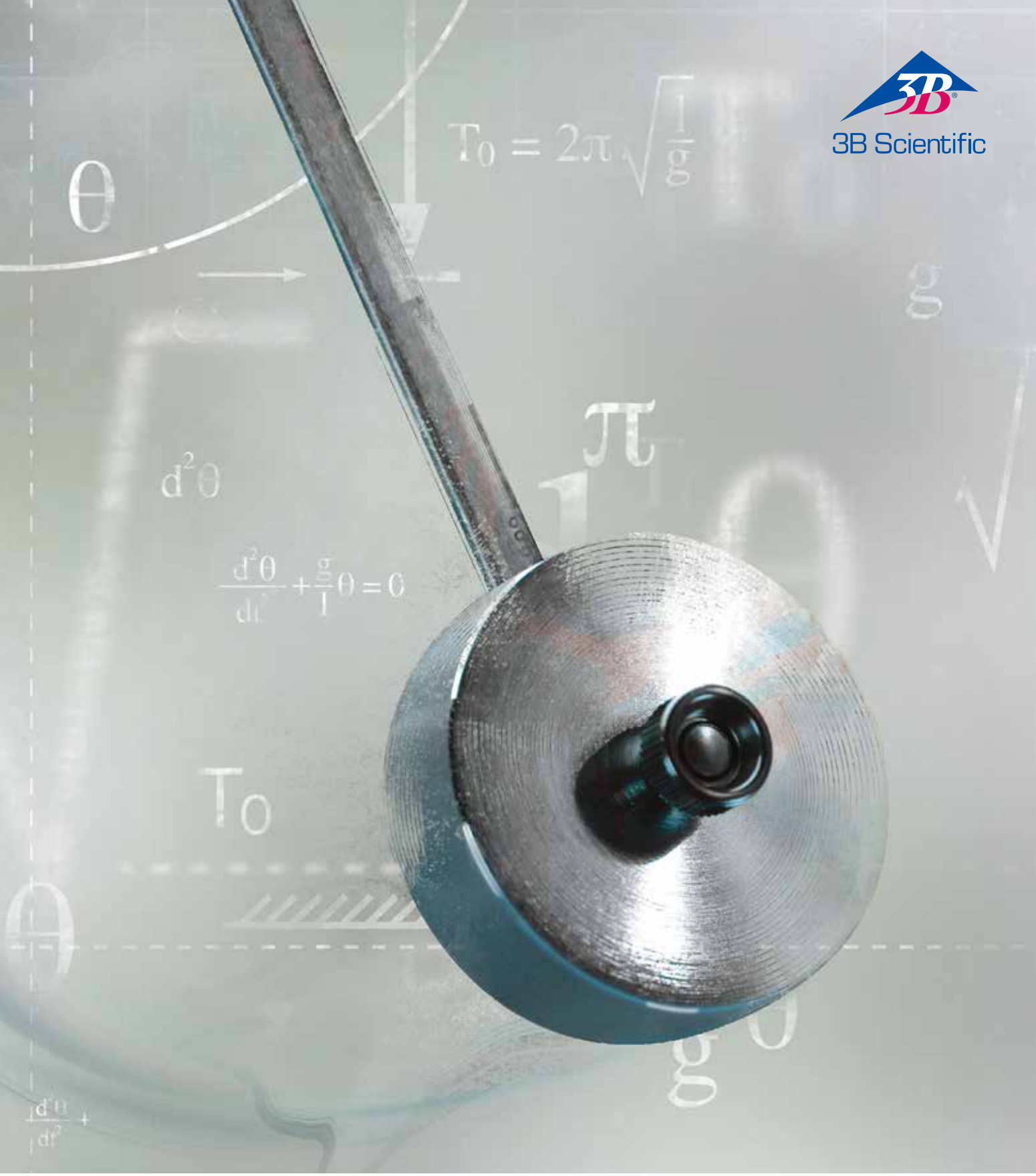


FISICA

3bscientific.com

Esperimenti scolastici • Meccanica • Onde • Energia e ambiente • Termodinamica • Ottica • Elettricità e magnetismo • Fisica atomica e nucleare • Strumentazione

RENDERE APPASSIONANTI
LE LEZIONI È SEMPLICE!

Gentile Cliente,
Le auguriamo una piacevole lettura del nuovo catalogo di fisica 3B Scientific®. Accanto a collaudati prodotti, vi troverà ancora una volta tante novità ed evoluzioni per preparare lezioni di fisica moderne ed efficaci per alunni dalla scuola media fino al livello universitario.

Abbiamo il piacere di presentarLe alcuni pezzi forti del nostro assortimento in continua crescita di prodotti per la fisica: Novità assoluta è il nostro sistema di sperimentazione assistita da computer: disponibile a un prezzo vantaggioso, **VinciLab** è un logger di dati grafico, moderno e universale con due processori e memoria da 8 GB. Il software installato offre applicazioni per l'acquisizione dei dati di misurazione, la gestione dei dati utente, la configurazione del dispositivo e il suo collegamento wireless, la navigazione in Internet, nonché l'utilizzo di file video e audio. Il software in dotazione, **Coach 7**, è il software più versatile e completo per i corsi di studio STEM. Scopra di più a partire da pagina 40.

Osservi le interazioni fra temperatura ed elettricità (effetto Peltier e Seebeck) con la nostra nuova **pompa di calore Peltier**. Il sistema viene fornito in una pratica valigetta che garantisce al contempo un sufficiente isolamento termico. Tutti i dettagli sono illustrati a partire da pagina 145.

Nella sezione fisica atomica e nucleare troverà, a partire da pagina 252, tutti i dispositivi per esperimenti sull'**effetto Zeeman normale**, in particolare la nostra nuova lampada Cd con accessori e l'etalon Fabry-Pérot.
Altra nuovissima proposta sono i nostri apparecchi per **neurofisiologia**, a pagina 267 e seguenti, che consentono di effettuare ad esempio esperimenti su lombrico intatto per lo studio della funzione nervosa e della contrazione muscolare. Lavoriamo continuamente per ampliare la nostra gamma di prodotti. Consulti regolarmente il nostro sito **3bscientific.com**. Saremo lieti di ricevere idee e suggerimenti. Nel frattempo, Le auguriamo una piacevole lettura.
Il nostro team è a completa disposizione per qualsiasi esigenza.

Cordiali saluti,

Dr Johannes Recht
Business Field Manager Natural Sciences

Catalogo 3B Scientific® dedicato agli esperimenti di fisica per scuole e università con oltre 100 esperimenti a scopo pratico e dimostrativo.

Contattateci! Saremo lieti di inviarvi il catalogo degli esperimenti. Sul nostro sito web, nell'area "Assistenza clienti", facendo clic su "Richiedi catalogo" è possibile visualizzare in pdf, scaricare e ordinare i nostri cataloghi.

La qualità è il nostro impegno
3B Scientific offre eccellente qualità ad un ottimo prezzo. Il nostro quality management è conforme agli standard di ISO 9001 e di Worlddidac Quality Charter e la sua qualità viene regolarmente confermata da periti indipendenti.
C'è da fidarsi.

FSC www.fsc.org MIX Paper from responsible sources FSC® C009717

Quality Management ISO 9001 www.dekra-seal.com DEKRA certified

WORLDDIDAC QUALITY CHARTER THE WQC

Copyright © 2018 3B Scientific GmbH, Amburgo.
È vietata la riproduzione e pubblicazione non autorizzata del materiale a catalogo.

CONTENUTO

4 Nuovi prodotti

6 Esperimenti scolastici
6 3B Student Kit
13 Apparecchio didattico per acustica
14 Sistema di apparecchi per esperimenti scolastici (SES)
32 Ottica Kröncke negli esercizi didattici e nella pratica
34 Esperimenti scolastici di base
35 Scatola di luce
36 Energie regenerative

37 Sperimentazione assistita da computer
37 Software Coach 7
40 Interfacce per laboratorio
42 Sensori

50 Meccanica
50 Meccanica sulla lavagna bianca da parete
51 Misurazione del tempo
52 Misurazione della lunghezza
53 Misurazione del volume
54 Dinamometros
55 Molle ad elica
56 Pesi
58 Gravitazione / Astronomia
59 Statica
60 Attrito
61 Macchine semplici
63 Moto lineare
66 Moto piano
68 Fisica per budget limitati
69 Caduta libera / Accelerazione costante
70 Lancio verticale e orizzontale
72 Moti rotatori
74 Giroscopio
75 Oscillazione
83 Spinta statica
84 Densità e volume
86 Pressione
88 Viscosità / Tensione superficiale
89 Deformazioni elastiche
90 Vuoto
92 Pompe per vuoto con attacco per tubo
93 Pompe per vuoto con raccordo KF
94 Aerodinamica
95 Corrente laminare

96 Onde e suoni
96 Ottica ondulatoria
98 Onde d'acqua
99 Onde meccaniche
103 Suono
111 Ultrasuoni

120 Energia e ambiente
120 Energia solare
121 Pile a combustione / L'effetto serra
122 Tempo atmosferico
123 Rumore

124 Calore e termodinamica
124 Termometri
128 Equivalente termico
129 Calorimetri
130 Dilatazione termica
133 Conducibilità termica / Convezione termica
134 Radiazione termica
136 Conducibilità termica
137 Cicli
138 Leggi dei gas
141 Cicli

146 Luce e ottica
146 Ottica sulla lavagna bianca da parete
149 Ottica geometrica
150 Ottica di Kröncke
152 Sistema ottico NEVA
153 Ottica sul banco ottico U
154 Ottica sul banco ottico D
155 Lampade ottiche su asta
157 Elementi di montaggio ottici su asta
160 Anelli di Newton / Specchio di Fresnel
161 Oggetti geometrici
162 Oggetti di diffrazione
165 Filtri
166 Prismi / Cristalli ottici
168 Sensore CCD HD
169 Ottica ondulatoria con laser
170 Cromatica
172 Velocità della luce / Pellicola a specchio
173 Effetto Faraday
174 Effetto Pockels
175 Polarizzazione
176 Tubi e lampade spettrali
178 Spettrometri
182 Interferometro di Mach-Zehnder
183 Interferometro di Michelson
184 Fisica dei laser a stato solido
188 Kit

190 Elettricità e magnetismo
190 Elettrostatica
196 Circuito elettrico
206 Sistema di elementi a spina 3B
210 Apparecchio di carica e di scarica
211 Elettrochimica
214 Magnetismo
216 Campo magnetico
222 Conduttore nel campo magnetico
224 Induzione
228 Trasformatore smontabile
231 Trasformatore Tesla
232 Elettroni liberi nei gas e nel vuoto

246 Fisica atomica e nucleare
246 Sistema periodico degli elementi
247 Esperimento di Millikan
248 Kit di montaggio molecolari / Modelli cristallini
250 Principi della fisica atomica
252 Effetto Zeemann
254 Esperimento di Franck-Hertz
258 Fluorescenza del sodio
258 Apparecchio per raggi X
259 Radioattività
262 ESR/NMR
264 Effetto di Hall

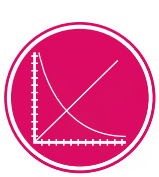
267 Neurofisiologia

270 Strumentazione
270 Alimentatori
276 Generatori di funzione
278 Oscilloscopi digitali
280 Misuratori portatili analogici
282 Misuratori portatili digitali
286 Contatori digitali
287 Amplificatori
288 Campo magnetico
289 Agitatori magnetici / Fonti di calore
290 Rifrattometri
291 Microscopi
292 Videocamere
294 Bilance da laboratorio

296 Alestimento da laboratorio
296 Stativo
299 Cavi per esperimenti
302 Vetro
303 Diversi

304 Indice alfabetico

315 Indice numerico



UE2020200

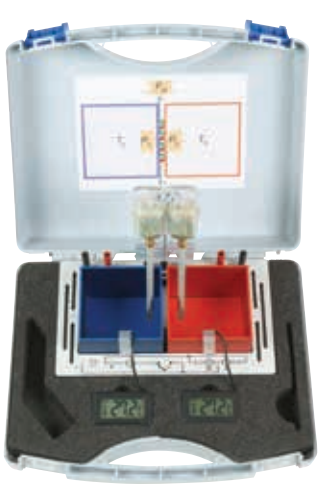
LEGENDA

Questa informazione indica gli esperimenti associabili al prodotto dal nostro catalogo degli esperimenti di fisica. Tali esperimenti sono reperibili anche sul nostro sito web 3bscientific.com effettuando la ricerca in base al numero indicato.

› Pagina 20
SES elettronica
P-1021672

› Pagina 40
VinciLab
P-1021477

› Pagina 66
Tavola a cuscino d'aria con dischi inkjet
P-1021623



› Pagina 145
Termopompa di Peltier
P-1020769

Vantaggi:
- Design pratico, fattura robusta
- Misurazione rapida e precisa
- Ampio display LCD a 3½ cifre

Piaccametro

Piaccametro digitale per la misurazione del valore pH di liquidi acquosi tramite la differenza di potenziale Galvani fra liquidi acidi, neutri e basici sulla punta della sonda a immersione. Il dispositivo è caratterizzato da un corpo robusto e compatto ed è facile da usare. È dotato di ampio display LCD con retroilluminazione permanente, 2 potenziometri regolabili per la calibrazione sul valore pH = 4 o pH = 7 con opportuno cacciavite. Soluzione di calibrazione, cacciavite, batteria e istruzioni per l'uso inclusi.

Range pH:	0 – 14 pH
Risoluzione:	0,01 pH
Precisione:	± 0,05 pH
Compensazione termica:	0 – 50°C
Tensione di esercizio:	batterie (NEDA 1604) 9 V
Display:	display LCD a 3½ cifre, 18 mm, max 1999
Dimensioni:ca.	150x70x25 mm³
Massa:	ca. 230 g

P-1020915

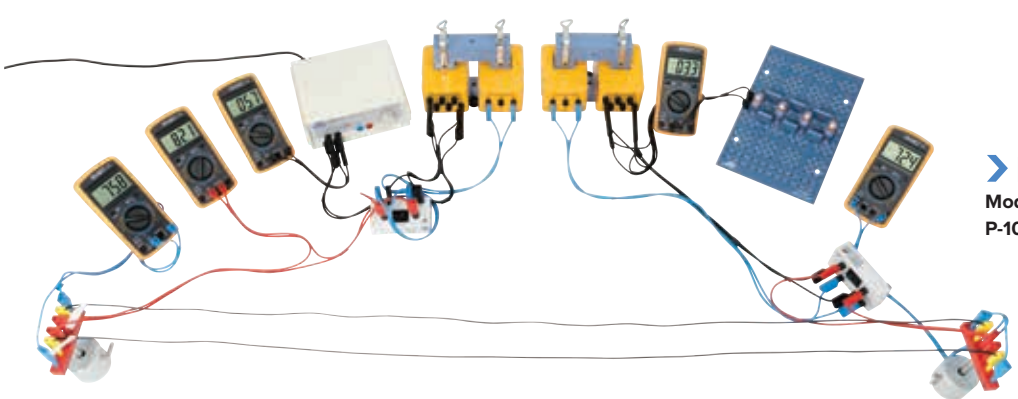
Vantaggi:
- Pratico design dell'alloggiamento con sonda sostituibile
- Visualizzazione simultanea del valore pH e della temperatura
- Pratico comando a una mano di tutte le funzioni di misurazione

Piaccametro (2 in 1)

Piaccametro digitale per la misurazione simultanea del valore pH e della temperatura di liquidi acquosi. Il valore pH viene misurato tramite la differenza di potenziale Galvani fra liquidi acidi, neutri e basici. Alloggiamento robusto e impermeabile, ampio display LCD con retroilluminazione permanete, facile da usare. Soluzione di calibrazione, batterie e istruzioni per l'uso incluse.

Range pH:	0 – 14 pH
Risoluzione:	0,01 pH
Precisione:	± 0,05 pH
Compensazione termica:	0 – 50°C
Misurazione di temperatura:	0 – 50°C
Risoluzione:	0,1°C
Precisione:	± 1°C
Tensione di esercizio:	4 x batterie (AG-13) 1,5 V
Classe di protezione:	IP 65 impermeabile
Display:	display LCD a 3½ cifre, 11 mm, max 1999
Dimensioni:	ca. 190x35x35 mm³
Massa:	ca. 100 g

P-1020914



› Pagina 202

Modello di linea aerea, coppia
P-1020769

ESPERIMENTI SCOLASTICI

3B STUDENT Kit
Esperimenti scolastici a partire dalla scuola media
Grazie ai versatili 3B STUDENT *Kit,* gli studenti a partire dalla scuola media dispongono di un'ampia scelta di esperimenti fondamentali di meccanica, termodinamica, ottica, elettrostatica e elettrotecnica da poter strutturare ed eseguire da soli. Le istruzioni dettagliate degli esperimenti suddivise in schede per studenti e per insegnanti rappresentano un valido ausilio all'esecuzione per gli studenti e uno strumento esemplificativo per gli insegnanti. Per strutturare un esperimento al quale ad esempio possono lavorare due studenti occorre una superficie di ca. 400x250 mm^2. In tal modo è garantita una struttura pratica, visibile e stabile. I robusti componenti sono in alluminio anodizzato, plastica o vetro.

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

STUDENT *Kit* Base
Kit di base per gli STUDENT *Kit* Meccanica (P-1000731) e Termologia (P-1000732). Costituito da una piastra di base molto robusta in plastica, materiale di supporto in alluminio anodizzato e altri componenti utilizzabili sia negli esperimenti di meccanica che di termologia. Confezione in resistente scatola di plastica con inserti in materiale espanso e coperchio trasparente. La fornitura comprende un CD con le istruzioni per gli esperimenti.

La fornitura comprende:
1 piastra di base
1 piede di supporto
2 aste di supporto 360 mm
1 asta di supporto, 250 mm
2 aste di supporto 100 mm
2 doppio manicotto con fessura
1 clip di supporto 8 mm Ø
1 clip di supporto 22 mm Ø
1 clip di supporto 27 mm Ø
1 becher 500 ml
1 provetta
1 tubo di vetro 50 mm
1 tubo di vetro 250 mm
1 tubo di silicone 500 mm x 6 mm Ø
4 g glicerina
1 CD con le istruzioni per gli esperimenti
P-1000730

› **Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.**

STUDENT *Kit* Meccanica
Kit per l'esecuzione di 25 esperimenti base di meccanica sui corpi solidi, liquidi e gassosi. Confezione in resistente scatola di plastica con inserti in materiale espanso e coperchio trasparente. Gli esperimenti vengono preparati ed eseguiti in poco spazio ma sono comunque ben visibili sulla piastra base dello STUDENT *Kit* base (P-1000730).
P-1000731

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000730 STUDENT *Kit* Base

La fornitura comprende:
1 striscia di acciaio per molla
1 braccio di leva
1 righello
1 puleggia
1 puleggia con ganci
1 Massa da 100 g
3 pesi da 50 g
2 pesi da 25 g
1 Dinamometro 2 N
1 asse di metallo
4 anelli per asse di metallo
1 puleggia con corda
1 bilancia
1 ceppo di attrito
1 molla a spirale
1 corpo in acciaio
1 corpo in alluminio
1 corpo in legno
1 tubo di silicone 500 mmx3 mm Ø
1 giunto per tubo
1 clip di supporto 8 mm Ø
1 clip di supporto 14 mm Ø
1 siringa 60 ml
1 siringa 30 ml
1 sfera di plastica
1 tappo di gomma
30 mm x 31 / 25 mm Ø
1 imbuto 40 mm Ø
1 Manometro a U
1 cilindro graduato
100 g plastilina

Incluse 25 descrizioni di esperimenti sulla meccanica:
- Effetti dinamici
- Forza e forza opposta
- Deformazione di forze (2 esperimenti)
- Massa e densità dei corpi
- Attrito (2 esperimenti)
- Leva a un braccio
- Leva a due bracci (2 esperimenti)
- Puleggia fissa
- Puleggia mobile
- Pulegge fisse e mobili
- Piani inclinati (2 esperimenti)
- Vasi comunicanti
- Pressione nei liquidi
- Principio del manometro a U
- Pressione pesante nei liquidi
- Mancanza di resistenza nei liquidi
- Galleggiamento e immersione
- L'aria come corpo
- Pressione e volumi
- Temperature e volumi
- Effetto della pressione dell'aria

Leva a due bracci

Dotazione dell'apparecchio meccanica:
P-1000731 STUDENT *Kit* Meccanica
P-1000730 STUDENT *Kit* Base

STUDENT *Kit* Termologia
Kit per l'esecuzione di 10 esperimenti fondamentali di termologia. Confezione in resistente scatola di plastica con inserti in materiale espanso e coperchio trasparente. Gli esperimenti vengono preparati ed eseguiti in poco spazio ma sono comunque ben visibili sulla piastra base dello STUDENT *Kit* base (P-1000730).

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

La fornitura comprende:
1 beuta 100 ml
1 strisce bimetalliche
1 specchio concavo su asta
1 asta di alluminio 200 mm
1 termometro -10 – +100°C
1 tubo di vetro angolato a 90°
1 tappi di gomma 25 mm x 24/19 mm Ø
1 bruciatore ad alcool
1 base in ceramica
P-1000732

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000730 STUDENT *Kit* Base

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

Incluse 10 descrizioni di esperimenti sulla termodinamica:
- Principio del termometro
- Riscaldamento corpi solidi
- Riscaldamento corpi liquidi
- Riscaldamento corpi gassosi
- Comportamento dei bimetalli
- Conduzione termica
- Radiazione termica
- Condensazione
- Distillazione
- Temperatura di miscelazione

Dotazione dell'apparecchio termologia:
P-1000732 STUDENT *Kit* Termologia
P-1000730 STUDENT *Kit* Base

Principio del termometro

STUDENT *Kit* Ottica
Kit per l'esecuzione di 23 esperimenti fondamentali di ottica. Confezione in resistente scatola di plastica con inserti in materiale espanso e coperchio trasparente. La fornitura comprende un CD con le istruzioni per gli esperimenti. Gli esperimenti vengono preparati ed eseguiti in poco spazio ma sono comunque ben visibili sul banco ottico in dotazione.

La fornitura comprende:
2 lenti, f = +100 mm
1 lente, f = +50 mm
1 lente, f = -100 mm
1 lente, f = +300 mm
1 supporto per diaframma
1 alimentatore a spina per lampada ottica
1 lampada ottica
1 mascherina goniometro
1 schermo di proiezione/tavolo da esperimenti
1 banco ottico
2 lumini
1 corpo opaco
1 diaframma a fenditura singola
1 diaframma a fenditura tripla
1 diapositiva a colori (magenta, giallo, ciano)
1 diaframma F
1 specchio flessibile
1 lastra pianparallela
1 corpo semirotondo
1 lente convessa
1 lente concava
1 prisma rettangolare
2 fogli di carta millimetrata, trasparenti DIN A5
1 righello

STUDENT *Kit* Ottica (230 V, 50/60 Hz)
P-1000734

STUDENT *Kit* Ottica (115 V, 50/60 Hz)
P-1000733

Incluse 23 descrizioni di esperimenti sull'ottica:
- Diffusione della luce
- Luce e ombra
- Immagine riflessa sullo specchio piano
- Specchio concavo e convesso
- Rifrazione della luce (2 esperimenti)
- Indice di rifrazione
- Lenti ottiche (percorso dei raggi luminosi)
- Fuoco di lenti convergenti
- Distanza focale di lenti convergenti
- Formazione di immagini su lenti convesse
- Leggi di rappresentazione
- Lente di ingrandimento
- Funzione dell'occhio
- Funzione degli occhiali (2 esperimenti)
- Principio di funzionamento della macchina fotografica
- Principio di funzionamento del proiettore per diapositive
- Principio di funzionamento del cannocchiale galileiano
- Principio di funzionamento del cannocchiale astronomico
- Principio di funzionamento del microscopio
- Rifrazione della luce
- Sintesi di colori

Principio di funzionamento del proiettore per diapositive

Dotazione dell'apparecchio ottica:
P-1000734 STUDENT *Kit* Ottica (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000733 STUDENT *Kit* Ottica (115 V, 50/60 Hz)

STUDENT *Kit* Elettrotecnica
Kit per l'esecuzione di 28 esperimenti scolastici nel campo dell'elettrotecnica. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso e coperchio trasparente. I circuiti vengono realizzati con componenti nell'alloggiamento del conduttore su una scheda. L'alimentazione di corrente avviene tramite una o due batterie tipo D, LR20, 1,5 V (non incluse) o tramite un alimentatore esterno. La fornitura comprende un CD con le istruzioni per gli esperimenti.
P-1017213

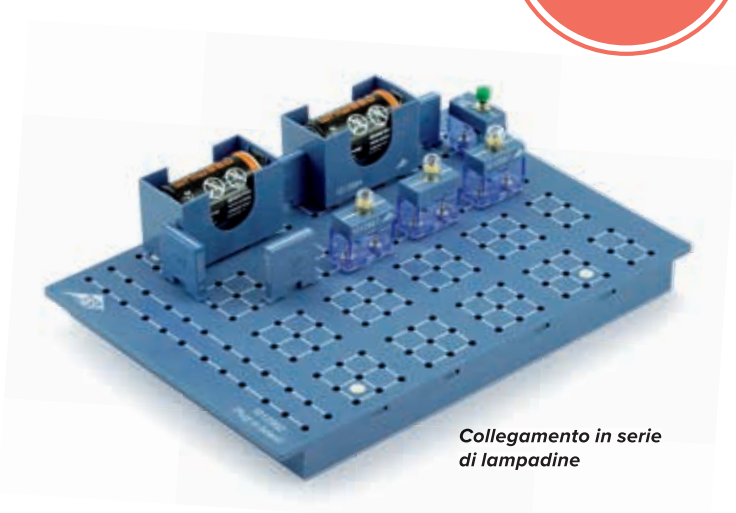
La fornitura comprende:
1 scheda per componenti
2 portabatterie
1 kit "Conduttori e non conduttori"
1 set 10 lampade E10, 1,3 V; 60 mA
1 set 10 lampade E10, 3,8 V; 300 mA
3 portalampada E10
2 commutatori
1 interruttore a levetta, unipolare
1 interruttore a pressione (NO), unipolare
1 rotolo di filo di cromo-nichel
1 rotolo di filo di costantana
1 rotolo di filo di ferro
1 set di 10 connettori a nastro
6 connettori di raccordo, 4 mm
6 morsetti a pinza
1 potenziometro, 220 Ω
1 resistenze lineari 47 Ω, 2W
2 resistenze lineari 100 Ω, 2W
2 piastre di zinco
2 piastre di rame
2 piastre di carbonio
1 catino di vetro
1 set di 3 cavi per esperimenti, rosso
1 set di 3 cavi per esperimenti, blu
1 corda per esperimenti
1 peso da 50 g
1 lumino

Incluse 28 descrizioni di esperimenti sull'elettrotecnica:
- Il circuito elettrico semplice (2x)
- Conduttori e isolanti elettrici
- Effetto termico e luminoso
- Differenti fonti di elettricità *
- Conduzione di corrente in liquidi *
- Commutatore unipolare
- Deviatore
- Misurazione della corrente nel circuito elettrico semplice **
- Misurazione della tensione nel circuito elettrico semplice **
- Collegamento in serie di lampadine a incandescenza
- Collegamento in parallelo di lampadine a incandescenza
- Tensione ai morsetti e tensione a vuoto **
- Collegamento in serie e in parallelo di batterie **
- Batteria di limone **
- Relazione tra tensione e corrente in base alla variazione della tensione * / **
- Dipendenza della potenza elettrica dalle grandezze nel circuito elettrico * / **
- Dipendenza del lavoro elettrico dalle grandezze nel circuito elettrico * / **
- Resistenza ohmica * / **
- Dipendenza della temperatura della resistenza elettrica (2x) * / **
- Dipendenza della resistenza dalla lunghezza del filo * / **
- Dipendenza della resistenza dalla sezione del filo * / **
- Dipendenza della resistenza dal materiale del filo * / **
- Resistenza specifica * / **
- Collegamento in serie di resistenze * / **
- Collegamento in parallelo di resistenze * / **
- Resistenza variabile
- Potenziometro * / **

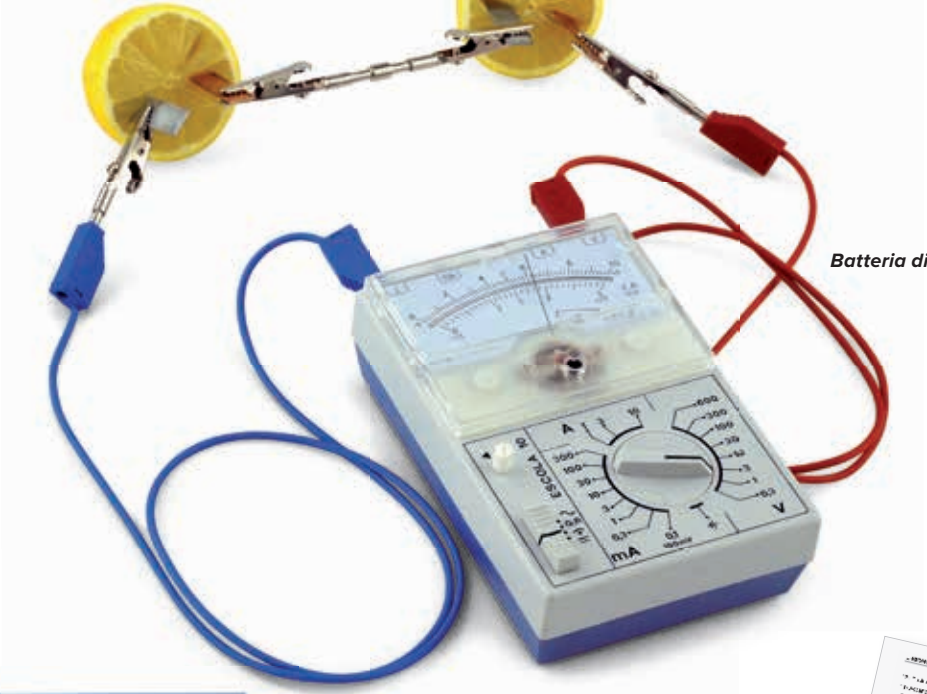
Dotazione elettrotecnica:
P-1017213 STUDENT *Kit* – Elettrotecnica
P-1021091 Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (230 V; 50/60 Hz)
oppure
P-1021092 Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (115 V; 50/60 Hz)
(per esperimenti con contrassegno *)

P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30
(per esperimenti con contrassegno **)

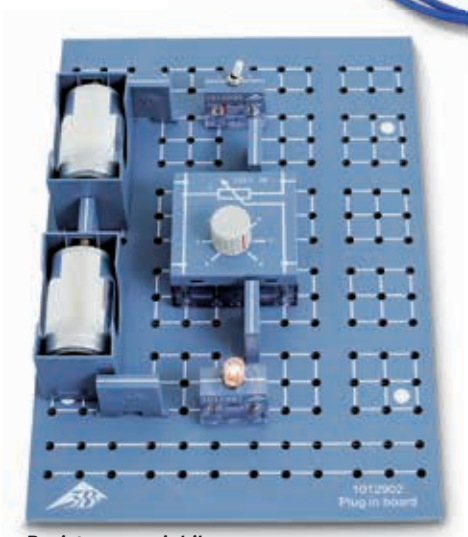
CD con descrizioni di esperimenti compreso!



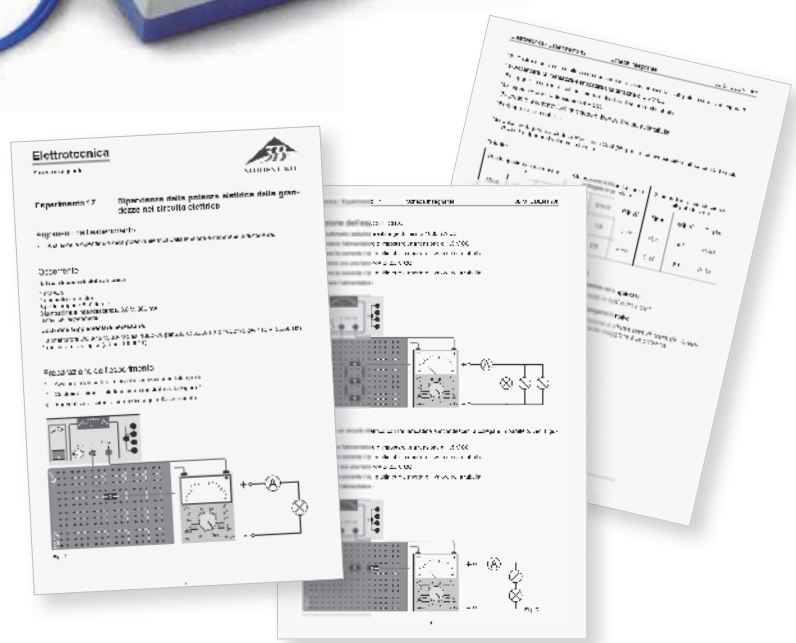
Collegamento in serie di lampadine



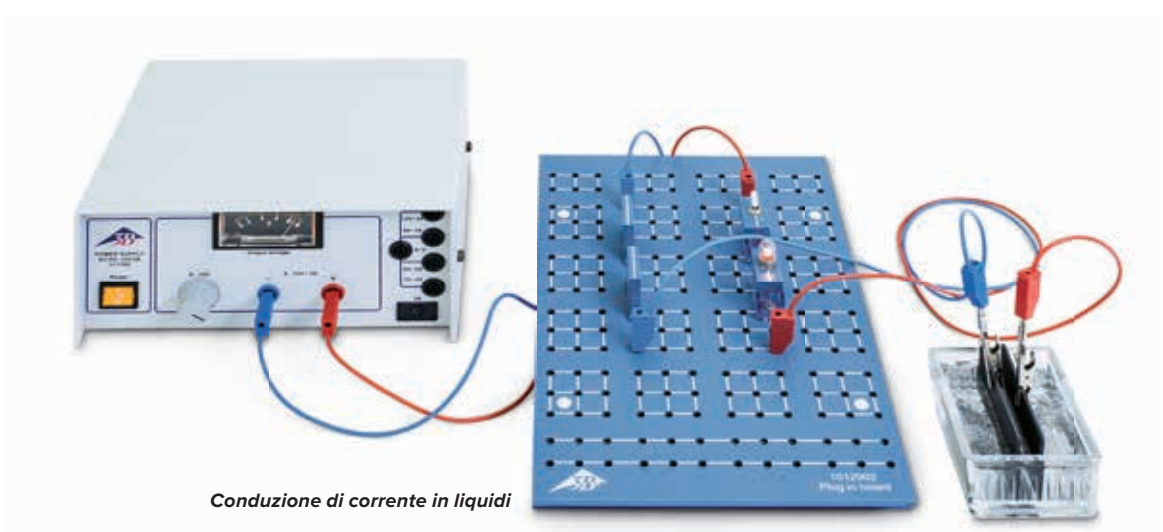
Batteria di limone



Resistenza variabile



› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.



Conduzione di corrente in liquidi

STUDENT *Kit* Elettrostatica
Kit per l'esecuzione di 15 esperimenti base di elettrostatica. La dotazione di serie comprende elettroscopio, indicatore di carica, accumulatore di carica e piezo separatore di carica. Confezione in resistente scatola di plastica con inserti in materiale espanso e coperchio trasparente. La fornitura comprende un CD con le istruzioni per gli esperimenti. Gli esperimenti vengono preparati ed eseguiti in poco spazio ma sono comunque ben visibili nel telaio di montaggio fornito in dotazione.

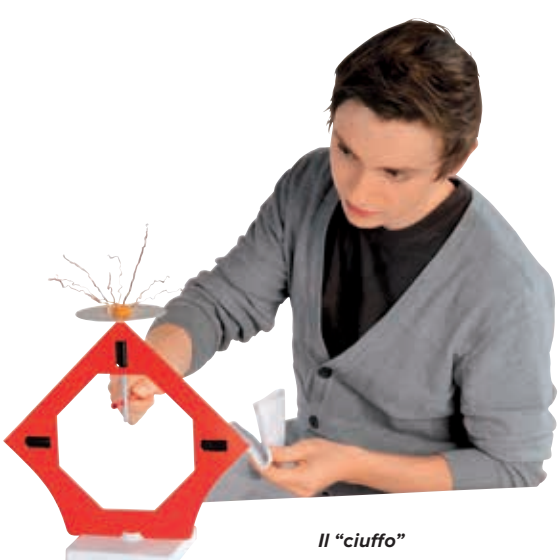
› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

La fornitura comprende:
1 base
1 telaio di montaggio
2 aste di alluminio
1 asta di alluminio con magnete
1 elettroscopio
1 piastra di plastica ad angolo
1 bacchetta di plastica
1 bacchetta di vetro
1 corpo conduttore
1 set di chiodi
1 disco di polverizzazione
1 corpo del pendolo
(sfera di polistirolo espanso)
1 ago con filettatura
1 set di plastilina
2 cavi per esperimenti
1 set di palloncini
1 set di carta e 1 panno in stoffa
1 set di strisce metalliche
1 piezo separatore di carica
1 gabbia di Faraday
1 tazza di Faraday
1 indicatore di carica
1 accumulatore di carica
2 piastre del condensatore
1 dielettrico
P-1009883

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

Incluse 15 descrizioni di esperimenti nell'ambito dell'elettrostatica:
- Carica elettrostatica dei capelli
- Effetti dinamici su particelle scariche
- Indicatore di carica
- Effetto dinamico tra corpi carichi
- Costruire da soli un "elettroscopio"
- L'elettroscopio
- Il "ciuffo"
- Dimostrazione di carica in un condensatore
- Il "pendolo di carica"
- Il "disco di polverizzazione"
- Separazione di carica per induzione
- Trasporto della carica con una paletta di carica
- Tazza di Faraday
- Gabbia di Faraday
- Condensatore a piastre

Dotazione elettrostatica:
P-1009883 Student *Kit* Elettrostatica



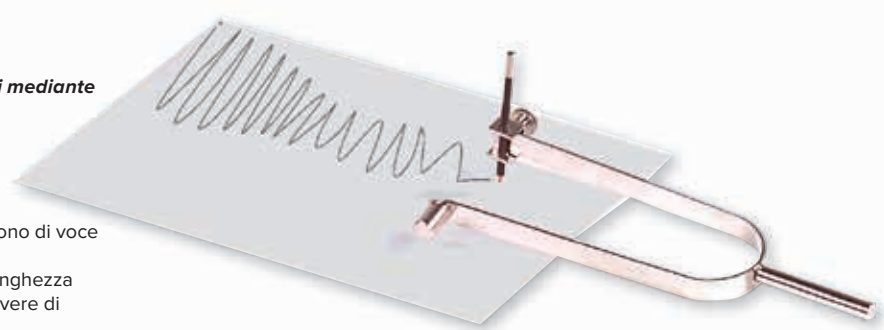
Il "ciuffo"

Apparecchio didattico per acustica
Kit scolastico per l'esecuzione di oltre 30 esperimenti sull'acustica. In tavoletta di plastica rivestita di espanso.

Dimensioni:	ca. 530x375x155 mm^3
Peso:	ca. 4,5 kg

La fornitura comprende:
1 monocordo, con scala di misura e del suono
1 corda di acciaio
1 corda in perlon
1 bilancia a molla su supporto
1 canna ad ancia con 8 valvole
1 diapason con punta scrivente 21 Hz
1 diapason, 440 Hz
1 diapason in metallo leggero, 1700 Hz
1 canna labiale
1 colonnina d'aria chiusa adattabile
1 colonnina d'aria aperta adattabile
1 piastra Chladni con asta
1 calotta della campana
1 canna Galton
1 tubo di Kundt con morsetto di supporto
5 g polvere di licopodio in diffusore
1 metallofono con martelletto
1 corda per onde
1 risuonatore di Helmholtz, 70 mm Ø
1 risuonatore di Helmholtz, 52 mm Ø
1 risuonatore di Helmholtz, 40 mm Ø
1 risuonatore di Helmholtz, 32 mm Ø
1 morsa a vite
1 blocco di plastica
1 pistone
P-1000816

Rappresentazione delle oscillazioni mediante diapason con punta scrivente



Argomenti degli esperimenti:
- Rumore, detonazione, tono puro
- Colonnine d'aria oscillanti
- Canna labiale
- Barre, piastre e campane oscillanti
- Infrasuoni
- Ultrasuoni
- Diapason con punta scrivente
- Onde di corda progressive
- Velocità di propagazione dei suoni
- Sorgenti sonore in movimento (effetto Doppler)
- Oscillazioni piastre (figure sonore di Chladni)
- Oscillazioni delle campane
- Onde di corda stazionarie, armoniche
- Colori dei suoni degli strumenti musicali
- Colori musicali del tono di voce umano
- Misurazione della lunghezza d'onda (figure di polvere di Kundt)
- Risonanza
- Risuonatore sferico di Helmholtz
- Analisi sonora
- Volume
- Altezza del tono negli strumenti a corda
- Altezza del tono negli strumenti a fiato
- Canna ad ancia
- Scala di do maggiore e i suoi intervalli
- Accordo di terza, armonie
- Semitoni, maggiore e minore

Grazie all'apparecchio didattico per acustica gli studenti possono eseguire autonomamente numerosi esperimenti di acustica. Prima di tutto si analizzano le varie sorgenti sonore e si elaborano i concetti di rumore, detonazione e tono ma anche l'altezza e il volume del suono. Le onde di una corda illustrano le oscillazioni armoniche e le armoniche. Gran parte degli esperimenti si basa su vari strumenti musicali. Il monocordo consente di determinare in modo sperimentale numerosi toni alti ed i successivi intervalli. Questi esperimenti sono completati dall'uso di altri strumenti e interessante e si ricollegano alle lezioni di musica.

Sistema di apparecchi per esperimenti scolastici (SES)
Grazie al pratico sistema completo di apparecchi per esperimenti scolastici (SES) gli studenti possono effettuare autonomamente numerosi esperimenti di meccanica, termodinamica, ottica, elettrotecnica e magnetismo, energia solare, oscillazioni e onde e radioattività. Tutti gli esperimenti sono accompagnati da descrizioni dettagliate. Per ciascuna struttura sperimentale è sufficiente solamente una piccola superficie. Immediatezza e stabilità delle strutture sono una caratteristica costante garantita. La disposizione predefinita della struttura sperimentale consente all'insegnante di ottenere una rapida panoramica dei progressi e del successo sperimentale dei singoli studenti.

SES Meccanica
Kit scolastico completo per l'esecuzione di 23 esperimenti di base sulla meccanica dei corpi solidi. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso formato sull'apparecchio e coperchio trasparente. Compreso CD con le descrizioni degli esperimenti. Gli esperimenti vengono strutturati ed eseguiti sulla piastra base SES (P-1000789) con sistemazione salva-spazio.
P-1008527

Dotazione:
2 aste di supporto con filettatura esterna e interna, 400 mm
1 aste di supporto con filettatura esterna 400 mm
2 asta di supporto, 110 mm
2 manicotti doppi
1 bilanciere
2 piatti della bilancia con staffa
1 scala per bilancia
1 asta assale per pulegge
1 puleggia con masse a innesto
1 paranco con due pulegge e due ganci
1 paranco con due pulegge e un gancio
1 verricello
1 puleggia di plastica da 40 mm
4 pesi da 25 g
1 peso da 50 g
1 peso da 100 g
1 piede magnetico
1 angolo regolabile
2 ganci a S, da 1 g
2 ganci a S, da 2 g
2 ganci a S, da 5 g
4 nodi circolari
1 corpo di attrito e resistenza
1 set di supporti in plastica per esperimento sull'attrito
1 dinamometro 1 N
1 dinamometro 2 N
1 molla a balestra, 330 mm
1 molla ad elica con 2 occhielli, ca. 5 N/m
100 m di filo di canapa per legature
2 indicatori
1 cilindro graduato
1 base per cilindro graduato
3 strisce di carta vellutata
1 squadra geometrica
1 riga

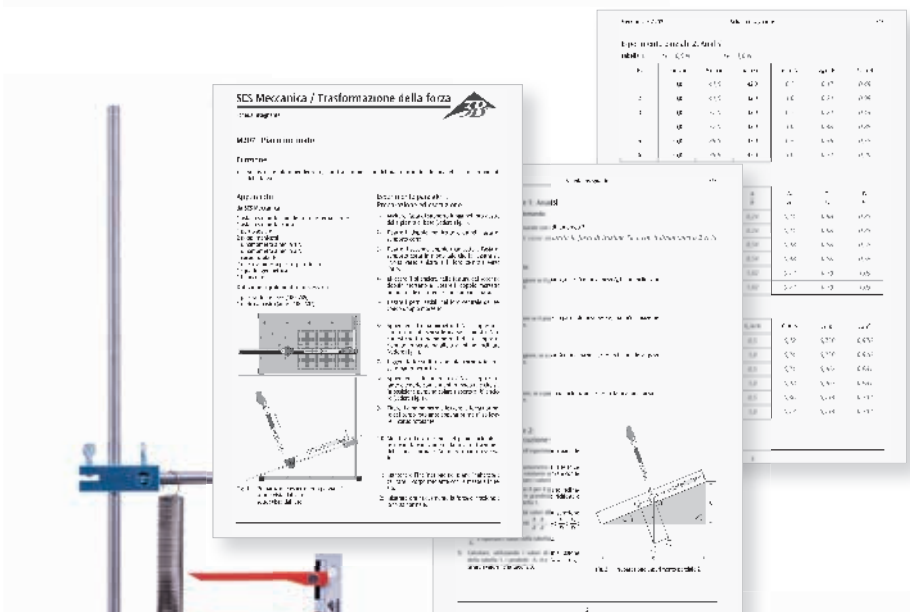
Incluse 23 descrizioni di esperimenti sulla meccanica:
- Legge di Hooke
- Calibrazione di un dinamometro
- Deformazione di una molla a balestra
- Somma di forze con una linea di azione uguale
- Scomposizione di una forza in due componenti
- Analisi della stabilità
- Tipi di attrito
- Leggi per le forze di attrito statico e radente
- Condizioni di equilibrio sulla leva bilaterale
- Condizioni di equilibrio sulla leva unilaterale
- Forze, percorsi e lavori sulla puleggia fissa
- Forze, percorsi e lavori sulla puleggia mobile
- Forze, percorsi e lavori su un paranco
- Forze, percorsi e lavori su un verricello
- Forze sul piano inclinato
- Determinazione del volume di corpi solidi
- Determinazione della massa di corpi solidi (bilancia a braccio)
- Determinazione della densità
- Determinazione del materiale (sostanza) mediante determinazione della densità
- Peso specifico e spinta statica
- Periodo di un pendolo a filo
- Determinazione dell'accelerazione di caduta con l'ausilio di un pendolo a filo
- Periodo di un oscillatore a molla

Dotazione meccanica:
P-1008527 SES Meccanica
P-1000789 Piastra base SES

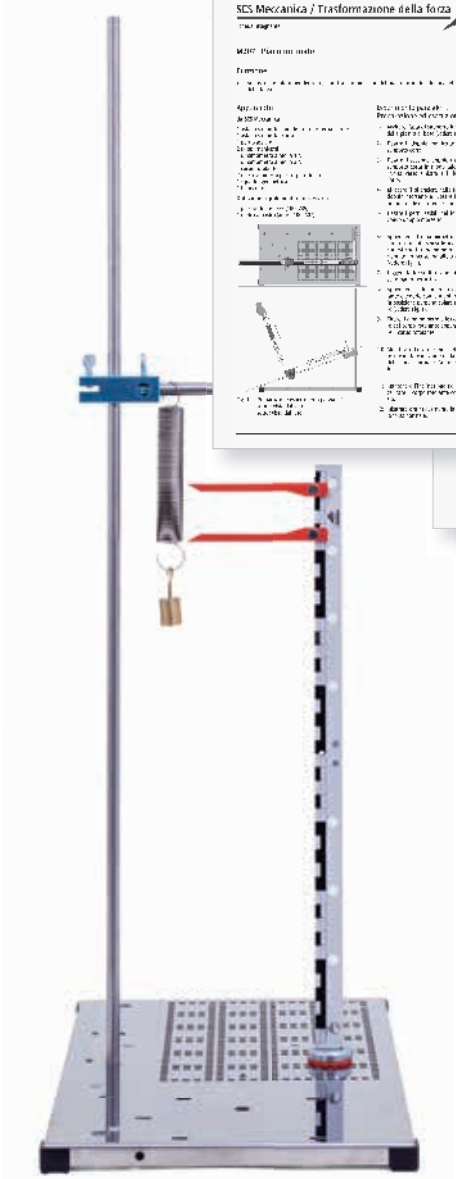
› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

Piastra base SES
Base antiribaltamento in acciaio inossidabile con cinque filettature speciali per l'alloggiamento perpendicolare di aste di sostegno, filettature per il supporto del trasformatore smontabile e numerosi punti di ancoraggio per l'alloggiamento di componenti di elettrotecnica. Con stabili piedini in gomma antiscivolo.
Dimensioni: ca. 400x245x15 mm^3
P-1000789

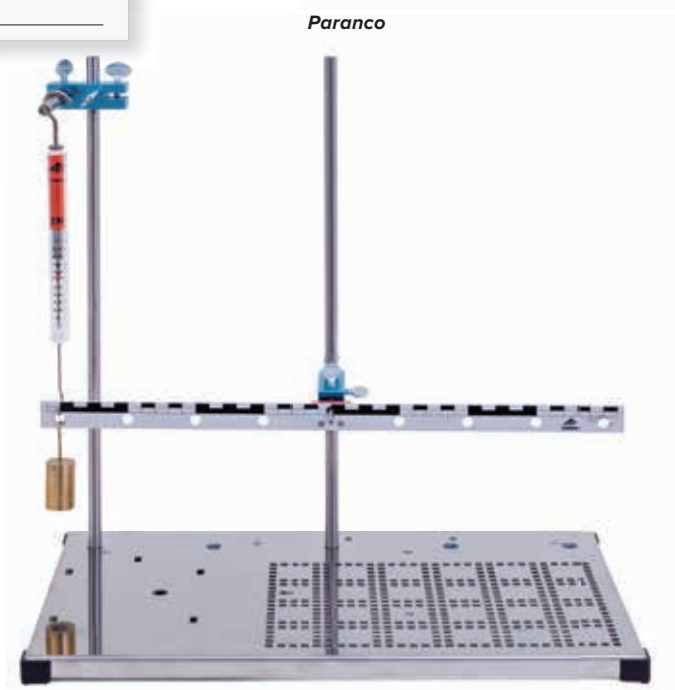
CD con descrizioni di esperimenti compreso!



Paranco



Legge di Hooke



Leva unilaterale

SES Termodinamica
Kit scolastico per l'esecuzione di 22 esperimenti di base sulla termodinamica. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso formato sull'apparecchio e coperchio trasparente. Compreso CD con le descrizioni degli esperimenti. Gli esperimenti vengono strutturati ed eseguiti sulla piastra base SES (P-1000789) con sistemazione salva-spazio.
P-1008528

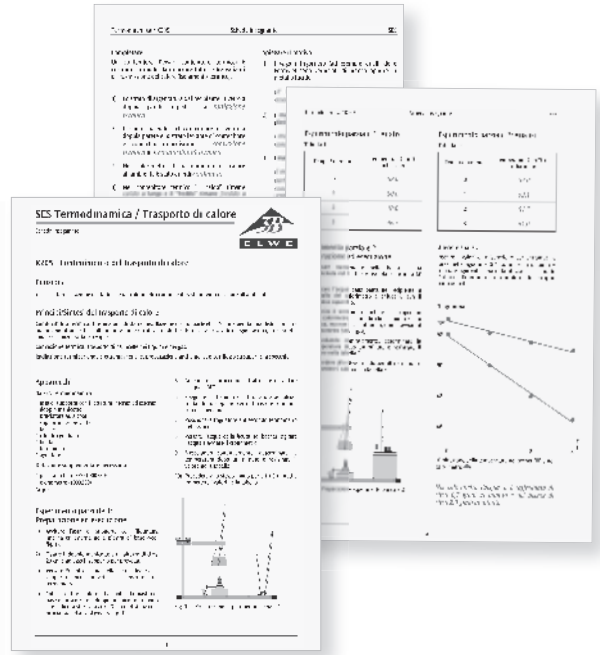
Incluse 22 descrizioni di esperimenti sulla termodinamica:
- Variazione di volume dei liquidi sottoposti a riscaldamento
- Calibrazione di un termometro
- Variazione di volume dell'aria al variare della temperatura
- Variazioni di stato con una determinata quantità d'aria
- Variazione di lunghezza dei corpi solidi sottoposti a riscaldamento
- Coefficiente di dilatazione lineare
- Analisi sulla striscia bimetallica
- Trasporto di calore in corpi solidi
- Trasporto di calore nei liquidi
- Trasporto di calore nei gas
- Radiazione termica
- Contenimento del trasporto di calore
- Andamento della temperatura al riscaldamento dei liquidi
- Equazione base della termologia
- Miscelazione di acqua di temperature diverse, temperatura di miscelazione
- Capacità termica di un calorimetro
- Capacità termica specifica dei metalli
- Temperatura iniziale di un corpo di metallo riscaldato nella fiamma
- Conversione dell'energia elettrica in energia termica
- Andamento della temperatura alla fusione di ghiaccio
- Calore di fusione (latente) specifico del ghiaccio
- Ebollizione e condensa dell'acqua
- Distillazione
- Evaporazione dei liquidi (rapporti, raffreddamento da evaporazione)

Dotazione termodinamica:
P-1008528 SES Termodinamica
P-1000789 Piastra base SES

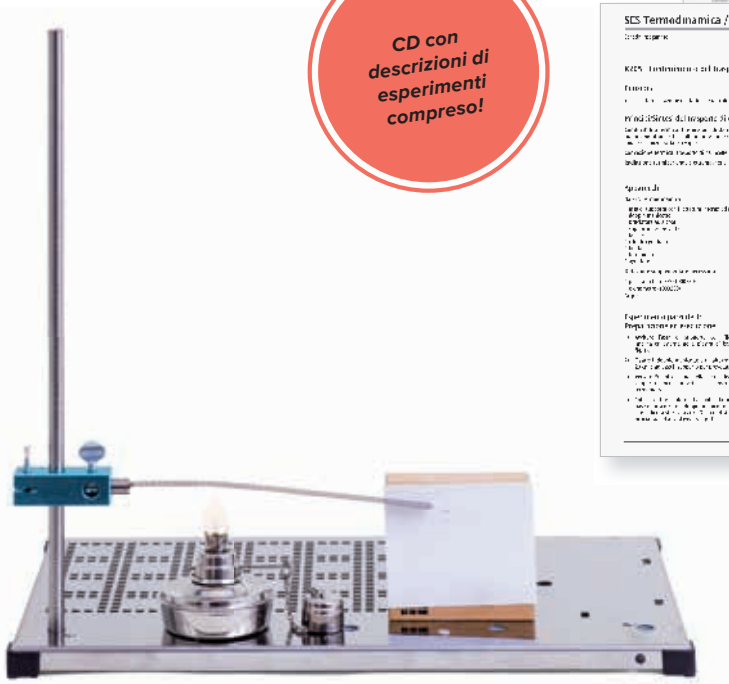
Dotazione:
1 asta di supporto con filettatura interna ed esterna, 400 mm
4 barrette in legno
1 tubo di metallo, corto
1 indicatore/gancio
1 agitatore
1 tubo in acciaio
1 tubo in ottone
1 tubo in alluminio
1 termometro senza scala, riempimento rosso
2 termometri, -10 – 110°C, 1 K, riempimento rosso
1 capillare
1 striscia bimetallica con moncone da 10 mm
10 fogli di filtri tondi
10 fogli di carta termica
1 corpo in acciaio
1 corpo in piombo
1 bruciatore ad alcool
1 bicchiere di vetro, 100 ml
1 beuta, 100 ml
1 supporto per provetta con attacco cilindrico
1 provetta
1 cilindro graduato, 50 ml
1 calorimetro con spirale di riscaldamento, 200 ml
1 tappo in gomma con due fori
2 tappi in gomma con un foro
1 massa 10 g con gancio
2 doppi manicotti
1 bottiglietta di colorante alimentare e pipetta
10 g di sale da cucina
1 supporto per recipiente in metallo
1 recipiente in metallo, nero
1 recipiente in metallo, alluminio
4 g di glicerina
1 tubo flessibile
2 o-ring
1 scala angolare
10 fogli per appunti
5 fogli di alluminio

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

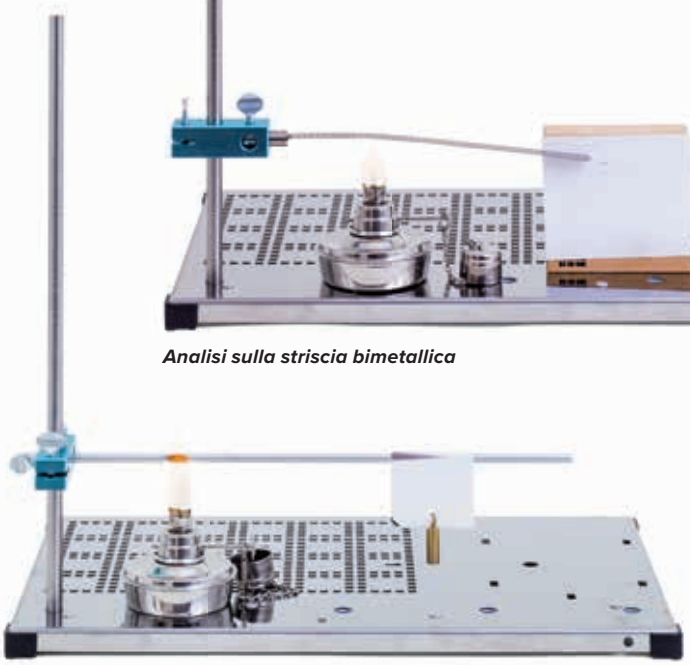
Variazione di lunghezza dei corpi solidi sottoposti a riscaldamento



CD con descrizioni di esperimenti compreso!

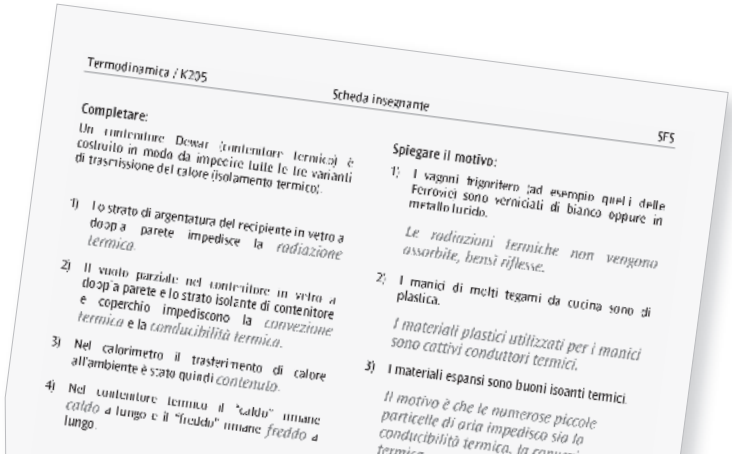


Analisi sulla striscia bimetallica



Trasporto di calore in corpi solidi

Capacità termica specifica dei metalli



Termodinamica / K205

Scheda insegnante

SES

Completare:

Un contenitore Dewar (contenitore termico) è costruito in modo da impedire tutte le tre varianti di trasmissione del calore (isolamento termico).

1) Lo strato di argentatura del recipiente in vetro a doppia parete impedisce la *radiazione termica*.

2) Il vuoto parziale nel contenitore in vetro a doppia parete e lo strato isolante di contenitore e coperchio impediscono la *convezione termica* e la *conducibilità termica*.

3) Nel calorimetro il trasferimento di calore all'ambiente è stato quindi *contenuto*.

4) Nel contenitore termico il "caldo" rimane *caldo* a lungo e il "freddo" rimane *freddo* a lungo.

Spiegare il motivo:

1) I vagoni frigoriferi (ad esempio quelli delle Ferrovie) sono verniciati di bianco oppure in metallo lucido.

Le radiazioni termiche non vengono assorbite, bensì riflesse.

2) I manici di molti tegami da cucina sono di plastica.

I materiali plastici utilizzati per i manici sono cattivi conduttori termici.

3) I materiali espansi sono buoni isoanti termici.

Il motivo è che le numerose piccole particelle di aria impediscono sia la conducibilità termica, la conv

SES Elettrotecnica e magnetismo
Versatile kit scolastico per l'esecuzione di 41 esperimenti di elettrotecnica e magnetismo. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso formato sull'apparecchio e coperchio trasparente. Compreso CD con le descrizioni degli esperimenti. Gli esperimenti vengono strutturati ed eseguiti sulla piastra base SES (P-1000789) con sistemazione salva-spazio.
P-1008532

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

Incluse 41 descrizioni di esperimenti sull'elettrotecnica e sul magnetismo:
- Circuito di corrente chiuso
- Conduttori e non conduttori
- Circuito di corrente non diramato
- Circuito di corrente diramato
- Intensità di corrente in circuito di corrente non diramato
- Intensità di corrente in circuito di corrente diramato
- Tensione primaria e tensione ai morsetti
- Tensione in circuito di corrente non diramato
- Tensione in circuito di corrente diramato
- Divisore di tensione
- Legge di Ohm
- Dipendenza della temperatura della resistenza (filo in ferro)
- Diagramma corrente-tensione di una lampada a incandescenza
- Diagramma corrente-tensione di un conduttore a caldo
- Legge di resistenza
- Resistenza in circuito di corrente non diramato
- Resistenza in circuito di corrente diramato
- Resistenza e tensione in circuito di corrente non diramato
- Resistenza e intensità di corrente in circuito di corrente diramato
- Divisore di tensione non sotto carico e sotto carico
- Diagramma tensione-tempo per carica e scarica di un condensatore
- Diagramma intensità di corrente-tempo per carica e scarica di un condensatore
- Correlazione tra carica e tensione
- Condensatore in circuito di corrente continua e alternata (comportamento)
- Provino nel campo magnetico
- Poli magnetici
- Campo magnetico di un magnete a ferro di cavallo e di un magnete a barra
- Dipoli magnetici
- Bobina come magnete
- Forze nel campo magnetico di una bobina

Dotazione:
1 set di cavi per esperimenti
1 magnete a barra, ca. 65x16x5 mm^3
1 magnete a ferro di cavallo, ALNICO, piatto
1 tavola di resistenza
1 nucleo trasformatore 20x20 mm^2
1 tirante a vite
1 bobina, 200/400/600 spire
1 bobina, 400/400/800 spire
2 diramazioni di corrente (elemento a spina)
1 potenziometro 100 Ω (elemento a spina)
1 interruttore (elemento a spina)
1 condensatore 4700 µF (elemento a spina)
1 condensatore 10 µF (elemento a spina)
1 resistenza 33 Ω (elemento a spina)
1 resistenza 47 Ω (elemento a spina)
1 resistenza 1 kΩ (elemento a spina)
1 resistenza NTC 100 Ω (elemento a spina)
2 supporti E10 (elemento a spina)
2 lampade a incandescenza E10, 7 V
1 barattolo di conservazione con, 1 set di fili con o-ring, 2 boccole filettate, 2 perni filettati, 2 graffette da ufficio, 2 elettrodi di alluminio, filo di costantana
50 g di polvere di ferro
50 m di filo in cromo-nichel, 0,2 mm
50 m di filo di ferro, 0,2 mm
1 lumino

Trasformatore sotto carico

- Induzione tramite movimento relativo
- Induzione tramite modifica del campo magnetico
- Legge di induzione
- Resistenza ohmica in circuito di corrente continua e alternata
- Condensatore in circuito di corrente continua e alternata (resistenza)
- Bobina in circuito di corrente continua e alternata
- Funzionamento di un trasformatore
- Tensione e numero di spire con trasformatore non sotto carico
- Trasformatore sotto carico
- Trasformatore fortemente sotto carico
- Termoelettricità

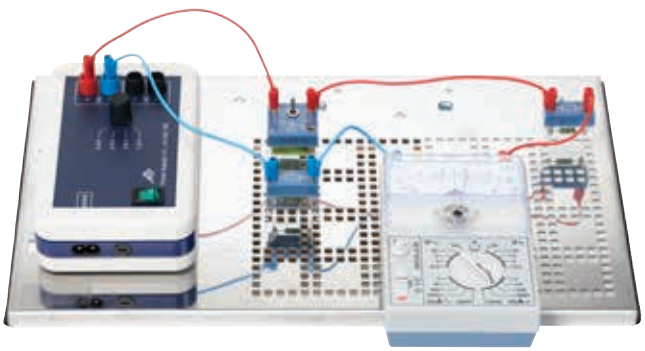
Dotazione elettrotecnica:
P-1008532 SES Elettrotecnica e magnetismo
P-1000789 Piastra base SES
P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30
P-1021686 Alimentatore SES (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1021687 Alimentatore SES (115 V, 50/60 Hz)

Alimentatore SES
Alimentatore CA/CC per SES elettro-tecnica e magnetismo (P-1008532).
• Limitazione di tensione a 25 V CA e 60 V CC
• Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
• Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita
Tensioni: 1,5/ 3,0/ 4,5/ 6,0 V CA/CC

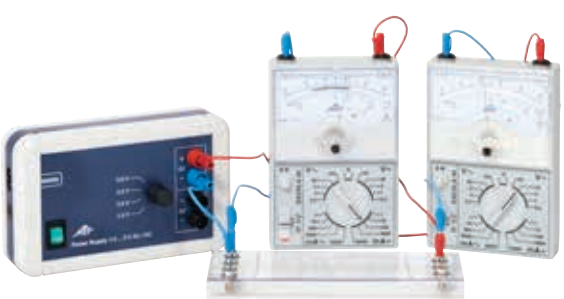
Alimentatore SES (230 V, 50/60 Hz)
P-1021686

Alimentatore SES (115 V, 50/60 Hz)
P-1021687

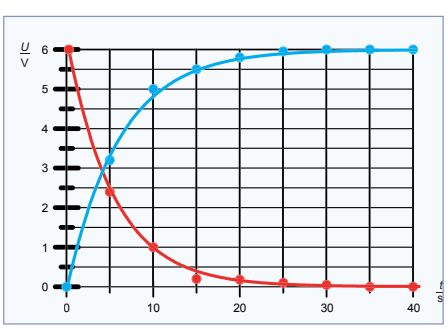
CD con descrizioni di esperimenti compreso!



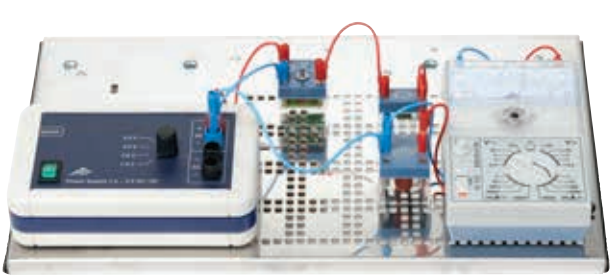
Intensità di corrente elettrica nel circuito elettrico non ramificato



Legge di resistenza



Condensatore: carica (blu) e scarica (rosso)



Carica e scarica di un condensatore (tensione)

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

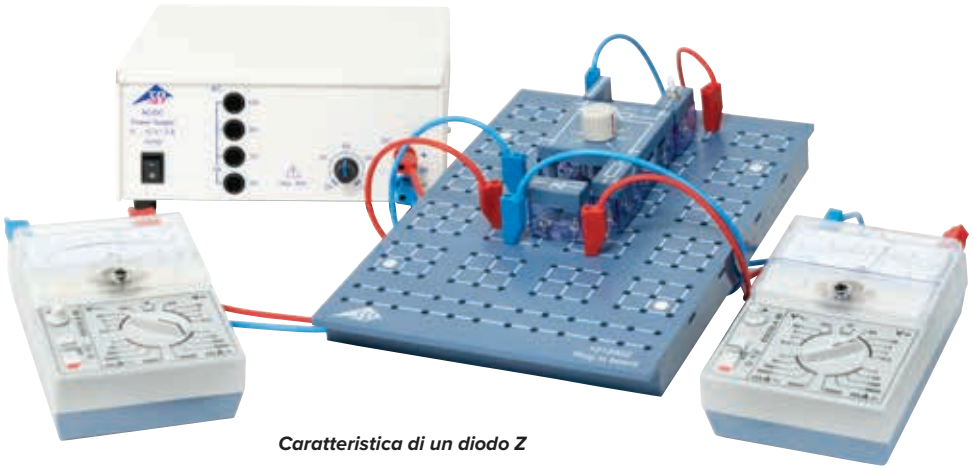
CD con descrizioni di esperimenti compreso!

SES elettronica
Kit per l'esecuzione di 11 esperimenti scolastici nel campo dell'elettronica. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso formato sull'apparecchio e coperchio trasparente. I circuiti vengono realizzati con componenti nell'alloggiamento del conduttore su una scheda. L'alimentazione di corrente avviene tramite un alimentatore esterno. La fornitura comprende un CD con le istruzioni per gli esperimenti.
P-1021672

Dotazione:
1 Set di 10 connettori a nastro
1 Resistenza 100 Ω, 2W
1 Resistenza 470 Ω, 2 W
1 Resistenza 1 kΩ, 2 W
1 Resistenza 4,7 kΩ,
1 Resistenza 10 kΩ, 0,5 W
1 Resistenza 47 kΩ, 0,5 W
1 Condensatore elettrolitico 100 µF, 35 V
1 Condensatore elettrolitico 470 µF, 16 V
1 Portalampada E10 in alto
1 Set 10 portalampade E10, 12 V; 100 mA
1 Set 10 portalampade E10, 4 V; 40 mA
1 Interruttore a levetta unipolare
1 Interruttore unipolari, contatto di apertura
1 Interruttore unipolari, contatto di chiusura
4 Diodi Si 1N 4007
1 Diodo Ge
1 Diodo Z ZPD 6,2
1 LED verde
1 LED, rosso
1 Fotoresistenza LDR 05
1 Termistore NTC 2,2 kΩ
1 Termistore PTC 100 Ω
1 Potenziometro 220 Ω, 3 W
1 Transistor NPN BD 137
1 Transistor PNP BD 138
1 Transistor ad effetto di campo BF 244
1 Tiristore TYN 1012
1 Commutatore unipolare
1 Cuffia auricolare

Incluse 11 descrizioni di esperimenti sull'elettronica:
- Caratteristicha di un diodo semiconduttore
- Caratteristica di un LED
- Caratteristica di un diodo Z
- Verifica del flusso di corrente in un transistor
- Caratteristiche di un transistor
- Fotoresistenza LDR
- Tiristore nel circuito a corrente continua
- Resistenze NTC e PTC al variare della temperatura
- Tempi di commutazione
- Caratteristiche di un transistor ad effetto di campo
- Rumore

Dotazione elettrotecnica:
P-1021672 SES elettronica
P-1012902 Scheda per componenti
1021091 Alimentatore CA/CC 0 - 12 V, 3 A (230 V; 50/60 Hz)
oppure
P-1021092 Alimentatore CA/CC 0 - 12 V, 3 A (115 V; 50/60 Hz)
P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30 (2x)
P-1002840 Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm



Caratteristica di un diodo Z

Verifica del flusso di corrente in un transistor

Tiristore nel circuito a corrente continua

SES Ottica
Versatile kit scolastico per l'esecuzione di 38 esperimenti di base di ottica geometrica. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso con alloggiamenti per componenti e coperchio trasparente. Compreso CD con le descrizioni degli esperimenti. Gli esperimenti vengono strutturati ed eseguiti in modo salvaspazio e tuttavia comprensibile, sul banco ottico in dotazione o sulla piastra di base SES (P-1000789). In entrambi i casi, i componenti ottici vengono disposti tramite magneti per evitarne lo scivolamento. Le maschere di supporto in dotazione definiscono la posizione dei componenti.

SES Ottica (230 V, 50/60 Hz)
P-1008531

SES Ottica (115 V, 50/60 Hz)
P-1008530

Dotazione:
1 banco ottico
1 lampada ottica, 5 V, 2 W
1 alimentatore, 100 – 240 V, 50/60 Hz
4 lumini
1 barattolo in plastica
1 supporto per diaframmi, magnetico
1 diaframma F
1 diaframma con tre/cinque fenditure
1 diaframma a una fenditura
1 oggetto per immagine
1 filtro colorato, rosso
1 filtro colorato, blu
1 piastra in vetro acrilico con supporto
1 corpo semicircolare
1 lente concava, piatta
1 lente convessa, piatta
1 prisma rettangolare
1 piastra pianparallela
1 corpo d'ombra
1 specchio flessibile, magnetico
1 schermo di proiezione/tavolo da esperimenti
2 lenti, f = +50 mm
1 lente, f = +100 mm
1 lente, f = +300 mm
1 lente, f = -100 mm
1 set di maschere di supporto

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

Incluse 38 descrizioni di esperimenti sull'ottica:
- Propagazione della luce, fascio di luce e raggio luminoso
- Trasparenza
- Luce e ombra
- Ombra assoluta e penombra
- Riflesso su uno specchio piano
- Concentrazione della luce sullo specchio concavo
- Riflessione e percorsi dei raggi sullo specchio concavo
- Riflessione e percorsi dei raggi sullo specchio convesso
- Caratteristiche immagine su uno specchio piano
- Passaggio della luce dall'aria al vetro / Determinazione dell'indice di rifrazione
- Passaggio della luce dal vetro all'aria / Determinazione dell'indice di rifrazione
- Determinazione dell'angolo limite della riflessione totale (vetro nell'aria)
- Andamento del raggio in una piastra in vetro pianparallela, leggi
- Andamento del raggio in un prisma in vetro
- Riflessione totale in un prisma
- Cammino della luce attraverso una lente convessa
- Determinazione della distanza focale (lente convessa)
- Diagramma dei raggi (lente convessa)
- Cammino della luce attraverso una lente concava
- Determinazione della distanza focale (lente concava)
- Diagramma dei raggi (lente concava)
- Passaggio della luce attraverso sistemi di lenti
- Caratteristiche dell'immagine (lente convessa)
- Ingrandimento ed equazione lenti
- Aberrazione con le lenti convesse
- Formazione dell'immagine nell'occhio
- Miopia
- Ipermetropia
- Astigmatismo
- Macchina fotografica
- Proiettore per diapositive
- Microscopio
- Cannocchiale di Galileo
- Cannocchiale di Kepler
- Cannocchiale terrestre
- Scomposizione spettrale della luce
- Ricomposizione dei colori dello spettro
- Sintesi di colori additiva, colori complementari

Dotazione ottica:
P-1008531 SES Ottica (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008530 SES Ottica (115 V, 50/60 Hz)

Riflesso e percorsi dei raggi sullo specchio convesso

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

Riflessione su uno specchio piano

Andamento del raggio sul prisma in vetro

Modello di microscopio

SES Oscillazioni e onde meccaniche
Kit completo per l'esecuzione di 23 esperimenti basilari sulle proprietà di oscillazioni meccaniche e onde. In scatola in plastica stabile con inserto in con alloggiamenti per componenti e coperchio trasparente Incluso CD con descrizioni di esperimenti.

SES Oscillazioni e onde meccaniche (230 V, 50/60 Hz)
P-1016652

SES Oscillazioni e onde meccaniche (115 V, 50/60 Hz)
P-1018476

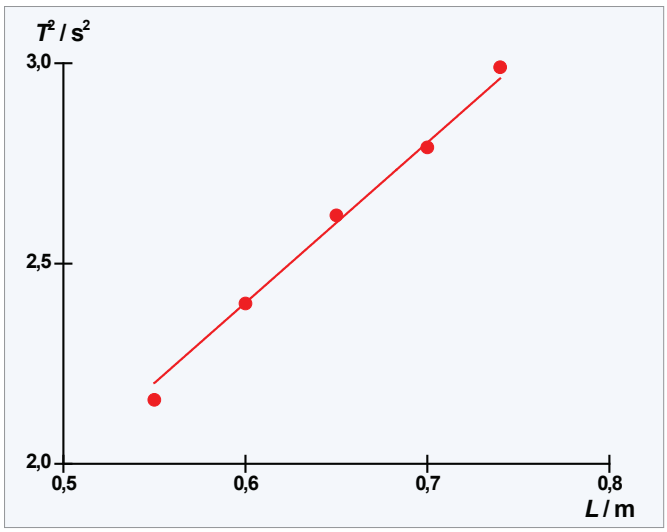
Dotazione:
1 apparecchio MEC
1 alimentatore a spina
2 sensori di forza dinamici
1 motore eccentrico
1 bobina d'induzione
1 cronometro
4 molle ad elica
1 set di 10 pesi da 50 g
1 piastra di base
1 asta trasversale
2 aste di supporto con filettatura esterna
2 aste di supporto con filettatura interna ed esterna
2 doppi manicotti
1 attacco magnetico
1 magnete a barra circolare
1 corda di gomma
1 rocchetto di filo di canapa per legature
1 bobina
1 anello di sfasamento
1 metro pieghevole
2 cavi BNC, 1 m
1 cavo BNC/ 4 mm

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

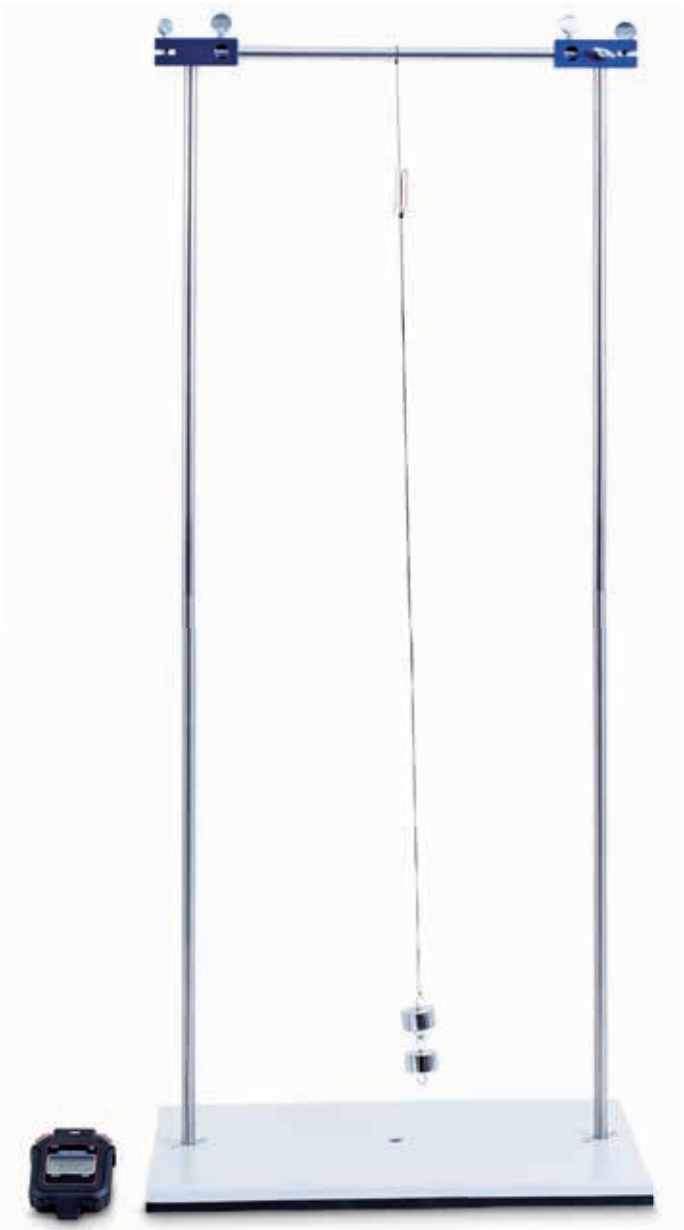
Incluse 23 descrizioni di esperimenti per oscillazioni e onde meccaniche:
- Determinazione degli indici di rigidezza (2x)
- Oscillazioni di un pendolo a molla *
- Oscillazioni di due pendoli a molla "uguali" * / **
- Oscillazioni di due pendoli a molla „uguali" in fase o in opposizione di fase * / **
- Eccitazione di un pendolo a molla fermo attraverso un pendolo a molla oscillante * / **
- Sovrapposizione delle oscillazioni di due pendoli a molla * / **
- Pendolo a molla con disposizione della molla in serie * / **
- Pendolo a molla con disposizione della molla in parallelo * / **
- Oscillazioni proprie di un pendolo a molla *
- Forme delle oscillazioni di una molla a elica *
- Pendolo a filo (2x)
- Pendolo a secondi
- Pendolo di Galileo
- Oscillazioni smorzate di un pendolo a molla (2x) *
- Onde stazionarie di una corda (2x) *
- Riflessione delle onde di una corda *
- Velocità di propagazione delle onde di una corda (2x)*
- Vibrazioni delle corde *

Dotazione oscillazioni e onde meccaniche:
P-1016652 SES Oscillazioni e onde meccaniche (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1018476 SES Oscillazioni e onde meccaniche (115 V, 50/60 Hz)
Oscilloscopio a due canali, p.e.
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz
(per esperimenti con contrassegno *)

P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30
(per esperimenti con contrassegno **)

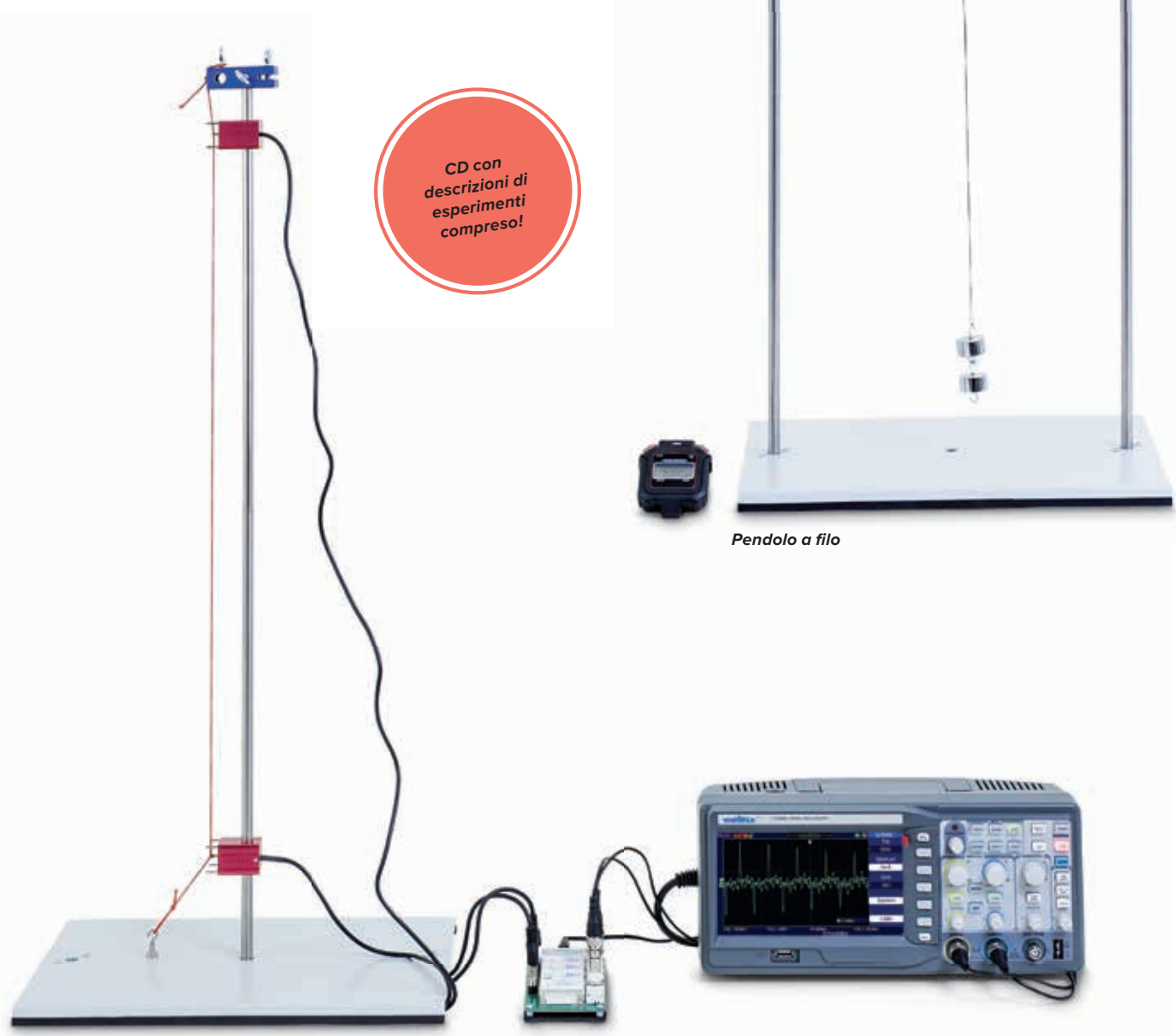


Quadrato del periodo in funzione della lunghezza del pendolo



Pendolo a filo

CD con descrizioni di esperimenti compreso!



Riflessione delle onde di una corda

SES Onde ultrasonore
Kit completo per lo studio delle proprietà basilari delle onde sfruttando di onde ultrasonore da 40 kHz in 30 esperimenti scolastici. In scatola in plastica stabile con inserto in con alloggiamenti per componenti e coperchio trasparente. Incluso CD con descrizioni di esperimenti. Con due trasmettitori di ultrasuoni, una sonda microfono ad asta per la registrazione e l'analisi delle oscillazioni con un oscilloscopio standard e una penna a ultrasuoni per la registrazione di fronti d'onda sul piano del tavolo come linee di fase uguale (isofasi). Molti esperimenti possono essere eseguiti anche senza oscilloscopio. Per la misurazione delle ampiezze ultrasonore basta in molti casi un voltmetro analogico per tensioni alternate con una sufficiente risposta in frequenza.

Dotazione:
1 apparecchio a ultrasuoni
2 trasmettitori di ultrasuoni da 40 kHz
1 penna a ultrasuoni
1 supporto per penna a ultrasuoni
1 base del supporto per penna a ultrasuoni
1 sonda microfono
2 divisori di fascio
3 morsetti per divisore di fascio
1 piastra di zone Fresnel
1 specchio concavo
2 elementi laterali per doppia fenditura / riflettori
1 barra centrale per doppia fenditura
1 morsetto per doppia fenditura
1 assorbitore per ultrasuoni
2 cavi BNC, 1 m
1 cavo BNC/ 4 mm
1 alimentatori ad innesto

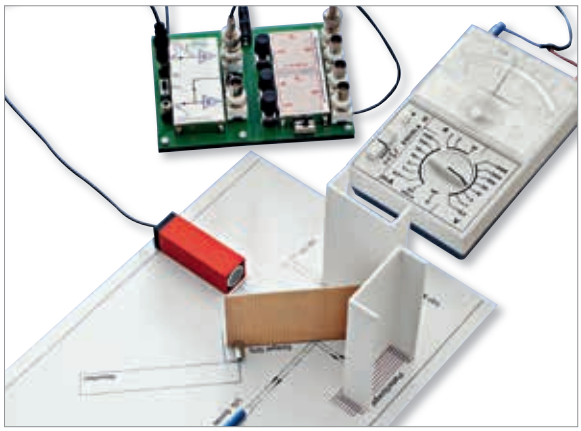
SES Onde ultrasonore (230 V, 50/60 Hz)
P-1016651

SES Onde ultrasonore (115 V, 50/60 Hz)
P-1014529

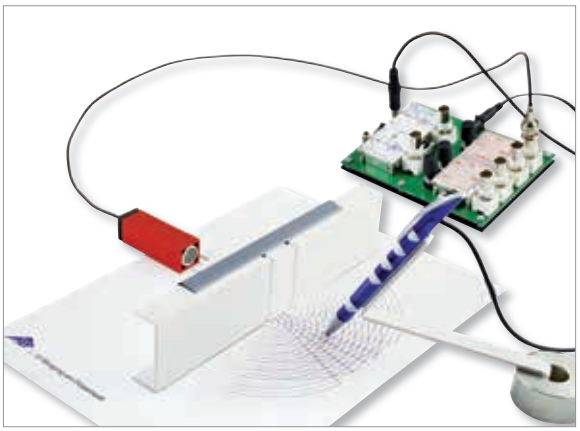
CD con descrizioni di esperimenti compreso!

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

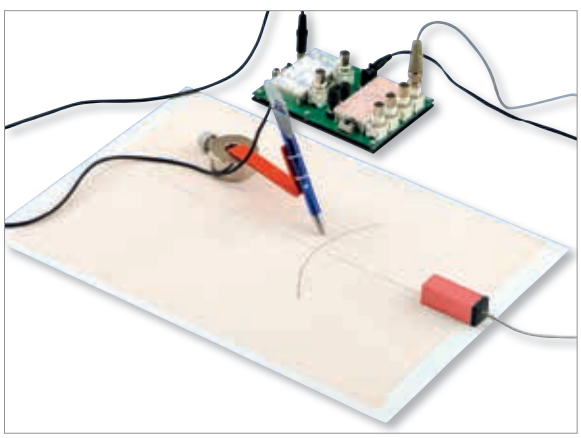
Incluse 30 descrizioni di esperimenti per onde ultrasonore:
- Rappresentazione di vibrazioni sonore sull'oscilloscopio *
- Correlazione tra oscillazioni e onde *
- Confronto delle oscillazioni su due punti di un'onda *
- Analisi delle relazioni di fase con la penna ad ultrasuoni *
- Determinazione della lunghezza d'onda e della velocità del suono
- Dipendenza dalla temperatura della velocità del suono
- Caratteristica di trasmissione del trasmettitore di ultrasuoni **
- Curva di risonanza del convertitore a ultrasuoni *
- Trasmissione e riflessione delle onde ultrasonore **
- Assorbimento di onde ultrasonore **
- Sovrapposizione di oscillazioni sinusoidali *
- Amplificazione ed estinzione in caso di sovrapposizione delle oscillazioni sinusoidali *
- Registrazione dei fronti d'onda con la penna ad ultrasuoni
- Creazione e dimostrazione di fronti d'onda piani
- Diffrazione di onde ultrasonore su un bordo
- Diffrazione di onde ultrasonore sulla fenditura singola
- Interferenza fra due raggi **
- Legge di reciprocità con l'interferenza fra due raggi **
- Diffrazione su doppia fenditura **
- Relazioni di fase con diffrazione su fenditura doppia I *
- Relazioni di fase con diffrazione su fenditura doppia I **
- Raffigurazione con uno specchio concavo sferico **
- Costruzione di zone Fresnel **
- Raffigurazione con una piastra di zone Fresnel **
- Interferenza di onde ultrasonore su uno specchio di Lloyd**
- Struttura di un interferometro semplice **
- Struttura di un interferometro di Michelson **
- Eliminazione dell'interferenza interrompendo il percorso *
- Creazione di onde ultrasonore stazionarie **
- Battimento con onde ultrasonore *
- Effetto Doppler con onde ultrasonore



Interferometro di Michelson



Diffrazione su doppia fenditura



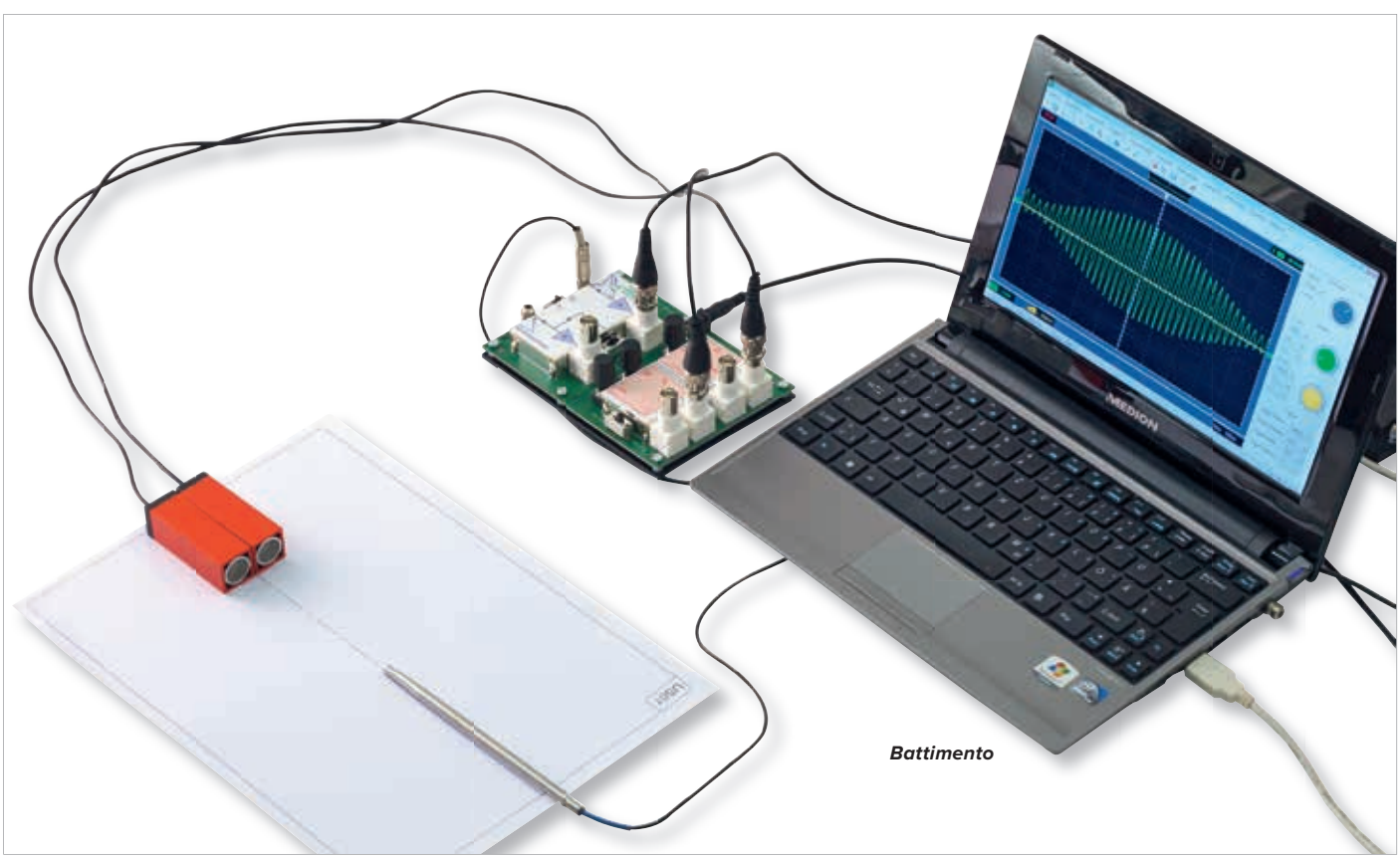
Registrazione di fronti d'onda

Dotazione onde ultrasonore:
P-1016651 SES Onde ultrasonore (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1014529 SES Onde ultrasonore (115 V, 50/60 Hz)

Oscilloscopio a due canali, p.e.
P1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz
(per esperimenti con contrassegno *)

P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30
(per esperimenti con contrassegno **)

Dotazione supplementare necessaria in caso di uso di un voltmetro analogico, non adatto a tensioni alternate fino a 40 kHz:
P-1018750 Cavo adattatore US



Battimento

SES Radioattività
Kit scolastico per l'esecuzione di 10 esperimenti di base sulla radioattività. In scatola in plastica stabile con inserto con alloggiamenti per componenti e coperchio trasparente. Compreso CD con le descrizioni degli esperimenti. Gli esperimenti vengono strutturati ed eseguiti sul piano di lavoro fornito in dotazione, con sistemazione salvaspazio. Per la determinazione delle frequenze di conteggio, si consiglia l'uso del contatore Geiger GAMMASCOUT (P-1002722) non fornito in dotazione.
P-1006804

Dotazione:
1 piano di lavoro da 340x250 mm^2
3 modelli di lavoro
1 supporto per sorgenti e magnete deviante
1 magnete deviante
1 sorgente di torio (filo di saldatura)
2 piastre di alluminio da 0,5 mm
1 piastra di alluminio da 1 mm
1 piastra di piombo da 2 mm con rivestimento in plastica

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.

Incluse 10 descrizioni di esperimenti sulla radioattività:
- Determinazione del tasso zero
- Determinazione di frequenze d'impulso di diversi preparati radioattivi
- Distribuzione statistica degli impulsi di conteggio
- Determinazione dell'intensità di dose equivalente di preparati radioattivi
- Potere di penetrazione e portata delle radiazioni radioattive
- Deviazione delle radiazioni alfa e beta nel campo magnetico*
- Assorbimento di radiazioni alfa*
- Assorbimento di radiazioni beta*
- Assorbimento di radiazioni gamma*
- Legge del quadrato della distanza

Dotazione radioattività:
P-1006804 SES Radioattività
P-1002722 Contatore Geiger GAMMASCOUT
* Dotazione supplementare necessaria:
P-1006797 Perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq

Deviazione delle radiazioni alfa e beta nel campo magnetico

Contatore Geiger
Apparecchio di precisione compatto, facile da utilizzare e dalle numerose possibilità di impiego per la misurazione delle radiazioni α, β e γ. Dotato di selettore del diaframma a monte del contatore Geiger-Müller per la circoscrizione del tipo di raggi (radiazione γ; β e γ; α, β e γ), display di grandi dimensioni e porta RS232. Inclusi cavo USB, software Windows e istruzioni per l uso. Per le misurazioni sono disponibili le seguenti funzioni e i seguenti tipi di

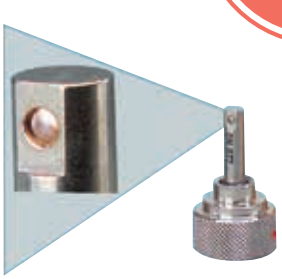
Funzionamento:
- Funzionamento standard per la visualizzazione del carico attuale delle radiazioni. Visualizzazione della dose equivalente come valore numerico e come istogramma così come del tempo fino all'accumulo del valore limite impostato (di fabbrica 5 µSv/h). Inoltre segnale soglia di avvertimento acustico e ottico regolabile così come visualizzazione della radiazione media del giorno precedente.
- Conteggio degli impulsi continuo oppure con tempo di porta regolabile. Tempo di porta regolabile in secondi, minuti oppure ore. A scelta visualizzazione acustica degli impulsi collegabile.
- Misurazione del tasso degli impulsi. Gli impulsi registrati vengono misurati in modo continuo e convertiti in un tasso di impulsi (numero al secondo).
- Visualizzazione integrata della data e dell'ora per la corretta registrazione dei dati della radiazione misurata.
- Il numero degli impulsi registrati viene salvato nella memoria interna. In tal modo è possibile ad es. registrare i valori settimanali di max. 10 anni.
- Collegamento per computer. Il software consente di effettuare l'analisi e l'elaborazione dei dati di misura in Windows.

Tipo di raggi:	α da 4 MeV, β da 0,2 MeV, γ da 0,02 MeV
Grandezze di misura:	dose equivalente in Sv/h, mSv/h, µSv/h Impulsi/sec, impulsi/intervallo di tempo regolabile
Display:	LCD, a quattro cifre, numerico con visualizzazione delle grandezze di misura, istogramma praticamente analogico, indicatori del tipo di funzionamento
Rivelatore di radiazioni:	contatore a finestra terminale di Geiger-Müller, custodia in acciaio legato, riempito di neon alogeno
Lunghezza di misurazione:	38,1 mm
Diametro di misurazione:	9,1 mm
Finestra in mica:	da 1,5 a 2 mg/cm^2
Sensibilità γ:	114 impulsi/min con radiazione ^{60}Co = 1 µSv/h nella banda di energia della radiazione ambientale
Tasso zero:	ca. 10 impulsi al minuto
Memoria interna:	2 kbyte
Vita utile della batteria:	ca. 3 anni
Dimensioni:	ca. 163x72x30 mm^3
Peso:	ca. 155 g

P-1002722

Assorbimento della radiazione β di una sorgente di torio

CD con descrizioni di esperimenti compreso!



Perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq
Preparato a emissione libera secondo la legislazione tedesca con contenitore antiradiazione di ottone. Solfato di radio avvolto in lamina d'oro e inserito nell'estremità piatta di un perno in acciaio inox.

Attività:	ca. 4 kBq
Tolleranza:	-10% / +40%
Peso:	ca. 400 g

P-1006797

Nota:
In Germania, il perno radiatore ^{226}Ra è un preparato al di sotto dei limiti di sicurezza inferiori. La sua attività è pari a circa 4 kBq e può discostarsi fino al 40% verso l'alto o fino al 10% verso il basso. Il limite consentito per il ^{226}Ra è 10 kBq. A causa delle particolari condizioni di trasporto della perno radiante risultano costi di trasporto più elevati.

SES Energia solare
Kit completo per l'esecuzione di 16 esperimenti sull'energia solare. È possibile dimostrare sperimentalmente parametri e caratteristiche fondamentali dei moduli solari e i fattori di influenza sulla loro efficienza energetica. In scatola in plastica stabile con inserto in con alloggiamenti per componenti. Il sistema consente di preparare in modo semplice e compatto tutti gli esperimenti nel coperchio o sul coperchio della valigetta. Incluso CD con descrizioni di esperimenti.

SES Energia solare (230 V, 50/60 Hz)
P-1017732

SES Energia solare (115 V, 50/60 Hz)
P-1017731

Dotazione:
1 faretto alogeno
2 moduli solari
2 multimetri digitali
1 luxmetro
1 termometro digitale
1 scheda di connessione con resistenze in cascata
1 regolatore di potenza
1 connettore a nastro
1 set di cavi per esperimenti
1 traversa
1 staffa di installazione
1 set di coperture per modulo
1 valigetta

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

Incluse 16 descrizioni di esperimenti sull'energia solare
- Intensità d'illuminazione delle diverse sorgenti luminose
- Fattori di influenza sulla potenza di un modulo solare
- Ombreggiamento di moduli solari collegati in serie
- Influenza dell'ombreggiamento sulla tensione ai morsetti di un modulo solare
- Influenza dell'intensità d'illuminazione su tensione a vuoto e corrente di cortocircuito di un modulo solare
- Influenza dell'angolo d'irradiazione su tensione a vuoto e corrente di cortocircuito di un modulo solare
- Tensione a vuoto e corrente di cortocircuito di moduli solari con collegamento in serie e in parallelo
- Curva caratteristica corrente-tensione di un modulo solare
- Curva caratteristica corrente-tensione con collegamento in serie
- Curva caratteristica corrente-tensione con collegamento in parallelo
- Resistenza di carico ottimale con angolo d'irradiazione modificato
- Dipendenza dalla temperatura della tensione a vuoto e della corrente di cortocircuito di un modulo solare
- Dipendenza dalla temperatura della potenza dei moduli solari
- Curva caratteristica corrente-tensione del modulo solare illuminato e non illuminato *
- Preparazione di un sistema di rete a isola **
- Conversione di energia ***

Dotazione energia solare:
P-1017732 SES Energia solare (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1017731 SES Energia solare (115 V, 50/60 Hz)

P-1003312 Alimentatore CC (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC (115 V, 50/60 Hz)
(per esperimenti con contrassegno *)

P-1017734 Contatore di carica con accumulatore
P-1002811 Cronometro digitale
(per esperimenti con contrassegno **)

P-1017735 Motoriduttore con puleggia
P-1018597 Set di pesatura, da 1 g a 500 g, a fessura con supporto
P-1007112 Corda per esperimenti
P-1002811 Cronometro digitale
(per esperimenti con contrassegno ***)

Contatore di carica con accumulatore
Contatore di carica per la misurazione del flusso di corrente con accumulatore per l'immagazzinamento di energia. Attraverso il voltmetro vengono visualizzati carica o consumo. A seconda del campo di misurazione 1 V sul voltmetro corrisponde a 0,1, 1 oppure 10 A.

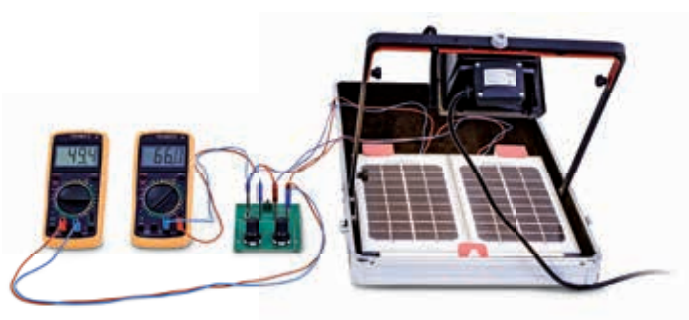
Campo di misurazione:	1/10/100 A (carica max. misurabile ± 499 A)
Alimentazione:	accumulatore da 9 V con prese CC
Corrente di carico:	max. 500 mA
Corrente di carica accumulatore:	max. 50 mA
Sorgente di tensione esterna:	pannello solare oppure alimentatore CC (max. 12 V CC) con limitazione della corrente di 50 mA senza carica sul contatore di carica
Attacchi:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 105x75x45 mm^3
Peso:	ca. 200 g con accumulatore con alloggiamento

P-1017734

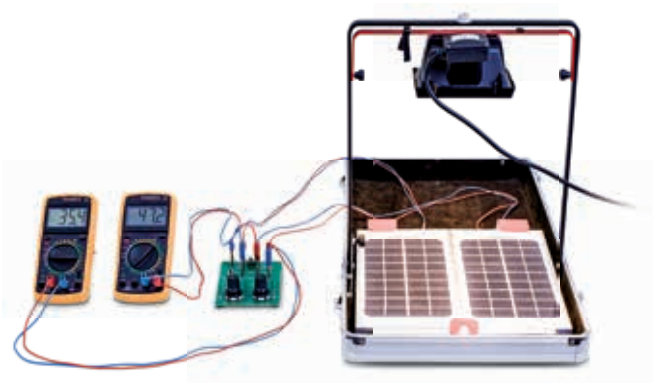
Motoriduttore con puleggia
Il motoriduttore con puleggia serve per il collegamento con il sistema di apparecchi per esperimenti scolastici sull'energia solare come consumatore per la dimostrazione della conversione di energia. Il motore è montato su una piastra di base ed è dotato di una puleggia. Il collegamento elettrico avviene mediante jack di sicurezza da 4 mm. È possibile sollevare pesi fino a max. 1 Kg.

Alimentazione:	max. 12 V CC
Corrente di carico:	max. 50 mA
Momento torcente:	0,41 Nm
Numero di giri:	a vuoto 76,1 giri/min.
Attacchi:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 105x75x45 mm^3
Peso:	ca. 220 g

P-1017735



Resistenza di carico ottimale con angolo d'irradiazione modificato



Curva caratteristica corrente-tensione con collegamento in serie

› **Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.**

Dipendenza dalla temperatura della potenza dei moduli solari

Ottica Kröncke negli esercizi didattici e nella pratica
Il sistema ottico di Kröncke garantisce un grado di affidabilità elevato, collaudato negli anni, e offre la precisione necessaria per gli esercizi didattici e pratici in numerosi esperimenti di ottica geometrica e ondulatoria. Gli esperimenti vengono eseguiti in modo classico utilizzando la luce bianca di una lampadina, il cui filamento viene riprodotto attraverso una fenditura regolabile in particolare per l'osservazione di interferenza.
Tutti i componenti ottici vengono installati su schermi senza asta e per ottenere la debita precisione possono essere spinti senza problemi anche perpendicolarmente al percorso della luce. I cavalieri ottici possono essere spostati liberamente sul profilo a U del banco ottico e bloccati con sforzo minimo.

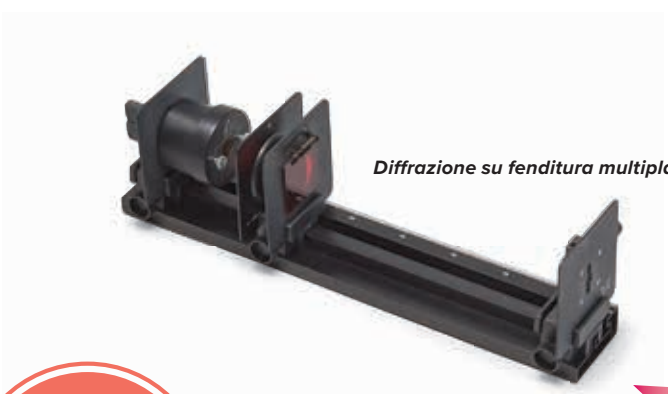
Set di base per ottica di Kröncke

Dotazione:
1 lampada ottica K
1 trasformatore 12 V, 25 VA
1 banco ottico, 1.000 mm
6 cavalieri ottici K
2 morsetti K
2 lenti convergenti K, f = 50 mm
2 lenti convergenti K, f = 100 mm
2 lenti convergenti K, f = 150 mm
1 lente convergente K, f = 300 mm
1 lente convergente K, f = 500 mm
1 lente divergente K, f = -100 mm
1 lente divergente K, f = -500 mm
1 diaframma con 1 fenditura
3 diaframmi con 3 fenditure
1 foto in telaio per diapositive
1 schermo, trasparente
1 schermo, bianco
1 set di 4 filtri colorati
1 scala, 15 mm
1 sagoma traforata
1 diaframma con foro, d = 1 mm
1 diaframma con foro, d = 6 mm

Set di base per ottica di Kröncke (230 V, 50/60 Hz)
P-1009932

Set di base per ottica di Kröncke (115 V, 50/60 Hz)
P-1009931

› Richiedete gli sconti speciali sui set per la classe a partire da 8 pezzi.



Diffrazione su fenditura multipla

Incluse 12 descrizioni di esperimenti sulla ottica geometrica:
- Camera oscura a foro
- Riproduzione dell'immagine mediante lente convergente
- Aberrazioni ottiche
- Riproduzione dell'immagine nell'occhio (modello dell'occhio)
- Correzione degli errori di visione
- Lente di ingrandimento
- Microscopio
- Cannocchiale astronomico
- Cannocchiale terrestre
- Proiettore per diapositive

Dotazione per ottica geometrica:
P-1009932 Set di base per ottica di Kröncke (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009931 Set di base per ottica di Kröncke (115 V, 50/60 Hz)

CD con descrizioni di esperimenti compreso!

2m

Proiettore per diapositive

Visibilità di luce polarizzata in acqua torbida

Incluse 3 descrizioni di esperimenti sulla polarizzazione:
- Polarizzazione di onde trasversali
- Polarizzatore e analizzatore
- Visibilità di luce polarizzata in acqua torbida
- Doppia rifrazione
- Rotazione dei piani di polarizzazione in una soluzione zuccherina

Dotazione polarizzazione:
P-1009932 Set di base per ottica di Kröncke (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009931 Set di base per ottica di Kröncke (115 V, 50/60 Hz)
P-1009701 Kit aggiuntivo polarizzazione

Kit aggiuntivo polarizzazione
Kit aggiuntivo per kit base ottica Kröncke (P-1009932 o P-1009931) per l'esecuzione di esperimenti scolastici sulla polarizzazione delle onde luminose.

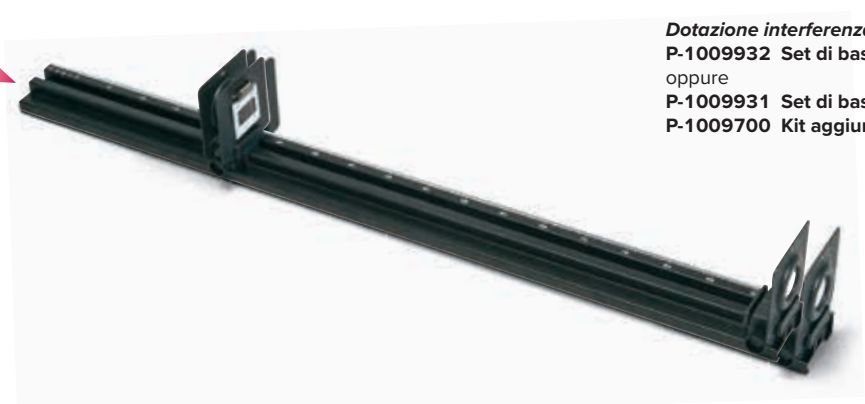
Dotazione:
1 paio di filtri di polarizzazione K
1 diaframma di apertura 10 mm
1 cuvetta, rettangolare
P-1009701

Kit aggiuntivo interferenza
Kit aggiuntivo per kit base ottica Kröncke (P-1009932 o P-1009931) per l'esecuzione di esperimenti scolastici sull'interferenza delle onde luminose.

Dotazione:
1 banco ottico, 500 mm
1 fenditura regolabile K
1 diaframma con 9 dischi circolari
1 diaframma con 9 fori circolari
1 diaframma con 3 fenditure singole e 1 fenditura doppia
1 diaframma con 4 fenditure multiple e reticolo
1 diaframma con 3 reticoli incisi
1 vite micrometrica K
1 specchio di Fresnel
P-1009700

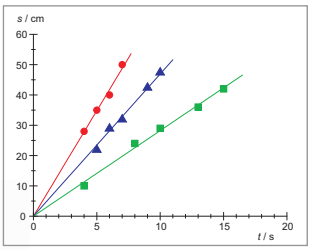
Incluse 10 descrizioni di esperimenti sulla interferenza:
- Specchio di Fresnel
- Diffrazione su piccole aperture e dischi
- Diffrazione su fenditura
- Diffrazione lungo un filo
- Diffrazione su fenditure multiple
- Diffrazione su un reticolo
- Potere di risoluzione ottico
- Determinazione della lunghezza d'onda della luce

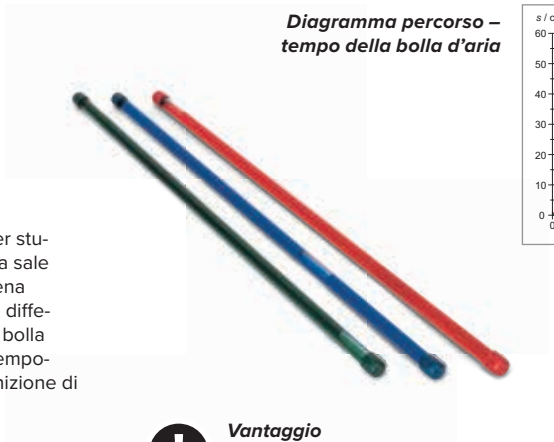
Dotazione interferenza:
P-1009932 Set di base per ottica di Kröncke (230 V, 50/60 Hz
oppure
P-1009931 Set di base per ottica di Kröncke (115 V, 50/60 Hz)
P-1009700 Kit aggiuntivo Interferenza



Argomenti degli esperimenti:
- Diagramma percorso – tempo
- Incremento lineare
- Velocità

Diagramma percorso – tempo della bolla d'aria





Kit per studenti velocità costante
Kit per la deduzione del significato di velocità nell'esperimento per studenti. Formato da tre tubi di plastica colorati, in cui una bolla d'aria sale con velocità costante muovendosi in un liquido viscoso, non appena i tubi vengono disposti verticalmente. Le viscosità dei liquidi sono differenti, per cui si differenziano anche le velocità. La posizione della bolla d'aria viene indicata in un sistema di coordinate con riferimento temporale. I tre differenti incrementi lineari ottenuti conducono alla definizione di velocità.

Lunghezza:	ca. 500 mm
Diametro:	ca. 13 mm

P-1003502

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003369 Cronometro meccanico, 15 minuti
P-1002603 Metro a nastro tascabile, 2 m

Vantaggio
- Possibilità di rappresentare velocità sia positive sia negative

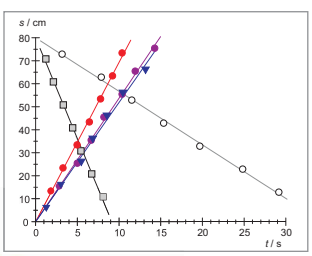
Kit per studenti velocità costante, 4 tubi
Kit per la deduzione del significato di velocità nella sperimentazione scolastica. Il kit è costituito da tre tubi in plastica colorati e uno trasparente. Collocando i tubi colorati in senso verticale, una bolla d'aria in un liquido viscoso sale a velocità costante. Poiché si hanno viscosità differenti, anche le velocità osservate differiscono. Il tubo trasparente contiene anche una sfera in plastica e una in metallo che cadono verso il basso. In questo modo è possibile rappresentare anche il concetto di velocità negativa. La posizione della bolla d'aria e delle sfere viene registrata in un sistema di coordinate in funzione del tempo. I diversi incrementi lineari risultanti permettono di giungere alla definizione di velocità.

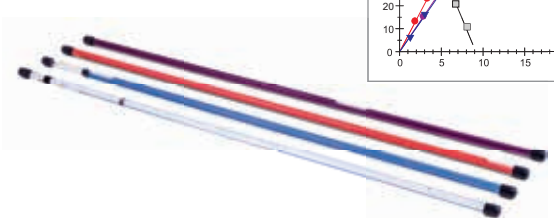
Lunghezza:	ca. 830 mm
Diametro:	ca. 13 mm

P-1018624

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003369 Cronometro meccanico, 15 minuti
P-1002603 Metro a nastro tascabile, 2 m

Diagramma percorso – tempo della bolla d'aria e delle sfere





Argomenti degli esperimenti:
- Determinazione della massa dell'aria evacuata e della densità dell'aria
- Effetto della pressione dell'aria su un palloncino leggermente gonfiato e su una ventosa
- Abbassamento del punto di ebollizione dei liquidi a pressione dell'aria ridotta

Effetto della pressione dell'aria su un palloncino leggermente gonfiato

Kit per studenti per esperimenti sul vuoto
Kit per l'introduzione dei principi della fisica del vuoto negli esperimenti scolastici.

Dotazione:
1 piatto per esperimenti con anello di tenuta
1 campana da vuoto
1 bicchiere
1 tubo per vuoto con valvola di non ritorno
1 Tubo flessibile del vuoto con raccordo a T e valvola di non ritorno
1 pompa manuale semplice in un contenitore per la conservazione
1 ventola
2 palloncini
P-1003494

In aggiunta si consiglia:
P-1020859 Bilancia elettronica Scout SKX 420 g

Argomenti degli esperimenti:

Colori:
- Luce colorata e corpi colorati
- Sintesi di colori

Ombra:
- Proiezione d'ombra
- Ombre colorate

Riflessione:
- Riflessione su specchio piano
- Immagini riflesse, inversione delle immagini
- Riflessione multipla in uno specchio
- Riflessione in uno specchio concavo (fuoco e aberrazione sferica)
- Riflessione su uno specchio parabolico
- Riflessione su uno specchio convesso

Rifrazione:
- Determinazione dell'indice di rifrazione con un corpo semicircolare.
- Determinazione dell'indice di rifrazione con una piastra pianparallela.
- Angolo massima deflessione in un prisma
- Riflessione totale in un corpo semicircolare
- Riflessione totale in un prisma
- Fuoco su una lente collettrice
- Fuoco su una lente divergente
- Aberrazione sferica

Scatola di luce P

Kit per esperimenti ottici sul tavolo, formato da una scatola di luce in robusta custodia in plastica e numerosi componenti ottici. Completo di robusta valigetta in polistirolo. La scatola di luce è dotata di quattro aperture per l'ingresso della luce; le due aperture sui lati sono dotate di due specchi ribaltabili, appesi per gli esperimenti di sintesi dei colori e della proiezione d'ombra. Tutte le aperture sono provviste di supporti per i componenti ottici nel telaio per diapositive 50x50 mm². Spostando una lente collettrice disposta parallelamente davanti alla lampada è possibile produrre sia la luce convergente che la divergente. Sono disponibili due diaframmi a fessura doppi, in modo da poter ottenere quattro diverse configurazioni di fasci luminosi.

Lampadina:	12 V, 36 W
Collegamenti:	jack da 4 mm
Scatola di luce:	ca. 175x100x65 mm³
Valigetta per la conservazione:	ca. 250x240x100 mm³

P-1018471

Dotazione:
1 scatola di luce
8 schede a colori
1 specchio piano (vetro)
1 specchio concavo (metallo)
1 specchio convesso (metallo)
1 lente biconvessa, grande (vetro acrilico)
1 lente biconvessa, piccola (vetro acrilico)
1 lente biconcava, grande (vetro acrilico)
1 piastra pianparallela (vetro acrilico)
1 corpo semicircolare (vetro acrilico)
1 prisma 60° (vetro acrilico)
1 prisma 90° asimmetrico (vetro acrilico)
1 prisma 90° simmetrico (vetro acrilico)
2 diaframmi a fessura
8 filtri a colori (in telaio per diapositive)
1 coppia di cavi di collegamento con connettore da 4 mm
1 lampadina di ricambio

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020595 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

Lampadina di ricambio per scatola di luce (senza foto)
Lampadina di ricambio per scatola di luce, 12 V, 36 W.
P-1003231

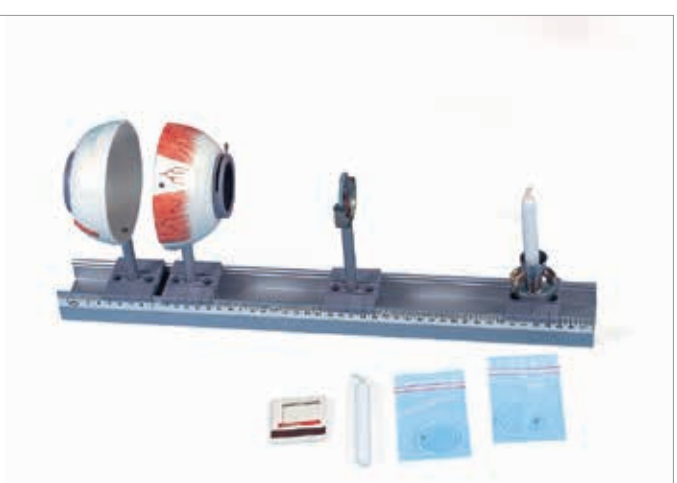
Modello fisico di occhio

Questo modello serve a dimostrare le funzioni ottiche dell'occhio, come p.es. la riproduzione di un oggetto sulla retina, l'accomodamento (modifica della curvatura del cristallino), miopia e presbiopia.

Il modello è composto da:
- metà occhio con diaframma a iride mobile, portalente e 2 lenti convesse (f = 65 mm e 80 mm), su asta
- metà occhio con retina (schermo trasparente), su asta
- portalente con una lente concava e una lente convessa, su asta
- portacandela con 2 candele, su asta
- rotaia di alluminio, lunga 50 cm, con 4 elementi di scorrimento e bloccaggio
- istruzioni in tedesco
- valigetta per custodia

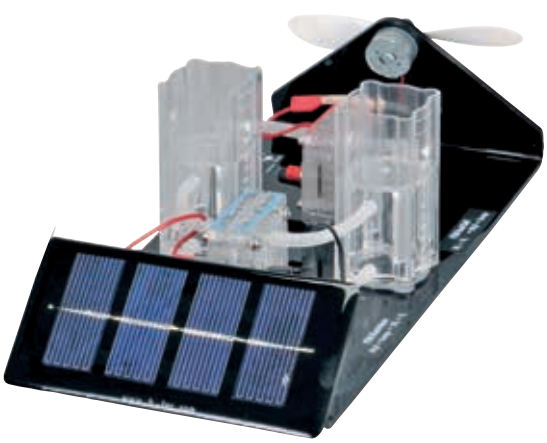
Dimensioni:	ca. 490x55x180 mm³
Peso:	ca. 2 kg

P-1003806



Le fonti di energia del futuro

Pile a combustione, elettrolizzatori, tecnologia a idrogeno solare: ecco alcuni elementi essenziali per un approvvigionamento energetico durevole per il futuro: tutela ambientale e delle risorse, da un lato, e mantenimento dello standard di vita attuale, dall'altro. In questo modo è possibile mostrare sin da ora ai nostri studenti l'efficacia di una tecnologia affascinante. L'acqua pura viene scomposta mediante elettrolisi nei suoi componenti ossigeno e idrogeno allo scopo di accumulare energia, con l'aiuto dell'energia rinnovabile. Con la riconversione dei gas in una pila a combustione si ottengono corrente, calore e acqua. Grazie ad un utilizzo coerente della tecnologia a membrana nei sistemi didattici e dimostrativi, si rinuncia all'impiego di liquidi corrosivi, utilizzando esclusivamente acqua distillata.



Sistema per dimostrazione pila a combustione
Modello funzionale di un sistema idrogeno-solare composto da modulo solare, elettrolizzatore PEM, accumulatori idrogeno e ossigeno, pila a combustione PEM e ventola. Disposizione pratica su piastra di base.

Modulo solare:	2,0 V / 350 mA
Elettrolizzatore:	1 W
Potenza ventola:	10 mW
Dimensioni:	ca. 100x300x150 mm^3
Massa:	ca. 600 g

P- 1002689

Grazie alla sistema per dimostrazione e accessori, gli studenti possono scoprire gradualmente con molte esperienze chiare e quantitative il mondo della pila a combustibile e del ciclo solare-idrogeno.

Argomenti degli esperimenti:
- Caratteristica corrente-tensione di un modulo solare.
- Curva di potenza e rendimento di un modulo solare.
- Caratteristica corrente-tensione di un elettrolizzatore PEM.
- Rendimento energetico e di Faraday di un elettrolizzatore PEM
- Caratteristica corrente-tensione di una pila a combustibile PEM.
- Curva di potenza di una pila a combustibile PEM

Accessoires pile à combustible
Kit sperimentale per l'esecuzione di esperimenti scolastici con il sistema dimostrativo di pila a combustibile. Con decade di resistenza progettata appositamente per la registrazione delle caratteristiche dei singoli componenti.
P- 1021790

Fornitura:
1 decade di resistenza con capacità di carico max. 1 W
2 multimetri
2 batterie (9 V) per multimetro
4 cavi di collegamento, 2 mm, 50 cm, rosso
4 cavi di collegamento, 2 mm, 50 cm, nero
1 cronometro

Decade di resistenza:

Capacità di carico max.:	1,2 W
Prese:	2 mm
Dimensioni:	ca. 40x160x130 mm^3
Peso:	ca. 190 g

Multimetro:

Prese:	2 mm
Dimensioni:	ca. 125x70x30 mm^3
Peso:	ca. 140 g

Per la vostra sicurezza:
Utilizzo esclusivo di acqua distillata
Non si utilizzano elettroliti corrosivi come ad es. potassa caustica (KOH)

SPERIMENTAZIONE ASSISTITA DA COMPUTER

Il software più versatile e completo per i corsi di studio scientifici. Accompagnate i vostri studenti nel mondo della scienza.

Coach 7
Coach è l'ambiente di apprendimento e progettazione per la scienza, la matematica e la formazione tecnologica in scienze naturali. Questo prodotto della CMA è il risultato di oltre 25 anni di ricerca e sviluppo. Il costante feedback proveniente dagli utenti (studenti, insegnanti, sviluppatori di programmi scolastici) e dalla ricerca in ambito didattico ha permesso di creare un ambiente utilizzato da insegnanti e studenti in tutto il mondo. Coach utilizza strumenti ICT che simulano le tecnologie utilizzate anche dagli scienziati e rendono inoltre possibile un approccio alla formazione basato su indagini sperimentali.

- Coach 7 è il software più completo per i corsi di studio scientifici e tecnologici
- Adatto per numerose piattaforme
- Utilizzabile da insegnanti e studenti, a scuola e a casa
- Tutti gli strumenti necessari in un unico ambiente
- Semplice, ma completo, con opzioni estese, se necessario
- Utilizzo intuitivo dei sensori
- Sensori precalibrati; all'occorrenza è possibile eseguire una propria calibrazione
- Possibile memorizzazione di una nuova calibrazione dei sensori
- L'unico software che offre una modellazione dinamica
- Videomisurazione con tracciatura e correzione della prospettiva
- I numerosi tutorial, semplici e dipendenti dal contesto, ne facilitano l'apprendimento
- Libero accesso a un ampio database con strumenti didattici innovativi

Licenze per Coach 7
- Licenze sito per 5 anni
- Licenze con fatturazione annuale su richiesta
- Licenza individuale

Coach 7 Lite
Quando non è necessario uno strumento potente come Coach 7 oppure quando le lezioni si tengono nelle scuole medie, è disponibile il software Coach 7 Lite per l'utilizzo gratuito con VinciLab e €Lab. È sufficiente effettuare la registrazione per eseguire il download dal sito web: www.cma-science.nl

Coach 7, licenza individuale 5 anni
P-1021518

Coach 7, licenza per le scuole 5 anni
P-1021522

Coach 7, licenza per le università 5 anni
P-1021524

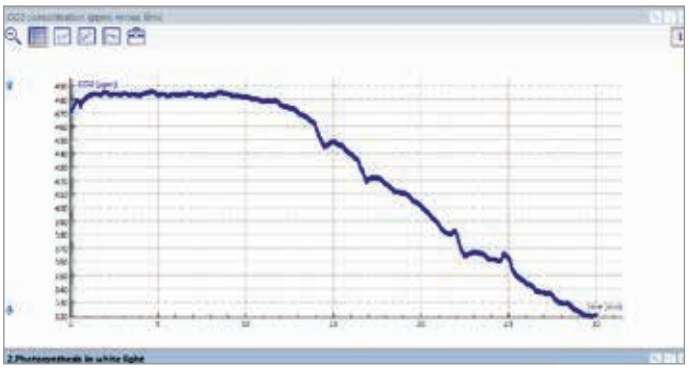
Altri tipi di licenza sono illustrati sul nostro sito 3bscientific.com

È idoneo per:
tablet Android, iPad, tablet Windows, computer PC, computer Mac

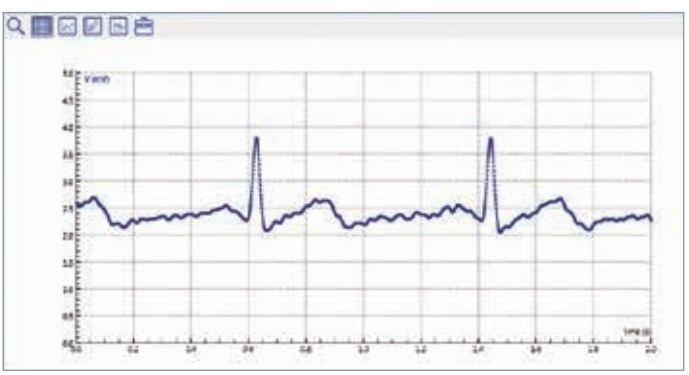
Sempre e ovunque
La didattica cambia: tablet e notebook sono diventati strumenti indispensabili per insegnanti e studenti. Coach 7 consente di essere preparati per l'istruzione del 21° secolo e può essere anche un valido supporto per una concezione BYOD (Bring Your Own Device, porta il tuo dispositivo) della scuola. Coach 7 può essere utilizzato su computer, notebook o tablet, a casa o a scuola.

Il software più versatile e completo per i corsi di studio scientifici. Accompagnate i vostri studenti nel mondo della scienza.

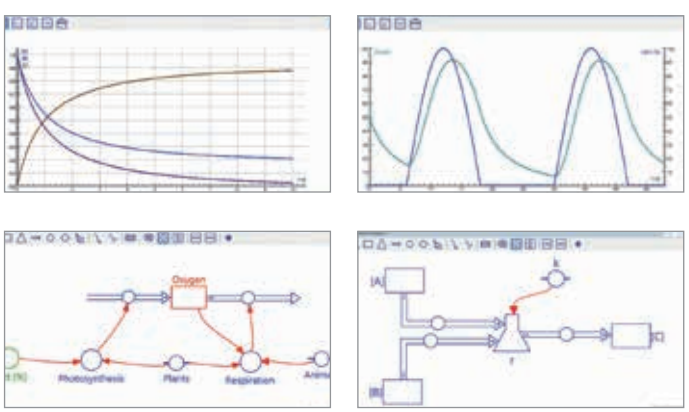
Raccolta dei dati
Un'interfaccia provvista di vari sensori è uno strumento di misurazione universale e può essere utilizzata in numerosi esperimenti. Con gli strumenti di misurazione disponibili in Coach è possibile misurare e acquisire dati mediante un'interfaccia e i rispettivi sensori per un determinato periodo di tempo. La frequenza di acquisizione dei dati può essere selezionata all'interno di un ampio range. Svariati metodi di misurazione, basati sul tempo (con e senza sincronizzazione), sugli eventi o manuali (con e senza sensori), permettono di condurre un'ampia gamma di esperimenti. La presentazione dei dati in tempo reale, durante il rilevamento, rende la misurazione un processo interattivo nel corso del quale le osservazioni dirette possono essere immediatamente confrontate con i grafici e analizzate.



Modellizzazione
Aiuta gli studenti a comprendere il mondo dei modelli computazionali. Tali modelli vengono oggi utilizzati in tutti i settori della ricerca e dell'industria. Le attività di modellizzazione consentono di utilizzare modelli già pronti della libreria Coach oppure di creare modelli di sistemi dinamici variabili. In tali modelli lo sviluppo di un sistema viene seguito passo passo. La modellizzazione consente di risolvere problemi reali, che difficilmente possono essere risolti in modo analitico a livello scolastico. Incoraggia gli studenti a riflettere, a condividere idee arrivando a una migliore comprensione. I dati generati da un modello possono essere confrontati con dati sperimentali e il modello può essere adattato all'esperimento reale.

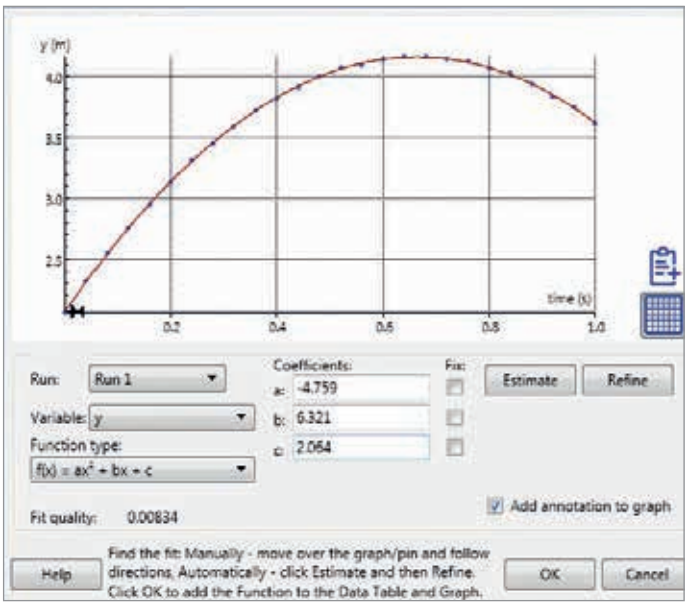


Visualizzazione dati a video
Porta il mondo reale nell'aula scolastica e consente l'analisi di eventi ed esperimenti stimolanti che non possono essere condotti in aula.
Le attività di Data Video permettono di misurare e analizzare movimenti e forme di oggetti reali in registrazioni video o in fermi immagine (manualmente cliccando su di essi o automaticamente mediante il tracking dell'oggetto selezionato). Per ovviare alle lacune esistenti tra la visualizzazione di un movimento e la sua rappresentazione grafica astratta, le curve vengono sincronizzate con le immagini a video. Gli studenti possono registrare i propri video con l'ausilio di una videocamera o di un cellulare. Possono anche usare economiche videocamere ad alta velocità per rilevare movimenti molto rapidi e analizzarli nel dettaglio. Coach offre anche molte altre funzioni, come l'acquisizione e l'elaborazione di video o la correzione di distorsioni prospettiche.

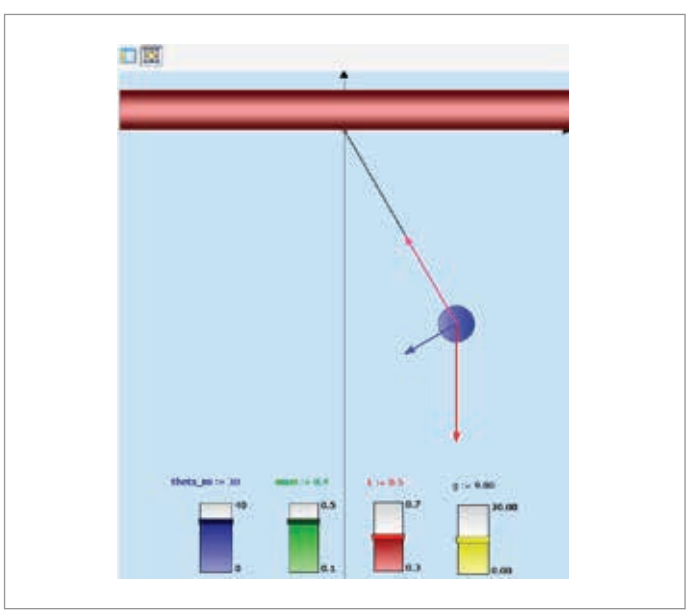


Elaborazione dei dati
I dati generati da sensori, videoclip o modelli possono essere rappresentati come valori digitali, videate o grafici. L'elaborazione dei dati avviene mediante:

- Strumenti di analisi: zoom, lettura dei valori, identificazione di un coefficiente angolare, identificazione di un'area sotto una curva
- Strumenti di elaborazione: selezione ed eliminazione dei dati, appiattimento di una curva, calcolo di nuove variabili e funzioni matematiche, adeguamento di una funzione, calcolo di uno spettro di frequenza
- Strumenti statistici: informazioni sui dati statistici, creazione di un istogramma



Animazioni
Le animazioni aiutano gli studenti a meglio comprendere il significato dei dati. La rappresentazione dei dati sotto forma di tabella o grafico spesso non è sufficiente a comprendere i principi alla base di un fenomeno. L'animazione offre un'ulteriore possibilità di rappresentazione dei dati. Il menu Coach "Animazioni" mette a disposizione oggetti grafici animati, come ellissi, rettangoli, vettori o immagini che possono essere collegati a variabili di modelli, variabili di programma o valori di sensori per gestirne il movimento sullo schermo. Gli oggetti di comando interattivi, come i pulsanti e i cursori, permettono di modificare i parametri durante l'esecuzione dell'animazione e di vederne immediatamente gli effetti.



Strumenti di Authoring
Consentono di creare attività proprie. Sono disponibili attività di insegnamento e apprendimento pronte per l'uso. Queste attività possono essere usate direttamente durante la lezione o adattate alle proprie esigenze. Il software Coach permette di creare attività proprie per contenuti didattici avvincenti. Create attività personalizzate con l'apposito strumento, per il livello di apprendimento desiderato, con testi, immagini, video, domande per gli studenti e layout customizzato.

Controlli
La combinazione esclusiva di tecnica di regolazione e misurazione consente di gestire i processi, automatizzare le misurazioni e analizzare il comportamento dei sistemi.

VinciLab – un logger di dati estremamente potente e versatile

VinciLab
Un logger di dati grafico, moderno e versatile con due processori e memoria da 8 GB. Utilizzabile come palmare stand-alone con touchscreen o in combinazione con computer Windows e MAC. Il software installato offre applicazioni per l'acquisizione dei dati di misurazione, la gestione dei dati utente, la configurazione del dispositivo e il suo collegamento wireless, la navigazione in Internet, oltre all'utilizzo di file video e audio. Tutte le applicazioni possono essere aggiornate attraverso il server VinciLab per l'update. L'applicazione Coach ad alte prestazioni installata consente di visualizzare i dati dei sensori e di rappresentare diagrammi in tempo reale, contiene strumenti per l'elaborazione dei dati e la creazione ed elaborazione delle cosiddette attività (istruzioni per la sperimentazione) con testi, immagini, collegamenti web. Coach 7 e Coach 7 Lite supportano e gestiscono le misurazioni con VinciLab, se l'interfaccia è collegata a un computer. I dati raccolti vengono trasmessi in tempo reale e possono essere seguiti direttamente sullo schermo del computer. Grazie al collegamento wireless e al protocollo VNC lo schermo di VinciLab può essere seguito e gestito da qualsiasi computer o dispositivo mobile collegato alla stessa rete.

Display:	touchscreen a colori ad alta risoluzione, 5"
Risoluzione:	12 bit
Velocità di scansione:	1 MHz
Ingressi sensori:	quattro ingressi BT analogici, due ingressi BT digitali
Sensori integrati:	Sensore acustico, accelerometro a 3 assi (2xg, 4xg, 8xg)
Collegamenti wireless:	Wi-Fi e Bluetooth
Collegamento computer:	USB mini
Presa per dispositivi USB:	USB (full USB)
Software dispositivo:	Coach per Linu
Software computer:	Coach 7 o Coach 7 Lite
Alimentazione:	batteria ricaricabile, USB da computer o adattatore di rete

P-1021477

Quattro ingressi analogici e due digitali

€Lab: la nostra offerta economica per l'acquisizione dei dati di misurazione

€Motion
€Motion è un rivelatore di movimento a ultrasuoni collegabile direttamente a un computer per mezzo di una porta USB. €Motion misura la distanza tra il sensore e un oggetto. €Motion funziona in combinazione con l'interfaccia €Lab.

Range:	da 0,20 m a 6-10 m (a seconda della forma, delle dimensioni e della superficie dell'oggetto)
Collegamento al computer:	USB
Alimentazione:	USB
Include:	un'asta in acciaio.

Utilizzabile ad esempio per:
- registrare movimenti durante la camminata da e verso il sensore,
- analizzare movimenti armonici semplici,
- registrare movimenti verso l'alto o verso il basso di oggetti.

P-1021673

€Lab
Interfaccia per laboratorio di facile impiego. Ideale per l'introduzione all'acquisizione dei valori di misura con il computer. Per tutti gli utenti che non hanno bisogno delle funzioni versatili di VinciLab.

Risoluzione:	12 bit
Velocità di scansione:	40 kHz
Ingressi sensori:	due ingressi BT analogici
Collegamento computer:	USB
Software computer:	Coach 7 o Coach 7 Lite
Alimentazione:	tramite USB, non è necessaria un'altra sorgente di tensione extra

P-1021478

Tabella di comparazione

Interface	€Lab	VinciLab
Livello d'istruzione	medio	medio/alto
Velocità di scansione	40 kHz	1 MHz
Ingressi sensori (BT)	2 analogici	4 analogici, 2 digitali
Alimentazione	tramite USB	da batteria ricaricabile
Schermo	senza	touchscreen 5"
Sistema operativo	interno	Linux
Software dispositivi	senza	app Coach
Piattaforma	PC, Mac	PC, Mac, Stand-alone
Collegamento	USB	USB
Software computer	Coach 7, Coach 7 Lite	Coach 7, Coach 7 Lite

Rilevatore di corsa FW
Il rilevatore di corsa FW serve per la registrazione di movimenti periodici e oscillatori trasmissibili mediante corda a una puleggia.
Il sensore è dotato di una puleggia girevole e un potenziometro di precisione integrato.

Ruota:	24 mm Ø
Percorso massimo:	ca. 66 mm
Risoluzione percorso:	ca. 1/6 mm

Nella fornitura è compresa un'asta di supporto filettata.
Utilizzabile ad esempio per:
• registrazione del diagramma pV di un motore Stirling
P-1021534

Rivelatore di movimento *
Il rivelatore di movimento 0664 sfrutta gli ultrasuoni per misurare la distanza fra il sensore e un oggetto. Il rivelatore di movimento è dotato di un connettore digitale BT e può essere collegato a ingressi digitali dell'interfaccia VinciLab.
Range: da 0,2 a 6-12 m (a seconda della forma, delle dimensioni e della superficie dell'oggetto)

Frequenza degli ultrasuoni:	50 kHz
Precisione tipica:	± 1 mm

Include: un'asta in acciaio.
Utilizzabile ad esempio per:
• registrare movimenti durante la camminata da e verso il sensore,
• analizzare movimenti armonici semplici,
• registrare movimenti verso l'alto o verso il basso di oggetti.
P-1021683

Fotocellula
La fotocellula serve per la misurazione del tempo e per il conteggio di impulsi in combinazione con VinciLab (P-1021477) o con il contatore digitale (P-1001033/P-1001032). Sono disponibili due modalità operative:
1. modo fotocellula interna: fotocellula con sorgente luminosa a infrarossi e rilevatore IR con ritardo di segnale molto breve,
2. modo fotocellula laser: diodo rilevatore laser incorporato lateralmente per la realizzazione di una barriera ad ampio range insieme ad un puntatore Laser, ad es. in caso di eventi sportivi.

Apertura della forcella:	82 mm
Dimensioni (senza asta di supporto):	ca.120x80x22 mm³

La dotazione di base comprende: un'asta di supporto filettata, una vite M6, un dado zigrinato M6, una piastra di fissaggio e un cavo di collegamento con connettori miniDIN a 8 pin.
Utilizzabile ad esempio per:
• determinazione della velocità istantanea di corpi in movimento
• determinazione dell'accelerazione di gravità g
• misurazione dei tempi periodici di corpi oscillanti.
P-1000563

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021688 Cavo di collegamento miniDIN8 – BT

Griglia per misura g
La griglia per misura g serve per la determinazione dell'accelerazione di caduta g in combinazione con la fotocellula (P-1000563). È costituita da una lamina di alluminio anodizzato con 21 aste e due fori per il posizionamento di masse aggiuntive.

Distanza aste:	10 mm
Dimensioni:	ca. 205x75 mm²

Utilizzabile ad esempio per:
• determinazione dell'accelerazione di gravità g
P-1000564

Accelerometro 5 x g
L'accelerometro Low-g BT10i può essere utilizzato per studiare l'accelerazione in movimenti monodimensionali. L'elemento sensibile del sensore è montato all'interno della piccola scatola rotonda applicabile su un oggetto in movimento. Questa è, per la maggior parte degli esperimenti, la soluzione migliore.
Range: da -5 g a 5 g
Precisione: 0,05 g
Utilizzabile ad esempio per:
- misurare l'accelerazione di automobili in movimento, ascensori, attrezzature da gioco, giostre,
- determinare l'inclinazione di un oggetto,
- analizzare l'accelerazione durante i movimenti di un corpo.

P-1021674

Accelerometro 25 x g
L'accelerometro High-g BT11i può essere utilizzato per studiare accelerazioni più ampie in movimenti monodimensionali. L'elemento sensibile del sensore è montato all'interno della piccola scatola rotonda applicabile su un oggetto in movimento.
Range: da -25 g a 25 g
Precisione: 0,2 g
Utilizzabile ad esempio per:
- misurare l'accelerazione nel corso di collisioni,
- analizzare accelerazioni più ampie.

P-1021675

Sensore di forza
Il sensore di forza BT42i misura le forze di spinta e trazione. Sfrutta la tecnologia a estensimetro. Dispone di due range di misurazione, selezionabili mediante un interruttore.
Range: da -5 a 5N, da -50 a 50 N.
Risoluzione (12 bit): 0,003 N; 0,03 N
Include: vite a testa zigrinata, manico di servizio, paraurti e gancio.
Utilizzabile ad esempio per:
- sostituire un dinamometro palmare a molla,
- essere montato su un supporto ad anello o su un carrello dinamico per lo studio delle collisioni,
- misurare le forze centripete o d'attrito, studiare le leggi di Newton, analizzare la frizione statica e cinetica.

P-1021676

Piastra di forza *
La piastra di forza 0364 misura le forze di passo, di salto e altre azioni su scala umana. La piastra di forza ha due range di misurazione, uno per le forze più grandi e uno più sensibile per esperimenti di spinta.
Range: da -800 a 3500 N, da -200 a 800 N
Risoluzione (12 bit): 1,2 N / 0,3 N
Include: un paio di maniglie per spinta e trazione.
Utilizzabile ad esempio per:
- studiare la dinamica del salto e del passo
- studiare come la normale forza che agisce sul piede umano cambia durante la corsa in ascensore.

P-1021677

*** Cavo del sensore**
Tutti i sensori senza * necessitano di un cavo che deve essere acquistato separatamente. Viene fornito singolo (1021514) o in set di quattro pezzi (P-1021515).

Sensore di corrente 5 A
Il sensore di corrente BT21i è un sensore di uso generale per misurare correnti in un intervallo compreso tra -5 e 5 A. Dispone di due jack da 4 mm per un facile collegamento. L'elemento sensibile è un resistore da 0,04 Ω collegato tra i terminali rosso e nero.
Range: da -5 a +5 A
Risoluzione (12 bit): 3,8 mA
Utilizzabile ad esempio per:
• analizzare le relazioni tra tensione e corrente,
• verificare la legge di Ohm,
• misurare le correnti in circuiti elettrici in serie e in parallelo.
P-1021678

Sensore di carica
Il sensore di carica BT19i misura le cariche elettrostatiche. Può sostituire un tradizionale elettroscopio mostrando non solo la polarità della carica ma anche realizzando misurazioni quantitative. Dispone di tre range di funzionamento, selezionabili mediante un interruttore.
Range: da -5 a 5 nC, da -25 a 25 nC, da -100 a 100 C
Risoluzione (12 bit): 0,0025 nC / 0,013 nC / 0,05 nC
Utilizzabile ad esempio per:
• misurare l'intensità e il segno della carica su diversi oggetti,
• analizzare fenomeni elettrostatici,
• caricare per induzione, frizione e contatto.
P-1021684

Sensore di tensione 500 mV, differenziale
Il sensore di tensione BT32i è concepito per la misurazione di tensioni comprese tra -500 e +500 mV. Il dispositivo è dotato di ingressi differenziali; la misurazione può essere effettuata direttamente attraverso gli elementi di circuito senza le restrizioni di un comune impianto di messa a terra. Dispone di due jack da 4 mm per un facile collegamento.
Range: da -500 a +500 mV
Risoluzione (12 bit): 338 µV
Utilizzabile ad esempio per:
• misurare piccole tensioni in circuiti CA e CC,
• registrare le caratteristiche di una lampadina o un diodo,
• misurare le tensioni in circuiti elettrici in serie e in parallelo.
P-1021681

Sensore di tensione 10 V *
Il sensore di tensione BT02 è un sensore generico a basso costo per la misurazione della tensione. È dotato di un collegamento diretto agli ingressi di un'interfaccia di misurazione. Dispone di due jack da 4 mm per un facile collegamento.
Range: da -10 a +10 V.
Risoluzione (12 bit): 4,9 mV
Utilizzabile ad esempio per:
• misurare la tensione durante la scarica di un condensatore
• analizzare la durata della batteria
• registrare l'induzione elettromagnetica.
P-1021682

Sensore di corrente 500 mA *
Il sensore di corrente 0222i può essere utilizzato per misurare correnti in un intervallo compreso tra -500 e 500 A. Dispone di due jack da 4 mm per un facile collegamento. L'elemento sensibile è un resistore da 0,4 Ω collegato tra i terminali rosso e nero.
Range: da -500 a +500 mA
Risoluzione (12 bit): 0,38 mA
Utilizzabile ad esempio per:
• analizzare le relazioni tra tensione e corrente,
• verificare la legge di Ohm,
• misurare le correnti in circuiti elettrici in serie e in parallelo.
P-1021679

Sensore di tensione 10 V, differenziale *
Il sensore di tensione 0210i è concepito per la misurazione di tensioni comprese tra -10 e +10 V. Il dispositivo è dotato di ingressi differenziali; la misurazione può essere effettuata direttamente attraverso gli elementi di circuito senza le restrizioni di un comune impianto di messa a terra. Dispone di due jack da 4 mm per un facile collegamento.
Range: da -10 a +10V
Risoluzione (12 bit): 6,5 mV
Utilizzabile ad esempio per:
• misurare tensioni in circuiti CA e CC,
• registrare le caratteristiche di una lampadina o un diodo,
• misurare le tensioni in circuiti elettrici in serie e in parallelo.
P-1021680

Shunt per alta corrente
Lo shunt per alta corrente è un sensore per la misurazione di correnti elettriche elevate in circuiti a corrente continua e alternata con l'ausilio di una resistenza in derivazione (shunt).

Range:	0 – ±10 A
Max. corrente:	± 20 A per 15 s
Precisione:	< 1%
Tipo di sensore:	resistenza shunt 5 mΩ / 2 W

P-1000545

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021681 Sensore di tensione 500 mV, differenziale
P-1021514 Cavo sensore

Sensore di campo magnetico *
Il sensore di campo magnetico BT52i contiene un elemento di Hall sensibile al campo magnetico. Dispone di due range di misurazione, selezionabili mediante un interruttore. Il sensore è ideale per la misurazione del campo magnetico all'interno di bobine o vicino a (forti) magneti permanenti.

Range:	da -10 a +50 mT, da -100 a +500 mT
Risoluzione (12 bit):	0,024 mT / 0,24 mT

Utilizzabile ad esempio per:
• misurare il campo magnetico vicino a un (forte) magnete permanente,
• analizzare il campo magnetico vicino a un cavo conduttore di corrente,
• misurare il campo magnetico vicino o all'interno di una bobina o solenoide.
P-1021685

Sensore di campo magnetico FW ± 200 mT
Il sensore di campo magnetico FW ± 200 mT serve per misurare la densità di flusso magnetico in direzione assiale e tangenziale. Sulla punta della sonda è presente un sensore Hall con un segnale di uscita proporzionale alla tensione di esercizio. Il sensore è munito di due tasti di range e un tasto di tara con indicatore ottico del range di misura attualmente attivato.

Range:	0 – ±2 mT, 0 – ±20 mT, 0 – ±200 mT
Risoluzione:	0,01 mT, 0,1 mT, 1 mT
Sonda:	lunghezza 500 mm

Utilizzabile ad esempio per:
• misurazione di campi magnetici di bobine cilindriche e bobine di Helmholtz
P-1021798

Sensore di campo magnetico FW ± 2000 mT
Il sensore di campo magnetico FW ± 2000 mT serve per misurare la densità di flusso magnetico in direzione tangenziale. Sulla punta della sonda è presente un sensore Hall con un segnale di uscita proporzionale alla tensione di esercizio. Il sensore è munito di due tasti di range e un tasto di tara con indicatore ottico del range di misura attualmente attivato.

Range:	0 – ±2 mT, 0 – ±20 mT, 0 – ±200 mT, 0 – ±2000 mT
Risoluzione:	0,01 mT, 0,1 mT, 0,5 mT, 1 mT
Sonda:	lunghezza 135 mm

Utilizzabile ad esempio per:
• analisi dell'effetto di Hall su semiconduttori e metalli
• registrazione di curve di isteresi
• analisi della legge Biot-Savart
P-1021766

Sensore di umidità
Il sensore di umidità BT72i misura l'umidità relativa dell'aria. Il sensore è costituito da un circuito integrato che per la rilevazione dell'umidità dell'aria utilizza un polimero capacitivo. I fori nella scatola del sensore garantiscono la circolazione dell'aria.
Range: 0 ... 100 %
Risoluzione (12 Bit): 0,04 % RH
Utilizzabile ad esempio per:
• Esaminare i coefficienti di traspirazione delle piante
• Monitorare le condizioni in serre e terrari
• Determinare i giorni più favorevoli per la dimostrazione dell'elettricità statica
P-1021510

Sensore di pressione sonora
Il sensore di pressione sonora BT80i è costituito da un microfono e da un amplificatore interno. Misura le oscillazioni della pressione dell'aria causate dalle onde sonore. Grazie alla sua elevata sensibilità questo sensore è particolarmente indicato per il rilevamento di impulsi di pressione. Il sensore può essere usato anche per le misurazioni dB (fino a 124 dB). Per la sua calibratura è possibile utilizzare il software Coach.
Range: -45 ... 45 Pa,
Risoluzione (12 Bit): 22 mPa
Utilizzabile ad esempio per:
• Misurare le forme delle onde sonore e dei modelli d'urto
• Analizzare la voce umana e i diversi strumenti musicali
• Misurare la velocità del suono attraverso l'aria e altri materiali
P-1021513

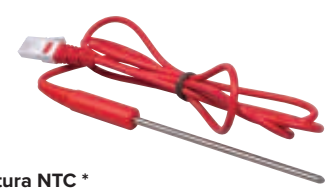
Sensore di pressione
Il sensore di pressione BT66i serve per la misurazione della pressione assoluta nei gas. La pressione viene misurata mediante una valvola posizionata sul fianco della scatola del sensore. Il sensore dispone di due range di misurazione selezionabili.
Range: 0 ... 700 kPa, 0 ... 130 kPa
Risoluzione (12 Bit): 0,2 kPa, 0,04 kPa
La dotazione di base comprende: uno spruzzatore di plastica da 20 ml con connettore Luer-Lock, due tubicini di plastica (lunghezza 5 cm e 45 cm), una valvola a tre vie con connettori Luer-Lock, due connettori Luer-Lock.
Utilizzabile ad esempio per:
• Misurare le variazioni di pressione in esperimento relativi alle leggi di Boyle e Gay-Lussac
• Misurare la pressione del vapore di liquidi
• Misurare la pressione dell'aria per studi meteorologici
P-1021511

Sensore di temperatura
Il sensore di temperatura BT84i misura la la differenza di temperatura in un intervallo da -20° C a 110° C con estrema precisione. Utilizza un trasduttore di temperatura per corpi solidi, il cui segnale di uscita è proporzionale in modo lineare alla temperatura. Il trasduttore è posizionato sulla punta di un tubo in acciaio inox. Nei liquidi il sensore di temperatura reagisce rapidamente (tra 1,3 e 2,0 s).
Range: - 20° C ... 110° C
Risoluzione (12 Bit): 0,07° C
Utilizzabile ad esempio per:
• Monitorare la temperatura interna ed esterna
• Monitorare l'acqua che ghiaccia e che bolle
• Analizzare la temperatura nel corso di reazioni endotermiche ed esotermiche
• Analizzare l'evaporazione
P-1021499

Sensore di pressione relativa FW ±100 hPa
Il sensore di pressione relativa FW serve per la misurazione di pressioni relative. Il sensore è munito di due camere di misura tramite i cui collegamenti è possibile misurare una differenza di pressione.
Range: 0 – ±100 hPa
Precisione: ± 1%
Albero flessibile: 4 mm Ø
La dotazione di base comprende: tubo di silicone, 1 m.
Utilizzabile ad esempio per:
• Misurazione della pressione idrostatica in una colonna d'acqua
• Misurazione della differenza di pressione nel motore Stirling D
P-1021532

Termocoppia tipo K *
La termocoppia 0135i misura la temperatura in due intervalli selezionabili mediante interruttore. Il sensore utilizza una termocoppia di tipo K, costituita da fili chromega e alomega, saldati in un punto di misurazione.
Range: -200 ... 1300° C , -20 ... 110° C
Risoluzione (12 Bit): 0,39° C, 0,035° C
Utilizzabile ad esempio per:
• Misurare la temperatura di una fiamma
• Determinare il punto di fusione di rame, bismuto o altre sostanze solide
• Misurare la temperatura in determinate prove termiche
P-1021498

Sensore di pressione relativa FW ±1000 hPa
Il sensore di pressione relativa FW serve per la misurazione di pressioni relative. Il sensore è munito di due camere di misura tramite i cui collegamenti è possibile misurare una differenza di pressione.
Range: 0 – ±1000 hPa
Precisione: ± 1%
Albero flessibile: 4 mm Ø
La dotazione di base comprende: tubo di silicone, 1 m.
Utilizzabile ad esempio per:
• Misurazione della pressione idrostatica in una colonna d'acqua
• Misurazione della differenza di pressione nel motore Stirling G
P-1021533



Sensore di temperatura NTC *
Il sensore di temperatura BT01 è un economico sensore di temperatura universale, con cui è possibile misurare la temperatura in un intervallo compreso tra -40° C e 140° C nei liquidi (acqua, soluzioni leggermente acide) e nell'aria. L'elemento sensore è un termistore NTC alloggiato in un tubo di acciaio inox. Il termistore è una resistenza variabile, il cui valore di resistenza diminuisce in modo non lineare con l'aumentare della temperatura.
Range: -40° C ... 140° C
Precisione: 2˚ C a -40˚ C; 0,6° C a 30˚ C; 1,8˚ C a 140˚ C
Utilizzabile ad esempio per:
• Monitorare la temperatura interna ed esterna
• Monitorare l'acqua ghiacciata e in ebollizione
• Analizzare la temperatura nel corso di reazioni endotermiche ed esotermiche
• Analizzare l'evaporazione
P-1021497

Sensore di temperatura NTC a morsetto *
Sensore di temperatura per la misurazione della temperatura sui tubi in rame della pompa di calore (P-1000819 / P-1000820). Stelo in acciaio inossidabile. Punta con morsetto in rame di forma adeguata. Utilizzabile insieme a VinciLab (P-1021477) per la misurazione manuale o per il rilevamento dei valori misurati mediante collegamento al computer. Compreso cavo di collegamento.
Range: -40 – 140° C
Risoluzione: 0,1° C
Precisione: 2˚ C a -40˚ C; 0,6° C a 30˚ C; 1,8˚ C a 140˚ C
Tipo sensore: termistore NTC
P-1021797

Sensore di luce, tre range
Il sensore di luce BT50i misura l'intensità luminosa in tre range di misurazione selezionabili. È adatto per misurazioni all'interno e all'esterno. L'intera irradiazione solare rientra nel range del sensore. La risposta spettrale del sensore corrisponde approssimativamente alla reazione dell'occhio umano.
Range: 0 ... 1500 lux, 0 ... 15000 lux, 0 ... 150000 lux
Risoluzione (12 Bit): 0,37 lx, 3,7 lx, 37 lx
Utilizzabile ad esempio per:
• Verificare la legge sulla distanza
• Studiare la riflessione e l'assorbimento della luce
• Analizzare l'energia solare
• Monitorare gli orari di alba e tramonto
P-1021502

Sensore di luce *
Il sensore di luce 0513 misura l'intensità luminosa e reagisce alla luce visibile e alla luce infrarossa.
Il sensore è adatto per le misurazioni in ambienti con illuminazione normale.
Range: 0,1 ... 10 W/m^2
Utilizzabile ad esempio per:
• Verificare la legge sulla distanza
• Monitorare la variazione della luce in seguito a una reazione chimica
• Misurare le rapide variazioni dell'intensità della luce
P-1021503

Sensore α, β, γ *
Il sensore misura BT70i le radiazioni alfa, beta e gamma. Al rilevamento del decadimento, il sensore emette un impulso, accompagnato da un clic e da un LED lampeggiante. Il sensore è idoneo anche per il rilevamento di radiazioni di piccola entità, come ad esempio da fertilizzante potassico o reticelle Auer di lampade a gas.
Range: 0 .. 1000 cps (conteggi al secondo)
Utilizzabile ad esempio per:
• Monitorare la radiazione di fondo
• Registrare il decadimento radioattivo e determinare l'emivita
• Studiare la schermatura della radiazione radioattiva
P-1021512

Cavo del sensore
Il cavo del sensore serve per collegare i sensori al logger di dati. Viene fornito singolo o in set di quattro.
Lunghezza: 1,5 m

P-1021514 Cavo del sensorel

P-1021515 Set di 4 cavi sensore

Sensore UVA *
Il sensore UVA 0388 misura l'intensità dei raggi ultravioletti. È dotato di un fotodiodo al silicio a banda larga, sensibile ai raggi UV e reagisce principalmente all'irradiazione UVA.
Range: 320 ... 390 nm
Risoluzione (12 Bit): 5 mW/m^2
Utilizzabile ad esempio per:
- Misurare la permeabilità ai raggi UVA di vari tipi di vetri, occhiali da sole e occhiali in genere
- Misurare l'intensità dei raggi UVA in funzione del tempo nell'arco della giornata
- Misurare la permeabilità ai raggi UVA di tessuti bagnati e asciutti

P-1021504

Sensore UVB *
Il sensore UVB 0389 misura l'intensità dei raggi ultravioletti. È dotato di un fotodiodo al silicio a banda larga, sensibile ai raggi UV e reagisce principalmente all'irradiazione UVB.
Range: 290 ... 320 nm
Risoluzione (12 Bit): 0,25 mW/m^2
Utilizzabile ad esempio per:
- Misurare la permeabilità ai raggi UVB di vari tipi di vetri, occhiali da sole e occhiali in genere
- Misurare l'intensità dei raggi UVB in funzione del tempo nell'arco della giornata
- Misurare la permeabilità ai raggi UVB di tessuti bagnati e asciutti

P-1021505

Supporto VinciLab
Supporto in plastica per il logger di dati VinciLab.
P-1021516

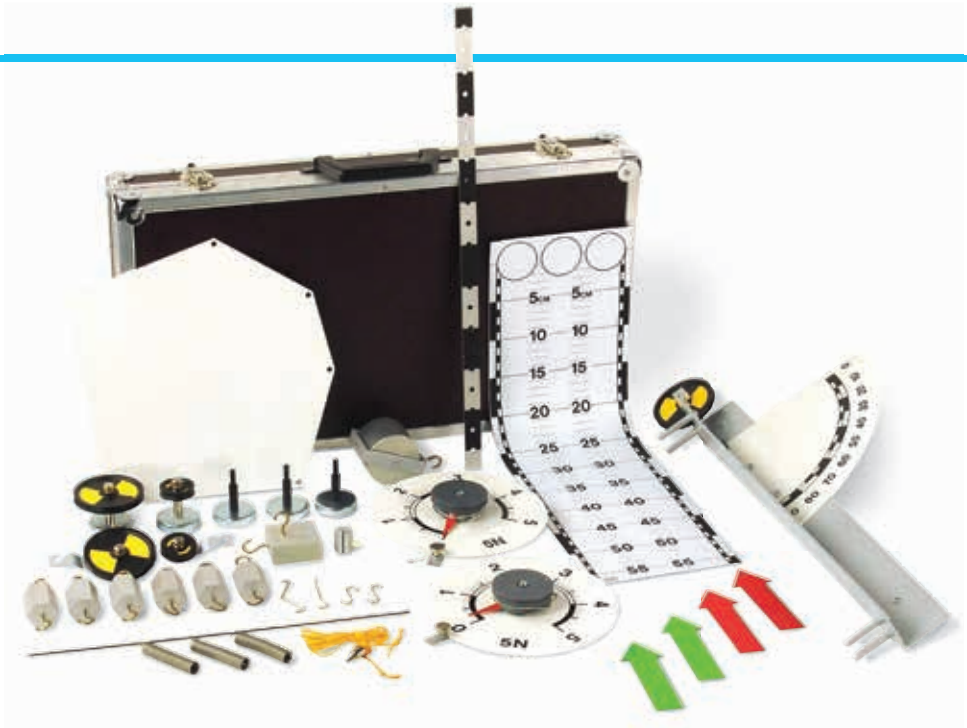
Webcam
Webcam USB per la registrazione di video, videotelefonia, ecc. La webcam è dotata di un microfono integrato, di illuminazione LED integrata e di un supporto. Può acquisire fino a 30 immagini al secondo con risoluzione VGA (640 x 480).
P-1021517

Prolunga analogica BT-BT
Prolunga per cavo di collegamento BT dei sensori analogici BT.
Lunghezza: 5 m
P-1021500

Cavo di collegamento miniDIN8 – BT
Il cavo di collegamento serve per collegare la fotocellula (P-1000563) e il sensore di riflesso laser (P-1001034) al VinciLab (P-1021477).
P-1021688

MECCANICA

Argomenti degli esperimenti:
- Piano inclinato
- Leggi sulle leve
- Momenti torcenti e forze
- Forze su un braccio di carico
- Forza come vettore
- Moto del pendolo
- Pendolo fisico
- Pulegge fisse e mobili
- Paranco
- Legge di Hooke
- Risonanza accoppiata
- Baricentro
- Attrito

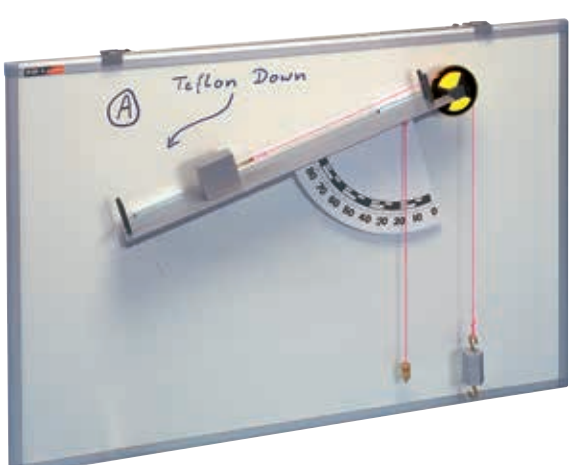


Vantaggi
- I componenti di grandi dimensioni garantiscono strutture di prova ottimamente visibili.
- Fissaggio sicuro grazie a magneti AlNiCo di alta qualità.
- Configurazione rapida e semplice degli esperimenti
- È possibile scrivere le unità di misura, i diagrammi dei vettori e le spiegazioni direttamente sulla lavagna accanto alle istruzioni per la prova.

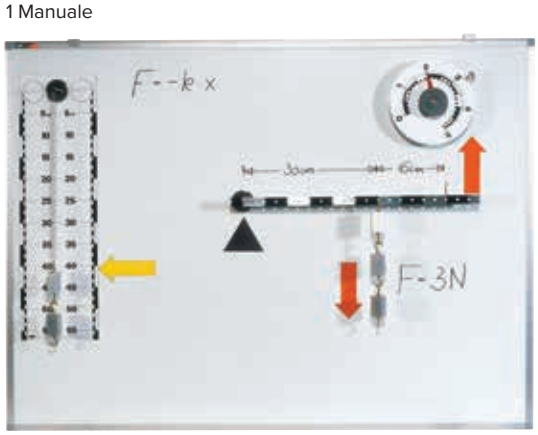
Meccanica sulla lavagna bianca da parete
Il sistema Meccanica su lavagna bianca da parete si compone di oltre 25 componenti di grandi dimensioni, colorati e ben visibili, contenuti in una cassetta rivestita di espanso. In breve tempo è possibile strutturare oltre 30 diversi esperimenti.
P-1000735

In aggiunta si consiglia:
P-1002591 Lavagna bianca da parete 600x900 mm²
oppure
P-1002592 Lavagna bianca da parete 900x1200 mm²

La fornitura comprende:
1 Piano inclinato con puleggia di rinvio e scala angolare
1 Corpo rotolante, 500 g
1 Leva con 20 fori, lunghezza 545 mm
1 Indicatore per leva, lunghezza 400 mm
1 Contrappeso da ca. 20 g, con fessura e vite a testa zigrinata
1 Puleggia doppia 70 mm Ø , 40 mm Ø
1 Pulegge, 70 mm Ø
1 Pulegge, 40 mm Ø
2 Dinamometri con scala rotonda, 5 N
3 Piedi magnetici con asse di 8 mm
3 Molle con occhiello, k = 6,2 N/m
1 Scala doppia su pellicola magnetica, 600x180 mm²
4 Frecce e 1 triangolo equilatero su pellicola magnetica
6 Masse con due ganci, 100 g cad.
1 Blocco attrito
1 Set di corda di nailon
1 Piastra baricentro
1 Piombo
3 Manicotti in gomma
3 Gancio in ottone
1 Staffa in ottone
1 Valigetta di conservazione
1 Manuale



Attrito sul piano inclinato



Legge di Hooke; leva a un braccio

Cronometro meccanico con addizione
Cronometro con addizione e pulsante di avvio, arresto e azzeramento con cassa in plastica a prova d'urti. Quadrante doppio per i minuti e i secondi. Con cordoncino per appendere al collo.

Range di misura:	15 min
Divisione scala:	1/10 s
Diametro:	55 mm

P-1002810

Cronometro digitale
Cronometro con display LCD a 7 cifre con robusta cassa in plastica, pulsante di avvio, arresto e split/reset per avvio/arresto, addizione, intertempi e tempo duale. Incluso cordoncino per appendere al collo.

Range di misura:	9 h, 59 min, 59 sec, 99/100 s
Risoluzione:	1/100 s
Batteria:	cella pulsante 1,55 V, tipo 389
Dimensioni:	ca. 65x65x18 mm^3

P-1002811

Timer
Cronometro per il conteggio in avanti e indietro con indicatore acustico, supporto magnetico per il fissaggio su superficie metallica e supporto inclinato ribaltabile.

Display:	LCD a 4 cifre, 18 mm
Range del timer:	99 min/59 s
Frequenza di scansione:	1 s
Dimensioni:	ca. 60x60x20 mm^3

P-1003009

Cronometro da tavolo
Cronometro da tavolo di grandi dimensioni con movimento al quarzo con avvio/arresto/azzeramento, addizione e split time (azzeramento del funzionamento e immediato nuovo avvio). 2 lancette, quadrante con 2 scale per i minuti e i secondi così come una scala da 1/100 minuti.

Range di misura:	60 min/60 s
Precisione di lettura:	1 s / 1/100 min
Quadrante:	110 mm Ø
Dimensioni:	ca. 175x130x95 mm^3

P-1002809

Cronometri meccanici
Cronometro con cassa in acciaio legato con quadrante doppio per i minuti e i secondi. Incluso cordoncino per appendere al collo; custodia.

Cat. n°	Range di misura	Precisione di lettura	Diametro
P-1003368	30 min	0,2 sec	45 mm
P-1003369	15 min	0,1 sec	45 mm

Misurazione del tempo di oscuramento ad es. di un pendolo oscillante

Misurazione digitale del tempo
Per misurare in modo affidabile i tempi di transito o i tempi di oscuramento di un carrello su rotaia o per misurare il periodo di oscillazione o il tempo di oscuramento di un pendolo oscillante si consiglia l'utilizzo del contatore digitale (P-1001033 o P-1001032) in combinazione con uno o due fotocellule (P-1000563). In alternativa alla fotocellula, è anche possibile collegare il sensore di riflessione laser (P-1001034) per la scansione optoelettronica di punti di luce/buio su oggetti in movimento o in abbinamento ad una pellicola reflex come fotocellula di distanza.

Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
P-1001033
oppure
Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)
P-1001032

Fotocellula
P-1000563
oppure
Sensore di riflessione laser
P-1001034

Scala per altezza, 1 m
Scala per altezza con spina di fissaggio (d = 12 mm) per l'installazione verticale in un piede a barilotto. Divisione come per P-1000742.
P-1000743

Set indicatori per scale
Set di indicatori composto da due indicatori in plastica rossa, come marcatura mobile adatta alle scale P-1000742 e P-1000743.
Dimensioni: ca. 120x40x20 mm^3
P-1006494

Metro a nastro tascabile, 2 m
In acciaio a nastro da molle, con pulsante di arresto e molla di richiamo.
Lunghezza: 2 m / 79 pollici
Scale: cm, mm / 1/32 pollici
P-1002603

Scala, 1 m
Scala in legno con divisione in mm, lato posteriore con divisione bicolore a blocchi in cm.
Sezione profilo: 25x8 mm^2
P-1000742

Calibro a corsoio S
Economico calibro a corsoio decimale da 125 mm. Adatto per la misurazione di misure esterne, interne e profondità.
P-1010217

Calibro a corsoio digitale, 150 mm
Per misurazioni interne, esterne e di profondità. Acciaio inox, temprato, display LCD. Con vite di arresto, possibilità di conversione da cm in pollici, azzeramento possibile in qualsiasi posizione. Custodia in plastica.
Range di misura: 150 mm / 6 pollici
Risoluzione: 0,01 mm / 1/128 pollici
Display: LCD a 5 cifre, 6 mm
P-1002602

UE1010200
PDF online

Micrometro con staffa
Micrometro di precisione con radancia e dispositivo di serraggio. Superfici di misura in metallo duro, lisce e estremamente lappate. Albero di misura temprato con filettatura liscia, staffa di misura cromata con protezione isolante, tamburo e bussola della scala cromati opachi. Custodia in plastica.
Range di misura: 0 – 25 mm
Lettura: 0,01 mm
P-1002600

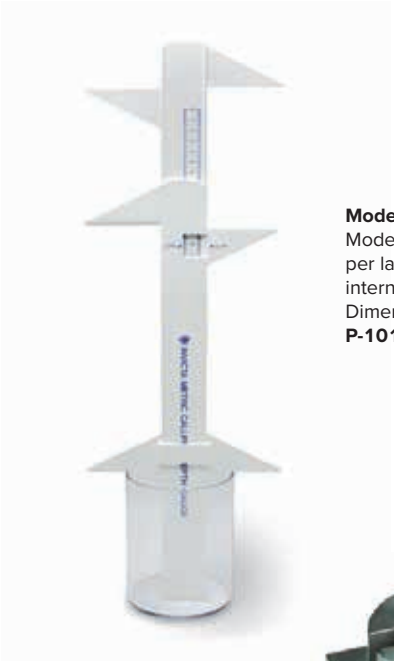
Calibro a corsoio, 150 mm
Calibro a corsoio di precisione per misurazioni interne, esterne e di profondità. Acciaio legato temprato, superfici di misura estremamente lisce, componenti di lettura cromati opachi. Custodia in similpelle.
Range di misura: 150 mm / 6 pollici
Lettura: 1/20 mm / 1/128 pollici
P-1002601

Sferometro di precisione
Per misurare lo spessore di lastre, avvallamenti e raggi di curvatura di superfici sferiche, come ad es. le lenti. L'apparecchio è costituito da un treppiede con tre punte in acciaio che formano un triangolo equilatero. Al centro è inserita una vite micrometrica con punta di misura. Sulla vite micrometrica si trova un disco con una passo da 0 a 500 e una scala verticale in suddivisione millimetrica da -10 a 15 mm sul treppiede.
Range di misura 0 – 25 mm e -10 – 15 mm
Passo effettivo: 0,5 mm
Precisione di misura: 0,001 mm
Distanza del supporto: 50 mm
P-1002947

In aggiunta si consiglia:
P-1003190 Specchio piano

Vetri per orologio di P-1002868 e P-1002869

UE1010100
PDF online



Modello di calibro a corsoio
Modello di un calibro a corsoio. Adatto per la misurazione di misure esterne, interne e profondità fino a 300 mm.
Dimensioni: 420x195 mm²
P-1010214

Modello nonio
Per dimostrare il metodo di lettura con il nonio in apparecchi di misura lineare ed angolare.

Lunghezza:	600 mm
Lunghezza nonio:	260 mm
Altezza:	190 mm

P-1002951

Scale in legno da un metro
Queste righe in legno sono articoli da usare in ambito scolastico.

Scale in legno, 1 m, set di 10
P-1003233

Oggetto per esercitazioni di misurazione
Corpo irregolare che si adatta particolarmente bene ad esercitazioni di misurazione con un calibro a corsoio.
P-1006889

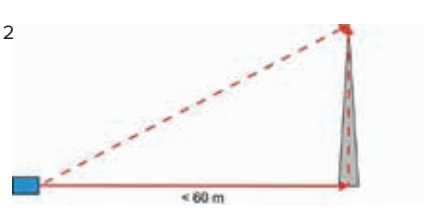
Vaso di troppopieno, trasparente
Vaso di troppopieno, 275 ml.
In plexiglas.
P-1003518

Misuratore di distanza laser
Misuratore di distanza laser professionale dotato di display LCD multiriga e con retroilluminazione, specialmente ideato per effettuare misurazioni di distanza altamente precise e in luoghi lontani e difficilmente accessibili.
Tasti di scelta rapida per:
- Misurazioni di distanza fino a max 60 m
- Misurazione indiretta (Pitagora)
- Calcolo di superficie e volume
- Funzione di addizione e sottrazione
- Misurazioni di durata, MIN e MAX
- Attivazione automatica della misurazione da 1 a 60 sec.

Con spazio nella memoria interna per 99 valori misurati, squadra apribile a 90° per l'orientamento preciso in relazione al punto da misurare, livella ad acqua e attacco filettato per stativo.
Borsa, batterie stilo e istruzioni per l'uso incluse.

Range di misura:	0,05 – 60 m
Unità di misura:	m (metro), in (inch), ft (feet)
Precisione:	± 2 mm
Memoria interna:	99 valori
Laser:	620 nm – 680 nm, <1 mW, classe: 2
Tensione di esercizio:	2x batterie stilo AAA 1,5 V
Display:	display multifunzione e multiriga
Dimensioni:	ca. 118x54x28 mm³
Massa:	ca. 135 g

P-1020907



Vantaggi
- Precisione
- Buona leggibilità
- Codifica per colore

Dinamometro di precisione
Dinamometro di precisione con sistema codice colore in custodia di plastica trasparente con scala di facile lettura, meccanismo di protezione da sovrallungamento della molla e possibilità di regolazione dello zero.

Precisione: < 1% del range di misura
Graduazione: 1 % del range di misura
Dimensioni: 280 mm x 16 mm Ø

Cat. nº	Colore	Range di misura
P-1003102	Argento	0,1 N
P-1003103	Beige	0,2 N
P-1003104	Giallo	1 N
P-1003105	Rosso	2 N
P-1003106	Blu	5 N
P-1003107	Verde	10 N
P-1003108	Viola	20 N
P-1003110	Marrone	100 N

Dinamometro con sistema codice colore
Dinamometro con sistema codice colore per misurare masse e forze. Scale tarate in Newton e grammi o chilogrammi. Con calibrazione del punto zero.

Cat. nº	Colore	Range di misura	Graduazione
P-1003370	Blu	250 g / 2,5 N	5 g / 0,05 N
P-1003371	Verde	500 g / 5 N	10 g / 0,1 N
P-1003372	Marrone	1000 g / 10 N	20 g / 0,2 N
P-1003373	Rosso	2000 g / 20 N	50 g / 0,5 N
P-1003374	Bianco	3000 g / 30 N	50 g / 0,5 N
P-1003375	Giallo	5000 g / 50 N	100 g / 1 N

Dinamometro con scala circolare
Dinamometro a molla per esperimenti a scopo dimostrativo. Puleggia con cuscinetti a sfera con scanalatura per la corda e corda con gancio. Scala grande, rotonda e chiaramente leggibile, regolazione del punto zero ruotando la scala. Su supporto magnetico per installazione su una lavagna bianca da parete.

Diametro: 200 mm

Cat. nº	Range di misura	Graduazione
P-1009738	1 N	0,02 N
P-1009739	2 N	0,05 N
P-1009740	5 N	0,1 N
P-1009741	10 N	0,1 N

Set molle ad elica per verificare la legge di Hooke
5 molle ad elica con gancio e indicatore fissato per determinare gli indici di rigidezza.
P-1003376

Indice di rigidezza	2,5 N/m	5 N/m	10 N/m	15 N/m	25 N/m
Lunghezza	122 mm	145 mm	150 mm	147 mm	142 mm
Diametro	15 mm	15 mm	19 mm	20 mm	20 mm

In aggiunta si consiglia:
P-1003227 Set pesi a fessura 10 g
P-1000743 Scala per altezza, 1 m
Stativo

Dinamometro per la legge di Hooke
Due dinamometri con sistema codice colore in custodia di plastica trasparente con scala cm/mm di facile lettura per la dimostrazione della legge di Hooke e per la determinazione dell'indice di rigidezza. Meccanismo di protezione da sovrallungamento della molla e calibrazione del punto zero.
Indice di rigidezza: 10 N/m e 20 N/m
Lunghezza della scala: 115 mm
Dimensioni: 280 mm x 16 mm Ø
P-1003109

In aggiunta si consiglia:
P-1003227 Set pesi a fessura 10 g
P-1000743 Scala per altezza, 1 m
P-1006494 Set indicatori per scale
Stativo

Molle ad elica
Per prove di allungamento e oscillazione, dotate di due occhielli di sospensione. Tolleranza 10%.

Cat. nº	Indice di rigidezza	Lunghezza	Diametro
P-1000786	1,5 N/m	120 mm	20 mm
P-1003515	2,5 N/m	120 mm	16 mm
P-1002945	3,9 N/m	30 mm	34 mm
P-1000741	5 N/m	60 mm	20 mm
P-1002702	16 N/m	115 mm	6 mm
P-1002703	43 N/m	110 mm	9 mm
P-1002946	20 N/m	180 mm	8 mm
P-1002704	86 N/m	95 mm	10 mm

Set di 10 pesi
In ottone. Dotati di ganci su entrambi i lati per il congiungimento.

Set di 10 pesi, 10 g
P-1000770

Set di 10 pesi, 20 g
P-1000769

Set di 10 pesi, 50 g
P-1000771

Set di pesi a fessura su supporto
Pesi a fessura e supporto in ottone.

Cat. n°	Descrizione	Pesi (con piatto)	Piatto Ø
P-1003226	Set pesi a fessura 20 – 100 g	2x 5 g, 1x 10 g, 4x 20 g	22 mm
P-1003227	Set pesi a fessura 10x 10 g	10x 10 g	18 mm
P-1003229	Set pesi a fessura 5x 50 g	5x 50 g	32 mm
P-1003228	Set pesi a fessura 5x 100 g	5x 100 g	38 mm

Set di pesatura, da 1 g a 50 g
9 pezzi, ottone, pesi in cassetta. 1x 1 g, 2x 2 g, 1x 5 g, 2x 10 g, 1x 20 g, 1x 50 g
P-1003210

Set di pesatura, da 1 g a 500 g, a fessura con supporto
13 pezzi, ottone, pesi a fessura con telaio di supporto.
1x 1 g, 2x 2 g, 1x 5 g, 1x 10 g, 2x 20 g, 1x 50 g, 1x 100 g, 2x 200 g, 1x 500 g, supporto 50 g
P-1018597

Set di pesatura, da 1 g a 1000 g
13 pezzi, ottone, custoditi in un apposito blocco.
1x 1 g, 2x 2 g, 1x 5 g, 1x 10 g, 2x 20 g, 1x 50 g, 1x 100 g, 2x 200 g, 1x 500 g, 1x 1.000 g
P-1003212

Set di pesatura, da 10 g a 1000 g
9 pezzi, ottone, custoditi in un'apposita cassetta.
Pesi con gancio su entrambi i lati. 1x 10 g, 2x 20 g, 1x 50 g, 1x 100 g, 2x 200 g, 1x 500 g, 1x 1000 g
P-1003214

Set di pesatura, da 100 g a 2000 g
7 pezzi, Pesi con gancio. 1x 100 g, 2x 200 g, 1x 500 g, 2x 1000 g, 1x 2000 g
P-1001052

Set di pesatura, da 1 mg a 500 mg
12 pezzi, alluminio, pesi in cassetta. 1x 0.5 g,
2x 0.2 g, 1x 0.1 g, 1x 0.05 g, 2x 0.02 g, 1x 0.01 g,
1x 5 mg, 2x 2 mg, 1x 1 mg.
P-1010234

Set 3 supporti con pesi a fessura
Pesi a fessura, in ottone, su supporti composizione: 3 set ciascuno con pesi da 2x 5 g, 2x 10 g, 2x 20 g, 3x 50 g.
P-1000676

Set di pesi con gancio
Set composto da 11 pesi provvisti di gancio sui due lati per il congiungimento. Tolleranza: 10%.
1x 1 g, 2x 2 g, 1x 5 g, 2x 10g, 1x 20 g, 1x 50 g, 2x 100 g, 1x 200 g.
P-1010168

Bilancia Roberval Harvard Junior
Economica bilancia a due piatti in plastica colorata, non inferiore in termini di stabilità e precisione ai modelli più costosi. Barra in metallo ad elevata precisione, piatti intercambiabili e regolazione dello zero. Incluso set di 8 pesi. Bloccaggio integrato per proteggere la bilancia dalle oscillazioni durante il trasporto o prolungato inutilizzo. Impilabile.

Carico massimo:	2 kg
Sensibilità:	0,5 g
Piatti:	Ø 150 mm, plastica, versione a bordo basso e alto
Set di pesi:	8 pesi, 370 g

P-1012872

Set di pesatura, da 1 g a 500 g
12 pezzi, ottone, custoditi in un apposito blocco. 1x 1 g, 2x 2 g, 1x 5 g, 2x 10 g, 1x 20 g, 1x 50 g, 2x 100 g, 1x 200 g, 1x 500 g.
P-1010189

Bilancia a braccio con ponte metallico
Bilancia a braccio su piastra di base in plastica dura. Braccio in alluminio con viti di regolazione su cuscinetto a lama di coltello in acciaio. Piatto amovibile realizzato in acciaio inossidabile. Utilizzabile anche per esperimenti idrostatici in combinazione con il ponte metallico e il becher di Archimede (P- 1021647).

Carico massimo:	500 g
Sensibilità:	50 mg
Piatti:	Ø 120 mm

P-1021824

In aggiunta si consiglia:
P-1010189 Set di pesatura, da 1 g a 500 g
P-1010234 Set di pesatura, da 1 mg a 500 mg

Argomenti degli esperimenti:
- Determinazione della posizione di equilibrio di partenza del pendolo di torsione
- Registrazione dell'andamento temporale delle oscillazioni smorzate intorno alla posizione finale di equilibrio del pendolo di torsione
- Determinazione della posizione finale di equilibrio del pendolo di torsione secondo il metodo a fondo scala
- Calcolo della costante di gravitazione G a partire dal periodo di oscillazione e dalla differenza delle posizioni di equilibrio
- Determinazione della costante di gravitazione G con il metodo dell'accelerazione

Oscillazione tra due posizioni di equilibrio

UE1010300
PDF online

Bilancia di torsione di Cavendish
Bilancia di torsione secondo Cavendish per la dimostrazione della forza gravitazionale tra due masse e per la determinazione delle costanti di gravitazione Grazie alla breve durata delle oscillazioni di 2 – 4 min la costante di gravitazione può essere determinata entro un'ora di lezione con una precisione maggiore del 10%. La parte centrale è un pendolo di torsione di una leggera barra con due piccole sfere di piombo che è sospeso orizzontale a un cavo sottile. La posizione di riposo viene influenzata dalla forza di attrazione di due sfere di piombo più grandi sulle sfere piccole. Orientando le sfere grandi in una nuova posizione il pendolo di torsione oscilla attorno alla posizione di riposo modificata. Il movimento rotatorio viene misurato con un sensore differenziale capacitivo, soppresse completamente le percentuali di rumore e vibrazione nel segnale, e registrato con un computer Per la successiva valutazione è possibile esportare i dati in un foglio di calcolo. In alternativa è possibile anche la dimostrazione del movimento mediante un indicatore luminoso.

Massa delle sfere di piombo grandi:	1 kg
Massa delle sfere di piombo piccole:	15 g
Forza gravitazionale	$< 10^{-9}$ N
Cavo di torsione:	tungsteno, 25 µm
Periodo di oscillazione:	2 – 4 min
Risoluzione angolare:	25 µrad
Velocità di scansione:	0.5, 1, 2, 5, 10 samples/s
Dimensioni:	ca. 190x180x200 mm^3
Massa:	ca. 5 kg

Fornitura:
1 bilancia di torsione di Cavendish
1 software di misura
1 cavo USB
P-1003337

In aggiunta si consiglia:
P-1003201 Diodo laser, rosso 650 nm
Stativo

Filo in tungsteno (senza foto)
Bobina di cavo di torsione per bilancia di torsione di Cavendish (P-1003337).
Diametro: 25 µm
P-1009718

Argomenti degli esperimenti:
- Giorno e notte
- Stagioni
- Fasi lunari
- Eclissi solari e lunari e rispettivi cicli

Orbit™ Tellurium
Modello tridimensionale di piacevole design e facile utilizzo per la simulazione completa dei moti del sole, della terra e della luna. Terra e luna in due dimensioni diverse per la rappresentazione chiara di giorno e notte, del moto del sole nel cielo, delle stagioni, della durata variabile della luce diurna, delle fasi lunari nonché delle eclissi solari e lunari e rispettivi cicli. Linee d'ombra ben definite grazie all'impiego di una lampada a luce chiara con riflettore Sunbeam™ come sole. In alternativa alla rotazione combinata, è possibile impostare manualmente la rotazione della terra intorno al proprio asse e la posizione della luna intorno alla terra.
Dimensioni: ca. 650x250x300 mm^3

Fornitura:
Tellurium con terra e luna in due misure; schede illustrative su data, eclissi solare, eclissi lunare e fasi lunari; figura piccola; meridiana; istruzioni dettagliate in lingua inglese; trasformatore di rete 100 – 240 V / 6 V
P-1008661

Vantaggi
- Maggiore precisione di lettura grazie a 2 scale angolari
- Possibilità di ampliamento a quattro componenti di forza

Tavolo delle forze
Apparecchio per l'analisi quantitativa della composizione e della scomposizione di forze, composto da un piano di lavoro circolare su piede stabile con doppia scala della graduazione angolare. Delle pulegge con cuscinetti a sfera permettono di appendere i pesi del set in dotazione P-1000676 a tre corde con ganci.

Dimensioni:	Altezza 300 mmx390 mm Ø
Peso:	ca. 3,1 kg

P-1000694

In aggiunta si consiglia:
P-1000699 Braccio di forza supplementare

UE1020300
PDF online

Livella a bolla universale, 250 mm
Livella a bolla in plastica resistente agli urti per la misurazione degli angoli di inclinazione, orizzontali e verticali e per lavori di falegnameria. Con 2 livelle in plexiglas, a prova di rottura e di smussatura. Livella orizzontale montata saldamente e regolata in modo preciso, livella dell'angolo di inclinazione girevole e bloccabile. Scala dotata di marcature in corrispondenza di 45°, 60° e 120° e di mm sulla superficie di misura, scala angolare sulla livella dell'angolo di inclinazione.

Scale:	250 mm/1 mm, da -90° a +90°/2°
Dimensioni:	ca. 250x54x15 mm^3

P-1002604

Braccio di forza supplementare
Puleggia supplementare da utilizzare sul tavolo delle forze P-1000694 con fermo di fissaggio, corda e un set di supporti con pesi a fessura da 2x 5 g, 2x 10 g, 2x 20 g e 3x 50 g.
P-1000699

Piombo con filo
Corpo in ottone con filo.

Altezza:	100 mm
Diametro:	20 mm
Massa:	220 g
Lunghezza del filo:	1600 mm

P-1002940

Piastra per baricentro
Piastra in plastica con sei fori. Per introdurre il concetto di baricentro e calcolarlo in modo concreto.
P-1008513

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002940 Piombo con filo

Apparecchio di stabilità
Apparecchio per dimostrare la stabilità di un oggetto in relazione al baricentro sulla superficie di appoggio. La posizione del baricentro sulla superficie di appoggio viene visualizzata mediante un piombo incorporato.

Dimensioni:	ca. 180x150x290 mm^3

P-1002950

UE1020500
PDF online

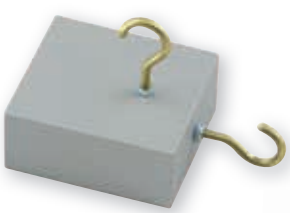
Vantaggi
- Apparecchio completo: non è necessario alcun accessorio supplementare
- Robustezza e lunga durata

Apparecchio di misurazione dell'attrito
Apparecchio dimostrativo con indicatore di attrito mobile per la misurazione dell'attrito statico e radente tra due superfici in funzione della superficie di appoggio, della forza di appoggio o della combinazione di materiali. Per una lettura semplice della forza dell'attrito radente, sotto il corpo di attrito fermo collegato a un dinamometro, l'indicatore di attrito viene allontanato a velocità costante. Al variare della forza di appoggio, la rotaia di attrito può essere piegata intorno al suo asse longitudinale.
Dimensioni: ca. 600x140x150 mm³
Peso: ca. 3 kg

La fornitura comprende:
Apparecchio di base con indicatore di attrito mobile, dinamometro 2 N, 3 corpi di attrito, 3 slitte di appoggio per i corpi di attrito, 3 pesi da 100 g
P-1009942

Dinamometro di precisione
Dinamometro di precisione con sistema codice colore in custodia di plastica trasparente con scala di facile lettura, meccanismo di protezione da sovrallungamento della molla e possibilità di regolazione dello zero.
Precisione: < 1% del range di misura
Graduazione: 1 % del range di misura
Dimensioni: 280 mm x 16 mm Ø

Cat. nº	Colore	Range di misura
P-1003104	Giallo	1 N
P-1003105	Rosso	2 N
P-1003107	Verde	10 N



Corpo per esperimenti sull'attrito
Corpo in alluminio con superficie rivestita in teflon, dotato di 2 ganci.
Dimensioni: ca. 55x50x25 mm³
P-4003876

Blocchi di legno per prove d'attrito
Due blocchi di legno con una superficie rivestita di plastica, dotati di gancio per fissare un dinamometro.
Dimensioni: ca. 120x60x60 mm³ e 120x60x30 mm³
P-1002944

In aggiunta si consiglia:
P-1003104 Dinamometro di precisione, 1 N
P-1003105 Dinamometro di precisione, 2 N
P-1003107 Dinamometro di precisione, 10 N
P-1003212 Set di pesatura, da 1 g a 1000 g

Argomenti degli esperimenti:
- Puleggia fissa
- Puleggia mobile
- Paranco
- Verricello

Set da esperimenti con pulegge e paranco
Per dimostrare la deviazione e ripartizione delle forze in macchine semplici (puleggia fissa e mobile, paranco) nonché per introdurre i significati di lavoro meccanico, potenza ed energia. Kit completo costituito da una piastra di base stabile, aste di supporto, carrucole, paranchi, verricello, supporti per pesi, pesi a fessura e una corda per puleggia. Tutti gli esperimenti possono essere strutturati in modo semplice e veloce, poiché la struttura chiusa dei telai di plastica delle carrucole impedisce lo scivolamento della corda.

Piastra di base:	ca. 810x200 mm^2
Pulegge:	50 mm Ø
Aste di supporto:	ca. 810 mmx 12,5 mm Ø
Pesi a fessura:	2x 10 g, 2x 20 g, 4x 50 g, 1x 100 g, 2x 200 g, 1x 500 g, 1x 1000 g
Supporti:	1x 50 g, 1x 10 g, 5x 20 g

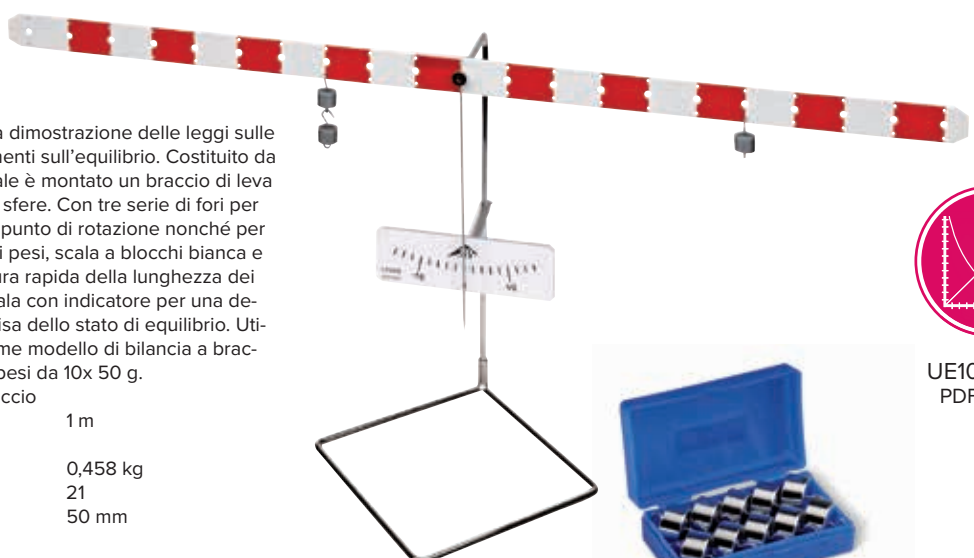
La fornitura comprende:
1 piastra di base
3 aste di supporto
2 morsetti di plastica
1 manicotto universale
8 ganci di sospensione
7 carrucole con 1 puleggia
2 carrucole con 4 pulegge
2 paranchi con 3 pulegge
1 verricello
15 pesi a fessura
7 supporti
1 corda per puleggia
1 stanghetta per avvitamento
P-1003224

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002603 Metro a nastro tascabile, 2 m
P-1002700 Dinamometro 5 N
P-1003369 Cronometro meccanico, 15 min

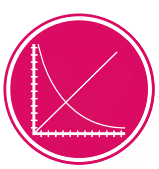
Pulegge e paranchi
Per esperimenti con pulegge fisse e mobili e con paranchi. Pulegge non deformabili con cuscinetti ad attrito ridotto nonché scanalatura per la corda e gancio su entrambe le estremità per sospensione e aggancio. La struttura chiusa del telaio di plastica impedisce la fuoriuscita della corda.

Cat. n°	Descrizione	Pulegge	Diametro	Materiale
P-1003216	Carrucola	1	50 mm	Plastica
P-1003217	Carrucola	2	50 mm	Plastica
P-1003218	Carrucola	3	50 mm	Plastica
P-1003222	Paranco	2	37/50 mm	Alluminio
P-1003223	Paranco	3	25/37/50 mm	Alluminio

Puleggia con morsetto da tavolo
Per deviare le forze. Puleggia con cuscinetto a sfera e scanalatura per la corda su morsetto da tavolo. Con foro per fissaggio alternativo su aste di supporto di diametro fino a 12,5 mm.
Puleggia: 50 mm Ø
Apertura di serraggio del morsetto da tavolo: 35 mm
P-1003221



Braccio di leva
Kit completo per la dimostrazione delle leggi sulle leve e per esperimenti sull'equilibrio. Costituito da uno stativo sul quale è montato un braccio di leva su un cuscinetto a sfere. Con tre serie di fori per la regolazione del punto di rotazione nonché per la sospensione dei pesi, scala a blocchi bianca e rossa per una lettura rapida della lunghezza dei bracci di leva e scala con indicatore per una determinazione precisa dello stato di equilibrio. Utilizzabile anche come modello di bilancia a braccio. Incluso set di pesi da 10x 50 g.
Lunghezza del braccio di leva: 1 m
Massa del braccio di leva: 0,458 kg
Numero dei fori: 21
Distanza tra i fori: 50 mm
P-1008539



UE1020200
PDF online

Piano inclinato
Apparecchio per l'analisi delle forze su un corpo sul piano inclinato e per la determinazione della forza di trazione in funzione dell'angolo di inclinazione. Base e piano in metallo, ribaltabili, con graduazione per angolo, lunghezza e altezza. Angolo di inclinazione regolabile da 0° a 45°. Comprende puleggia di rinvio regolabile, rullo, piatto di sospensione e corda.
Lunghezza del piano inclinato: 600 mm
Lunghezza della base: 450 mm
Scale: divisione in cm e 1°
P-1003213

In aggiunta si consiglia:
P-1002701 Dinamometro, 10 N
P-1010189 Set di pesatura, da 1 g a 500 g

UE1020400
PDF online

Argomenti degli esperimenti:
- Moti uniformi e uniformemente accelerati
- Legge di Newton
- Conservazione dell'energia
- Urti elastici ed anelatici

UE1030250
PDF online

Rotaia delle pulegge
Rotaia con due carrelli e un altro accessorio per l'analisi dei moti lineari. Con supporto a tre punti regolabile per l'allineamento orizzontale. I carrelli si muovono su ruote ad attrito ridotto con cuscinetti a sfera di altissima qualità. Per l'analisi degli urti elastici e anelastici è dotato di magneti posti sulla parte frontale delle estremità. La dotazione di serie comprende un dispositivo Super Pulley adeguato come puleggia per la rotaia delle pulegge, utilizzabile in combinazione con la fotocellula (P-1000563) per la registrazione del movimento di un carrello.

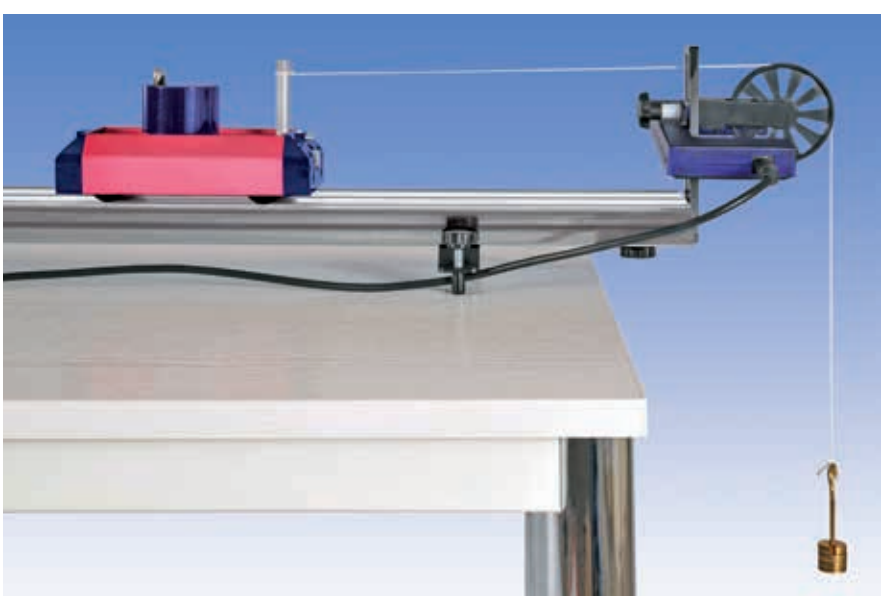
Peso del carrello:	500 g
Lunghezza della scala:	1800 mm
Lunghezza:	1800 mm

Fornitura:
1 rotaia, 1,8 m
1 supporto a due punti
1 supporto a punto unico con finecorsa
1 carrello
1 carrello con tampone regolabile
1 peso aggiuntivo 500 g
2 supporto per fotocellula
1 supporto per puleggia
1 puleggia
1 manicotto per asta
1 set interruttori
1 set magneti
P-1018102

In aggiunta si consiglia:
P-1007112 Filo, 100 m
P-1003227 Set di pesi a fessura, 10x 10 g
P-1000563 Fotocellula
P-1021477 VinciLab
Software Coach 7

P-1007112 Filo, 100 m
P-1003227 Set di pesi a fessura, 10x 10 g
P-1021683 Sensore di movimento ad ultrasuoni
P-1021477 VinciLab
Software Coach 7

P-1007112 Filo, 100 m
P-1003227 Set di pesi a fessura, 10x 10 g
P-1000563 Fotocellula (2x)
P-1021477 VinciLab
Software Coach 7



Filo, 100 m
Filo di canapa lungo 100 m, di colore nero, avvolto sul rocchetto.
P-1007112

Argomenti degli esperimenti:
- Moti uniformi e uniformemente accelerati
- Equazioni del moto di Newton
- Legge sulla conservazione dell'energia e della quantità di moto
- Urti elastici ed anelatici
- Moto sulla rotaia a cuscino d'aria inclinata

Vantaggi
- La rotaia non si piega (supporto costituito da stabile profilato ad U)
- Lunghezza della rotaia 1,9 m
- Movimento dei carrelli praticamente in assenza di attrito

Rotaia a cuscino d'aria
Rotaia con profilo quadrato con 2 carrelli per l'analisi dei moti lineari privi di attrito. Versione su profilato a U stabile con supporto a tre punti regolabile per l'allineamento orizzontale. L'aria penetrata dalla parte frontale fuoriesce da ogni lato della rotaia attraverso piccole aperture disposte in 2 file lungo la rotaia. In questo modo si garantisce un moto dei carrelli sul profilo triangolare che risulta quasi privo di attrito, senza rovesciamenti. Con scala in mm.

Materiale:	alluminio anodizzato
Lunghezza totale:	2,00 m
Range di lavoro:	1,90 m
Rettilineità per l'intera lunghezza:	0,02 mm
Profilo della rotaia:	quadrato, 63x63 mm²
Spessore parete della rotaia:	3 mm
Distanza tra i fori di fuoriuscita dell'aria:	20 mm
Profilato di supporto:	profilato a U
Larghezza del supporto:	100 mm
Altezza del supporto:	50 mm
Spessore parete del supporto:	5 mm

La fornitura comprende:
1 rotaia a cuscino d'aria su profilato a U con supporto a tre punti
2 carrelli in alluminio nero anodizzato provvisti di fori da 4 mm per l'alloggiamento di bandierine o altri accessori e barrette laterali per il posizionamento di masse aggiuntive, peso: 180 g, lunghezza: 125 mm
4 masse aggiuntive da 50 g
1 Set di pesi a fessura su supporto, 2x 1 g, 1x 2 g, 1x 5 g, 1x 10 g, supporto 2 g
2 bandierine con connettore per l'interruzione di fotocellule, peso: 5 g, larghezza: 25 mm
3 bracci con connettore ed elastici per catapultare i carrelli e per l'analisi di urti elastici, peso: 10 g
3 piastre con connettore per l'analisi di urti elastici, peso: 10 g
1 ago con connettore per l'analisi di urti anelastici, peso: 10 g
1 tubicino con connettore, riempito con plastilina per l'analisi di urti anelastici, peso: 10 g
1 gancio con connettore per l'alloggiamento di un filo con masse di accelerazione, peso: 10 g
1 puleggia per deviazione senza attrito di masse di accelerazione
1 kit di viti e utensili per il montaggio della rotaia a cuscino d'aria
1 istruzioni per l'uso in lingua inglese
P-1021090

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000606 Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000605 Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1000563 Fotocellula
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)
P-1019300 Dispositivo elettromagnetico di lancio
P-1019301 Scatola di comando
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115V, 50/60 Hz)
Stativo
Cavi per esperimenti

Generatore di corrente d'aria
Ventola con un flusso d'aria regolabile di continuo. Compreso tubo flessibile.

Lunghezza tubo flessibile:	ca. 1,5 m
Assorbimento di potenza:	max. 1100 W
Dimensioni:	ca. 300x180x170 mm³
Massa:	ca. 4,4 kg

Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)
P-1000606

Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)
P-1000605

Dispositivo elettromagnetico di lancio
In combinazione con un braccio con elastico, fornito in dotazione con la rotaia a cuscino d'aria, il dispositivo di lancio fornisce ad un carrello un impulso iniziale riproducibile costante in funzione della tensione dell'elastico. Formato da un'anima in ferro, una bobina magnetica e un ancoraggio. L'anima in ferro viene montata presso il terminale della rotaia a cuscino d'aria e serve come supporto per la bobina. Il carrello viene collegato alla bobina tramite l'ancoraggio e il braccio con elastico. Quando s'interrompe la corrente, l'elastico teso trasferisce l'energia sul carrello. Come interruttore si utilizza la scatola di comando (P-1019301).

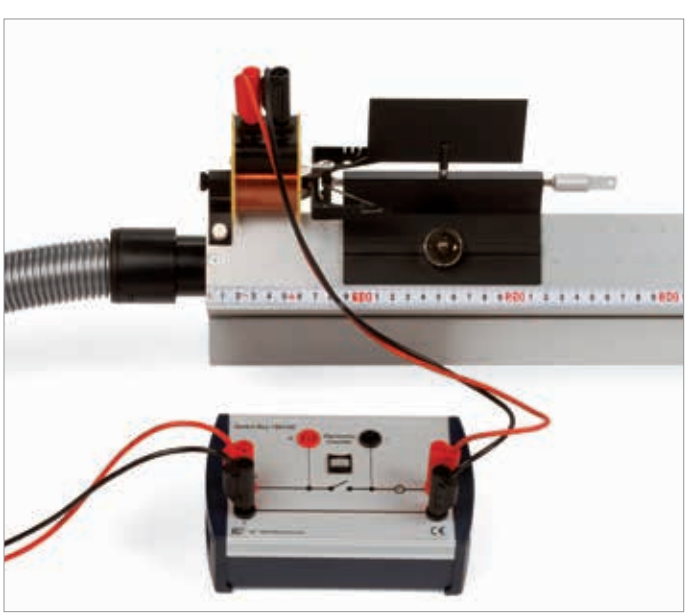
Anima in ferro:	20x20x51 mm³
Bobina:	400 spire
Alimentazione:	8 V CC

P-1019300

In aggiunta si consiglia:
P-1019301 Scatola di comando

Scatola di comando
Dispositivo di comando utilizzato per l'interruzione dell'alimentazione in combinazione con il dispositivo elettromagnetico di lancio e in grado di inviare un segnale contemporaneo a un contatore collegato.
Alimentazione: 8 V CC
P-1019301

Set di fili e pesi a gancio
Set di masse di azionamento e filo per l'accelerazione dei carrelli sulla rotaia a cuscino d'aria. Costituito da 3 ganci a S da 1 g, 5 ganci a S da 2 g e 1 rocchetto di filo da cucire.
P-1019180



Argomento degli esperimenti:
- Equazioni del moto di Newton
- Propagazione uniforme lineare
- Moto ad accelerazione costante
- Moto del baricentro
- Moto circolare e parallelo
- Piano inclinato
- Conservazione dell'energia e della quantità di moto
- Urti elastici ed anelastici con masse uguali e diverse

Vantaggi
- Dischi inkjet con tecnologia per creare cuscino d'aria integrata
- Funzionamento dei dischi inkjet con batteria NiMH
- Registrazione senza fili, grazie al telecomando a infrarossi.
- Registrazione con getto d'inchiostro su carta standard formato DIN A1
- È possibile registrare con due diversi colori
- Registrazione opzionale con videocamera ad alta velocità, mediante LED a due colori commutabili sui dischi

Tavola a cuscino d'aria con dischi inkjet
La tavola a cuscino d'aria è realizzata in alluminio nero opaco con una struttura a nido d'ape all'interno. Su due lati, presenta dei profili per fissare gli accessori. Tre piedini regolabili in altezza garantiscono il posizionamento esatto in orizzontale. Sui bordi, la tavola è delimitata da una corda in gomma, tesa sugli angoli da quattro supporti. Nei dischi inkjet è incorporato un motore della micropompa, per generare aria compressa. L'aria fuoriesce sul lato inferiore del disco inkjet, facendolo oscillare sulla carta di registrazione. Le batterie NiHH a 9 V, 300 mAh incorporate e sostituibili alimentano i dischi. Sul lato superiore del disco è possibile visualizzare lo stato di carico e il collegamento del cavo di ricarica. Un getto di inchiostro traccia il moto del disco su carta standard in formato DIN A1, posizionata sulla superficie della tavola. A tal fine, il disco contiene una normale cartuccia di inchiostro per stampante. Per differenziare i movimenti tracciati di due dischi, è possibile scegliere fra il colore rosso o nero. In alternativa, è possibile registrare il moto anche con una videocamera ad alta velocità (non fornita). A questo scopo, i dischi sono dotati di LED a due colori commutabili. Un telecomando a infrarossi permette di avviare e arrestare la registrazione. È possibile impostare la differenza di tempo dell'impulso fra 20 e 100 ms a intervalli di 5 ms.Due supporti con umidificatore per conservare i dischi dopo l'uso (servono per evitare che l'inchiostro si secchi). In caso di prolungato inutilizzo, le cartucce smontate possono essere conservate nell'apposita custodia ermetica.

La fornitura comprende:
1 Tavola a cuscino d'aria 935x750 mm²
50 Fogli di carta in formato DIN A1
2 Dischi inkjet, diametro 100 mm, altezza 95 mm, peso senza batteria e cartuccia circa 660 g
1 Cartuccia nera
1 Cartuccia rossa
2 Batterie NiMH 9 V, 300 mAh
1 Alimentatore a spina 12 V, 500 mA con cavo caricamento a Y per 2 dischi inkjet
2 Supporti con umidificatore per dischi inkjet
1 Telecomando a infrarossi
1 Set di accessori per moto al punto di contatto di un disco inkjet
1 Set di accessori per moto del baricentro di due dischi inkjet accoppiati
1 Set di accessori per moto ad accelerazione costante (3 pesi da 5 cN, puleggia, corda)
1 Set di accessori per moto su piano inclinato
1 Set di accessori per moto circolare
2 Anelli in gomma per urto elastico
2 Fasce in velcro per urto anelastico
2 Pesi supplementari, 200 g
1 Dispositivo di lancio
1 Custodia ermetica per le cartucce di inchiostro
P-1021623

Kit di base con dischi inkjet
Due dischi inkjet con tutti i componenti necessari per il funzionamento e gli accessori per il moto al punto di contatto e il moto del baricentro. È l'ideale, se è già disponibile una tavola adeguata.

La fornitura comprende:
2 Dischi inkjet, diametro 100 mm, altezza 95 mm, peso senza batteria e cartuccia circa 366 g
1 Cartuccia nera
1 Cartuccia rossa
2 Batterie NiMH 9 V, 300 mAh
1 Alimentatore a spina 12 V, 500 mA con cavo caricamento a Y per 2 dischi inkjet
2 Supporti con umidificatore per dischi inkjet
1 Telecomando a infrarossi
1 Set di accessori per moto al punto di contatto di un disco inkjet
1 Set di accessori per moto del baricentro di due dischi inkjet accoppiati
P-1021624

Cartucce d'inchiostro
Cartucce d'inchiostro compatibili con i dischi inkjet per registrare le traiettorie su carta.
Contenuto: 18 ml

Cartuccia, colore nero
P-1021628

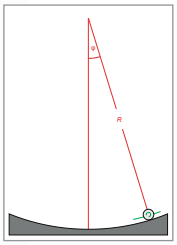
Cartuccia, colore rosso
P-1021630

Set di carta di registrazione
100 fogli di carta per stampante in formato DIN A1 per registrare le traiettorie con il getto d'inchiostro.
Dimensioni: ca. 594x841 mm²
P-1021626

UE1030600
PDF online

Moto parallelo sul piano inclinato

Esempio di esperimento: Urto elastico



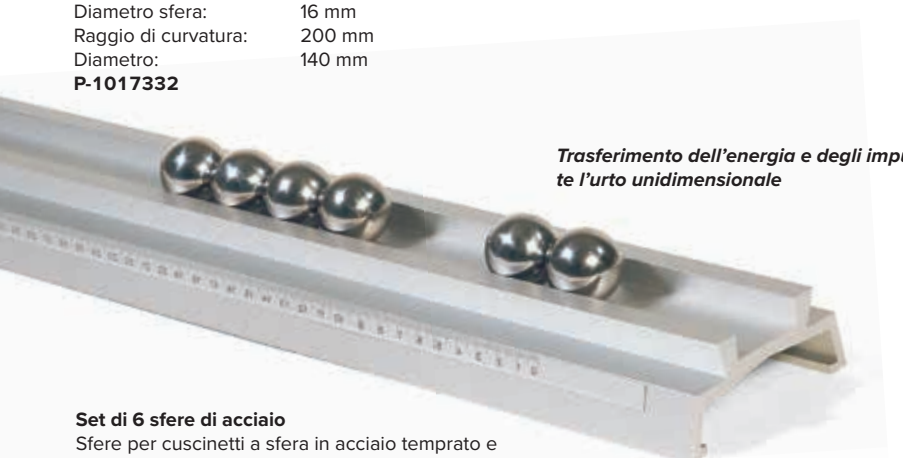
Esperimento 1: Analisi di urti e movimenti unidimensionali

Dotazione dell'apparecchio:
P-1002939 Set di 6 sfere di acciaio
P-1003039 Banco ottico U, 1200 mm

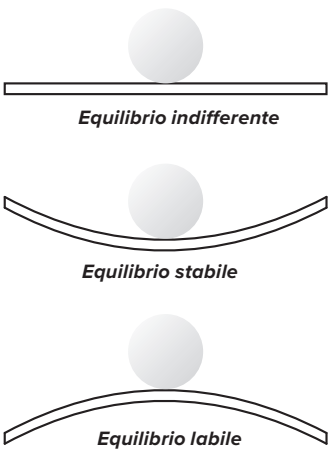
Pallina in una ciotola
Corpo concavo in vetro acrilico con curvatura sferica. Una sfera rotante oscilla intorno alla sua posizione di riposo come un pendolo matematico. Il raggio di curvatura corrisponde alla lunghezza del pendolo. 3 sfere d'acciaio fornite in dotazione.

Diametro sfera:	16 mm
Raggio di curvatura:	200 mm
Diametro:	140 mm

P-1017332



Trasferimento dell'energia e degli impulsi durante l'urto unidimensionale



Set di 6 sfere di acciaio
Sfere per cuscinetti a sfera in acciaio temprato e lucidato. In combinazione con una guida di scorrimento sono adatte per esperimenti sull'urto elastico, in combinazione con vetri per orologio sono adatte per dimostrare i diversi stati di equilibrio. Guida di scorrimento non inclusa.

Diametro:	30 mm cad.
Massa:	110 g cad.

P-1002939

Esperimento 2: Equilibrio stabile, indifferente e labile

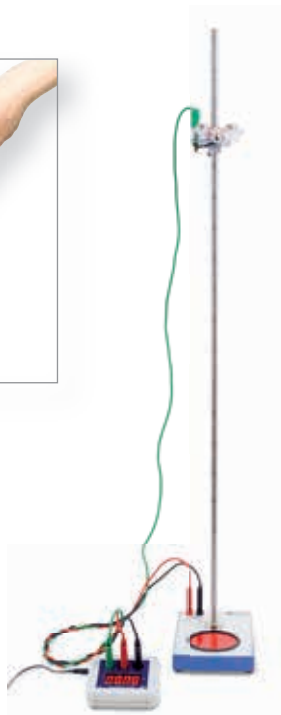
Dotazione dell'apparecchio:
P-1002939 Set di 6 sfere di acciaio
P-1002868 Set di 10 vaschette in vetro da orologio, 80 mm
P-1002869 Set di 10 vaschette in vetro da orologio, 125 mm
P-1003190 Specchio piano

Caduta libera e lancio orizzontale
Apparecchio per la dimostrazione della sovrapposizione indisturbata di movimenti orizzontali e verticali. La guida di lancio è collocata su una piastra di legno e tenuta in tensione da una molla di trazione. Due sfere d'acciaio servono come provini. Dopo il rilascio, una sfera cade verticalmente e l'altra sfera viene lanciata contemporaneamente in orizzontale. Entrambe le sfere raggiungono il suolo nello stesso istante. I due fori nella piastra di base servono per conservare le sfere.

Diametro sfera:	15 mm
Dimensioni:	200x120x30 mm^3
Peso:	ca. 230 g

P-1000588

Vantaggi
- Facile montaggio
- Misurazioni temporali precise senza errori sistematici
- Altezza di caduta a regolazione millimetrica
- Nessuna necessità di ricercare le sfere cadute



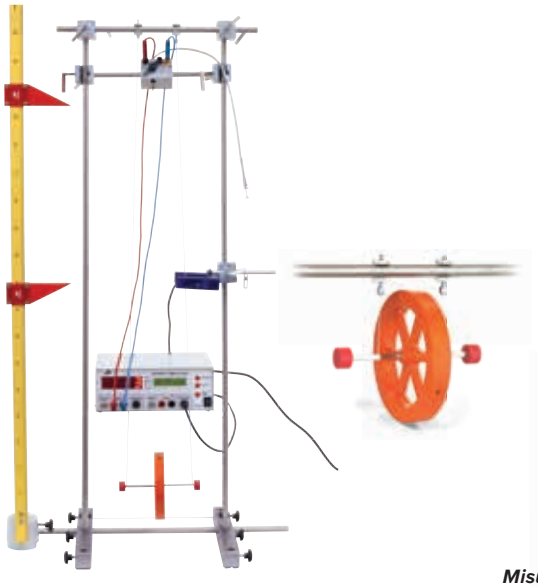
UE1030300
PDF online

Apparecchio per esperimenti di caduta libera
Apparecchio per la misurazione del tempo di caduta di una sfera in funzione dell'altezza di caduta abbinato ad un contatore digitale. Particolarmente semplice da montare e da utilizzare, ma comunque molto preciso. 3 sfere d'acciaio fornite in dotazione. Un micromagnete tiene la sfera nella posizione iniziale. Tre spinotti di contatto sotto il dispositivo di sgancio offrono la possibilità di riprodurre la posizione iniziale delle sfere e costituiscono, con la superficie della sfera, un interruttore di apertura per l'avvio della misurazione del tempo. Il contatto della sfera con la piastra di raccolta arresta il cronometro. In questo modo si garantisce che la sfera rimanga sulla piastra. L'altezza di caduta può essere impostata con precisione millimetrica in base alla scala sulla colonna.

Scala altezza di caduta:	20 – 960 mm
Divisione scala:	10 mm
Precisione scala:	0,2 mm
Sfera:	acciaio, Ø 16 mm
Dimensioni:	ca. 200x130x1000 mm³
Peso:	ca. 1,6 kg

P-1000738

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012832 Contamillisecondi (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012833 Contamillisecondi (115 V, 50/60 Hz)
P-1002848 Set di 3 cavi di sicurezza per esp rimenti di caduta libera
P-1018448 Supporto fotocellula



Dispositivo di sgancio per ruota di Maxwell
Dispositivo meccanico d'innesco per l'avvio definito della ruota di Maxwell. Con prese da 4 mm per il collegamento all'ingresso start di un contatore digitale. Sgancio mediante cavo Bowden.
Foro per l'asta di supporto: 10 mm Ø
Dimensioni: ca. 60x50x50 mm³
Peso: ca. 260 g
P-1018075

Misurazione del tempo di caduta

Ruota di Maxwell
Dispositivo Super Pulley con elevato momento d'inerzia per la dimostrazione della conservazione dell'energia nella conversione dell'energia cinetica in energia potenziale e viceversa. Con barra di supporto e sospensione regolabile. L'asse di rotazione viene tenuto in orizzontale mediante due corde, appese a loro volta ad una barra di supporto, e viene forzato a compiere un movimento ascendente mediante l'avvolgimento delle due corde. Rilasciando l'avvolgimento, il movimento discendente del dispositivo Super Pulley genera energia cinetica riconoscibile soprattutto grazie alla rotazione sempre più veloce. Due diaframmi sulle estremità degli assi impediscono alla ruota di sbandare. Nel punto più basso, le due corde già svolte si arrotolano di nuovo e spingono il dispositivo Super Pulley a compiere un movimento ascendente mediante il rilascio della propria energia cinetica. Per misurare la forza di inerzia in accelerazione, la struttura deve essere collocata su una bilancia insieme al supporto.

Momento d'inerzia:	ca. 10 kg/cm²
Diametro della ruota:	ca. 130 mm
Peso della ruota:	ca. 370 g
Barra di supporto:	370 mm x 12 mm Ø

P-1000790

In aggiunta si consiglia:
P-1002936 Asta di supporto, 1000 mm (2x)
P-1018874 Base di supporto a forma di H
P-1002830 Manicotto universale (4x)
P-1012848 Asta di supporto 280 mm
P-1018075 Dispositivo di sgancio per ruota di Maxwell
P-1000563 Fotocellula (2x)
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)

UE1040320
PDF online

Tubo di caduta (Tubo di Newton)
Tubo di vetro evacuabile per la dimostrazione della caduta libera di diversi corpi nel vuoto. Compresi sughero, piuma e disco di metallo come corpi di caduta.

Lunghezza tubo di vetro:	ca. 750 mm
Diametro:	36 mm
Valvola per tubo:	10 mm
Massa:	ca. 1 kg

P-1000801

In aggiunta si consiglia:
P-1012855 Pompa per vuoto a palette, monostadio
P-1002619 Tubo di gomma per vuoto, 8 mm

UE1030400
PDF online

Argomenti degli esperimenti:
- Lancio verticale, obliquo e orizzontale
- Rilevazione delle parabole di lancio nel lancio obliquo
- Determinazione della gittata e dell'altezza del lancio in funzione dell'angolo di lancio
- Determinazione della velocità di lancio sulla base della gittata e dell'altezza del lancio
- Determinazione della velocità di lancio con un pendolo balistico
- Urto elastico ed anelastico

Vantaggi
- Tre velocità di lancio diverse riproducibili
- Angolo di lancio regolabile di continuo
- Altezza di lancio indipendente dall'angolo impostato
- Lancio della sfera quasi senza rotazione

Supporto per apparecchio di lancio
Morsetto da tavolo per l'apparecchio di lancio (P-1002654) in alluminio anodizzato.

Apertura di serraggio:	10 mm – 65 mm
Dimensioni:	150x70x80 mm^3
Peso:	710 g

P-1002655

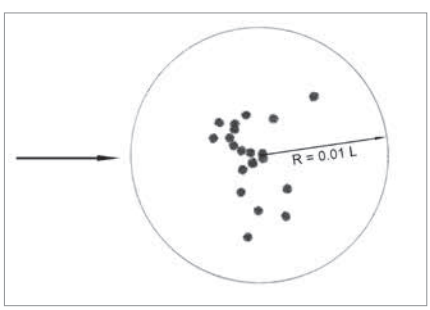
Apparecchio di lancio
Apparecchio sperimentale per esaminare quantitativamente le leggi di lancio: lancio verticale, obliquo e orizzontale, registrazione di parabole di lancio in funzione dell'angolo di lancio e della gittata. Tre velocità diverse riproducibili, angolo di lancio regolabile, altezza costante ad angoli di lancio differenti, coincidenza del punto di rotazione dell'apparecchio con il punto di lancio, nonchè lancio della sfera quasi senza rotazione. La struttura incapsulata e l'utilizzo di sfere di plastica garantiscono esperimenti sicuri. L'apparecchio di lancio viene fissato ad un tavolo mediante il supporto (P-1002655) o in combinazione con il pendolo balistico (P-1002656).

Gittate orizzontali (Angolo di lancio 45°):	1,1 m, 2,3 m e 4,5 m
Angolo di lancio:	0° – 90°
Deviazione massima della gittata:	< 1%
Diametro sfera:	25 mm
Peso sfera:	7 g
Dimensioni:	ca. 205x65x60 mm^3
Peso:	ca. 480 g

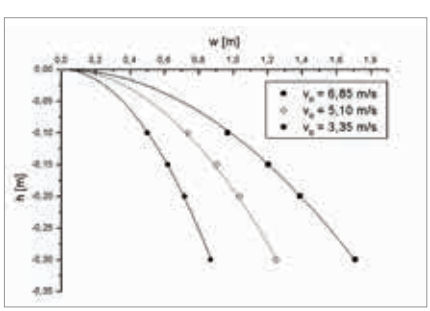
La fornitura comprende:
1 apparecchio di lancio
3 sfere di plastica
1 piano di carico
1 vite ad alette M8x20
P-1002654

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002655 Supporto per apparecchio di lancio
oppure
P-1002656 Pendolo balistico
Occhiali protettivi

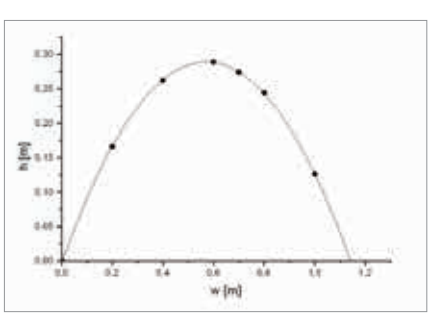
In aggiunta si consiglia:
P-1002657 Supporto fotocellula per apparecchio di lancio
P-1000563 Fotocellula



Risultato di misurazione tipico a 20 lanci. L = gittata



Lancio orizzontale: altezza del lancio in funzione della gittata



Lancio inclinato: altezza del lancio in funzione della gittata (lancio: 45°)

Pendolo balistico
Accessori per l'apparecchio di lancio (P-1002654) per esperimenti di urti elastici e anelastici e come supporto per l'esecuzione di esperimenti di lancio. Le velocità delle sfere rilevate con le prove di lancio e oscillazione corrispondono a circa ±3%. Mediante masse supplementari è possibile esaminare deviazioni di oscillazione diverse ad una velocità delle sfere costante. Per l'esecuzione di esperimenti di lancio orizzontale, l'apparecchio di lancio può essere fissato al lato posteriore del pendolo balistico su 5 altezze di lancio diverse (5, 10, 15, 20 e 30 cm).

Altezza del pendolo:	370 mm
Pesi supplementari:	17,5 g ciascuno
Piastra di base:	130x130 mm^2
Apertura di serraggio del morsetto da tavolo:	10 – 65 mm
Peso:	2,1 kg

La fornitura comprende:
1 pendolo balistico con morsetto da tavolo
2 pesi supplementari
P-1002656

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002654 Apparecchio di lancio

Supporto fotocellula per apparecchio di lancio
Sfere d'acciaio di ricambio per l'apparecchio per la caduta libera (P-1000738) e apparecchio di lancio S (P-1000740).
P-1002657

Set sfere d'acciaio
Sfere d'acciaio di ricambio per l'apparecchio per la caduta libera (P-1000738), apparecchio di lancio S (P-1000740) e pallina in una ciotola (P-1017332).
Diametro: 16 mm
P-4003748

Apparecchio di lancio S
Apparecchio sperimentale per l'analisi del lancio verticale, obliquo e orizzontale e per la dimostrazione della sovrapposizione indipendente di movimenti orizzontali e verticali. Tre diverse velocità di lancio; angolo di lancio regolabile di continuo, leggibile su una scala angolare tramite un filo con piombo. Fino al lancio la sfera rimane fissata magneticamente al punto di lancio, pertanto l'altezza di lancio non dipende dall'angolo di lancio. Al momento del lancio di una sfera, dalla parte posteriore del perno di lancio è possibile lanciare contemporaneamente una seconda sfera in caduta libera, la quale sempre contemporaneamente si scontra con la sfera lanciata orizzontalmente.

Angolo di lancio:	0° – 90°
Gittata massima:	4 m
Diametro sfera:	16 mm
Peso sfera:	17 g
Dimensioni:	ca. 280x90x90 mm^3
Peso totale:	ca. 950 g

P-1000740

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002934 Aste di supporto, 470 mm (2x)
P-1002832 Morsetti da tavolo (2x)
Occhiali protettivi

Argomenti degli esperimenti:
- Movimenti rotatori costanti e ad accelerazione uniforme
- Equazioni di moto newtoniane con movimenti rotatori
- Momento d'inerzia e momento torcente
- Determinazione sperimentale del momento d'inerzia
- Oscillazioni di torsione armoniche

Sistema rotante a sostentamento pneumatico
Sistema di apparecchi per l'analisi di movimenti rotatori senza attrito. Un piccolo disco rotante con scala angolare sostiene un'asta trasversale per il supporto delle masse. Il disco rotante appoggia su un cuscino d'aria definendo così l'asse di rotazione grazie ad un centraggio. Il peso della massa di azionamento agganciata ad una corda viene trasmesso tramite una puleggia e un rullo graduato. I movimenti rotatori molto lenti possono essere misurati manualmente con un cronometro. In alternativa è possibile utilizzare un contatore digitale che viene attivato dal dispositivo di sgancio fornito in dotazione e si arresta al passaggio attraverso lo zero del segnale di un sensore di riflessione laser.

Scala angolare:	0 – 360°
Divisione scala:	1°
Lunghezza dell'asta del manubrio:	ca. 440 mm
Raggi della guida forata:	30 – 210 mm
Ampiezza della guida forata:	20 mm
Raggi del rullo graduato:	5,0 mm / 10,0 mm / 15,0 mm
Momento d'inerzia del disco rotante con asta del manubrio:	ca. 0,16 g/m²
Momento d'inerzia massimo:	ca. 7,1 g/m²
Momento torcente minimo:	ca. 0,05 mN/m
Momento torcente massimo:	ca. 0,60 mN/m

La fornitura comprende:
1 unità con disco rotante
1 disco rotante con asta del manubrio
1 rullo graduato
1 dispositivo di sgancio
2 ganci a S da 1 g
1 gancio a S da 2 g
1 set di pesi (2 da 12,5 g, 2 da 25g, 2 da 50 g)
1 compressore con collegamento di rete
1 tubo di silicone con by-pass (non raffigurato)
1 puleggia
1 tubo di supporto con 3 viti di arresto e 2 viti di livellamento
1 tubo di supporto con 2 viti di arresto
1 asta di sostegno, 250 mm
1 disco di livellamento
1 rotolo di filo per cucire

Sistema rotante a sostentamento pneumatico (230 V, 50/60 Hz)
P-1000782
Sistema rotante a sostentamento pneumatico (115 V, 50/60 Hz)
P-1000781

In aggiunta si consiglia:
P-1001034 Sensore di riflessione laser
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)
P-1000783 Set supplementare per sistema rotante a sostentamento pneumatico

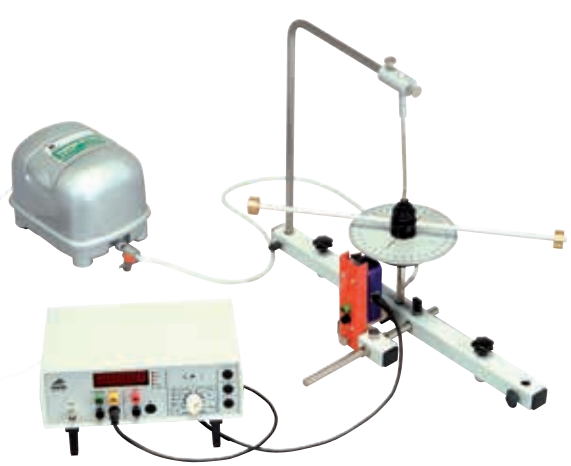
UE1040101
PDF online

Set supplementare per sistema rotante a sostentamento pneumatico
Set supplementare per sistema rotante a sostentamento pneumatico (P-1000782/P-1000781) per l'analisi di oscillazioni di torsione e movimenti rotatori senza attrito con un disco rotante di grandi dimensioni. Sulla parte inferiore del disco rotante è presente una griglia angolare per la scansione con il sensore di riflessione laser (P-1001034), qualora si desideri registrare il movimento rotatorio con un'interfaccia VinciLab.

Periodi di oscillazione tipici:	da ca. 20 sec. a ca. 2 min.
Momento d'inerzia del grande disco rotante:	ca. 2,2 g/m²

La fornitura comprende:
1 disco rotante di grandi dimensioni con scala angolare, 350 mm
1 supporto
1 manicotto a croce
1 set di molle di accoppiamento con magnete (1 N, 2 N, 5 N)
P-1000783

In aggiunta si consiglia:
P-1001034 Sensore di riflessione laser e
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1021477 VinciLab Software Coach 7



Misurazione dei periodi delle oscillazioni di torsione armoniche con un contatore digitale

Pendolo di Watt
Pendolo doppio simmetrico collocato su un asse di rotazione per la dimostrazione della forza centrifuga. Il pendolo viene tenuto in posizione di riposo da una molla. Durante la rotazione, i pendoli vengono sollevati sull'asse in funzione del numero di giri. In linea di massima questo sistema può essere utilizzato per la regolazione della velocità di una macchina a vapore.

Diametro di rotazione:	ca. 350 mm
Altezza:	ca. 250 mm
Diametro dell'asse:	10 mm

P-1009695

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021806 Motore di sperimentazione con trasmissione
P-1002832 Morsetto da tavolo
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1003331 Stroboscopio digitale (230 V, 50/60 Hz)

Apparecchio di rotazione
Apparecchio di rotazione per la determinazione dell'accelerazione angolare in funzione della coppia e del momento d'inerzia in funzione della distanza dall'asse di rotazione e dalla massa. L'asse di rotazione verticale su perno d'agata sostiene un'asta trasversale per il supporto delle masse. Tramite una puleggia e il disco graduato situato sull'asse viene trasmessa la forza del peso alla massa di azionamento con un filo arrotolato.

Lunghezza dell'asta trasversale:	600 mm
Raggi del disco graduato:	4,5 mm/9,0 mm
Massa di azionamento:	10 g / 20 g / 30 g / 40 g / 50 g
Massa inerziale:	100 g / 200 g / 300 g
Dimensioni piastra base:	ca. 200x140 mm^2
Peso totale:	ca. 1,3 kg

La dotazione di base comprende:
1 apparecchio di base
2 dischi da 100 g
2 dischi da 200 g
1 elemento sospeso per pesi a fessura, 10 g
2 pesi a fessura da 10 g
1 peso a fessura da 20 g
1 puleggia
1 corda per puleggia
P-1006785

In aggiunta si consiglia:
P-1003331 Stroboscopio digitale (230 V, 50/60 Hz)

Motore di sperimentazione con trasmissione
Motore di sperimentazione ad applicazione universale per esperimenti sui movimenti rotatori, ad es. per prove con il Pendolo di Watt (P-1009695). Utilizzabile come generatore in combinazione con la manovella fornita in dotazione. Robusto motore a corrente continua a rotazione oraria e antioraria con ingranaggio planetario e mandrino a serraggio rapido in un alloggiamento stabile di alluminio anodizzato dotato di asta di sostegno rimovibile e regolabile in acciaio inossidabile. Regolazione di velocità mediante tensione di alimentazione, coppia regolabile. Include paranco a 3 pulegge di diversi diametri montate su asse.

Regime minimo:	ca. 650 giri/min a 18 V
Regolazione di velocità:	ca. 36 giri/min per V
Serraggio mandrino:	0,8 - 10 mm
Puleggia:	10 mm Ø, 20 mm Ø, 40 mm Ø
Asta di supporto:	10 mm Ø
Cinghia di trasmissione:	Ø 130mm x 4 mm
Tensione nominale:	1,5 - 18 V CC
Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 210x110x70 mm^3
Peso:	ca. 1,2 kg

P-1021806

Fornitura:

Motore di sperimentazione	Manovella
Asta di sostegno con vite a testa zigrinata	Puleggia
	Cinghia di trasmissione

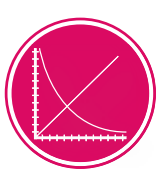
Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Argomenti degli esperimenti:
- Momento d'inerzia del disco circolare
- Momenti torcenti
- Momenti cinetici
- Precessione
- Nutazione

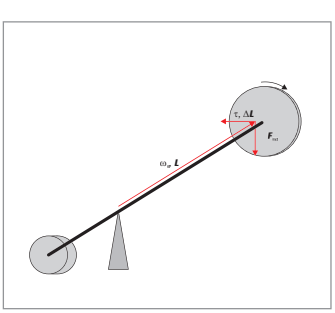
Giroscopio
Giroscopio di alta qualità, realizzato con la massima precisione per la dimostrazione e la determinazione quantitativa delle leggi sui fenomeni giroscopici in esperimenti a scopo di training. Apparecchio sperimentale dotato di un'asse inclinabile e girevole poggiata su asta di supporto, su un lato della quale è applicato un disco circolare montato su due cuscinetti a sfera. Sul lato opposto si trova un peso compensatorio mobile con funzione di contrappeso, la cui regolazione di precisione avviene mediante una vite ad alette posta all'estremità dell'asse. Per generare momenti torcenti esterni è disponibile un peso supplementare, che può essere inserito sull'asta. L'angolo di inclinazione dell'asse viene indicato su una scala chiaramente leggibile. Il giroscopio viene posizionato orizzontalmente grazie ad una livella. Il disco circolare può essere messo in rotazione manualmente o mediante una corda; i due cuscinetti a sfera garantiscono una rotazione di lunga durata e pressoché priva di attrito. La struttura aperta del giroscopio permette di osservare in modo ottimale i fenomeni giroscopici.

Scala:	da -40° a +40°
Divisione scala:	1°
Disco circolare:	250 mm Ø
Peso del disco:	1.500 g
Peso contrappeso:	1.400 g
Peso compensatorio:	50 g
Peso totale:	ca. 4.650 g

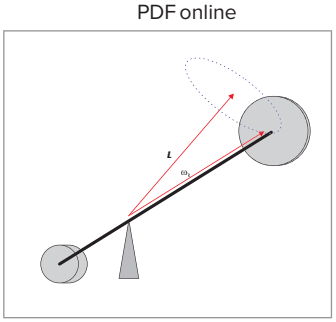
P-1000695



UE1040500
PDF online



Schizzo schematico del giroscopio per la precessione



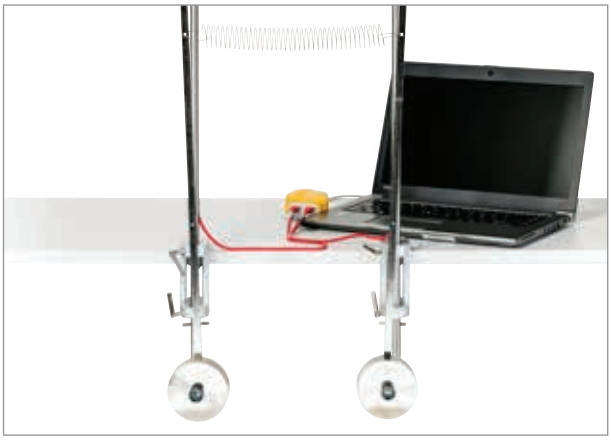
Schizzo schematico del giroscopio per la nutazione

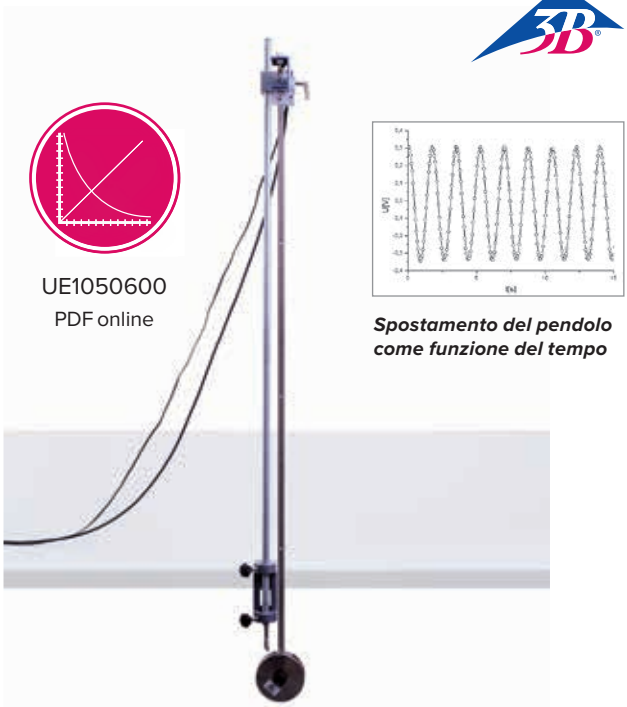
Accessorio giroscopio
Set accessorio per il giroscopio (P-1000695) costituito da disco circolare e contrappeso. Per dimostrare l'annullamento dei fenomeni giroscopici causato da due dischi contrapposti che ruotano allo stesso numero di giri.
P-1000698

Giroscopio S
Giroscopio con rotore in metallo, piatto ed equilibrato dinamicamente. In un telaio con sospensione cardanica per analizzare al meglio la stabilità del giroscopio, precessione e nutazione. In dotazione anche un telaio del pendolo che consente un'analisi del momento sbandante e di rovesciamento. In dotazione dischi cardanici in plastica, telaio cardanico, telaio del pendolo e filo di azionamento.

Dimensioni:	ca. 170x120 mm^2

P-1013228





Spostamento del pendolo come funzione del tempo

Vantaggi
- Sospensione su punte priva di attrito
- Rivelatore d'angolo elettromagnetico

Pendolo ad asta con rivelatore d'angolo
Pendolo con sospensione su punte priva di attrito e rivelatore d'angolo elettromagnetico per la misurazione delle oscillazioni armoniche di un pendolo pesante. Con peso del pendolo mobile e alimentatore a spina. Lo spostamento del pendolo viene commutato mediante un sensore di Hall in un segnale elettrico proporzionale all'angolo di spostamento. Questo segnale viene quindi trasmesso ad un'interfaccia, ad un registratore Y-t o ad un oscilloscopio con memoria per la registrazione dell'oscillazione.

Lunghezza del pendolo:	1 m
Peso del pendolo:	ca. 1 kg
Tensione di uscita:	±5 V
Resistenza in uscita:	500 Ω
Alimentazione elettrica:	12 – 16 V CA
Diametro del tubo:	10 mm
Peso:	ca. 1,4 kg

Pendolo ad asta con rivelatore d'angolo (230 V, 50/60 Hz)
P-1000763

Pendolo ad asta con rivelatore d'angolo (115 V, 50/60 Hz)
P-1000762

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002832 Morsetto da tavolo
P-1002936 Asta di supporto, 1000 mm
P-1002830 Manicotto universale

In aggiunta si consiglia:
P-1002750 Adattatore connettore BNC / jack 4 mm
P-1021680 Sensore di tensione 10 V, differenziale
P-1021478 €Lab
Software Coach 7

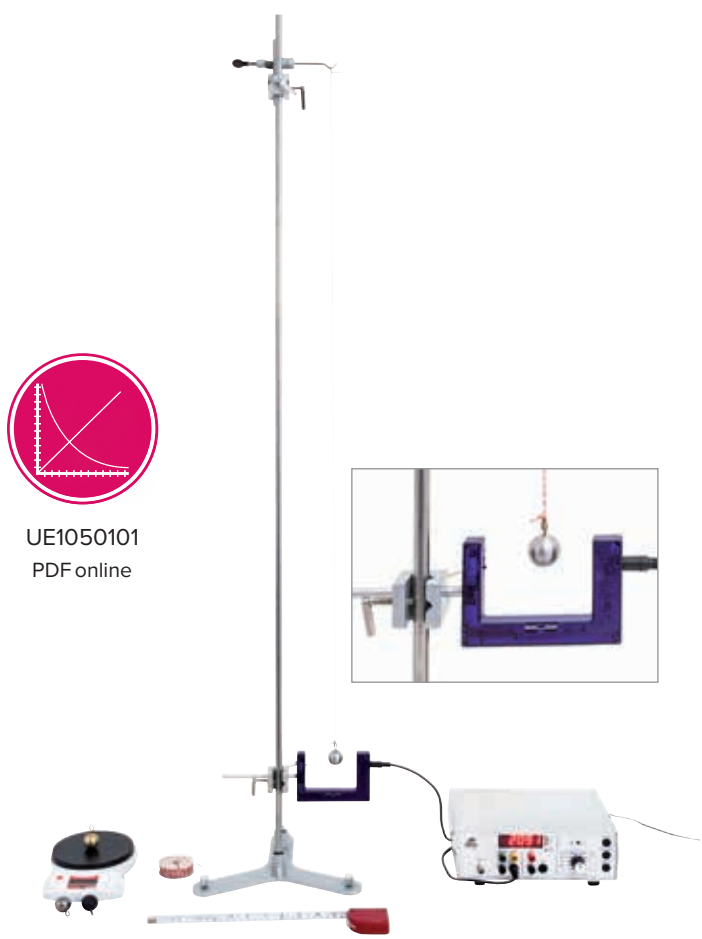
Set 4 sfere per pendolo
4 sfere con occhiello in ottone, alluminio, acciaio e plastica per la costruzione di un pendolo matematico.

Diametro:	25 mm
Pesi:	71,2 g, 25,2 g, 61 g, 10,5 g

P-1003230

Dotazione supplementare necessaria:
P-1001055 Corda per esperimenti
Stativo

Pendolo ad asta (senza foto)
Pendolo ad asta con sospensione su punte priva di attrito, come P-1000763 o P-1000762, ma senza sensore di Hall e magnete per la registrazione dell'angolo.
P-1000764



Pendolo gravitazionale variabile
Pendolo con piano di oscillazione inclinabile di continuo per l'osservazione di oscillazioni del pendolo con accelerazioni di caduta g apparentemente variabili.

Max. lunghezza del pendolo:	280 mm
Peso del pendolo:	0,5 kg
Angolo del piano di oscillazione:	0° – 90°
Dimensioni:	ca. 300x250x550 mm³
Peso:	ca. 5 kg

P-1000755

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002836 Base di supporto, 3 gambe, 185 mm
P-1002934 Asta di supporto, 470 mm

In aggiunta si consiglia:
P-1000756 Supporto fotocellula al pendolo
P-1000563 Fotocellula
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)

Pendolo caotico E
Pendolo doppio in alluminio anodizzato per montaggio fisso a parete. Entrambi i bracci del pendolo sono realizzati con la massima precisione e ruotano od oscillano intorno al proprio asse di rotazione. La sequenza di movimento è imprevedibile e quindi caotica. A seconda della condizione iniziale, i bracci del pendolo ruotano dapprima, rilasciando quindi energia a seguito dell'attrito. Se l'energia non è più sufficiente, la rotazione si trasforma in oscillazione. In questo caso, i movimenti di entrambi i bracci del pendolo sono interdipendenti. Quindi si verifica che l'energia di rotazione del secondo braccio del pendolo viene trasmessa sul primo e questo ne riceve di nuovo a sufficienza per una rotazione. Il pendolo caotico si ferma quando tutta l'energia si è trasformata in attrito.
Dimensioni: ca. 350x38x52 mm³
P-1017531

Supporto fotocellula al pendolo
Supporto per il montaggio della fotocellula (P-1000563) al pendolo gravitazionale variabile con qualsiasi angolazione del pendolo.
P-1000756

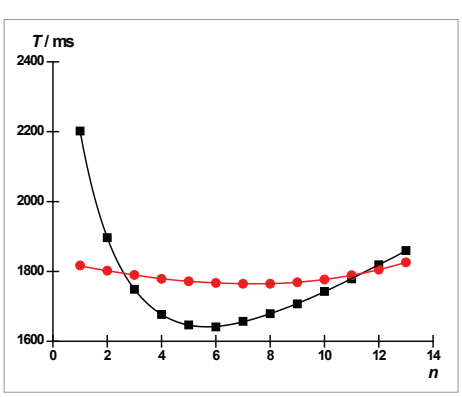
Argomenti degli esperimenti:
- Vibrazioni armoniche
- Determinazione di masse sconosciute
- Massa gravitazionale e massa inerziale

Inertia Balance
Il dispositivo Inertia Balance consente di misurare una massa indipendente dalla forza di gravità della Terra. Dopo aver calibrato il dispositivo fissando la frequenza di vibrazione per oggetti di massa conosciuta, è possibile utilizzarlo per determinare masse sconosciute. Inertia Balance comprende due vassoi di metallo collegati mediante nastri elastici rigidi in acciaio. Un vassoio presenta 3 fori su cui collocare tre masse, mentre l'altro vassoio può essere fissato al bordo di un tavolo o al bancone di laboratorio con l'apposito morsetto in dotazione.

Lunghezza del nastro di acciaio:	ca. 350 mm
Peso:	ciascuno ca. 175 g

Fornitura:
1 Inertia Balance
1 morsetto da tavolo
1 cordone, 1,85 m
3 masse
P-1003235

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003369 Cronometro meccanico, 15 min



Periodi di oscillazione intorno a due punti di supporto in funzione della posizione del peso scorrevole

Argomenti degli esperimenti:
- Misurazione del periodo di oscillazione di un pendolo reversibile per due punti di rotazione
- Sincronizzazione del pendolo reversibile al medesimo periodo di oscillazione
- Determinazione dell'accelerazione di caduta

Pendolo reversibile di Kater
Particolare struttura del pendolo fisico per la determinazione dell'accelerazione di caduta g. Asta del pendolo con due punti di supporto, massa mobile e massa fissa per la sincronizzazione del periodo di oscillazione. Se la sincronizzazione è corretta, il pendolo oscilla intorno ai due punti di supporto con il medesimo periodo di oscillazione. Asta del pendolo inserita in uno stabile telaio con sospensione particolarmente priva di attrito. Il telaio è munito di due viti di regolazione e una livella per l'allineamento orizzontale. Inclusa piastra di fissaggio per fotocellula.

Altezza di montaggio con pendolo:	ca 1,25 m
Lunghezza dell'asta del pendolo:	1,2 m
Distanza dei punti di supporto:	800 mm
Tempo periodico pendolo sincronizzato:	1794 ms con g = 9,81 m/s^2
Peso totale:	ca. 6,3 kg

P-1018466

In aggiunta si consiglia:
P-1000563 Fotocellula
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)

P-1018466

P-1000563

Oscillazioni meccaniche in esperimento da tavolo ad ingombro ridotto

Sensori "Oscillazioni meccaniche"
Kit di dotazione composto da due sensori di forza dinamici e una board di amplificazione per la registrazione e l'analisi di oscillazioni meccaniche con un oscilloscopio standard. I sensori di forza, fissabili alle aste di supporto con diametro 10 mm oppure alla traversa SW rilevano in maniera dinamica le forze nella direzione dell'asse. La board di amplificazione prepara i segnali provenienti dai due sensori di forza alla registrazione e valuta la posizione di fase fra le oscillazioni dei due segnali indicandola sotto forma di segnale di tensione continua. Collegando la board di amplificazione all'oscilloscopio PC 2x25 MHz (P-1020857), si ottiene la possibilità di analizzare e valutare dettagliatamente su un PC i segnali di misurazione con il software dell'oscilloscopio stesso.

Sensore di forza dinamico:

forza massima:	5 N
range di frequenza:	0,3-200 Hz
collegamento:	jack da 3,5 mm
dimensioni:	ca. 52x37x26 mm^3

Board di amplificazione MEC:

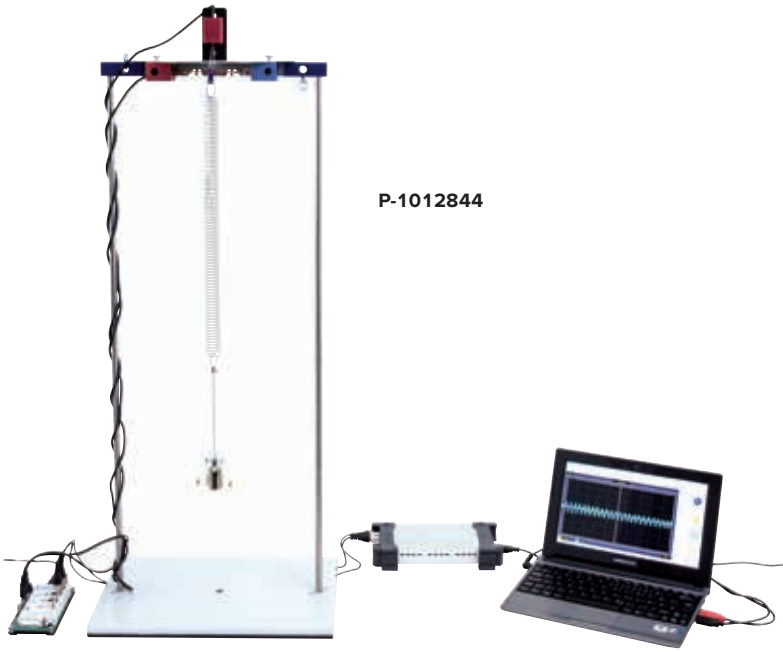
prese di ingresso:	jack da 3,5 mm
prese di uscita:	BNC
dimensioni:	ca. 65x100x40 mm^3

Fornitura:
2 sensori di forza dinamici
1 board di amplificazione MEC
1 alimentatore ad innesto 12 V CA, 700 mA
2 cavi ad alta frequenza

Sensori "Oscillazioni meccaniche" (230 V, 50/60 Hz)
P-1012850

Sensori "Oscillazioni meccaniche" (115 V, 50/60 Hz)
P-1012851

I aggiunta si consiglia:
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz



P-1012844

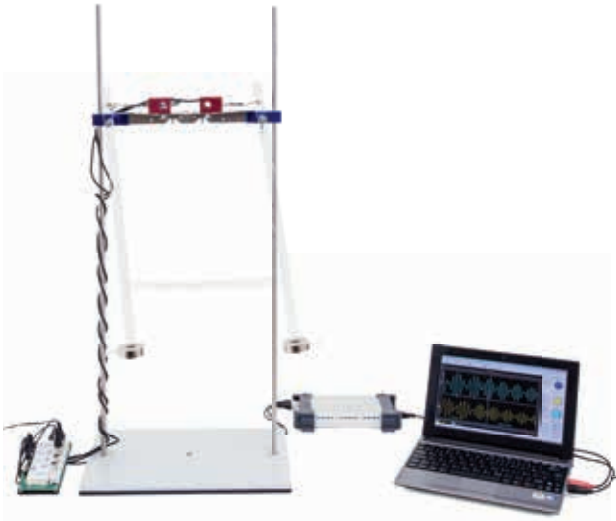
Set supplementare "Pendolo di Wilberforce"
Kit di dotazione per la costruzione di un pendolo di Wilberforce o di un pendolo di torsione in un esperimento da tavolo ad ingombro ridotto. Corpo di rotazione regolabile per la regolazione fine del momento d'inerzia per l'analisi di oscillazioni traslazionali e rotazionali nell'esperimento di Wilberforce. Con componenti per l'accoppiamento ai sensori di forza dinamici del Sensori "Oscillazioni meccaniche" (P-1012850 oppure P-1012851) per la registrazione e l'analisi approfondita di entrambe le oscillazioni con un oscilloscopio standard.

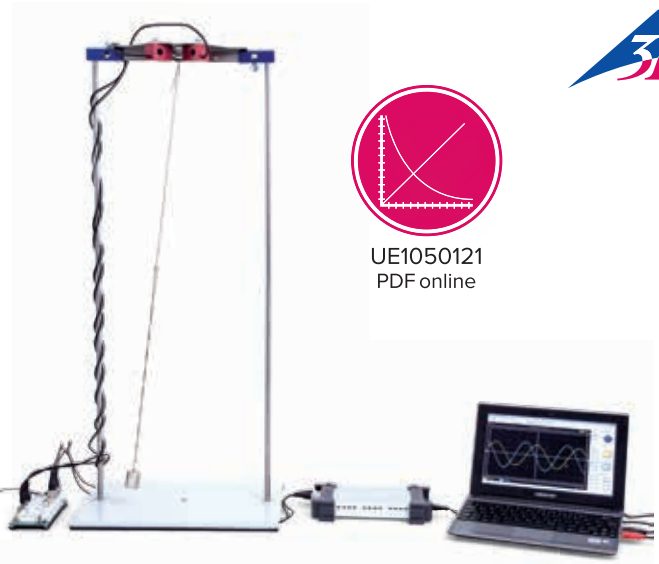
Fornitura:
1 molla da 5 N/m
1 corpo di rotazione
1 lamiera verticale
1 corpo con gancio
1 gruppo molla A per l'accoppiamento al sensore di forza
P-1012844

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012849 Stativo "Oscillazioni meccaniche"

In aggiunta si consiglia:
P-1012850 Sensori "Oscillazioni meccaniche (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012851 Sensori "Oscillazioni meccaniche (115 V, 50/60 Hz)
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz

P-1012850
P-1012851





UE1050121
PDF online

Set supplementare "Pendolo fisico"
Versatile kit di dotazione per la realizzazione di un pendolo fisico a peso scorrevole, di un pendolo reversibile o di due pendoli accoppiati in un esperimento da tavolo ad ingombro ridotto. Con componenti per l'accoppiamento ai sensori di forza dinamici del Sensori "Oscillazioni meccaniche" (P-1012850 oppure P-1012851) per la registrazione e l'analisi approfondita delle oscillazioni con un oscilloscopio standard.

Fornitura:
2 aste di supporto
2 aste per pendolo
2 pesi da 200 g
1 peso da 150 g
1 anello acrilico
1 molla da 2,5 N/m
2 molle di accoppiamento C
P-1012853

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012849 Stativo "Oscillazioni meccaniche"

In aggiunta si consiglia:
P-1012850 Sensori "Oscillazioni meccaniche" (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012851 Sensori "Oscillazioni meccaniche" (115 V, 50/60 Hz)
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz

Set supplementare "Pendolo a filo"
Kit di dotazione per la preparazione ottimale di un pendolo a filo e un'analisi approfondita delle oscillazioni armoniche e caotiche in un esperimento da tavolo ad ingombro ridotto. Con meccanismo scorrevole di rinvio del filo per regolare la lunghezza del pendolo e strisce magnetiche per generare oscillazioni caotiche. Altri componenti provvedono all'accoppiamento con i sensori di forza dinamici del Sensori "Oscillazioni meccaniche" (P-1012850 oppure P-1012851) per la registrazione e l'analisi delle oscillazioni in due gradi di libertà con un oscilloscopio standard.

Fornitura:
1 filo, 100 m
1 peso da 100 g
1 striscia magnetica lunga
2 strisce magnetiche corte
1 gruppo molla A per l'accoppiamento al sensore di forza
P-1012854

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012849 Stativo "Oscillazioni meccaniche"

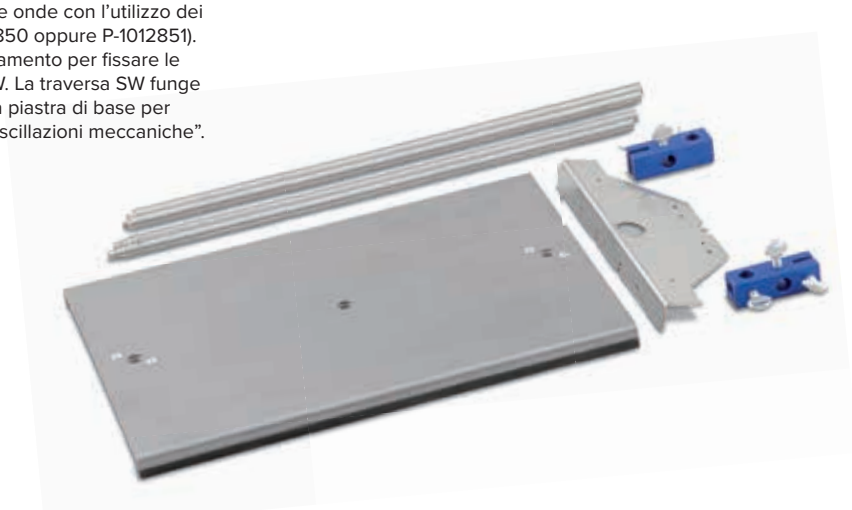
In aggiunta si consiglia:
P-1012850 Sensori "Oscillazioni meccaniche" (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012851 Sensori "Oscillazioni meccaniche" (115 V, 50/60 Hz)
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz

Stativo "Oscillazioni meccaniche"
Materiale stativo per comporre in tutta semplicità strutture sperimentali chiare e stabili ad es. per l'analisi di oscillazioni meccaniche e onde con l'utilizzo dei sensori del Sensori "Oscillazioni meccaniche" (P-1012850 oppure P-1012851). Comprende la piastra base SW come piano anti-ribaltamento per fissare le aste di sostegno, due doppi manicotti e la traversa SW. La traversa SW funge da supporto multifunzione tra le aste di sostegno sulla piastra di base per strutture con i sensori di forza dinamici del Sensori "Oscillazioni meccaniche".

Piastra di base:	ca. 345x240x16 mm^3
Aste di supporto:	ca. 400 mm x 10 mm Ø

Fornitura:
1 piastra di base SW
2 aste di supporto con filettatura interna ed esterna
2 aste di supporto con filettatura interna
2 doppio manicotto SW
1 traversa SW
P-1012849

In aggiunta si consiglia:
P-1012848 Asta di supporto 280 mm
P-1012847 Asta di supporto 400 mm



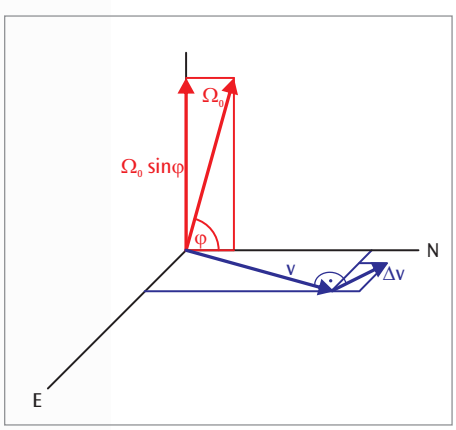
Argomenti degli esperimenti:
- Oscillazione del pendolo
- Rotazione terrestre
- Forza di Coriolis

Pendolo di Foucault
Pendolo per la dimostrazione qualitativa e quantitativa della rotazione terrestre mediante osservazione della rotazione del piano di oscillazione. Per impedire oscillazioni ellittiche, ad ogni spostamento il filo del pendolo urta un anello di Charron. La posizione del piano di oscillazione può essere letta con estrema precisione tramite una proiezione in ombra del filo su una scala angolare. Dopo breve tempo è già possibile osservare la rotazione del piano di oscillazione. Per ottenere tempi di osservazione più lunghi, lo smorzamento dell'oscillazione può essere compensato mediante un'eccitazione elettromagnetica regolabile di continuo. La presentazione curata in un alloggiamento metallico con vetri su tutti i lati e illuminazione interna rende questo apparecchio un interessante richiamo visivo.

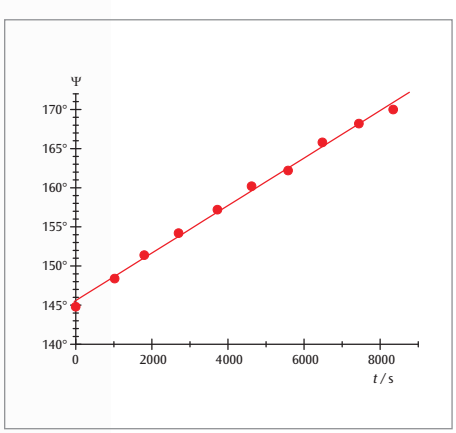
Lunghezza del pendolo:	1200 mm
Peso del pendolo:	230 g
Diametro:	38 mm
Orientamento verticale:	con quattro piedini regolabili
Risoluzione angolare:	0,1°
Dimensioni:	ca. 400x400x1400 mm^3
Peso:	ca. 40 kg

Pendolo di Foucault (230 V, 50/60 Hz)
P-1000748

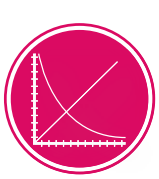
Pendolo di Foucault (115 V, 50/60 Hz)
P-1000747



Rappresentazione nel sistema di coordinate riferito alla Terra del pendolo di Foucault.



Curva di misurazione rilevata alla latitudine geografica Ψ = 50°



UE1050250
PDF online

Argomenti degli esperimenti:
- Oscillazioni di torsione libere con smorzamenti diversi (oscillazione con smorzamento moderato, oscillazione aperiodica e caso limite aperiodico)
- Oscillazioni forzate e relative curve di risonanza con smorzamenti diversi
- Spostamento di fase tra eccitatore e risonatore in caso di risonanza
- Oscillazioni di torsione caotiche

Alimentatore a spina 24 V, 0,7 A
Alimentatore a spina per l'alimentazione del motore elettrico del pendolo di torsione di Pohl (P-1002956). Con cavo e spine di sicurezza sul lato secondario.

Tensione di uscita:	24 V, 0,7 A
Lunghezza del cavo:	1 m

Alimentatore a spina 24 V, 0, 7 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1000681

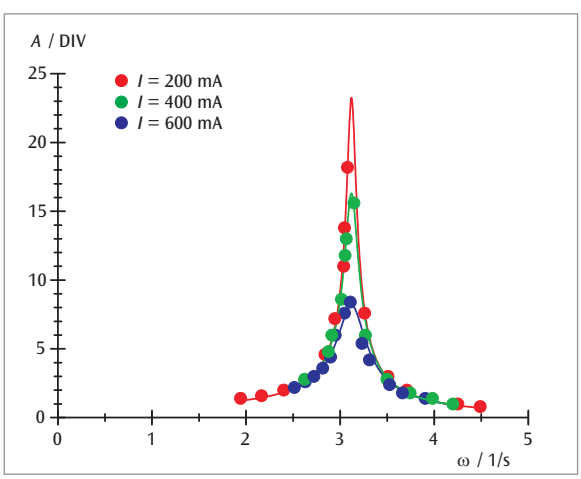
Alimentatore a spina 24 V, 0, 7 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1000680

Pendolo di torsione del Prof. Pohl
Pendolo di torsione per esaminare oscillazioni libere, forzate e caotiche con smorzamenti diversi. Con anello graduato con fessure e indicatori su eccitatore e risonatore. Per generare oscillazioni forzate è necessario un motore elettrico con velocità a regolazione fine e grossolana accoppiato ad un eccentrico. Per lo smorzamento si utilizza un freno elettromagnetico a corrente di Foucault. L'apparecchio può essere utilizzato anche nella dimostrazione in proiezione d'ombra. Compreso motore elettrico, montato su piastra di base.

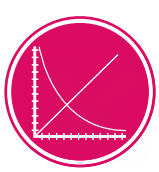
Frequenza propria:	ca. 0,5 Hz.
Frequenza di eccitazione:	0 – 1,3 Hz (regolabile di continuo)
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Motore:	max. 24 V CA/CC, 0,7 A
Freno a corrente di Foucault:	0 – 2 A CC, 20 V
Anello graduato:	300 mm Ø
Dimensioni:	ca. 400x140x270 mm^3
Massa:	ca. 4 kg

P-1002956

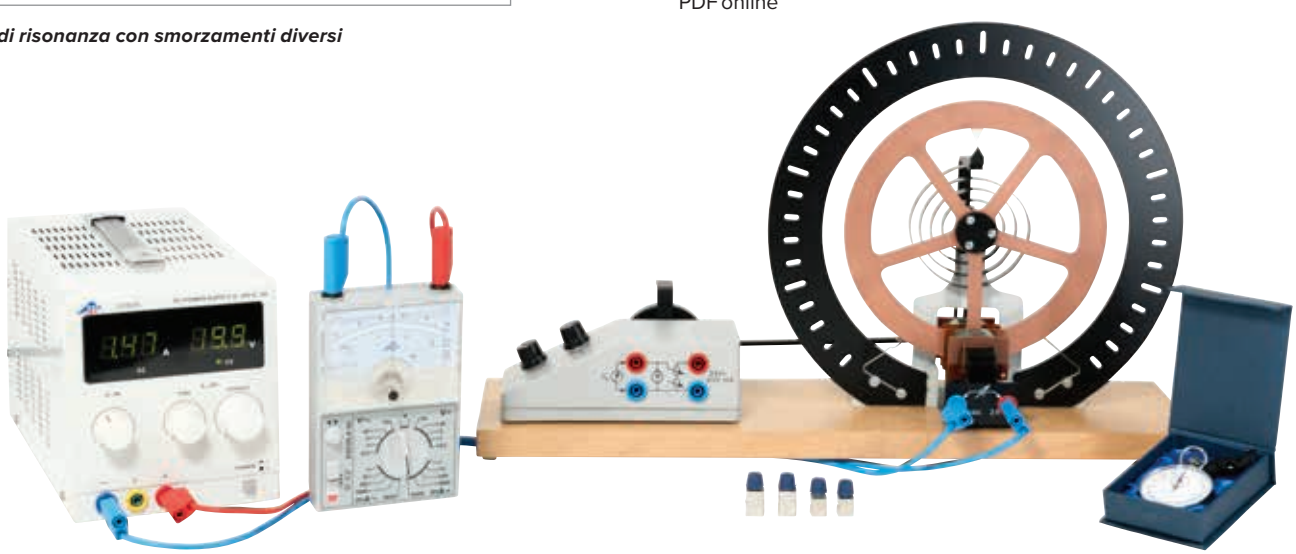
Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1000681 Alimentatore a spina 24 V, 0,7 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1000680 Alimentatore a spina 24 V, 0,7 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1003369 Cronometro, 15 min
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30
Cavi per esperimenti



Curve di risonanza con smorzamenti diversi



UE1050550
PDF online



Argomenti degli esperimenti:
- Oscillazioni torsionali
- Determinazione di momenti d'inerzia con il metodo delle oscillazioni
- Momenti d'inerzia di corpi geometrici diversi
- Teorema di Steiner

Asse di torsione
Robusto asse di torsione per l'analisi di oscillazioni torsionali e la determinazione dei momenti d'inerzia di provini diversi in base alla durata dell'oscillazione. Con albero dotato di cuscinetti a sfera, molla a spirale piana di alta qualità e asta di supporto. Come provini servono una sottile asta trasversale con masse mobili. Un disco circolare per esperimenti per la determinazione dei momenti d'inerzia con assi di rotazione eccentrici e per confermare il teorema di Steiner è incluso.

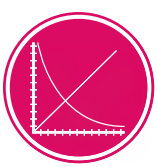
Momento raddrizzante della molla:	0,028 Nm/rad
Altezza dell'asse di torsione:	ca. 200 mm
Asta trasversale:	
Lunghezza asta:	620 mm
Massa:	135 g
Pesi:	260 g ciascuno
Disco circolare:	
Diametro:	320 mm
Massa:	495 g
Fori:	8
Distanza tra i fori:	20 mm

P-1008662

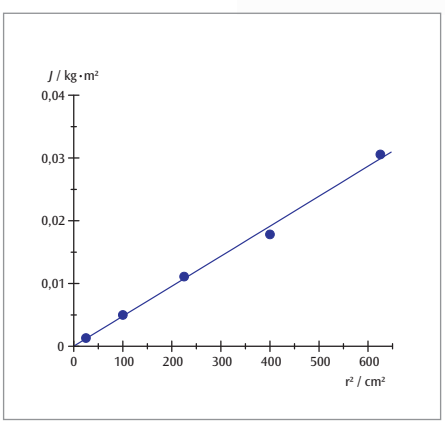
Dotazione supplementare necessaria:
P-1002836 Base di supporto, 3 gambe, 185 mm

In aggiunta si consiglia:
P-1002811 Cronometro digitale
P-1003104 Dinamometro di precisione 1 N
P-1008663 Kit provini per asse di torsione

Momento d'inerzia J dei pesi in relazione al quadrato della distanza delle masse r



UE1040205
PDF online



Kit provini per asse di torsione
Accessori per asse di torsione (P-1008662) per dimostrare la dipendenza del momento d'inerzia dalla distribuzione della massa intorno all'asse di rotazione. Costituito da due cilindri con massa quasi identica, ma con distribuzione diversa della massa, un piano di supporto per i cilindri, un disco di legno e una sfera di legno.
P-1008663

Cilindro cavo (metallico):	
Diametro esterno:	90 mm
Altezza:	90 mm
Massa:	ca. 425 g
Cilindro pieno (legno):	
Diametro:	90 mm
Altezza:	90 mm
Massa:	ca. 425 g
Piano di supporto:	
Diametro:	100 mm
Massa:	ca. 122 g
Disco di legno:	
Diametro:	220 mm
Altezza:	15 mm
Massa:	ca. 425 g
Momento d'inerzia:	0,51 kgm²
Sfera di legno:	
Diametro:	146 mm
Massa:	ca. 1190 g
Momento d'inerzia:	0,51 kgm²

Becher di Archimede
Becher con staffa e gancio e cilindro di precisione con occhiello per la dimostrazione del principio di Archimede.
Diametro: 30 mm
Altezza: 78 mm
P-1021647 35,00€

In aggiunta si consiglia:
P-1021824 Bilancia a braccio con ponte metallico

P-11021824

Per dimostrare il principio di Archimede della spinta idrostatica

Set di 5 corpi da immersione
Kit di cinque parallelepipedi di materiali diversi e di un corpo cavo trasparente di dimensioni identiche per la dimostrazione del principio di Archimede. I parallelepipedi sono provvisti di fori da 2 mm per la sospensione.
Materiali: legno, alluminio, ferro, ottone, rame
Dimensioni di un parallelepipedo: 10x20x45 mm³
P-1000768

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003104 Dinamometre di precisione 1 N

Diavoletto di Cartesio
Per la dimostrazione della fluttuazione, del galleggiamento, della spinta statica e della deriva di un corpo nell'acqua. Sagoma di vetro colorato cava con una sottile apertura. La sagoma galleggia nel recipiente pieno d'acqua, ma quando si preme sulla membrana di gomma questa affonda, fluttua o risale. La membrana di gomma è adatta per colli di bottiglia del diametro compreso fra ca. 30 mm e 40 mm.

La fornitura comprende:
1 diavoletto di Cartesio
1 membrana di gomma
P-1002867

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002871 Cilindro verticale, non graduato

Apparecchio per la spinta statica
Apparecchio per la dimostrazione della spinta nei liquidi. Costituito da un tubo di vetro con smerigliatura piana e da un disco di plastica con rivestimento in gomma come piastra di fondo sul quale è fissato un lungo filo. Se si immerge in acqua il tubo di vetro collegato in modo ermetico alla piastra di fondo e si rilascia il filo, la piastra di fondo non si distacca perché viene premuta contro il tubo dalla spinta statica.
Tubo di vetro: 200x28 mm Ø
Disco di metallo: 2x42 mm Ø
Lunghezza del filo: ca. 35 cm
P-1000791

3 cilindri con volume identico
Set composto da tre cilindri con volume identico e masse diverse; ognuno dotato di gancio.
Materiali: alluminio, ferro, ottone
Dimensioni di un cilindro: ca. 40 mm x 20 mm Ø
P-1000752

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
P-1002870 Cilindro graduato, 100 ml

3 cilindri con massa identica
Set di tre cilindri con massa identica e volume diverso; ognuno dotato di gancio.
Materiali: alluminio, ferro, ottone
Peso di un cilindro: 100 g
P-1000754

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
P-1002870 Cilindro graduato, 100 ml

P-1000752 **P-1000754**

P-1002952
P-1002955

Set per il paradosso sulla densità
Due cilindri in plastica identici con densità simile a quella dell'acqua. Se si colloca il primo in acqua calda, inizialmente affonda per poi riaffiorare dopo breve tempo e galleggiare in superficie. Se invece si colloca il secondo in acqua fredda, prima galleggia, poi si adagia sul fondo. Il principio di questo comportamento consiste nel fatto che la densità della plastica varia fortemente rispetto a quella dell'acqua a seconda del riscaldamento o del raffreddamento dei corpi.
P-1003498

Dotazione supplementare necessaria:
2 becher da P-1002872 Set di 10 becher

Corpi da immersione
Corpi da immersione di volume noto con gancio. Adatti per determinare la densità di corpi solidi con una bilancia e con un dinamometro per la determinazione della spinta statica.

Cat. nº	Descrizione
P-1002952	Al, 50 cm^3
P-1002953	Al, 100 cm^3
P-1002954	Fe, 50 cm^3
P-1002955	Fe, 100 cm^3

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
oppure
P-1003107 Dinamometre o precisione 10 N

P-1002875

P-1003012

P-1002874

Set di 3 areometri per la densità
Areometri per determinare la densità dei liquidi in g/ml ad una temperatura di riferimento di 20° C / 68° F. Senza termometro, in contenitore per conservazione..
P-1003012

Range di misura	Divisione scala	Lunghezza
0,650 – 1,000 g/ml	0,005 g/ml	315 mm
1,000 – 1,500 g/ml	0,005 g/ml	235 mm
1,500 – 2,000 g/ml	0,005 g/ml	235 mm

Alcoolometro
Alcolometro di Gay-Lussac per la determinazione del contenuto di alcool in volume % di miscele etanolo-acqua a una temperatura di riferimento di 15° C. Senza termometro, in contenitore per conservazione.
Scala: 0 – 100% vol
Divisione: 1%
Lunghezza: 260 mm
P-1002875

Areometro universale
Areometro per determinare la densità dei liquidi in g/ml ad una temperatura di riferimento di 20° C. Senza termometro, in contenitore per conservazione.
Range di misura: 0,7 – 2 g/ml
Divisione scala: 0,02 g/ml
Lunghezza: 310 mm
P-1002876

Picnometro di Gay-Lussac
Corpo di vetro con tappo capillare smerigliato per la determinazione della densità dei liquidi.
Volume: 50 ml
P-1002874

Capsula manometrica per la determinazione del peso dell'aria
Capsula metallica ermetica con valvola per la dimostrazione del peso dell'aria compressa. Con valvola da bicicletta per l'iniezione di aria. Il peso e il volume dell'aria iniettata vengono determinati rispettivamente mediante la pesatura e la misurazione del volume.
Dimensioni: ca. 60x190 mm²
Peso: ca. 100 g
P-1000796

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020859 Bilancia elettronica SKX 420 g
Pompa ad aria per bicicletta

Set di 7 cubi per la determinazione della densità
Set di sette cubi di materiale diverso per la determinazione della densità mediante pesata. In cassetta di conservazione.
Materiali: legno, plastica, alluminio, ferro, rame, ottone, zinco
Lunghezza degli spigoli: 10 mm
P-1000766

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g

P-1000796

P-1000766

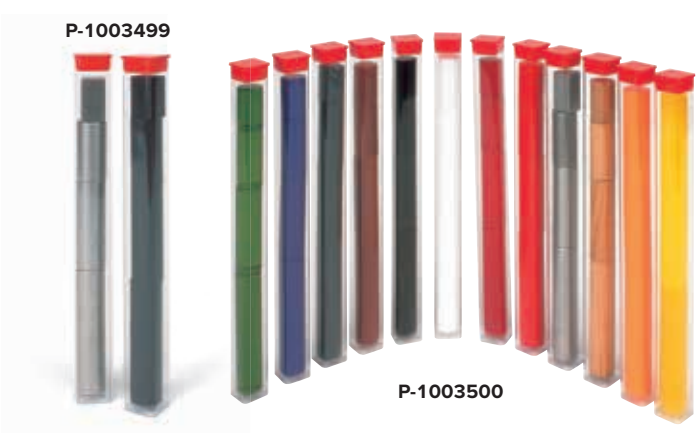
P-1003519

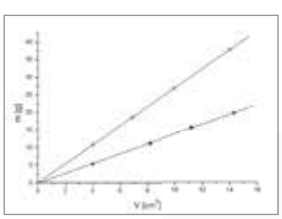
Set di 2 materiali con 4 pesi ciascuno
Due set di corpi campione di materiale identico ma con quattro pesi diversi, ciascuno per la deduzione del significato della densità nell'esperimento per studenti. In custodie.
Materiali: alluminio, PVC
P-1003499

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
P-1002870 Cilindro graduato, 100 ml

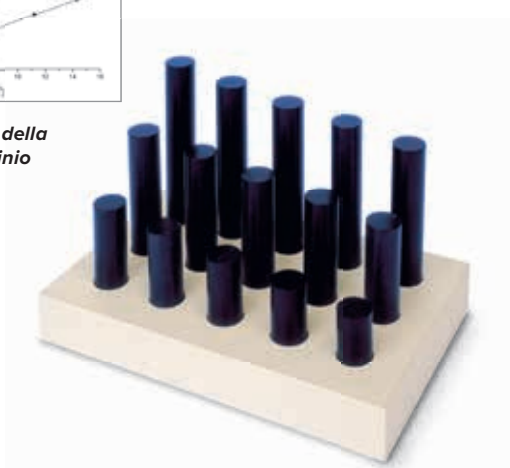
Sfera per la pesatura del gas da 1000 ml
Sfera di vetro con due rubinetti e nippli per tubi per la dimostrazione del peso dell'aria in base alla differenza di peso tra la sfera piena e sotto vuoto.
Peso: ca. 200 g
P-1003519

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020859 Bilancia elettronica SKX 420 g
P-1012856 Pompa a mano per vuoto


P-1003499
P-1003500



Determinazione della densità di alluminio e PVC

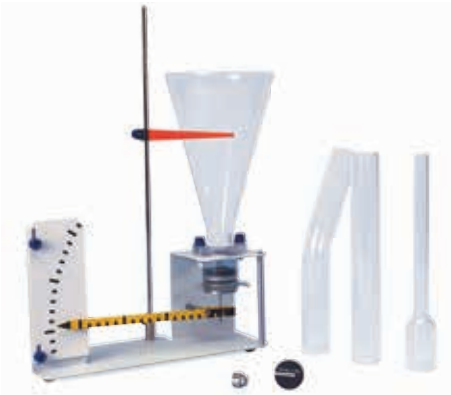


Set di 12 materiali con 4 pesi ciascuno
Dodici set di corpi campione di materiale identico ma con quattro pesi diversi ciascuno per la deduzione del significato della densità nell'esperimento per studenti. In custodie.
Corpi campione: legno, polipropilene, poliammide, acrilico (2 colori), poliuretano, fenolo, PVC (3 colori), teflon e alluminio
Dimensioni: ca. 25 / 35 / 50 / 70 mm x 16 mm Ø
P-1003500

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
P-1002870 Cilindro graduato, 100 ml

Set di 15 corpi con 2 densità
Set di 15 corpi campione di peso diverso in due materiali dall'aspetto identico per la deduzione del significato della densità nell'esperimento per studenti. Su piastra di conservazione.
Corpi campione: plastica di densità 1,41 g/cm³ e 1,15 g/cm³
P-1003501

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020860 Bilancia elettronica SKX 620 g
P-1002870 Cilindro graduato, 100 ml



Apparecchio per la pressione sul fondo (Pascal)
Per illustrare il paradosso idrostatico e per misurazioni quantitative della pressione sul fondo. La pressione sul fondo viene misurata tramite la curvatura di una membrana osservabile in modo amplificato con l'ausilio della moltiplicazione mediante leva. Possibilità di compensazione per le misure comparative. Compresi quattro vasi di vetro di forma diversa.

Altezza vasi:	220 mm
Diametro tubo interno:	22 mm
Altezza totale:	350 mm
Superficie piastra di base:	ca. 260x110 mm^2
Massa:	0,8 kg

P-1002957

Sfera di Pascal
Recipiente di vetro con pistone mobile per la dimostrazione della distribuzione omogenea della pressione nei liquidi mediante osservazione dei getti d'acqua sotto pressione in uscita.

Lunghezza totale:	ca. 350 mm
Diametro:	ca. 70 mm

P-1002892

Manometro a U, modello D
Manometro dimostrativo per misurare la pressione in "cm nella colonna d'acqua". Tubo a U aperto su entrambe le estremità montato su pannello di fibra (MDF) munito di scala.

Lunghezza lato:	50 cm
Range di misura:	0 – 50 cm nella colonna d'acqua o da 0 a 5 kPa
Diametro del tubo:	10 mm
Dimensioni:	ca. 200x150x530 mm^3
Peso:	ca. 820 g

P-1009714

In aggiunta si consiglia:
P-1000793 Colorante alimentare blu

Manometro a pistone
Per introdurre il concetto di pressione, per il confronto tra pressioni e per esperimenti relativi alla comprimibilità dei gas e alla rappresentazione di sovrapressione e depressione. Due siringhe di precisione in vetro di diversa capacità con pistone smerigliato e piatto di supporto su stativo. La dotazione comprende 15 pesi a disco da appoggiare sui pistoni e un'asta di conservazione. Attacco del tubo tra i pistoni con pinza per tubi flessibili, sicurezza di protezione per il pistone piccolo, asta per la conservazione dei pesi a disco sulla piastra di base en alluminio.

Volumi siringhe:	10 ml e 50 ml
Rapporto sezione pistoni:	10:3
Rapporto masse pistoni con piatto di supporto:	10:3
Massa dei pesi:	ca. 400 mN
Dimensioni piastra di base:	ca. 140x100 mm^2

P-1002653

Ponte elevatore idraulico/pneumatico
Kit completo per esperimenti dimostrativi e a scopo di training tra cui analisi della trasmissione idraulica o pneumatica della forza, della relazione tra forza, superficie e pressione così come determinazione della legge di Boyle. In una base robusta è applicato un cilindro in plastica con pistone (volume di 60 cm^3). Il ponte elevatore viene applicato sul pistone. Mediante un sistema a tubi flessibili dotato di valvole e di 4 semplici pompe manuali di diverso volume è possibile esercitare pressioni diverse sul pistone. È fornito in dotazione un attacco del tubo per il collegamento di un sensore di pressione per il rilevamento dei dati misurati con un logger di dati.

Dimensioni:	ca. 140 mm Ø x 190 mm
Volume pompa:	3 cm^3, 6 cm^3, 12 cm^3, 20 cm^3

P-1003495

Manometro a U, modello S
Manometro per misurazioni della pressione in un range da 0 a 10 hPa (cm nella colonna d'acqua). Tubo a U aperto su entrambe le estremità con vaso di troppopieno su piastra di fissaggio in alluminio con scala. Con asta di supporto sul lato posteriore per il fissaggio su uno stativo.

Lunghezza lato:	200 mm
Asta di supporto:	33 mm x 10 mm Ø
Piastra di fissaggio:	ca. 210x70 mm^2
Peso:	ca. 80 g

P-1000792

Dotazione supplementare necessaria
P-1000793 Colorante alimentare blu

In aggiunta si consiglia:
P-1002622 Tubo di silicone, 1 m

Vasi comunicanti
Recipiente di vetro per la dimostrazione del principio dei vasi comunicanti. Quattro tubi di vetro di forma diversa collegati l'uno con l'altro su base.
Altezza: ca. 195 mm
P-1003509

Vaso di uscita in metallo
Robusto cilindro in metallo con tre uscite a diverse altezze per analizzare la dipendenza della pressione idrostatica dalla profondità dell'acqua osservando i getti d'acqua in uscita sotto pressione.
Altezza: ca. 430 mm
Diametro: ca. 125 mm
P-1009715

Cilindro di vetro con due tubi
Per la rappresentazione dei vasi comunicanti. Cilindro di vetro con due aperture e attacchi a vite GL nonché due tubi di vetro di forma diversa.
Altezza: ca. 220 mm
P-1002891

Vaso di Pitagora
Oggigiorno, Pitagora è conosciuto soprattutto per il suo teorema $a^2 + b^2 = c^2$. Ma la sua filosofia andava ben oltre: era un grande pensatore che si occupava di religione, della natura dell'anima e dell'armonia del cosmo.
Con il cosiddetto "vaso di Pitagora" egli riuscì a spiegare ai suoi allievi le virtù della moderazione. Se il vaso viene riempito fino a un certo livello con vino o acqua, il liquido resta al suo interno. Se però lo si riempie oltre questo livello, tutto il contenuto fuoriesce attraverso un foro sul fondo. Questo vaso di Pitagora è realizzato in vetro soffiato.Il segreto della sua costruzione risiede nel sifone presente al centro del vaso.
Ideale per illustrare il principio del sifone con spiegazioni di carattere storico.
Altezza: ca. 250 mm
Diametro del vaso: ca. 80 mm
P-1002904

Apparecchio per azione capillare
Tubo di vetro orizzontale con tubi capillari di diversi diametri collegati a un serbatoio di acqua. L'acqua sale sopra il livello del serbatoio tanto in alto quanto minore è il diametro del tubo, poiché la pressione capillare aumenta.
Diametro interno dei tubi capillari: 2,0 mm, 1,5 mm, 1,0 mm e 0,5 mm
Altezza: ca. 165 mm
P-1003510

Colorante alimentare blu (senza foto)
Colorante in polvere in bottiglia per la preparazione di 30 ml di soluzione colorante per colorare l'acqua utilizzata in esperimenti dimostrativi. Una goccia di soluzione è sufficiente per colorare 50 ml di acqua.
P-1000793

Recipiente cuneiforme
Recipiente cuneiforme in vetro acrilico per la dimostrazione della tensione superficiale dei liquidi e delle forze capillari.
Lunghezza: 100 mm
P-1000794

Misurazione della viscosità di

- oli leggeri, olio per macchina, petrolio, benzina, diesel (oli minerali e carburanti)
- soluzioni plastiche, soluzioni a base di resine, soluzioni adesive, dispersioni di lattice (chimica polimerica)
- inchiostri da stampa, vernici, vernici ad acqua, inchiostri (colori e vernici)
- emulsioni, sospensioni, soluzioni, estratti (prodotti cosmetici/farmaceutici)
- emulsioni, dispersioni (industria della carta)
- detersivi liquidi, detersivi per stoviglie, soluzioni tensioattive (detergenti)
- miele, succo di frutta, birra, latte (industria alimentare)
- gas e miscele di gas

UE1080350
PDF online

P-1008654
P-1008653

P-1012827

Anello per tensione superficiale
Anello in alluminio con tagliente per la determinazione della tensione superficiale dei liquidi. Dotato di ganci e tre fili per la sospensione ad un dinamometro.
Diametro: 60 mm
Peso: ca. 5 g
P-1000797

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002941 Laborboy
P-1003102 Dinamometro 0,1 N
P-1002872 Becher, 600 ml
Stativo

Glicerina
250 ml di glicerina in soluzione acquosa per esperimenti sulla viscosità.
In bottiglia di vetro.
Concentrazione: 85%
P-1007027

Viscosimetro a sfera
Viscosimetro a sfera (o di Höppler) per misurare in modo semplice ma preciso la viscosità dinamica di liquidi newtoniani trasparenti. La sfera rotola e scivola all'interno di un tubo di misura cilindrico inclinato riempito con il liquido da analizzare. Il valore della viscosità, misurato in mPa, è definito direttamente dal tempo di caduta impiegato dalla sfera per percorrere un tratto individuato nel tubo stesso. Il tubo di misura può essere successivamente capovolto per misurare anche il tempo necessario alla sfera per il "ritorno". Il tubo di misura si trova in un bagno d'acqua, che può essere riempito con acqua a temperatura ambiente per misurare la viscosità in funzione della temperatura.

Fornitura:
Viscosimetro a sfera con 6 sfere e un calibro per sfere
Termometro 0-100° C
Kit di pulizia
Certificato con indicazione esatta della costante sferica K e della densità ρ per il calcolo del tempo di caduta nella viscosità.

Dati tecnici:

Range di misura	da 0,5 mPa s a $7*10^4$ mPa s (secondo DIN 53015) $>7*10^4$ mPa s (per tempi di transito della sfera > 300 s)
Precisione di misura	da 0,5 a 2% (in base alla sfera utilizzata)
Sfere:	#1, #2: Vetro borosilicato #3, #4: Ferro Ni #5, #6: Acciaio
Diametro sfera:	da 11 a 15,81 mm
Diametro tubo di misura	15,95 mm
Tempo di transito della sfera	da 30 a 450 s
Lunghezza del tratto di misura:	100 mm in entrambe le direzioni
Angolo di lavoro:	10° rispetto alla posizione verticale
altri angoli di lavoro:	70°, 60°, 50° rispetto alla posizione orizzontale
Capacità:	40 ml
Range di temperature consentito:	da -60°C a +150°C
Dimensioni:	ca. 180x220x330 mm^3
Peso:	ca. 3,1 kg

P-1012827

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002811 Cronometro digitale

In aggiunta si consiglia:
P-1002622 Tubo di silicone (x2)
P-1008654 Termostato a circolazione/immersione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008653 Termostato a circolazione/immersione (115 V, 50/60 Hz)

Argomenti degli esperimenti:
- Deformazioni elastiche di barre piatte
- Determinazione del modulo di elasticità

Vantaggi
- La caratteristica di carico del comparatore a quadrante non va considerata.
- Possibilità di misurazione su campioni con supporto su ambo i lati e fissati su un solo lato

Sistema di misurazione modulo di elasticità
Sistema di misurazione per l'analisi della deformazione elastica di aste a geometria piana e per la determinazione del modulo di elasticità. Con comparatore a quadrante per la determinazione della deformazione su campioni di materiale elettricamente conduttivi. Il comparatore a quadrante crea un contatto elettrico con il campione di materiale così che ponendo la punta di misura sul campione stesso si ha una determinazione sensibile con visualizzazione mediante due LED. La piegatura del campione di materiale con peso agganciato viene misurata con una precisione di lettura pari allo 0,01 mm, da cui si ricava il modulo di elasticità.

Batteria per comparatore a quadrante:	9 V, 6F22
Dimensioni:	ca. 550x280x500 mm^3
Peso:	ca. 5,5 kg

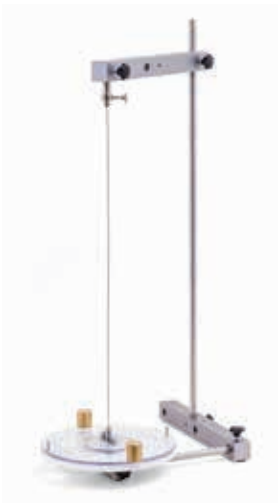
Fornitura:
6 barre piatte in acciaio (la: 15 mm, lu: 200 / 300 / 400 mm, s: 2 / 3 mm)
1 comparatore a quadrante
1 barra orizzontale con supporto
2 coltelli di appoggio
1 morsa
1 Set di pesi e morsetti di fissaggio
P-1018527

Kit di ampliamento modulo di elasticità (senza foto)
Set di barre piatte con lunghezze effettive 200, 300 e 400 mm e larghezze 10 e 20 mm per la misurazione della deformazione elastica e del modulo di elasticità con il kit modulo di elasticità (P-1018527).

Fornitura:
12 barre piatte in acciaio (spessore: 2 / 3 mm)
6 barre piatte in alluminio (spessore: 3 mm)
P-1018528

Argomenti degli esperimenti:
- Torsione di barre tonde
- Determinazione del modulo di taglio

Vantaggi
- Struttura semplice, utilizzo intuitivo
- Misurazioni statiche e dinamiche senza complicate modifiche strutturali



Torsiometro
Sistema di misurazione per l'analisi della torsione di barre a geometria circolare e per determinazione della costante di collegamento e del modulo di taglio. Con quadrante per la misurazione dell'angolo di torsione e disco oscillante per la trasmissione delle forze di torsione su campioni di materiali bloccati in misurazione statica e per la definizione del momento d'inerzia in misurazione dinamica. Nel caso dinamico, il periodo di oscillazione è misurato elettronicamente con l'ausilio di una fotocellula. Dai valori misurati si ricavano la costante di collegamento e il modulo di taglio.

Dimensioni:	ca. 570x300x300 mm^3
Peso:	ca 2,3 kg

Fornitura:
1 barra tonda in acciaio (d: 2 mm, l: 500 mm)
1 torsiometro
1 piastra di supporto per fotocellula (P-1000563)
P-1018550

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003370 Dinamometro con codifica per colore, 2,5 N
P-1003371 Dinamometro con codifica per colore, 5 N
P-1000563 Fotocellula
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)

Kit di ampliamento per torsiometro (senza foto)
Set di barre tonde per il torsiometro (P-1018550).

Fornitura:
1 barra tonda in acciaio (d: 2 mm, l: 300 mm)
6 barre tonde in ottone, rame, alluminio (d: 2 mm, l: 300 / 500 mm)
2 barre tonde in alluminio (d: 3 / 4 mm, l: 500 mm)
P-1018787

Emisferi di Magdeburgo
Per la dimostrazione dell'esperimento storico di Otto v. Guericke sull'azione della pressione atmosferica. Due emisferi di plastica con impugnature e guarnizione di gomma incassata si uniscono a tenuta di vuoto. Un emisfero è dotato di rubinetto di intercettazione e di attacco per il tubo. Tubo compreso.

Attacco per il vuoto:	8 mm
Diametro:	120 mm
Lunghezza del tubo:	110 mm

P-1003208

In aggiunta si consiglia:
P-1012856 Pompa a mano per vuoto

Camera a vuoto con pompa manuale
Economica camera a vuoto in plastica trasparente per esperimenti fondamentali sulla depressione. Con pompa manuale integrata nella piastra di base, valvola di ventilazione e manometro per la misurazione della depressione fino a 330 hPa.

Dimensioni:	ca. 200 mm Ø x 250 mm

P-1010126

In aggiunta si consiglia:
P-1010125 Set di 100 palloncini

Piastre di Magdeburgo
Kit di analisi dell'esperimento storico di Guericke per dimostrare l'effetto della pressione atmosferica in esperimenti dimostrativi e a scopo di training. La dotazione comprende un attacco per tubi, una pompa manuale semplice e raccordi per tubi con valvole a una via incorporate. Due piastre di vetro acrilico con impugnature possono essere unite insieme per creare una guarnizione a tenuta di vuoto grossolano. Per garantire la tenuta sono disponibili tre anelli di tenuta di grandi dimensioni, in modo che sia possibile esaminare la dipendenza dell'effetto dinamico dalla superficie di contatto.
Dimensioni:

Piastre di vetro acrilico:	ca. 13x105 mm Ø
Anelli di tenuta:	ca. 65 mm, 80 mm, 100 mm

P-1003496

Set di 100 palloncini
Set di 100 palloncini da utilizzare nella camera a vuoto con pompa manuale.
P-1010125

Campana da vuoto
Campana da vuoto di vetro con pomello e flangia liscia per l'applicazione sul piatto. Per esperimenti che richiedono il vuoto (P-1003166).
Diametro interno: 190 mm
Altezza complessiva: 220 mm
P-1020809

Piatto per esperimenti che richiedono il vuoto
Si usa per il montaggio di un recipiente sotto vuoto unitamente alla campana da vuoto (P-1020809) per esperimenti nel settore del vuoto fine e grossolano. Piatto metallico con anello di tenuta su treppiede, attacco del tubo lato pompa e valvola di ventilazione. La dotazione comprende un passaggio di corrente bipolare con jack di sicurezza da 4 mm, un passaggio di corrente bipolare su un cavo di 1 m circa di lunghezza con spine di sicurezza da 4 mm e foro centrale con filettatura M12 per il fissaggio di apparecchi sperimentali.
Diametro: 250 mm
Altezza: 90 mm
Limitazioni elettriche: max: 48 V, max. 12 A
Attacco per il vuoto: 2 nippli per tubi 12 mm e 8 mm Ø
P-1003166

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020809 Campana da vuoto
P-1003317 Pompa per vuoto a palette, due stadi
P-1002619 Tubo di gomma per vuoto 8 mm

Recipiente per vuoto
Economico recipiente per vuoto in vetro acrilico per esperimenti nel settore del vuoto fine e grossolano. Costituito da piastra di fondo e cilindro per vuoto con valvola di ventilazione, manometro, rubinetto di aspirazione, passanti di contatto e guarnizione in gomma.
Volume: ca. 9 l
Tasso di perdita: < 0,5 mbar/h
Piastra di fondo: ca. 320x320x10 mm^3
Cilindro per vuoto: ca. 200x240 mm Ø
Spessore parete: 5 mm
Peso: ca. 2,9 kg
P-1009943

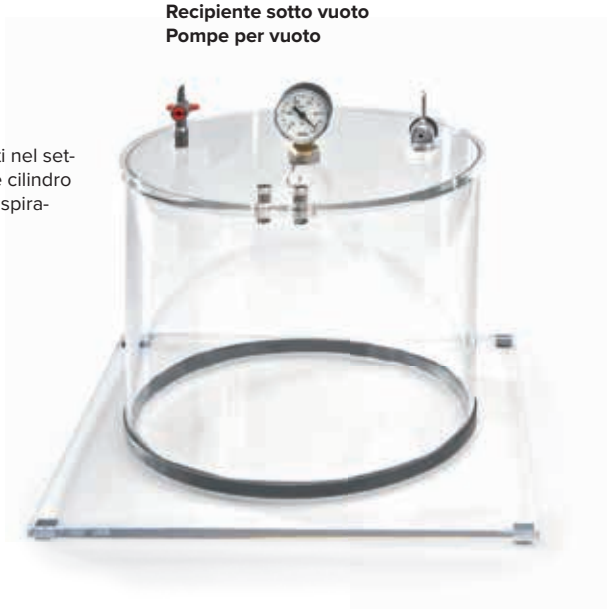
Dotazione supplementare necessaria:
P-1012831 Tubo per vuoto 4 mm
P-1003317 Pompa per vuoto a palette, due stadi

Campanelli elettrici
Campanelli per la dimostrazione di apparecchi con funzionamento elettromagnetico e dell'interruzione della propagazione del suono nel vuoto (< 1 hPa). Alloggiamento aperto in vetro acrilico con jack di sicurezza da 4 mm.
Alimentazione: 6 V CA
Dimensioni: ca. 100x95x50 mm^3
P-1003170

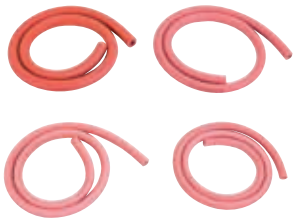
Dotazione supplementare necessaria:
Recipiente sotto vuoto
Pompe per vuoto
P-1003316 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003315 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)

Bilancia per la spinta statica
Bilancia a braccio su base con sfera di polistirolo espanso appesa e contrappeso regolabile per la dimostrazione della spinta statica esercitata su un corpo dalla pressione atmosferica. Se si colloca la bilancia a braccio, equilibrata a pressione atmosferica, sotto una campana da vuoto e si elimina l'aria, la sfera di polistirolo espanso si abbassa per la diminuzione della spinta statica. Bilancia a braccio su base con una sfera di polistirolo espanso da una parte e contrappeso regolabile dall'altra.
Sfera di polistirolo espanso: 50 mm Ø
Base: ca. 120x90 mm^2
Altezza: ca. 125 mm
P-1003169

Dotazione supplementare necessaria:
Recipiente sotto vuoto
Pompe per vuoto



	P-1012831	P-1012830	P-1002619	P-1002620
Lunghezza	1 m	1 m	1 m	1 m
Diametro interno	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
Spessore parete	4 mm	4 mm	5 mm	5 mm
Range temperatura	-30° – + 85°	-30° – + 85°	-30° – + 85°	-30° – + 85°



Tubi di gomma per vuoto
Tubi di gomma per vuoto in caucciù naturale conformemente a DIN 12865. Colore rosso.

Pompa per vuoto a pistoni
Robusta pompa di sollevamento a pistoni doppia per esperimenti sul vuoto, compatibili con una pressione finale di 400 hPa. L'aria viene aspirata dal recipiente sia durante il movimento ascendente che discendente del pistone. Tirante con maniglie di sostegno e staffa di supporto massiccia. Compreso tubo per vuoto da Ø 5 mm.

Pressione finale:	400 hPa
Valvola per tubo:	5 mm Ø
Dimensioni:	ca. 160x235x560 mm^3
Peso:	ca. 1,7 kg

P-1000798

Pompa manuale per vuoto
Semplice pompa pneumatica meccanica per riempire e creare il vuoto in piccoli recipienti con con impugnatura ergonomica, manometro indicatore girevole di 360°, valvola di ventilazione, due tubi (lungo e corto) e sei adattatori di raccordo.

Manometro:	-980 hPa – 4000 hPa
Valvola per tubo:	8,5 mm Ø
Tubi:	850 mm x 6,5 mm Ø interno
	65 mm x 4,5 mm Ø interno
Dimensioni:	ca. 180x60x260 mm^3
Peso:	ca. 0,3 kg

P-1012856

Pompa per vuoto a palette, monostadio
Pompa rotativa a palette con paraolio, compatta, monostadio e a elevata prestazione, per esperimenti sul vuoto. Con protezione contro il sovraccarico termico, impugnatura, valvola dell'aria, manometro e raccordo per tubo. La dotazione comprende olio per pompa.

Capacità di aspirazione:	100 l/min
Pressione finale:	0,05 hPa
Potenza motore:	245 W
Manometro:	0 – 1000 hPa
Raccordo tubo:	10 mm Ø
Tensione di alimentazione:	115 V oppure 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 318x124x240 mm^3
Peso:	ca. 8 kg

P-1012855

Pompa per vuoto a palette, due stadi
Pompa rotativa a palette con paraolio, compatta, a due stadi e a elevata prestazione, per esperimenti sul vuoto. Con protezione contro il sovraccarico termico, impugnatura, valvola dell'aria, manometro e raccordo per tubo. La dotazione comprende olio per pompa.

Capacità di aspirazione:	100 l/min
Pressione finale:	0,003 hPa
Potenza motore:	245 W
Manometro:	0 – 1000 hPa
Raccordo tubo:	10 mm Ø
Tensione di alimentazione:	115 V oppure 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 335x138x250 mm^3
Peso:	ca. 11 kg

P-1003317

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

A. Valvola di dosaggio
DN 16 KF
Regolabile mediante vite micrometrica.
Raccordo: DN 16 KF
P-1018822

B. Rubinetto a sfera a due vie
Raccordi: DN 16 KF
Lunghezza: 100 mm
P-1002923

C. Croce, alluminio
Raccordi: DN 16 KF
Lunghezza: 80x44 mm²
P-1002924

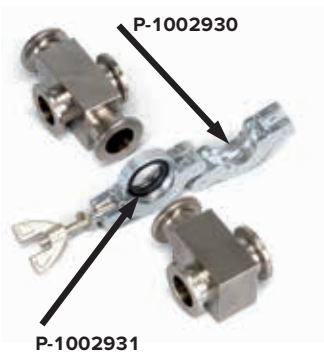
D. Pezzo a T, alluminio
Raccordi: DN 16 KF
Lunghezza: 40x22 mm²
P-1002925

E, Flangia di raccordo
DN 16 – anima NS 19/26
Flangia di raccordo per il collegamento di componenti con guarnizione graduata, come ad es. tubi a gas ionizzato (P-1002905), a sistemi KF.
Raccordo: DN 16 KF
Anima: 19/26 NS
Lunghezza: 40 mm
P-1002929

F.Flangia di raccordo, alluminio
DN 16 – albero DN 12
Flangia di raccordo per il collegamento di un tubo per vuoto a sistemi KF.
Raccordo: DN 16 KF
Attacco del tubo: 12 mm
Lunghezza: 40 mm
P-1002928

G. Valvola di sfiato DN 16/5
Raccordi: DN 16 KF
Lunghezza: 36x26 mm Ø
P-1002926

H. Flangia cieca, alluminio DN 16
Raccordo: DN 16 KF
P-1002927



Anello di serraggio
DN 10/16
Anello di serraggio per il fissaggio meccanico sicuro di componenti KF.
Raccordo: DN 16 KF
P-1002930

Anello di centraggio esterno KF
DN 10/16 KF
Anello di tenuta in gomma per collegamenti KF
P-1002931

Pompa per vuoto a palette P 4 Z
Pompa rotativa a palette compatta, a due stadi, a portata elevata. La lubrificazione automatica della paletta rotante e dei cuscinetti con una pressione dell'olio ottimizzata migliora le pressioni finali raggiungibili, stabilizza la temperatura della pompa e ne allunga la durata. Azionamento diretto tramite accoppiamento elastico. Buona resistenza chimica ed elevata resistenza al vapore acqueo. Un meccanismo idoneo impedisce un ritorno dell'olio che potrebbe inquinare la camera del vuoto. Peso e rumorosità ridotti. Funzionamento continuo e affidabile grazie ad una tecnologia all'avanguardia. Pompa completa, pronta per la connessione, con pieno d'olio, anello di centraggio, anello di serraggio, salvamotore, interruttore di rete e cavo di collegamento con presa di rete.

Flangia di attacco:	DN 16 KF
Portata (Pneurop):	77/92 l/min a 50/60 Hz
Pressione finale (senza zavorra gassosa parziale):	2x 10^{-4} hPa
Pressione finale (con zavorra gassosa totale):	1x 10^{-2} hPa
Resistenza al vapore acqueo:	40 hPa
Potenza del motore:	200 W
Capacità olio:	530 ml
Tensione di alimentazione:	100 / 115 / 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 415x150x235 mm³
Peso:	ca. 17,5 kg

P-1002919

Vacuometro di Pirani
Apparecchio da tavolo di facile programmazione per eseguire misure e regolazioni nel settore dell' alto vuoto e del vuoto parziale, con sensore della pressione Pirani e tastiera a membrana a funzionamento intuitivo. La dotazione di serie comprende il sensore di misura, la linea di misura (2,5 m) e un cavo di rete.

Attacco per il vuoto	DN 16 KF
Range di misura:	1100 – 0,001 hPa
Incertezza di misura:	< 20% del valore visualizzato
Display:	Display LED digitale in mbar, Pa, psi, torr
Altezza delle cifre:	10 mm
Lettura:	5 al sec
Interruttore valore soglia:	2x 230 V, 2 A, a regolazione indipendente
Precisione di commutazione/isteresi:	± 1 digit
Sovraccarico ammesso:	2 bar assoluto
Attacco per il vuoto	DN 16 KF
Assorbimento di potenza:	max. 15 W
Tensione di alimentazione:	100 / 115 / 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 90x120x90 mm³
Peso:	ca. 0,9 kg

P-1012514

Diffusore d'aria
Diffusore d'aria per generare un flusso d'aria pressoché laminare ad es. nel corso di esperimenti con il set Resistenza e spinta statica dei corpi o esperimenti di reazione. Su asta. Il diffusore d'aria non contiene parti mobili, non genera vortici ed è molto leggero. Allarga il flusso d'aria della ventola collegata. Quindi l'aria fuoriesce dagli ugelli a forma di tubo nella zona dell'anello di plastica e si mescola all'aria secondaria formando un flusso d'aria complessivo di diametro maggiore. Compreso tubo flessibile.

Apertura ingresso aria:	33 mm
Apertura uscita aria:	120 mm
Dimensioni:	ca. 255x150 mm^2
Supporto stativo:	10 mm
Peso:	ca. 350 g

P-1000758

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000606 Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000605 Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)
Stativo

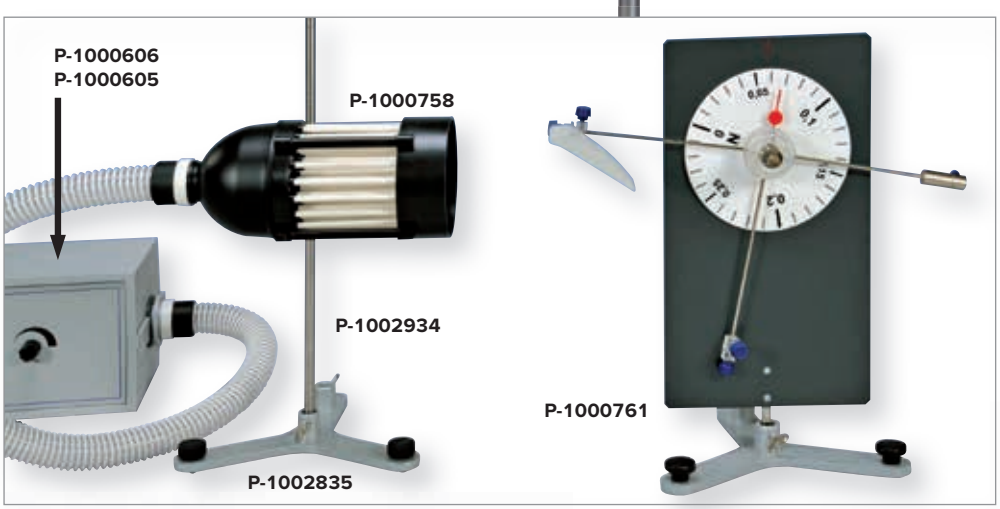
Bilancia a componenti
Bilancia a componenti con dispositivo di supporto per la misurazione della resistenza all'aria e della spinta statica sui corpi di resistenza P-1000760. Su asta.

Range di misura:	0 – 0,3 N
Diametro quadrante:	170 mm
Dimensioni:	ca. 350x220 mm^2
Diametro asta:	10 mm
Peso:	ca. 900g

P-1000761

P-1000758

P-1000761



Generatore di corrente d'aria
Ventola con regolazione del flusso d'aria in continuo. Compreso tubo flessibile.

Lunghezza tubo flessibile:	ca. 1,5 m
Assorbimento di potenza:	max. 1100 W
Dimensioni:	ca. 300x180x170 mm^3
Massa:	ca. 4,4 kg

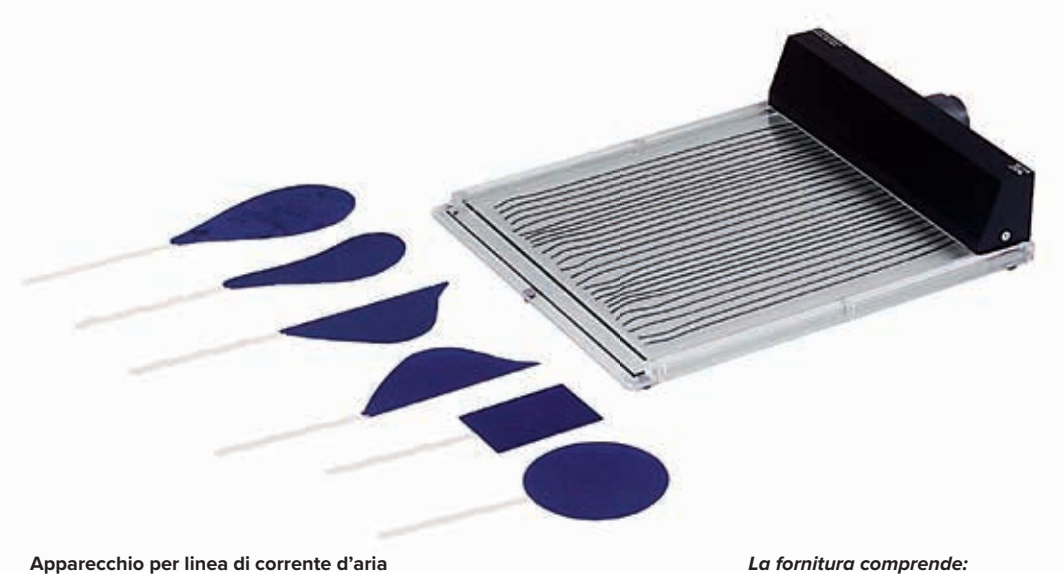
Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)
P-1000606

Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)
P-1000605

Set resistenza e spinta statica dei corpi
Set di 7 modelli di legno con asta per la misurazione della spinta statica e della resistenza di diversi corpi al flusso d'aria laminare. Compreso blocco di conservazione.

La fornitura comprende:
1 Corpo per linea di corrente, liscio, l = 120 mm
1 Corpo per linea di corrente, ruvido, l = 120 mm
1 Sfera, d = 50 mm
1 Piastra circolare, d = 47 mm
1 Piastra circolare, d = 68 mm
1 Semisfera, d = 50 mm
1 Profilo di superficie portante, l = 150 mm
P-1000760

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000758 Diffusore d'aria
P-1000761 Bilancia a componenti



Apparecchio per linea di corrente d'aria
Per la rappresentazione di figure di linee di correnti d'aria di corpi di forme diverse. Le figure di linee di corrente possono essere rappresentate in dimensioni maggiori con una lavagna luminosa. Tra le due lastre di vetro sono presenti fili fissati su un lato a distanze regolari. I fili seguono i flussi d'aria che scorrono tra le due lastre di vetro. Nel flusso d'aria è possibile inserire corpi di forma diversa. I corpi inseriti possono essere sistemati in posizioni diverse dall'esterno. Compreso tubo flessibile.
Dimensioni: ca. 385x310x75 mm^3
Peso: ca. 3,2 kg

Esempio di linee di correnti d'aria

La fornitura comprende:
1 Apparecchio per linea di corrente d'aria
1 Corpo circolare
1 Corpo rettangolare
1 Corpo per linea di corrente
1 Profilo di superficie portante
2 Corpi per corrente d'aria per rappresentare un restringimento
1 Tubo flessibile
P-1000765

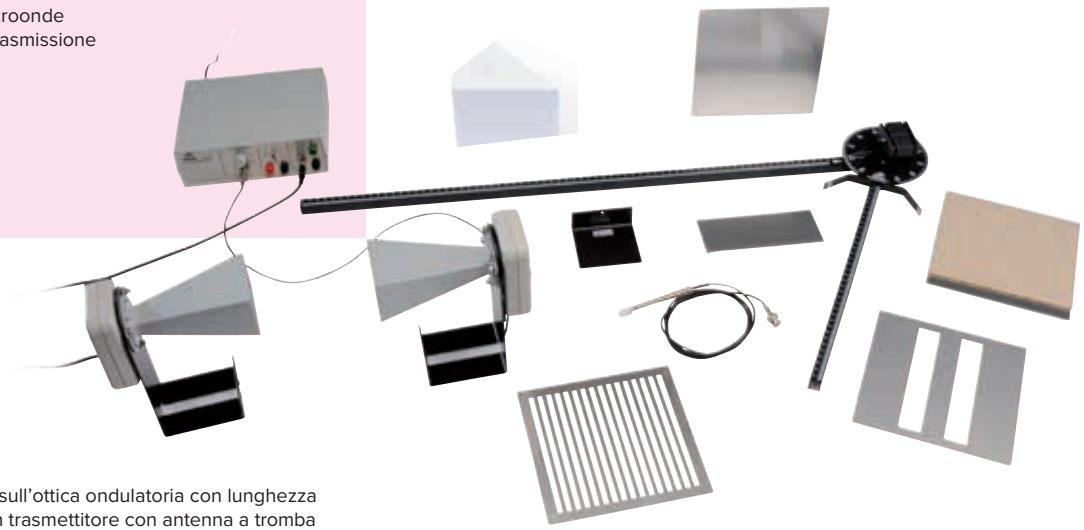
Dotazione supplementare necessaria:
P-1000606 Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000605 Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
Lavagna luminosa

Apparecchio per la linea di corrente dell'acqua
Per dimostrare ed esaminare le correnti laminari nell'acqua. Consente di analizzare l'origine di una corrente nell'acqua, l'andamento della linea di corrente di una corrente laminare rettilinea e corpi di forma diversa per la circolazione dell'acqua. È possibile dimostrare efficacemente anche l'andamento della linea di corrente in presenza di un restringimento. Nell'apparecchio costituito da una vasca superiore e inferiore viene inserito un pezzo rettangolare di carta vellutata. Grazie alla sua capillarità, questa carta assorbe acqua dalla vasca superiore. L'acqua defluisce dalla carta vellutata verso il basso. Il flusso d'acqua viene marcato con colorante a intervalli regolari nella zona superiore. Grazie alla ridotta velocità della corrente di ca. 2 mm/s è possibile osservare l'origine del flusso dal colorante. Dopo l'asciugatura della carta vellutata rimane la figura della linea di corrente che è possibile copiare e analizzare.
Dimensioni: ca. 220x140x240 mm^3
Peso: ca. 1 kg
P-1006784

La fornitura comprende:
2 vasche in vetro acrilico
1 maschera
20 fogli di carta vellutata con intagli
1 bottiglietta di colorante
Tamponi per colorante
Guanti di gomma

Argomenti degli esperimenti:
- Propagazione rettilinea di microonde
- Riflessione, assorbimento e trasmissione
- Schermatura di microonde
- Esperimenti sulla polarizzazione
- Esperimenti sulla rifrazione
- Esperimenti sulla diffrazione e sull'interferenza
- Trasmissione di informazioni



Set microonde
Set per l'esecuzione di esperimenti sull'ottica ondulatoria con lunghezza d'onda dell'ordine dei centimetri. Un trasmettitore con antenna a tromba emette un fascio di onde elettromagnetiche a polarizzazione lineare fortemente limitato con una lunghezza d'onda di ca. 3 cm. La direzione di polarizzazione può essere ruotata mediante rotazione dell'antenna sull'asse della direzione di propagazione. Per la dimostrazione delle onde sono disponibili un ricevitore con antenna a tromba o una sonda a microonde. Nell'apparecchio l'intensità del segnale ricevuto viene trasformata in tensione di uscita proporzionale per la misurazione con un voltmetro. È inoltre possibile attivare un segnale acustico il cui volume è proporzionale all'intensità.

Frequenza oscillatore:	9,4 GHz (P-1009951)
	10,5 GHz (P-1009950)
Potenza di trasmissione:	10 – 25 mW
Frequenza del modulatore interno:	ca. 3 kHz
Segnale acustico:	commutabile
Modulazione esterna:	100 Hz – 20 kHz, max. 1 V
Tensione di uscita:	max. 10 V
Ricevitore con antenna a tromba:	diodo al silicio con risonatore
Sonda a microonde:	diodo al silicio con risonatore
Dimensioni apparecchio base:	ca. 170x200x75 mm^3

La fornitura comprende:
1 Apparecchio base
1 Alimentatore ad innesto
1 Trasmettitore con antenna a tromba
1 Ricevitore con antenna a tromba
1 Sonda a microonde
1 Banco per microonde, 800 mm
1 Banco articolato per microonde, 400 mm con supporto per piastre
1 Piastra del riflettore 180x180 mm^2
1 Griglia di polarizzazione, 180x180 mm^2
1 Piastra di assorbimento in fibra, 180x180 mm^2
1 Prisma in paraffina
1 Piastra di supporto per prisma
1 Piastra con doppia fenditura
1 Copertura per doppia fenditura

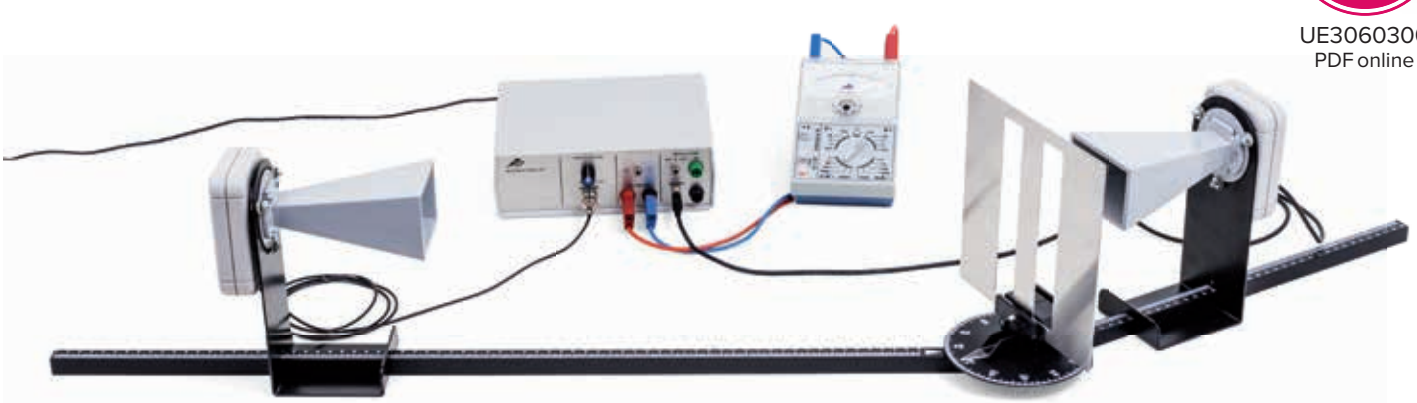
Set microonde 9,4 GHz (230 V, 50/60 Hz)
P-1009951

Set microonde 10,5 GHz (115 V, 50/60 Hz)
P-1009950

In aggiunta si consiglia:
P-1013526 Multimetro analogico ESCOLA 30

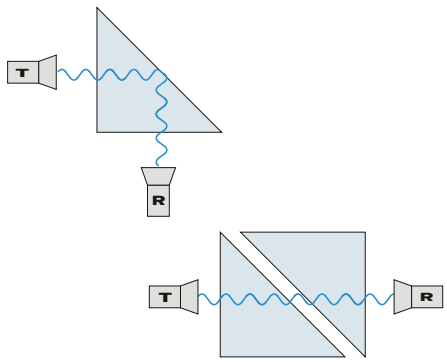
Nota:
I nostri consigli relativi all'ottica ondulatoria con luce visibile sono riportati nella sezione "Luce e ottica"

UE3060300
PDF online

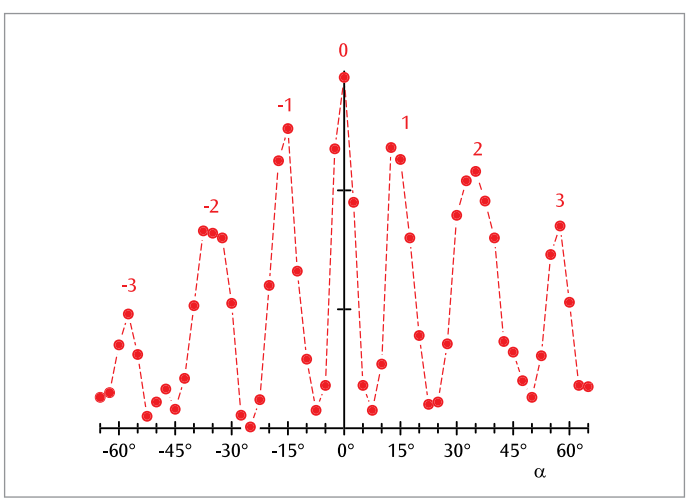


Diffrazione su doppia fenditura

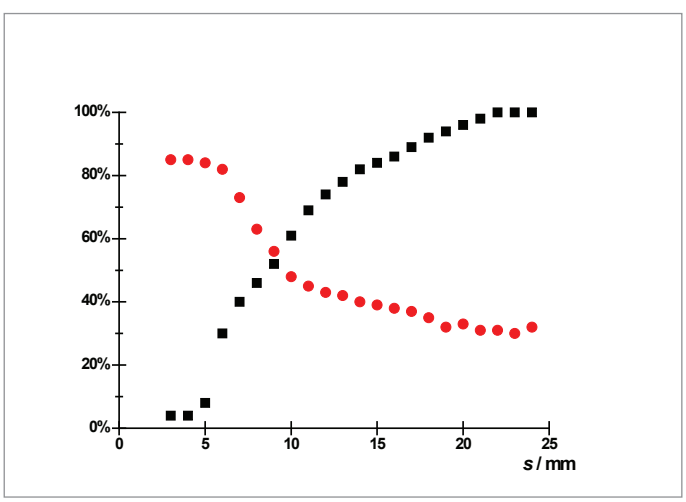
Prisma di paraffina
Prisma di plastica riempito con paraffina da utilizzare con il set per micro-onde (P-1009950 o P-1009951).
P-4008112



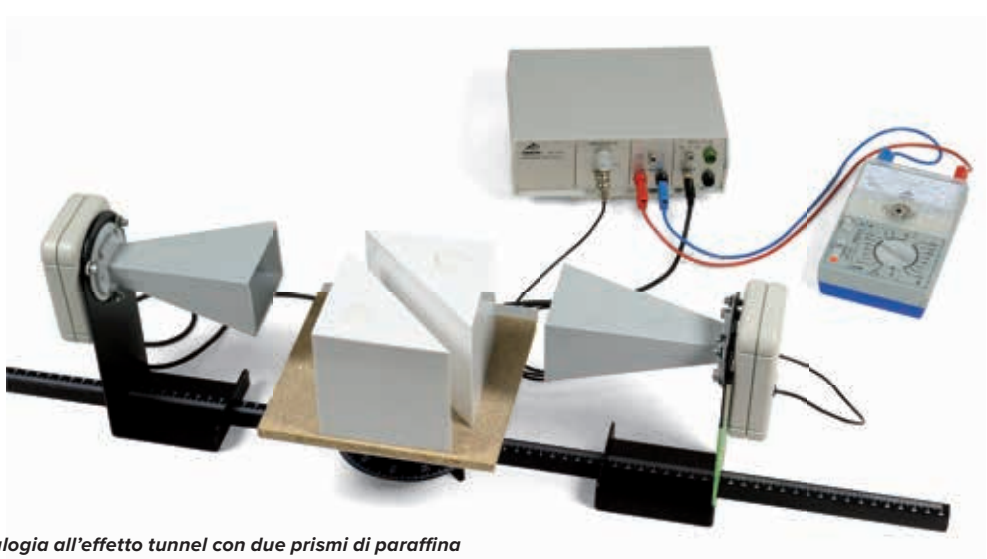
Rappresentazione schematica dell'effetto tunnel (T: Trasmettitore, R: Ricevitore)



Distribuzione dell'intensità nella diffrazione delle microonde da doppia fenditura



Intensità relativa in funzione della distanza fra prismi di paraffina



Esperimento in analogia all'effetto tunnel con due prismi di paraffina

Argomenti degli esperimenti:
- Generazione di onde circolari e onde lineari
- Riflessione
- Rifrazione
- Diffrazione
- Interferenza
- Effetto Doppler

Vasca per onde PM02
Kit con vasca per onde per la dimostrazione e l'analisi delle proprietà delle onde sull'esempio di onde nell'acqua. La vasca per onde è una vasca piatta con fondo in vetro in un telaio di alluminio che viene riempita con acqua. L'allineamento orizzontale della vasca avviene tramite le basi regolabili in altezza. Grazie alle oscillazioni locali della pressione dell'aria, la cui frequenza e ampiezza possono essere impostate sul dispositivo di comando, vengono generate nell'acqua onde lineari o circolari. Per la misurazione della frequenza è possibile collegare un contatore esterno al dispositivo di comando. Una lampada a LED illumina la vasca dall'alto come stroboscopio con frequenza asincrona o sincrona. Sotto la vasca si trova uno specchio posto obliquamente che proietta le onde su un disco di osservazione. Con cassetto per conservare gli accessori e maniglie per il trasporto. Incluso alimentatore a spina.

Range di frequenza:	a regolazione continua, 1 – 60 Hz
Luce dello stroboscopio:	LED Collegamento per
frequenzimetro:	jack di sicurezza da 4 mm
Alimentazione:	tramite alimentatore a spina 100 – 240 V
Dimensioni corpo vasca:	ca. 400x300x320 mm^3
Dimensioni schemo di osservazione:	ca. 375x320 mm^2

Fornitura:
1 vasca per onde con specchio di proiezione;
disco di osservazione e illuminazione
1 dispositivo di comando
1 alimentatore a spina
1 modulo per la generazione di onde lineari
1 modulo per la generazione di onde circolari
1 modulo per la generazione di due onde circolari interferenti
1 tubo lungo
3 inserti per riflessione e rifrazione (prisma, lente biconcava e biconvessa)
4 inserti per la realizzazione di fenditura singola e doppia
1 tubo di scarico
P-1017591

Riflessione di onde di acqua su uno specchio concavo

Rifrazione di onde di acqua attraverso una lente convergente

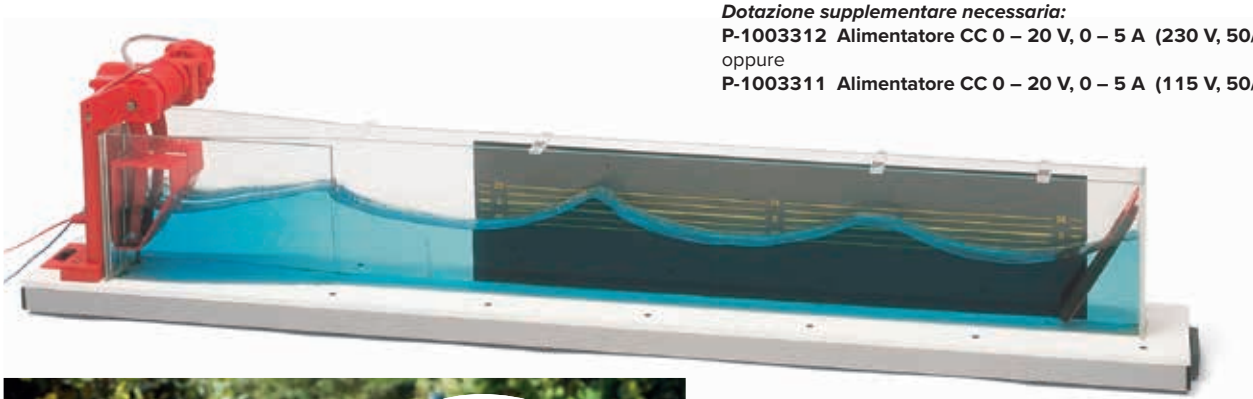
Argomenti degli esperimenti:
- Generazione di onde periodiche e non periodiche
- Deviazione, fase e ampiezza
- Frequenza e lunghezza d'onda
- Velocità di fase e velocità di gruppo
- Sovrapposizione di onde in fase e in opposizione di fase
- Riflessione di un'onda
- Onde stazionarie

Canale per le onde nell'acqua
Canale per onde per la dimostrazione e l'analisi delle proprietà fondamentali delle onde nell'acqua: esempio di onde nell'acqua. In un canale di plexiglas riempito con acqua viene generata un'onda sinusoidale che grazie ad un materiale assorbente al termine del canale si diffonde senza riflessione. La frequenza e quindi la lunghezza d'onda possono variare continuamente. Per l'analisi della riflessione il materiale assorbente all'estremità del canale viene rimosso. Sono disponibili due generatori d'onda azionabili in fase o in opposizione di fase, le cui onde possono essere separate o considerate in sovrapposizione. Il funzionamento ad impulsi dell'eccitatore produce onde non periodiche.

Tensione di alimentazione:	9 – 12 V CC
Assorbimento di potenza:	max. 40 W
Allacciamento:	jack di sicurezza da 4 mm
Range di frequenza:	regolabile in continuo
Dimensioni:	ca. 1500x150x290 mm^3
Peso:	ca. 12,6 kg

P-1000807

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)



Molla elicoidale Snakey
Molla elicoidale particolarmente lunga per la dimostrazione e l'analisi delle onde trasversali e longitudinali.

Lunghezza:	2 m – 14 m
Diametro spire:	1300
Numero totale spire:	ca. 25 mm
Peso:	ca. 1400 g

P-1008687

Molla elicoidale Slinky
Molla a elica lunga per la rappresentazione della propagazione e della riflessione di onde longitudinali.

Lunghezza:	0,2 – 5 m
Numero totale spire:	330
Diametro spire:	ca. 70 mm
Peso:	ca. 550 g

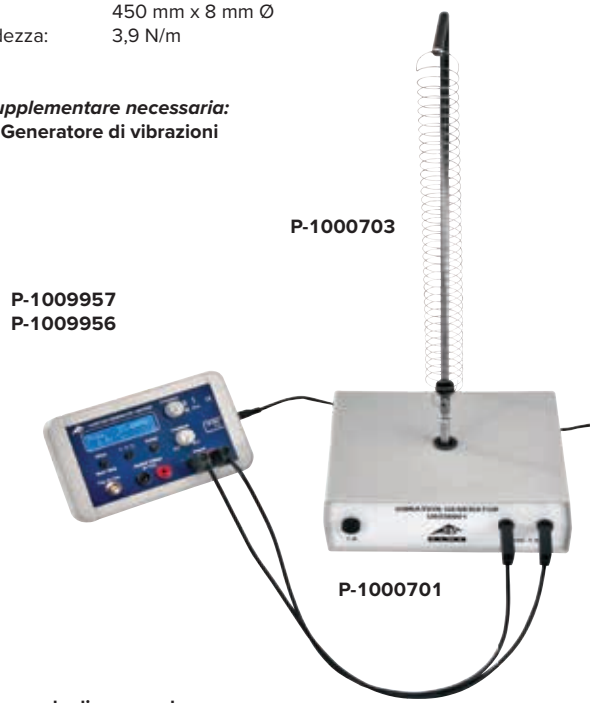
P-1003516

Accessorio per oscillazioni di molle
Accessori ideali per generatore di vibrazioni (P-1000701) per una efficace dimostrazione di onde longitudinali in una molla ad elica. Costituito da un'asta di supporto a gomito, molla elicoidale e spinotto per il fissaggio della molla sul generatore di vibrazioni.

Asta:	450 mm x 8 mm Ø
Indice di rigidezza:	3,9 N/m

P-1000703

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni

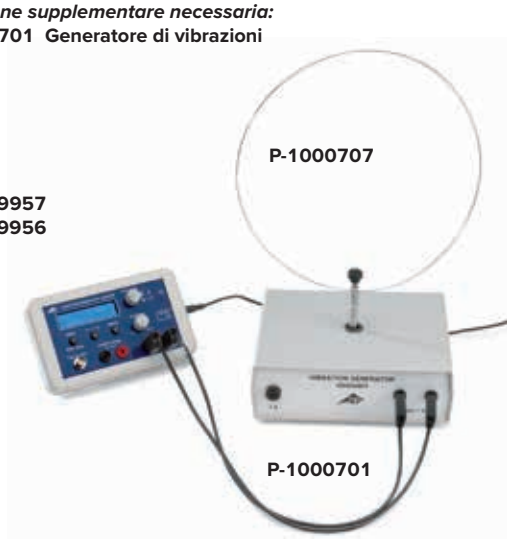


Filo di risonanza, circolare
Accessori per generatore di vibrazioni (P-1000701) per illustrare i nodi di oscillazione a frequenze diverse. Anello in filo metallico con connettore da 4 mm.

Diametro:	290 mm

P-1000707

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni



Accessorio per onde di una corda
Accessori ideali per generatore di vibrazioni (P-1000701) per analizzare onde trasversali stazionarie e la relativa lunghezza d'onda in funzione della tensione della corda e la frequenza. Costituito da una piastra di base con asta di supporto, asta di supporto con spinotto, supporto per dinamometro, dispositivo di deviazione e corda di gomma.

Piastra di base:	ca. 180x180x25 mm^3
Corda:	1 m

P-1008540

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni
P-1003106 Dinamometro 5 N

Generatore di vibrazioni
Robusto generatore di vibrazioni per l'eccitazione meccanica di oscillazioni e onde ad es. in una molla a spirale, una corda di gomma, un anello in filo metallico o una piastra di Chladni. Generatore in un alloggiamento di plastica stabile dotato di spina di fissaggio con presa da 4 mm per il fissaggio dell'accessorio (piastre di Chladni, filo di risonanza, nastro di gomma, ecc.). Compreso supporto per asta di supporto (fino a 8 mm Ø) sul retro dell'apparecchio per la dimostrazione delle onde stazionarie in una molla elicoidale. Il generatore è dotato di meccanismo di protezione da sovraccarico.

Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Impedenza:	8 Ω
Range di frequenza:	0 – 20 kHz
Protezione da sovraccarico:	fusibile 1 A
Dimensioni:	ca. 200x160x70 mm^3
Peso:	ca. 1,4 kg

P-1000701

Dotazione supplementare necessaria:
P-1009957 Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, nero

UE1050700
PDF online

Nastro di gomma
Per la dimostrazione delle onde stazionarie e della propagazione delle onde ad es. in abbinamento al generatore di vibrazioni (P-1000701). Avvolta su un asse, 25 m, 2 mm Ø.
P-1000702

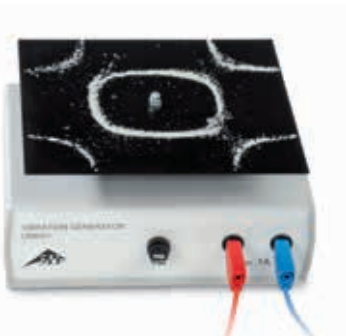
Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni

Piastre di Chladni
Economiche piastre di metallo per la creazione di figure sonore di Chladni con sabbia fine, asciutta ad es. in combinazione con il generatore di vibrazioni (P-1000701). Con connettore da 4 mm.

Piastra di Chladni, rotonda, 240 mm Ø
P-1000705

Piastra di Chladni, quadrata, 180x180 mm²
P-1000706

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni



Motore a corrente continua 12 V
Pratico motore sperimentale utilizzabile anche come generatore tachimetrico, oscillatore o per l'eccitazione di onde nell'acqua. Il motore è dotato di un rotore senza ferro, pertanto è caratterizzato da un'elevata coppia di spunto con momento d'inerzia ridotto. Si contraddistingue per il tempo di avviamento breve, il funzionamento silenzioso e il rumore ridotto. L'asse del motore è provvisto di manicotto filettato con puleggia avvitata che consente anche di fissare dischi e leve sull'asse.

Tensione/corrente nominale:	12 V/260 mA CC
Tensione/corrente di spunto:	0,5 V/45 mA CC
Assorbimento di potenza:	3,6 W
Numero di giri/coppia nominale:	3900 giri/min/0,5 Ncm
Senso di rotazione:	invertibile
Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni in mm:	ca. 130x55 mm²
Peso:	ca. 200 g

P-1001041

Apparecchio per onde di corda
Questo solido apparecchio serve per la dimostrazione delle onde stazionarie trasversali su una corda e per l'analisi della relativa lunghezza d'onda in funzione della tensione della corda e della frequenza.

Dimensioni:	700x150x230 mm³
Peso:	ca. 4,4 kg

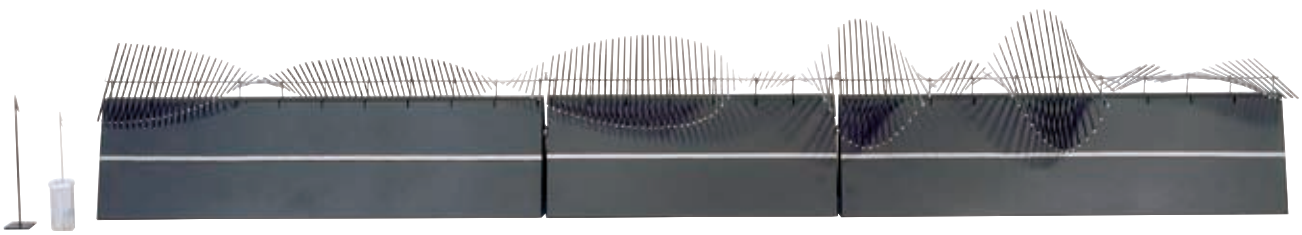
La fornitura comprende:
1 chassis
1 corda di gomma
1 rullo di rinvio
1 morsetto assiale
2 perni assiali
2 manicotti quadrati
2 aste di supporto, 400 mm
1 dinamometro 5 N
P-1000808

Dotazione supplementare necessaria:
P-1001041 Motore a corrente continua, 12 V
P-1001038 Generatore sinusoidale
P-1000866 Trasformatore 12 V, 25 W (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000865 Trasformatore 12 V, 25 W (115 V, 50/60 Hz)

Ondoscopio manuale
Apparecchio dimostrativo per illustrare la propagazione, riflessione, rifrazione e sovrapposizione di onde trasversali. Una catena di pendoli doppi in legno è unita da una cinghia di torsione bifilare. Le due impugnature vengono impiegate contemporaneamente per il supporto e l'eccitazione manuale.

Lunghezza:	3 m
Numero di pendoli doppi:	79
Peso:	ca. 0,8 kg

P-1003524



Argomenti degli esperimenti:
- Propagazione di onde continue
- Lunghezza d'onda, frequenza e velocità di fase
- Riflessione di onde su estremità fisse e mobili
- Onde stazionarie e risonanza su estremità fisse o mobili
- Sovrapposizione costruttiva e distruttiva di onde
- Generazione e velocità di propagazione di uno squilibrio
- Riflessione di uno squilibrio su estremità fissa o mobile
- Smorzamento di onde continue
- Riflessione su una transizione (esperimento eseguibile solo con set completo)
- Accoppiamento di transizione (esperimento eseguibile solo con set completo)

Ondoscopio per dimostrazioni, set completo
Estensione dell'ondoscopio per dimostrazioni con un modulo con aste del pendolo corte, un modulo di transizione e due accoppiatori modulari. Accoppiando i due moduli con diverse lunghezze del pendolo e di conseguenza diverse velocità dell'onda, è possibile osservare la riflessione nel punto di accoppiamento. Questa si evita utilizzando il modulo di transizione.

Lunghezza asta modulo 1:	460 mm
Lunghezza asta modulo 2:	230 mm
Lunghezza asta modulo di raccordo:	230 – 460 mm
Lunghezza totale:	2440 mm

P-1003491

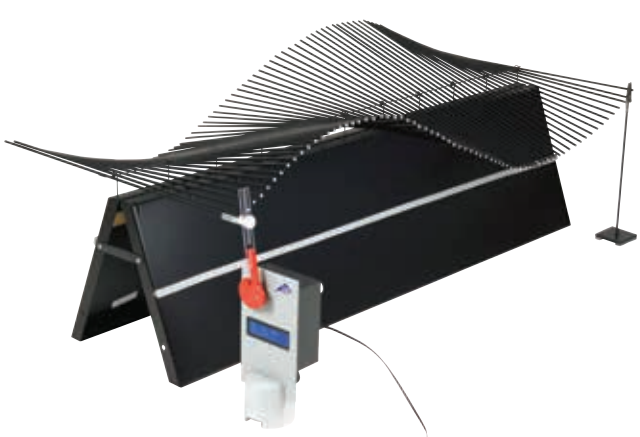
Unità di azionamento per ondoscopio
Per il funzionamento continuo dell'ondoscopio per dimostrazioni con frequenza impostabile continua. L'accoppiamento fra il disco di manovella e la biella avviene a scatto, grazie alla forza magnetica.

Corsa:	10 mm o 32 mm
Frequenza:	ca. 275 mHz – 2,85 Hz
Alimentazione:	12 V CA, 500 mA alimentatore a spina
Dimensioni (senza piede):	ca. 60x90x160 mm^3
Peso (incl. alimentatore a spina):	ca. 640 g

Unità di azionamento per ondoscopio (230 V, 50/60 Hz)
P-1021156

Unità di azionamento per ondoscopio (115 V, 50/60 Hz)
P-1021443

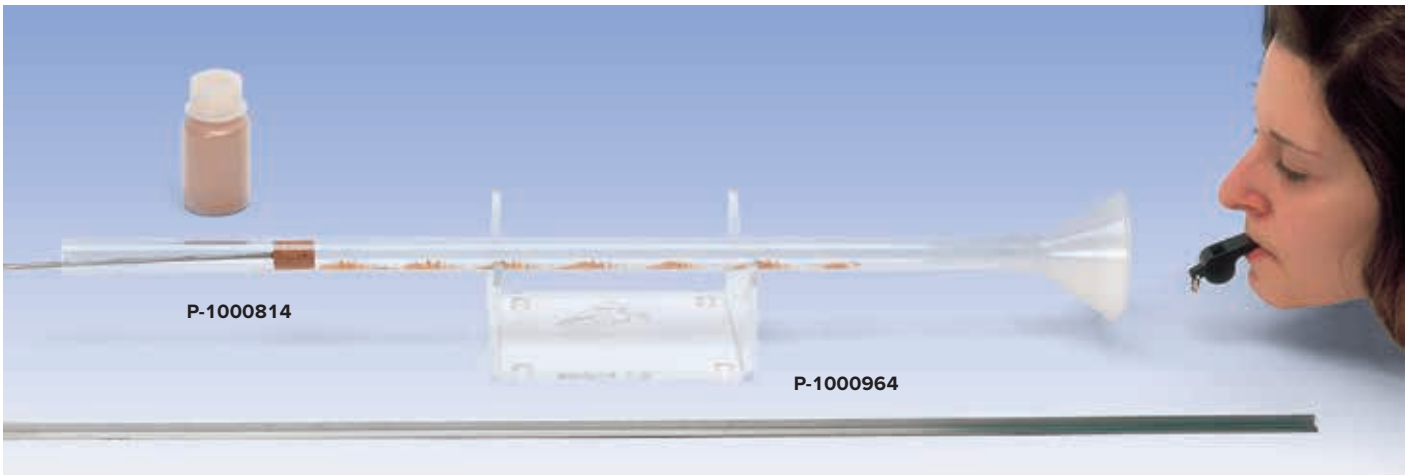
Dotazione supplementare necessaria:
P-1001045 Piede a barilotto 0,9 kg



Ondoscopio per dimostrazioni, modulo singolo
Ondoscopio per eseguire numerosi esperimenti dimostrativi allo scopo di illustrare il comportamento e le proprietà delle onde trasversali. Per l'illustrazione del moto ondulatorio viene impiegata una catena di 73 aste di pendolo in acciaio saldate centralmente ad una molla in filo di acciaio. Le estremità dell'asta sono colorate su un lato con vernice fluorescente, sull'altro con vernice bianca. La disposizione poggia su un supporto richiudibile in lamiera di acciaio. Nella fornitura sono compresi un dispositivo di smorzamento e un morsetto di supporto su asta per la dimostrazione di riflessioni ad estremità fisse.

Numero di aste:	73
Lunghezza asta:	460 mm
Lunghezza:	920 mm

P-1003492



Tubo di Kundt
Tubo in vetro per la rappresentazione di onde sonore stazionarie e per la determinazione delle lunghezze delle onde sonore con segatura in base al metodo di Kundt. La segatura viene distribuita uniformemente nel tubo di vetro mediante una guida di riempimento ed eccitata da una sorgente sonora, ad esempio un fischietto, un diapason a 1700 Hz (P-1002607) o l'altoparlante per camera di pressione (P-1000811) fino alla formazione di un modello periodico di nodi e ventri. La lunghezza disponibile del tubo può essere modificata con un pistone.

Lunghezza:	600 mm
Diametro esterno:	20 mm
Diametro interno:	17 mm

La fornitura comprende:
1 Tubo di vetro con imbuto
1 Pistone
1 Guida di riempimento
1 Fischietto
1 Bottiglia di segatura
P-1000814

In aggiunta si consiglia:
P-1000964 Supporto in plexiglas

Segatura, recipiente da 10 g
Segatura fine da utilizzare nel tubo di vetro di Kundt (P-1000814).
P-1000815

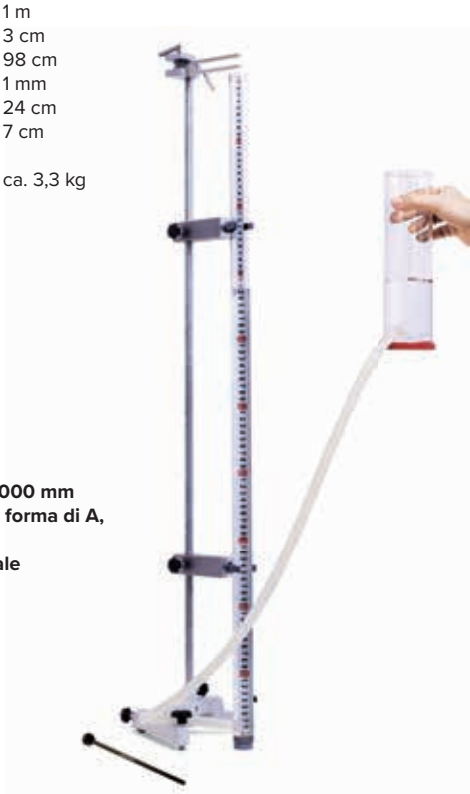
Argomenti degli esperimenti:
- Risonanze di una colonnina d'aria oscillante
- Onde sonore stazionarie
- Determinazione della lunghezza d'onda di onde sonore nell'aria
- Determinazione della velocità del suono nell'aria

Tubo di Quincke
Il tubo di Quincke serve per dimostrare fenomeni di interferenza su onde stazionarie. Il kit è composto da un tubo di risonanza con scala millimetrica, parzialmente riempito con acqua e collegato con un tubo flessibile a un vaso di espansione. La colonnina d'aria sopra l'acqua viene portata in oscillazione per mezzo di un diapason (in opzione: altoparlante). Sollevando il vaso di espansione, è possibile alzare il livello dell'acqua nel tubo di risonanza e accorciare la colonnina d'aria. L'onda sonora uscente dalla sorgente sonora situata al di sopra del tubo aperto su di un lato si sovrappone all'onda sonore riflessa sulla superficie dell'acqua, dando luogo a interferenza costruttiva o distruttiva. Quando la lunghezza della colonnina d'aria oscillante coincide con multipli dispari di un quarto della lunghezza dell'onda sonora, si producono risonanze udibili.

Altezza tubo di risonanza:	1 m
Diametro tubo di risonanza:	3 cm
Scala:	98 cm
Graduazione:	1 mm
Altezza vaso di espansione:	24 cm
Diametro vaso di espansione:	7 cm
Massa (senza accessori né stativo):	ca. 3,3 kg

La fornitura comprende:
1 tubo di risonanza con scala
1 vaso di espansione
1 tubo di silicone
2 boccole orizzontali
1 diapason normale a^1 440 Hz
1 martelletto
P-1018475

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002936 Asta di supporto 1000 mm
P-1001044 Base di supporto a forma di A, 200 mm
P-1002830 Manicotto universale



Esperimenti su onde sonore e sulla velocità del suono

Analisi quantitative su onde stazionarie in tubo aperto e chiuso – determinazione della velocità del suono in base a lunghezza d'onda e frequenza

Numero / Descrizione	Cat. n°
1 tubo di Kundt E	P-1017339
1 sonda microfono, lunga	P-1017342
1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)	P-1014520
oppure	
1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521
1 generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	P-1009957
oppure	
1 generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	P-1009956
1 multimetro analogico ESCOLA 30	P-1013526
1 coppia di cavi di sicurezza per esperimenti	P-1002849
1 cavo ad alta frequenza connettore BNC/4 mm	P-1002748

Analisi della frequenza su onde stazionarie in tubo chiuso

Numero / Descrizione	Cat. n°
1 tubo di Kundt E	P-1017339
1 sonda microfono, lunga	P-1017342
1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)	P-1014520
oppure	
1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521
1 generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	P-1009957
oppure	
1 generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	P-1009956
1 oscilloscopio PC 2x25 MHz	P-1020857
1 cavo ad alta frequenza	P-1002746
1 cavo ad alta frequenza connettore BNC/4 mm	P-1002748
1 coppia di cavi di sicurezza per esperimenti	P-1002849

Determinazione della durata degli impulsi sonori in ambienti aperti

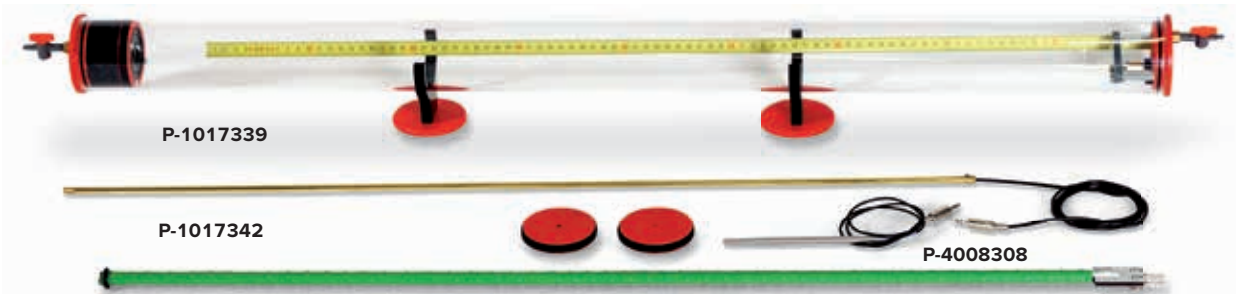
Numero / Descrizione	Cat. n°
1 sonda microfono, corta	P-4008308
1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)	P-1014520
oppure	
1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521
1 contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz)	P-1017333
oppure	
1 contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)	P-1017334
1 Cavo di collegamento con due aste metalliche	P-1017344
1 metro a nastro tascabile, 2 m	P-1002603
1 cavo ad alta frequenza connettore BNC/4 mm	P-1002748

Determinazione della velocità del suono sulla base della durata di un impulso sonoro nell'aria e in altri gas

Numero / Descrizione	Cat. n°
1 tubo di Kundt E	P-1017339
1 scatola impulsi K	P-1017341
1 sonda microfono, lunga	P-1017342
1 sonda microfono, corta	P-4008308
1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)	P-1014520
oppure	
1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521
1 contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz)	P-1017333
oppure	
1 contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)	P-1017334
2 cavi ad alta frequenza, connettore BNC/4 mm	P-1002748
1 coppia di cavi di sicurezza per esperimenti	P-1002849
Event. altri gas tecnici	

Determinazione della velocità del suono sulla base della durata di un impulso sonoro in funzione della temperatura

Numero / Descrizione	Cat. n°
1 tubo di Kundt E	P-1017339
1 scatola impulsi K	P-1017341
1 sonda microfono, lunga	P-1017342
1 sonda microfono, corta	P-4008308
1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)	P-1014520
oppure	
1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521
1 contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz)	P-1017333
oppure	
1 contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)	P-1017334
1 barra calda K	P-1017340
1 alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003312
oppure	
1 alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1003311
1 termometro tascabile digitale rapido	P-1002803
1 sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, -65 – 550°C	P-1002804
2 cavi ad alta frequenza, connettore BNC/4 mm	P-1002748
2 coppie di cavi di sicurezza per esperimenti	P-1002849



P-1017340

Tubo di Kundt E
Tubo sonoro in vetro acrilico con altoparlante e scala mobile per l'analisi quantitativa di onde sonore nell'aria o in altri gas, in particolare per la misurazione della lunghezza d'onda e della velocità del suono. Con due basi, disco capillare, disco sonda, due nippli per tubi con rubinetto di intercettazione per il riempimento con gas, alloggiamento e guida per sonda microfono lunga, foro per sonda microfono corta, nonché supporto e attacco per barra calda K.

Range di frequenza:	da 20 a 5.000 Hz
Lunghezza del tubo sonoro:	1.000 mm
Diametro del tubo sonoro:	70 mm
Scala:	950 mm
Nippli per tubo:	5 mm Ø
Potenza dell'altoparlante:	2 W
Impedenza dell'altoparlante:	50 Ω
Peso:	ca. 1,25 kg

P-1017339

Barra calda K
Barra calda per il riscaldamento dell'aria nel tubo di Kundt E fino a circa 50°C.

Tensione d'esercizio:	max. 12 V
Assorbimento di potenza:	36 W
Temperatura nel tubo di Kundt:	max. 50°C
Collegamento:	coppia di connettori da 4 mm
Dimensioni:	ca. 900 mm x 11 mm Ø

P-1017340

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

Sonda microfono, lunga
Microfono miniaturizzato all'estremità di un'asta lunga per la misurazione di variazioni della pressione acustica nel tubo di Kundt E. Con filettatura per l'alloggiamento del disco sonda del tubo di Kundt E.

Range di frequenza:	20 Hz – 16 kHz
Diametro dell'asta:	6 mm
Lunghezza asta:	810 mm
Cavo di collegamento:	ca. 1 m, con jack da 3,5 mm

P-1017342

Sonda microfono, corta
Microfono miniaturizzato all'estremità di un'asta corta per la misurazione di variazioni della pressione acustica.

Range di frequenza:	20 Hz – 16 kHz, (1 – 20 Hz e 16 – 42 kHz range di tolleranza non specificato)
Diametro dell'asta:	6 mm
Lunghezza asta:	140 mm
Cavo di collegamento:	ca. 0,6 m, con jack da 3,5 mm

P-4008308

Determinazione della velocità del suono nell'aria dalla durata di un impulso sonoro

UE1070310
PDF online

Contatore di microsecondi
Contatore facile da utilizzare per la misurazione del tempo nel campo dei microsecondi. Ideale per misurazione in abbinamento alla scatola microfono. Incluso alimentatore a spina 12 V CA. La procedura di conteggio viene avviata con l'ingresso Start e arrestata con l'ingresso Stop. L'azzeramento avviene automaticamente all'avvio successivo. Entrambi gli ingressi reagiscono a un fronte di salita e sono dotati di resistenze pull-up.

Range di misura:	1 – 9999 µs
Risoluzione:	1 µs
Precisione:	precisione al quarzo
Resistenza interna:	2,4 kΩ (ingresso Start), 5,6 kΩ (ingresso Stop)
Fronte di commutazione per entrambi gli ingressi:	fronte di salita
Display:	a 4 cifre, LED
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Alimentazione:	mediante alimentatore a spina 12 V CA, 500 mA
Dimensioni:	ca. 100x75x35 mm^3
Peso:	ca. 400 g incl. alimentatore a spina

Contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz)
P-1017333

Contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)
P-1017334

Scatola microfono
Amplificatore universale a due canali per sonda microfono lunga o corta. Ideale per l'impiego con il contatore di microsecondi in esperimenti per la determinazione della velocità del suono. Incluso alimentatore a spina 12 VAC. Entrambi i canali sono commutabili individualmente tra le modalità "Segnale" per il collegamento di un oscilloscopio, "Livello" per il collegamento di un voltmetro e "Impulso" per il collegamento del contatore di microsecondi. La soglia trigger per l'impulso dipende dalla sensibilità impostabile del preamplificatore.

Larghezza di banda:	da 10 Hz a 42 kHz
Amplificazione:	da 20 a 70x
Impedenza di uscita:	1 kΩ
Segnale di uscita:	commutabile tra segnale, livello e impulso
Segnale:	0 – 14 Vpp
Livello:	0 – 7 V CC
Impulso:	Low: 0 V, High: 8 V CC, lunghezza: 150 ms
Ingressi:	jack da 3,5 mm
Uscite:	presa BNC
Alimentazione:	mediante alimentatore a spina 12 V CA, 500 mA
Dimensioni:	ca. 100x75x35 mm^3
Peso:	ca. 450 g incl. alimentatore a spina

Scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)
P-1014520

Scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)
P-1014521

Dotazione supplementare necessaria:
P-1017342 Sonda microfono, lunga
oppure
P-4008308 Sonda microfono, corta

Cavo di collegamento con due aste metalliche
Coppia di aste metalliche con cavo di collegamento per scatola microfono per l'avvio di misurazioni del tempo di propagazione di impulsi sonori in ambienti aperti.

Lunghezza del cavo:	75 cm
Raccordi:	2 spine di sicurezza da 4 mm, jack da 3,5 mm
Stativo:	110 mm x 10 mm Ø

P-1017344

Scatola impulsi K
Interruttore elettronico che dà un impulso elettrico ad un altoparlante collegato mediante pressione del pulsante. Alimentazione di tensione tramite una batteria da 9 V.

Dimensioni:	ca. 100x75x35 mm^3

P-1017341

Argomenti degli esperimenti:
- Velocità di propagazione di impulsi sonori in diverse aste
- Confronto della propagazione di onde longitudinali e trasversali
- Onde sonore stazionarie in aste corte
- Polarità della riflessione all'estremità dell'asta
- Riflessione multipla alle estremità di aste lunghe

UE1070410
PDF online

Vantaggi
- Struttura compatta sul tavolo di laboratorio
- Misurazione di onde sonore senza contatto e a bassa perdita

Kit "Propagazione del suono in aste"
Kit per l'analisi della propagazione del suono e per la determinazione della velocità del suono in aste di diversi materiali. Il kit è costituito da diverse aste campione, due sonde microfono e una scatola microfono per il collegamento a un oscilloscopio. In scatola in plastica stabile con inserto in espanso formato sull'apparecchiatura e coperchio trasparente.

Fornitura:
6 aste campione da 200 mm in vetro, vetro acrilico, PVC, legno (faggio), acciaio inossidabile e alluminio
4 aste campione da 100 mm in rame, ottone, acciaio inossidabile e alluminio
1 asta campione da 400 mm in acciaio inossidabile
2 martelletti
2 sonde microfono
1 scatola microfono
1 alimentatore a spina 12 V CA
3 tappetini in gomma 50x40x5 mm^3

Kit velocità del suono in aste (230 V, 50/60 Hz)
P-1018469

Kit velocità del suono in aste (115 V, 50/60 Hz)
P-1018468

Dotazione supplementare necessaria:
Oscilloscopio a due canali ad es
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz

Argomenti degli esperimenti:
- Ascolto direzionale
- Determinazione della differenza di tempo interaurale
- Influenza di distorsioni lineari per risonanza di cavità

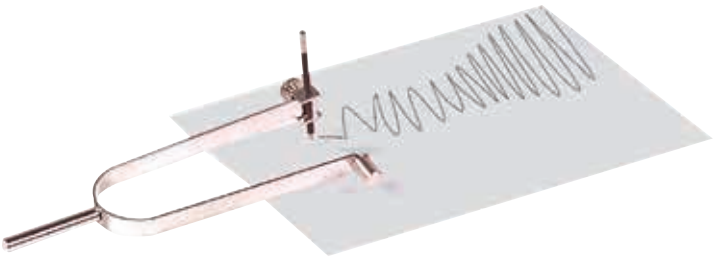
Determinazione della differenza di tempo interaurale

Kit "Stereofonia"
Kit per l'analisi dell'ascolto direzionale e per la determinazione della differenza di tempo interaurale mediante la generazione di battiti su un tubo chiuso. Viene inoltre analizzata l'influenza di distorsioni lineari sull'ascolto direzionale per risonanza di cavità mediante l'introduzione parallela e alternata di due estremità di tubo aperte in un bicchiere vuoto o riempito per metà con acqua. Il kit si compone di uno stetoscopio con diversi tubi flessibili e bicchieri di plastica, raccolti in una valigetta in plastica con inserto in espanso formato sull'apparecchiatura e coperchio trasparente.

Fornitura:
1 stetoscopio
2 protezioni auricolari di ricambio
1 tubo flessibile da 1 m
2 tubi flessibili da 0,5 m
2 stuzzicadenti
1 bicchiere di plastica
1 valigetta
P-1018551

In aggiunta si consiglia:
P-4008308 Sonda microfono, corta (2x)
P-1014520 Scatola microfono (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1014521 Scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)
P-1017333 Contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1017334 Contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)
P-1002748 Cavo ad alta frequenza connettore BNC/4 mm (2x)

Diapason 440 Hz su cassetta di risonanza
Diapason in grado di produrre suoni particolarmente lunghi su cassetta di risonanza in legno di abete con venature chiare. Estraibile, compreso martelletto morbido (P-1002608).
Frequenza propria: 440 Hz
Lunghezza del diapason: ca. 170 mm
Cassetta di risonanza: 180x90x50 mm^3
P-1002613

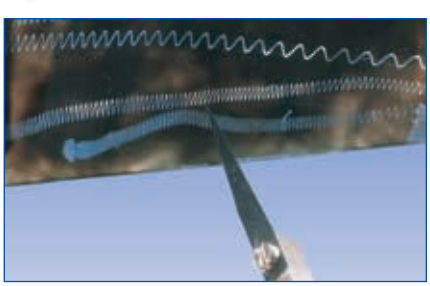


Diapason con punta scrivente 21 Hz
Diapason per la registrazione delle oscillazioni di un diapason su un foglio di carta. L'eccitazione dell'oscillazione si ottiene premendo i rebbi uno contro l'altro. La vibrazione del diapason è chiaramente visibile sia visivamente sia stroboscopicamente. La fornitura comprende una penna per scrittura con supporto ed un contrappeso.
Frequenza propria: 21 Hz
Lunghezza: 245 mm
Peso totale: ca. 170 g
P-1000805

Diapason di dimostrazione
Diapason grande per dimostrare la vibrazione dei rebbi.
Lunghezza: 750 mm
P-1000700

Diapason 2000 Hz
Diapason con impugnatura per la dimostrazione dell'effetto Doppler. L'effetto può essere dimostrato, in modo molto efficace, realizzando un movimento lento avanti e indietro in direzione dell'ascoltatore.
Frequenza propria: 2000 Hz
Lunghezza del diapason: 220 mm
P-1002609

In aggiunta si consiglia:
P-1002610 Martelletto duro



Diapason con punta scrivente C 128 Hz
Per la dimostrazione e la registrazione di vibrazioni sonore. Uno dei due denti è provvisto di punta metallica per registrare le vibrazioni su una lastra di vetro annerita. Lastra di vetro compresa.
Frequenza propria: 128 Hz
Lunghezza totale: ca. 280 mm
Lastra di vetro: 120x50 mm^2
P-1002606

Diapason in metallo leggero, 1700 Hz
Sorgente sonora potente, ad alta frequenza, ad es. per produrre onde acustiche stazionarie nel tubo di Kundt.
Frequenza propria: 1700 Hz
Lunghezza: ca. 105 mm
P-1002607

Diapason in metallo leggero, 1000 Hz
Sorgente sonora potente, ad alta frequenza, ad es. per produrre onde acustiche stazionarie nel tubo di Kundt.
Frequenza propria: 1000 Hz
Lunghezza: ca. 115 mm
P-1002608

Set di diapason per accordo di do maggiore su cassetta di risonanza
Set di quattro diapason per la dimostrazione dell'accordo di Do maggiore. Su cassetta di risonanza in legno di abete con venature chiare, in grado di produrre suoni particolarmente lunghi, diapason estraibili. Compreso martelletto morbido P-1002614.

Frequenze proprie:	**Lunghezza interna:**
c' = 256 Hz	300 mm
e' = 322 Hz	240 mm
g' = 384 Hz	190 mm
c'' = 512 Hz	140 mm

P-1002615

Set di diapason per la scala do maggiore
Set di 8 diapason, in valigetta.

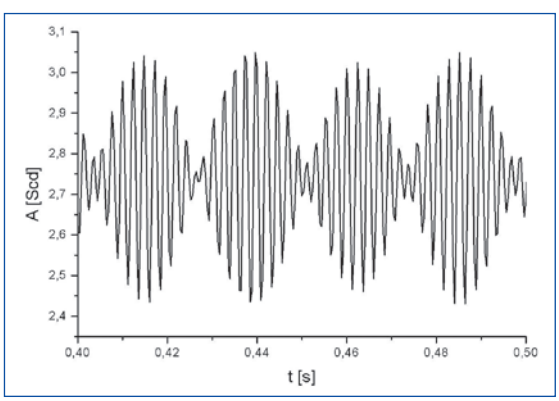
Frequenze:

do' = 256 Hz	sol' = 384 Hz
re' = 288 Hz	la' = 426⅔ Hz
mi' = 320 Hz	si' = 480 Hz
fa' = 341⅓ Hz	do'' = 512 Hz

P-1002605

Pesi di accordatura, coppia (senza foto)
Due pesi di accordatura per modificare la frequenza dei diapason per esperimenti sul battimento, adatti per diapason 440 Hz su cassetta di risonanza (P-1002613).
P-1002611

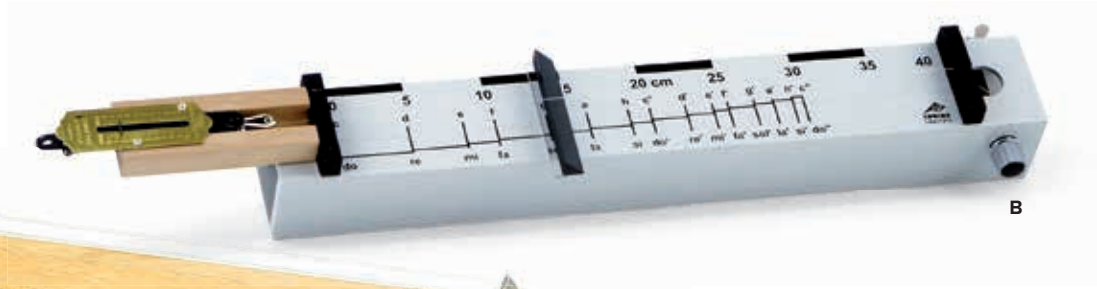
Coppia di diapason 440 Hz su cassetta di risonanza
Coppia di diapason per esperimenti sul battimento; i diapason hanno le stesse caratteristiche costruttive di P-1002613. La dotazione di base comprende un martelletto morbido (P-1002614) e pesi di accordatura P-1002611.
P-1002612



Battimento acustico

Martelletto, morbido
Martelletto in gomma particolarmente indicato per diapason di bassa frequenza, ad es. per diapason su cassetta di risonanza (P-1002612, P-1002613 e P-1002615).
P-1002614

Martelletto duro
Martelletto in alluminio particolarmente indicato per diapason di alta frequenza, ad es. per diapason 2000 Hz (P-1002609).
P-1002610



A. Monocordo D
Apparecchio di dimostrazione per la verifica del rapporto tra altezza del suono e lunghezza delle corde, della creazione di armoniche superiori dovuta a divisione armonica e della dipendenza dell'altezza del suono dalla tensione della corda. Su una cassa di risonanza vengono tese due corde in acciaio ed una corda di nylon. La tensione di due corde può essere impostata tramite cavicchi, mentre su una corda la tensione viene impostata tramite una puleggia con carichi o dinamometro. Le lunghezze efficaci delle corde possono essere modificate con due ponti mobili.
Lunghezza della scala: 600 mm
Divisione scala: cm e dm
Dimensioni: ca. 700x90x70 mm^3
P-1002959

In aggiunta si consiglia:
P-1003375 Dinamometro 50 N

Set di 3 corde per monocordo (senza foto)
Due corde di acciaio e una corda di nylon con occhielli, adatti al monocordo D (P-1002959).
P-1002960

B. Monocordo
Cassetta di legno aperta su entrambi i lati con dispositivo di serraggio per una corda per la dimostrazione del rapporto esistente fra altezza del suono e lunghezza della corda o della dipendenza dell'altezza del suono dalla tensione della corda. Con dispositivo di lettura della forza di tensione. Compresa una corda in acciaio (nota si) e una corda in perlon.
Dimensioni: ca. 490x70x60 mm^3
P-1000806

Canna labiale
Canna labiale per esperimenti relativi all'altezza del suono in funzione della lunghezza della canna. Fischietto in legno chiuso, di sezione tonda, con pistone mobile, range cromatico da g^1 (392 Hz) a g^2 (794 Hz).
Frequenza: ca. 400 Hz – 800 Hz
Spazio di risonanza: ca. 170 mm x 20 mm Ø
Lunghezza: ca. 250 mm
P-1009924

Risuonatore di Helmholtz
Sfera di vetro cava con un tubicino stretto verso l'esterno per la dimostrazione di risonanze acustiche. La prima armonica viene prodotta soffiando nell'apertura o con un colpo contro la cavità. L'elasticità dell'aria nella sfera unita alla massa inerte dell'aria nel tubicino formano un risuonatore acustico dotato di una marcata risonanza propria. La frequenza dipende dalle dimensioni della sfera e del tubicino. Un set di risuonatori di Helmholtz permette di dimostrare come i toni si uniscono in una composizione di suoni.
Apertura nella sfera di vetro: 14 mm Ø
Lunghezza del tubicino: 15 mm
Diametro interno del tubicino: 6 mm

Risuonatore di Helmholtz, 70 mm Ø
P-1003520

Risuonatore di Helmholtz, 52 mm Ø
P-1003521

Risuonatore di Helmholtz, 40 mm Ø
P-1003522

Risuonatore di Helmholtz, 34 mm Ø
P-1003523

Metallofono
Metallofono per la dimostrazione della scala di Do maggiore da do^1 a sol^2. Nomi delle note, frequenze e rapporti di frequenza stampati. Con martelletto.
Dimensioni: ca. 320x210 mm^2
Peso: ca. 510 g
P-1000804

Altoparlante per camera di pressione
Sorgente sonora quasi puntiforme ad es. per l'eccitazione del tubo di Kundt (P-1000814).

Range di frequenza:	100 Hz - 20 kHz
Capacità di carico:	10 W
Impedenza:	8 Ω
Diametro asta:	10 mm Ø
Dimensioni:	ca. 100x135x80 mm^3
Peso:	ca. 650 g

P-1000811

In aggiunta si consiglia:
P-1009957 Generatore di funzione FG100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG100 (115 V, 50/60 Hz)

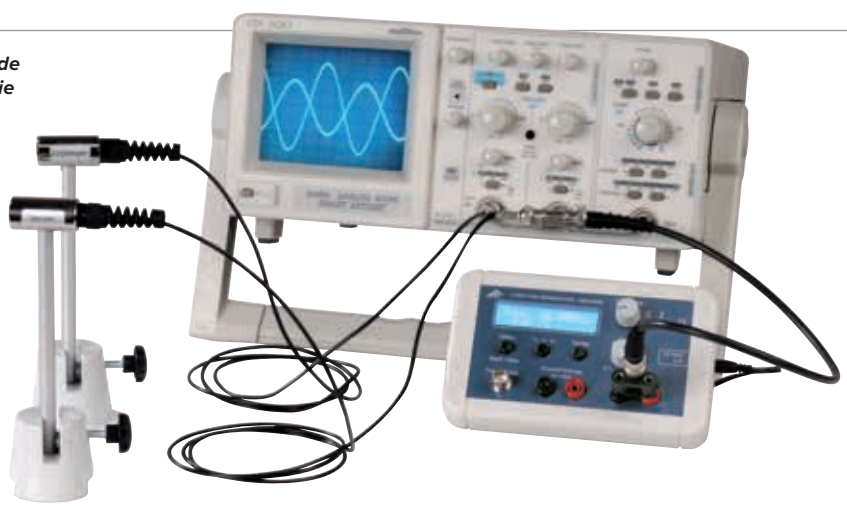
Altoparlante a banda larga
Sorgente sonora ideale per esperimenti acustici nel range di frequenza da 60 Hz a 23 kHz. Cavo di collegamento con jack di sicurezza da 4 mm incluso.

Range di frequenza:	60 Hz – 23 kHz (-10 dB)
Capacità di carico:	100 W (secondo IEC 268-5)
Impedenza:	4 Ω
Altoparlante per toni alti:	½" Ø
Altoparlante per toni bassi:	5½" Ø
Dimensioni:	ca. 225x150x142 mm^3
Massa:	ca. 1,8 kg

P-1000812

In aggiunta si consiglia:
P-1009957 Generatore di funzione FG100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG100 (115 V, 50/60 Hz)

Registrazione delle onde ultrasoniche stazionarie

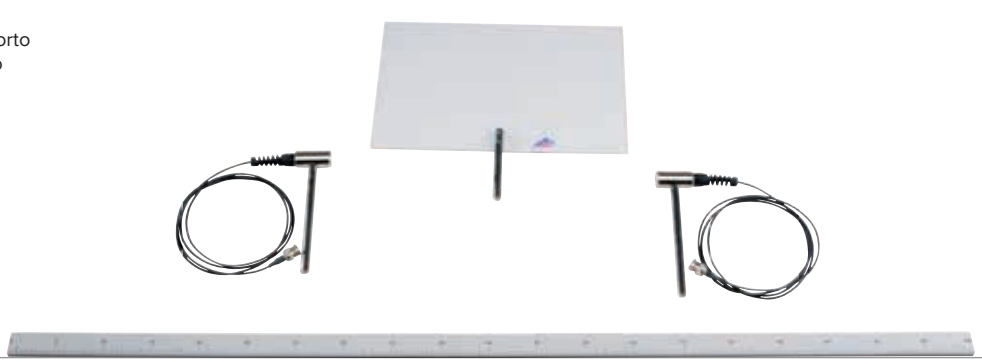


Set trasduttore ad ultrasuoni, 40 kHz
Set per esperimenti di acustica geometrica e di meccanica ondulatoria. Alloggiamento su supporto stativo con cavo di collegamento coassiale. In base all'effetto piezo scoperto dai fratelli Curie, applicando una tensione alternata a un corpo piezoelettrico, questo entra in oscillazione. Il corpo può entrare in oscillazione anche a causa di onde sonore, e le oscillazioni vengono poi trasformate in tensione elettrica.

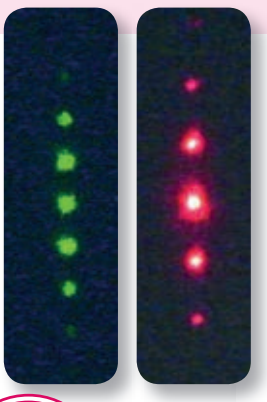
Frequenza di risonanza:	ca. 40 kHz
Larghezza di banda:	ca. 6 kHz
Capacità:	1900 pF
Allacciamento:	BNC
Supporto stativo:	150 mm x 10 mm Ø
Dimensioni:	40 mm x 20 mm Ø

Dotazione dell'apparecchio:
P-1009888 Set trasduttore ad ultrasuoni, 40 kHz
P-1009957 Generatore di funzione FG100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG100 (115 V, 50/60 Hz)
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz
P-1001046 Piede a barilotto, 0,5 kg (3x)
P-1002746 Cavo ad alta frequenza
P-1002752 Raccordo a T, BNC
P-1002751 Adattatore jack BNC/connettore 4 mm

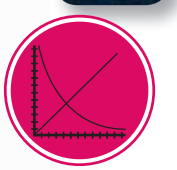
La fornitura comprende:
1 Trasmettitore di ultrasuoni su asta di supporto
1 Ricevitore di ultrasuoni su asta di supporto
1 Schermo di proiezione
1 Righello, 1 m
P-1009888



Effetto Debye-Sears
Nel 1932 Debye e Sears dimostrarono per primi che la luce passando attraverso un liquido eccitato da oscillazioni ad alta frequenza era sottoposta a diffrazione. I valori massimi e minimi della densità di un'onda stazionaria agiscono come gli elementi reticolari di un reticolo di diffrazione ottico. La costante reticolare corrisponde pertanto alla mezza lunghezza d'onda e dipende in tal modo dalla frequenza degli ultrasuoni e dalla velocità del suono nel mezzo attraversato (ad es. acqua o glicerina, olio).



Dotazione dell'apparecchio effetto Debye-Sears
P-1002576 Generatore ultrasuoni cw con sonda
P-1002578 Recipiente campione
P-1002577 Diodo laser rosso per effetto Debye-Sears
P-1002579 Diodo laser verde per effetto Debye-Sears



UE1070550
PDF ONLINE

Generatore ultrasuoni cw con sonda
Generatore di ultrasuoni per la produzione di onde ultrasonore continue ad alta potenza in un ampio range di frequenza fino a 20 MHz. Comprensivo di sonda multifrequenza con superficie di irradiazione acustica a tenuta impermeabile. Regolazione digitale della frequenza di trasmissione in passi da 1 Hz, visualizzata su un display. Anche la potenza sonora può essere regolata intervenendo sulla tensione di trasmissione del trasduttore ad ultrasuoni; inoltre può essere attivata e disattivata separatamente. La trasmissione viene segnalata da una spia di controllo. La tensione di trasmissione viene visualizzata su un display LCD. Sull'uscita di trasmissione è disponibile un segnale sinusoidale con ampiezza max. di 46 Vpp. Inoltre, la frequenza di trasmissione come segnale TTL si trova su una presa BNC e come segnale generatore (max. 2,5 Vpp) su un'ulteriore presa BNC. L'apparecchio può così essere utilizzato anche come generatore di segnale flessibile. Per il controllo del diodo laser rosso e/o verde per l'esperimento di Debye-Sears è disponibile un'uscita di tensione, disattivabile separatamente e dotata di spia di controllo.

Frequenza generatore:	≤ 20 MHz
Sonda multifrequenza:	1 – 13 MHz
Gradazione di frequenza:	1 Hz
Ampiezza segnale:	2 – 46 Vpp
Uscita segnale di trasmissione:	segnale cw/burst/a impulsi, disattivabile con spia di controllo
Uscita TTL:	0 – 5 V, segnale rettangolare
Uscita generatore di segnale:	sinusoidale, triangolare o rettangolare con cw, burst o impulso, max. 2 ,5 Vpp
Allacciamento:	diodo laser, regolabile, disattivabile con spia di controllo
Visualizzazione:	corrente, tensione, frequenza e modalità (cw, burst, impulso) o in alternativa tensione laser, tensione generatore di segnale e tipo di segnale (sinusoidale, triangolare, rettangolare), lunghezza burst e frequenza di ripetizione degli impulsi
Tensione di rete:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 255x170x265 mm^3

P-1002576

Recipiente campione completo
Recipiente campione in vetro per l'esecuzione dell'esperimento Debye-Sears o per la proiezione di onde ultrasonore con luce divergente. Coperchio per la regolazione della sonda mediante tre viti di registro per l'impostazione di un'onda sonora stazionaria e verticalmente rispetto al supporto laser disposto sull'asse del suono con montaggio della lente. Inclusa una lente pianoconvessa sul supporto quadrato per l'esperimento della proiezione.

Recipiente campione:	100x100x120 mm^3
Volume campione:	ca. 1 litro
Supporto laser:	18 mm Ø
Lente:	pianoconvessa, f=100 mm, 16 mm Ø

P-1002578

Diodo laser per l'effetto Debye-Sears, rosso
Diodo laser della classe di protezione II con cavo di collegamento da 1 m e spinotto cavo per l'allacciamento al generatore di ultrasuoni cw (P-1002576), adatto al supporto laser del recipiente campione (P-1002578). La lunghezza d'onda di tutti gli esemplari è misurata e protocollata singolarmente.

Lunghezza d'onda:	ca. 650 nm
Potenza:	< 1 mW
Tensione di alimentazione:	3 V CC
Corrente assorbita:	max: 30 mA
Dimensioni:	90 mm x 17 mm Ø

P-1002577

Diodo laser per l'effetto Debye-Sears, verde
Diodo laser della classe di protezione IIIa con cavo di collegamento da 1m e spinotto cavo per l'allacciamento al generatore di ultrasuoni cw (P-1002576), adatto al supporto laser del recipiente campione (P-1002578). La lunghezza d'onda di tutti gli esemplari è misurata e protocollata singolarmente.

Lunghezza d'onda:	ca. 532 nm
Potenza:	< 5 mW
Tensione di alimentazione:	3 V CC
Corrente assorbita:	max: 250 mA
Dimensioni:	90 mm x 17 mm Ø

P-1002579

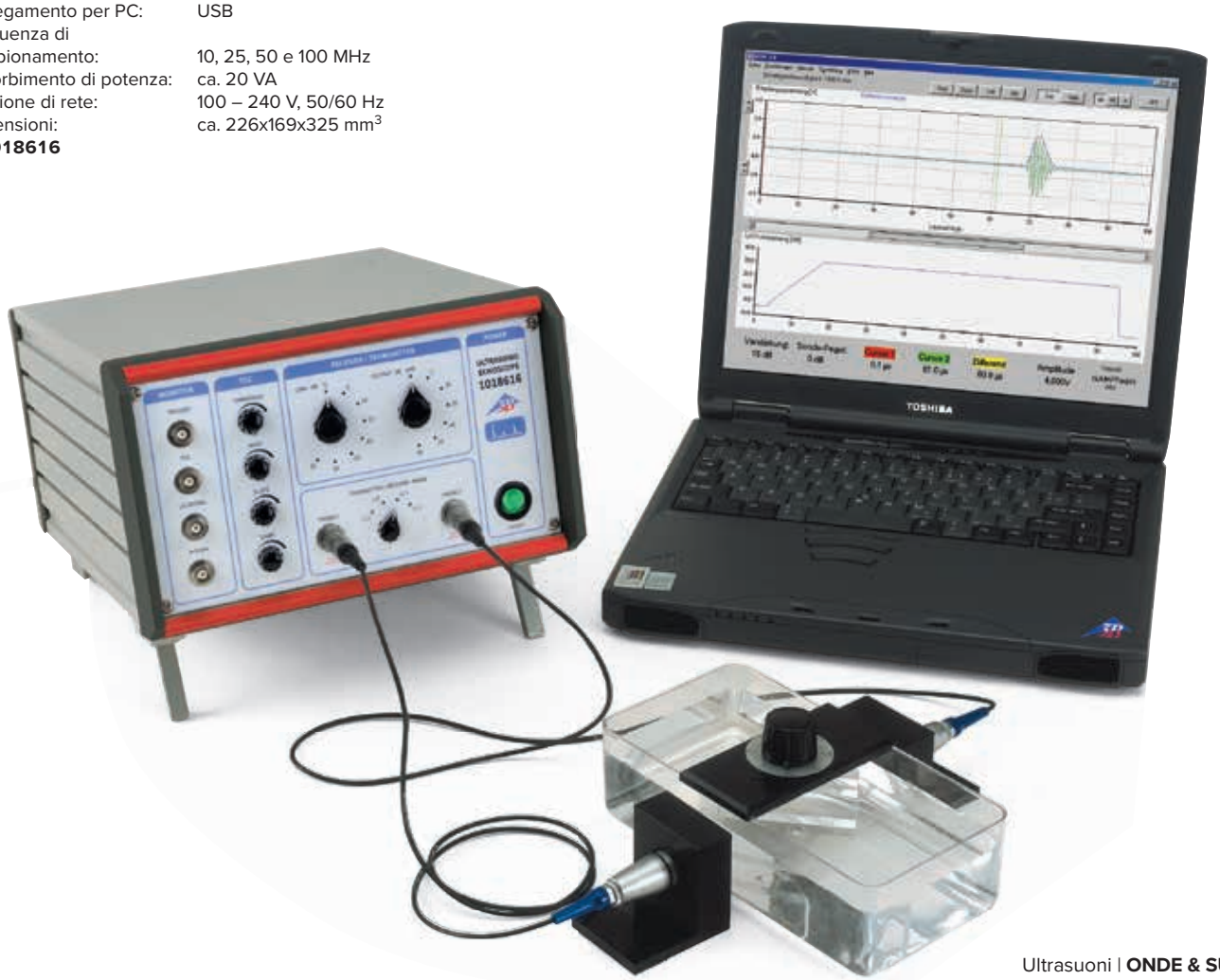
Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
Apparecchio per l'esecuzione di esperimenti ad ultrasuoni in modalità di riflessione (principio della riflessione di impulsi) o in modalità di trasmissione con le sonde ad ultrasuoni 1 MHz (P-1018617), 2 MHz (P-1018618) e 4 MHz (P-1018619). Con centralina ricetrasmittente incorporata, amplificazione in base al tempo di propagazione (TGC, Time-Gain-Control), trasduttore analogico-digitale integrato e microprocessore per il collegamento a un computer mediante l'interfaccia USB. Collegamento delle sonde ad ultrasuoni mediante robusti jack snap-in con riconoscimento automatico della sonda. Compensazione delle perdite di intensità dell'impulso ad ultrasuoni attraversante un corpo solido o un liquido in base a TGC con possibilità di impostare valore di soglia, punto iniziale, punto finale e guadagno del TGC. I principali segnali funzionali (trigger, TGC, segnale A-Scan (segnale di ampiezza), segnale US) sono disponibili mediante connettore BNC sulla parte anteriore dell'apparecchio. Software di misurazione e valutazione fornito in dotazione per sistemi operativi Windows. Rappresentazione su schermo del segnale a ultrasuoni (ecogramma) e del segnale TGC sincrono; nell'ecogramma possono essere registrati il segnale A-Scan, il segnale US o entrambi contemporaneamente, come funzione del tempo o della profondità di penetrazione. Visualizzazione di tutti i parametri attualmente impostati nell'apparecchio (modalità operativa, livello di trasmissione, amplificazione, sonde US collegate), calcolo dello spettro di frequenza del segnale US (FFT) e del cepstrum, rappresentazione di sezioni ad ultrasuoni bidimensionali (presentazione B) e dell'andamento nel tempo degli strati riflettenti (procedimento Time-Motion). Sonde ad ultrasuoni non fornite in dotazione.

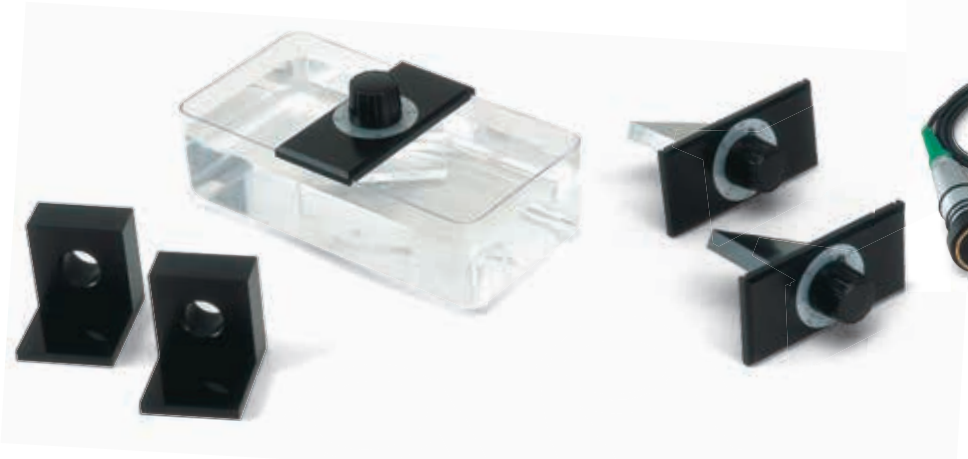
Frequenza:	1 – 5 MHz
Segnale trasmittente:	impulso di Dirac (< 1µs, 0 – 300 V)
Potenza di trasmissione:	0–30 dB, in stadi da 5 dB
Amplificazione:	0–35 dB, in stadi da 5 dB
TGC:	valore di soglia impostabile in continuo, avvio, salita e durata max: Amplificazione ca. 32 dB
Uscite (lato anteriore):	TGC, trigger, segnale US, segnale A-Scan, ciascuno mediante connettore BNC
Connettori speciali:	2; a scelta per il funzionamento in trasmissione, ricezione oppure trasmissione e ricezione in contemporanea
Collegamento per PC:	USB
Frequenza di campionamento:	10, 25, 50 e 100 MHz
Assorbimento di potenza:	ca. 20 VA
Tensione di rete:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 226x169x325 mm^3

P-1018616

Argomenti degli esperimenti:
- Propagazione di onde ultrasonore longitudinali e trasversali in corpi solidi
- Determinazione della velocità acustica longitudinale e trasversale in corpi solidi
- Determinazione di modulo di taglio, modulo di elasticità e coefficiente di Poisson
- Attenuazione acustica in corpi solidi e in fluidi
- Attenuazione acustica dipendente dalla frequenza
- Amplificazione dipendente dal tempo di propagazione
- Potere di risoluzione dipendente dalla frequenza
- Acquisizione di presentazioni B (Brightness – luminosità)
- Acquisizione di ultrasuoni riflessi su strati limite mossi (modalità Time-Motion)
- Misurazione di punti di disturbo

Dotazione dell'apparecchio:
P-1018616 Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1002584 Kit "Ultrasuoni in corpi solidi"
P-1018617 Sonda ad ultrasuoni 1 MHz, GS200 (2x)



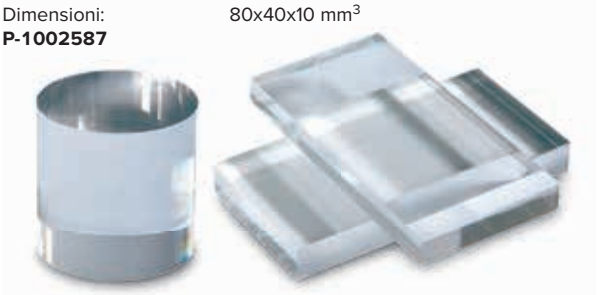


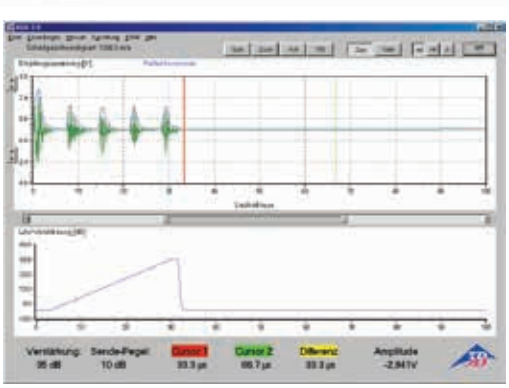
Sonda ad ultrasuoni 1 MHz, GS200
Sonda ad ultrasuoni per le indagini con grandi profondità di penetrazione o elevate potenze sonore in presenza di scarsa risoluzione in profondità, disco in piezoceramica da 16 mm in alloggiamento in metallo fuso, adattamento del suono all'acqua/al materiale acrilico, cavo da 1 m con connettore snap-in con codifica di frequenza.
Dimensioni: 65 mm x 27 mm Ø
Modalità d'impiego: con ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018617

Sonda ad ultrasuoni 2 MHz, GS200
Sonda ad ultrasuoni per verifiche con media profondità di penetrazione e media risoluzione in profondità, disco in piezoceramica da 16 mm in alloggiamento in metallo fuso, adattamento del suono all'acqua/al materiale acrilico, cavo da 1 m con connettore snap-in con codifica di frequenza.
Dimensioni: 65 mm x 27 mm Ø
Modalità d'impiego: con ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018618

Sonda ad ultrasuoni 4 MHz, GS200
Sonda ad ultrasuoni per indagini con massima risoluzione in profondità in presenza di ridotta profondità di penetrazione, disco in piezoceramica da 16 mm in alloggiamento in metallo fuso, adattamento del suono all'acqua/al materiale acrilico, cavo da 1 m con connettore snap-in con codifica di frequenza.
Dimensioni: 65 mm x 27 mm Ø
Modalità d'impiego: con ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018619

Coppia di piastre riflettenti con superficie ritardante
Piastre in poliacrilico lucidate per analizzare eco multiple e per misurare l'attenuazione dipendente dalla frequenza. Per queste misurazioni è particolarmente adatto la sonda ad ultrasuoni 4 MHz (P-1018619). Innanzitutto viene registrata un'immagine dell'eco con minimo 3 riverberazioni e viene analizzato lo spettro delle singole eco. Ne risulta uno spostamento della frequenza media verso il basso, poiché le componenti ad alta frequenza del segnale vengono notevolmente attenuate.
Dimensioni: 80x40x10 mm^3
P-1002587





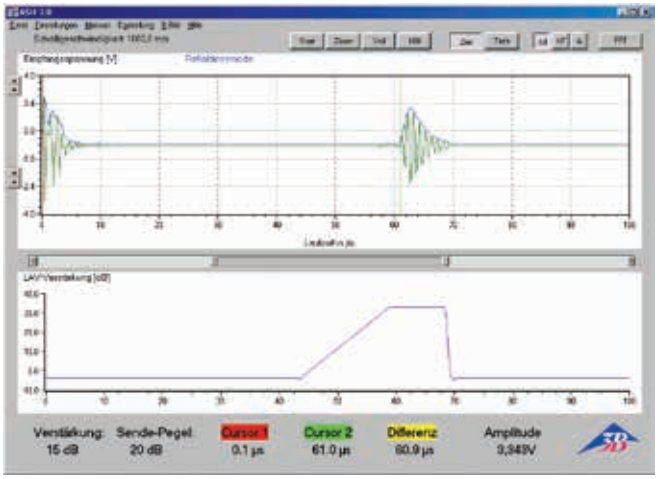
Riflessioni multiple su una piastra riflettente

Kit "Ultrasuoni in corpi solidi"
Per l'analisi della propagazione di onde longitudinali e trasversali (onde di taglio) e la determinazione delle costanti elastiche (modulo di taglio, modulo di elasticità e coefficiente di Poisson) in corpi solidi. Anche per determinare l'attenuazione degli ultrasuoni nei liquidi mediante la misurazione dell'ampiezza in funzione del tempo di propagazione con un riflettore mobile (P-1002585). Composto da vasca acustica, piastra campione in poliacrilico su supporto con scala angolare e 2 supporti per sonda per il montaggio della sonda ad ultrasuoni 1 MHz (P-1018617), 2 MHz (P-1018618) o 4 MHz (P-1018619) per l'esatto posizionamento della sonda sulla vasca acustica. Come piastre campione sono disponibili l'acrilico (fornito in dotazione), l'alluminio e la resina acetalica (POM).
Vasca acustica: 200x100x60 mm^3
Piastra campione: 104x75x50mm^3
Scala angolare: 360°, divisione 5°
Piastra in poliacrilico: 70x45x10 mm^3
P-1002584

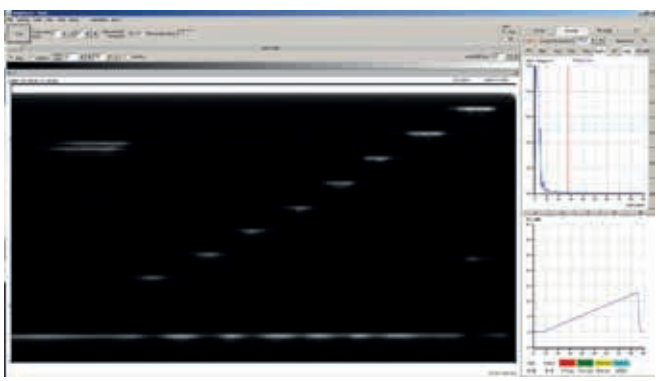
In aggiunta si consiglia:
P-1002585 Piastra in alluminio su supporto campione con scala angolare
P-1002586 Piastra in resina acetalica (POM) su supporto campione con scala angolare

Piastra in alluminio su supporto campione con scala angolare
Accessorio per il kit onde longitudinali e trasversali (P-1002584) per analizzare l'eccitazione delle onde trasversali nei metalli così come per determinare le costanti elastiche, quali il modulo di taglio, il modulo di elasticità ed il coefficiente di Poisson dell'alluminio; ottimo riflettore (maggiore coefficiente di riflessione in acqua) e conseguente buona misurazione delle ampiezze del suono per le misurazioni dell'attenuazione nei liquidi (ad es. acqua, olio commestibile, glicerina)
Scala angolare: 360°, divisione a 5°
Piastra in alluminio: 70x45x10 mm^3
Dimensioni: 104x75x50 mm^3
P-1002585

Piastra in resina acetalica (POM) su supporto campione con scala angolare
Accessorio per il kit onde longitudinali e trasversali (P-1002584) per analizzare l'eccitazione delle onde trasversali nella plastica così come per determinare le costanti elastiche, quali il modulo di taglio, il modulo di elasticità ed il coefficiente di Poisson della POM.
Scala angolare: 360°, divisione a 5°
Piastra in POM: 70x 45x10 mm^3
Dimensioni: 104x75x50 mm^3
P-1002586



Segnale eco a impulsi in corrispondenza di un foro



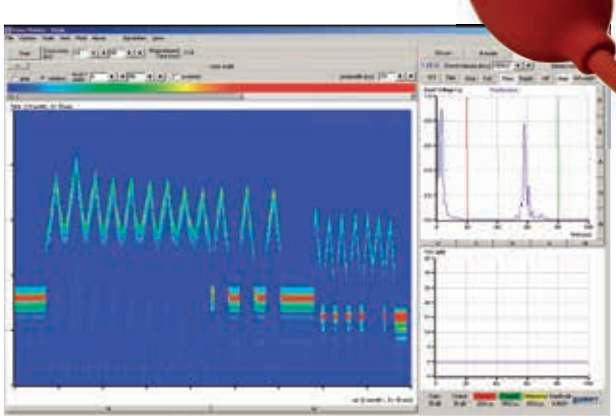
Presentazione B: Corpo in acrilico con fori

Corpo in acrilico con fori
Parallelepipedo in poliacrilico lucidato con fori di diametri e a diverse distanze dalla superficie per determinare la velocità del suono e l'attenuazione del segnale ad ultrasuoni nel poliacrilico, la localizzazione dei punti difettosi così come per analizzare i difetti dell'immagine, causati da ombre acustiche o eco del piano di base, il potere di risoluzione dipendente dalla frequenza e per rappresentare la presentazione B manuale.
Dimensioni: 150x80x40 mm^3
P-1002589

Dotazione supplementare necessaria:
P-1018616 Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018617 Sonda ad ultrasuoni 1 MHz, GS200
P-1018619 Sonda ad ultrasuoni 4 MHz, GS200
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni

Modello di cuore
Doppio recipiente con membrana in gomma e regolatore di pressione per la dimostrazione del movimento della parete del cuore nella procedura Time-Motion. Nell'esperimento viene prodotta mediante il recipiente con membrana un'immagine simile a quella della parete del cuore in un cuore battente durante l'ecocardiografia nella diagnosi medica.
Dimensioni: 160x70 mm^2
P-1002590

Dotazione supplementare necessaria:
P-1018616 Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018619 Sonda ad ultrasuoni 4 MHz, GS200
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni



Time-Motion-Scan

Kit 3 cilindri
Cilindro in poliacrilico lucidato per determinare la velocità del suono e l'attenuazione dell'ultrasuono nel vetro acrilico. Le misurazioni possono essere eseguite sia nella modalità di riflessione che nella modalità di trasmissione del suono.
Lunghezza: 40 mm, 80 mm e 120 mm
Diametro: 40 mm
P-1002588

Modello di occhio per biometria a ultrasuoni
Modello di occhio ingrandito con cornea, cristallino e corpo vitreo in tre dimensioni per la dimostrazione dei presupposti della biometria a ultrasuoni. Le proporzioni biometriche relative all'occhio umano (distanza tra cornea e cristallino, spessore del cristallino, distanza tra cristallino e retina) sono adattate in modo ottimale per dimostrare la misurazione della distanza con gli ultrasuoni nel metodo impulso-eco. Con l'ecoscopio a ultrasuoni GS200 (P-1018616) e la sonda ultrasonica 2 MHz (P-1018618) sono misurati eco tipici e velocità del suono. Le misurazioni geometriche possono essere calcolate per singolo elemento dell'occhio. Una lesione in prossimità del fondo oculare è percettibile attraverso la sua ecostruttura diffusa.
Diametro: 80 mm
P-1012869

Dotazione supplementare necessaria:
P-1018616 Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018618 Sonda ad ultrasuoni 2 MHz, GS200
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni

A titolo di confronto si consiglia:
P-1000259 Modello di occhio, ingrandito 3 volte, in 6 parti

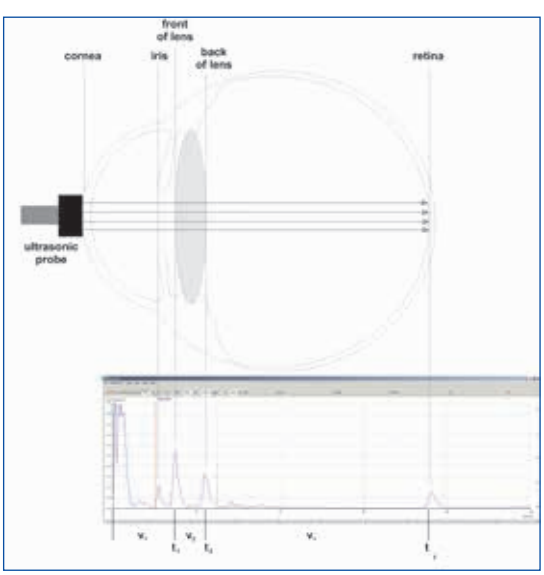
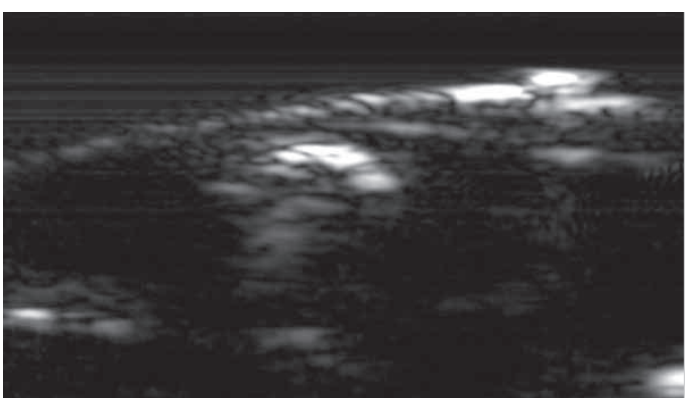


Immagine A e rappresentazione schematica dell'occhio

Modello per seno singolo con tumori benigni
Riproduzione di un seno in silicone 3B SKINlike™ con simulazione di ulcere benigne per la dimostrazione della modalità di presentazione B con ecoscopio ad ultrasuoni GS200 (P-1018616).
P-1000345

Dotazione supplementare necessaria:
P-1018616 Ecoscopio ad ultrasuoni GS200
P-1018617 Sonda ad ultrasuoni 1 MHz, GS200
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni


Presentazione B: Modello per seno

Gel accoppiante per ultrasuoni (senza foto)
Per accoppiare il trasduttore ad ultrasuoni ad oggetti d'indagine solidi.
Contenuto: 250 ml
P-1008575

Liquido phantom doppler
Liquido phantom con ottime proprietà di scattering per onde ad ultrasuoni nell'intervallo di frequenze 1 – 6 MHz e viscosità adattata per esperimenti di doppler a ultrasuoni. In bottiglia di plastica.
Contenuto: 1 l
Dispersione ultrasuoni: 1 – 6 MHz
Colore: blu
Diametro microsfere di vetro: 30 – 50 µm
P-1002574

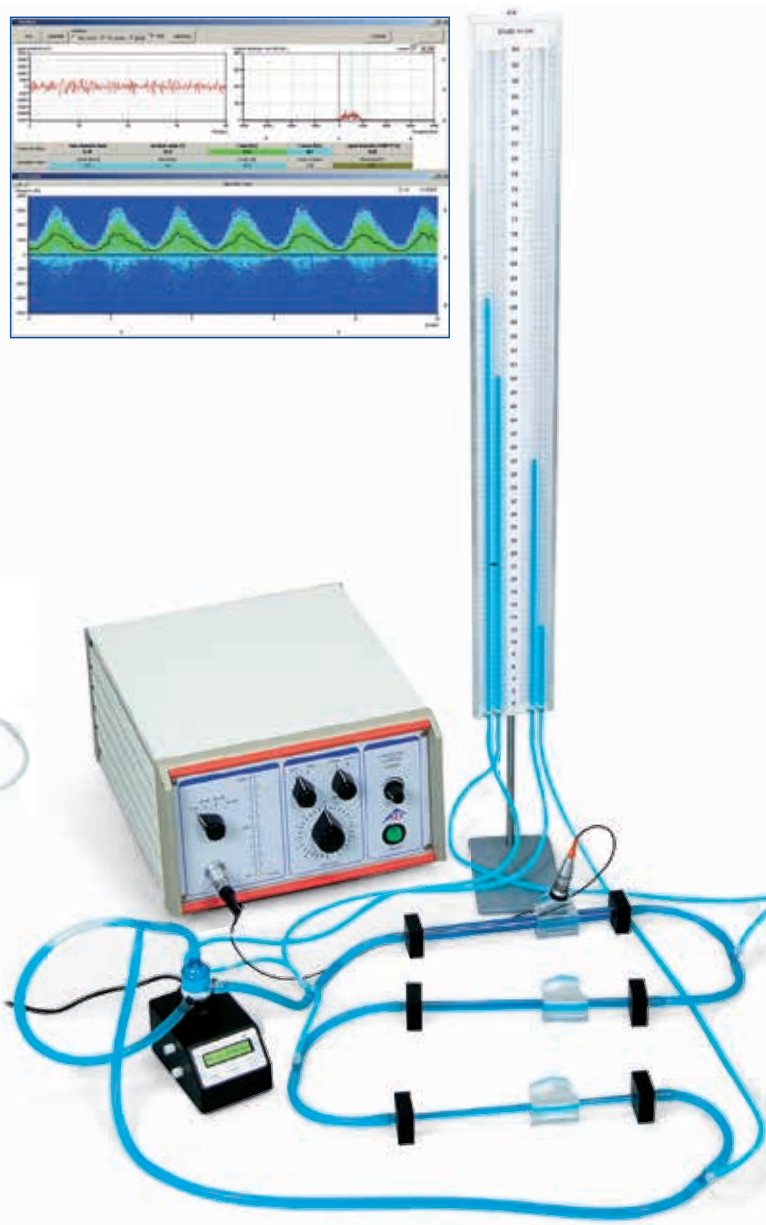
Dotazione dell'apparecchio:
P-1002571 Apparecchio Doppler ad ultrasuoni
P-1002582 Sonda ad ultrasuoni 2 MHz
P-1002572 Set prismi doppler e tubi di flusso
P-1002573 Tubi montanti per misurazione della pressione
P-1002574 Liquido phantom Doppler
P-1002575 Pompa centrifuga
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni

Argomenti degli esperimenti:
- Analisi dei liquidi in movimento con l'ausilio delle onde ad ultrasuoni
- Esperimenti secondo legge Doppler
- Misurazione della velocità di un fluido
- Individuazione di flussi laminari e turbolenti
- Esperimenti secondo equazione di continuità, equazione di Bernoulli (pressione statica e dinamica) e legge di Hagen-Poiseuille (resistenza fluido dinamica)

Apparecchio Doppler ad ultrasuoni
Apparecchio ad ultrasuoni per l'esecuzione di esperimenti secondo la legge Doppler, la meccanica dei fluidi e la sonografia Doppler nella diagnostica dei vasi. Il Software di misurazione e valutazione in dotazione per sistemi operativi Windows per la rappresentazione dei segnali di misurazione e degli spettri Doppler codificati a colori. Se a contatto con bolle o particelle in movimento le onde emesse vengono riflesse o disperse in un liquido circolante, e si assiste ad uno spostamento doppler della frequenza. L'apparecchio registra le onde disperse e produce un segnale la cui intensità è indicativa dell'ampiezza del segnale riflesso e la cui frequenza è indicativa della velocità dell'oggetto. Contemporaneamente l'ampiezza viene visualizzata come escursione su un display a barre LED. Sensibilità e intensità possono essere regolate mediante un apposito dispositivo di regolazione. L'alimentatore può inoltre inoltrare ad un PC i dati relativi all'esatta registrazione e valutazione. Durante la misurazione viene visualizzato il segnale doppler NF attuale. La valutazione avviene mediante trasformazione di Fourier nello spazio di frequenza, il cui risultato può essere interpretato come distribuzione della velocità nel flusso.

Frequenza:	1 MHz, 2 MHz e 4 MHz
Amplificazione:	10 – 40 dB
Visualizzazione:	barre LED e segnale acustico con regolazione dell'intensità
Collegamento per PC:	USB
Tensione di rete:	90 – 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 256x185x160 mm^3

P-1002571



Set prismi doppler e tubi di flusso
Set composto da condotti e tubi in plastica di diverso diametro per la verifica di fenomeni di flusso con onde ultrasonore. Comprensivo di prismi doppler per il collegamento della sonda ad ultrasuoni in tre diverse angolazioni ai condotti e/o tubi.

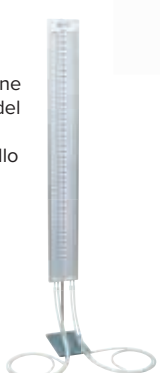
La fornitura comprende:
- 1 Prisma doppler 1/4"
- 1 Prisma doppler 3⁄8"
- 1 Prisma doppler 1/2"
- 1 Condotto di flusso 1/4", 300 mm
- 1 Condotto di flusso 3⁄8", 300 mm
- 1 Condotto di flusso 1/2", 300 mm
- 1 Tubo 1/4", 1000 mm
- 1 Tubo 3⁄8", 3.000 mm
- 1 Tubo 1/2", 1000 mm
- diversi connettori per tubi, raccordi a T e accessorio

P-1002572

Tubi montanti per misurazione della pressione
Set di quattro tubi montanti con scala millimetrica per misurazione dei rapporti di pressione su fino a quattro punti di misurazione del circuito di flusso. La dotazione comprende tubazioni flessibili e connettori Luer Lock per il collegamento al circuito di flusso e allo stativo.

Lunghezza:	1.000 mm
Attacchi:	a vite, maschi
Lunghezza tubo:	1.200 mm
Connettore per tubi:	3⁄8" con raccordo a vite, femmina

P-1002573



Sonda ad ultrasuoni 2 MHz
Sonda ad ultrasuoni per verifiche con media profondità di penetrazione e media risoluzione in profondità, disco in piezoceramica da 16 mm in alloggiamento in metallo fuso, adattamento del suono all'acqua/al materiale acrilico, cavo da 1 m con connettore snap-in con codifica di frequenza.

Dimensioni:	65 mm x 27 mm Ø
Modalità d'impiego:	con apparecchio Doppler a ultrasuoni

P-1002582

Kit braccio phantom
Modello di un braccio umano per la simulazione di indagini sonografiche doppler su vasi sanguigni, inclusi sonda doppler a ultrasuoni e sangue simulato phantom. Il modello contiene diversi tubi flessibili (vasi sanguigni) e una stenosi. Insieme all'apparecchio doppler a ultrasuoni (P-1002571) e alla pompa centrifuga (P-1002575) possono essere simulate le indagini tipiche della diagnostica dei vasi. Mediante gli spettri doppler sono misurati il flusso arterioso e venoso con flusso sanguigno a impulsi (battito cardiaco) e continuo e si rende udibile un rumore tipo nella sonografia doppler. Particolarmente interessante è il cambiamento degli spettri e del rumore doppler durante il rinvenimento della stenosi nella piega del braccio. Inoltre con flusso ad impulsi possono essere calcolati dalle curve di misurazione l'indice di flusso e l'indice di resistenza.

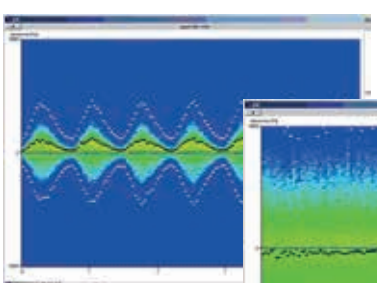
Frequenza sonda:	2 MHz
Dimensioni sonda:	200 mm x 15 mm Ø
Lunghezza del cavo:	1 m

Argomenti degli esperimenti:
- Analisi di sonografia doppler su braccio.
- Misurazione della velocità di flusso del sangue
- Registrazione degli spettri doppler e delle curve di impulso
- Diagnosi di una stenosi (vasocostrizione) sul braccio

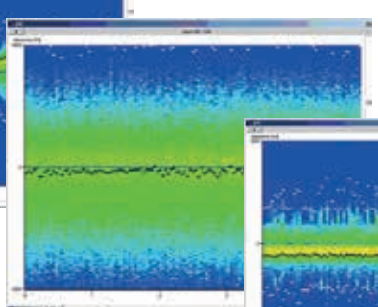
La fornitura comprende:
- Modello braccio con stenosi
- Tubi di silicone
- Connettori da 3⁄8"
- Sonda doppler ad ultrasuoni
- Sangue simulato phantom 250 ml
- Imbuto
- Tappo in gomma

P-1012880

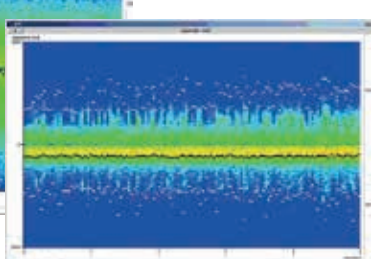
Dotazione dell'apparecchio:
P-1002571 Apparecchio Doppler a ultrasuoni
P-1002575 Pompa centrifuga
P-1012880 Kit braccio phantom
P-1008575 Gel accoppiante per ultrasuoni



Spettro Doppler con flusso arterioso



Spettro Doppler di una stenosi



Spettro Doppler con flusso venoso

Pompa centrifuga
Pompa fluido con velocità di flusso regolabile per gradi per analisi dei fenomeni di flusso con profilo di flusso laminare. Dispone di due connettori ad innesto 3⁄8" per il collegamento del circuito di flusso (P-1002572) o del braccio phantom (P-1012880). Indicatore commutabile tra numero di giri e flusso. L'indicatore di flusso può essere calibrato a seconda della resistenza del flusso. Per esperimenti di sonografia doppler sul braccio phantom la pompa può essere commutata su flusso pulsante (simulatore del battito cardiaco) con frequenza di impulso variabile. In questo modo è possibile la derivazione del segnale ad ultrasuoni tipico della diagnostica dei vasi.

Collegamenti:	2x 3⁄8"
Flusso max.:	6 l/min
Indicatore:	LCD
Tensione di alimentazione:	90 – 230 V, 50/60 Hz

P-1002575

Tomografia computerizzata a ultrasuoni
Per controllare la tomografia computerizzata con il computer si utilizza il software AScan fornito con l'ecoscopio ad ultrasuoni. In questo modo è possibile creare sia immagini B scansionate meccanicamente sia immagini tomografiche ad ultrasuoni. L'algoritmo CT è integrato come modulo nel software AScan. Vengono rappresentate graficamente le immagini filtrate e non di attenuazione e di durata, l'immagine A attuale, l'impostazione dell'amplificazione in funzione della durata e l'ampiezza delle scansioni di linea attualmente in riproduzione. Inoltre vengono visualizzate la rispettiva posizione dello scanner in millimetri e l'angolo di rotazione attuale in gradi. L'immagine CT (immagini di attenuazione e di durata) viene aggiornata dopo ogni scansione di linea e strutturata a passi, in modo da completare la formazione dell'immagine tomografica in dettaglio. Le immagini CT e B possono essere esportate e stampate. In base al tempo e all'oggetto è possibile determinare il numero di posizioni di rotazione e l'ampiezza del passo, nonché la lunghezza della scansione.

Dotazione dell'apparecchio Tomografia computerizzata a ultrasuoni

Numero / Designazione	Cat. n°
1 ecoscopio ad ultrasuoni GS200	**P-1018616**
1 scanner CT	**P-1017782**
1 controllo CT	**P-1017783**
1 vasca di misurazione	**P-1017785**
1 campione CT	**P-1017784**
2 sonde ultrasoniche 1 MHz, GS200	**P-1018617**
1 sonda ultrasonica 2 MHz, GS200	**P-1018618**

Dispositivo di comando CT
Dispositivo di comando per il comando di entrambi i motori passo-passo per l'asse di spostamento lineare e l'asse di rotazione dello scanner CT. Controllo del senso di spostamento e di rotazione e della velocità di spostamento e di rotazione sul dispositivo di comando, manualmente o tramite collegamento USB al PC.

Uscita:	2 x controllo motore passo-passo, bipolare 5 V, max. 2 A
Interfaccia:	USB
Tensione di alimentazione:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Assorbimento di potenza:	max. 50 VA
Dimensioni:	155x170x315 mm^3

P-1017783

Scanner CT
Scanner CT per la rotazione e lo spostamento del campione per la creazione dell'immagine tomografica. La rotazione e lo spostamento vengono realizzati tramite un motore passo-passo. Durante la misurazione, lo scanner sposta il campione tra le sonde ultrasoniche accoppiate dall'esterno sul recipiente del campione in base all'algoritmo CT. Con tavolo campione per l'alloggiamento di oggetti analizzabili idonei. Il tavolo campione viene immerso in una vasca portacampione. L'intera slitta è regolabile in altezza in modo che l'area di analisi del campione possa essere adeguata.

Spostamento lineare:	max. 400 mm
Risoluzione spaziale:	<10 µm
Velocità di spostamento massima:	18 cm/min
Angolo di rotazione:	0–360°
Risoluzione angolare:	0,225°
Velocità angolare massima:	1 giri/min
Dimensioni:	210x353x520 mm^3

P-1017782

Vasca di misurazione CT
Vasca portacampione per lo scanner CT in vetro acrilico sottile. Con più supporti per sonde per il supporto e l'accoppiamento di sonde ad ultrasuoni alla parete della vasca. Poiché il vetro acrilico presenta un salto d'impedenza acustico minore rispetto all'acqua, si evitano ampiamente le riflessioni.

Materiale:	acrilico
Spessore parete:	ca. 4 mm
Dimensioni:	430x150x150 mm^3

P-1017785

Campione CT
Cilindro nero in plastica con disomogeneità interna in assorbimento e velocità del suono. Con supporto magnetico per il fissaggio sul piatto girevole dello scanner CT. Nella tomografia a ultrasuoni è possibile rilevare due valori di misura diversi, l'assorbimento e la velocità del suono.

Diametro:	60 mm
Altezza:	70 mm

P-1017784

Lampada alogena, 500 W (230 V, 50/60 Hz)
Sorgente luminosa di elevata intensità per esperimenti ad es. con il set "Basi di collettore solare" (P-1000839). Con asta.
P-1000894

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002835 Base di supporto

Lampadina di ricambio per lampada alogena (230 V, 50/60 Hz)
P-1003536

Basi di collettore solare
Kit di quattro corpi di misurazione con diverso rivestimento superficiale, isolamento termico e copertura per esperimenti sull'utilizzo dell'energia solare. Quattro serie di misurazioni eseguibili in ca. 25 minuti dimostrano in modo efficace l'andamento della temperatura e la temperatura massima dei corpi di misurazione dell'energia solare sottoposti a irraggiamento luminoso. La consegna avviene in scatola di imballaggio robusta.

Cassetta:	ca. 365x310x70 mm^3
Peso:	ca. 1 kg

La fornitura comprende:
- 4 corpi di misurazione solare di colori diversi
- 2 custodia isolante
- 2 supporti per corpi di misurazione
- 1 piastra in vetro acrilico
- 4 termometri, -10 – +110° C

P-1000839

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000894 Lampada alogena, 500 W (230 V, 50/60 Hz)

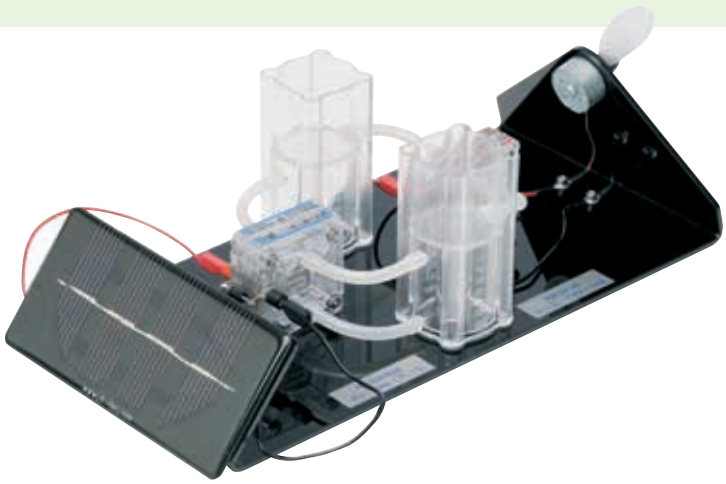
Le fonti di energia del futuro
Pile a combustione, elettrolizzatori, tecnologia a idrogeno solare: ecco alcuni elementi essenziali per un approvvigionamento energetico durevole per il futuro: tutela ambientale e delle risorse, da un lato, e mantenimento dello standard di vita attuale, dall'altro. In questo modo è possibile mostrare sin da ora ai nostri studenti l'efficacia di una tecnologia affascinante. L'acqua pura viene scomposta mediante elettrolisi nei suoi componenti ossigeno e idrogeno allo scopo di accumulare energia, con l'aiuto dell'energia rinnovabile. Con la riconversione dei gas in una pila a combustione si ottengono corrente, calore e acqua. Grazie ad un utilizzo coerente della tecnologia a membrana nei sistemi didattici e dimostrativi, si rinuncia all'impiego di liquidi corrosivi, utilizzando esclusivamente acqua distillata.

Sistema per dimostrazione pila a combustione
Modello funzionale di un sistema idrogeno-solare composto da:
- Modulo solare
- Elettrolizzatore PEM
- Accumulatori idrogeno e ossigeno
- Pila a combustione PEM
- Ventola

Disposizione pratica su piastra di base.

Modulo solare:	2,0 V / 350 mA
Elettrolizzatore:	1 W
Potenza ventola:	10 mW
Dimensioni:	ca. 100x300x150 mm^3
Peso:	ca. 600 g

P-1002689



Per la vostra sicurezza:
Utilizzo esclusivo di acqua distillata.
Non si utilizzano elettroliti corrosivi come ad es. potassa caustica (KOH).

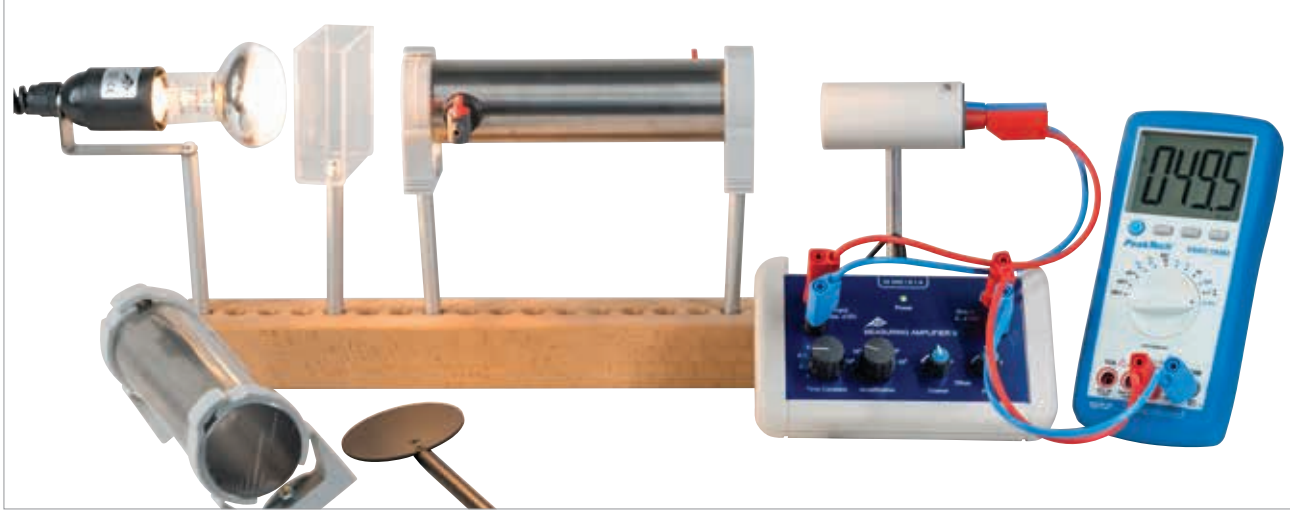
Kit di apparecchi per l'effetto serra
Kit di apparecchi per dimostrare in modo efficace l'azione dei gas serra sull'assorbimento delle radiazioni infrarosse nell'ambito di esperimenti semplici e veloci. Per la simulazione della radiazione solare incidente sulla terra viene utilizzata la radiazione infrarossa a onde corte ridotta per effetto dell'assorbimento in acqua e la luce visibile emanata da una lampadina di riflessione. La radiazione infrarossa a onde lunghe di una lamiera in metallo nera riscaldata simula la radiazione infrarossa emanata dalla Terra. Entrambe le radiazioni attraversano un mezzo a scelta (aria o gas butano) all'interno di un tubo metallico e vengono successivamente registrate con una termopila. Un confronto dimostra che la radiazione infrarossa a onde lunghe viene assorbita in misura elevata dal gas butano. Il gas butano rilasciato determina pertanto un riscaldamento dell'atmosfera terrestre, ossia il gas butano è un gas ad effetto serra.

La fornitura comprende:
- 1 piastra di base
- 1 portalampada con lampadina di riflessione
- 1 cuvetta
- 1 lamiera di metallo nera
- 1 tubo in metallo, semplice
- 1 tubo in metallo con rubinetti
- 2 aste di supporto
- 1 tubo di silicone
- 1 custodia

Kit di apparecchi per l'effetto serra (230 V, 50/60 Hz)
P-1000837

Kit di apparecchi per l'effetto serra (115 V, 50/60 Hz)
P-1009764

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000824 Termopila di Moll
Gas butano (gas per accendino)
P-1001028 Amplificatore di misura S
P-1000866 Trasformatore 12 V (230 V, 50/60 Hz)
o
P-1000865 Trasformatore 12 V (115 V, 50/60 Hz)
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
Alternativa:
P-1020742 Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)
o
P-1020744 Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)
P-1002781 Multimetro digitale P1035



Igrometro e termometro a infrarossi
Contatore digitale per la misurazione della temperatura senza contatto a grande distanza, ad esempio di oggetti caldi o in movimento e in caso di luoghi di difficile accesso, nonché per l'indicazione contemporanea dell'umidità. Con diodo laser in funzione di indicatore ausiliario, integrato nella sonda di misurazione, display LCD illuminato, funzione hold Max e Data, possibilità di commutazione tra °C/°F e dispositivo di spegnimento automatico. Comprese borsa e batteria.

Range di misura della temperatura:	-50° C – +500° C; -58° F – +932° F
Risoluzione:	0,1° C/F
Precisione:	±2% del valore misurato ±2° C / 4° F
Range di misura dell'umidità:	5% – 95%
Risoluzione:	0,1%
Precisione:	±3,5%
Display LCD a doppia funzione:	3½ cifre, 21 mm con illuminazione
Tensione di alimentazione:	batteria 9 V
Dimensioni:	ca. 90x170x45 mm^3
Peso:	ca. 360 g

P-1002795

Igrometro a capello di precisione
Igrometro per la misurazione dell'umidità dell'aria relativa, formato da una cassetta di plastica rotonda e da un elemento di misurazione costituito da un capello sintetico. Il capello è stato sottoposto a un trattamento speciale, in modo tale che reagisca alle variazioni di umidità quasi senza inerzia. Per il montaggio a parete.

Range di misura:	0% – 100% umidità relativa
Range di temperatura:	-35° C – +65° C
Precisione di indicazione:	±5%
Diametro:	100 mm

P-1002877

Anemometro digitale tascabile
Anemometro resistente all'acqua per la misurazione della velocità del vento. Indicazione della temperatura rilevata in funzione della temperatura dell'aria e della velocità del vento. Visualizzazione delle velocità medie e massime. Curve del vento sulla scala di Beaufort. Fornito con borsa richiudibile.

Velocità del vento:	0,2 – 30 m/s
Precisione:	±5% della velocità del vento media
Unità:	km/h, m/h, m/s oppure nodi.
Temperatura:	-30 – +59° C
Batteria:	3,0 V (CR2032)
Dimensioni:	ca. 137x50x18 mm^3

P-1010250

Igro-termometro digitale
Contatore digitale per l'indicazione della temperatura esterna ed interna e dell'umidità dell'aria. Con funzione Min/Max e indicatore acustico, quando la temperatura esterna è pari o inferiore a zero, possibilità di commutazione °C/°F, inseritore/interruttore, occhielli di sospensione e supporto inclinato ribaltabile.

Range di misura:

Temperatura (interna):	0° C – +50° C / 32° F – +122° F
Temperatura (esterna):	-50° C – +70° C / -58° F – +158° F
Umidità dell'aria:	20% – 99%
Risoluzione:	0,1° C/F, 1%
Precisione (temp.):	±1° C / ±2° F
Precisione (umidità):	±3%
Sensore temperatura esterna:	lunghezza cavo 3 m

P-1003011

Stazione meteo wireless
Stazione meteo senza fili per il rilevamento delle temperature esterne. Fino a 3 punti di misurazione collocati ad una distanza massima di 25 m. Visualizzazione della temperatura interna e dell'umidità atmosferica. Con display commutabile da °C a °F, funzione min/max, previsioni meteo, indicazione della tendenza della pressione atmosferica e orologio radiocomandato con datario. Fornito con un punto di misurazione della temperatura esterno, due batterie da 1,5 V (AA) e 2 batterie da 1,5 V (AAA). Alloggiamento argento/grigio. Da appendere o appoggiare su superfici piane.

Temperature esterne:	-30° C – +70° C
Temperature interne:	0° C – +60° C
Umidità dell'aria:	1 – 99%

P-1010248

Indicatore livello sonoro SPL
Dispositivo piacevole, pratico e di facile utilizzo per la misurazione del livello sonoro con indicatore digitale in decibel (dB) e soglia di commutazione liberamente regolabile per l'impiego come semaforo per rumore. Con indicatore colorato a forma di viso verde sorridente o viso rosso triste. Utilizzabile come dispositivo a parete o da tavolo; facile da trasportare grazie all'intelligente forma compatta. Accensione e spegnimento automatico con modelli di rumore caratteristici. Commutazione automatica in modalità Standby per risparmio energetico con livello di intensità acustica minimo per tempo prolungato. Luminosità degli indicatori regolabile. Inclusi base, cavo USB/mini USB e alimentatore USB.

Indicatore:	100 mm Ø, con LED
Range di misura:	40 dB – 130 dB
Risoluzione:	1 dB
Soglia di commutazione per indicatori colorati:	liberamente regolabile, in fasi di 1 dB
Alimentazione:	5 V CC su presa miniUSB
Corrente assorbita:	150 mA (in funzionamento) <1 mA (Standby)
Alimentatore USB:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 130x145x12 mm^3
Peso:	ca. 400 g

P-1012741

Rumore: inquinamento ambientale numero 1

Il rumore
- **danneggia l'udito**
- **complica la percezione di segnali importanti**
- **rallenta le prestazioni fisiche e mentali**
- **infastidisce e pregiudica il benessere psichico**
- **disturba il rilassamento e il sonno**
- **può provocare stress cronico, disturbi fisici e malattie**

Sensore a immersione
NiCr-Ni Tipo K, da -65° C a 550° C
Sensore di misurazione della temperatura con tubo in acciaio legato inossidabile (V4A), elastico (rigido) e cavo siliconico.

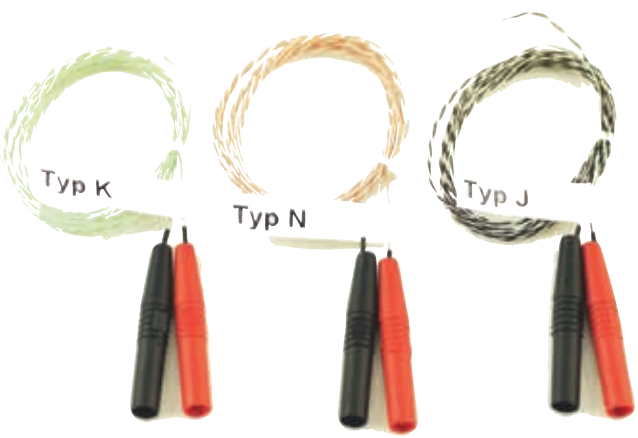
Range di misura:	-65° C – 550° C
Tempo di risposta:	ca. 3 s
Tubo:	130 mm x 1,5 mm Ø

P-1002804

Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, da -200° C a 1150° C
Termocoppia rivestita con tubo in acciaio legato inossidabile (inconel), flessibile e cavo siliconico.

Range di misura:	-200° C – 1150° C
Tempo di risposta:	ca. 3 s
Tubo:	150 mm x 1,5 mm Ø

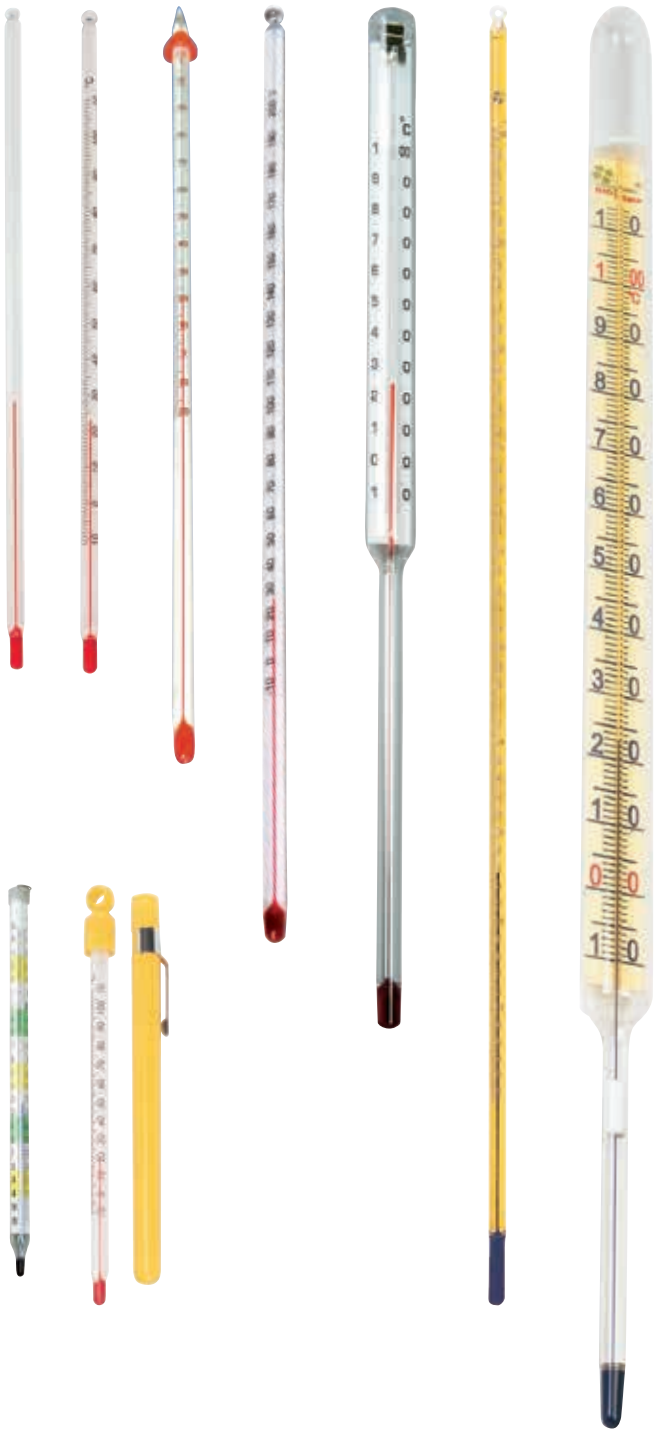
P-1002805



Set di 3 termoelementi
Set di tre termocoppie diverse per la dimostrazione dell'effetto Seebeck e per la misurazione della tensione termica in funzione della differenza di temperatura rispetto al punto di riferimento. Per generare la differenza di temperatura si immerge il punto di contatto della termocoppia in un bagno d'acqua.

Lunghezza cavo:	2 m
Connettore:	spina di sicurezza da 4 mm
Temperatura d'esercizio:	da -75°C a 250°C
Sensibilità:	30 µV/K (NiCrSi-NiSi)
	43 µV/K (NiCr-NiAl)
	54 µV/K (Fe-CuNi)

La fornitura comprende:
1 termocoppia tipo N, NiCrSi-NiSi
1 termocoppia tipo K, NiCr-NiAl
1 termocoppia tipo J, Fe-CuNi
P-1017904



Clip per termometro
Clip in acciaio inox per il supporto di termometri in becher
P-1003528

Cat. n°	Descrizione	Range di misura	Divisione scala	Dimensioni	Note
P-1002881	**Termometro tascabile**	-10° – 110° C	1° C	165 mm x 10 mm Ø	Forma ad asta, scala su fondo bianco, riempimento speciale rosso, in custodia protettiva di plastica gialla con clip.
P-1002879	**Termometro ad asta, graduato**	-10° – 110° C	1° C	260 mm x 6 mm Ø	Termometro di vetro con occhiello, scala su fondo bianco, riempimento speciale rosso, in custodia quadrata di plastica trasparente.
P-1002880	**Termometro ad asta, non graduato**	–	–	290 mm x 6 mm Ø	Per la dimostrazione della funzione e del funzionamento dei termometri. Come il modello P-1002879 ma senza scala.
P-1003384	**Termometro**	-20° – 110° C	1° C	295 mm x 6,3 mm Ø	Forma ad asta con protezione antirotolamento, capillari rivestiti di bianco, riempimento ad alcol rosso, imballato in tubo di plastica.
P-1003385	**Termometro**	-10° – 150° C	1° C	295 mm x 6,3 mm Ø	Forma ad asta con protezione antirotolamento, capillari rivestiti di bianco, riempimento ad alcol rosso, imballato in tubo di plastica.
P-1003386	**Termometro**	-20° – 110° C / 0° – 230° F	1° C/F	295 mm x 6,3 mm Ø	Forma ad asta con protezione antirotolamento, capillari rivestiti di bianco, riempimento ad alcol rosso, imballato in tubo di plastica.
P-1003387	**Termometro**	-20° – 150° C / 0° – 300° F	1° C/F	295 mm x 6,3 mm Ø	Forma ad asta con protezione antirotolamento, capillari rivestiti di bianco, riempimento ad alcol rosso, imballato in tubo di plastica.
P-1003525	**Termometro**	-10° – 200° C	1° C	300 mm x 6 mm Ø	Termometro multiuso con forma ad asta, con capillare bianco, liquido indicatore rosso, profondità di immersione totale
P-1003526	**Termometro capillare con gambo**	-10° – 100° C	1° C	350 mm x 8 mm Ø, Lunghezza del gambo: 150 mm	Termometro capillare con gambo per misurazione liquidi, supporto scale incluso in vetro opalino, capillari di misurazione prismatici, liquido rosso
P-1003013	**Termometro ad asta stabile**	-1° – 101° C	0,2° C	460 mm x 7 mm Ø	Termometro ad asta stabile con riempimento speciale blu biodegrabile, scala rivestita di giallo, con occhiello.
P-1003014	**Termometro per dimostrazioni**	-10° – 110° C	1° C	650 mm x 30 mm Ø	Termometro ad asta di grande misura con riempimento speciale blu biodegrabile, buona lettura, scala rivestita di giallo.

Termometro tascabile digitale rapido
Per misurazioni nell'ordine dei secondi su superfici, in liquidi, plastiche molli, aria/gas, su oggetti di dimensioni estremamente ridotte. Possibilità di collegare un sensore di misurazione NiCr-Ni Tipo K. Sensore non fornito in dotazione.

Range di misura:	-65° C – 1150° C / -85 ° F – 1999° F in 2 range
Risoluzione:	0,1° C/1° C/F
Precisione nel range min.:	0,05% del valore misurato ± 0,2% FS
Display:	display LCD a 3½ cifre, altezza 13 mm
Dimensioni:	106x67x30 mm³
Peso:	ca. 135 g

P-1002803

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002804 Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, da -65° C a 550° C
oppure
P-1002805 Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, da -200° C a 1150° C

Termometro digitale tipo K/IR
Termometro digitale con due ingressi Tipo K ed un sensore IR supplementare esterno. Indicato anche per misurazioni a temperature a basse temperature. Con spegnimento automatico, memorizzazione del valore massimo e funzione data hold. Completo di valigetta, 2 sonde a termocoppia Tipo K, un sensore IR di temperatura, batteria 9V e istruzioni per l'uso.

Ingressi di misura:	2 Tipo K, ingresso IR esterno
Funzioni di misura:	T1, T2, T3, T1-T2, T1-T3, T2-T3
Range di misurazione:	-200 – 1372°C (Tipo K), -30 – 550°C (IR)
Precisione:	±0,5% +2°C (Tipo K), ±2,5% • 2°C (IR)
Risoluzione:	0,1°C
Unità di misura:	°C oppure K
Fattore di emissione:	0,95 fisso
Display digitale:	LCD a 3¾ cifre
Retroilluminazione:	blu
Tensione d'esercizio:	batteria 9 V
Dimensioni:	ca. 75x200x50 mm³
Peso:	ca. 280 g

P-1002799

Termometro digitale, Min/Max
Termometro a tuffo con funzione Hold e Min/Max in alloggiamento di plastica stabile e sensore di temperatura in acciaio legato inossidabile. Con possibilità di commutazione °C/°F, inseritore/interruttore, occhiello di sospensione e supporto inclinato ribaltabile.

Range di misura:	-50° C – 200° C / -58° F – 392° F
Risoluzione:	0,1° C/F
Dimensioni:	ca. 95x65x20 mm³
Lunghezza del cavo:	ca. 1.400 mm
Punta di misura:	ca. 120 mm

P-1003010

Termometro a inserimento F
Termometro digitale impermeabile dotato di sensore da 125 mm per misurare la temperatura in sostanze liquide, in polvere e morbide. Con funzione di memorizzazione, funzione min/max e display commutabile °C/°F. Fornito con custodia in plastica, clip di supporto e pila a bottone LR 44.

Range di misura:	-40 – +200°C
Precisione:	±0,8°C (da 0 a 100°C), ±1°C (da -20 a 0°C), ±1,5°C (altro)
Intervallo di misurazione:	1 s
Dimensioni:	ca. 205x20x17 mm³
Peso:	ca. 56 g

P-1010219

Termometro a inserimento
Per la misurazione della temperatura nell'aria, in liquidi e materiali in polvere e molli. Sensore di temperatura in acciaio legato inossidabile con custodia protettiva, possibilità di commutazione °C/°F, inseritore/interruttore e spegnimento automatico.

Range di misura:	-50° C – 150° C / -58° F – 302° F
Risoluzione:	0,1° C/F
Precisione:	±1° C / ±2° F
Sensore di temperatura:	ca. 130 mm x 4 mm Ø
Peso:	ca. 29 g

P-1003334

Termometro tascabile digitale
Sensore di temperatura in acciaio legato inossidabile con custodia protettiva, impermeabile all'acqua, possibilità di commutazione °C/°F, funzione Min/Max/Hold, spegnimento automatico.

Range di misura:	-40° C – 200° C / -40° F – 392° F
Risoluzione:	0,1° C/F
Precisione:	±1° C / ±2° F
Dimensioni:	ca. 150x20x18 mm³
Peso:	ca. 20 g

P-1003335

Termometro a infrarossi
Termometro superficiale per la misurazione della temperatura senza contatto a distanza di sicurezza, ad esempio in caso di luoghi di difficile accesso o di oggetti caldi o in movimento. Con diodo laser come indicatore ausiliario, display LCD illuminato, indicazione di superamento del range, funzione hold del valore misurato, possibilità di selezione tra gradi Celsius o Fahrenheit e spegnimento automatico. Il termometro a infrarossi P-1020909 consente di misurare rapidamente le differenze termiche con un display LED (rosso, verde o blu). Borsa, batteria e istruzioni per l'uso incluse.

Vantaggi
- **Misurazione rapida, semplice e precisa**
- **Selezione automatica del range di misura**
- **Comodo comando a una mano**
- **Design pratico e moderno**
- **Ampio display LCD a 3½ cifre**

	P-1002791	P-1020909
Descrizione	**A. Termometro a infrarossi, 800° C**	**B. Termometro a infrarossi, 380° C D**
Range di misura	-50° C – +800° C -58° F – +1472° F	-50° C – +380° C -58° F – +716°F
Risoluzione	0,1°C/F	0,1°C/F
Precisione	±1% del valore misurato ±1° C / 1,8° F	2% del valore misurato ±2° C / 4° F
Tempo di risposta	150 ms	< 1 s
Rapporto punto di distanza/misura	20:1	10:1
Valore massimo	si	–
Funzione di allarme	High / Low	High / Low
Tensione di alimentazione	batteria 9 V	batteria 9 V
Dimensioni	ca. 146x43x104 mm³	ca. 200x124x50 mm³
Peso	ca. 170 g	ca. 220 g

› NUOVO

Termocamera
Moderna termocamera a infrarossi per la rappresentazione grafica della radiazione infrarossa emessa da un oggetto, in funzione della radiazione infrarossa e della temperatura ambiente.

- Facilità di utilizzo grazie alla guida del menu
- Funzione di fotografia con fotocamera digitale integrata
- Possibilità di memorizzazione di ben 25000 immagini su scheda SD micro
- Registrazioni con indicazione di ora e data
- Immagini con fattore di emissione e valori misurati
- Cinque palette di colori per l'acquisizione delle immagini termiche
- Cinque livelli Foto per la sovrapposizione di immagini termiche
- Reticolo e visualizzazione cold spot e hot spot
- Indicazione dei valori minimo e massimo
- Disattivazione automatica

Borsa, batterie, scheda SD micro e istruzioni per l'uso incluse.

Range di temperatura:	-20° C – 300° C -4° F – 572° F
Risoluzione:	0,1°
Sensibilità:	0,3° C
Precisione:	± 2% o 2° C (4° F)
Display:	60 mm (2,4") LCD-TFT
Risoluzione immagine termica:	60 x 60 pixel
Campo visivo:	20° x 20°
Fattore di emissione:	0,1 – 1,0 regolabile
Lunghezza d'onda:	8 – 14 µm
Frequenza di immagine:	6 Hz
Campo di focalizzazione:	50 cm (fisso)
Memoria:	scheda SD micro
Tensione di esercizio:	4 x batterie da 1,5 V AA
Display:	multifunzionale a più righe
Dimensioni:	ca. 212x95x62 mm³
Peso:	ca. 320 g

P-1020908

	P-1002793	P-1002794
Descrizione	**Termometro digitale, 1 canale**	**Termometro digitale, 2 canali**
Range di misura	-50° C – +1300° C -58° F – +2000° F 223 K – 2000 K	-50° C – +1300° C -58° F – +2000° F
Risoluzione	0,1° C/F, 1 K	0,1° C/F
Precisione	±0,5% +1° C / +2° F ±1% +2 K	±0,5% +1° C / +2° F
Display	3½ cifre, LCD illuminato	3½ cifre, LCD illuminato
Altezza delle cifre	21 mm	21 mm
Tensione di alimentazione	batteria 9 V	batteria 9 V
Dimensioni	ca. 90x170x45 mm³	ca. 90x170x45 mm³
Peso	ca. 350 g	ca. 350 g

Termometro digitale
Termometro digitale estremamente versatile per l'impiego di sensori di temperatura Tipo K con ingresso doppio o singolo (P-1002794) per la misurazione della temperatura attuale o di differenze di temperatura T1 – T2 (P-1002794). Con memorizzazione del valore massimo e funzione data hold. La dotazione comprende sensore di temperatura Tipo K (P-1002794 2x), batteria, contenitore e borsa.

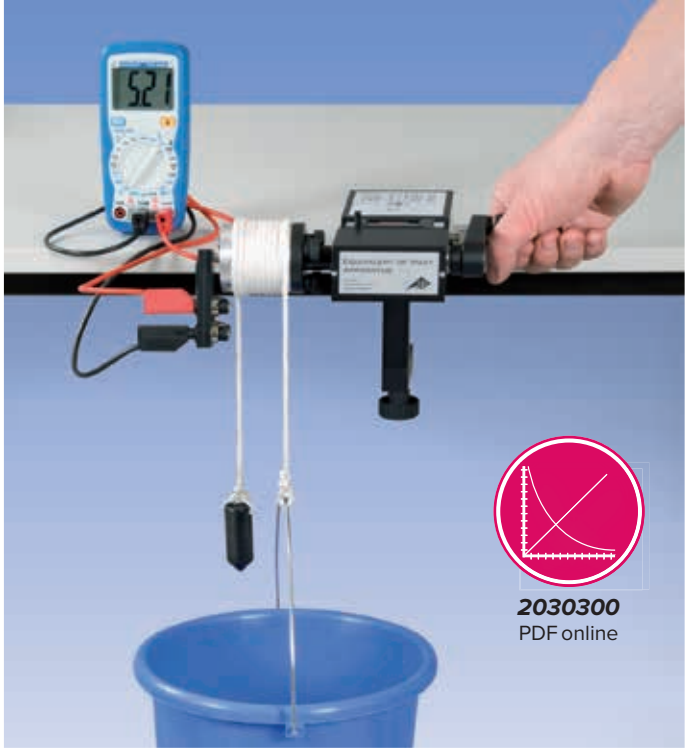
Apparecchio per l'equivalente termico
Apparecchio per determinare la capacità termica specifica dell'alluminio e per confermare la legge sulla conservazione dell'energia. La struttura stabile dell'apparecchio per l'equivalente termico è costituita da un albero con due cuscinetti a sfera, da un totalizzatore incorporato per la misurazione dei giri eseguiti e da un morsetto da tavolo montato per il fissaggio. Il corpo del calorimetro in alluminio viene riscaldato mediante attrito o energia elettrica fornita da un elemento termico incorporato. La temperatura viene determinata da una resistenza NTC, che funge da sensore di temperatura e si trova in un involucro di alluminio. La tabella di calibrazione stampata per la temperatura facilita la conversione.

Lunghezza:	230 mm
Morsetto da tavolo:	10 mm – 65 mm di apertura
Lunghezza del filo:	ca. 1,80 m
Corpo del calorimetro:	50 mm x 48 mm Ø
Riscaldamento elettrico:	10 V, 1 A
Peso:	ca. 250 g
Peso totale:	ca. 1.200 g

La fornitura comprende:
1 apparecchio di base
1 calorimetro in alluminio
1 sensore di temperatura
1 coppia di cavi adattatori con jack di sicurezza da 4 mm/jack da 2 mm
1 cordone d'attrito
1 secchio, 5 l
1 contrappeso
P-1002658

Dotazione supplementare necessaria per la determinazione della temperatura:
P-1002781 Multimetro digitale

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1002659 Calorimetro in rame



Corpo calorimetro
Corpo calorimetro per apparecchio per l'equivalente termico e per determinare la capacità termica specifica. Con foro per l'applicazione del sensore di temperatura ed elemento termico incorporato.

Riscaldamento elettrico:	10 V, 1 A
Collegamento elemento termico:	mediante jack da 2 mm
Dimensioni:	ca. 50 mm x 48 mm Ø
Peso:	ca. 750 g (Cu) / ca. 250 g (Al)

Calorimetro in rame
P-1002659

Calorimetro in alluminio
P-1017897

Sensore di temperatura
Sensore di temperatura (resistenza NTC) per utilizzo con corpo calorimetro (P-1002659 e P-1017897).
P-1017898

Coppia di cavi adattatori con jack di sicurezza da 4 mm/jack da 2 mm
Cavi per il collegamento dell'elemento termico nel corpo calorimetro (P-1002659 e P-1017897).
P-1017899

Calorimetro 200 ml
Calorimetro per la determinazione di temperature di miscelazione, capacità termiche specifiche, energie di trasformazione dei materiali o calore di fusione del ghiaccio. Versione semplice per esperimenti scolastici.
Contenitore di plastica con inserto in Styropor.

Capacità contenitore isolato:	ca. 200 ml
Peso:	ca. 80 g

P-1000823

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003526 Termometro graduato in tubo capillare chiuso, -10 – +100 °C
In aggiunta si consiglia:
P-1000832 Graniglia di allumino, 100 g
P-1000833 Graniglia di rame, 200 g
P-1000834 Graniglia di vetro, 100 g

P-1021155

P-1000822

Set di 4 cilindri calorimetrici
Quattro blocchi calorimetrici a forma di cilindro in metallo con 1 kg di peso ognuno per determinare le capacità termiche di alluminio, ottone, rame e acciaio. Ogni cilindro calorimetrico è dotato di due fori, per inserire l'elemento termico (P-1003258) come anche un termometro o una sonda di temperatura.

Foro per elemento termico:	12,5 mm Ø
Foro per termometro	8 mm Ø

P-1003253

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003258 Riscaldatore a immersione, 12 V
Termometro oppure **sensore di temperatura**

Cat. n°	Materiale	Altezza	Dia-metro	Calore specifico J/(kg*K)
P-1003254	Alluminio	84 mm	75 mm	896
P-1003255	Ottone	84 mm	44 mm	377
P-1003256	Rame	85 mm	43 mm	385
P-1003257	Acciaio	92 mm	44 mm	452

Riscaldatore a immersione, 12 V
Riscaldatore rivestito, adatto per blocchi calorimetrici di metallo (di P-1003253).

Tensione operativa:	max. 12 V
Potenza:	max. 50 W (nominale)
Tubi:	150 mm di lunghezza
Sezione riscaldata:	70 mm
Collegamento elettrico:	spine da 4 mm

P-1003258

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003558 Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003557 Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Calorimetro con spirale riscaldante, ad innesto, 1200 ml
Calorimetro per la determinazione capacità termiche specifiche, energie di trasformazione dei materiali, temperature di miscelazione e a misurare l'equivalente termico elettrico. Recipiente termico a doppia parete di grandi dimensioni in plastica e da un serbatoio isolato in vetro a specchio con spirale di riscaldamento e agitatore. Coperchio con apertura per termometro nonché due jack da 4 mm per il collegamento della tensione di esercizio per la spirale di riscaldamento. La spirale riscaldante può essere staccata, se necessario, dall'interno del coperchio. Include due reti di plastica per l'inserimento in sicurezza dei corpi di prova.

Tensione di riscaldamento max.:	25 V
Potenza calorifica max.:	ca. 160 W
Capacità recipiente isolante:	ca. 1200 ml
Dimensioni:	ca. 240 mm x 120 mm Ø
Peso:	ca. 0,8 kg

P-1021155

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002793 Termometro digitale, 1 canale

Alternativa:
P-1021477 VinciLab
P-1021498 Termocoppia tipo K

In aggiunta si consiglia:
P-1003253 Set di 4 cilindri calorimetrici
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Calorimetro con spirale di riscaldamento, 150 ml
Per determinare la capacità termica specifica di solidi e liquidi e misurare l'equivalente termico elettrico. Due coppe in alluminio isolate una dall'altra, coperchio con tappo in gomma perforato per termometro e agitatore e con spirale di riscaldamento.

Capacità contenitore isolato:	150 ml
Jack di raccordo:	4 mm
Riscaldamento elettrico:	max. 6 V / 2 A

P-1000822

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002879 Termometro ad asta, -10 ... +110°C

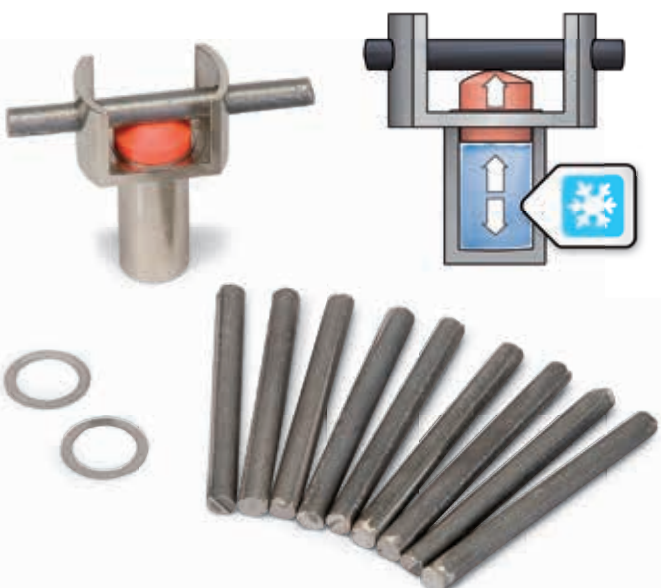
In aggiunta si consiglia:
P-1000832 Graniglia di allumino, 100 g
P-1000833 Graniglia di rame, 200 g
P-1000834 Graniglia di vetro, 100 g
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Dimostrate le forze generate durante la variazione di lunghezza per effetto del calore o del freddo. Possono rompere una vite di ferro da 10 mm!

Apparecchio di Tyndall
Dispositivo di serraggio a U con sbarra di ferro e vite di regolazione per la dimostrazione della dilatazione lineare dei metalli sottoposti a riscaldamento nonché delle forze enormi che possono generarsi dalla dilatazione. 10 perni di ghisa per lo scoppio sono compresi in dotazione.

Diametro del supporto del perno:	11 mm
Lunghezza del dispositivo di serraggio:	ca. 285 mm
Peso:	ca. 1400 g

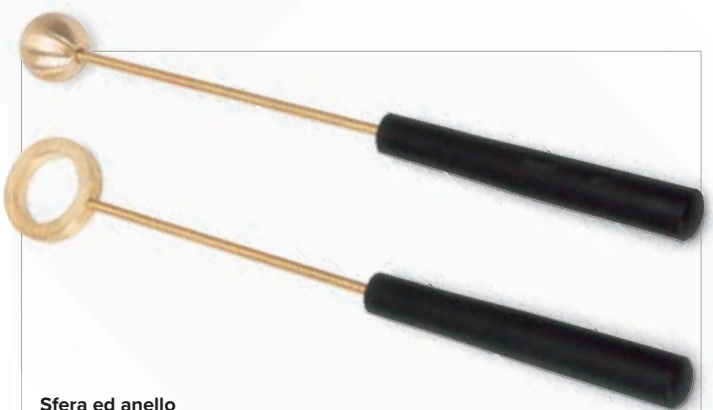
P-1000829



Apparecchio di Tyndall per freddo
Dispositivo di serraggio per la dimostrazione della dilatazione volumetrica dell'acqua sottoposta a congelamento nonché delle forze enormi che possono generarsi dalla dilatazione. Cilindro in acciaio con staffa e coperchio in plastica. 10 perni di ghisa per lo scoppio sono compresi in dotazione.

Diametro del supporto del perno:	ca. 11 mm
Dimensioni:	ca. 40x30x75 mm³
Peso:	ca. 620 g

P-1000828



Sfera ed anello
Sfera ed anello di ottone con manici in plastica per dimostrare la dilatazione termica dei solidi. La sfera riscaldata con la fiamma di un bruciatore non è più in grado di passare attraverso l'anello freddo.

Lunghezza:	ca. 250 mm

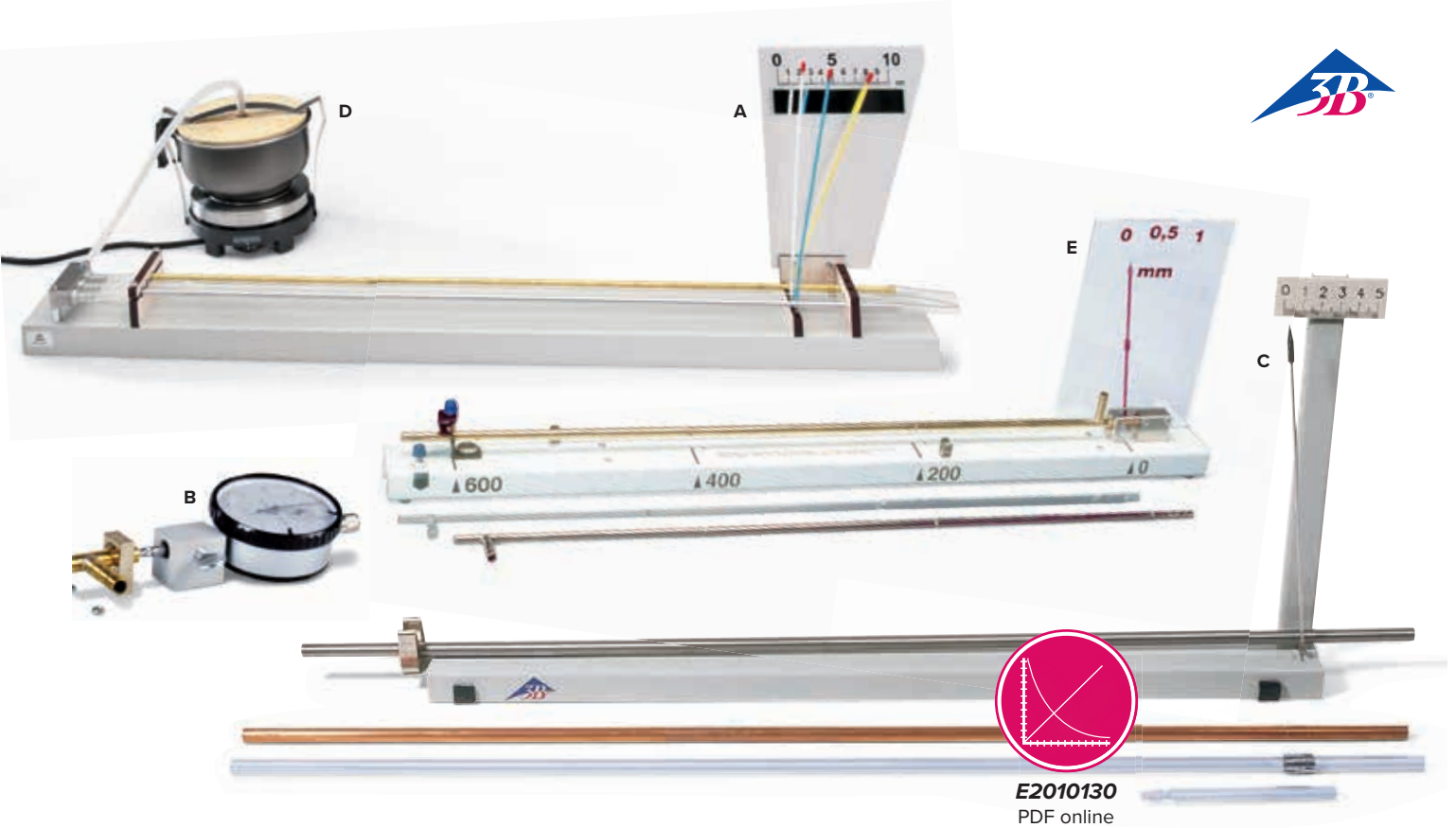
P-1003382

Perni di ghisa, set da 10 pezzi
Perni sostitutivi per l'uso con l'apparecchio di Tyndall (P-1000829) o con l'apparecchio di Tyndall per freddo (P-1000828).
P-1000827

Sfera con anello
Per la dimostrazione della dilatazione di corpi solidi durante il riscaldamento. La sfera è in grado di attraversare il foro dell'angolo soltanto da fredda. Sfera d'acciaio con catena e impugnatura.

Dimensioni dell'angolo in mm:	ca. 40x50x40 mm³
Diametro sfera:	ca. 22 mm
Lunghezza impugnatura con asta:	ca. 225 mm
Peso:	ca. 175 g

P-1000831



E2010130
PDF online

A. Apparecchio per la dilatazione lineare con tre indicatori
Apparecchio per la misurazione contemporanea della dilatazione lineare di solidi di diversi materiali. La fornitura comprende tre tubi campione (ottone, alluminio e vetro), attraverso i quali viene fatto fluire del vapore acqueo per ottenere il riscaldamento dei tubi. La dilatazione lineare viene indicata su una scala a specchio mediante tre assi longitudinali con indicatori di colore diverso. Compreso tubo di silicone.

Dimensioni dei tubi:	700 mm x 6 mm Ø
Dimensioni:	ca. 830x80x70 mm^3
Peso:	ca. 1,2 kg

P-1000830

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000830 Generatore di vapore (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001049 Generatore di vapore (115 V, 50/60 Hz)

B. Comparatore a quadrante con adattatore
Comparatore a quadrante analogico per la misurazione di piccole variazioni di lunghezza e adattatore per l'applicazione del dispositivo di dilatazione lineare D (P-1002977) sul display del comparatore a quadrante.
P-1012862

C. Apparecchio per la dilatazione lineare S
Apparecchio per misurare la dilatazione lineare dei solidi. La fornitura comprende tre tubi campione (ferro, rame e vetro), attraverso i quali viene fatto fluire del vapore acqueo per ottenere il riscaldamento dei tubi. Costituito da piastra di base con molla di serraggio, indicatore, scala e nipplo per tubi. Compresi tre tubi.

Rapporto indicatore:	1:50
Lunghezza del tubo:	ca. 630 mm
Dimensioni:	ca. 530x60x240 mm^3
Massa:	ca. 0,6 kg

P-1002978

Dotazione supplementare necessaria:
D. P-1001049 Generatore di vapore (230 V, 50/60 Hz)
oppure
D. P-1006769 Generatore di vapore (115 V, 50/60 Hz)
P-1002622 Tubo di silicone, 1m

D. Generatore di vapore
Per la generazione di vapore acqueo, ad esempio per esperimenti relativi alla dilatazione lineare. Recipiente in alluminio con coperchio di sughero e staffa su piastra regolabile di riscaldamento dotata di interruttore termico di sicurezza.

Piastra di riscaldamento:	90 mm Ø
Tensione di allacciamento:	230 V AC, 50/60 Hz
Assorbimento di potenza:	500 W
Capacità del recipiente:	ca. 400 ml
Dimensioni:	ca. 170 mm x 180 mm Ø
Attacco del tubo:	6 mm Ø
Peso totale:	ca. 1 kg

Generatore di vapore (230 V, 50/60 Hz)
P-1001049

Generatore di vapore (115 V, 50/60 Hz)
P-1006769

E. Apparecchio per la dilatazione lineare D
Apparecchio per la misurazione della dilatazione lineare dei solidi in funzione della lunghezza e del materiale. La fornitura comprende tre tubi campione (acciaio, ottone e vetro), attraverso i quali viene fatto fluire del vapore acqueo per ottenere il riscaldamento dei tubi. Costituito da piastra di base con cuscinetto fisso, cuscinetto di guida, indicatore e scala proiettabile.

Dimensioni della scala:	140x200 mm^2
Range di misura:	1 mm
Precisione di lettura:	0,05 mm
Lunghezza del tubo:	ca. 650 mm
Dimensioni:	ca. 730x50x200 mm^3
Massa:	ca. 2 kg

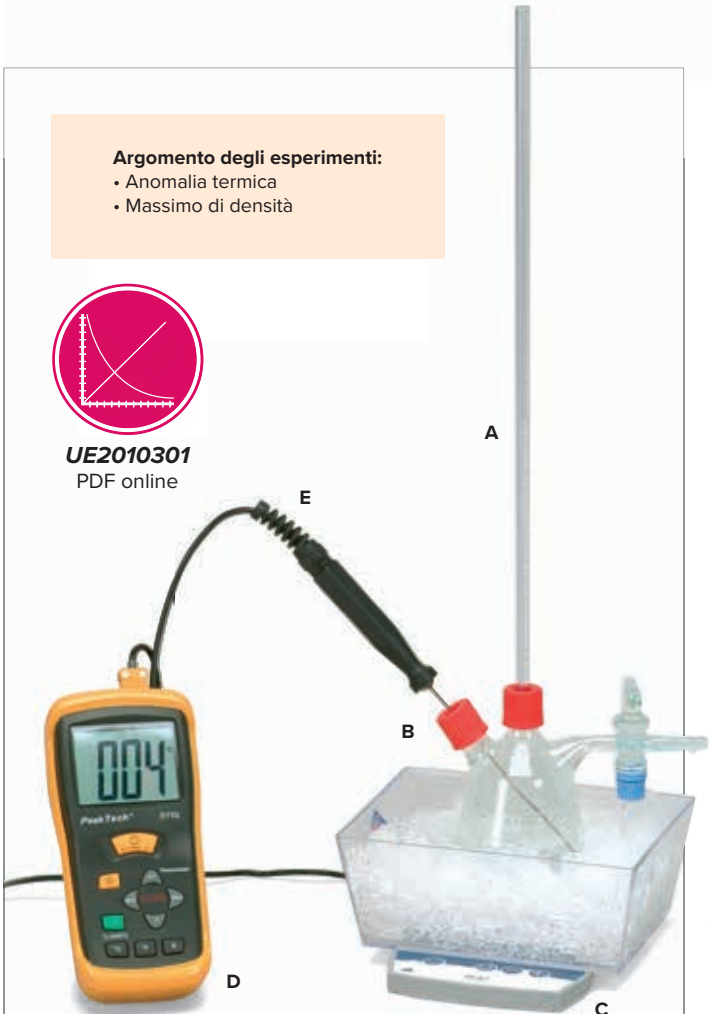
P-1002977

Dotazione supplementare necessaria:
D. P-1001049 Generatore di vapore (230 V, 50/60 Hz)
oppure
D. P-1006769 Generatore di vapore (115 V, 50/60 Hz)
P-1002622 Tubo di silicone, 1m

In aggiunta si consiglia:
B. P-1012862 Comparatore a quadrante con adattatore

Argomento degli esperimenti:
- Anomalia termica
- Massimo di densità

UE2010301
PDF online

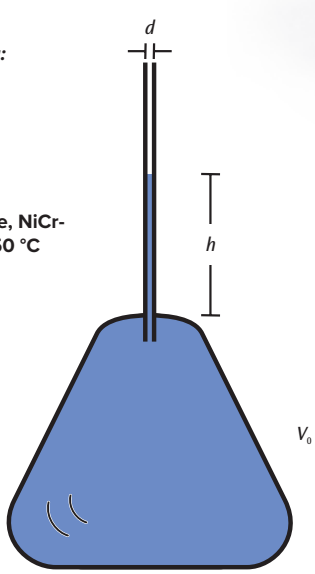


A. Apparecchio per l'anomalia dell'acqua
Apparecchio per la dimostrazione dell'anomalia termica dell'acqua, per la misurazione dell'espansione termica dell'acqua in funzione della temperatura e per la determinazione del massimo di densità. Recipiente in vetro Duran con tubo di ingresso e due tappi a vite GL per l'inserimento di un tubo montante con scala millimetrica e un sensore di misurazione della temperatura o termometro. Comprese bacchette di miscelazione.

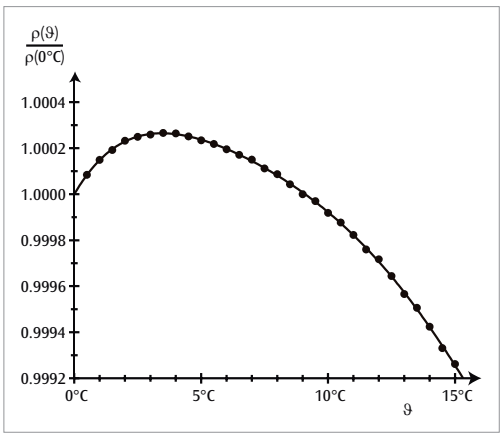
Volume:	250 ml
Tubo montante:	400 mm
Capillare:	1,5 mm Ø
Nipplo per tubo:	8 mm
Altezza totale:	ca. 500 mm

P-1002889

Dotazione supplementare necessaria:
B. P-4000036 Vasca di plastica
C. P-1002808 Agitatore magnetico
P-1003013 Termometro ad asta
oppure
D. P-1002793 Termometro digitale
e
E. P-1002804 Sensore a immersione, NiCr-Ni Tipo K, -65 °C – 550 °C



Recipiente con tubo montante



Determinazione del massimo di densità dell'acqua

Apparato per espansione dei gas
Recipiente di vetro con guarnizioni smerigliate per dimostrare la dilatazione dell'aria tramite il riscaldamento. Il tubo a U viene riempito a temperatura ambiente con acqua e i livelli di liquido vengono marcati. Già con il riscaldamento dovuto al calore della mano, l'aria nell'ampolla si dilata così che il livello dell'acqua nel tubo a U cambia notevolmente.
Altezza: ca. 230 mm
P-1003511

Dilatometro volumetrico
Recipiente di vetro per analizzare la variazione di volume di un liquido in funzione della temperatura e determinare il coefficiente di dilatazione del volume. Con tubo montante smerigliato graduato.

Volume:	50 ml
Lunghezza tubo montante:	120 mm
Scala:	divisione in mm

P-1018001

Apparecchio per la convezione termica S
Ampolla stabile su piede di supporto per la rappresentazione della convezione termica in un liquido con riscaldamento disomogeneo. Con apertura di riempimento per l'introduzione dell'acqua. Per la colorazione si consiglia una piccola quantità di cristalli di permanganato di potassio (non inclusi).
Ampolla: ca. 300x150 mm²
Diametro del tubo: ca. 14 mm
Altezza: ca. 250 mm
P-1003512

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003565 Lampada a spirito
Permanganato di potassio come colorante

Apparecchio per la convezione termica
Ampolla stabile piegata ad angolo retto per la rappresentazione della convezione termica in un liquido con riscaldamento disomogeneo. Con attacchi a vite GL 18 e bocchettone di riempimento per l'introduzione dell'acqua e di una piccola quantità di permanganato di potassio (non incluso) come colorante.
Dimensioni: ca. 420x420 mm²
Diametro del tubo: ca. 30 mm
P-1002903

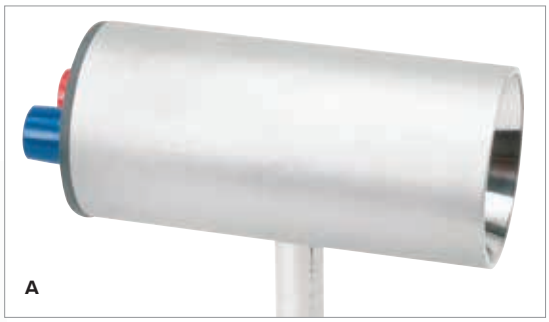
Dotazione supplementare necessaria:
P-1002836 Base di supporto, 3 gambe, 185 mm
P-1002934 Asta di supporto, 470 mm
P-1002830 Manicotto universale
P-1002833 Morsetto universale
P-1003565 Lampada a spirito
Permanganato di potassio come colorante

Apparecchio per la conducibilità termica
Apparecchio con cinque aste metalliche per il confronto della conducibilità termica dell'alluminio, ottone, acciaio, zinco e rame, sciogliendo delle palline di cera alle estremità delle aste. Le cinque aste si estendono in una configurazione a stella partendo da un mozzo in ottone. Ogni asta presenta un incavo nel quale collocare la cera.
Lunghezza: ca. 340 mm
P-1003383

Kit conduttività termica
Kit per l'analisi qualitativa della conduttività termica dell'alluminio (conduttività termica elevata) e della plastica espansa (conduttività termica scarsa). Non appena si toccano questi materiali si avverte che a temperatura ambiente essi sembrano caratterizzati da una diversa temperatura. L'esperimento prevede che sulle lastre vengano posati cubetti di ghiaccio. Il cubetto di ghiaccio sulla lastra di alluminio apparentemente più fredda si scioglie in un tempo molto breve in 1-2 minuti, mentre nello stesso lasso di tempo il cubetto di ghiaccio sulla lastra di plastica apparentemente più calda non accenna minimamente a sciogliersi. Il kit per l'esperimento comprende due anelli di gomma che impediscono ai cubetti di ghiaccio di scivolare dalle lastre.
Dimensione delle lastre: ca. 95x95x13 mm³
P-1003497

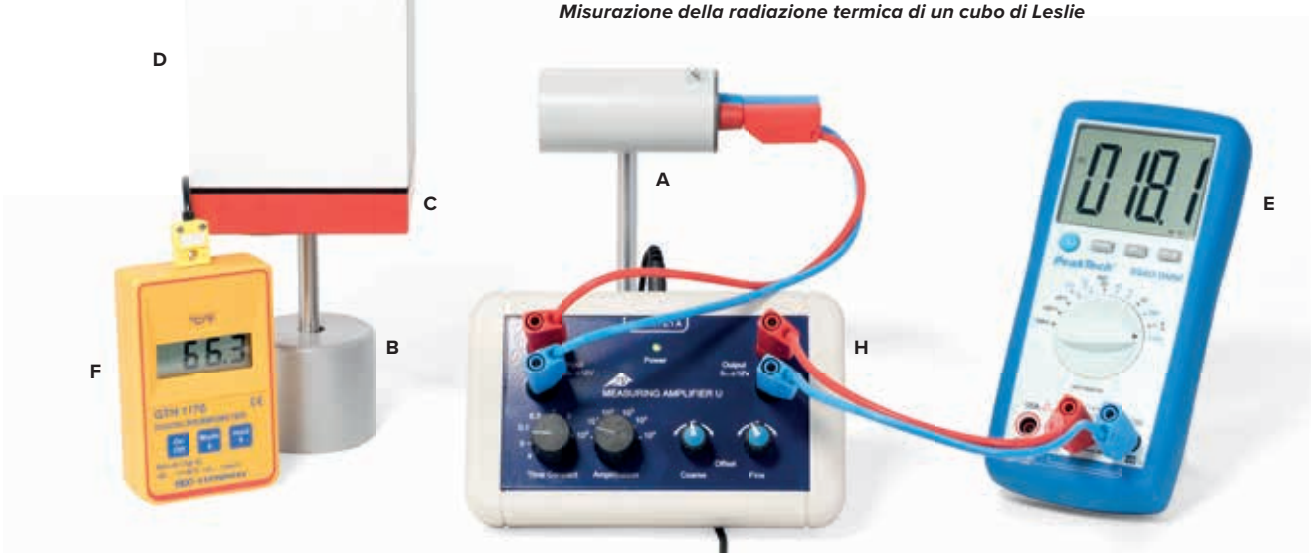
Elica
Apparecchio per la dimostrazione dei flussi di aria e calore generati da una candela accesa, da vapore acqueo o da altre sorgenti di calore. In alluminio, da montare su un ago lungo.
P-1003101

Dotazione supplementare necessaria:
Ago lungo



UE2020200
PDF online

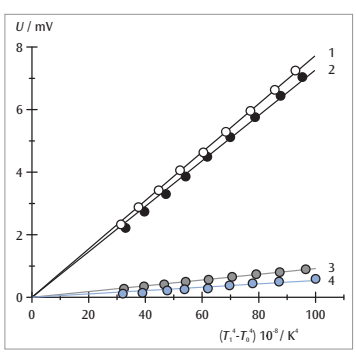
Misurazione della radiazione termica di un cubo di Leslie



A. Termopila di Moll
Sonda sensibile per misurare la radiazione termica di corpi neri o di un cubo di Leslie, e per dimostrare la luce visibile o le radiazioni ultraviolette. Custodia metallica con riflettore conico lucidato e superficie nera di 15 mm di diametro, alla quale sono collegati 17 termoelementi. Con due jack di raccordo da 4 mm, montato su asta.

Sensibilità:	ca. 0,14 µV/µW
Resistenza interna:	ca. 1 Ω
Tempo di regolazione:	40 s per il 95 % del valore misurato
Supporto stativo:	ca. 156 mm x 10 mm Ø
Dimensioni:	ca. 94 mm x 40 mm Ø
Peso:	ca. 200 g

P-1000824



1: superficie bianca
2: superficie nera
3: superficie opaca
4: superficie lucida

Intensità irradiata del cubo di Leslie in funzione di $x = T^4 - T_0^4$

Dotazione supplementare necessaria:
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100 (senza foto)
B. P-1001046 Piede a barilotto
2 cavi per esperimenti

Dotazione dell'apparecchio:
A. P-1000824 Termopila di Moll
B. P-1001046 Piede a barilotto, 500 g (2x)
C. P-1017875 Supporto girevole per cubo di Leslie
D. P-1000835 Cubo di Lesile
E. P-1002785 Multimetro digitale P3340
F. P-1002803 Termometro tascabile digitale rapido
G. P-1002804 Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, -65°C – 550°C
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm (2x)
P-1002603 Metro a nastro tascabile, 2 m
H. P-1020742 Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1020744 Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)

C. Supporto girevole per cubo di Leslie
Piattaforma in plastica per l'appoggio di un cubo di Leslie. Alloggiata su asta di supporto girevole. Con fascette in feltro per l'isolamento termico.

Dimensioni:	100x100 mm^2
Asta di supporto:	120 mm x 10 mm Ø

P-1017875

D. Cubo di Leslie
Cubo cavo in alluminio per l'analisi della radiazione termica di un corpo caldo in funzione della temperatura e delle caratteristiche superficiali. Con coperchio rimovibile per versare l'acqua riscaldata e 2 aperture per l'inserimento del termometro o del sensore termico e di un agitatore. Le superfici laterali sono diverse: rispettivamente lucida, opaca, bianca e nera.

Dimensioni:	ca. 100x100x100 mm^3
Peso:	ca. 360 g

P-1000835

Dotazione supplementare necessaria:
A. P-1000824 Termopila di Moll

UE4050200
PDF online

Argomento degli esperimenti:
- Introduzione alla radiazione termica
- Legge di Stefan-Boltzmann

Lampada di Stefan-Boltzmann
Sorgente di alte temperature per la generazione di radiazione termica e per esaminare la sua dipendenza della temperatura o per confermare la legge di Stefan-Boltzmann. Il filamento al tungsteno rappresenta con buona approssimazione una sorgente di irradiazione puntiforme ed è quindi adatto anche per esaminare la legge dell'inverso del quadrato della distanza. La temperatura della lampada al tungsteno si calcola a partire dalla resistenza della spirale. Per ridurre al minimo le perdite di tensione, i contatti della lampada sono saldati ai collegamenti.

Tensione nominale:	12 V CC
Corrente nominale:	1,75 A
Potenza nominale:	21 W
Valori massimi di esercizio:	13 V CC / 2 A
Temperatura massima del filamento:	3600 K

Dotazione:
1 supporto stativo, lungh. 130 mm
1 lampada di Stefan-Boltzmann
P-1008523

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1003034 Base per lenti
P-1000824 Termopila di Moll
P-1002785 Multimetro digitale P3340 (3x)

UE2020205
PDF online

Vantaggi
- **Riscaldamento elettrico regolabile con lampada da 150 W**
- **Comoda regolazione e visualizzazione della temperatura reale e nominale**
- **Non richiede fiamme aperte né acqua calda**
- **Il cubo girevole assicura la medesima distanza di tutte le superfici dalla termopila**
- **Non sono necessari ulteriori supporti**

Radiometro di Crooke
Apparecchio per dimostrare la conversione dell'energia radiante in energia cinetica. Elica girevole montata su punta metallica con quattro alette annerite su un lato in ampolla dove è stato praticato il vuoto.

Altezza:	ca. 210 mm
Diametro sfera:	ca. 80 mm

P-1002882

Cubo di Leslie con riscaldamento
Cubo cavo in alluminio per l'analisi quantitativa della radiazione termica di un corpo caldo in funzione della temperatura e delle caratteristiche superficiali. Cubo girevole con lampada da 150 W e sensore di temperatura integrati per il riscaldamento delle superfici a una temperatura regolabile. Con supporto per termopila. Le superfici laterali sono diverse: rispettivamente lucida, opaca, bianca, nera.

Potenza calorifica:	150 W
Temperatura max.:	120°C
Risoluzione:	1°C
Display:	a 2 righe per temperatura reale e nominale
Dimensioni:	ca. 250x250x220 mm^3
Peso:	ca. 1,8 kg

Cubo di Leslie con riscaldamento (230 V, 50/60Hz)
P-1017730

Cubo di Leslie con riscaldamento (115 V, 50/60Hz)
P-1017729

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000824 Termopila di Moll

Esperimenti sulla conducibilità termica ed elettrica

Esperimenti sulla conducibilità termica ed elettrica
Determinazione della conduttività elettrica di rame e alluminio

Quantità / Descrizione	Cat. nº
1 asta conduttiva termica Cu	**P-1017330**
1 asta conduttiva termica Al	**P-1017331**
1 amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)	**P-1020742**
oppure	
1 amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)	**P-1020744**
1 alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	**P-1003312**
oppure	
1 alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	**P-1003311**
1 multimetro digitale P1035	**P-1002781**
1 set di cavi per esperimenti	**P-1002841**

Analisi della conducibilità termica in rame e alluminio in stato stazionario e non

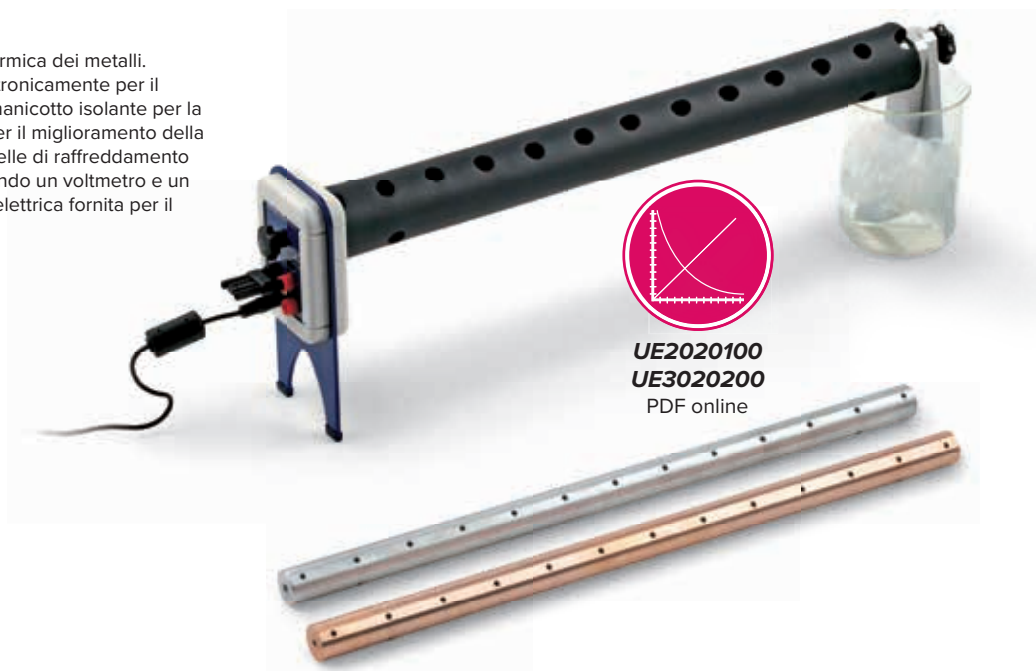
Quantità / Descrizione	Cat. nº
1 asta conduttiva termica Cu	**P-1017330**
1 asta conduttiva termica Al	**P-1017331**
1 kit conducibilità termica	**P-1017329**
1 alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	**P-1003312**
oppure	
1 alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	**P-1003311**
2 multimetri digitali P1035	**P-1002781**
1 termometro digitale, 2 canali	**P-1002794**
1 set di cavi per esperimenti	**P-1002841**

Kit conducibilità termica
Kit per l'analisi non pericolosa della conduttività termica dei metalli.
Il kit consiste in una fonte di calore regolabile elettronicamente per il riscaldamento dell'asta conduttiva termica, in un manicotto isolante per la riduzione della perdita di calore nell'ambiente e per il miglioramento della linearità del profilo della temperatura, nonché lamelle di raffreddamento attraverso cui è possibile cedere il calore. Collegando un voltmetro e un amperometro è possibile determinare la potenza elettrica fornita per il riscaldamento.

Potenza termica massima:	ca. 43 W
Dispersione massima:	ca. 4,5 W
Temperatura della fonte di calore:	105 °C
Tensione di esercizio:	12 V CC
Corrente di riscaldamento massima:	3,6 A

Fornitura:
1 modulo riscaldante
1 manicotto isolante
1 lamella di raffreddamento
Pasta conduttiva termica
P-1017329

Dotazione supplementare necessaria:
P-1017331 Asta conduttiva termica alluminio
oppure
P-1017330 Asta conduttiva termica rame
P-1017579 Alimentatore da tavolo
oppure
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)



Aste conduttive termiche
Aste conduttive termiche per l'analisi della conduttività termica in abbinamento al kit conducibilità termica o elettrica grazie alla misurazione con quattro conduttori.

Lunghezza:	500 mm
Sezione trasversale:	490 mm^2
Punti di misurazione:	13
Distanza tra i punti di misurazione:	40 mm
Conducibilità termica (Al):	236 $Wm^{-1}K^{-1}$
Conducibilità termica (Cu):	240 – 380 $Wm^{-1}K^{-1}$

Asta conduttiva termica Al
P-1017331

Asta conduttiva termica Cu
P-1017330

Alimentatore da tavolo
Alimentatore da tavolo per l'alimentazione di tensione del kit conducibilità termica.

Tensione di rete:	100 – 240 V CA / 1 A, 50/60 Hz
Tensione di uscita:	12 V CC / 4 A

P-1017579

Vantaggi
- **La struttura chiara e trasparente permette di osservare al meglio i movimenti**
- **Lunga durata grazie alla lavorazione di materiali di alta qualità**

Macchina a vapore G
Macchina a vapore trasparente per dimostrare il funzionamento di una macchina a vapore a barra oscillante, in cui il cilindro si muove attorno ad un asse centrale e l'apertura di entrata e uscita dei canali del vapore si apre o si chiude con il movimento. Piastra base e volano sono in vetro acrilico, caldaia e cilindro di lavoro sono in vetro di quarzo resistente alle alte temperature, per cui è possibile osservare molto bene tutti i movimenti. Con albero a gomito con cuscinetti a sfera in ottone e valvola di sicurezza incorporata nella caldaia per evitare sovrapressioni. Compreso bruciatore ad alcol con stoppino regolabile per l'alimentazione di calore.

Velocità:	800 giri/min
Potenza mecc.:	1 W
Volume della caldaia:	50 ml
Durata a seconda del riempimento:	20 – 25 min
Pressione di esercizio max.:	0,5 bar
Dimensioni:	ca. 260x170x110 mm^3

P-1002597

Combustibili asciutti per macchina a vapore B (senza foto)
20 tavolette di materiale combustibile Esbit per il riscaldamento della macchina a vapore B (P-1012801).
P-1012886

Olio per macchina a vapore (senza foto)
Olio per lubrificazione di pistoni, cilindri e tutti gli altri supporti restanti della macchina a vapore B (P-1012801).
P-1012887

Macchina a vapore B
Modello di una macchina a vapore per la dimostrazione di un ciclo con trasformazione di fase degli strumenti di lavoro (acqua o vapore acqueo). Cilindro di misurazione doppio fisso con volani utilizzabili in entrambe le direzioni di rotazione con disco di trazione, regolatore centrifugo e oliatore getto di vapore. Caldaia di misurazione lucidata a specchio e nichelata con indicatore livello acqua, valvola di sicurezza a molla e tubo vapore. La caldaia di misurazione poggia su un corpo caldaia color rame con motivo a mattone e uno sfiato. Il riscaldamento avviene con combustibili asciutti. Raccoglitore acqua di condensa sotto lo sfiato, attraverso cui passa il fumo in modo realistico.

Base:	260x200 mm^2
Altezza:	240 mm
Volano:	70 mm Ø
Caldaia:	115 x45 mm Ø
Volume caldaia:	155 ml
Capacità riempimento:	ca. 120 ml
Peso:	ca. 1,3 kg

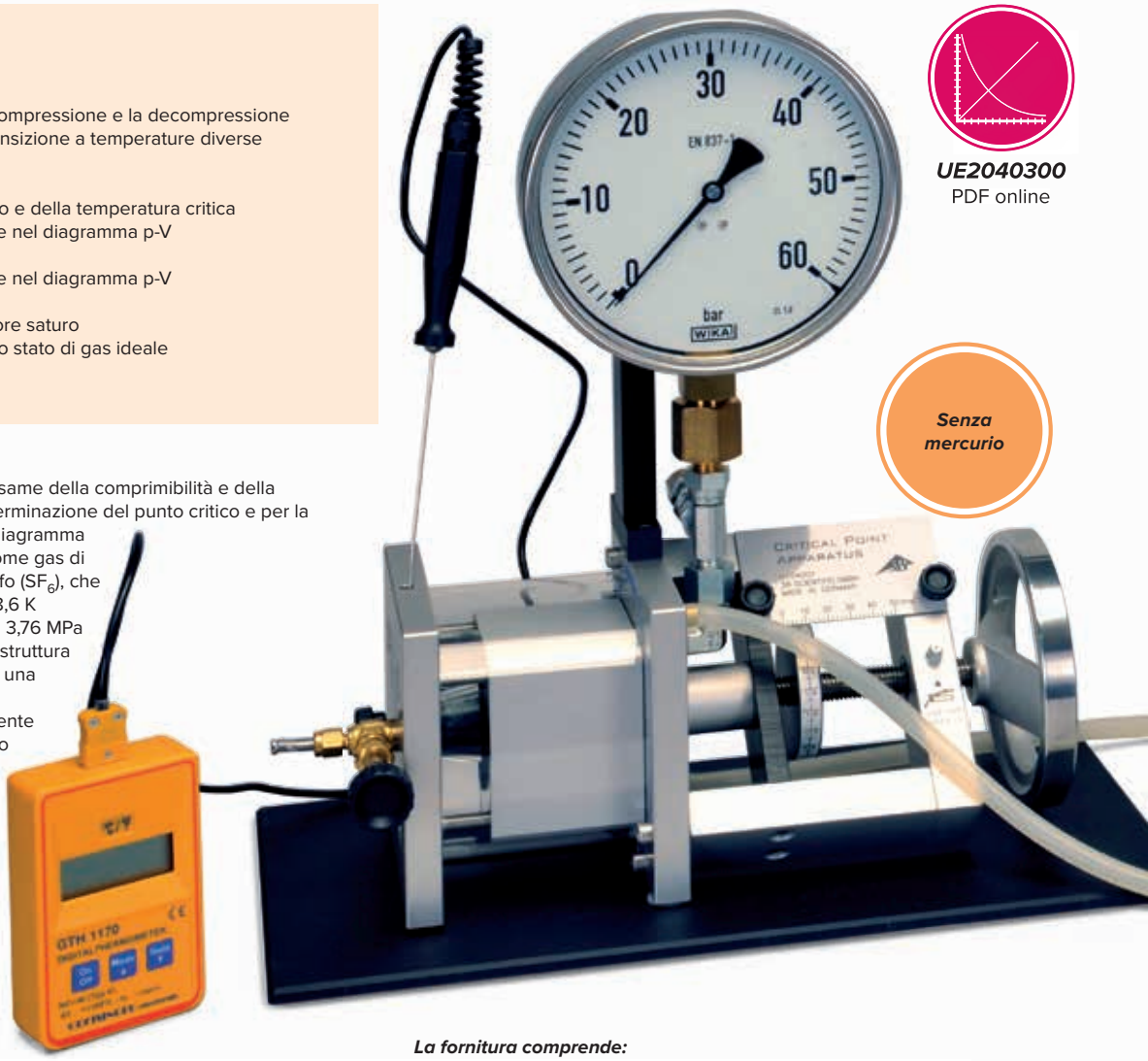
P-1012801

Osservazioni qualitative
- Stato liquido e gassoso
- Stato dinamico durante la compressione e la decompressione
- Formazione del punto di transizione a temperature diverse

Misurazioni quantitative
- Illustrazione del punto critico e della temperatura critica
- Registrazione delle isoterme nel diagramma p-V (diagramma di Clapeyron)
- Registrazione delle isoterme nel diagramma p-V (diagramma di Amegat)
- Curve di pressione del vapore saturo
- Deviazioni dei gas reali dallo stato di gas ideale

UE2040300
PDF online

Senza mercurio



Apparecchio per il punto critico
Apparecchio di precisione per l'esame della comprimibilità e della liquefazione di un gas, per la determinazione del punto critico e per la registrazione delle isoterme del diagramma p-V (diagramma di Clapeyron). Come gas di prova si utilizza esafluoruro di zolfo (SF_6), che con una temperatura critica di 318,6 K (45,5°C) e una pressione critica di 3,76 MPa (37,6 bar) consente di creare una struttura semplice. L'apparecchio contiene una cella di misura trasparente particolarmente ermetica e resistente alla pressione. Il volume all'interno della cella di misura viene modificato ruotando un volantino a regolazione fine consentendo di leggere la variazione di volume su una scala fissa e su una scala rotante con una precisione di 1/1000 del volume massimo. La pressione viene creata da un sistema idraulico con olio di ricino di qualità idonea per applicazioni medicali. La cella di misura e il sistema idraulico sono separati da una guarnizione a cappello che si arrotola in caso di aumento del volume. Grazie a questa costruzione, la differenza di pressione tra la cella di misura e la camera dell'olio è praticamente irrilevante. Un manometro misura la pressione dell'olio invece della pressione del gas senza richiedere un volume morto nella cella di misura. L'osservazione delle transizioni dalla fase gassosa a quella liquida e viceversa consente quindi di esaminare sia la formazione della prima goccia di liquido che la scomparsa dell'ultima bolla di gas. La cella di misura è avvolta da una camera d'acqua trasparente. Tramite un termostato a circolazione è quindi possibile impostare una temperatura costante in modo molto preciso leggendo e controllando la temperatura con un termometro. Le buone possibilità di lettura di volume, pressione e temperatura consentono di registrare diagrammi p-V o pV-p senza particolare fatica con risultati qualitativamente validi. Una correzione del volume in funzione della pressione e della temperatura consente di ottenere inoltre risultati quantitativamente validi in grado di reggere un confronto con i valori della letteratura.

Temperatura critica:	318,6 K (45,5°C)
Pressione critica:	3,76 MPa (37,6 bar)
Volume critico:	197,4 cm^3/mol
Densità critica:	0,74 g/mol
Range di temperatura:	10 – 60°C
Pressione massima:	6,0 MPa (60 bar)
Volume massimo:	15,7 cm^3
Diametro manometro:	160 mm Ø
Foro per sensore di temperatura:	6 mm Ø
Attacchi per mezzo termico:	7 mm Ø
Attacco della valvola riduttrice:	⅛" Ø
Allacciamento del gas in dotazione:	3,5 mm Ø
Dimensioni:	ca. 380x200x400 mm^3
Peso:	ca. 7 kg

La fornitura comprende:
1 Apparecchio per il punto critico, riempito con olio idraulico (olio di ricino) ma senza gas di prova (SF_6), con raccordo del gas montato per bombolette di gas MINICAN® e protezione per il tubo di allacciamento del gas
1 Dispositivo di riempimento dell'olio
1 Chiave a brugola 1,3 mm (per la vite senza testa della scala rotante)
1 Tubo flessibile in plastica, diametro interno 3 mm
1 Raccordo filettato per tubi per ⅛" (apertura chiave 11)
1 Ingrassatore
P-1002670

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008654 Termostato a circolazione/immersione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008653 Termostato a circolazione/immersione (115 V, 50/60 Hz)
P-1002622 Tubo di silicone, 1 m (2x)
P-1002803 Termometro tascabile digitale rapido
P-1002804 Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, -65° C – 550° C
Esafluoro di zolfo SF_6

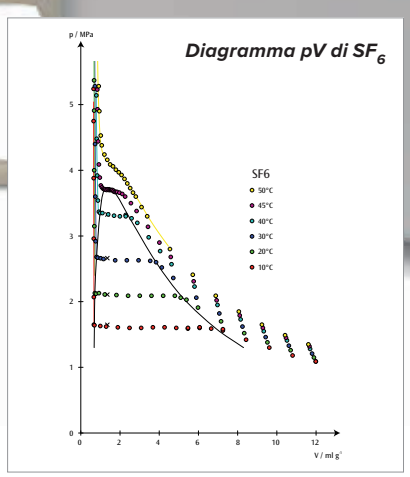
Necessario per l'occasionale pulizia o rabbocco dell'olio idraulico:
P-1002671 Olio di ricino
Pompa per vuoto ad elevata potenza

Termostato a circolazione/immersione
Termostato a circolazione/immersione per il controllo termostatico di bagni o apparecchiature esterne con liquidi non combustibili fino a 95°C. Il regolatore continuo interamente elettronico e la pompa di circolazione robusta garantiscono una circolazione ottimale del bagno e con essa un'elevata costanza della temperatura. La guida a menu facile da utilizzare e il semplice utilizzo mediante 3 tasti garantiscono la semplicità di utilizzo dell'apparecchio. Un display a LED a 1 cifra visualizza il valore nominale e il valore reale. Una protezione fissa contro il surriscaldamento (95°C) con messaggi di allarme acustici e visivi aumenta la sicurezza di esercizio. La dotazione di serie include la possibilità di collegare un raffreddatore continuo e un serpentino di raffreddamento con acqua del rubinetto.

Range della temperatura di lavoro:	25°C – 100°C
Costanza della temperatura:	±0,05 °C
Potenza calorifica:	1,5 kW
Pressione pompa:	max. 0,2 bar
Mandata:	max. 15 l/min
Volume del bagno:	max. 5,5 l
Superficie/profondità del bagno:	ca. 145x161x150 mm^3

Termostato a circolazione/immersione (230 V, 50/60 Hz)
P-1008654

Termostato a circolazione/immersione (115 V, 50/60 Hz)
P-1008653



Nota:
Secondo i principi di "buona pratica di laboratorio", l'allacciamento del gas mediante una tubazione rigida è consigliato soprattutto in caso di utilizzo regolare dell'apparecchio per il punto critico o dell'allacciamento del gas. In caso di utilizzo occasionale dell'apparecchio, è consigliabile prelevare il gas di prova da una bomboletta di gas MINICAN®. Il tubo di allacciamento del gas di una MINICAN® ha una struttura simile a quella di una valvola su un comune spruzzatore, ovvero si apre quando la MINICAN® viene premuta direttamente sul raccordo del gas.

Set di guarnizioni (senza foto)
Set di guarnizioni di ricambio per l'apparecchio per il punto critico (P-1002670) composto da una guarnizione in gomma a cappello, una guarnizione in gomma tonda Ø 60 mm, una guarnizione in gomma 78x78 mm^2, un anello di tenuta Ø 30/20 mm, quattro rondelle di tenuta in rame e un manicotto filettato in POM (resina acetalica).
P-1002672

Olio di ricino (senza foto)
100 ml di olio di ricino di qualità DAB per il riempimento dell'apparecchio ai fini dell'analisi del punto critico (P-1002670).
P-1002671

Accessorio per la teoria cinetica dei gas
Accessori del generatore di vibrazioni (P-1000701) per la simulazione del moto delle particelle in un gas ideale. Sfere di colore diverso (gas modello) vengono poste in movimento per eccitazione meccanica.

La fornitura comprende:
1 cilindro in plexiglas lunghezza 300 mm
1 disco circolare
1 set di sfere di colore diverso
P-1000704

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000701 Generatore di vibrazioni
P-1009957 Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)

UE2040100
PDF online

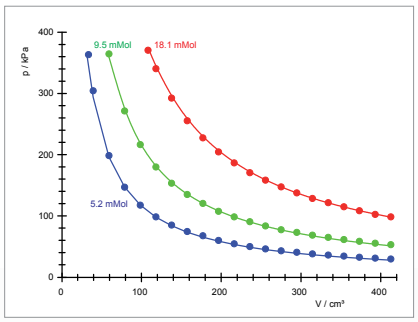
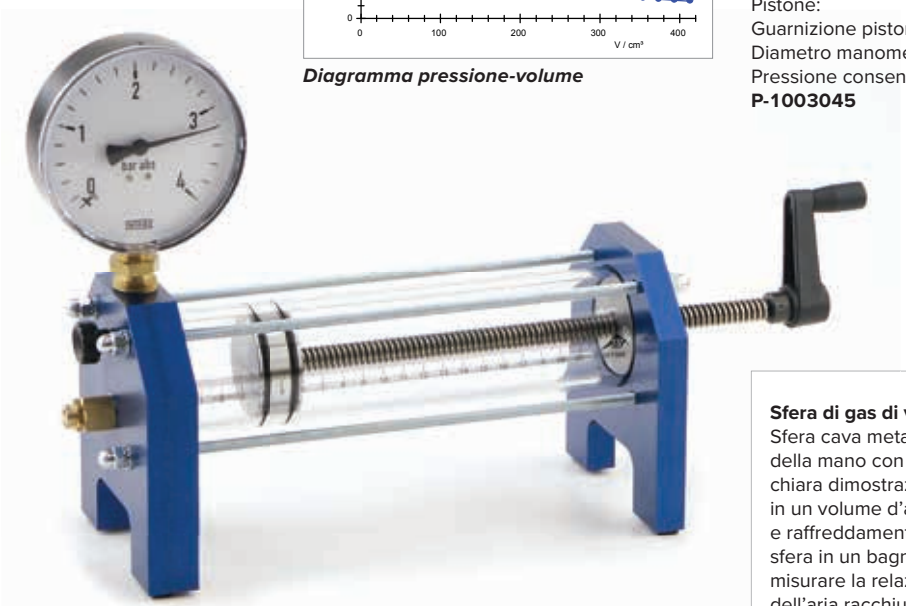


Diagramma pressione-volume

Apparecchio di Boyle-Mariotte
Apparecchio per determinare in via sperimentale il rapporto tra il volume e la pressione del gas a temperatura costante (legge di Boyle-Mariotte). Cilindro di lavoro in vetro acrilico con pistone mobile, scala e manometro, nonché valvola di ventilazione e di sfiato. Lo spostamento del pistone avviene tramite un'asta filettata che viene ruotata con una manovella. In questo modo si crea sovrappressione o depressione. Per motivi di sicurezza, il cilindro di lavoro è circondato da un cilindro di protezione in vetro acrilico.

Lunghezza:	300 mm
Diametro interno:	40 mm
Pistone:	30 mm x 40 mm Ø
Guarnizione pistone:	2 o-ring
Diametro manometro:	100 mm
Pressione consentita:	max. 4 bar

P-1003045



Sfera di gas di von Jolly
Sfera cava metallica delle dimensioni del palmo della mano con manometro incorporato per la chiara dimostrazione delle variazioni di pressione in un volume d'aria definito in riscaldamento e raffreddamento. Attraverso l'immersione della sfera in un bagno d'acqua temperato è possibile misurare la relazione tra pressione e temperatura dell'aria racchiusa e dimostrare il comportamento di un gas ideale.

Sfera cava:	60 mm Ø
Manometro:	840 – 1240 hPa

P-1012870

Tubo per oscillazioni
Per la determinazione dell'esponente adiabatico c_p/c_V dell'aria di Rüchardt utilizzando anche la bottiglia di Mariotte (P-1002894). Tubo di vetro di precisione con cilindro di alluminio calibrato. Se si colloca il tubo di vetro in verticale su una bottiglia di vetro con un volume pari a 10 l e si fa scorrere il cilindro di alluminio nel tubo di vetro, vengono prodotte oscillazioni armoniche sul cuscino d'aria creato dal volume d'aria definito. In base al periodo è possibile calcolare c_p/c_V.

Dimensioni:	600 mm x 16 mm Ø interno
Cilindro di alluminio:	15,2 g

P-1002895

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002894 Bottiglia di Mariotte
P-1002811 Cronometro digitale

In aggiunta si consiglia:
P-1012856 Pompa manuale per vuoto

Bottiglia di Mariotte
Bottiglia in vetro Duran con foro di uscita in basso. Compresi rubinetto in vetro e due tappi di gomma perforati.
Volume: 10 l
P-1002894

In aggiunta si consiglia:
P-1002895 Tubo per oscillazioni

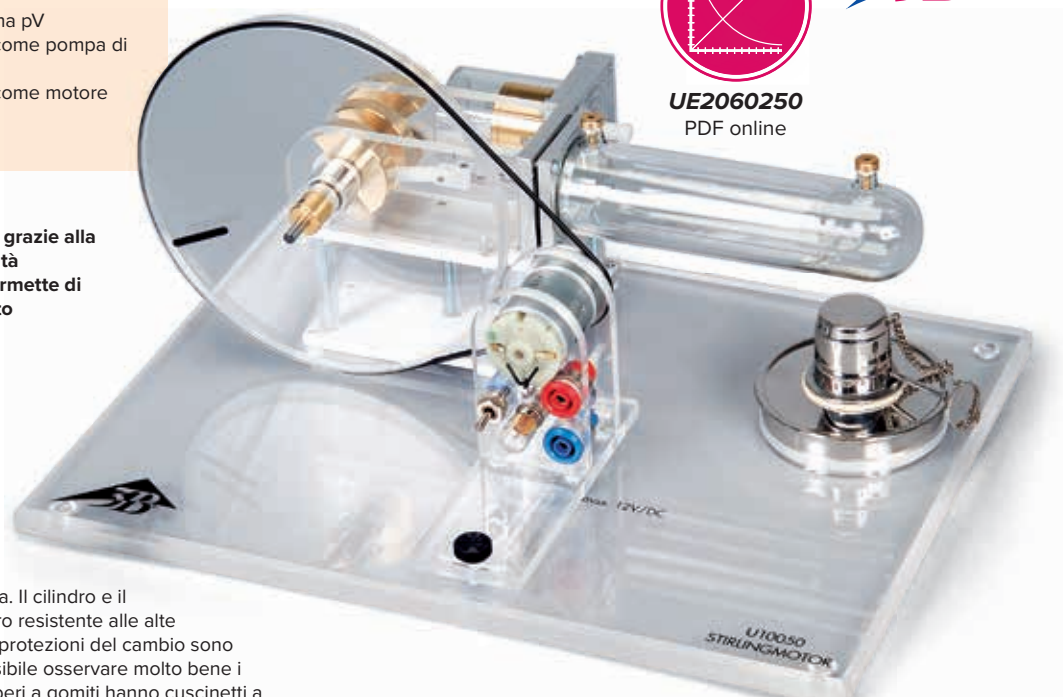
UE2040200
PDF online

Accendino pneumatico
Apparecchio per la dimostrazione dell'accensione del carburante diesel. Una piccola pressione del pistone verso il basso riscalda l'aria compressa nel tubo trasparente in modo tale da bruciare chiaramente il pezzo di carta sul fondo del tubo o infiammare un tampone di ovatta imbevuto di etere.
Lunghezza del tubo di compressione: ca. 150 mm
P-1003569

Tubicino di ricambio per accendino pneumatico (senza foto)
Tubicino di ricambio di ricambio per l'accendino pneumatico (P-1003569).
P-1003570

Argomenti degli esperimenti:
- Registrazione e analisi del diagramma pV
- Funzionamento del motore Stirling come pompa di calore o macchina frigorifera
- Funzionamento del motore Stirling come motore termico

UE2060250
PDF online



Vantaggi
- **Lunga durata ed elevata precisione grazie alla lavorazione di materiali di alta qualità**
- **La struttura chiara e trasparente permette di osservare al meglio il funzionamento**
- **Con gruppo generatore integrato**

Motore Stirling G
Motore Stirling, trasparente per l'analisi quantitativa del ciclo di Stirling come motore termico, pompa di calore o macchina frigorifera. Il cilindro e il pistone di compressione sono realizzati in vetro resistente alle alte temperature; il cilindro di lavoro, il volano e le protezioni del cambio sono invece in vetro acrilico. In questo modo è possibile osservare molto bene i singoli movimenti in qualsiasi momento. Gli alberi a gomiti hanno cuscinetti a sfera e sono realizzati in acciaio temprato. Le bielle sono di plastica resistente all'usura. Compreso bruciatore ad alcol con stoppino regolabile per l'alimentazione di calore. Nel vetro del cilindro di compressione sonoincassate delle prese di misura della temperatura davanti e dietro il pistone di compressione, per poter misurare le differenze di temperatura durante il funzionamento come pompa di calore o macchina frigorifera. Il volano di grandi dimensioni realizzato in vetro acrilico ha delle marcature impresse per misurare con un fotocellula i giri per unità di tempo. Per registrare i diagrammi pV, è possibile misurare la pressione nel cilindro di lavoro tramite l'apertura di attacco del tubo e calcolare il volume fissando il filo fornito a corredo sul pistone di lavoro per misurare la corsa. L'unità motore-generatore incorporata, dotata di puleggia a due stadi consente di trasformare l'energia meccanica generata in energia elettrica. Con possibilità di commutazione per l'azionamento di una lampada incorporata o di carichi esterni, oppure per alimentare energia elettrica per il funzionamento in qualità di pompa di calore o macchina frigorifera, in base al senso di rotazione del motore Stirling.

Potenza del motore Stirling:	1,5 W
Regime minimo:	1000 giri/min
Volano:	140 mm Ø
Pistone di lavoro:	25 mm Ø
Corsa del pistone di lavoro:	24 mm
Volume del gas:	32 cm^3 – 44 cm^3
Unità motore-generatore:	max. 12 V CC
Puleggia:	a due stadi (30 mm Ø, 19 mm Ø)
Dimensioni:	ca. 300x220x160 mm^3
Massa:	ca. 1,6 kg

P-1002594

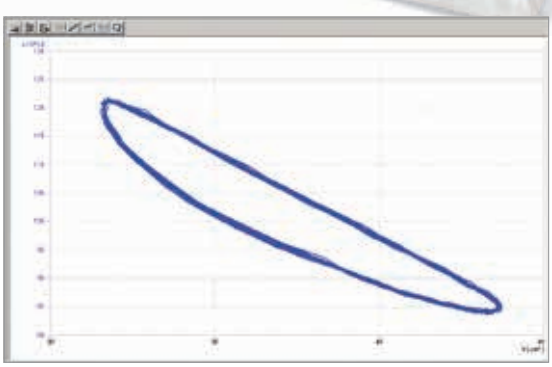
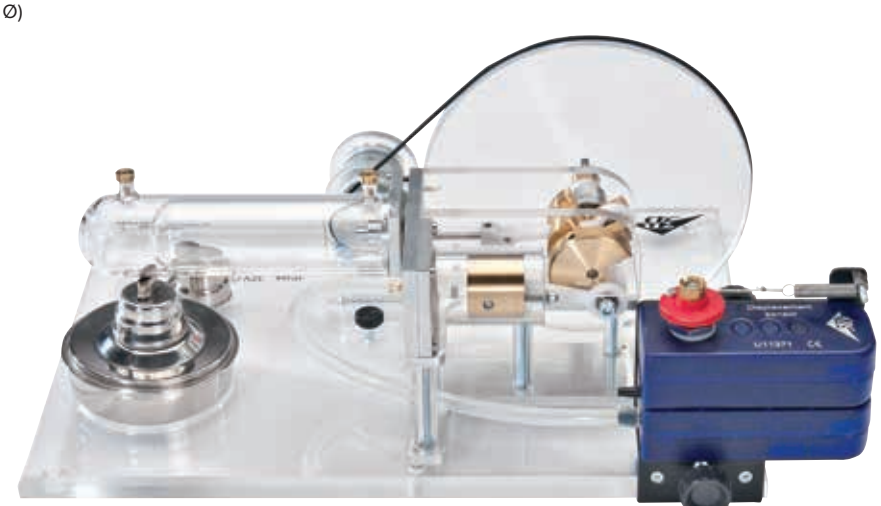


Diagramma pressione-volume del motore Stirling G

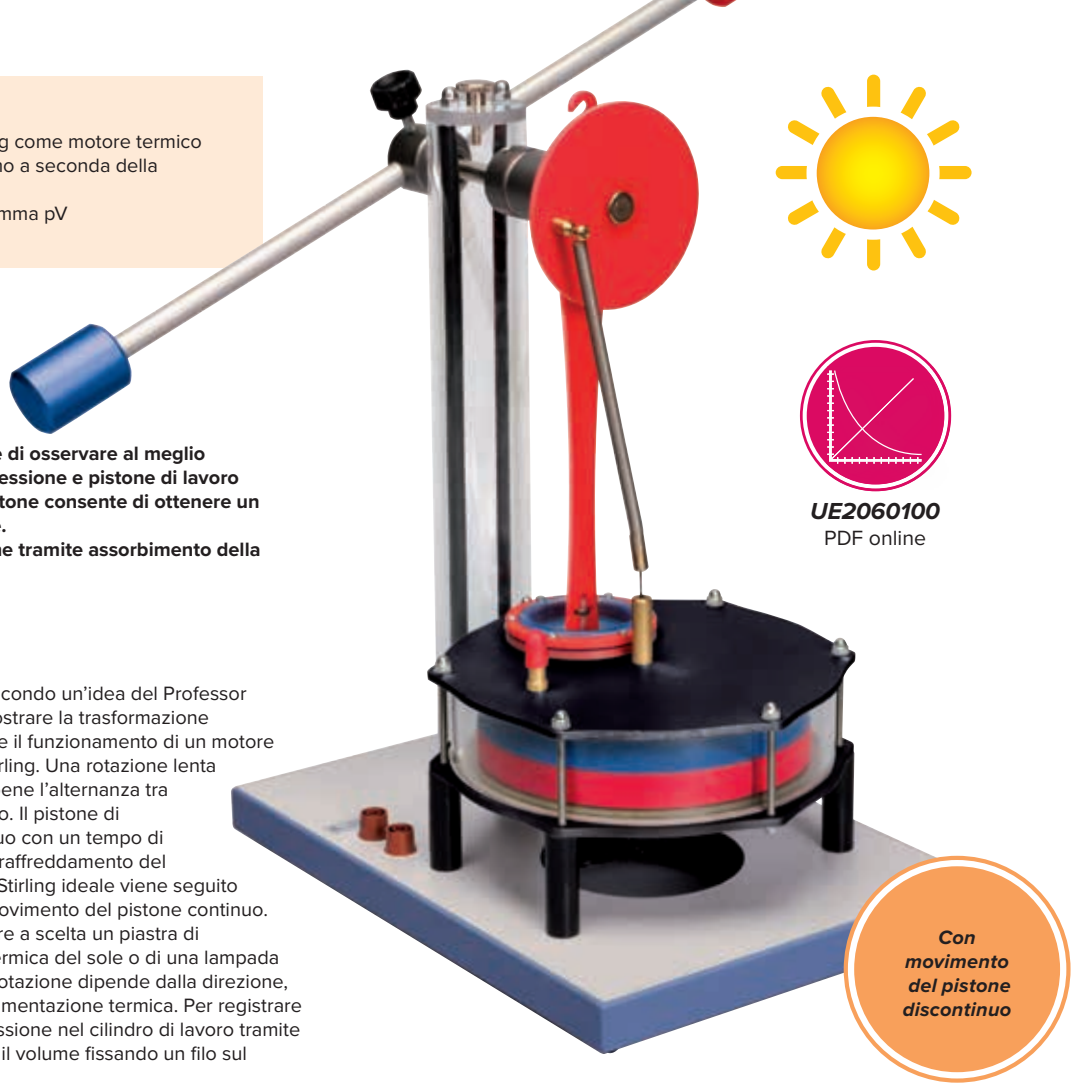
In aggiunta si consiglia:
P-1021533 Sensore di pressione relativa FW ±1000 hPa
P-1021534 Rilevatore di corsa FW
P-1008500 Portasensori per motore Stirling G
P-1021477 VinciLab
Software Coach 7

Portasensori per motore Stirling G
Supporto per il montaggio del sensore di pressione relativa FW (P-1021533) e del rilevatore di corsa FW (P-1021534) sul motore Stirling G (P-1002594).
P-1008500



Struttura per la registrazione del diagramma pressione-volume

Argomenti degli esperimenti:
- Funzionamento del motore Stirling come motore termico
- Determinazione del regime minimo a seconda della potenza calorifica
- Registrazione e analisi del diagramma pV



UE2060100
PDF online

Vantaggi
- **Il movimento rallentato permette di osservare al meglio l'alternanza tra pistone di compressione e pistone di lavoro**
- **Il movimento discontinuo del pistone consente di ottenere un diagramma p-V pressoché ideale.**
- **Possibilità di riscaldamento anche tramite assorbimento della radiazione termica**

Motore Stirling D
Modello funzionale di un motore Stirling secondo un'idea del Professor Wilcke ottimizzato per la didattica per dimostrare la trasformazione dell'energia termica in energia meccanica e il funzionamento di un motore termico nonché per lo studio dei cicli di Stirling. Una rotazione lenta consente in particolar modo di osservare bene l'alternanza tra pistone di compressione e pistone di lavoro. Il pistone di compressione si sposta in modo discontinuo con un tempo di sosta durante il riscaldamento e durante il raffreddamento del mezzo di lavoro aria. In tal modo il ciclo di Stirling ideale viene seguito meglio di quanto sarebbe il caso con un movimento del pistone continuo. Per l'alimentazione di calore si può utilizzare a scelta un piastra di riscaldamento, un lumino o la radiazione termica del sole o di una lampada focalizzata. In questo caso la direzione di rotazione dipende dalla direzione, dall'alto o dal basso, di provenienza dell'alimentazione termica. Per registrare i diagrammi pV, è possibile misurare la pressione nel cilindro di lavoro tramite un'apertura di attacco del tubo e calcolare il volume fissando un filo sul pistone di lavoro per misurare la corsa.

Tensione di riscaldamento:	8 – 12 V, 1,5 A
Volume del gas:	330 cm^3 – 345 cm^3
Asta centrifuga:	400 mm
Dimensioni senza asta centrifuga:	ca. 260x185x330 mm^3
Massa:	ca. 2,2 kg

P-1000817

In aggiunta si consiglia:
P-1021532 Sensore di pressione relativa FW ±100 hPa
P-1021534 Rilevatore di corsa FW
P-1008516 Kit aggiuntivo motore Stirling D
P-1021477 VinciLab
Software Coach 7

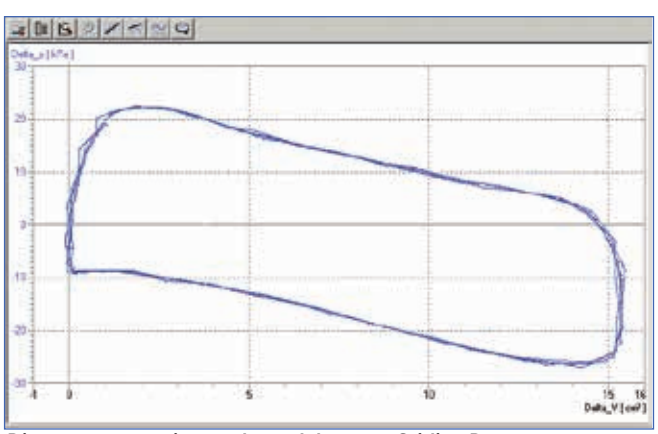


Diagramma pressione-volume del motore Stirling D

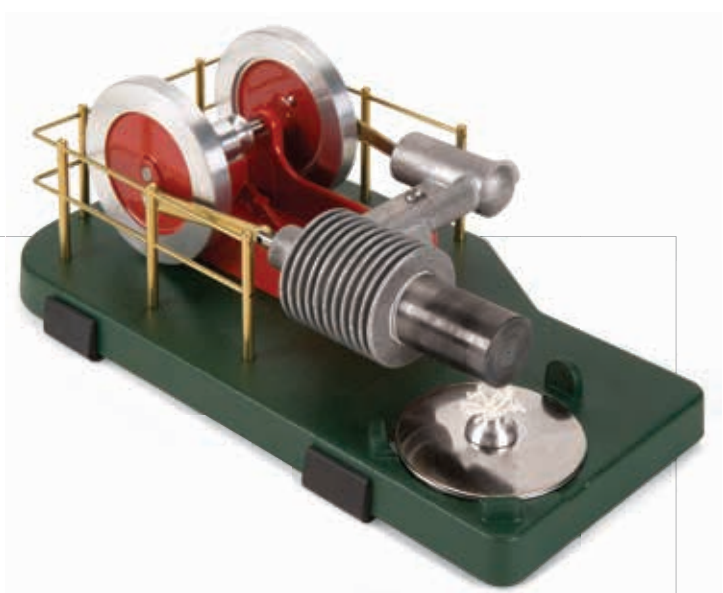
Kit aggiuntivo motore Stirling D
Kit per l'installazione del rilevatore di corsa FW (P-1021534) e del sensore di pressione relativa FW (P-1021532) sul motore Stirling D (P-1000817).

Il kit comprende:
1 piastra di supporto per il montaggio del rilevatore di corsa
1 vite a testa zigrinata per il fissaggio della piastra di supporto sul montante dello stativo
1 asta con piede magnetico per il rilevatore di corsa
1 tubo di silicone per il raccordo del sensore di pressione relativa ±100 hPa
1 set di fili con ventosa
2 pesi con gancio da 20 g ciascuno
P-1008516

Vantaggi
- **Funziona già a una differenza di temperatura di 5°C tra piastra di base e piastra superiore**
- **Alimentazione termica dal basso (ad es. calore della mano) o dall'alto (ad es. raggi solari)**
- **I componenti trasparenti consentono di osservare al meglio il funzionamento**
- **Disponibile anche come kit di montaggio**

Motore Stirling a bassa temperatura
Motore Stirling trasparente con struttura compatta per la dimostrazione del funzionamento e della struttura di principio di un motore Stirling. Una differenza di temperatura di appena 5°C circa fra la piastra di base e la piastra superiore è sufficiente per mettere in moto il motore. Per ottenere questo risultato è sufficiente il calore della mano o quello sottratto in corrispondenza di una piastra refrigerante dal frigorifero. Grazie al rivestimento nero opaco della piastra superiore, l'apparecchio può essere utilizzato come motore solare. In questo caso la direzione di rotazione dipende dalla direzione, dall'alto o dal basso, di provenienza dell'alimentazione termica. Il cilindro di lavoro è realizzato in vetro di precisione, il cilindro di compressione e il volano in vetro acrilico; ciò consente di osservare bene i movimenti del pistone di lavoro e di compressione e dell'azionamento a manovella. Albero a gomiti e biella con cuscinetti a sfera di precisione miniaturizzati.
Velocità: 80 giri/min con $\Delta T = 10°C$
Volano: 110 mm Ø
Dimensioni: ca. 138 mm x 110 mm Ø
P-1002598

Motore Stirling a bassa temperatura, kit di montaggio
P-1002599



Motore Stirling S
Questo accessibile motore Stirling viene fornito con bruciatore ad alcol integrato. Con telaio e volani rossi montati su una base verde, il motore interamente in metallo è silenzioso e funziona con velocità superiori a 1000 giri al minuto. Il motore illustra il processo di Stirling e la funzione di motori termici. Esso viene fornito completamente montato e pronto per il funzionamento, corredato del manuale "Motori a ciclo Stirling" (in lingua inglese), che spiega i principi di funzionamento.
Velocità: 1000 giri/min
Base: ca. 180x110 mm^2
Massa: ca. 1,15 kg
P-1003505

Vantaggi
- **Modello dimostrativo con struttura chiara e compatta**
- **La disposizione dei componenti corrisponde alla sequenza del ciclo termodinamico**
- **Vetri spia per l'osservazione del cambiamento di stato del refrigerante**

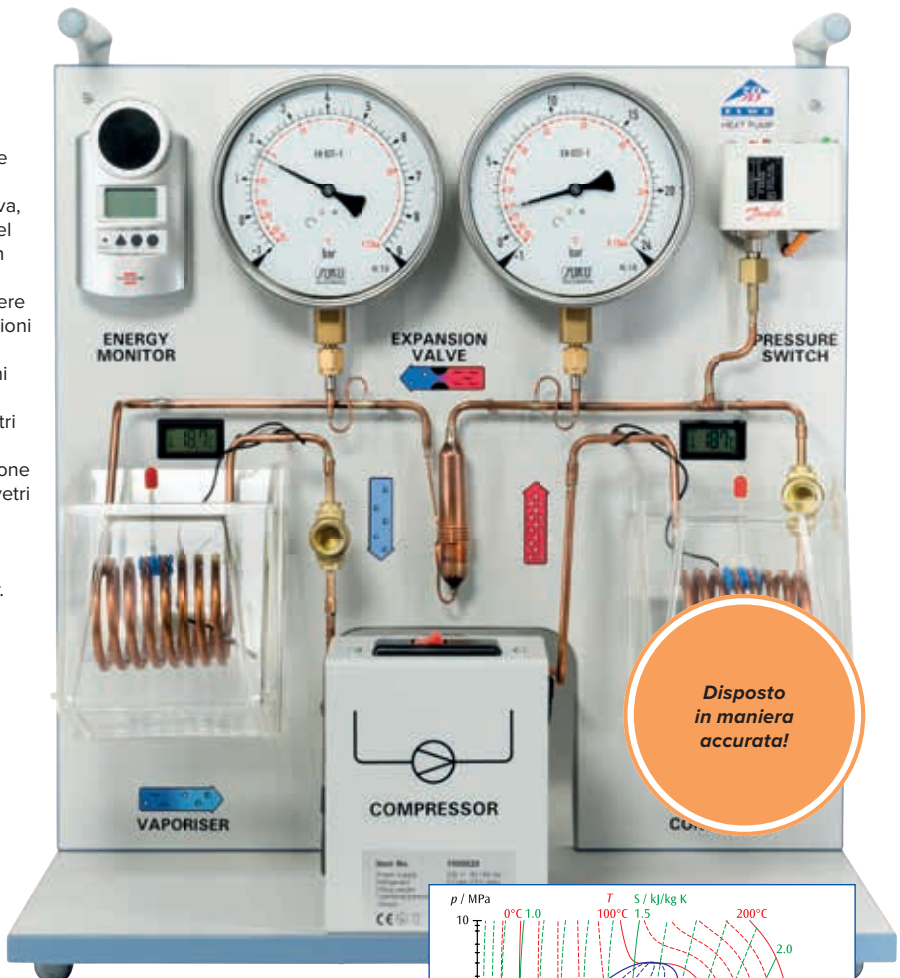
Argomenti degli esperimenti:
- Determinazione del regime minimo a seconda della differenza di temperatura
- Analisi del ciclo in un diagramma di Mollier

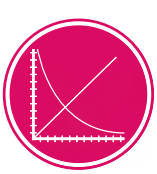
Pompa di calore D
Modello dimostrativo per rappresentare il funzionamento di un frigorifero o di una pompa di calore elettrica a compressione. Costituita da compressore con motore di azionamento, evaporatore, valvola di espansione e condensatore. Utilizzabile come pompa di calore aria-acqua o acqua-acqua. Compreso misurato di energia per la determinazione della durata operativa, della tensione di rete dell'assorbimento di potenza attuale e del lavoro elettrico. Questi componenti sono collegati mediante un sistema di tubi di rame a un sistema chiuso montato su una pedana e grazie alla disposizione ben strutturata possono essere portati direttamente in collegamento con la sequenza di variazioni di stato nel ciclo della pompa di calore. L'evaporatore e il condensatore sono tubi di rame a spirale immersi in due secchi riempiti d'acqua, che fungono da serbatoi di calore per la determinazione del calore assorbito o rilasciato. Due termometri digitale consentono la misurazione della temperatura nei due contenitori. Due grandi manometri indicano i rapporti di pressione del refrigerante nei due scambiatori di calore. Attraverso due vetri spia si può osservare lo stato di aggregazione del refrigerante dietro l'evaporatore e dietro il condensatore. Un interruttore di protezione da sovrapressione scollega del motore del compressore dalla rete in caso di una sovrapressione di 15 bar.

Potenza del compressore:	120 W
Refrigerante:	R 134A, senza CFC
Serbatoi temperatura:	ogni 2000 ml
Manometro:	160 mm Ø
Dimensioni:	ca. 560x300x610 mm^3
Massa:	ca. 21 kg

Pompa di calore D (230 V, 50 Hz)
P-1000820

Pompa di calore D (115 V, 60 Hz)
P-1000819





UE2060300
PDF online

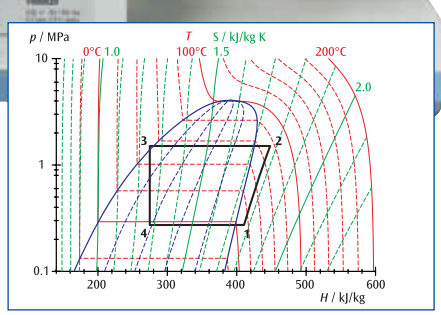


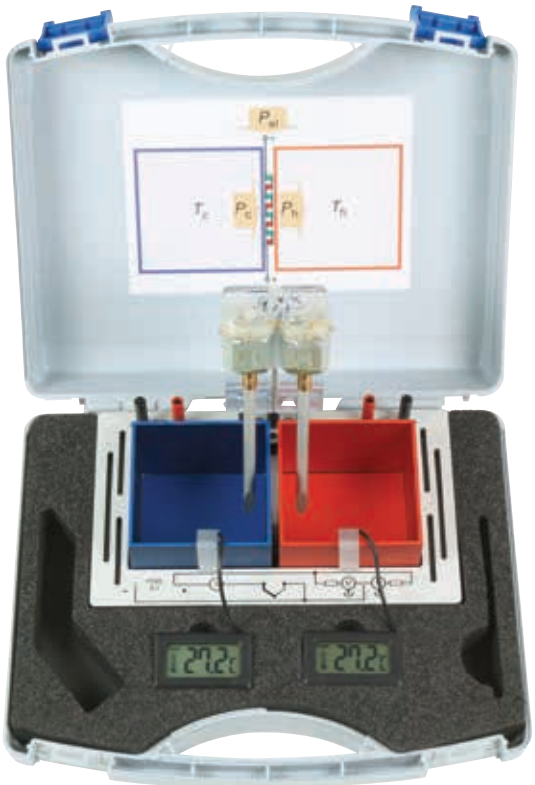
Diagramma pressione-entalpia della pompa di calore

Sensore di temperatura NTC a morsetto
Sensore di temperatura per la misurazione della temperatura sui tubi in rame della pompa di calore (P-1000820 o P-1000819). Stelo in acciaio inossidabile. Punta con morsetto in rame di forma adeguata. Utilizzabile insieme a VinciLab (P-1021477) per la misurazione manuale o per il rilevamento dei valori misurati mediante collegamento al computer. Compreso cavo di collegamento.

Range di misura:	-40 – 140°C
Risoluzione:	0,1°C
Precisione:	2˚C a -40˚C; 0,6°C a 30˚C; 1,8˚C a 140˚C
Tipo sensore:	termistore NTC

P-1021797

Argomento degli esperimenti:
- Pompa di calore Peltier con funzionamento simmetrico e asimmetrico
- Registrazione degli andamenti della temperatura durante la fase di pompaggio e la fase di attenuazione
- Potenza termica, di raffreddamento e elettrica, coefficiente di prestazione, rendimento
- Coefficiente di Seebeck
- Effetto di Peltier, perdite per effetto Joule, riflusso di calore a causa di conducibilità termica dovuta all'elemento Peltier
- Coefficiente di scambio termico e conducibilità termica
- Dipendenza fra tensione termica e di esercizio della differenza di temperatura



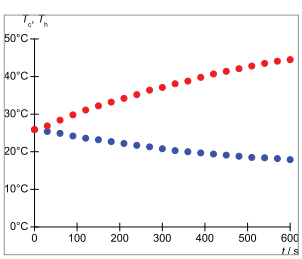
Termopompa di Peltier
Modello funzionale con due serbatoi d'acqua in alluminio, accoppiati termicamente alle superfici di un elemento di Peltier. Il passaggio della corrente elettrica attraverso l'elemento di Peltier genera un trasferimento di calore tra i serbatoi che porta al raffreddamento di un lato e al riscaldamento dell'altro. In entrambi i serbatoi d'acqua, un agitatore elettrico provvede ad una distribuzione uniforme della temperatura. Due termometri digitali mostrano le due temperature dell'acqua. Essendo nota la capacità termica del sistema, è possibile determinare la capacità frigorifera e la potenza termica ed eseguire un confronto con la potenza elettrica fornita.
Il sistema viene fornito in una pratica valigetta che garantisce al contempo un sufficiente isolamento termico.

Elemento di Peltier:

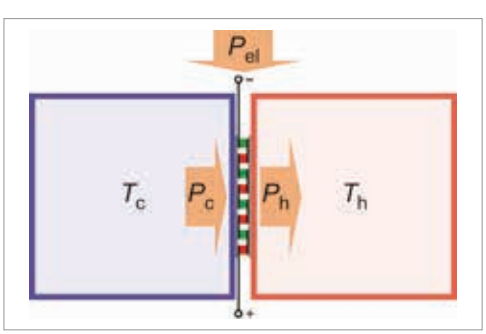
Tensione di alimentazione:	5 – 8 V
Assorbimento di corrente a 8 V:	2,5 – 3,5 A
Superficie:	40x40 mm^2
Spessore:	3,7 mm
Contenitori dell'acqua:	
Volume:	200 ml ciascuno
Peso:	105 g ciascuno
Unità di miscelazione:	
Corrente assorbita:	ca. 100 mA
Valigetta per il trasporto:	
Dimensioni:	ca. 244x160x70 mm^3
Peso:	ca. 920 g

P-1020769

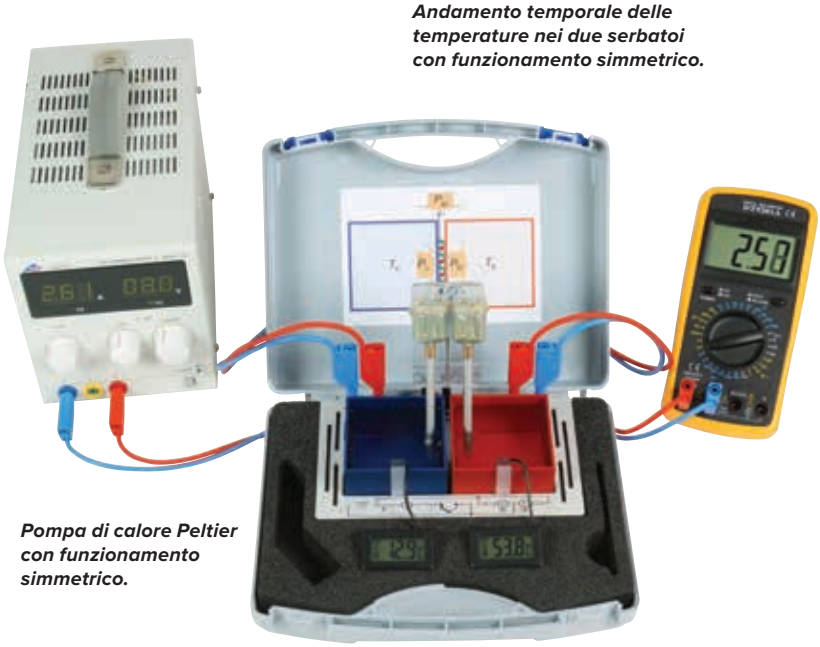
Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 20 V, 5 A, (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1018832 Multimetro digitale
P-1017718 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti (2x)



Andamento temporale delle temperature nei due serbatoi con funzionamento simmetrico.



Funzionamento della pompa di calore Peltier.



Pompa di calore Peltier con funzionamento simmetrico.

Argomenti degli esperimenti:
- Leggi sulla riflessione
- Leggi sulla rifrazione
- Riflessione totale
- Angolo di deflessione minima nel prisma
- Determinazione della distanza focale di specchi e lenti
- Leggi sulle lenti ed errori d'immagine
- Ombra

Vantaggi
- **Ideale per esperimenti dimostrativi**
- **Possibilità di eseguire esperimenti senza oscurare la stanza**
- **Strutture sperimentali e annotazioni scritte a mano consentono di ottenere una rappresentazione complessiva**

Proiettore a raggio multiplo, magnetico
Sorgente luminosa per esperimenti dimostrativi sull'ottica geometrica su una lavagna bianca da parete (P-1002591 o P-1002592). In custodia metallica, su pellicola magnetica. Gli esperimenti su riflessione, rifrazione e leggi sulle lenti possono essere eseguiti con cinque raggi luminosi stretti fuoriuscenti dal lato destro, che possono essere orientati su percorsi paralleli, divergenti o convergenti con l'ausilio di specchietti regolabili o possono essere oscurati singolarmente. Gli esperimenti sulla proiezione d'ombra possono essere eseguiti in modo estremamente chiaro con due fasci di luce divergenti fuoriuscenti dal lato "sinistro", che vengono orientati per mezzo di specchietti regolabili o oscurati singolarmente.

Lampadina:	12 V, 55 W
Cavo di collegamento:	1,5 m lungo con connettore da due 4 mm
Dimensioni:	ca. 150x200x50 mm^3
Massa:	ca. 0,9 kg

P-1003321

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000593 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

Lampadina alogena, 12 V, 55 W (senza foto)
Lampadina alogena di ricambio per proiettore a raggio multiplo (P-1003321).
P-1003322

Ottica sulla lavagna bianca da parete
Kit di componenti ottici da utilizzare in associazione a un proiettore a raggio singolo (P-1000682) o a un proiettore a raggio multiplo (P-1003321) su una lavagna bianca da parete (P-1002591 o P-1002592). Tutti i componenti sono rivestiti con pellicola magnetica oppure dotati di supporto magnetico e possono essere agevolmente applicati e orientati sulla lavagna bianca da parete. Questa dotazione consente di eseguire in modo ottimale numerosi esperimenti dimostrativi sull'ottica geometrica senza necessità di oscurare la stanza; gli esperimenti possono essere integrati con scritte a mano per una raffigurazione complessiva estremamente chiara.
P-1000604

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002591 Lavagne bianche da parete 600x900 mm^2
oppure
P-1002592 Lavagne bianche da parete 900x1200 mm^2
P-1000682 Proiettori a raggio singolo
P-1003323 Supporto magneticoi per proiettore a raggio singolo
oppure
P-1003321 Proiettore a raggio multiplo, magnetico

La fornitura comprende:

Cat. n°	Descrizione	Dimensioni	Materiale
Specchio:			
P-1002984	**Specchio piano**	200x35x35 mm^3	Plastica
P-1002985	**Specchio, convesso – concavo, f = ±100 mm**	200x35x35 mm^3	Plastica
Corpo trasparente:			
P-1002986	**Lente pianoconcava, f = -400 mm**	200x40x35 mm^3	Vetro acrilico
P-1002987	**Lente pianoconcava, f = +400 mm**	200x40x35 mm^3	Vetro acrilico
P-1002988	**Lastra pianparallela**	200x100x35 mm^3	Vetro acrilico
P-1002989	**Corpo semicircolare, f = +200 mm**	Ø 200x35 mm^2	Vetro acrilico
P-1002990	**Prisma rettangolare**	200x200x35 mm^3	Vetro acrilico
Corpi d'ombra:			
	Parallelepipedo	100x20x35 mm^3	Plastica
P-1002992	**Cilindro**	Ø 5x35 mm^2	Plastica
	Cilindro	Ø 60x35 mm^2	Plastica

Lavagne bianche da parete
Lavagna metallica con superficie smaltata per esperimenti a scopo dimostrativo con componenti magnetici, ad es. di meccanica o ottica. Lavagna di acciaio, resistente ai graffi e agli acidi, scrivibile con inchiostri ad acqua. Montaggio a parete.

Cat. nº	Descrizione	Dimensioni
P-1002591	**Lavagna bianca da parete**	600x900 mm^2
P-1002592	**Lavagna bianca da parete**	900x1200 mm^2

Proiettore a raggio singolo
Sorgente luminosa per esperimenti dimostrativi sull'ottica geometrica su una lavagna bianca da parete (P-1002591 o P-1002592). Con fessure regolabili per generare un raggio di luce stretto o un fascio di luce divergente.

Lampadina:	12 V, 35 W
Cavo di collegamento:	1,5 m lungo con connettore da due 4 mm
Dimensioni:	ca. 120 mm x 70 mm Ø
Massa:	ca. 0,25 kg

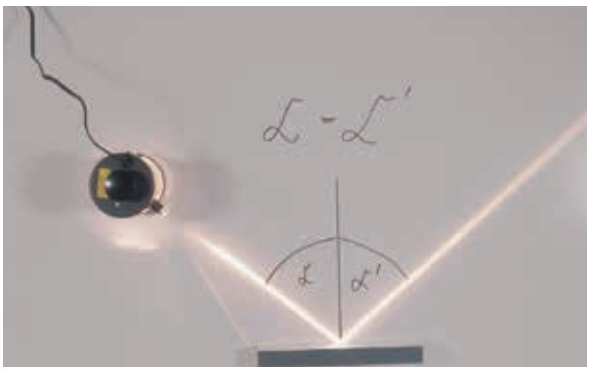
P-1000682

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003323 Supporto magnetico per proiettore a raggio singolo

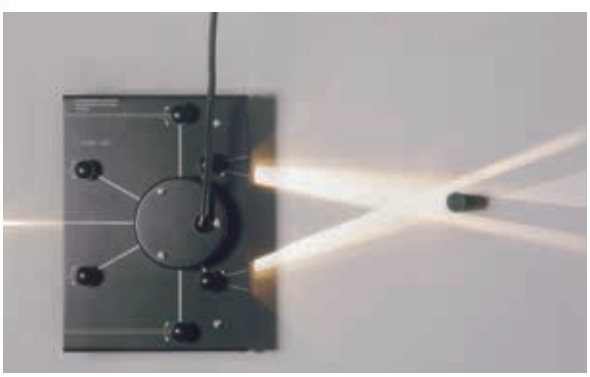
P-1000593 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

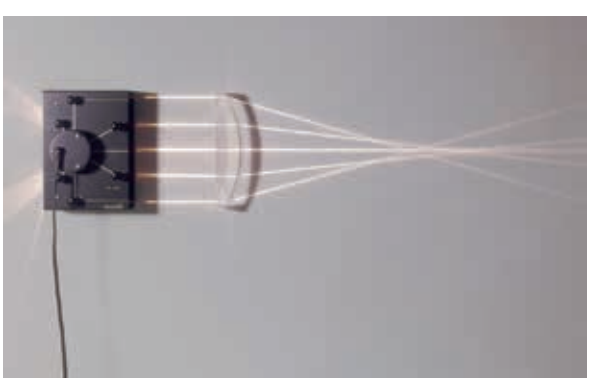
Lampadina di ricambio, 12 V, 35 W (senza foto)
Lampadina di ricambio per proiettore a raggio singolo (P-1000682).
P-1003324

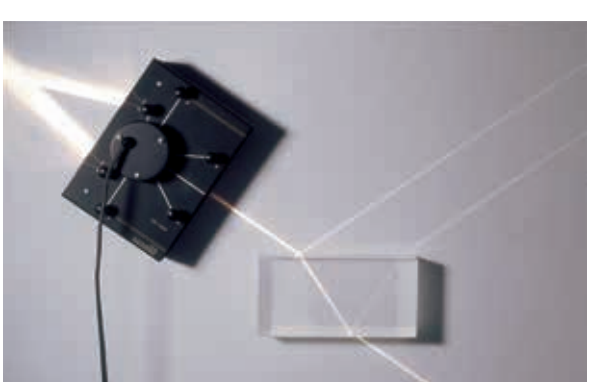
Supporto magnetico per proiettore a raggio singolo
Supporto magnetico per il montaggio del proiettore a raggio singolo (P-1000682) su una lavagna bianca da parete (P-1002591 o P-1002592).
P-1003323



Riflessione


Proiezione di ombra


Errore lente


Diffrazione

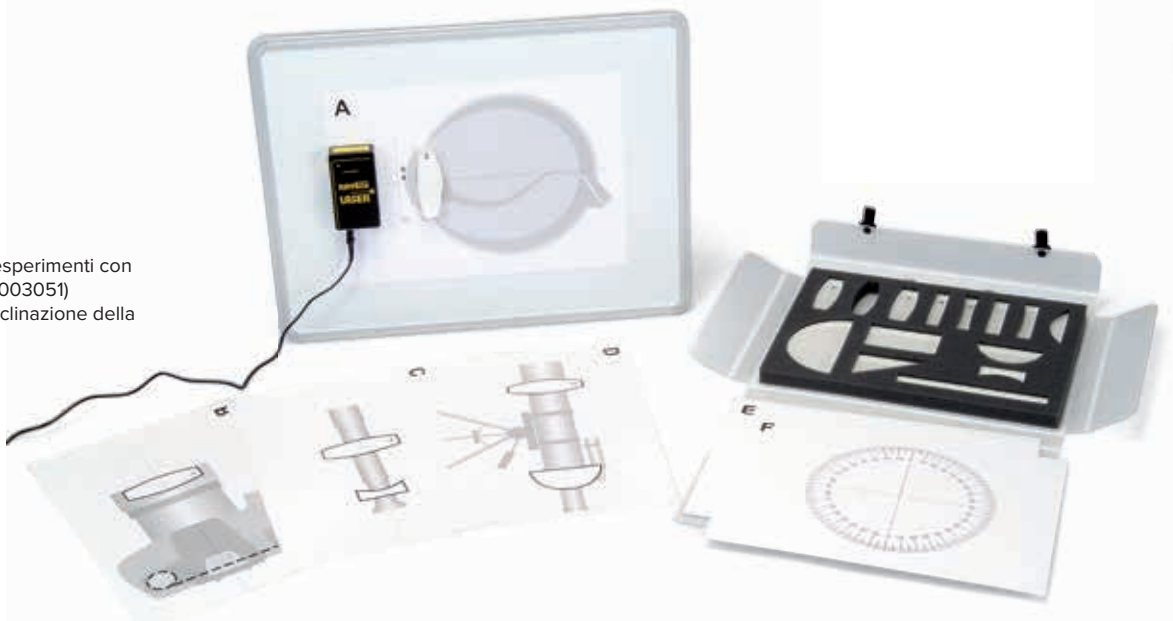
Laser ray box
Laser a diodi con max. cinque raggi paralleli da utilizzare sulla lavagna della laser ray box (P-1003056). In custodia metallica rivestita con pellicola magnetica. È possibile selezionare elettronicamente tramite l'interruttore il numero dei raggi luminosi emessi. L'alimentazione di corrente avviene attraverso un alimentatore a innesto o, in alternativa, a batterie con spegnimento automatico dopo 60 minuti.

Laser a diodi:	5 fasci, ognuno max. 1 mW, classe di protezione laser II
Lunghezza onda:	635 nm
Distanza fasci laser:	18 mm
Alimentatore ad innesto:	Primario 100 – 240 V CA Secondario 3 V CC, 300 mA
Scomparto batteria:	per batterie AA da 2x 1,5 V (batterie non fornite in dotazione)
Dimensioni:	ca. 110x60x20 mm^3

Laser ray box (230 V, 50/60 Hz)
P-1003052

Laser ray box (115 V, 50/60 Hz)
P-1003051

Argomenti degli esperimenti:
- Leggi sulla rifrazione
- Leggi sulla riflessione
- Riflessione totale
- Determinazione della distanza focale su specchi e lenti curvi
- Leggi sulle lenti
- Correzione dell'aberrazione sferica
- Miopia e ipermetropia dell'occhio umano e relativa correzione
- Percorso dei raggi luminosi all'interno di fotocamera, microscopio e cannocchiale



Lavagna della laser ray box
Lavagna per l'esecuzione degli esperimenti con la laser ray box (P-1003052 o P-1003051)
Con supporto rimuovibile per l'inclinazione della lavagna.

Dimensioni: ca. 600x450 mm^2
P-1003056

Kit ottica con laser ray box
Kit di componenti ottici da utilizzare in associazione alla laser ray box (P-1003052 o P-1003051) sulla lavagna della laser ray box (P-1003056). Questo kit consente di realizzare in modo ottimale molteplici esperimenti sull'ottica geometrica. I componenti sono rivestiti con pellicola magnetica e possono essere agevolmente applicati e orientati sulla lavagna. Sei modelli di lavoro con posizioni predefinite agevolano la strutturazione dell'esperimento. I percorsi dei raggi possono essere osservati da grande distanza senza oscuramento della stanza.
Lunghezza di base: 100 mm cad. (nella maggior parte dei casi)
Spessore: 15 mm cad.

La fornitura comprende:
1 lente biconcava
4 lenti biconvesse
1 paio di lenti pianoconcave
1 corpo semicircolare (45 mm)
1 corpo semicircolare (75 mm)
1 specchio piano
1 specchio concavo
1 specchio convesso
1 piastra pianoparallela (60x100 mm^2)
1 prisma
1 fibra ottica (20x200 mm^2)
6 modelli di lavoro (410x290 mm^2)
1 istruzioni per l'esperimento
P-1003049

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003052 Laser ray box (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003051 Laser ray box (115 V, 50/60 Hz)
P-1003056 Lavagna della laser ray box

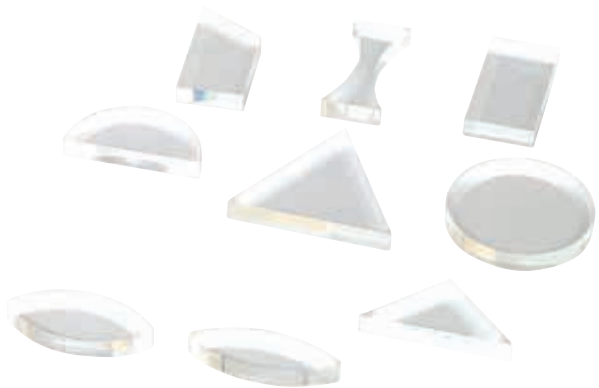
Kit aggiuntivo al kit "Ottica con laser ray box"
Kit aggiuntivo al kit dimostrativo dell'ottica laser ray box composto da 13 componenti ottici per altri esperimenti relativi all'ottica geometrica: ad es. esperimenti con lenti ad aria, che mostrano perché gli elementi ottici causano una rifrazione negativa e/o positiva. Tutti i componenti sono rivestiti con una pellicola magnetica.
Lunghezza di base: 100 mm cad. (nella maggior parte dei casi)
Spessore: 15 mm cad.

La fornitura comprende:
1 lente ad aria biconcava
1 lente ad aria biconvessa
1 lente biconcava
1 lente biconvessa
1 prisma ad aria
1 prisma equilatero
2 prismi rettangolari
1 piastra pianoparallela (quadrata)
2 piastra pianoparallele (rettangolari)
2 specchi piani
P-1003050

Argomenti degli esperimenti:
- Fuoco su una lente collettrice
- Distanza focale
- Lente divergente
- Prisma
- Lastra pianparallela

Set di componenti ottici
Set per l'introduzione dell'ottica geometrica negli esperimenti scolastici unitamente alla lampada ottica a cinque raggi (P-1003187). Componenti ottici in vetro acrilico.
Altezza: 15 mm cad.

La fornitura comprende:
1 lente pianoconvessa
2 lenti biconvesse
1 lente biconcava
1 prisma equilatero
1 prisma rettangolare
1 prisma irregolare
1 piastra pianparallela
1 corpo semicircolare
1 lente cilindrica
P-1002993



Lampada ottica a 5 raggi
Sorgente luminosa chiara con cinque aperture parallele di uscita della luce per esperimenti di ottica geometrica sul tavolo di lavoro. In custodia metallica con ventilatore di aerazione integrato. Specchio di riflessione regolabile per l'impostazione della lunghezza del raggio. Grazie al rivestimento con pellicola magnetica è utilizzabile anche sulla lavagna bianca da parete.

Lampada alogena:	12 V, 50 W
Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Larghezza fenditura:	2 mm
Distanza tra le fenditure:	18 mm
Dimensioni custodia:	ca. 210x118x85 mm^3

P-1003187

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000593 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1002993 Set di componenti ottici

Argomenti degli esperimenti:
- Riflessione e rifrazione della luce su corpi semicircolari e prismi
- Legge di Snell
- Angolo critico

Disco ottico con diodo laser
Kit semplice e completo per l'introduzione dei principi della rifrazione e della riflessione della luce nella sperimentazione dimostrativa o scolastica. Il laser a fissaggio magnetico si può facilmente collegare e allineare all'estremità della base di metallo. Il disco ottico rotante presenta una scala angolare con divisioni da 1°, nonché linee che indicano dove posizionare gli elementi. Il set comprende un disco semi-circolare e un prisma equilaterale come elementi ottici nonché un alimentatore a spina e una scatola batterie vuota. Batterie non fornite in dotazione.

Diodo laser:	1 fascio, classe II
Potenza in uscita:	<1 mW
Lunghezza d'onda:	635 nm
Tensione operativa:	3 V CC
Scatola batterie:	per 2 batterie da 1,5 V (AA, LR6, MN1500, Mignon)
Scatola raggi laser:	ca. 80x25x21 mm^3
Base di metallo:	ca. 320x40x35 mm^3

Disco ottico:	250 mm Ø
Elemento semicircolare:	90 mm Ø
Prisma:	100 mm equilaterale

Disco ottico con diodo laser (230 V, 50/60 Hz)
P-1003058

Disco ottico con diodo laser (115 V, 50/60 Hz)
P-1003057

In aggiunta si consiglia:
P-1003191 Cella semicircolare

Cella semicircolare
Cella graduata con divisione in scala da 1 mm, realizzata in vetro acrilico.

Dimensioni:	200 mm Ø
Altezza:	20 mm

P-1003191

L'apprezzato sistema ottico di Kröncke garantisce un'elevata robustezza e un'affidabilità decennale nonché la precisione necessaria per le esercitazioni scolastiche e le applicazioni pratiche nell'ambito di numerosi esperimenti sull'ottica geometrica ed ondulatoria.

Tutti i componenti ottici sono montati su schermi senza asta e, per ottenere una regolazione di precisione, possono essere fatti scorrere agevolmente nel cavaliere ottico anche in direzione ortogonale al percorso ottico dei raggi. I cavalieri ottici possono essere spostati liberamente sul profilo a U del banco ottico e fissati con uno sforzo di serraggio minimo.

Vantaggi
- **Costruzione robusta**
- **Tempi di preparazione ridotti**
- **Numerosi accessori**

A. Banco ottico K
Banco ottico in profilato di alluminio anodizzato nero con scala millimetrica stampata.
Sezione: ca. 70x30 mm^3

Cat. n°	Lunghezza	Peso
A. P-1009699	2000 mm	2,4 kg
B. P-1009696	1000 mm	1,2 kg
C. P-1009926	500 mm	0,6 kg

D. Cavaliere ottico K
Cavaliere ottico per i banchi ottici K (P-1009699, P-1009696 e P-1009926). Con due punti di serraggio per gli schermi del sistema ottico Kröncke o piastre con spessore fino a 2 mm.
Dimensioni: ca. 40x50x35 mm^3
Peso: ca. 70 g
P-1000862

B. Lampada ottica K
Lampada alogena in custodia cilindrica su schermo 100x100 mm^2 per l'alloggiamento nel cavaliere ottico K (P-100086). Allineamento orizzontale o verticale della spirale.
Lampada alogena: 12 V, 20 W
Raccordi: Jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni: ca. 60x100x100 mm^3
Peso: ca. 130 g
P-1000863

E. Trasformatore 12 V, 25 VA
Trasformatore semplice per esperimenti scolastici. Resistente al cortocircuito, con cavo di collegamento e due connettori di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata.
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita: 12 V CA, max. 2 A
Dimensioni: ca. 110x95x65 mm^3
Peso: ca. 0,64 kg
P-1000866 Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)
P-1000865 Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000866 Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000865 Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)

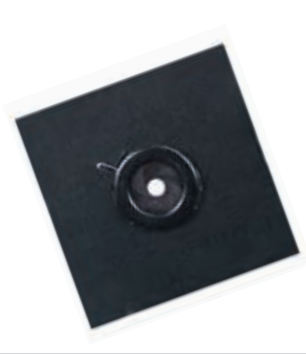
Lampada alogena 12 V, 20 W (senza foto)
Lampadina sostitutiva speciale per la lampada ottica K (P-1000863).
P-1003533

Vite micrometrica K
Vite micrometrica con punta sottile per la misurazione di frange di diffrazione ed interferenza. Supporto compatibile con cavaliere ottico K (P-1000862).
Dimensioni: ca. 80x30x60 mm^3
Peso: ca. 120 g
P-1000887

Specchio K
Specchio piano semplice di vetro.
Dimensioni: 100x 100 mm^2
Peso: ca. 70 g
P-1003532

Specchio concavo K
Specchio concavo su schermo 100x100 mm^2.
Distanza focale: 180 mm
Diametro specchio: 32 mm
Dimensioni: 100x100 mm^2
P-1009925

Diaframma a iride K
Diaframma a iride ad apertura continua su schermo 100x100 mm^2.
Apertura: 2 – 18 mm
Dimensioni: 100x100 mm^2
P-1000850



Lenti ottiche K
Lenti in vetro ottico di alta qualità. A prova d'urto e di rottura, inserite in uno schermo 100x100 mm^2. Con indicazione della distanza focale.
Dimensioni: 100x100 mm^2
Diametro lenti: 32 mm

Cat. nº	Descrizione
P-1000869	**Lente convergente K, f = 50 mm**
P-1010300	**Lente convergente K, f = 100 mm**
P-1000871	**Lente convergente K, f = 150 mm**
P-1009861	**Lente convergente K, f = 200 mm**
P-1009866	**Lente convergente K, f = 300 mm**
P-1009863	**Lente convergente K, f = 500 mm**
P-1009864	**Lente divergente K, f = -100 mm**
P-1009865	**Lente divergente K, f = -500 mm**

Specchio di Fresnel K
Specchio di Fresnel con supporto da utilizzare sul banco ottico K (P-1009699, P-1009696 o P-1009926). Due specchi superficiali inclinati l'uno verso l'altro sono incollati su una piastra comune in metallo. Una vite a testa zigrinata situata sulla parte posteriore consente di modificare l'angolo tra gli specchi. L'osservazione dell'interferenza in seguito alla riflessione sui due specchi consente di dimostrare la natura ondulatoria della luce. Supporto compatibile con cavaliere ottico K (P-1000862).
Dimensioni: ca. 135x100x40 mm^3
Peso: ca. 123 g
P-1009927

Custodia
In legno di faggio trattato con vapore, laccato chiaro, con 20 scomparti per lenti ed elementi ottici larghi 100 mm.
Dimensioni: ca. 400x130x90 mm^3
Peso: ca. 1000 g
P-1003571

Schermi di proiezione K (senza foto)
Schermi di proiezione in plastica montabili su cavaliere ottico K (P-1000862).
Dimensioni: 200x150 mm^2

Schermo di proiezione K, trasparente
P-1000878

Schermo di proiezione K, bianco
P-1000879

Supporto K per diodo laser
Supporto per laser a diodi (P-1003201 oppure P-1003202).
Su schermo 100 x 100 mm^2
P-1000868

Supporto di fissaggio K
Robusto supporto di fissaggio per diaframmi, filtri, oggetti di diffrazione e altri oggetti in telaio per diapositive (vedere pagine 161 e seguenti). Su schermo 100x100 mm^2
Zona di fissaggio: 0,2 – 4 mm
Dimensioni: 100x100 mm^2
Diametro dell'apertura circolare: 38 mm Ø
P-1008518

Fenditura impostabile K
Fenditura impostabile in continuo su schermo 100x100 mm^2. Ampiezza della fenditura impostabile con vite micrometrica.
Larghezza fenditura: 0 – 3 mm
Altezza fenditura: 25 mm
Dimensioni: 100x100 mm^2
Peso: ca. 240 g
P-1008519

Coppia di filtri di polarizzazione K
Due filtri di polarizzazione su schermo 100x100 mm^2 per la produzione e l'analisi della luce polarizzata. In supporto girevole con indicatore e scala angolare.
Scala: 0 – 180°
Divisione scala: 5°
Dimensioni: 100x100 mm^2
Diametro filtro: 32 mm
P-1009929

Il conveniente sistema ottico NEVA offre affidabilità, economicità e semplicità di utilizzo nella preparazione di esperimenti fondamentali dell'ottica geometrica.
Tutti i componenti ottici sono montati su schermi con piede magnetico e possono essere sistemati su uno stabile banco ottico senza problemi o spostati nel percorso dei raggi luminosi.

Banco ottico N
Guida metallica con scala millimetrica e bordi guida per il montaggio di componenti ottici con piede magnetico.
Dimensioni: 400x75x10 mm^3
Peso: ca. 230 g
P-4003987

Lampada ottica a luce parallela N (230 V, 50/60 Hz)
Sorgenti luminose parallele e divergenti basate su un diodo luminoso ad alta potenza. In alloggiamento in plastica con piede magnetico. Uscita per luce parallela con supporto per diaframma e uscita per luce divergente. Incluso alimentatore a spina 5 V CC, 1000 mA.
Dimensioni: 90x70x70 mm^3
Peso: ca. 400 g
P-1006791

Lampada ottica N (230 V, 50/60 Hz)
Diodo luminoso bianco ad alta potenza in alloggiamento in plastica con piede magnetico. Incluso alimentatore a spina 5 V CC, 1000 mA.
Dimensioni: 90x70x70 mm^3
Peso: ca. 200 g
P-1009946

Portaoggetti N
Portaoggetti con piede magnetico per il montaggio di diaframmi ottici nel telaio per diapositive (50x50 mm^2), ad es. diaframma a fenditura singola N (P-4004002) o diaframma a tre o cinque fenditure N (P-4004057).
P-1000845

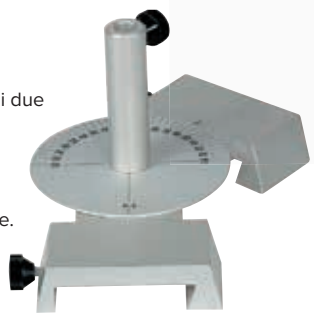
Diaframma a fenditura singola N
Diaframma a fenditura singola per utilizzo nel portaoggetti N o nel supporto del diaframma della lampada ottica a luce parallela N in esperimenti di ottica con un fascio unico convogliato in modo nitido.
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-4004002

Diaframma a tre o cinque fenditure N
Diaframma a tre o cinque fenditure per utilizzo nel portaoggetti N (P-1000845) o nel supporto del diaframma della lampada ottica a luce parallela N (P-1006791 o P-1006790) in esperimenti di ottica con più fasci convogliati in modo nitido.
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-4004057

Lenti ottiche N
Lenti in vetro ottico di alta qualità. A prova d'urto e di rottura, inserite in uno schermo con piede magnetico.
Dimensioni: 70x70 mm^2
Diametro lenti: 36 mm

Cat. n°	Descrizione
P-1000843	Lente convergente N, f = +50 mm
P-1000842	Lente convergente N, f = +100 mm
P-1000841	Lente convergente N, f = +300 mm
P-1000844	Lente divergente N, f = -100 mm

Argomenti degli esperimenti:
- Dimostrazione di diversi fasci di raggi
- Riflessione di un fascio luminoso su uno specchio piano
- Riflessione di un fascio di raggi su uno specchio piano
- Riflessione di un fascio di raggi su uno specchio concavo e/o convesso
- Legge di rifrazione di Snellius
- Rifrazione su una piastra pianparallela
- Rifrazione su un prisma
- Prisma di inversione
- Lenti concave e convesse



Dispositivo di unione rotaie con scala
Raccordo per il collegamento orientabile di due banchi ottici U (P-1003039 e P-1003040). Guide profilate. Angolo di rotazione 90° verso entrambi i lati. Alluminio anodizzato colore naturale. Con alloggiamento per elementi ottici su asta nell'asse di rotazione.
Larghezza di serraggio per aste: 10 mm
Divisione scala: 5°
Dimensioni: ca. 180x82x100 mm^3
P-1003043

Disco ottico con accessori
Kit per l'introduzione dei principi dell'ottica geometrica. Piastra di base con scala angolare con divisione da 1°, scala a blocchi e due fori per morsetti di supporto per l'inserimento dei componenti ottici (lenti, prismi, specchi). Utilizzabile sia orizzontalmente che verticalmente, mediante un supporto regolabile ed un'asta. Venduto con custodia.

Set composto da:
1 disco ottico con asta di supporto e 2 fermi, 240 mm di Ø
1 lente biconcava, 80 mm di lunghezza
1 lente biconvessa, 80 mm di lunghezza
1 corpo semicircolare, 80 mm di lunghezza
1 corpo trapezoidale da 45 ° e 60 °
1 prisma rettangolare, lunghezza del lato 50 mm
1 specchio combinato piano, convesso, concavo
P-1003036

In aggiunta si consiglia:
P-1003039 Banco ottico U, 120 cm
P-1003041 Cavalieri ottici U, 75 mm (3x)
P-1003042 Cavalieri ottici U, 30 mm
P-1003038 Lampada sperimentale, alogena
P-1000855 Portaoggetti su asta
P-1003024 Lente convergente, f = +150 mm
P-1000607 Set di fenditure e diaframmi
P-1000593 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

Cavaliere ottico U
Cavaliere ottico per il banco ottico U (P-1003039 e P-1003040) per l'alloggiamento di elementi ottici su asta. Un supporto scorrevole garantisce uno spostamento agevole sul banco ottico.
Larghezza di serraggio per aste: 10 mm

Cat. n°	Altezza colonna
P-1003041	75 mm
P-1003042	30 mm

Coppia di supporti per rotaia
Due supporti in alluminio anodizzato colore naturale per sostenere il banco ottico U (P-1003039 e P-1003040).
Dimensioni: ca. 220x20x15 mm^3
P-1003044

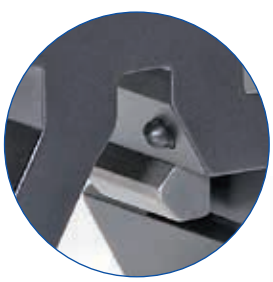
Banco ottico U
Banco ottico in profilato di alluminio massiccio, anodizzato color naturale, robusto e resistente alla torsione, con scala continua in mm. Per l'esecuzione di esperimenti con elementi ottici su asta.
Sezione: ca. 100x40 mm^3

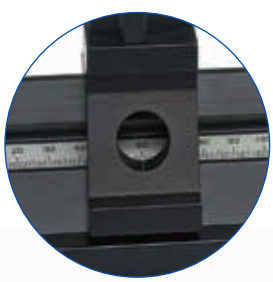
Cat. n°	Lunghezza	Lunghezza della scala	Peso
P-1003039	1200 mm	1000 mm	ca. 3,0 kg
P-1003040	600 mm	500 mm	ca. 1,5 kg

Vantaggi
- **Lunga durata**
- **Profilo triangolare stabile**
- **Precisione millimetrica**

Banco ottico di precisione D
Banco ottico di precisione con profilo triangolare per esperimenti nell'ambito della ricerca e della dimostrazione che richiedono il massimo livello di precisione. In alluminio anodizzato nero. Antiribaltamento, antiscivolamento, resistente alla flessione e alla torsione, con scala continua con divisione in cm/mm. Sui lati anteriori sono presenti dei fori per fissare gli elementi di raccordo per altre guide o giunti articolati (P-1002632).
Sezione: ca. 90x60 mm^3

Cat. n°	Lunghezza	Peso
P-1002630	500 mm	ca. 1,75 kg
P-1002628	1000 mm	ca. 3,5 kg
P-1002629	2000 mm	ca. 7 kg





Cavaliere ottico D
Cavaliere ottico per il banco ottico di precisione D (P-1002628, P-1002629 e P-1002630) per l'alloggiamento di elementi ottici su asta. Per esperimenti nell'ambito della ricerca e della dimostrazione che richiedono il massimo livello di precisione. Grazie a un foro e una tacca a linea retta nel centro della base la posizione del centro del cursore può essere letta direttamente sul banco ottico. I cursori vengono fissati prima sul banco ottico mediante nippli in plastica montati sul banco ottico, fintantoché la vite di serraggio non è ancora serrata. Il fissaggio definitivo avviene con cura nei confronti del materiale mediante un pezzo di pressione di acciaio inossidabile e non mediante una punta di una vite. Le aste degli elementi di montaggio ottici vengono anch'esse serrate con cura nei confronti del materiale mediante una squadra di acciaio inossidabile.
Larghezza di serraggio per aste: 10 – 14 mm

Cat. n°	Altezza colonna	Larghezza piede
P-1012400	60 mm	50 mm
P-1002635	90 mm	50 mm
P-1002637	120 mm	50 mm
P-1002639	60 mm	36 mm
P-1012401	90 mm	36 mm

Cavaliere di spostamento D
Cavaliere ottico con alloggiamento a scorrimento ortogonale rispetto all'asse ottico per elementi ottici su asta. Cavaliere di spostamento regolabile mediante vite micrometrica.
Range di spostamento: ±50 mm
Altezza colonna: 90 mm
Larghezza piede: 50 mm
Larghezza di serraggio per aste: 10 – 14 mm
P-1002644

Cavaliere di oscillazione D
Cavaliere per fare oscillare gli elementi ottici al di fuori dell'asse ottico.
Altezza colonna: 90 mm
Larghezza piede: 50 mm
Larghezza di serraggio per aste: 10 – 14 mm
Range di oscillazione: 90°
P-1012467

Supporti per banco ottico D
Un supporto rotaia e un supporto a punto unico con viti di registro per la regolazione del banco ottico. In alluminio anodizzato nero.
Lunghezza di pied: 270 mm
P-1012399

Giunto articolato per banco ottico D
Giunto articolato per esperimenti con deflessione della luce per i quali si richiede la massima precisione. In alluminio anodizzato nero con scala angolare regolabile ±180° in divisione da 1°. Nell'asse rotante si trova una colonna per il montaggio di elementi ottici su asta.

Angolo di rotazione:	±90°
Altezza colonna:	60 mm
Larghezza di serraggio per aste:	10 – 14 mm

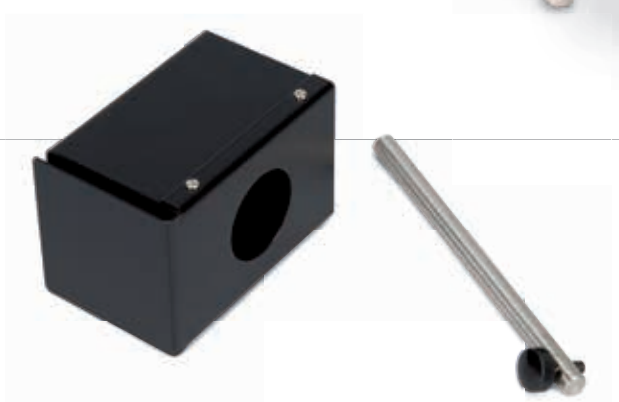
P-1002632

Piede ottico D
Piede ottico come base per il nucleo a U (P-1000979) con bobine e espansioni polari negli esperimenti sull'effetto Faraday sul banco ottico di precisione D (P-1002628).
Dimensioni: ca. 148x85x60 mm^3
P-1009733

Braccio D
Braccio da fissare in un cavaliere ottico D, per posizionare elementi ottici al di fuori dell'asse ottico.

Braccio:	100 mm
Larghezza di serraggio per aste:	10 – 14 mm

P-1002646



Lampada sperimentale con lampada alogena
Sorgente luminosa con piccola estensione per esperimenti ottici. Custodia metallica verniciata di nero su asta, con dispositivo di supporto per l'uso verticale o orizzontale. Comprende lampadina alogena 12 V, 50 W.

Attacco:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Apertura uscita luce:	40 mm Ø
Diametro d'asta:	10 mm
Dimensioni:	ca. 80x80x105 mm^3

P-1003038

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000593 Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006780 Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)

Lampadina alogena di ricambio, 12 V, 50 W (senza foto)
Lampadina alogena di ricambio per lampada sperimentale P-1003038.
P-1002837

Lampada ottica con lampadina LED
Sorgente di luce particolarmente chiara per esperimenti sul banco ottico e per proiezioni. Custodia metallica con condensatore, meccanismo di regolazione con possibilità di spostamento per la registrazione assiale della lampada e asta di supporto svitabile. Incluso alimentatore a spina.

LED:	18 V, 10 W
Alimentatore a spina:	100 – 240 V CA, 50/60 Hz
Distanza focale del condensatore:	100 mm
Diametro del condensatore:	80 mm
Asta:	125 mm x 10 mm Ø
Dimensioni:	ca. 240x115x220 mm^3
Massa:	ca. 1,5 kg

P-1020630

Diodo laser, rosso
Sorgente luminosa rossa con raggio a divergenza ridotta, con corpo in alluminio compatto e resistente. È basato su un modulo laser industriale di classe II da 650 nm con obiettivo di collimazione in vetro. La dotazione comprende un'asta in acciaio inossidabile da 10 cm e un alimentatore a spina.

Classe di protezione laser:	II
Potenza in uscita:	0,9 – 1mW con 20° C
Lunghezza d'onda:	650 nm ± 5 nm
Dimensioni spot a una distanza di 5 m:	< 8 mm Ø
Divergenza:	< 1 mrad
Alimentatore a spina:	primaria: 100 – 240 V, 50/60 Hz secondaria: 6 V CC, 300 mA

P-1003201

Modulo laser, verde
Laser verde ad alte prestazioni (doppio laser Nd:Yag) con lunghezza d'onda 532 nm. La luce verde emessa in classe di protezione II è ideale per dimostrazioni ottiche, in quanto è al massimo della sensibilità dell'occhio umano. Risulta altrettanto ben visibile come una luce laser rossa ad una potenza di 5 mW. Corpo in alluminio compatto e resistente. La dotazione comprende un'asta in acciaio inossidabile da 10 cm e un alimentatore a spina.

Classe di protezione laser:	II
Potenza in uscita:	0,4 – 1 mW con 20° C
Lunghezza d'onda:	532 nm ± 0,1 nm
Lunghezza di coerenza:	>0,5 m
Dimensioni spot a una distanza di 5 m:	< 9 mm Ø
Divergenza:	< 2 mrad
Alimentatore a spina:	primaria: 100 – 240 V, 47 – 63 Hz secondaria: 3,3 V CC, 1,5 A

P-1003202

Obiettivo acromatico 10x / 0,25
Obiettivo per microscopio per l'ampliamento del raggio da utilizzare in associazione al laser elio-neon P-1003165.
P-1005408

Obiettivo per divergenza del fascio
Obiettivo per microscopio 4x montato su un adattatore per la divergenza del fascio in combinazione con un diodo laser rosso (P-1003201) o un modulo laser verde (P-1003202).
P-1000675

Portalampada E14 su asta
Portalampada E14 su asta con cavo di allacciamento alla rete e spina Euro conforme a CEE 7/16.
Asta: 113 mm x 10 mm Ø
Peso: ca. 135 g
P-1000853

Portalampada E27 su asta
Portalampada E27 su asta con cavo di allacciamento alla rete e spina Schuko conforme a CEE 7/4.
Asta: 113 mm x 10 mm Ø
Peso: ca. 240 g
P-1000854

Laser elio-neon
Sorgente luminosa coerente monocromatica per esperimenti ottici, ad es. di diffrazione e interferenza o per la ricostruzione di ologrammi. Custodia in metallo anodizzato con interruttore a chiave, filtro grigio per l'indebolimento della potenza del raggio, 2 asti di supporto ed alimentatore ad innesto. Per ampliare il raggio è possibile avvitare obiettivi per microscopio (ad es. P-1005408) sull'apertura di emissione delle radiazioni.

Classe di protezione laser:	II
Potenza di uscita:	<0,2 mW (con filtro grigio) <1 mW (senza filtro grigio)
Lunghezza d'onda:	633 nm
Diametro raggio:	0,48 mm
Divergenza del raggio:	1,7 mrad
Modalità:	TEMoo
Polarizzazione:	casuale
Durata:	> 12000 ore
Alimentatore ad innesto:	12 V CC, 0,7 A
Dimensioni:	ca. 230x55x90 mm^3
Massa:	ca. 0,8 kg

La fornitura comprende:
1 Laser elio-neon
2 chiavi
1 asta di supporto lunga
1 asta di supporto corta, esagonale
1 Trasformatore 12 V
P-1003165

Lenti su asta
Lenti in supporto nero su asta. Con anello di protezione per la protezione della lente.
Supporto: 130 mm Ø
Asta: 10 mm Ø

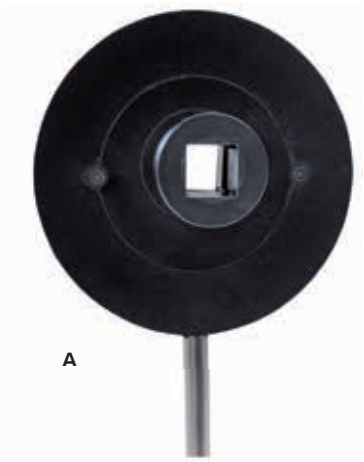
Nota:
Tutti gli elementi di montaggio su asta descritti nelle pagine seguenti vengono forniti senza cavaliere ottico.

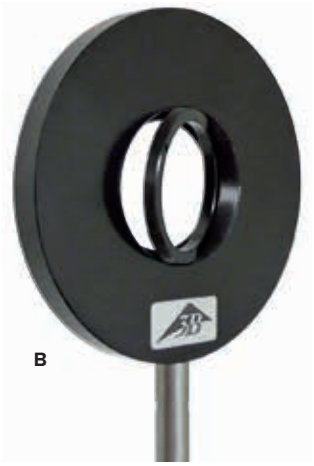
Cat. nº	Descrizione	Distanza focale	Diametro del diaframma
P-1003022	**Lente convergente su asta**	+50 mm	50 mm
P-1003023	**Lente convergente su asta**	+100 mm	50 mm
P-1003024	**Lente convergente su asta**	+150 mm	50 mm
P-1003025	**Lente convergente su asta**	+200 mm	50 mm
P-1003026	**Lente convergente su asta**	+300 mm	50 mm
P-1003029	**Lente convergente su asta**	+150 mm	75 mm
P-1003027	**Lente divergente su asta**	-100 mm	50 mm
P-1003028	**Lente divergente su asta**	-200 mm	50 mm

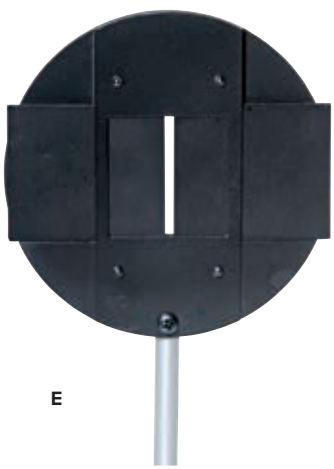
Specchio su asta
Specchio in telaio nero su asta. Con anello di protezione dello specchio.
Supporto: 130 mm Ø
Diaframma: 50 mm Ø
Asta: 10 mm Ø

Cat. nº	Descrizione	Distanza focale
P-1003031	**Specchio concavo su asta**	+75 mm
P-1003032	**Specchio convesso su asta**	- 75 mm
P-1003033	**Specchio piano su asta**	–

Apparecchio per riflessione totale su asta
Asta di plexiglass piegata in supporto di metallo nero con asta. La luce parallela incidente viene convogliata fino all'estremità curva per effetto della riflessione totale
Supporto di metallico: 130 mm Ø
Asta: 10 mm Ø
P-1000857







A. Supporto su asta per prisma a visione diretta
Supporto con alloggiamento girevole per prisma a visione diretta (P-1002862). In supporto metallico nero su asta.

Supporto:	130 mm Ø
Asta:	10 mm

P-1012863

B. Supporto componenti su asta
Supporto su asta per il montaggio di componenti ottici circolari, bloccati per mezzo di un anello metallico.

Apertura:	36 mm Ø
Componenti:	max. 7 mm x 42 mm Ø
Altezza dell'asse ottico:	150 mm
Supporto:	100 mm Ø
Asta:	10 mm Ø

P-1003203

C. Portaoggetti girevole su asta
Portaoggetti in supporto di metallo nero su asta. Con telaio di inserimento girevole per diaframmi, filtri, oggetti di diffrazione e altri oggetti in telaio per diapositive (vedere pagine 161 e seguenti) e scala angolare.

Supporto:	130 mm
Telaio di inserimento:	50x50 mm^2
Scala angolare:	±90°
Divisione:	5°
Asta:	10 mm

P-1003016

D. Filtro di polarizzazione su asta
Filtro di precisione in vetro per polarizzazione, in supporto girevole su asta dotato di cuscinetti. Con scala angolare a passi da 1°.

Apertura:	38 mm Ø
Estinzione:	>99,9 % con λ = 450 – 750 nm
Altezza dell'asse ottico:	150 mm
Supporto:	100 mm Ø
Asta:	10 mm Ø

P-1008668

E. Portaoggetti su asta
Portaoggetti in supporto di metallo nero su asta. Con telaio di inserimento girevole per diaframmi, filtri, oggetti di diffrazione e altri oggetti in telaio per diapositive (vedere pagine 161 e seguenti). Inclusi diaframmi per la copertura parziale degli oggetti utilizzati.

Supporto:	130 mm Ø
Telaio di inserimento:	50x50 mm^2
Asta:	10 mm Ø

P-1000855

F. Fenditura regolabile su asta
Fenditura ad apertura simmetrica in supporto nero su asta. Con vite micrometrica.

Supporto:	130 mm Ø
Larghezza fenditura:	0 – 3 mm
Altezza fenditura:	25 mm
Asta:	10 mm Ø

P-1000856

Piano per prisma su asta
Piano rotondo per prisma con fissaggio regolabile in altezza ad es. per prismi. Su asta per alloggiamento in un cavaliere ottico. Prisma non fornita.
Piano: 60 mm
Asta: 10 mm
P-1003019

Supporto su asta per lenti non applicate a montatura
Supporto con morsetto per il bloccaggio di lenti non applicate a montatura. In supporto metallico nero su asta.
Supporto: 130 mm Ø
Apertura: 40 mm Ø
Asta: 10 mm Ø
P-1003164

Filtro a lunghezza d'onda λ/4 su asta
Piastra ritardante (piastra λ/4) in lamina di plastica, in supporto girevole su asta dotato di cuscinetti. Con scala angolare a passi da 1°.
Apertura: 38 mm Ø
Ritardo: λ/4 a 560 nm
Altezza dell'asse ottico: 150 mm
Supporto: 100 mm Ø
Asta: 10 mm Ø
1021353

Diaframma ad iride su asta
Diaframma ad iride in telaio nero su asta. Apertura a regolazione continua.
Supporto: 130 mm Ø
Diametro del diaframma: 3 – 29 mm
Asta: 10 mm
P-1003017

Schermo di proiezione
Schermo traslucido su asta per tutti gli scopi di proiezione sul banco ottico.
Dimensioni: ca. 250x250 mm^2
Asta: 10 mm Ø
P-1000608

Base per lenti
Base di legno con dieci fori per gli strumenti con impugnatura da 10 mm asta. Lenti non fornita..
P-1003034

UE4030350
PDF online

Vetri per anelli di Newton
Disposizione ottica per la dimostrazione e l'analisi degli anelli di interferenza di Newton. Disposizione di lastra di vetro piana e curva con supporto su asta. Con tre viti di registro per il centraggio del sistema interferenziale.

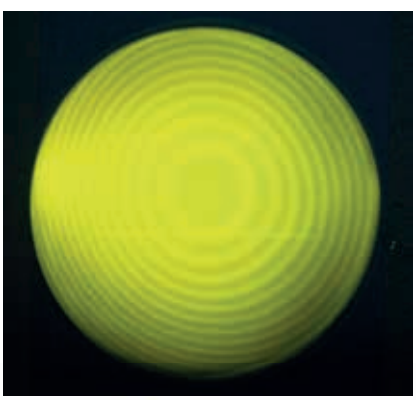
Altezza ottica del fascio:	150 mm
Diametro utilizzabile:	38 mm
Spessore della lastra di vetro:	3 mm
Raggio di curvatura:	50 m
Diametro del supporto:	100 mm
Diametro asta:	10 mm

P-1008669

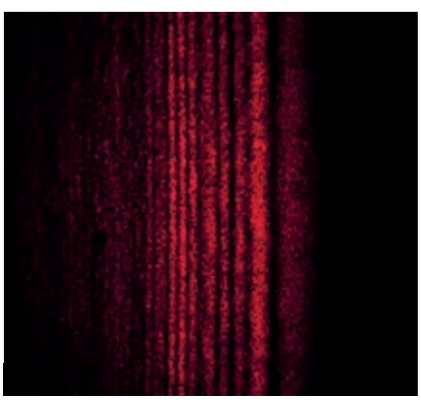
Specchio di Fresnel su asta
Specchio di Fresnel per la dimostrazione della natura ondulatoria della luce attraverso l'osservazione dell'interferenza in seguito alla riflessione su due specchi così come per la determinazione quantitativa della lunghezza d'onda. Due specchi superficiali inclinati l'uno verso l'altro in vetro acrilico nero su supporto in alluminio anodizzato nero con protezione degli specchi montata saldamente su supporto stativo in acciaio legato. Angolo di inclinazione regolabile mediante regolazione micrometrica sul lato posteriore.

Superficie complessiva degli specchi:	30x95 mm^2
Range di regolazione:	-0,3° – +0,7°
Asta:	10 mm Ø

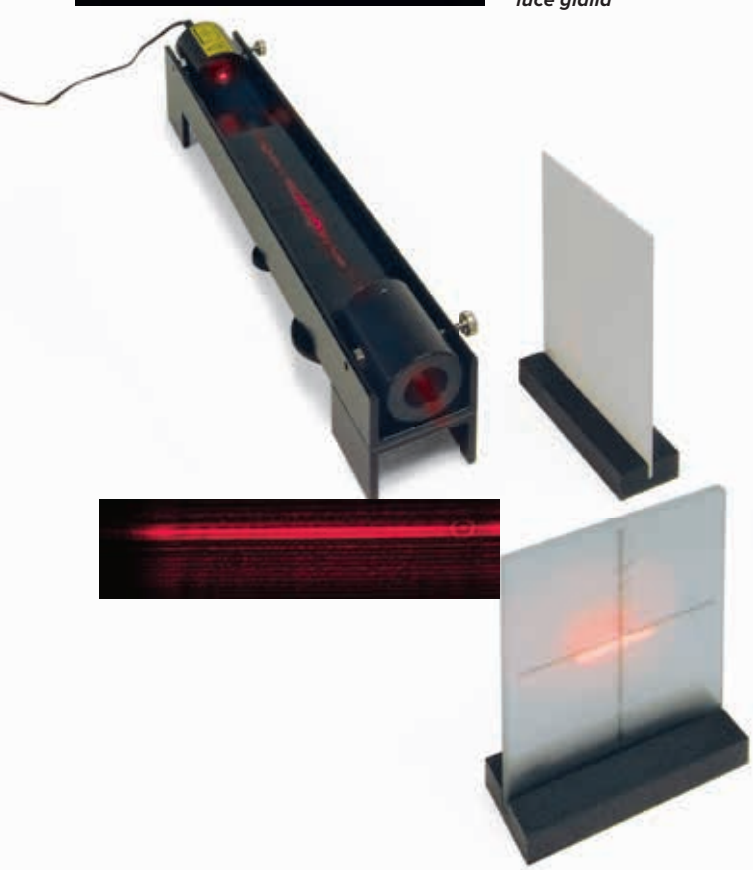
P-1002649



Anelli di Newton con luce gialla



Modello di interferenza sullo schermo di osservazione



Set da esperimenti "specchio di Fresnel"
Set completo per dimostrare la natura ondulatoria della luce tramite osservazione dell'interferenza della luce laser. Ciò avviene per effetto della riflessione di un laser su due specchi di vetro neri, a superficie piana, sfalsati di un piccolo angolo. Il laser, gli specchi e il proiettore ottico vengono montati su una base di metallo. Uno specchio è fisso, l'altro regolabile, per consentire di modificare l'angolo di inclinazione. La dotazione comprende anche uno schermo di proiezione, uno schermo in vetro di fondo con reticoli graduati e una scatola batterie.

Diodo laser:	classe II
Potenza in uscita:	<1 mW
Lunghezza d'onda:	635 nm
Tensione operativa:	3 V CC
Scatola batterie:	per 2 batterie da 1,5 V (AA, LR6, MN1500, Mignon) (batterie non incluse)
Base di metallo:	ca. 400x75x85 mm^3
Schermi:	ca. 150x90x30 mm^3

P-1003059

In aggiunta si consiglia:
P-1008659 Alimentatore a spina 3 V CC

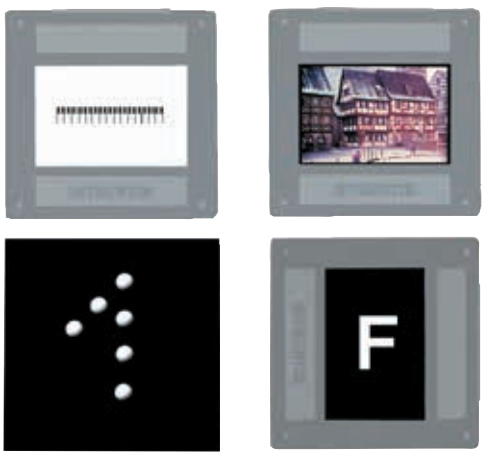
Alimentatore a spina 3 V CC (senza foto)
Alimentatore a spina per fornire energia elettrica al set da esperimenti "specchio di Fresnel" (P-1003059).

Tensione di rete:	100 – 240 V, 50/60 Hz

P-1008659

Oggetti geometrici

Da sistemare sul portaoggetti su asta (P-1000855), sul portaoggett1 rotante su asta (P-1003016) o sul supporto di fissaggio K (P-1008518).

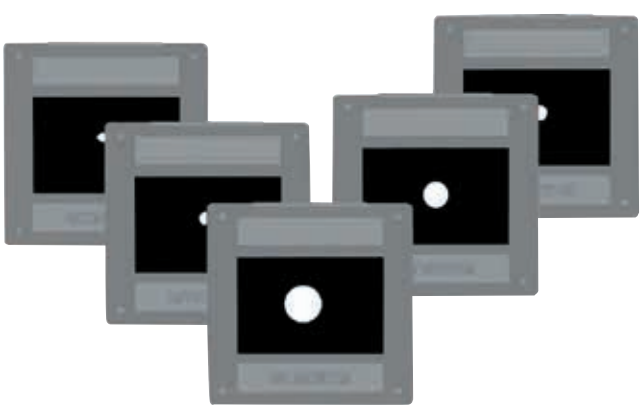


Set di 4 oggetti per immagine
Set di quattro oggetti per immagine in telai per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm^2

La fornitura comprende:
1 scala, 15 mm con divisione scala 0,1 mm
1 foto
1 diaframma F
1 arrotondato
P-1000886

Set di 5 diaframmi di fenditura e di apertura
Cinque diaframmi di fenditura e di apertura in telai per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm^2

La fornitura comprende:
1 fenditura, larghezza fenditura 1 mm
1 fenditura triplice, larghezza fenditura 1 mm distanza fenditure 5 mm
1 fenditura quintupla, larghezza fenditura 1 mm, distanza fenditure 5 mm
1 diaframma con apertura, 8 mm Ø
1 diaframma F
P-1000607



Set di 5 diaframmi di apertura
Cinque diaframmi di apertura di diametri diversi in telai per diapositive.
Diametro apertura: 1/ 3/ 6/ 10/ 15 mm
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1000848

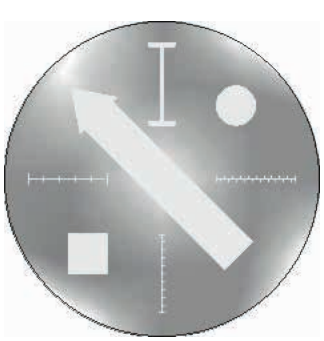
Oggetti geometrici

Montabili su supporto componenti (P-1003203).

Oggetti geometrici su supporto in vetro
Supporto in vetro di alta qualità con rivestimento in cromo, con quattro scale e tre oggetti geometrici per esperimenti quantitativi di ottica geometrica. Il supporto in vetro è insensibile all'invecchiamento e poco soggetto allo sporco.

Diametro:	40 mm
Spessore:	1,5 mm
Lunghezza della scala:	10 mm
Graduazione:	10 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm
Oggetti geometrici:	Freccia lunga 30 mm Quadrato con lato da 5 mm Disco 5 mm Ø

P-1014622



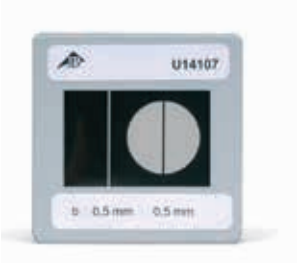
Oggetti di diffrazione

Da sistemare sul portaoggetti su asta (P-1000855), sul portaoggetti rotante su asta (P-1003016) o sul supporto di fissaggio K (P-1008518).

Reticolo di trasmissione
Reticolo di trasmissione per analisi spettroscopiche e per esperimenti sulla diffrazione e sull'interferenza. Indicato per risolvere righe Na-D. Montato su supporto di vetro.
Dimensioni: 38x50 mm^2

Cat. n°	Descrizione	Numero di righe
P-1003080	**Reticolo di trasmissione**	300 righe/mm
P-1003079	**Reticolo di trasmissione**	600 righe/mm

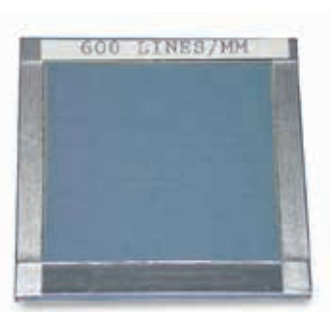
Diaframma con fenditura singola e ponte
Oggetto di diffrazione fotoprodotto in telaio per diapositive.
Larghezza fenditura e ponte: 0,5 mm ciascuno
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1000602



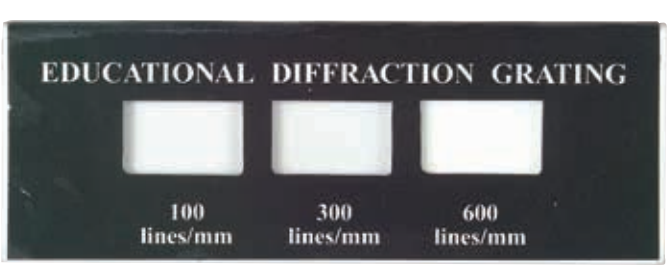
Diaframma con 3 fenditure singole e 1 doppia fenditura
Oggetto di diffrazione fotoprodotto in telaio per diapositive.
Larghezza fenditura singola: 0,075 / 0,15 / 0,4 mm
Larghezza doppia fenditura: 0,1
Distanza tra fenditure doppia fenditura: 0,5 mm
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1000885

Set di 5 fenditure singole
Cinque fenditure singole di diverse larghezze in telai per diapositive.
Larghezza fenditura: 0,1/ 0,2/ 0,4/ 0,8/ 1,6 mm
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1000846

Ologramma
Ologramma di trasmissione in telaio per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1003177



Copia di un reticolo di Rowland
Copia di un reticolo di Rowland su pellicola al collodio tra due piastre in vetro su telaio metallico per la proiezione di spettri di diffrazione, per la misurazione delle lunghezze d'onda e per l'osservazione degli spettri con le lampade spettrali.
Numero di righe: 600/mm
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1002917



Reticolo dimostrativo
Tre reticoli di diffrazione su un telaio per illustrare il rapporto esistente tra passo del reticolo e larghezza angolare.
Numero di righe: 100, 300 e 600 righe/mm.
Dimensioni: 90x30 mm^2
P-1003082

Diaframmi con fori circolari e dischi circolari
Oggetti di diffrazione fotoprodotti in telai per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm²

Cat. n°	Descrizione	Diametro
P-1000603	**Diaframma con 3 coppie di fori e dischi**	1,0/ 1,5/ 2,0 mm
P-1000889	**Diaframma con 9 dischi**	0,1 – 1,8 mm
P-1000891	**Diaframma con 9 aperture circolari**	0,1 – 1,8 mm

Diaframmi con fenditure doppie e multiple
Oggetti di diffrazione fotoprodotti in telai per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm²

Cat. n°	Descrizione	Distanza tra le fenditure	Larghezza fenditure	Numero di fenditure
P-1000596	**Diaframma con 3 doppie fenditure di larghezza diversa**	0,3 mm	0,10/ 0,15/ 0,20 mm	2
P-1000597	**Diaframma con 4 doppie fenditure a distanze diverse**	0,25 / 0,50/ 0,75/ 1,00 mm	0,15 mm	2
P-1000598	**Diaframma con 4 fenditure multiple e reticolo**	0,25 mm	0,15 mm	2/ 3/ 4/ 5/ 40

Diaframmi con reticoli
Oggetti di diffrazione fotoprodotti in telai per diapositive.
Dimensioni: 50x50 mm²

Cat. n°	Descrizione	Costante reticolare	Larghezza fenditure	Numero di righe
P-1000599	**Diaframma con 3 reticoli incisi**	0,5 / 0,25 / 0,125 mm	0,25 / 0,125 / 0,063 mm	2 / 4 / 8 righe/mm
P-1000600	**Reticolo inciso**	0,125 mm	0,063 mm	8 righe/mm
P-1000601	**Diaframma con 2 reticoli a croce**	0,25 mm	0,125 mm	4 righe/mm

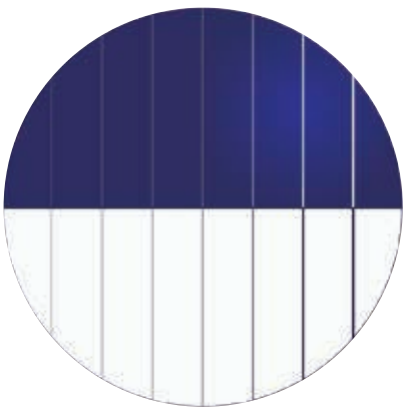
Set di 4 reticoli
Quattro reticoli lineari montati su telaio per diapositive con piastre di protezione di vetro. Per esperimenti scolastici e dimostrazioni sperimentali.
Numero di righe: 80, 100, 300 e 600 righe/mm
Dimensioni: 50x50 mm²
P-1003081

Reticolo
Reticolo a righe in telaio per diapositive. Per esperimenti scolastici e dimostrazioni sperimentali.
Dimensioni: 50x50 mm²

Cat. n°	Descrizione	Numero di righe
P-1003178	**Reticolo**	140 righe/mm
P-1003179	**Reticolo**	530 righe/mm
P-1003180	**Reticolo**	600 righe/mm
P-1003181	**Reticolo**	1000 righe/mm

Oggetti di diffrazione su supporto in vetro

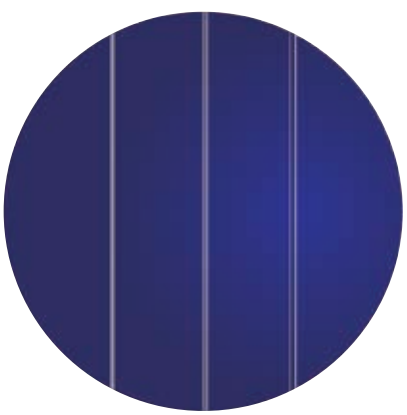
Montabili su supporto componenti (P-1003203). Lastre in vetro con rivestimento in cromo con applicazione tramite tecnica microlitografica di oggetti di diffrazione ad alta precisione e regolarità. I supporti in vetro sono insensibili all'invecchiamento e poco soggetti allo sporco.



Fori di diffrazione su supporto in vetro
Supporto in vetro con dodici diversi fori e coppie di fori di diffrazione per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Deviazioni:	<1 µm
Fori semplici:	
Diametro:	20, 30, 50, 100, 200 e 500 µm
Fori doppi:	
Distanza:	100, 200 e 400 µm
Diametro:	50 µm
Rettangoli:	
Dimensioni:	70x70 µm^2, 200x200 µm^2 e 70x200 µm^2

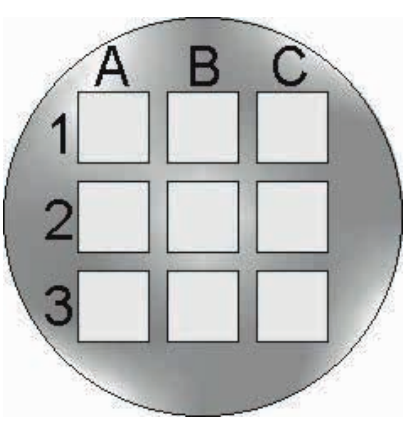
P-1008664

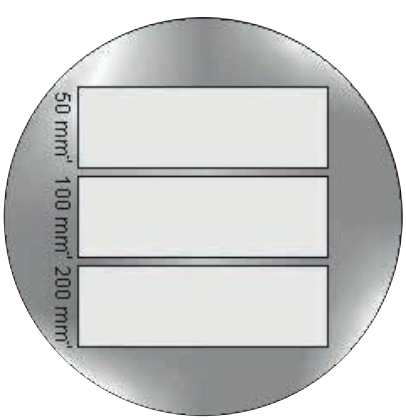


Fenditure e ponti su supporto in vetro
Supporto in vetro con sette coppie di fenditure e ponti di diverse larghezze per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Deviazioni:	<1 µm
Larghezza fenditure:	30, 40, 60, 80, 100, 150 e 200 µm
Larghezza ponti:	30, 40, 60, 80, 100, 150 e 200 µm

P-1008665





Doppia fenditura su supporto in vetro
Supporto in vetro con tre fenditure doppie di diverse larghezze per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Deviazioni:	<1 µm
Larghezza fenditura:	70 µm
Distanza tra le fenditure:	200, 300 e 500 µm

P-1003204

Microstrutture su supporto in vetro
Supporto in vetro con nove diverse microstrutture costituite da dischi, rettangoli e quadrati per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Spessore:	1,5 mm
Diametro dischi:	30 µm, 50 µm, 100 µm
Rettangoli:	10x50 µm^2, 20x100 µm^2, 30x150 µm^2
Quadrati:	40x40 µm^2, 70x70 µm^2, 120 x 120 µm^2

P-1014620

Reticoli di diffrazione su supporto in vetro
Supporto in vetro con tre reticoli di diffrazione con diverso numero di tratti per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Spessore:	1,5 mm
Superficie reticolo:	25x7,5 mm
Numero di tratti:	50, 100, 200 / mm^2
Distanza reticolo:	20, 10, 5 µm
Deviazioni:	<1 µm

P-1014621

Fenditura multipla su supporto in vetro
Supporto in vetro con quattro fenditure multiple con numero diverso di fenditure per esperimenti quantitativi sulla diffrazione.

Diametro:	40 mm
Deviazioni:	<1 µm
Larghezza fenditura:	40 µm
Distanza tra le fenditure:	100 µm
Numero di fenditure:	3, 4, 6 e 14

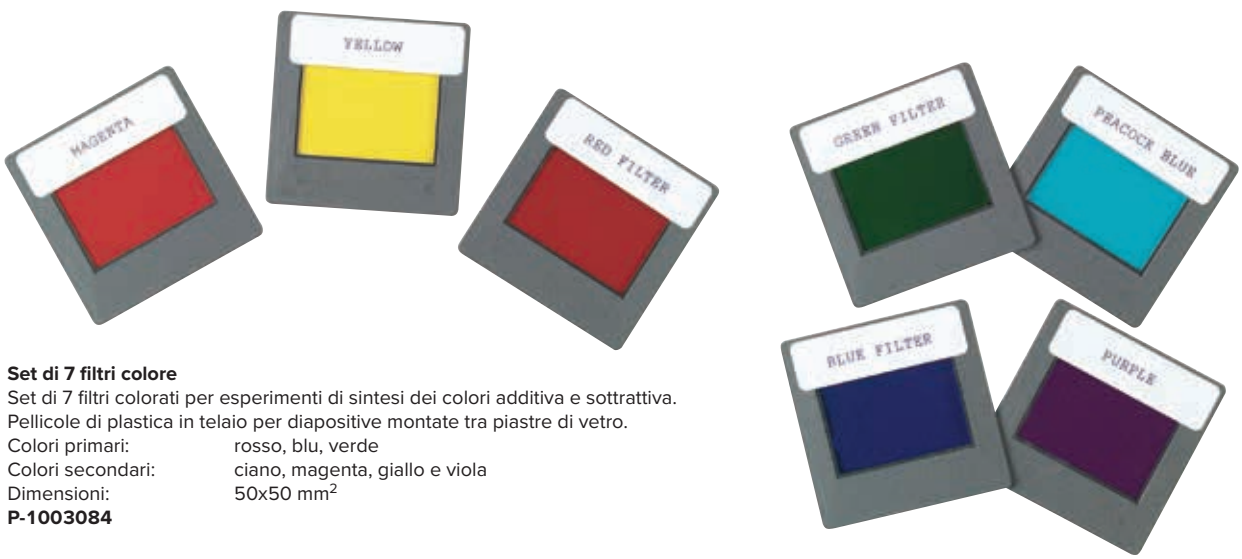
P-1008666

Filtri colore

Da sistemare sul portaoggetti su asta (P-1000855), sul portaoggetti rotante su asta (P-1003016) o sul supporto di fissaggio K (P- 1008518).

Set di 3 filtri colore, colori primari
Set di 3 filtri colore, colori primari, in telaio per diapositive.
Colori: rosso, verde, blu
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1003185

Set di 3 filtri colore, colori secondari
Set di 3 filtri colore, colori secondari, in telaio per diapositive.
Colori: ciano, giallo, magenta
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1003186



Set di 7 filtri colore
Set di 7 filtri colorati per esperimenti di sintesi dei colori additiva e sottrattiva.
Pellicole di plastica in telaio per diapositive montate tra piastre di vetro.
Colori primari: rosso, blu, verde
Colori secondari: ciano, magenta, giallo e viola
Dimensioni: 50x50 mm^2
P-1003084

Filtri interferenziali

Montabili su supporto componenti (P-1003203).

Filtro interferenziale
Filtro ottico a banda stretta per filtrare la luce di una lunghezza d'onda da uno spettro di più onde o per generare una sorgente luminosa quasi cromatica da uno spettro continuo.
Diametro: 40 mm
Spessore: 3 mm
Precisione: 3 nm
Larghezza di banda (FWHM): 10 nm
Trasmissione: > 60 %
Trasmissione parassitaria: < 1 %

Cat. n°	Lunghezza d'onda	Linea spettrale filtrata
P-1008671	436 nm	Linea blu del mercurio
P-1008670	546 nm	Linea verde del mercurio
P-1008672	578 nm	Doppietto giallo del sodio

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003203 Supporto componenti

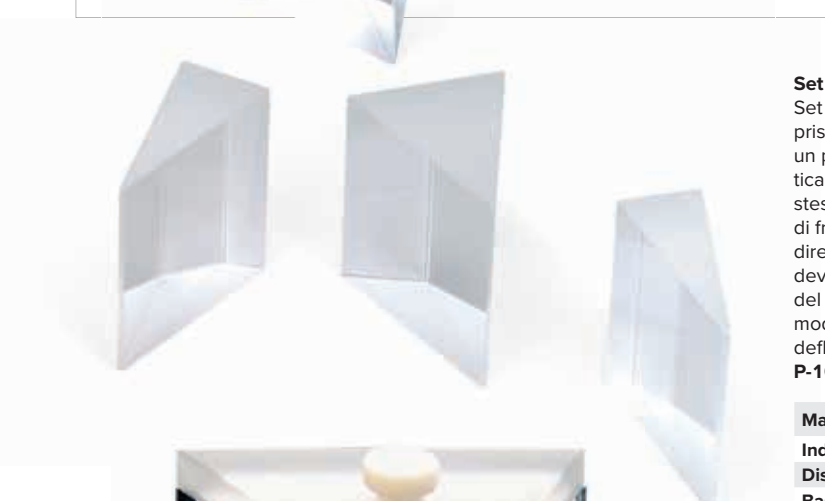
Prismi 60°
Prismi equilateri da utilizzare sul piano per prisma su asta (P-1003019).

	P-1002858	P-1002859
Materiale	Vetro crown	Vetro crown
Indice di rifrazione	1,515	1,515
Lunghezza del lato	27 mm	45 mm
Altezza	50 mm	50 mm

	P-1002864	P-1002865
Materiale	Vetro crown	Vetro flint
Indice di rifrazione	1,515	1,608
Dispersione media	0,008	0,017
Lunghezza del lato	30 mm	30 mm
Altezza	30 mm	30 mm

Prismi 90°
Prismi rettangolari da utilizzare sul piano per prisma su asta (P-1003019).

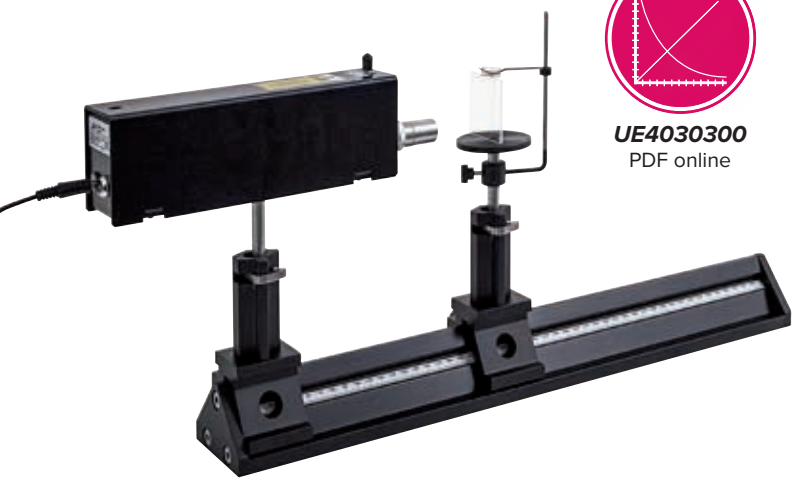
	P-1002860	P-1002861
Materiale	Vetro crown	Vetro crown
Indice di rifrazione	1,515	1,515
Lunghezza del lato	30 mm	45 mm
Altezza	50 mm	50 mm



Set di 3 prismi
Set di prismi per illustrare la struttura di un prisma acromatico e di un prisma a visione diretta. Composto da un prisma in vetro flint sottile, da un prisma in vetro crown sottile e da uno in vetro crown spesso con identica lunghezza del lato. I due prismi sottili deflettono i fasci luminosi allo stesso angolo, ma presentano una dispersione diversa. Sistemandoli uno di fronte all'altro sul percorso dei raggi luminosi si crea un prisma a visione diretta nel quale la luce viene scomposta nel proprio spettro senza deviazione. Il prisma in vetro crown spesso presenta la stessa dispersione del prisma in vetro flint, ma deflette il raggio a distanza doppia. In questo modo è possibile creare un prisma acromatico nel quale la luce viene deflessa senza scomposizione spettrale.
P-1002863

Materiale	Vetro flint	Vetro crown	Vetro crown
Indice di rifrazione	1,608	1,515	1,515
Dispersione media	0,017	0,008	0,008
Base	15 mm	30 mm	18 mm
Lunghezza del lato	40 mm	40 mm	40 mm
Altezza	40 mm	40 mm	40 mm

Prisma cavo equilatero
Prisma cavo equilatero in vetro ottico per l'analisi della rifrazione e della dispersione dei liquidi. Con tappo in teflon sull'apertura di riempimento.
Lunghezza del lato: 60 $mm_{interni}$
Altezza: 60 $mm_{interni}$
Volume: 89 ml
P-1014618



UE4030300
PDF online

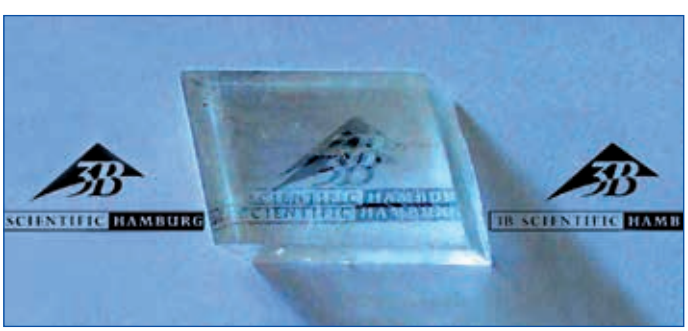
Creazione di un'interferenza fra due raggi con un biprisma Fresnel

Biprisma di Fresnel
Biprisma di Fresnel per osservare l'interferenza mediante generazione di due sorgenti luminose virtuali attraverso rifrazione della luce di una sorgente coerente.

Dimensioni:	50x50x2 mm^3
Angolo del prisma:	ca. 179°
Indice di rifrazione:	1,5231

P-1008652

Dotazione dell'apparecchio per biprisma di Fresnel:
P-1008652 Biprisma di Fresnel
P-1003019 Piano per prisma su asta
P-1003165 Laser elio-neon
P-1005408 Obiettivo acromatico 10x/ 0,25
P-1003025 Lente convergente su asta f = 200 mm
P-1002635 Cavaliere ottico D, 90/50
P-1002630 Banco ottico di precisione D,500 mm
P-1000608 Schermo di proiezione
P-1002834 Piede a barilotto, 1000 g
P-1002603 Metro a nastro tascabile, 2 m



Cristallo di calcite
Cristallo di calcite per la rappresentazione della birifrangenza con i cristalli.
P-5006663

Occhiali di inversione
Occhiali con due prismi di inversione completamente girevoli in montatura per occhiali schermata. I prismi di inversione provocano un'inversione laterale del percorso dei raggi. Il mondo è capovolto, e persino le azioni apparentemente più semplici della vita (afferrare oggetti, disegnare, orientarsi nello spazio) svelano problemi inaspettati con gli occhiali di inversione.
P-1000895

Prisma a visione diretta di Amici
Prisma composto per la scomposizione spettrale di un fascio luminoso senza deflessione. Composto da due prismi in vetro crown e un prisma in vetro flint alternati con superfici esterne annerite.

Angolo di dispersione:	4,2°
Dimensioni:	ca. 105x20x20 mm^3

P-1002862

In aggiunta si consiglia:
P-1012863 Supporto su asta per prisma a visione diretta

Vantaggi
- **Plug & Play: nessuna installazione software o driver necessaria**
- **Misurazione e valutazione in tempo reale**
- **Software pratico e intuitivo con guida integrata ed eccellenti funzioni di valutazione.**
- **Spettri di elevata qualità e stabilità di segnale**
- **Rumorosità ridotta**
- **Alta risoluzione**
- **Ideale per la misurazione di differenze di intensità minime con un'ottima precisione**
- **Misurazione del secondo ordine di diffrazione senza saturazione del primo**

Argomento degli esperimenti:
- Misurazione e calcolo del modello relativi alla diffrazione su fenditura singola, fenditure multiple e reticoli
- Interferenza
- Fluttuazioni di intensità

Sensore CCD HD
Sensore ottico per l'analisi della distribuzione dell'intensità. Particolarmente adatto per l'analisi della diffrazione della luce su fenditure singole e multiple o reticoli. Un software di misurazione e valutazione di facile utilizzo consente la simultanea registrazione e analisi in tempo reale. Il software integrato per Windows 2000/ XP/ Vista/ 7 / 8 a 32 e 64 bit si avvia non appena il sensore viene collegato al computer per mezzo del cavo USB. La dotazione di serie comprende filtro di attenuazione, asta di supporto e alimentatore a spina.

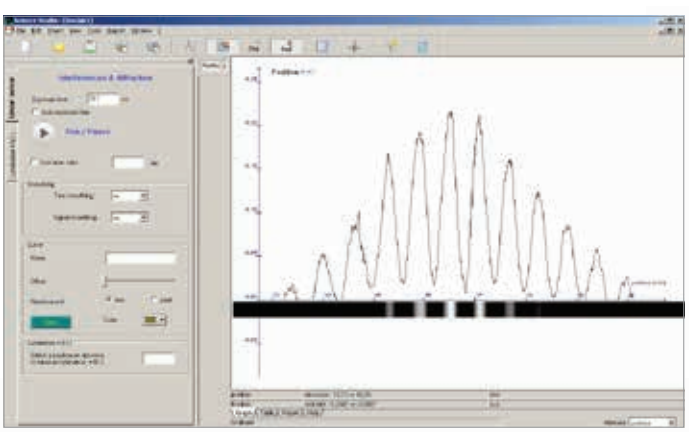
Software:
Possibilità di rilevamento dati in due modalità:
intensità in funzione della posizione, ad es. per diffrazione e interferenza.
intensità in una sezione in funzione del tempo.
Per la valutazione sono disponibili le modalità indicatore, calcolo del modello, foglio elettronico e report.

Sensore:	Toshiba 3648 Pixel SWB
Risoluzione:	16 bit
Tempo d'integrazione:	da 0,1 ms a 6,5 s
Portafiltro:	Clix (anello magnetico)
Superficie sensibile del sensore:	8 µm x 30 mm
Interfaccia:	USB 2.0

P-1018820

In aggiunta si consiglia:

P-1003201	**Diodo laser, rosso**
P-1003203	**Supporto componenti**
P-1008664	**Fori di diffrazione su supporto in vetro**
P-1008665	**Fenditure e ponti su supporto in vetro**
P-1003204	**Doppia fenditura su supporto in vetro**
P-1008666	**Fenditura multipla su supporto in vetro**
P-1002628	**Banco ottico di precisione D**
P-1002635	**Cavaliere ottico D 90/50 (3x)**



Diffrazione su fenditura singola

Argomenti degli esperimenti:
- Diffrazione e interferenza su una piastra in vetro, un diaframma con apertura, un diaframma quadrato, un reticolo a righe, un reticolo a croce
- Interferometro di Michelson
- Analisi della luce a polarizzazione lineare
- Assorbimento di luce
- Ricostruzione di un ologramma

Kit "Ottica ondulatoria con laser"
Kit per rappresentare i fenomeni fondamentali dell'ottica ondulatoria nell'ambito di corsi di training. Come sorgente luminosa si utilizza un laser a diodi parzialmente polarizzati con supporto registrabile. L'alimentazione avviene mediante un alimentatore ad innesto (fornito in dotazione) oppure in alternativa mediante batterie. I componenti sono magnetici e possono essere raggruppati sulla lavagna metallica fornita in dotazione orizzontalmente o verticalmente rispetto ai diversi allestimenti sperimentali. Tutti i componenti sono racchiusi in una valigetta rivestita di espanso con forma particolare.

Laser a diodi:	max: 1 mW, classe di protezione laser II
Lunghezza onda:	635 nm
Alimentatore ad innesto:	Primario 100 V CA – 240 V CA Secondario 3 V CC 300 mA
Scomparto batteria:	per batterie AA da 2x 1,5 V (batterie non fornite in dotazione)

La fornitura comprende:
1 laser a diodi con supporto registrabile
1 alimentatore ad innesto
1 scomparto batteria (senza batterie)
2 specchi con supporto registrabile
1 specchio semiargentato
1 schermo, bianco
1 schermo, vetro smerigliato
1 lente convessa
1 filtro di polarizzazione
1 supporto per lente e filtro
3 filtri colore in telaio per diapositive (rosso, verde, blu)
2 diaframmi con apertura in telaio per diapositive
2 diaframmi quadrati in telaio per diapositive
3 reticoli a righe in telaio per diapositive
1 reticolo a croce in telaio per diapositive
1 piastra in vetro in telaio per diapositive
1 supporto per diapositive
1 ologramma
1 lavagna metallica (60x45 cm^2) con supporto estraibile
4 piedini di gomma per lavagna metallica
1 valigetta
1 istruzioni
P-1003053

Disco a colori di Newton, con motore
Disco a colori di Newton per rappresentare la sintesi cromatica additiva.
Su stabile scatola, funzionamento con motore.

Diametro del disco:	90 mm
Motore:	da 4 a 6 V CC
Collegamento:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 135x85x130 mm^3

P-1010175

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, lunghezza 75 cm
P-1003560 Alimentatore CC 1,5-15 V, 1,5 A (230 V, 50/60 Hz)

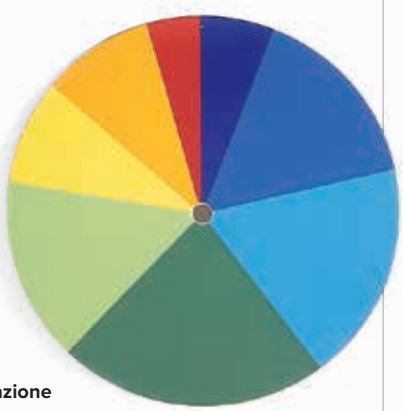
Disco a colori di Newton, con meccanismo manuale
Disco a colori di Newton per rappresentare la sintesi cromatica additiva. Su stabile base, con meccanismo manuale.

Diametro del disco:	178 mm
Dimensioni:	ca. 143x90x282 mm^3

P-1010194

Disco a colori di Newton
Disco circolare di plastica con segmenti nei colori rosso, arancione, giallo, verde chiaro, verde scuro, azzurro, blu scuro e viola per rappresentare la sintesi dei colori additiva. Ruotando velocemente il disco, i colori si mescolano ottenendo il bianco.
Diametro: 170 mm
P-1002983

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002705 Motore con regolazione della trasmissione

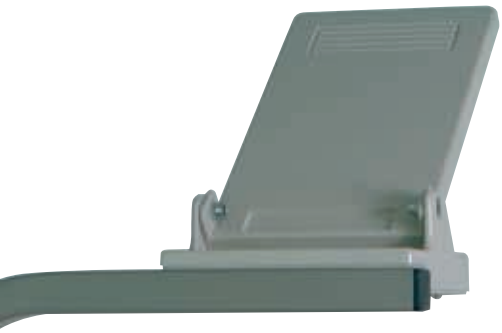


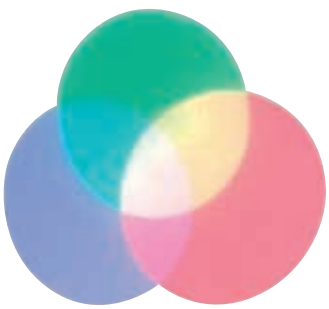
Motore con regolazione della trasmissione
Motore per la rotazione a velocità regolabile del disco a colori (P-1002983).
Con supporto per disco e morsetto per il fissaggio ad un'asta di sostegno.
Compreso alimentatore ad innesto.

Range di regolazione:	0 – 25 U/s
Senso di rotazione:	reversibile
Dimensioni:	ca. 110x70x45 mm^3
Massa:	ca. 0,2 kg

P-1002705

In aggiunta si consiglia:
P-1002835 Base di supporto, 3 gambe, 150 mm
P-1002934 Asta di supporto, 470 mm





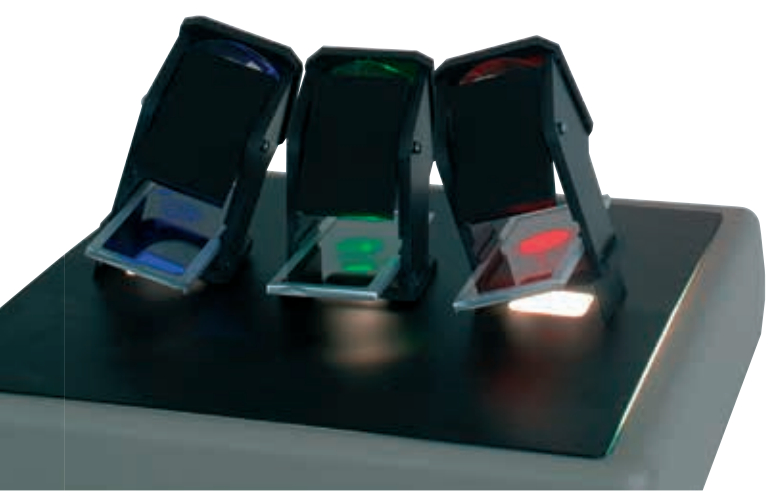
Argomento degli esperimenti:
- I tre colori primari
- Realizzazione di colori secondari attraverso sintesi additiva dei colori
- Quantità di colori primari in un colore secondario

Strumento per la sintesi dei colori
Strumento per la dimostrazione della sintesi additiva dei colori primari rosso, verde e blu (RGB) in qualsiasi tonalità di colore. Con tre LED da 3 W come sorgenti luminose. Tre regolatori consentono di impostare in continuo l'intensità dei LED. A una distanza di proiezione definita, la dimensione di proiezione può essere variata in continuo per mezzo di un cursore orizzontale. Custodia esagonale in alluminio nero. La dotazione di serie comprende un'asta avvitabile e un alimentatore a spina ad ampio spettro 12 V / 1 A.

Asta:	130 mm x 10 mm Ø, con filetto M4 x 6 mm
Lunghezza del cursore:	max. 240 mm
Dimensioni:	ca. 300x150x150 mm^3
Peso:	ca. 780 g

P-1021719

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002834 Piede a barilotto, 1000 g



Argomenti degli esperimenti:
- Sintesi dei colori additiva
- Sintesi dei colori sottrattiva

Kit per la sintesi dei colori
Kit per la dimostrazione della sintesi dei colori su proiettore a luce diurna: La concezione di questo kit consente di creare una struttura di prova in brevissimo tempo e garantisce un funzionamento sicuro, senza problemi. La disposizione estremamente chiara facilita la comprensione degli esperimenti, in quanto i risultati possono essere “visti” direttamente. La piastra di proiezione con tre supporti per lenti e specchi viene collocata sulla superficie di proiezione del proiettore. In funzione della distanza del proiettore, sullo schermo di proiezione appaiono tre cerchi di diametro compreso tra 30 e 80 cm, che possono essere proiettati separatamente oppure parzialmente sovrapposti ruotando i supporti e gli specchi. La regolazione è molto semplice da eseguire e da verificare. I filtri colorati particolarmente grandi possono essere inseriti nei supporti per lenti ma anche essere montati direttamente sulla superficie di proiezione del proiettore a luce diurna.

La fornitura comprende:
1 piastra di proiezione con tre supporti per lenti e specchi
3 filtri colorati rosso, verde e blu (120x50 mm^2)
3 filtri colorati ciano, giallo e magenta (120x50 mm^2)
P-1003189

Dotazione supplementare necessaria:
Proiettore a luce diurna

Misuratore della velocità della luce
Kit per la determinazione della velocità della luce mediante misurazione elettronica della durata. Un trasmettitore per gli impulsi luminosi brevi dei LED, un fotoricevitore e un generatore piezoelettrico tarato per gli impulsi rettangolari temporalmente esatti sono racchiusi in un alloggiamento compatto. L'impulso luminoso emesso viene respinto da un riflettore interno e da un riflettore a prisma triplo posto a grande distanza, quindi sovrapposto al segnale originario. Con un oscilloscopio a due canali, si misura la differenza di durata dei due segnali. Dalla differenza di durata rilevata e dalla distanza dal riflettore a prisma triplo è possibile calcolare la velocità della luce. Il posizionamento del riflettore a prisma triplo non richiede una particolare necessità di regolazione, bensì può avvenire tranquillamente "ad occhio".

La fornitura comprende:
1 apparecchio con trasmettitore, ricevitore e alimentazione elettrica integrata
1 Lente di Fresnel su asta
1 Riflettore a prisma triplo su asta
3 cavi ad alta frequenza, 1 m

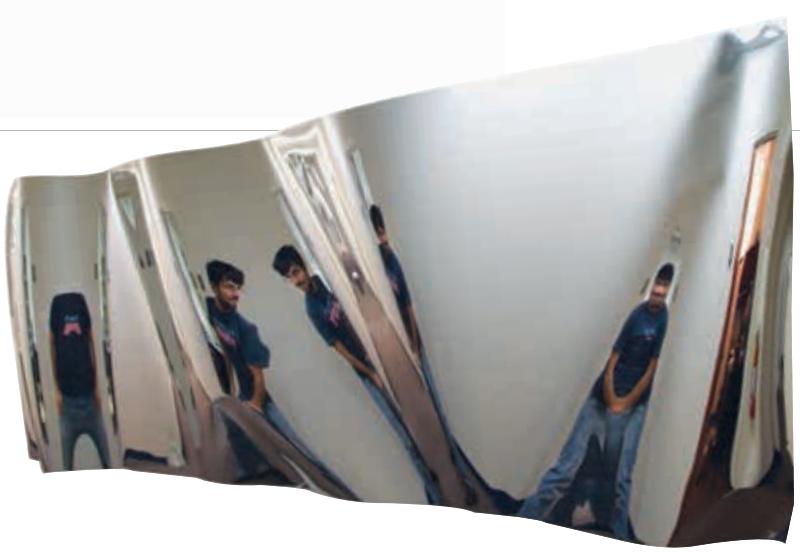
Misuratore della velocità della luce (230 V, 50/60 Hz)
P-1000882

Misuratore della velocità della luce (115 V, 50/60 Hz)
P-1000881

Dotazione supplementare necessaria:
P-1020911 Oscilloscopio digitale, 2x100 MHz
Banco ottico
Cavalieri (2x)
Stativo

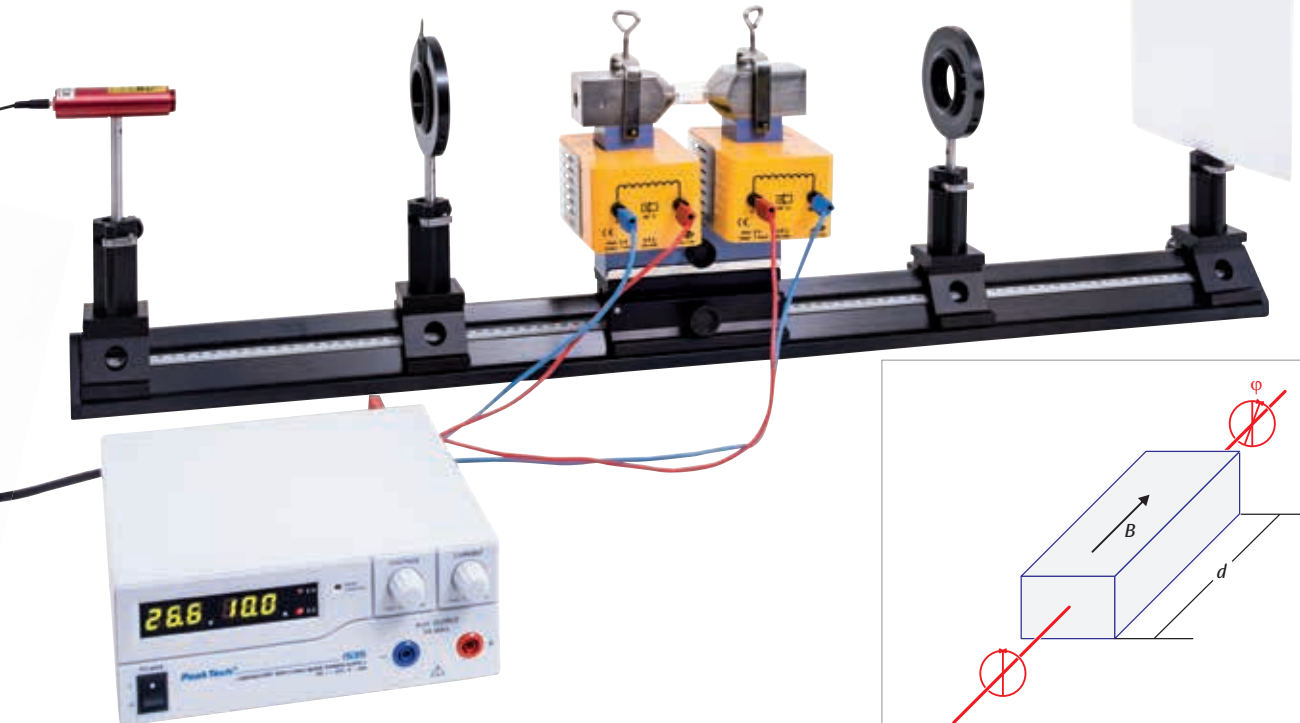
UE4060100
PDF online

Specchio Funhouse 60x120 cm²
Lo specchio Funhouse è un foglio di poliestere di qualità elevata con una superficie metallica in argento depositata sotto vuoto. Lo specchio ha uno spessore di 0,8 mm; non si strappa, ma può essere tagliato con forbici normali. Mantenere al riparo dalla luce del sole, in quanto può attirare luce e calore e provocare un incendio. Viene fornito arrotolato in un tubo da 4 cm, con svolgitore piatto. Si tratta di una soluzione ingegnosa per illustrare i concetti di specchi concavi e convessi e quelli di immagini reali e virtuali. Possibilità di numerose applicazioni; spazio all'immaginazione! Fissaggio a parete con nastro biadesivo.
P-1003339

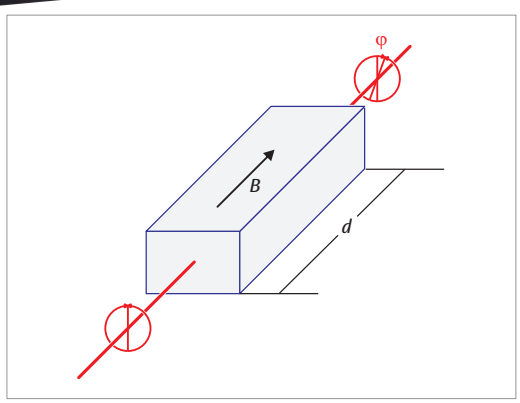


Argomento degli esperimenti:
- Dimostrazione dell'effetto Faraday nel vetro flint
- Misurazione dell'angolo di rotazione del piano di polarizzazione nel campo magnetico
- Determinazione della costante di Verdet per luce rossa e verde
- Determinazione del coefficiente Cauchy b dell'indice di rifrazione

Struttura per l'effetto Faraday

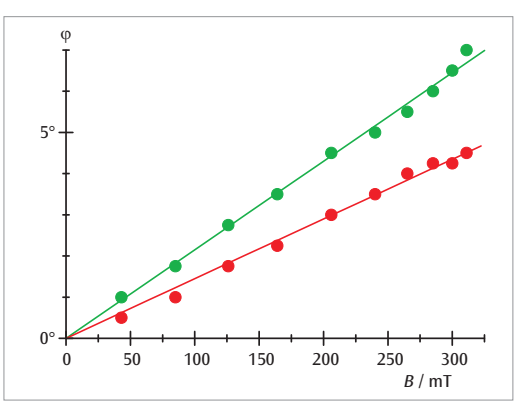


UE4040600
PDF online



Rappresentazione schematica della spiegazione dell'effetto Faraday

Accessori per effetto Faraday
Set di tre accessori per supporto del parallelepipedo in vetro flint (P-1012860) e del nucleo a U (P-1000979) negli esperimenti sull'effetto Faraday.
P-1012861



Angolo di rotazione come funzione del campo magnetico B per luce laser rossa e verde

Dotazione dell'apparecchio per effetto Faraday:
P-1002628 Banco ottico di precisione D
P-1009733 Piede ottico D
P-1012860 Parallelepipedo in vetro flint per effetto Faraday
P-1012861 Accessori per effetto Faraday
P-1000979 Nucleo a U
P-1000978 Coppia di espansioni polari
P-1000977 Coppia di staffe di bloccaggio
P-1012859 Bobina D 900 spire (2x)
P-1012857 Alimentatore CC 1 – 32 V, 0 – 20 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012858 Alimentatore CC 1 – 32 V, 0 – 20 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1008668 Filtro di polarizzazione su asta (2x)
P-1002635 Cavaliere ottico D, 90/50 (3x)
Sorgente luminosa con filtro colorato o laser

Parallelepipedo in vetro flint per effetto Faraday
Parallelepipedo in vetro flint per dimostrare l'attività ottica in un campo magnetico (effetto Faraday).
Dimensioni: ca. 20x10x10 mm^3
P-1012860

Argomento degli esperimenti:
- Effetto Pockels (effetto elettro-ottico lineare)
- Cristalli fotorifrattivi privi di centro di inversione
- Comparsa e mutazione del fenomeno della doppia rifrazione in campi elettrici esterni
- Tensione di semionda
- Modulazione dell'indice di rifrazione

Vantaggio
- **Con regolatore d'angolo preciso, scorrevole e senza scatti**

Cella di Pockels su asta
Cella di Pockels trasversale per la dimostrazione dell'effetto elettro-ottico lineare e la misurazione della tensione di semionda su un cristallo di niobato di litio. Con regolatore d'angolo preciso, scorrevole e senza scatti per la dimostrazione della doppia rifrazione in combinazione con un filtro di polarizzazione come analizzatore.

Dimensioni:	ca. 156x26x218 mm^3
Peso:	ca. 206 g
Cristallo:	niobato di litio ($LiNbO_3$), 20x2x2 mm^3
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm

P-1013393

In aggiunta si consiglia:
P-1002628 Banco ottico di precisione D 1000 mm
P-1002635 Cavaliere ottico D, 90/50 (3 x)
P-1012401 Cavaliere ottico D, 90/36 (2x)
P-1008668 Filtro di polarizzazione su asta
P-1000608 Schermo di proiezione
P-1003165 He-Ne Laser
P-1005408 Obiettivo acromatico 10x/ 0,25
P-1003022 Lente convergente su asta f = 50 mm
P-1013412 Alimentatore ad alta tensione E 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1017725 Alimentatore ad alta tensione E 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm

UE4040500
PDF online

Dimostrazione dell'effetto Pockels in un percorso dei raggi conoscopici

Polarimetro con 4 LED
Polarimetro con dispositivo di illuminazione dotato di 4 LED monocromatici per la determinazione dell'angolo e della direzione di rotazione della luce polarizzata attraverso una sostanza otticamente attiva in funzione della lunghezza d'onda, della densità del campione e della sua concentrazione. La luce emessa dai LED accesi viene polarizzata linearmente e inviata attraverso il cilindro applicato, riempito con la sostanza otticamente attiva. Grazie all'analizzatore contenuto nel coperchio, si determina la direzione di polarizzazione ruotata e la si legge sulla scala angolare del coperchio.

Lunghezze d'onda:	468 nm (blu), 525 nm (verde), 580 nm (giallo), 630 nm (rosso)
Dimensioni:	ca. 110x190x320 mm^3
Peso:	ca. 1 kg

P-1001057

UE4040300
PDF online

Determinazione dell'angolo di rotazione di sostanze otticamente attive

Dotazione dell'apparecchio:

P-1002628 Banco ottico di precisione D, 1000 mm
P-1012400 Cavaliere ottico D, 60/50 (2x)
P-1002635 Cavaliere ottico D, 90/50 (5x)
P-1002721 Supporto per cuvette su asta
P-1002884 Cuvetta circolare, 200 mm
P-1002885 Cuvetta circolare, 100 mm
P-1003017 Diaframma ad iride su asta
P-1003022 Lente convergente su asta, f = 50 mm
P-1000608 Schermo di proiezione
P-1008668 Filtro di polarizzazione su asta (2x)
P-1003159 Lampada spettrale Na a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)

Cuvette circolari
Cuvette in vetro duran con dischi ottici incollati ed attacco a vite GL, idonee ad es. per esperimenti di determinazione dell'angolo di rotazione di sostanze otticamente attive sul banco ottico.

Diametro:	35 mm
Attacco a vite:	GL-14

Cuvetta circolare, 100 mm
P-1002884

Cuvetta circolare, 200 mm
P-1002885

Supporto per cuvette su asta
Supporto in plastica per cuvette circolari (P-1002884) e (P-1002885).

Supporto:	36 mm Ø
Asta:	90 mm x 10 mm Ø

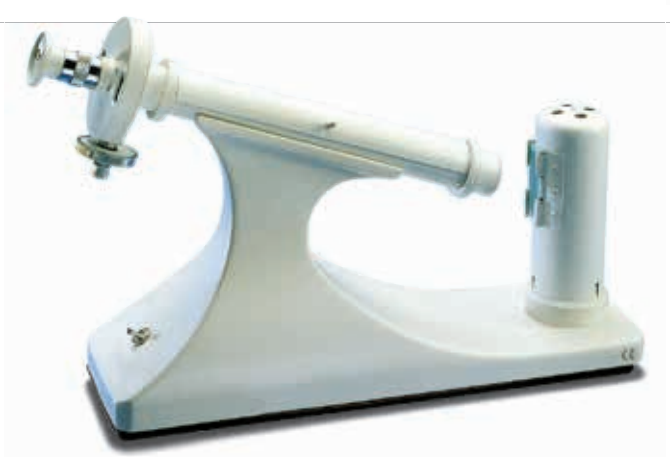
P-1002721

Polarimetro
Polarimetro con lampada ai vapori di sodio come sorgente luminosa per misurare l'angolo di rotazione e il senso di rotazione del piano di polarizzazione della luce polarizzata, tramite sostanze otticamente attive, e per determinare la concentrazione dei liquidi. Supporto metallico robusto con albero leggermente inclinato per tubi di lunghezza fino a 220 mm. Con protezione orientabile, analizzatore e polarizzatore. Come sorgente luminosa si utilizza una lampada a vapori di sodio con portafiltro. Compresi tubi del polarimetro da 100 mm, 200mm e lampada a vapori di sodio di ricambio.

Range di misura:	2 cerchi graduati (0 – 180°)
Tubi di vetro:	100 mm e 200 mm, 15 mm Ø
Divisione scala:	1°
Leggibilità:	0,05° (con nonio)
Dimensioni:	ca. 200x360x450 mm^3
Massa:	ca. 10 kg
Sorgente luminosa:	Lampada ai vapori di sodio (589 nm)
Tensione di alimentazione:	115 V – 230 V, 50/60 Hz

P-1008696

Lampada a vapori di sodio di ricambio (senza foto)
Lampada di ricambio per polarimetro (P-1008696).
P-1012885



Tubo polarimetro 100 mm (senza foto)
Tubo di vetro di ricambio per polarimetro (P-1008696).
Lunghezza: 100 mm, 15 mm Ø
P-1012883

Tubo polarimetro 200 mm (senza foto)
Tubo di vetro di ricambio per polarimetro (P-1008696).
Lunghezza: 200 mm, 15 mm Ø
P-1012884

Bobina di reattanza per lampade spettrali
Apparecchio per lampade spettrali (P-1003537 – P-1003546) completo di alloggiamento per lampade su asta di supporto. Sul retro della stabile custodia metallica può essere fissato e collegato un secondo alloggiamento per lampade su asta di supporto. Grazie al commutatore sul lato anteriore è possibile accendere a scelta la lampada spettrale destra o sinistra.

Corrente max. di uscita:	1 A
Custodia lampada:	180 mm x 50 mm Ø
Asta di supporto:	300 mm x 10 mm Ø
Portalampada:	Pico 9
Dimensioni:	ca. 255x175x135 mm^3
Peso:	ca. 5,3 kg

UE5020150
PDF online

Alimentatore tubi spettrali
Apparecchio per l'uso stabile dei tubi spettrali (P-1003402 – P-1003417). La limitazione di corrente integrata garantisce una lunga durata dei tubi spettrali. I contatti a molla su supporti completamente isolati ed una griglia protettiva assicurano un sostegno affidabile e un uso sicuro.

Tensione:	5000 V
Corrente massima:	10 mA
Dimensioni:	ca. 370x120x90 mm^3

Alimentatore tubi spettrali (230 V, 50/60 Hz)
P-1000684

Alimentatore tubi spettrali (115 V, 50/60 Hz)
P-1000683

La fornitura comprende:
1 apparecchio
1 alloggiamento per lampade su asta di supporto con cavo di collegamento a 7 poli.

Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)
P-1021409

Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)
P-1003195

In aggiunta si consiglia:
P-1003197 Portalampada con cavo su asta di supporto

Portalampada con cavo su asta di supporto (senza foto)
Alloggiamento per lampada supplementare con cavo di collegamento per il collegamento alla bobina per lampade spettrali (P-1021409 o P-1003195).
P-1003197

Lampade spettrali
Lampade a scarica di gas per emettere spettri lineari di gas nobili e vapori metallici con elevata luminanza e purezza spettrale.

Base:	Pico 9
Corrente di esercizio:	max: 1 A
Peso:	ca. 350 g

Le lampade spettrali devono essere azionate solo con la bobina di reattanza per lampade spettrali (P-1021409 o P-1003195) collegata a monte.

Cat. n°	Riempimento
P-1003537	Cd
P-1003539	He
P-1003541	Na
P-1003543	Ne
P-1003544	Tl
P-1003545	Hg 100
P-1003546	Hg/Cd

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021409 Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003195 Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)

Tubi spettrali
Tubi spettrali a elevata luminanza per l'emissione dello spettro lineare o a bande di un gas o del vapore di mercurio. Tubi spettrali parzialmente svuotati e riempiti con gas o vapore di mercurio in forma capillare con elettrodi metallici a cui si applica il campo elettrico necessario all'apporto di energia.

Lunghezza dei capillari:	100 mm
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000684 Alimentatore tubi spettrali (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000683 Alimentatore tubi spettrali (115 V, 50/60 Hz)

UE5020100
PDF online

Registrazione dello spettro a righe dell'idrogeno

Cat. n°	Riempimento
P-1003402	Aria
P-1003403	Argon
P-1003404	Bromo
P-1003405	Anidride carbonica
P-1003406	Cloro
P-1003407	Deuterio
P-1003408	Elio
P-1003409	Idrogeno
P-1003410	Iodio
P-1003411	Cripto
P-1003412	Mercurio
P-1003413	Neon
P-1003414	Azoto
P-1003415	Ossigeno
P-1003416	Vapore acqueo
P-1003417	Xeno

Lampada spettrale Hg ad alta pressione (230 V, 50/60 Hz)
Lampada a scarica di gas per l'osservazione delle linee spettrali Hg di elevata intensità ad alta pressione del vapore. Le linee nel range UV vengono soppresse mediante il corpo di vetro. Custodia metallica nera con alimentazione elettrica integrata. Apertura di uscita luce con filettatura fine per avvitare direttamente i filtri. Completa di asta di supporto con filettatura.

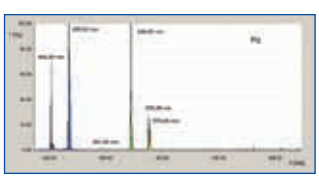
Luminanza:	1800 lm
Corrente di funzionamento:	0,6 A
Potenza:	50 W
Base:	E27
Vita utile:	ca. 24000 h
Apertura uscita luce:	40 mm Ø
Filetura fine per filtri:	M49
Dimensioni:	ca. 295x165x85 mm^3
Peso:	ca. 1,5 kg

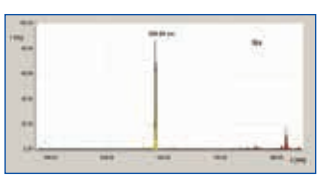
P-1003157

Lampada spettrale Hg a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)
Lampada a scarica di gas per l'osservazione delle linee spettrali Hg a bassa pressione del vapore e ottimale larghezza delle linee. Il corpo di vetro è in vetro al quarzo, in modo che anche le linee nel range degli ultravioletti possano essere rivelate. Per via della pressione interna ridotta la lampada spettrale garantisce un'ampiezza ottimale delle linee. Completa di asta di supporto con filettatura.

Corrente di funzionamento:	0,16 A
Potenza:	6 W
Base:	G5
Vita utile:	ca. 3000 h
Apertura uscita luce:	40 mm Ø
Filetura fine per filtri:	M49
Dimensioni:	ca. 295x165x85 mm^3
Peso	ca. 1,5 kg

P-1003158





Spettri lineari di mercurio (alta pressione) e sodio, registrato con lo spettrometro digitale

Lampada spettrale Na a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)
Lampada a scarica di gas per l'osservazione della linea Na e D e per l'analisi del doppietto. Custodia metallica nera su asta con alimentazione incorporata e apertura uscita luce con filettatura fine per awitare i filtri direttamente. Completa di asta di supporto con filettatura.

Luminanza:	1800 lm
Corrente di funzionamento:	0,35 A
Potenza:	18 W
Base:	BY22d
Vita utile:	ca. 10000 h
Apertura uscita luce:	40 mm Ø
Filetura fine per filtri:	M49
Dimensioni:	ca. 295x165x85 mm^3
Peso:	ca. 1,5 kg

P-1003159

Lampada sostitutiva (senza foto)

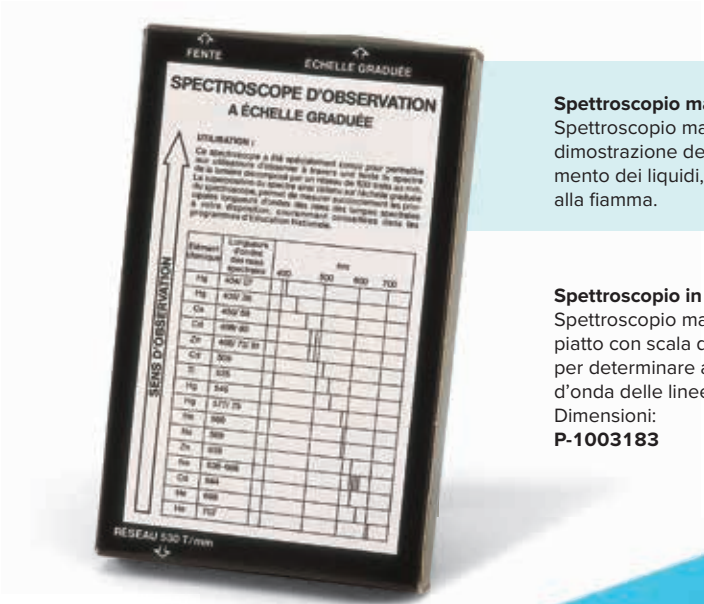
Cat. n°	Descrizione
P-1003161	**Lampada ricambio Hg alta pressione per P-1003157**
P-1003162	**Lampada ricambio Hg bassa pressione per P-1003158**
P-1003163	**Lampada ricambio Na bassa pressione per P-1003159**

Lampada al mercurio ad alta pressione
Lampada al mercurio ad alta pressione con alloggiamento in vetro temprato oscurato e apertura tubiforme per l'emissione non attenuata di luce ultravioletta. La dotazione di serie comprende un portalampada E27 su asta e uno schermo trasparente per la protezione degli osservatori contro i raggi UV.

Range:	UV-A, UV-B, UV-C
Assorbimento di potenza:	125 W

P-1000852

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021409 Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003195 Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)



Spettroscopio manuale
Spettroscopio manuale per l'osservazione degli spettri di assorbimento ed emissione, ad es. per la dimostrazione dello linee spettrali di Fraunhofer nella luce solare, per osservare gli spettri di assorbimento dei liquidi, gli spettri di emissione di tubi a gas ionizzato oppure per analisi chimiche con test alla fiamma.

Spettroscopio in contenitore di cartone
Spettroscopio manuale in contenitore di cartone piatto con scala delle lunghezze d'onda incorporata per determinare approssimativamente la lunghezza d'onda delle linee spettrali.
Dimensioni: ca. 180x115x25 mm^3
P-1003183

Spettroscopio tascabile
Sistema ottico di qualità con spettro visibile centrato, lineare rispetto alla lunghezza d'onda. In custodia metallica. Con fenditura fissa e sistema di prismi con reticolo.
Larghezza fenditura: 0,2 mm
Numero di righe del reticolo: 600 righe/mm
Dimensioni ca. 115 mm x 25 mm Ø
Massa: ca. 62 g
P-1003078

Spettroscopio in custodia metallica
Spettroscopio manuale in custodia metallica piatta con scala delle lunghezze d'onda incorporata per determinare approssimativamente le lunghezze d'onda delle linee spettrali. Con supporto installabile per il rilevamento di una prova in un flacone di plastica.
Dimensioni: ca. 180x115x25 mm^3
P-1003184

Spettroscopio manuale con prisma di Amici
Sistema ottico preciso con spettro centrato, visibile e lineare rispetto alla lunghezza d'onda. In custodia metallica. Con fenditura regolabile e prisma di Amici di alta qualità. Fornito in un astuccio per conservare l'apparecchio con cura e al riparo dalla polvere.
Dispersione angolare: 7° (C-F)
Dispersione lineare: 60 mm
Larghezza fenditura: 0 – 1 mm
Astuccio: ca. 150x70x30 mm^3
Peso: ca. 150 g
P-1003531

Spettrometro-goniometro S
Spettrometro con prisma/reticolo girevole e tubo obiettivo orientabile per osservare e misurare gli spettri di emissione e assorbimento. Utilizzabile anche per la determinazione precisa di prismi e reticoli. La dotazione di serie comprende prisma e reticolo di trasmissione, entrambi con supporto.

Tubo obiettivo:	Larghezza fenditura e distanza regolabili, f = 175 mm, 32 mm Ø
Tubo oculare:	A regolazione continua e orientabile, Oculare a reticolo, f = 175 mm, 32 mm Ø
Prisma:	vetro flint (60°)
Dispersione ($n_F - n_C$):	0,017
Lunghezza di base:	40 mm
Altezza:	40 mm
Reticolo di trasmissione:	300 righe/mm
Scala angolare:	0° a 360°
Divisione scala:	0,5°
Precisione di lettura:	0,5' (nonio)
Altezza:	250 mm
Peso:	ca. 12 kg

P-1008673

Spettroscopio di Kirchhoff-Bunsen
Spettroscopio da tavolo per osservare e misurare gli spettri di emissione ed assorbimento. Con fenditura regolabile, condensatore, prisma di vetro flint e cannocchiale con oculare mobile. Tubo scala con gradazione di riferimento, visualizzata mediante riflessione sulla superficie del prisma nel piano immagine dello spettro. Cappuccio per prisma rimovibile compreso. Ideale per istituti scolastici ed universitari.

Tubo di osservazione:	mobile, con vite di fermo oculare mobile
Obiettivo:	f = 160 mm, 18 mm Ø
Tubo fenditura:	fisso, con fenditura simmetrica
Obiettivo:	f = 160 mm, 18 mm Ø
Tubo scala:	fisso, scala divisione 200
Oculare:	f = 90 mm, 18 mm Ø
Scala:	calibrabile in lunghezze d'onda
Prisma:	vetro flint (60°), Dispersione ($n_F - n_C$): 0,017 Lunghezza di base: 20 mm, altezza 30 mm
Massa:	ca. 4,8 kg

P-1002911

Rifrattometro di Abbe analogico ORT 1RS
Rifrattometro analogico universale, robusto e di facile impiego, efficiente e affidabile per l'analisi di campioni fluidi, solidi e pastosi. La scala integrata ne consente l'impiego in molti campi d'uso e offre la miglior garanzia possibile di una lettura precisa dei risultati delle misurazioni. Con termometro.

La dotazione di base comprende:
soluzione di calibrazione, blocco di calibrazione, pipetta, cacciavite e panno per la pulizia.

Scale:	Brix, indice di rifrazione
Range di misura:	0 – 95 %, 1,3000 – 1,7000 nD
Precisione:	± 0,1 %, ± 0,0002 nD
Divisione:	0,25 %, 0,0005 nD
Dimensioni:	ca. 180x90x240 mm^3
Peso:	ca. 1,95 kg

P-1021250

Vantaggi
- **Plug & Play: nessuna installazione software o driver necessaria**
- **Visualizzazione immediata dello spettro al collegamento dello spettrometro**
- **Misurazione e valutazione in tempo reale**
- **Software pratico e intuitivo con guida integrata ed eccellenti funzioni di valutazione**
- **Memoria interna per i dati di misurazione**
- **Spettri di elevata qualità e stabilità di segnale**
- **Resistente alloggiamento metallico con fenditura d'ingresso fissa**
- **A coperchio aperto, è possibile osservare il percorso interno dei raggi e il principio di funzionamento**

Argomento degli esperimenti:
- Spettri a righe, spettri continui
- Corpo nero, legge di Wien
- Spettro di emissione del sodio
- Spettri di saggi alla fiamma
- Spettri di trasmissione di corpi solidi o liquidi
- Cinetica
- Legge di Beer-Lambert

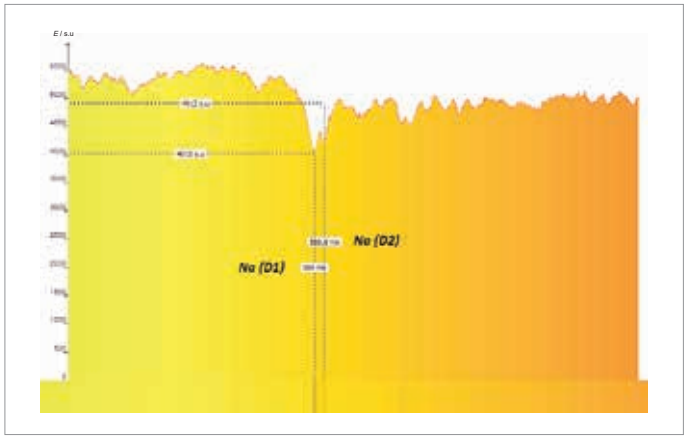
Spettrometro digitale
Spettrometro digitale per l'analisi quantitativa di spettri di emissione e di assorbimento, per la registrazione di curve di trasmissione e per misurazioni in calorimetria e cinetica. La luce trasmessa attraverso una fibra ottica viene scomposta nel proprio spettro in un monocromatore Czerny-Turner e proiettata su un rivelatore CCD. La fenditura d'ingresso è integrata in maniera fissa nell'alloggiamento. Un software di misurazione e valutazione di facile utilizzo consente la simultanea registrazione e analisi nell'intero spettro in tempo reale. Il software integrato per Windows 2000/ XP/ Vista/ 7 / 8 a 32 e 64 bit si avvia non appena lo spettrometro viene collegato al computer per mezzo del cavo USB. La dotazione di serie comprende un alimentatore a spina e un supporto per la fibra ottica.

Rivelatore CCD:	3600 pixel
Risoluzione:	16 bit
Tempo d'integrazione:	da 0,1 ms a 60 s
Fenditura d'ingresso:	40 µm metallo
Interfaccia:	USB 2.0
Collegamenti:	SMA 905
Fibra ottica:	2 m
Tensione di alimentazione:	100 – 240 V
Dimensioni:	ca. 133x120x60 mm^3
Peso:	ca. 950 g

Spettrometro digitale HD

Reticolo:	1200 righe/mm
Range spettrale:	400 – 700 nm
Risoluzione spettrale:	0,5 nm (risoluzione del doppietto del sodio)
Precisione:	1 pixel / 0,08 nm

P-1018104



Linee di assorbimento del sodio nello spettro solare (risoluzione del doppietto del sodio), osservate con lo spettrometro digitale HD.

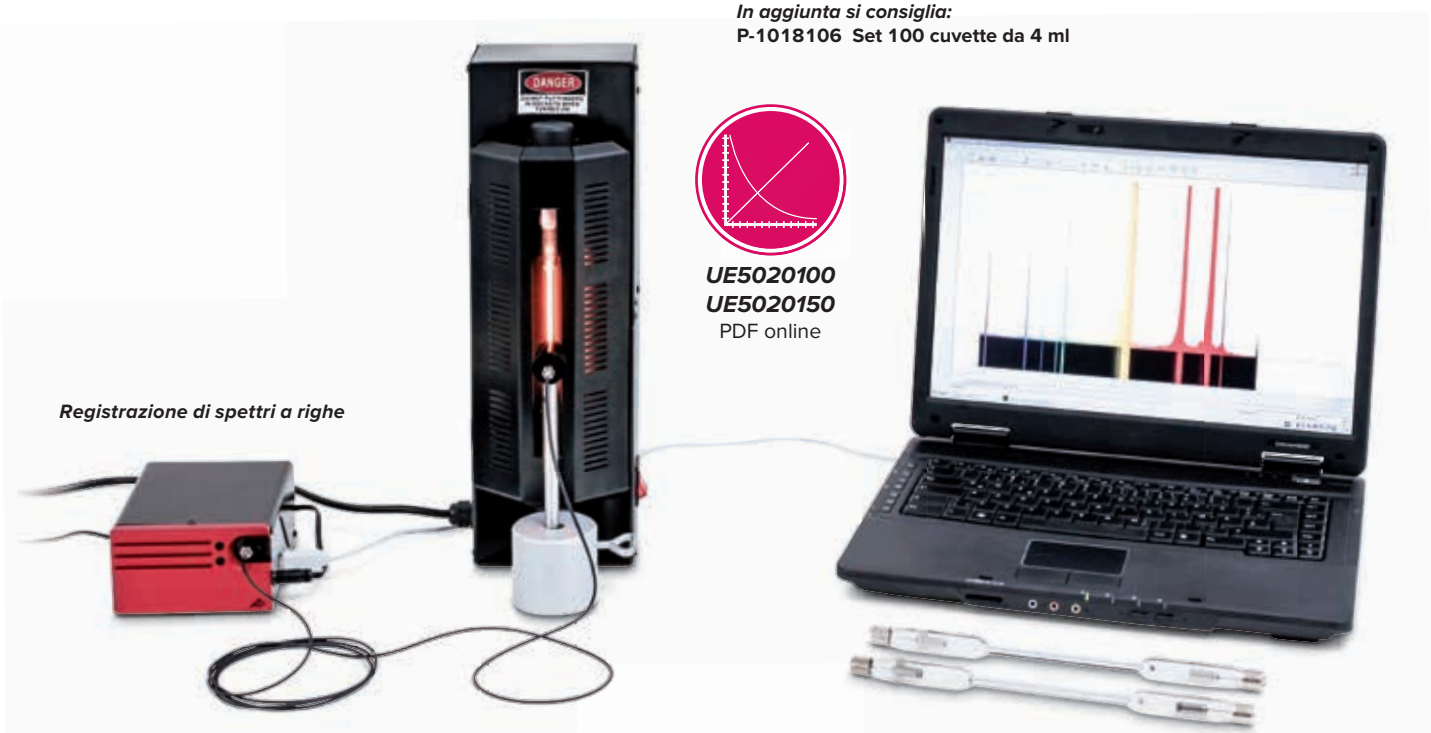
Spettrometro digitale LD

Reticolo:	600 righe/mm
Range spettrale:	350 – 900 nm
Risoluzione spettrale:	1 nm (risoluzione del doppietto del mercurio)
Precisione	1 pixel / 0,15 nm

P-1018103

Spettrometro digitale LD con camera di assorbimento (p. 181)
P-1019196

In aggiunta si consiglia:
P-1018106 Set 100 cuvette da 4 ml



Registrazione di spettri a righe

UE5020100
UE5020150
PDF online

Spettrometro digitale LD con camera di assorbimento
Spettrometro digitale LD (1018103, vedi pag.180) con camera di assorbimento. La camera di assorbimento è un modulo multifunzione per l'alloggiamento di cuvette da 4 ml (10x10x40 mm^3) oppure oggetti in formato diapositiva (50x50 mm^2) o moneta (40 mm Ø) per misurazioni di trasmissione e assorbimento. È possibile utilizzare e comparare contemporaneamente fino a due oggetti in formato diapositiva e un oggetto in formato moneta. Con fonte luminosa integrata per range spettrale 350 – 1000 nm. Alloggiamento metallico resistente agli agenti chimici. Collegamento allo spettrometro digitale LD diretto oppure mediante fibra ottica. Vedi anche esperimento UE4020400.

Camera di assorbimento:

Sorgente luminosa:	350 – 1000 nm
Alimentazione:	12 V (mediante cavo adattatore dall'alimentatore a spina dello spettrometro digitale)
Dimensioni:	ca. 65x100x55 mm^3
Peso:	ca. 250 g

P-1019196

In aggiunta si consiglia:
P-1018106 Set 100 cuvette da 4 ml

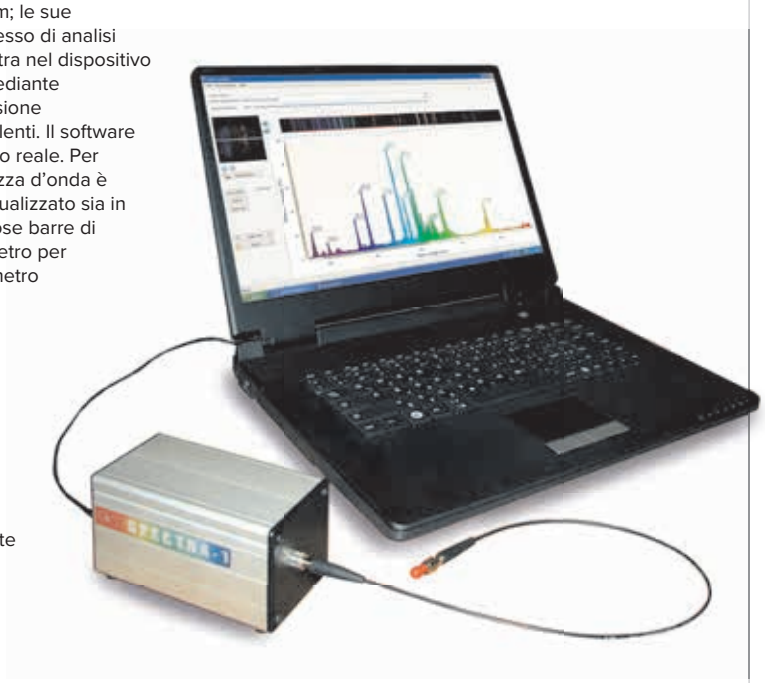
Set 100 cuvette da 4 ml (senza foto)
Set di 100 cuvette monouso da utilizzarsi nella camera di assorbimento dello spettrometro digitale LD (P-1019196).
Dimensioni: 10x10x40 mm^3
P-1018106

UE4020400
PDF online

Registrazione degli spettri di trasmissione di filtri colorati.

Spettrofotometro S
Un nuovo spettrofotometro ad alta risoluzione, facile da usare, ideale per scuole e università. Il modello spettrometro, dotato di una solida struttura, è concepito per esaminare la parte vicina e a infrarossi dello spettro da 360 nm a 800 nm; le sue coperture rimovibili consentono agli studenti di seguire da vicino il processo di analisi dello spettro. La configurazione è rapida e semplice. Il segnale ottico entra nel dispositivo tramite un cavo flessibile in fibra ottica. Il collegamento al PC avviene mediante l'interfaccia USB 2.0. Una fenditura di precisione e una griglia di trasmissione appositamente selezionate garantiscono alta risoluzione e risultati eccellenti. Il software di raccolta dati è intuitivo e visualizza i risultati in forma grafica e in tempo reale. Per un'interpretazione più agevole dello spettro, ciascuna gamma di lunghezza d'onda è contrassegnata con un colore corrispondente. Lo spettro può essere visualizzato sia in forma grafica che di testo, per consentire calcoli più avanzati. Le numerose barre di strumenti disponibili permettono di impostare i parametri dello spettrometro per soddisfare i requisiti specifici dei diversi esperimenti. Il modello spettrometro viene fornito pronto per l'uso, testato e calibrato.

Gamma dello spettro:	360 – 800 nm
Risoluzione:	< 2,0 nm
Risoluzione pixel:	< 0,5 nm
Sistema operativo:	Win XP e Vista
Interfaccia:	USB 2.0
Dimensioni:	ca. 60x60x120 mm^3
Peso:	ca. 600 g

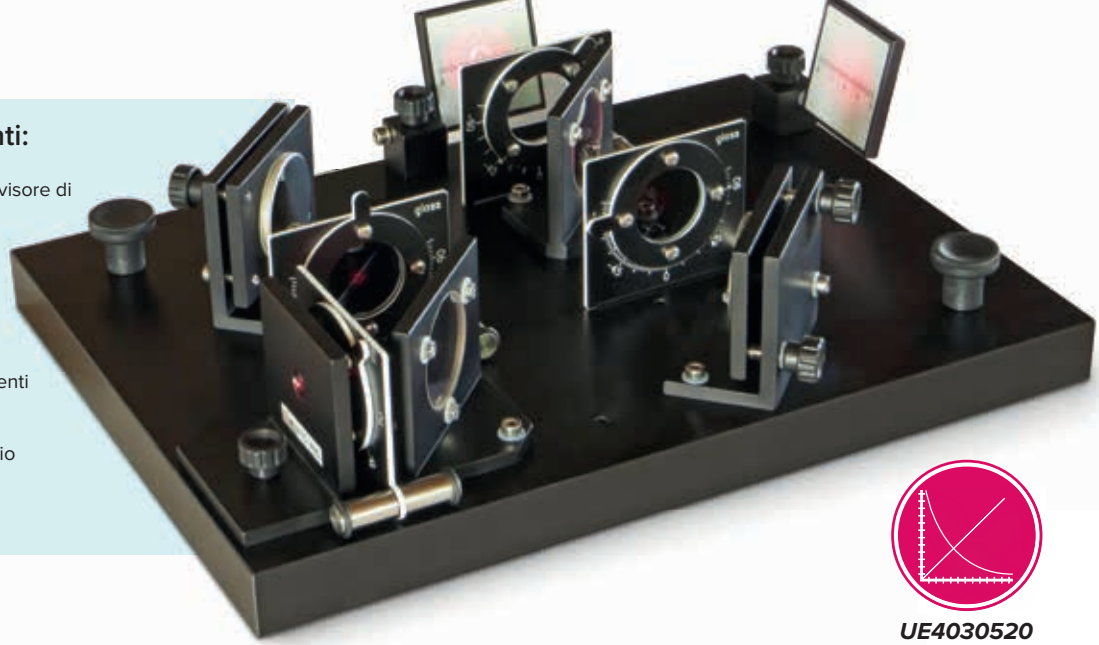


Fornitura:
Spettrofotometro S con cavo USB, cavo in fibra ottica e un CD contenente il software per esperimenti e un manuale di istruzioni.
Laptop non incluso.
P-1003061

Argomenti degli espementi:

- Interferometro di Mach-Zehnder
- Variazione della polarizzazione su divisore di fascio e specchio superficiale
- Esperimento in analogia al cancellatore quantistico
- Determinazione dell'indice di rifrazione del vetro*
- Determinazione dell'indice di rifrazione dell'aria*
- Test di Twyman-Green per i componenti ottici (qualitativo)*

* Set aggiuntivo (P-1002652) necessario



UE4030520
PDF online

Interferometro di Mach-Zehnder
Kit completo con due divisori di fascio, due specchi superficiali, due schermi di osservazione e quattro filtri di polarizzazione. I pregiati componenti ottici su piastra di base pesante e resistente alla pressione garantiscono misurazioni precise e riproducibili. Dietro al primo divisore di fascio, i due fasci parziali raggiungono su percorsi separati il secondo divisore di fascio, dove vengono nuovamente sovrapposti. I fasci parziali possono pertanto essere polarizzati diversamente inserendo filtri di polarizzazione. I componenti ottici di grandi dimensioni permettono la rappresentazione di immagini di interferenza chiare e definite osservabili anche alla luce del sole, in quanto entrambi gli specchi di osservazione riflettenti hanno un'inclinazione regolabile. Le posizioni preimpostate dei componenti permettono una rapida trasformazione per l'esecuzione di diversi esperimenti, garantendo in tal modo un tempo di preparazione dell'esperimento estremamente ridotto. Il set include una scatola in plastica robusta per la conservazione dell'interferometro montato e regolato così come piastra di supporto per laser.

Separatore di raggi:

Diametro:	40 mm
Planarità:	λ/10 (lato anteriore), λ/4 (lato posteriore)

Specchio di superficie:

Dimensioni:	40x40 mm^2
Planarità:	<λ/2

Filtro di polarizzazione:

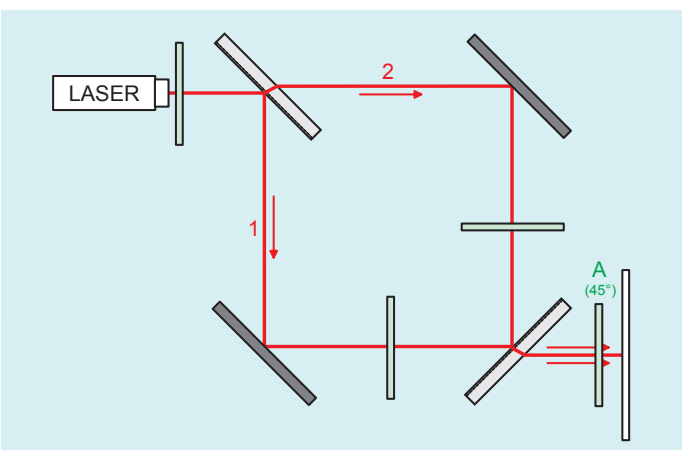
Diametro:	30 mm
Range di regolazione:	±105°
Materiale:	vetro **(2x)**, pellicola **(2x)**
Ripartizione angolare:	3°, 15°

Piastra di base:

Peso:	ca. 5,5 kg
Dimensioni:	ca. 245x330x25 mm^3

P-1014617

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003165 Laser elio-neon



Percorso dei fasci luminosi nell'interferometro di Mach-Zehnder (con polarizzatore A per la cancellazione dell'informazione sul percorso)

Lampada ottica con diaframma di apertura
Sorgente luminosa bianca di alta qualità con diaframma di apertura girevole a scatto e apposita base per l'uso con l'interferometro di Mach-Zehnder o di Michelson.

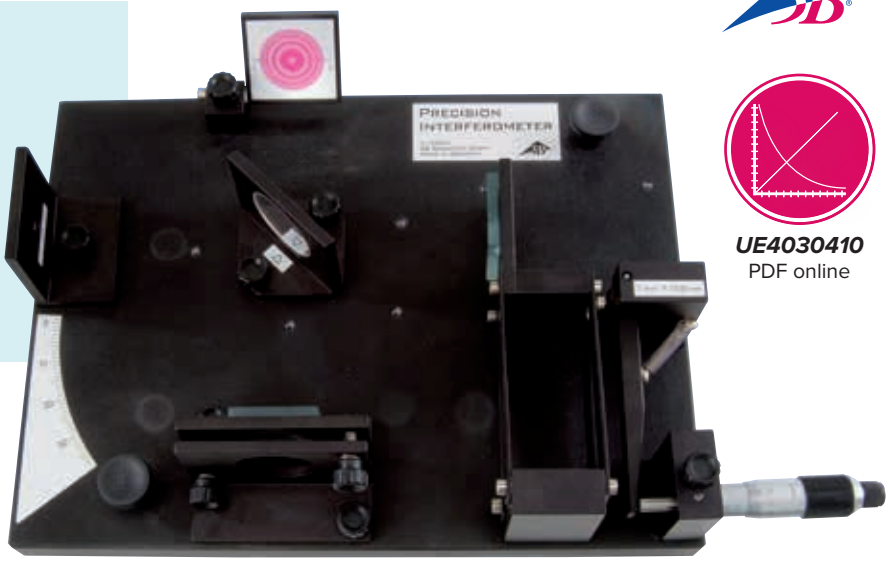
Sorgente luminosa:	LED, superficie luminosa 2x2 mm^2
Intensità luminosa:	289 lumen
Diaframmi di apertura:	0,5 / 0,7 / 1,0 / 1,4 / 2,0 / 2,8 / 4,0 / 5,7 / 8,0 / 16 mm

P-1017284

Argomenti degli espementi:

- Interferometro di Michelson
- Interferometro di Fabry-Perot
- Determinazione dell'indice di rifrazione del vetro*
- Determinazione dell'indice di rifrazione dell'aria*
- Test di Twyman-Green per i componenti ottici (qualitativo)*

* Set aggiuntivo (P-1002652) necessario



UE4030410
PDF online

Interferometro
Set completo con componenti ottici pregiati su piastra di base pesante e resistente alla pressione per misurazioni precise e riproducibili. I componenti ottici di grandi dimensioni permettono la rappresentazione di immagini di interferenza chiare e definite alla luce solare. Lo schermo di osservazione riflettente ha un'inclinazione regolabile. Le posizioni preimpostate dei componenti permettono una rapida trasformazione per l'esecuzione di diversi esperimenti, garantendo in tal modo un tempo di preparazione dell'esperimento estremamente ridotto. Il set include una scatola in plastica robusta per la conservazione dell'interferometro montato e regolato così come piastra di supporto per laser.

Separatore di raggi:

Diametro:	40 mm
Planarità:	λ/10 (lato anteriore), λ/4 (lato posteriore)

Separatore di raggi:

Dimensioni:	40x40 mm^2
Planarità:	<λ/2

Regolazione specchio:

Riduzione:	approx. 1:1000 (calibrazione individuale specificata su base eccentrica)

Set aggiuntivo per l'interferometro
Set aggiuntivo per l'interferometro (P-1002651) composto da cella a vuoto per la determinazione dell'indice di rifrazione dell'aria e lastra di vetro su supporto girevole per la determinazione dell'indice di rifrazione del vetro per l'analisi qualitativa della qualità superficiale di componenti ottici (interferometro di Twyman-Green).
P-1002652

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012856 Pompa manuale del vuoto
P-1002622 Tubo di silicone

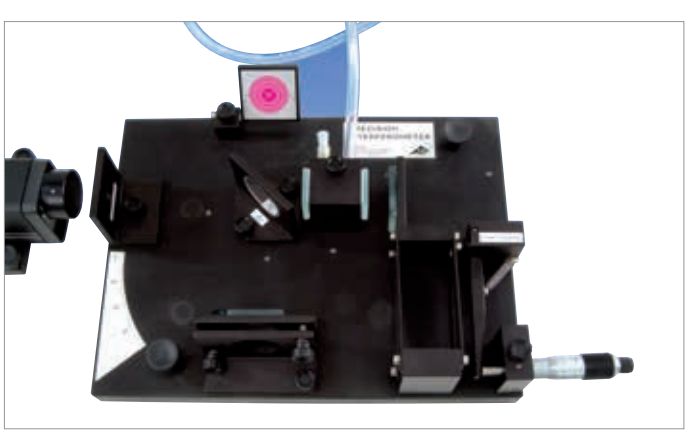
Piastra di base:

Peso:	ca. 5,5 kg
Dimensioni:	ca. 245x330x25 mm^3

P-1002651

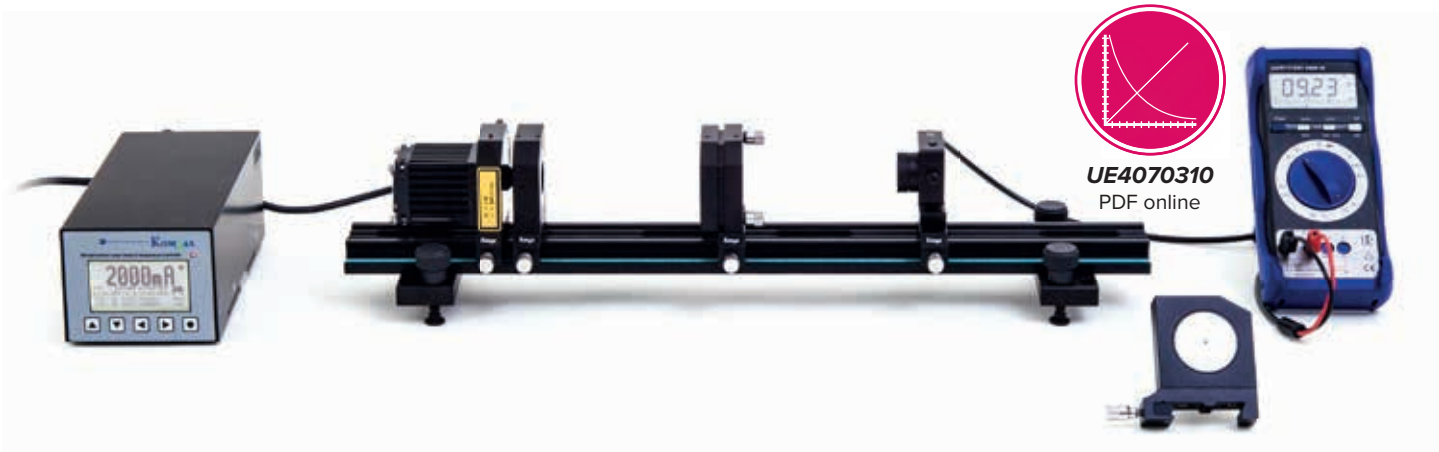
Dotazione supplementare necessaria:
P-1003165 Laser elio-neon

Lastra di vetro sul percorso dei raggi dell'interferometro di Michelson



Cella a vuoto sul percorso dei raggi dell'interferometro di Michelson

Vantaggi
- **Soluzione precisa, sicura e conveniente per il funzionamento dei laser in modalità continous wave (cw) e ad impulsi.**
- **Preciso driver per laser cw ed impulsi regolati dalla corrente**
- **Due driver TEC (Thermo Electric Cooler) con regolatore PID**
- **Ingressi di modulazione digitali e analogici**
- **Circuiti d'allarme multipli**
- **Configurazione memorizzata (EEPROM)**
- **Dissipazione di potenza estremamente ridotta mediante regolazione attiva della polarizzazione nella modalità cw**
- **Comando digitale mediante interfaccia seriale isolata RS232**



UE4070310
PDF online

Driver per diodi laser e controllore di temperatura
Apparecchio di alimentazione per il comando a corrente stabilizzata del diodo laser e unità di regolazione per la potenza ottica del raggio del diodo laser in modalità cw tramite ingresso fotodiodo integrato. Nel funzionamento ad impulsi il diodo laser può essere azionato mediante l'oscillatore incorporato liberamente configurabile oppure esternamente mediante l'ingresso di modulazione. I regolatori di temperatura sono realizzati come regolatori PID e sono configurati conformemente agli standard per sensori NTC e Pt100. L'impiego di sensori di temperatura in silicio o di sensori di altro tipo è ugualmente possibile modificando la configurazione del software.
P-1008632

Laser:

Range corrente del laser:	0 – 2500 mA
Risoluzione corrente del laser:	1 mA
Precisione corrente del laser:	<1 mA
Rumorosità corrente del laser:	<60 µs
Tempo di salita:	<10 µs
Tempo di discesa:	<5 µs
Range di tensione:	1,2 – 5 V
Limite corrente:	regolabile tra 0 – 2500 mA
Ingresso di modulazione esterno digitale:	TTL

Driver TEC:

Corrente refrigeratore a effetto Peltier:	max. -4 – +4 A
Corrente refrigerante a effetto Peltier (2 driver):	max. -2 – +2 A
Tensione refrigeratore a effetto Peltier:	max. 8 V
Limite di corrente refrigeratore a effetto Peltier:	regolabile tra 0 – 4 A
Limite di corrente refrigeratore a effetto Peltier (2 driver):	regolabile tra 0 – 2 A
Risoluzione corrente refrigeratore a effetto Peltier:	1 mA
Precisione di regolazione temperatura:	<10 mK

Norme di sicurezza:
Il sistema illustrato è un dispositivo laser di classe 4. Il raggio laser emesso non è visibile e per questo è assai pericoloso per occhi e pelle. Può dare origine a incendio o esplosione.
- Osservare le disposizioni di sicurezza per dispositivi laser di classe 4.
- Indossare occhiali di protezione laser.
- Anche con essi, non osservare direttamente il fascio laser.

Informazioni generali:

Protezione di sovratemperatura:	per driver e laser
Tensione di rete:	da 100 a 240 V CA
Dimensioni:	ca. 88x110x240 mm^3

Banco ottico KL
Guida profilata con piattaforma di equilibratura, 600 mm.
P-1008642

Modulo Nd:YAG
Modulo con cristallo Nd:YAG come materiale attivo del laser e superficie con rivestimento dielettrico per la riflessione della lunghezza d'onda laser (1064 nm) con simultanea trasmissione della lunghezza d'onda di pompaggio (808 nm). Su cavaliere per banco ottico KL.
P-1008635

Occhiali protettivi laser per Nd:YAG
Occhiali a maschera in poliammide per livelli di protezione medi, peso ridotto grazie alla struttura integrale, campo visivo ampliato grazie a lenti con filtro di grandi dimensioni. In custodia a sacchetto.

Colore filtro:	azzurro
Grado di trasmissione della luce:	T_{D65} = 62%
Contrassegno a norma DIN EN 207/208:	750 – 1100 D L5 + IR L7 > 1100 – 1200 DIR L5

P-1002866

Scheda rilevatore a infrarossi (senza foto)
Scheda per la conversione della luce infrarossa in luce visibile. Posta direttamente nel fascio laser come sensore.
Dimensioni: 90x60 mm^2
P-1017879

A. Modulo Cr:YAG
Modulo con cristallo Cr:YAG per il circuito di potenza passivo. Su cavaliere per banco ottico KL.
P-1008637

B. Lente di collimazione f = +75 mm
Lente di collimazione f = +75 mm, rivestimento antiriflesso su ambo i lati Su cavaliere per banco ottico KL.
P-1008646

C. Laser di regolazione
Diodo laser di regolazione, su cavaliere per banco ottico KL.
Lunghezza d'onda: 633 nm
Potenza: 1 mW
P-1008634

D. Fotodiodo PIN DET 36 A/M
Fotodiodo PIN in alloggiamento con filettatura per l'inserimento di filtri. Su cavaliere per banco ottico KL.
Tempo di salita/discesa: <14 ns
Range di lunghezza d'onda: 350 – 1100 nm
Superficie del rivelatore: 13 mm^2
Batteria: E23, 12 V
P-1008640

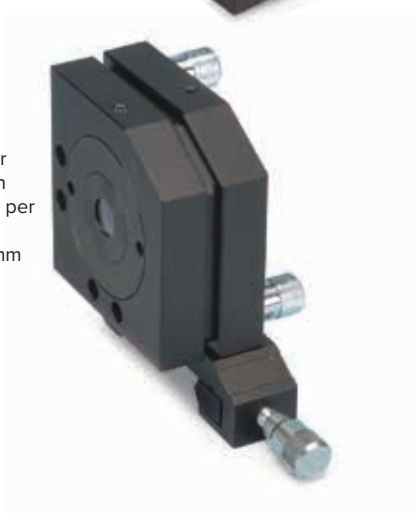
Filtro RG850 (senza foto)
Filtro RG850 per la soppressione della radiazione di pompaggio. In supporto con filettatura.
P-1008648

Filtro BG40 (senza foto)
Filtro BG40 per la soppressione della lunghezza d'onda fondamentale. In supporto con filettatura.
P-1017874

Valigetta di trasporto KL (senza foto)
Valigetta di trasporto imbottita per tutti i componenti del laser a stato solido.
P-1008651

Laser a diodi 1000 mW
Laser a diodi 1000 mW per il pompaggio ottico del laser Nd:YAG. Con elemento di raffreddamento a effetto Peltier integrato e termistore, lente di collimazione e focalizzazione. Su cavaliere per banco ottico KL.
Lunghezza d'onda delle emissioni: 808 nm
P-1009497

Modulo a duplicazione di frequenza
Modulo con cristallo KTP come elemento ottico non lineare per il raddoppio della frequenza, elemento di raffreddamento a effetto Peltier integrato e termistore. In supporto girevole su cavaliere per banco ottico KL.
P-1008636



Specchio laser
Specchio laser a curvatura sferica per lunghezza d'onda laser 1064 nm. Con supporto di regolazione, su cavaliere per banco ottico KL.
Raggio di curvatura: -200 mm
Coefficiente di riflessione: 97%
P-1008638

Specchio laser HT 532 nm (senza foto)
Specchio laser a curvatura sferica per il disaccoppiamento della radiazione laser a duplicazione di frequenza della lunghezza d'onda 532 nm. Con supporto di regolazione, su cavaliere per banco ottico KL.
Raggio di curvatura: -200 mm
P-1008639

Fotodiodo PIN DET 10 A/M (senza foto)
Fotodiodo PIN in alloggiamento con filettatura per l'inserimento di filtri. Su cavaliere per banco ottico KL.
Tempo di salita/discesa: <1 ns
Range di lunghezza d'onda: 200 – 1100 nm
Superficie del rivelatore: 0,8 mm^2
Batteria: E23, 12 V
P-1008641

Esperimento "Adattamento del laser a diodi per il pompaggio ottico stabile"

- Misurazione della potenza di uscita del laser a diodi in relazione alla corrente applicata.
- Determinazione della dipendenza della lunghezza d'onda dalla temperatura.
- Determinazione della dipendenza della lunghezza d'onda dalla corrente di iniezione.
- Determinazione di una caratteristica corrente di iniezione – temperatura con lunghezza d'onda costante (assorbimento massimo).

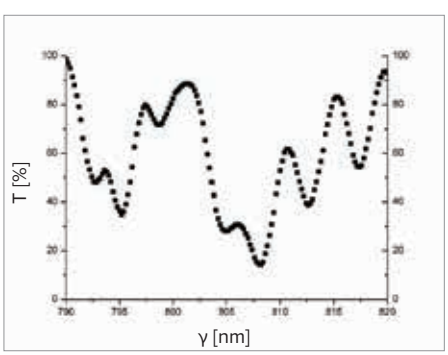
Numero / Designazione	Cat. nº
1 Driver per diodi laser e controllore di temperatura	P-1008632
1 Laser a diodi 1000 mW	P-1009497
1 Modulo Nd:YAG	P-1008635
1 Laser di regolazione	P-1008634
1 Fotodiodo PIN DET 36 A/M	P-1008640
2 Lente di collimazione f = +75 mm	P-1008646
1 Filtro RG850	P-1008648
1 Banco ottico KL	P-1008642
1 Valigetta di trasporto KL	P-1008651
1 Occhiali protettivi laser per Nd:YAG	P-1002866
1 Scheda rilevatore a infrarossi	P-1017879

Esperimento "Configurazione e ottimizzazione di un laser Nd:YAG"

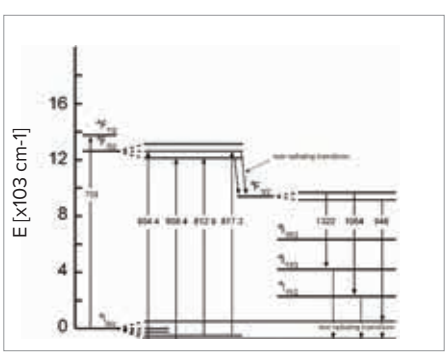
- Adattamento del laser a diodi per il pompaggio ottico stabile del laser Nd:YAG.
- Determinazione della vita media del livello laser superiore $^4F_{3/2}$ nel cristallo Nd:YAG
- Regolazione del risuonatore e controllo delle modalità del risuonatore
- Misurazione della potenza in uscita del laser Nd:YAG in funzione della potenza di pompaggio e determinazione della soglia laser.
- Controllo dello spiking con funzionamento ad impulsi del diodo laser.

UE4070310
PDF online

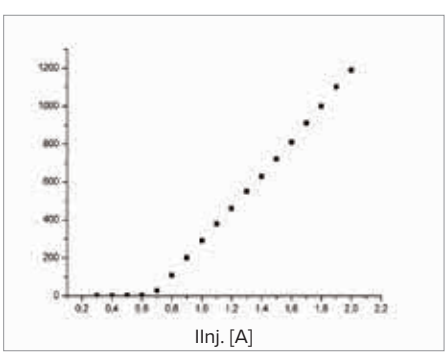
Numero / Designazione	Cat. nº
1 Driver per diodi laser e controllore di temperatura	P-1008632
1 Laser a diodi 1000 mW	P-1009497
1 Modulo Nd:YAG	P-1008635
1 Laser di regolazione	P-1008634
1 Specchio laser	P-1008638
1 Fotodiodo PIN DET 36 A/M	P-1008640
1 Filtro RG850	P-1008648
1 Banco ottico KL	P-1008642
1 Valigetta di trasporto KL	P-1008651
1 Occhiali protettivi laser per Nd:YAG	P-1002866
1 Scheda rilevatore a infrarossi	P-1017879
1 Multimetro digitale P3340	P-1002785
1 Oscilloscopio digitale 4x70 MHz	P-1008676
1 Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	P-1002748
1 Cavo ad alta frequenza	P-1002746



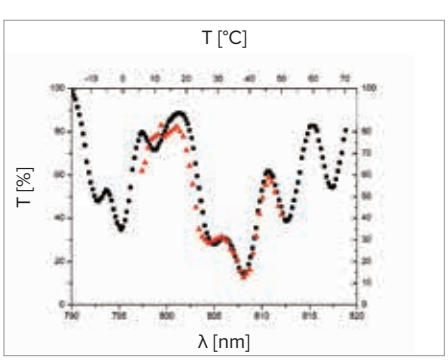
Spettro di trasmissione di un cristallo Nd:YAG come funzione della lunghezza d'onda, rilevato con uno spettrometro



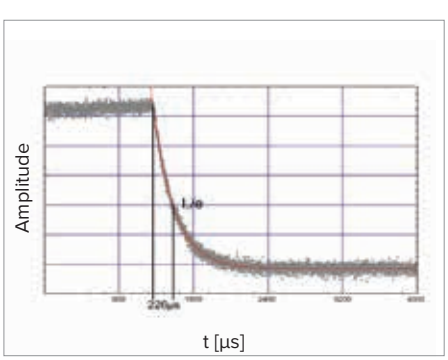
Schema dei livelli energetici del cristallo Nd:YAG, con le transizioni più importanti per il pompaggio ottico e il funzionamento del laser



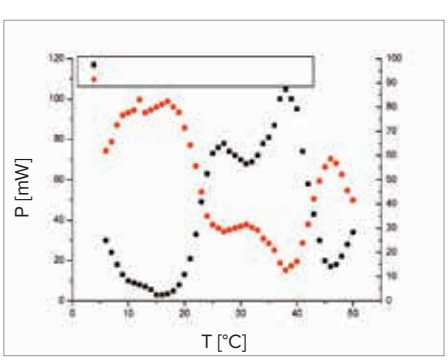
Potenza di emissione del laser a diodi a 20° C come funzione della corrente di iniezione



Confronto delle curve di trasmissione:
quadrato – T(λ) rilevato con uno spettrometro
triangolo – trasmissione come funzione della temperatura



Misurazione della vita media del livello $^4F_{3/2}$ del cristallo Nd:YAG.
Ai dati rilevati è stata adattata una funzione esponenziale



Trasmissione della luce del diodo attraverso il cristallo Nd:YAG come funzione della temperatura per diverse correnti di iniezione

Esperimento "Q-switching di un laser Nd:YAG"
- Configurazione e ottimizzazione del circuito di potenza
- Registrazione degli impulsi e determinazione della durata degli impulsi.

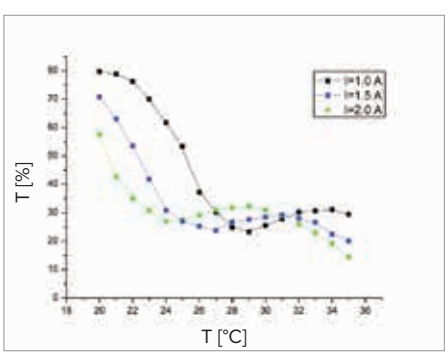
UE4070320
PDF online

	Numero / Designazione	Cat. nº
1	Driver per diodi laser e controllore di temperatura	P-1008632
1	Laser a diodi 1000 mW	P-1009497
1	Modulo Nd:YAG	P-1008635
1	Laser di regolazione	P-1008634
1	Modulo Cr:YAG	P-1008637
1	Specchio laser	P-1008638
1	Fotodiodo PIN DET 10 A/M	P-1008641
1	Filtro RG850	P-1008648
1	Banco ottico KL	P-1008642
1	Valigetta di trasporto KL	P-1008651
1	Occhiali protettivi laser per Nd:YAG	P-1002866
1	Scheda rilevatore a infrarossi	P-1017879
1	Multimetro digitale P3340	P-1002785
1	Oscilloscopio digitale 4x70 MHz	P-1008676
1	Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	P-1002748
1	Cavo ad alta frequenza	P-1002746

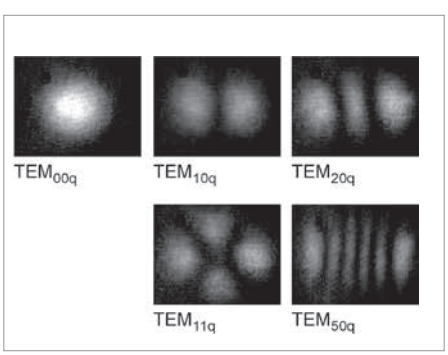
Esperimento "Duplicazione di frequenza in un laser Nd:YAG"
- Duplicazione della frequenza interna al risonatore con cristallo KTP
- Misurazione della potenza di uscita della radiazione a frequenza raddoppiata in funzione della potenza dell'onda fondamentale.
- Analisi della dipendenza dall'orientamento e dalla temperatura del cristallo.

UE4070330
PDF online

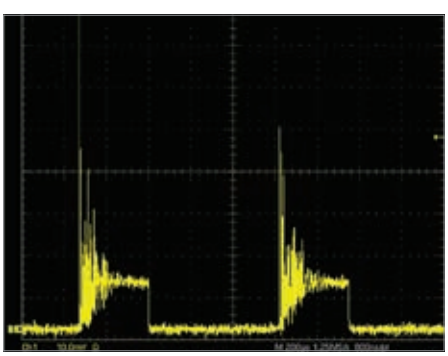
	Numero / Designazione	Cat. nº
1	Driver per diodi laser e controllore di temperatura	P-1008632
1	Laser a diodi 1000 mW	P-1009497
1	Modulo Nd:YAG	P-1008635
1	Laser di regolazione	P-1008634
1	Modulo a duplicazione di frequenza	P-1008636
1	Specchio laser HT 532 nm	P-1008639
1	Fotodiodo PIN DET 36 A/M	P-1008640
1	Filtro BG40	P-1017874
1	Filtro RG850	P-1008648
1	Banco ottico KL	P-1008642
1	Valigetta di trasporto KL	P-1008651
1	Occhiali protettivi laser per Nd:YAG	P-1002866
1	Scheda rilevatore a infrarossi	P-1017879
1	Multimetro digitale P3340	P-1002785
1	Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	P-1002748

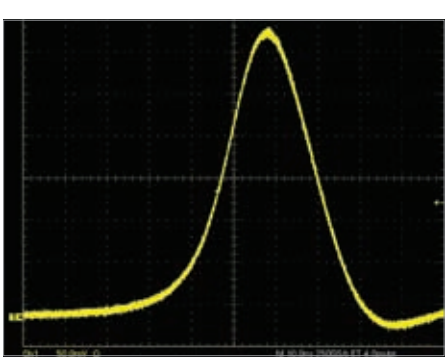


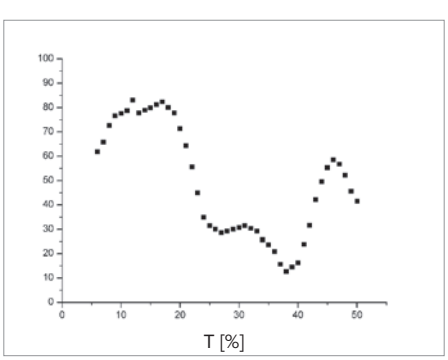
Confronto dell'andamento delle curve della trasmissione attraverso il cristallo Nd:YAG e della potenza di emissione del laser Nd:YAG in funzione della temperatura del diodo



Modi trasversali


Rilevamento dell'oscilloscopio: spiking di un laser Nd:YAG


Rilevamento dell'oscilloscopio: andamento degli impulsi di un laser Nd:YAG a Q-switch passivo. La durata dell'impulso è di 25 ns



Trasmissione della luce a diodi attraverso il cristallo Nd:YAG come funzione della temperatura con una corrente di iniezione di 1,5 A

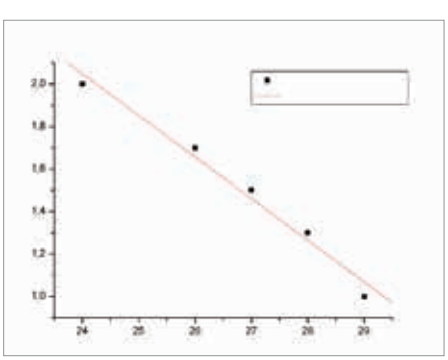
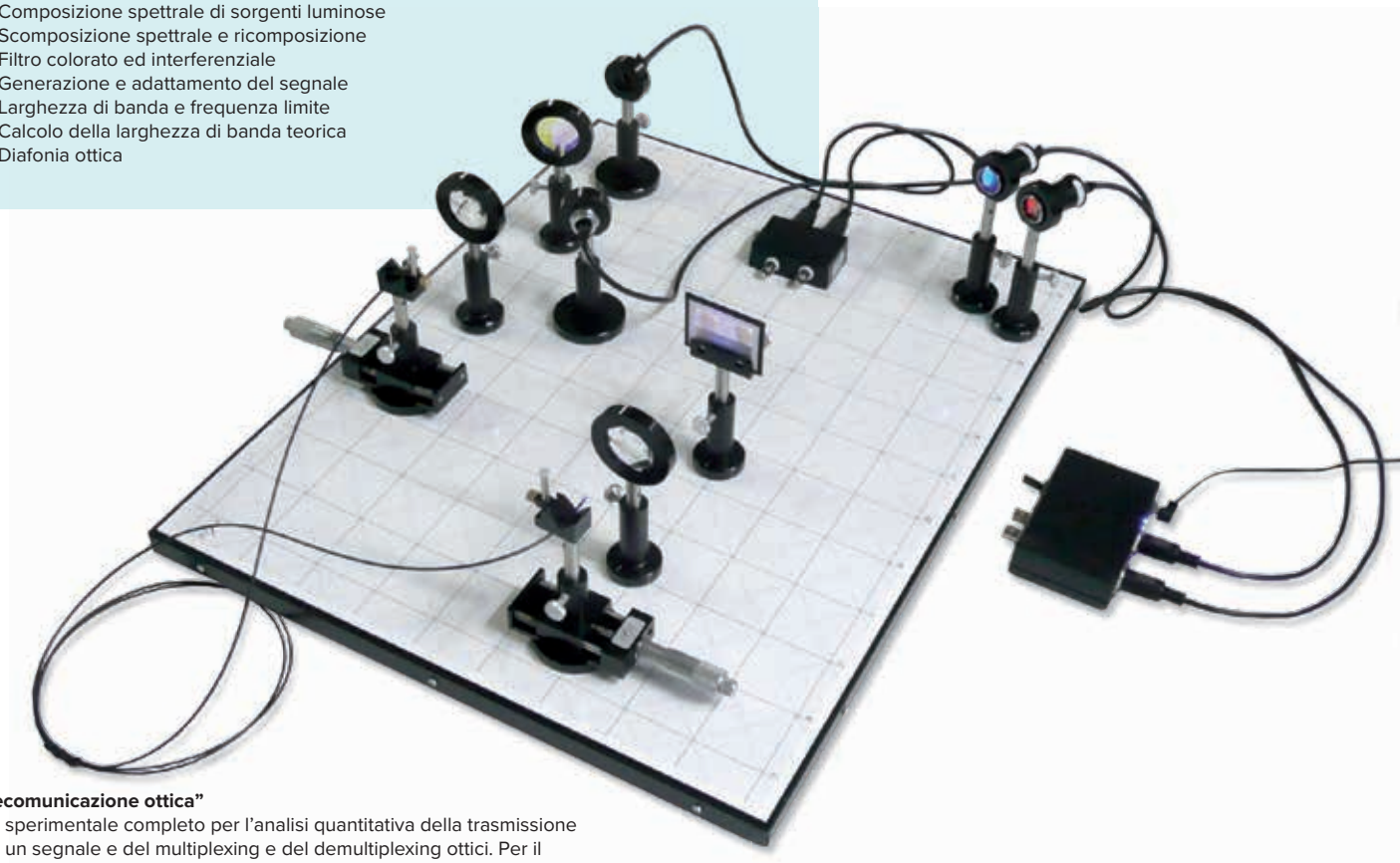


Diagramma corrente-temperatura con lunghezza d'onda costante

Argomenti degli esperimenti:
- Fibra di vetro e telecomunicazione ottica
- Angolo di apertura e ottimizzazione dell'accoppiamento nelle fibre ottiche
- Assorbimento, influsso della lunghezza di trasmissione
- Perdite di accoppiamento IN/OUT
- Diffrazione su un reticolo ottico e multiplexing ottico.
- Filtri dicroici e demultiplexing ottico
- Composizione spettrale di sorgenti luminose
- Scomposizione spettrale e ricomposizione
- Filtro colorato ed interferenziale
- Generazione e adattamento del segnale
- Larghezza di banda e frequenza limite
- Calcolo della larghezza di banda teorica
- Diafonia ottica



Kit "telecomunicazione ottica"
Sistema sperimentale completo per l'analisi quantitativa della trasmissione ottica di un segnale e del multiplexing e del demultiplexing ottici. Per il montaggio ottico bidimensionale ad alta precisione è disponibile un tavolo magnetico con superfici scrivibili e con griglia preriscaldata.

Tavolo ottico:

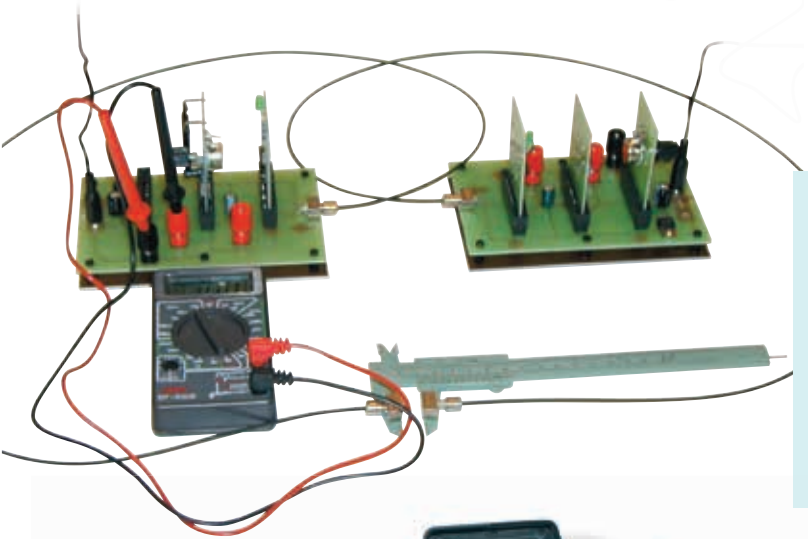
Superficie utile:	600x480 mm^2
Linee di griglia:	0°, 45°, 90°, 135°
Griglia, lineetta:	5 cm, 1 cm
Peso:	ca. 12 kg

La fornitura comprende:
1 Tavolo ottico, 600x480 mm^2, magnetico
8 Cavalieri ottici con piede magnetico
2 Cavalieri di spostamento, l = 25 mm, con piede magnetico
1 LED con lente collimatrice, con supporto su asta, rosso
1 LED con lente collimatrice, con supporto su asta, blu
1 Trasmettitore elettronico di segnale, alimentatore compreso
1 Ricevitore elettronico di segnale, alimentatore compreso
2 Fototransistori con supporto su asta
1 Fibra ottica con connettore SMA, 1 m
1 Reticolo di diffrazione, 600 linee/mm
1 Filtro dicroico con supporto su asta, blu
1 Filtro dicroico con supporto su asta, giallo
2 Lenti convergenti con supporto su asta, f = 50 mm, 40 mm Ø
1 Supporto di fissaggio per reticolo di diffrazione, su asta
Supporto componenti e morsetto a molla
P-1008674

In aggiunta si consiglia:
P-1008675 Kit "spettrometria"
P-1020913 Generatore di funzione a due canali 20 MHz
P-1008676 Oscilloscopio digitale 4x70 MHz
P-1002746 Cavo ad alta frequenza (6x)
P-1002752 Raccordo a T, BNC (2x)

Kit "spettrometria" (senza foto)
Kit aggiuntivo al kit "telecomunicazione ottica" per la spettrometria dei segnali trasmessi e la misurazione delle perdite di assorbimento.

La fornitura comprende:
1 Spettrometro con connettore SMA
1 Sorgente luminosa di riferimento con connettore SMA
5 Fibre ottiche con connettore SMA, 2 m
1 Fibra ottica con connettore SMA, 10 m
5 Adattatori SMA/SMA
P-1008675



Argomenti degli esperimenti:
- Esperimento sui fotoconduttori di Tyndall
- Attenuazione nei fotoconduttori piegati
- Attenuazione nei liquidi
- Attenuazione nei passaggi ottici
- Struttura di una misurazione della forza
- Struttura di una fotocellula
- Struttura di un sensore di distanza
- Trasmissione di segnali audio
- Trasmissione dati tra due computer

Set per ottica dei fotoconduttori
Sistema sperimentale modulare completo per l'analisi dei fenomeni dei fotoconduttori e delle loro applicazioni. Composto da una scheda di base come modulo ricetrasmittente, unità ricetrasmittente analogica, unità ricetrasmittente digitale, amplificatore microfonico e generatore di bassa frequenza, amplificatore di bassa frequenza con altoparlante incorporato, interfaccia USB per ricetrasmittenti, multimetro digitale, fotoconduttori rivestiti e non rivestiti di diversa lunghezza e tutti i cavi di collegamento. Inclusi alimentatori universali ad innesto e valigetta.

Alimentatori ad innesto:	primario 100 – 240 V CA
	secondario 9 V CC

P-1003054

In aggiunta si consiglia:
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz
P-1002748 Cavo ad alta frequenza, connettore BNC/4 mm

Set per comunicazione laser
Sistema sperimentale per la trasmissione di segnali audio e video con un fascio laser. Composto da alimentazione per il diodo laser con potenza di uscita regolabile così come ingresso audio e video per la modulazione del fascio laser, un'unità ricevente con amplificatore incorporato regolabile così come jack di raccordo (CINCH) per altoparlante e apparecchio TV, un microfono e un altoparlante. I segnali audio vengono modulati in frequenza e i segnali video vengono modulati in ampiezza. Per la trasmissione di segnali video può essere collegata qualsiasi videocamera PAL o NTSC (non fornita in dotazione). Inclusi alimentatori universali ad innesto e valigetta.

Diodo laser:	classe di protezione laser II
Lunghezza d'onda:	635 nm
Potenza laser:	0,2 – 1 mW a regolazione continua
Alimentatori ad innesto:	primario 100 – 240 V CA 50/60 Hz,
	secondario 12 V CC

P-1003055

Generatore di Van de Graaff
Generatore per generare tensioni continue elevate a bassa intensità di corrente per molti esperimenti relativi all'elettrostatica. Sfera conduttrice estraibile, motore di azionamento a velocità regolabile, compreso piccolo elettrodo di scarica su asta.

Tensione:	fino a 100 kV circa
Percorso di scarica:	fino a 5 cm
Sfera conduttrice:	190 mm Ø
Sfera su asta:	460 mm, Ø 90 mm
Dimensioni:	ca. 240x190x620 mm^3

Generatore di Van de Graaff (230 V, 50/60 Hz)
P-1002964

Generatore di Van de Graaff (115 V, 50/60 Hz)
P-1002963

Macchina di Wimshurst
Struttura sperimentale storica per generare tensioni continue elevate, non pericolose, per molti esperimenti nell'ambito dell'elettrostatica. Azionamento a manovella e trasmissione a cinghia, distanza degli elettrodi regolabile, due condensatori ad alta tensione (bottiglie di Leida).

Diametro:	310 mm
Lunghezza della scintilla:	max. 120 mm
Dimensioni:	ca. 360x250x400 mm^3
Massa:	ca. 3,4 kg

P-1002967

Nastro di gomma per generatore di Van de Graaff (senza foto)
Nastro di gomma sostitutivo per generatore di Van de Graaff con elettrodo di scarica (P-1002964 o P-1002963).

Lunghezza:	930 mm
Larghezza:	50 mm

P-1002965

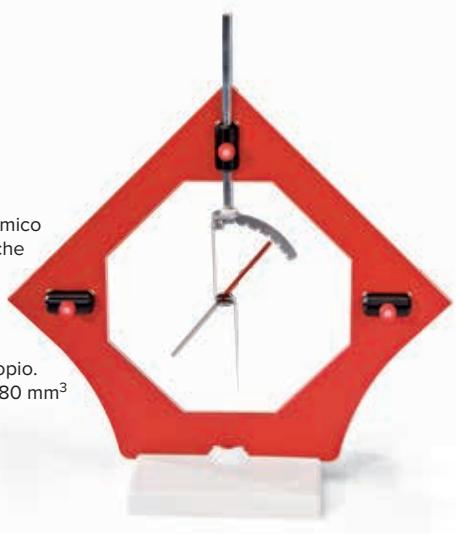
Kit per elettrostatica
Questo kit consente di eseguire molti esperimenti storici relativi ai fenomeni elettrostatici. I pezzi sono provvisti di uno spinotto da 4 mm e possono quindi essere montati su un supporto isolato, con possibilità di essere sostituiti rapidamente. La dotazione di serie comprende delle cavi di collegamento per il collegamento alla fonte di carica. Come fonte di carica per gli esperimenti si consiglia la macchina di Wimshurst (P-1002967).

La fornitura comprende:
1 Base di supporto
1 Asta di supporto, isolata, con presa di fermo e di connessione
1 Sfera conduttrice 30 mm Ø, con spinotto
1 Apparecchiatura per sfera in movimento
1 Pendolino doppio
8 Palline di polistirene
1 Custodia con elettrodo a sfera
1 Custodia con elettrodo a punta
1 Cuscinetto a rullini con pin connettore
1 Fascio di strisce di plastica su asta
1 Lavagna luminosa
1 Carillon
1 Asta per attrito, plastica, con jack da 4 mm
2 Cavi di collegamento
Coni di incenso
Istruzioni per l'esperimento
P-1021369

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002967 Macchina di Wimshurst

Elettroscopio di Kolbe
Strumento indicatore ad alta sensibilità per la dimostrazione delle cariche e delle tensioni elettriche. Custodia metallica con presa di terra da 4 mm, lato anteriore e posteriore in vetro, indicatore con cuscinetti a perno, scala. Adatto per proiezione in ombra. Compresa piastra condensatore su connettore da 4 mm.
Range di misura: 0 – 6 kV
Dimensioni: ca. 170x110x190 mm^3
P-1001027

Elettroscopio
Strumento indicatore per la dimostrazione delle cariche e delle tensioni elettriche. Anello di schermatura con presa di terra da 4 mm. Adatto per proiezione in ombra. Comprese sfera e piastra condensatore su connettore da 4 mm e piastra condensatore su asta isolante.
Diametro: 130 mm
P-1003048



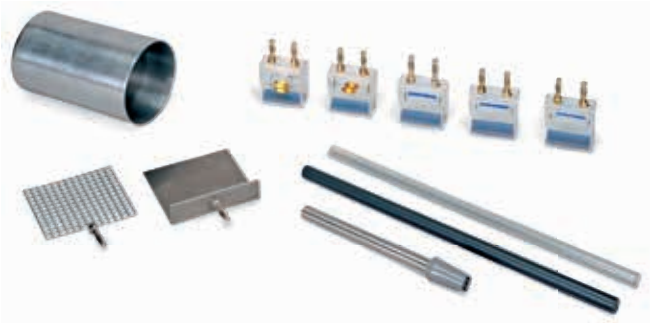
Elettroscopio S
Strumento indicatore economico per la dimostrazione di cariche elettriche e tensioni.
Composto da base, telaio di montaggio, bacchetta di alluminio con supporto magnetico e unità elettroscopio.
Dimensioni: ca. 280x80x280 mm^3
Peso: ca. 500 g
P-1009964

Fonte di carica piezoelettrica
Pratico apparecchio per la generazione semplice di tensioni non pericolose per esperimenti elettrostatici. Principio di funzionamento di un accendigas piezoelettrico. Con manicotto di terra accorciato e connettore da 4 mm. Il colore può differire dalla figura.
Max. tensione: ±4,5 kV
Dimensioni: ca. 250x25x33 mm^3
Peso: ca. 130 g
P-1000923

Indicatore di carica (Elettroscopio)
Elettroscopio elettronico per la dimostrazione di cariche elettriche e della loro polarità mediante illuminazione di un LED blu o rosso. Incluse due batterie da 1,5 V (AA).
Dimensioni: ca. 62x67x20 mm^3
Peso: ca. 85 g
P-1009962

Accumulatore di carica con piezo separatore di carica
Accumulatore di cariche elettriche generate con piezo separatore di carica. Le cariche accumulate possono essere prelevate ad es. con una paletta di carica.
Capacità: 2x 1 nF
Dimensioni dell'accumulatore: ca. 62x67x50 mm^3
Dimensioni del separatore di carica: ca. 230x35x40 mm^3
Peso totale: ca. 85 g
P-1009963

In aggiunta si consiglia:
P-1002707 Paletta di carica, piccola



Accessorio per elettrometro
Set accessorio per l'esecuzione di esperimenti fondamentali nell'ambito di elettrostatica, elettrotecnica ed effetto fotoelettrico in collegamento con l'elettrometro (P-1001025 o P-1001024) e l'alimentatore CC 450 V (P-1008535 o P-1008534).

La fornitura comprende:
1 Tazza di Faraday
1 Paio di aste di frizione
1 Asta metallica con foro di 4 mm
1 Presa adattatore di sicurezza
1 Elemento a spina condensatore 1 nF
1 Elemento a spina condensatore 10 nF
1 Elemento a spina resistenza 100 MΩ
1 Elemento a spina resistenza 1 GΩ
1 Elemento a spina resistenza 10 GΩ
1 Elettrodo di zinco
1 Elettrodo a reticolo
P-1006813

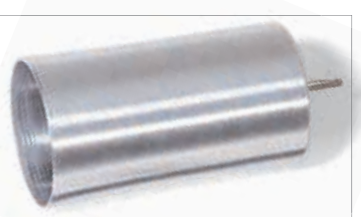
Sfere conduttrici con connettore da 4 mm
Sfere conduttrici per esperimenti elettrostatici, ad es. per determinare la capacità di una sfera o per esperimenti in campo elettrostatico.

Sfera conduttrice, d = 85 mm, con connettore da 4 mm
P-1000938

Sfera conduttrice, d = 30 mm, con connettore da 4 mm
P-1001026

In aggiunta si consiglia:
P-1002710 Asta perforata di supporto

Tazza di Faraday
Tazza di Faraday con connettore da 4 mm da sistemare ad es. su un elettroscopio (P-1003048 o P-1001027) o su un amplificatore per elettrometro (P-1001025 o P-1001024).
Dimensioni: 115x70 mm Ø
P-1000972



Aste di frizione
Due aste in PVC e vetro acrilico per esperimenti relativi all'elettricità per strofinio.
Lunghezza: 250 mm
Diametro: 10 mm
P-1002709

Paletta di carica
Piastra metallica su asta isolante per il trasporto della carica e per esperimenti relativi all'elettrostatica.

Cat. n°	Descrizione	Lunghezza	Piastra	Asta
P-1002707	**Paletta di carica, piccola**	205 mm	40x35 mm^2	10 mm Ø
P-1002708	**Paletta di carica, grande**	265 mm	40x70 mm^2	10 mm Ø

Argomento degli esperimenti:
- Misurazione di carica e tensione nell'ambito dell'elettrostatica
- Misurazione di carica e tensione nel condensatore a piastre
- Ionizzazione dell'aria tramite gas infiammabili o radiazione **α**
- Effetto Hallwachs (effetto fotoelettrico esterno)

Elettrometro
Convertitore di impedenza con ingresso ad alta resistività per la misurazione delle più piccole cariche e correnti. La grandezza di misura viene convertita in tensione proporzionale misurabile con un voltmetro esterno. Durante la misurazione, è necessario creare un collegamento equipotenziale tra elettrometro e sperimentatore mediante un'asta metallica collegata a massa. Incluso alimentatore a spina 12 V CA.

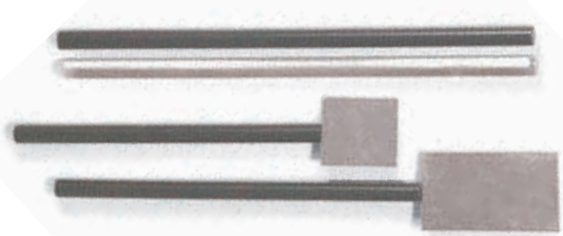
Amplificatore elettrometro:	1,00
Resistenza d'ingresso:	>10^{12} Ω
Resistenza in uscita:	<1 Ω
Corrente d'ingresso:	<10 pA
Capacità d'ingresso:	< 50 pF
Max. tensione di uscita:	±10 V
Resistenza a sovratensioni:	1 kV (da sorgenti a basso valore) 10 kV (da sorgenti ad alto valore)
Tensione di alimentazione:	12 V CA
Dimensioni:	ca. 110x170x30 mm^3
Peso:	ca. 1 kg

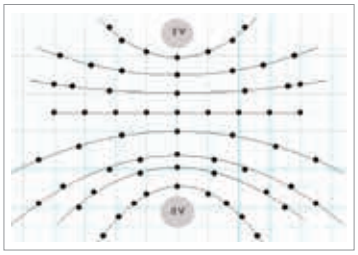
Elettrometro (230 V, 50/60 Hz)
P-1001025

Elettrometro (115 V, 50/60 Hz)
P-1001024

In aggiunta si consiglia:
P-1006813 Accessorio per elettrometro
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30

P-1008535 Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008534 Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)





Linee equipotenziali di cariche puntiformi

Catino elettrolitico
Kit per la registrazione di linee equipotenziali di campi elettrici. Mediante elettrodi dalle forme diverse possono essere misurate le linee equipotenziali di un condensatore a piastre, di un dipolo, di una carica superficiale indotta e di un becher di Faraday.
Dimensioni catino: ca. 160x105x65 mm^3

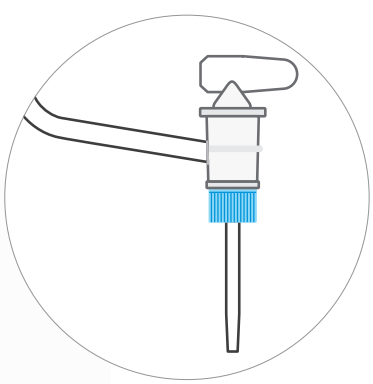
La fornitura comprende:
1 vasca di plastica
1 stativo con elettrodi di misura
2 elettrodi a barra
2 elettrodi rotondi a disco
1 elettrodo ad anello
20 fogli di carta millimetrata
P-1009884

Dotazione supplementare necessaria:
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30
P-1008535 Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008534 Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)

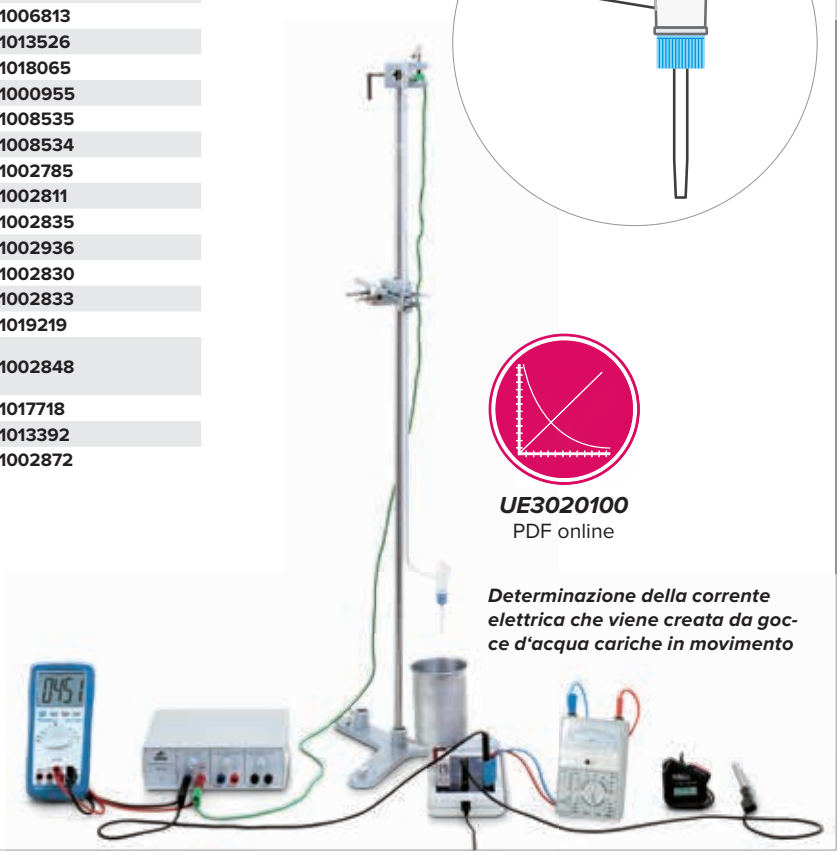
Buretta Schellbach DIN-B 10 ml
Buretta con riga di Schellbach e rubinetto laterale con tappo in vetro NS per la misurazione di piccole quantità di liquidi.
Volume: 10 ml
Divisione: 0,02 ml
Errore tollerato: classe B
P-1018065

Apparecchi necessari per l'esperimento UE3020100:

Numero / Descrizione	Cat. n°
1 **Elettrometro (230 V, 50/60 Hz)** o	**P-1001025**
Elettrometro (115 V, 50/60 Hz)	**P-1001024**
1 **Accessorio per elettrometro**	**P-1006813**
1 **Multimetro analogico Escola 30**	**P-1013526**
1 **Buretta, 10 ml**	**P-1018065**
1 **Filo di costantana 0,2 mm / 100 m**	**P-1000955**
1 **Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)** o	**P-1008535**
Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)	**P-1008534**
1 **Multimetro digitale P3340**	**P-1002785**
1 **Cronometro digitale**	**P-1002811**
1 **Base di supporto, 3 gambe, 150 mm**	**P-1002835**
1 **Asta di supporto, 1000 mm**	**P-1002936**
2 **Manicotto universale**	**P-1002830**
1 **Morsetto universale**	**P-1002833**
1 **Set di 10 morsetti a pinza 4 mm, non isolato**	**P-1019219**
1 **Set di 3 cavi di sicurezza per esperimenti con apparecchio di caduta libera**	**P-1002848**
2 **Paio di cavi di sicurezza per esperimenti 75cm, rosso/blu**	**P-1017718**
1 **Palla di Peleo, standard**	**P-1013392**
1 **Set di 10 becher, forma bassa**	**P-1002872**



UE3020100
PDF online



Determinazione della corrente elettrica che viene creata da gocce d'acqua cariche in movimento

Argomento degli esperimenti:
- Esperimenti introduttivi sul funzionamento dell'apparecchio
- Esperimenti per l'elettrostatica
- Misurazione dell'intensità di campo elettrico di campi statici
- Esperimenti con il condensatore
- Misurazioni di potenziale con un elettrometro a induzione

Misuratore di campo elettrico
Strumento per la misurazione statica dell'intensità di campo elettrico o di tensioni elettriche. Davanti a un elettrodo di misura a stella è montata a breve distanza un'elica di modulazione sempre a forma di stella, collegata a terra. Le cariche influenzate dal campo elettrico generano una corrente alternata proporzionale all'intensità di campo. Questa corrente alternata viene trasformata in tensione continua bipolare per mezzo di un raddrizzatore sincrono e un filtro passa-basso, senza sottrarre nel tempo energia al campo elettrico. Con la piastra di misurazione della tensione o il condensatore a piastre 250 cm^2, l'apparecchio può essere utilizzato come voltmetro statico. L'apparecchio è protetto contro le sovratensioni. Qualsiasi normale misuratore di tensione continua può essere utilizzato come strumento di visualizzazione. La porta Firewire integrata permette di collegare il logger di dati VinciLab (P-1021477) o €Lab (P-1021478).

Max. tensione di uscita:	±6 V
Range di misurazione:	1 V di tensione di uscita corrisponde a 1 kV/m, 10 kV/m, 100 kV/m, 1000 kV/m
Dimensioni:	ca. 175x105x115 mm^3
Peso:	ca. 0,7 kg

La fornitura comprende:
1 misuratore di campo elettrico
1 piastra di misurazione della tensione, range di misura 1x
1 piastra di misurazione condensatore, 250 cm^2, distanza piastre regolabile 0 - 15 mm
1 alimentatore a spina 12 V CA, 700 mA

Misuratore di campo elettrico (230 V, 50/60 Hz)
P-1021405

Misuratore di campo elettrico (115 V, 50/60 Hz)
P-1021406

Dotazione supplementare necessaria:
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30
oppure
P-1021682 Sensore di tensione 10 V
P-1021514 Cavo del sensore
P-1021477 VinciLab
oppure
P-1021478 €Lab
Software Coach 7

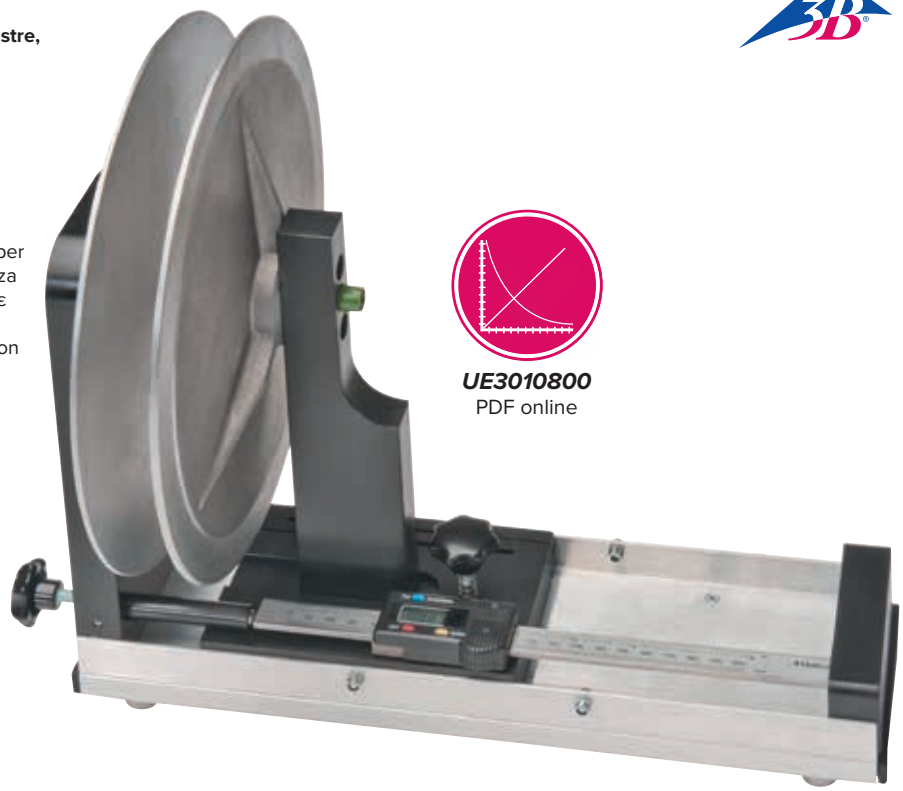
In aggiunta si consiglia:
P-1000938 Sfera conduttrice, d = 85 mm, con connettore da 4 mm
P-1001026 Sfera conduttrice, d = 30 mm, con connettore da 4 mm
P-1021799 Sonda di fiamma
P-1008535 Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008534 Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)

Sonda di fiamma per misuratore di campo elettrico
Sonda di fiamma per l'analisi di potenziali elettrostatici con il misuratore di campo elettrico. Incluso supporto con asta e jack di raccordo da 4 mm. Fornitura senza gas.
P-1021799

Misurazione del campo elettrico in un condensatore a piastre in funzione della distanza tra le piastre.

UE3010700
PDF online

Vantaggio
- **Determinazione precisa della distanza tra le piastre, precisione di lettura 1/10 mm**



UE3010800
PDF online

Condensatore a piastre D
Condensatore a piastre per la determinazione della correlazione esistente tra la carica elettrica e la tensione, per l'analisi quantitativa della capacità in funzione della distanza tra le piastre, per la misurazione della costante dielettrica ε così come per la determinazione precisa della costante dielettrica del vuoto ε_0. Distanza tra le piastre regolabile con precisione e leggibile su un display con divisione 1⁄10 mm.

Distanza piastre:	0 – 160 mm
Regolazione piastre	da 0 a 20 mm mediante asta filettata
Piastre:	esecuzione in fusione massiccia
Superficie piastre:	500 cm^2
Peso:	ca. 4,2 kg

P-1006798

In aggiunta si consiglia:
P-1000936 Piastra di carta rigida
P-1000880 Piastra in vetro acrilico

Condensatore a piastre S
Condensatore a piastre per l'analisi della correlazione esistente tra la carica elettrica la tensione e la capacità così come per la determinazione della costante di campo elettrica e della costante dielettrica. Costituito da una piastra fissa e da una piastra mobile su una guida. Con scala in cm per la lettura della distanza tra le piastre. Incluse quattro piastre di prova dielettriche in acrilico, bachelite, compensato e cartone.

Distanza piastre:	0 – 150 mm
Diametro piastre:	ca. 149 mm
Superficie piastre:	175 cm^2
Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm

P-1003232

Piastre dielettriche
Piastre dielettriche per esperimenti con condensatori a piastre.

Piastra di carta rigida

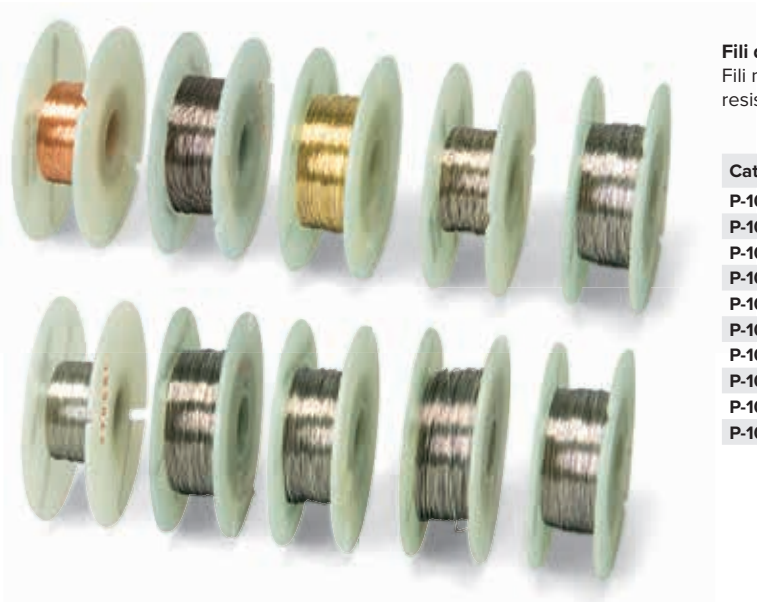
Dimensioni:	ca. 300x300x2 mm^3
Costante dielettrica ε:	ca. 4,5 F/m

P-1000936

Piastra in vetro acrilico

Dimensioni:	ca. 300x300x2 mm^3
Costante dielettrica ε:	ca. 3,4 F/m

P-1000880



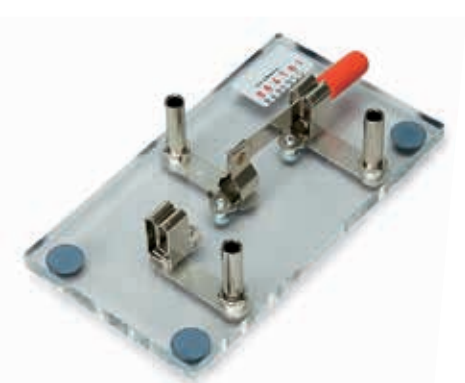
Fili di resistenza
Fili metallici su bobina, ad es. per esperimenti sulla dipendenza della resistenza elettrica da materiale, diametro e lunghezza del filo.

Cat. n°	Materiale	Lunghezza	Diametro
P-1000949	Rame	100 m	0,3 mm
P-1000950	Ferro	100 m	0,3 mm
P-1000959	Ottone	50 m	0,3 mm
P-1000951	Nichel	50 m	0,3 mm
P-1000953	Cromo-nichel	100 m	0,3 mm
P-1000954	Cromo-nichel	50 m	0,5 mm
P-1000955	Costantana	100 m	0,2 mm
P-1000956	Costantana	100 m	0,3 mm
P-1000957	Costantana	50 m	0,4 mm
P-1000958	Costantana	50 m	0,5 mm

Supporto per componenti
Supporto su base acrilica con due morsetti a pinza per il collegamento di resistenze aperte e altri componenti elettrici o campioni del kit ”conduttori e non conduttori”. Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1008524

Portalampada E10 su base acrilica
Portalampada su base acrilica per l’avvitamento e il collegamento di lampadine comuni con supporto E10. Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1000946

Portalampada E14 su base acrilica
Portalampada su base acrilica per l’avvitamento e il collegamento di lampadine comuni con supporto E14. Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1000947



Commutatore a leva su base acrilica
Interruttore su base acrilica per la chiusura e apertura alternata di due circuiti elettrici. Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1000960

Interruttore a pressione On su base acrilica
Interruttore su base acrilica per la chiusura temporanea di circuiti elettrici: Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1000962

Interruttore a leva su base acrilica
Interruttore su base acrilica per la chiusura e apertura alternata di un circuito elettrico. Prese per spine di sicurezza da 4 mm.
P-1000961

Set 10 portalampade E10
Set 10 attacchi a vite per lampade con filettatura E10. Per il collegamento elettrico, si fanno passare dei fili non isolati attraverso gli occhielli di collegamento della base oppure si fissano dei morsetti a pinza.
Base : 28 mm Ø
P-1010137

Set 10 lampade E10
Set 10 lampade con filettature E10. Forma della lampada A.

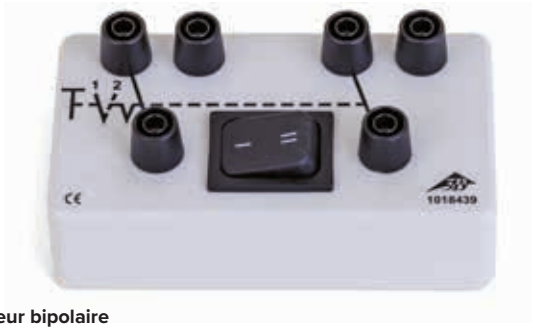
Cat. n°	Tensione	Corrente
P-1010142	3,5 V	150 mA
P-1010143	3,5 V	200 mA
P-1010195	3,8 V	300 mA
P-1010196	4 V	40 mA
P-1010197	6 V	50 mA
P-1010144	6 V	100 mA
P-1010145	6 V	350 mA
P-1010140	12 V	100 mA
P-1010141	12 V	500 mA

Set 10 lampade E10, 6 V, 1 A
Set 10 lampade 6 V, 1 A con filettature E10. Forma della lampada C.
P-1010198

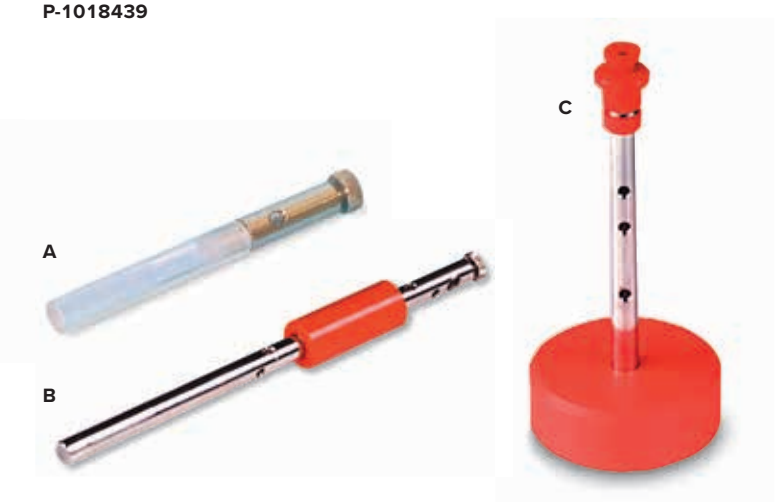
Set 10 lampade E10, 1,3 V, 60 mA
Set 10 lampade 1,3 V, 60 mA con filettature E10. Forma della lampada B.
P-1010199

Kit "Conduttori e non conduttori"
8 campioni di materiale per esperimenti sulla conducibilità elettrica di diversi materiali. In custodia.
Materiali: ferro, alluminio, rame, acciaio, legno, vetro, plastica, cotone
Lunghezza dei campioni: ca. 200 mm
Peso: ca. 200 g
P-1000948

In aggiunta si consiglia:
P-1008524 Supporto per componenti



Inverseur bipolaire
Inverseur bipolaire dans un boîtier stable à haute résistance diélectrique. Branchement via des douilles de sécurité de 4 mm.
Dimensions : env. 112x62x45 mm^3
Masse : env. 95 g
P-1018439

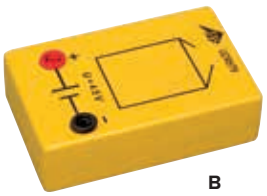


A. Isolatore con morsetto
Fusto metallico con vite a testa zigrinata e foro da 4 mm su asta acrilica, per il supporto isolato di fili metallici, ad es. durante esperimenti sul banco ottico.
Diametro: 10 mm
Lunghezza: 100 mm
P-1002970

B. Morsetto per asta con isolatore
Per il fissaggio isolato di componenti elettrici con connettore da 4 mm. Segmenti separati da un isolatore in PVC. Segmento superiore con due fori incrociati da 4 mm ed un foro da 6 mm con vite di fissaggio. Segmento inferiore con due fori incrociati da 4 mm.
Lunghezza complessiva: 205 mm
Diametro asta: 10 mm
Peso: ca. 135 g
P-1001054

C. Supporto di contatto con manicotto di serraggio
Asta di collegamento su base isolata con tre fori trasversali da 4 mm e un foro assiale da 4 mm per il fissaggio di componenti con connettori da 4 mm o per l'inserimento di cavi da 4 mm. All'estremità superiore è applicato un manicotto di serraggio elastico per bloccare i fili.
Altezza: ca. 130 mm
Asta: ca. 105x10 mm^2
Base: ca. 25x70 mm^2
Peso: ca. 210 g
P-1000995

A

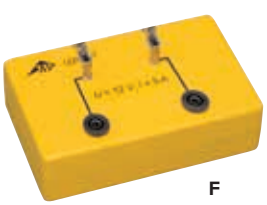


B

C

D

E



F

G

H

I

J

A. LED su scatola 3B
LED su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Con resistenza limitatrice di corrente integrata e stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 20 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3

LED rosso su scatola 3B
P-1010190

LED verde su scatola 3B (senza foto)
P-1010191

B. Portabatteria in scatola 3B
Portabatteria in scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Simbolo circuito e posizione della batteria stampati. Fornito senza batteria.
Batteria: pila piatta 3R12 da 4,5 V
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010192

C. Pila a colonna di Volta su scatola 3B
Riproduzione della disposizione progettata da Alessandro Volta costituita da celle galvaniche collegate in serie per creare una sorgente elettrica. Le piastre di rame e zinco impilate l'una sull'altra sono separate tra loro da un feltro imbevuto con un elettrolita (acqua salata o acido). L'elettrolita consente lo scambio elettrico tra gli strati in modo che risulta possibile misurare una tensione elettrica tra le piastre terminali.
Collegamento: due jack di sicurezza da 4 mm
Diametro dell'elettrodo: 40 mm
Dimensioni dell'alloggiamento: 135x85x40 mm^3
P-1010132

D. Pulsante su scatola 3B
Interruttore di chiusura su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 2 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010146

E. Interruttore a coltello su scatola 3B
Interruttore a coltello su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 5 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010152

F. Morsetti a pinza su scatola 3B
Coppia di morsetti a pinza per il collegamento di resistenze aperte e altri componenti elettrici o campioni del kit "conduttori e non conduttori". Su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 2 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010155

In aggiunta si consiglia:
Lana d'acciaio
P-1000948 Kit "Conduttori e non conduttori"

G. Diodo su scatola 3B
Diodo semiconduttore 1N4002 su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 1 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010157

H. Motore a bassa tensione su scatola 3B
Motore a bassa tensione con puleggia per semplici esperimenti sull'energia meccanica ed elettrica. La relazione fra direzione della corrente e direzione di rotazione è immediatamente riconoscibile. Su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione: 4-6 V CC
Dimensioni della scatola: 135x85x40 mm^3
P-1010158

I. Portalampada E10 su scatola 3B
Portalampada E10 su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 2 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010138

J. Interruttore su scatola 3B
Interruttore su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 5 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010139

K. Bobina con 600 spire su scatola 3B
Bobina senza anima con 600 spire su scatola elettricamente sicura con jack di sicurezza. Per esperimenti sull'induzione è possibile inserire un magnete a barra attraverso la bobina.
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1011346

In aggiunta si consiglia:
P-1002726 Galvanometro punto zero CA 403
P-1003112 Magnete a barra

L. Portafusibili su scatola 3B
Portafusibili su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Fusibili (non fornita): 20 mm x 5 mm Ø
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 5 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010154

M. Commutatore su scatola 3B
Commutatore su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 5 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012694

N. Supporto universale su scatola 3B
Supporto universale per componenti bipolari (resistenza, condensatore, diodo, LED) su scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simbolo circuito.
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1010156

O. Ponte di Graetz a LED in scatola 3B
Circuito raddrizzatore a ponte di Graetz composto da quattro LED. In scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simboli circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 20 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012696

P. Resistenze sconosciute in scatola 3B
Quattro resistenze sconosciute collegabili separatamente in due collegamenti in serie. In scatola elettricamente sicura con jack di collegamento per cavi di sicurezza per esperimenti e stampa con simboli circuito.
Tensione massima: 6 V
Corrente massima: 200 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012699

Q. Ponte di Graetz in scatola 3B
Circuito raddrizzatore a ponte di Graetz composto da quattro diodi semiconduttori. In scatola elettricamente sicura per la composizione di semplici circuiti elettrici con cavi di sicurezza per esperimenti. Stampa con simboli circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 20 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012695

R. Indicatore della direzione della corrente in scatola 3B
Circuito composto da due LED per l'indicazione della direzione della corrente. In scatola elettricamente sicura con jack di collegamento per cavi di sicurezza per esperimenti e stampa con simboli circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 20 mA
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012697

S. Legge di Ohm su scatola 3B
Disposizione classica a conferma della legge di Ohm con resistenza bipolare. In scatola elettricamente sicura con jack di collegamento per cavi di sicurezza per esperimenti e stampa con simboli circuito.
Tensione massima: 12 V
Corrente massima: 2 A
Dimensioni: 135x85x40 mm^3
P-1012698

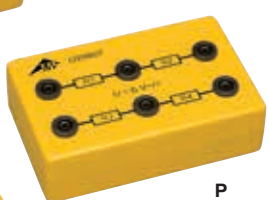
K

L

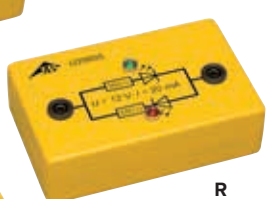
M

N

O

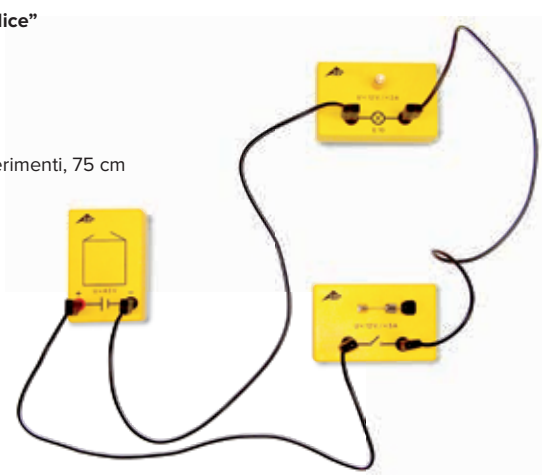

P

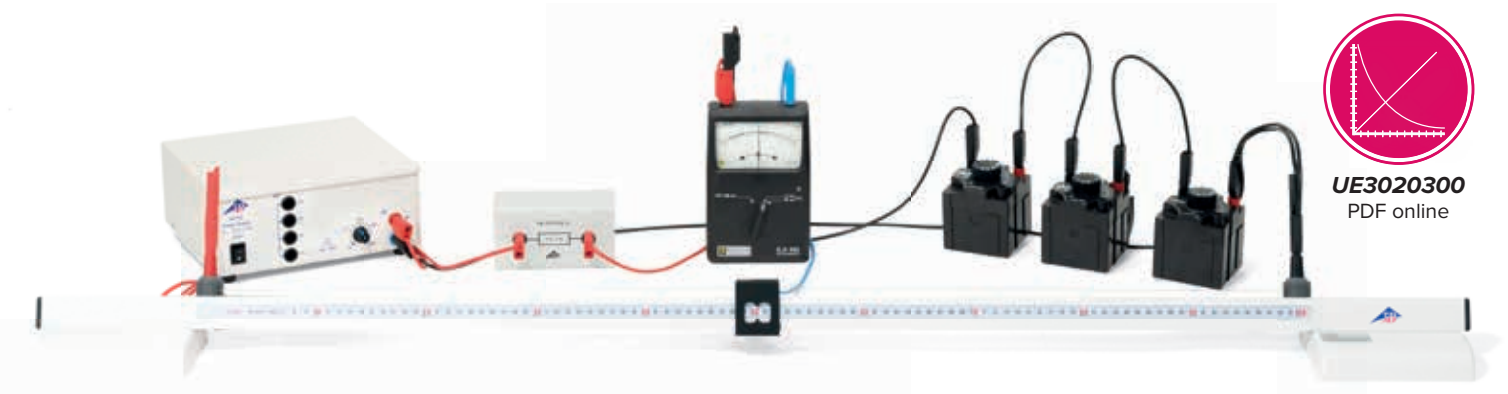
Q


R

S

Esperimento "Circuito elettrico semplice"
Set composto da:
1x portabatteria in scatola 3B
1x interruttore a coltello su scatola 3B
1x portalampada E10 su scatola 3B
1x set 10 lampade E10
2x coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1013825





UE3020300
PDF online

Ponte di resistenza
Ponte per la determinazione della resistenza nei collegamenti a ponte così come per l'analisi della caduta di tensione lungo un filo. Solo per le basse tensioni. Una guida dotata di scala su due zoccoli con filo per resistenze teso tra due jack di raccordo. Sul filo per resistenze è applicato un contatto strisciante, che definisce le resistenze delle due sezioni del filo. La struttura di un collegamento a ponte di Wheatstone permette la determinazione di una resistenza sconosciuta.

Dimensioni:	ca. 1300x100x90 mm³
Guida:	30x30 mm²
Scala:	0 –1000 mm
Divisione scala:	mm
Filo per resistenze:	1 m, 0,5 mm Ø
Materiale:	NiCr
Resistenza:	5,3 Ω
Attacco:	jack di sicurezza da 4 mm
Tensione max.:	8 V
Corrente max.:	1,5 A

P-1009885

In aggiunta si consiglia:
P-1002726 Galvanometro zero CA 403
P-1002730 Decade di resistenze 1 Ω
P-1002731 Decade di resistenze 10 Ω
P-1002732 Decade di resistenze 100 Ω
P-1009843 Resistenza di precisione 1 Ω
P-1009844 Resistenza di precisione 10 Ω
P-1021091 Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1021092 Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)

Apparecchio di resistenza
Apparecchio per esaminare la dipendenza della resistenza elettrica da lunghezza, sezione e materiale del conduttore. 6 fili sono tesi uno accanto all'altro su una base di metallo e sono collegati ad entrambe le estremità con jack da 4 mm.

Fili:	Costantana, 1,0 mm Ø
	Costantana, 0,7 mm Ø (2x)
	Costantana, 0,5 mm Ø
	Costantana, 0,35 mm Ø
	Ottone, 0,5 mm Ø
Lunghezza fili:	1000 mm
Dimensioni:	ca. 1085x120x50 mm³
Peso:	ca. 1,35 kg

P-1009949

UE3020320
PDF online

Condensatore 2200 µF
Condensatore in custodia in plastica con jack di sicurezza da 4 mm.

Capacità:	2200 µF
Tolleranza:	20%
Tensione max. ammessa:	40 V
Dimensioni:	ca. 122x70x50 mm³

P-1000689

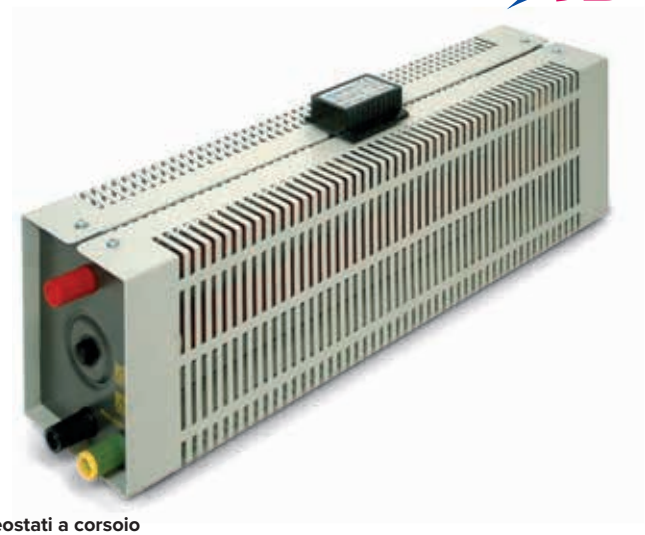
Resistenze di precisione
Resistenze di precisione in custodia in plastica con jack di sicurezza da 4 mm.
Dimensioni: ca. 122x70x50 mm³

Cat. n°	Resistenza	Tolleranza	Capacità di carico
P-1009843	1 Ω	1%	4 W
P-1009844	10 Ω	1%	4 W
P-1009886	100 Ω	1%	4 W
P-1009887	1 kΩ	1%	4 W
P-1000685	10 kΩ	1%	4 W
P-1000686	100 kΩ	1%	1 W
P-1000690	300 kΩ	5%	3 W
P-1000687	1 MΩ	1%	1 W
P-1000688	10 MΩ	1%	1 W

Decade di resistenze, da 1 Ω a 10 kΩ
Quattro decadi di resistenze in una custodia, utilizzabili singolarmente o combinate, ad es. per creare un ponte di Wheatstone. Scala decadale impostabile tramite manopola.

Uscita:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Max. Corrente:	700 mA (1 Ω – 10 Ω), 200 mA (10 Ω – 100 Ω), 70 mA (100 Ω – 1 kΩ), 20 mA (1 kΩ – 10 kΩ)
Precisione:	1%
Dimensioni:	ca. 310x90x80 mm³
Massa:	ca. 1 kg

P-1002735



Reostati a corsoio
Robusto potenziometro scorrevole in alloggiamento non pericoloso per esperimenti con collegamenti a bassa e media tensione da utilizzare come resistenza a regolazione continua o divisore di tensione. Con presa di terra integrata.

Tolleranza di resistenza:	10% del valore nominale
Potenza ammessa:	320 W (servizio continuo), 640 W (max. 15 min)
Max. tensione ammessa:	600 V
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 446x93x150 mm³
Peso:	ca. 2,85 kg – 3,25 kg

Cat. n°	Resistenza	Max. intensità di corrente (continua)	Max. intensità di corrente (15 min)
P-1003062	1 Ω	18 A	25 A
P-1003063	3,3 Ω	10 A	12 A
P-1003064	10 Ω	5,7 A	8 A
P-1003065	33 Ω	3,1 A	4,4 A
P-1003066	100 Ω	1,8 A	2,5 A
P-1003067	330 Ω	1 A	1,4 A
P-1003068	1000 Ω	0,57 A	0,8 A
P-1003069	3300 Ω	0,31 A	0,44 A

Decadi di capacità
Decadi di capacità che possono essere collegate meccanicamente tra loro. Con jack di sicurezza colorati e interruttore rotante per impostare la capacità in 10 stadi. Compreso cavo di sicurezza, lungo 25 cm.

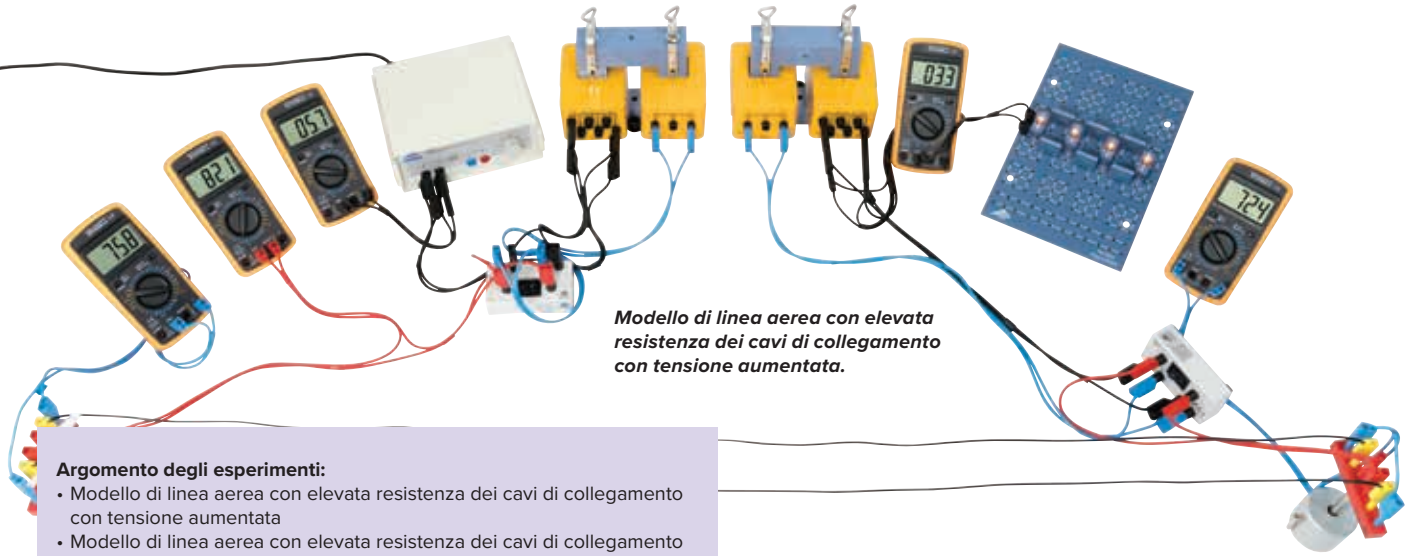
Tensione nominale:	350 V CC
Attacchi:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 72x72x90 mm³
Massa:	ca. 220 g

Cat. n°	Range di misura	Ampiezza passo	Precisione
P-1002736	0,01 µF – 0,1 µF	0,01 µF	2%
P-1002737	0,1 µF – 1 µF	0,1 µF	2%

Decadi di resistenze
Decadi di resistenze che possono essere collegate meccanicamente tra loro, ad es. per creare un ponte di Wheatstone. Con jack di sicurezza colorati e interruttore rotante per impostare la resistenza di misura in 10 stadi. Compreso cavo di sicurezza, lungo 25 cm.

Attacchi:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	72x72x90 mm³
Massa:	220 g

Cat. n°	Range di misura	Ampiezza passo	Max. Corrente	Precisione
P-1002730	da 0,1 Ω a 1 Ω	0,1 Ω	1 A	1% ±5 mΩ
P-1002731	da 1 Ω a 10 Ω	1 Ω	750 mA	1% ±5 mΩ
P-1002732	da 10 Ω a 100 Ω	10 Ω	250 mA	0,5%
P-1002733	da 100 Ω a 1 kΩ	100 Ω	75 mA	0,5%
P-1002734	da 1 kΩ a 10 kΩ	1 kΩ	25 mA	0,5%



Modello di linea aerea con elevata resistenza dei cavi di collegamento con tensione aumentata.

Argomento degli esperimenti:
- Modello di linea aerea con elevata resistenza dei cavi di collegamento con tensione aumentata
- Modello di linea aerea con elevata resistenza dei cavi di collegamento con tensione non trasformata
- Impiego di un cavo di collegamento a bassa impedenza con tensione non trasformata

Modello di linea aerea, coppia
Nei modelli di esperimento con linee aeree e/o linee elettriche, il set di 2 cavi resistenza da 22 Ω, 1,5 m può essere impiegato come collegamento per trasmettere energia elettrica. In questo tipo di esperimento, tali cavi garantiscono una protezione di base dal contatto con i componenti sotto tensione.

Collegamento:	spina di sicurezza da 4 mm
Resistenza:	22 Ω per cavo
Lunghezza filo:	1,5 m
Diametro filo:	0,3 mm
Materiale filo:	CrNi
Potenza massima ammessa:	3 W
Tensione massima ammessa:	300 V
Categoria di misura:	CAT I

P-1021347 27,50€

Dotazione supplementare necessaria:
Alimentatore a bassa tensione, ad es.
P-1003316 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003315 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1000976 Nucleo del trasformatore D (2x)
P-1000985 Bobina a bassa tensione D (2x)
P-1000989 Bobina D 400/1200 (2x)
P-1018832 Multimetro digitale E (5x)
P-1010138 Portalampada E10 su scatola 3B (4x)
P-1010145 Set 10 lampade E10, 6 V, 350 mA
P-1018439 Commutatore bipolare (2x)
P-1018449 Supporto per elementi a spina (2x)
P-1002834 Piede a barilotto, 1 kg (2x)
P-1002848 Set cavi di sicurezza per esperimenti, 150 cm, 2x75 cm (2x)
P-1002843 Set 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm (2x)

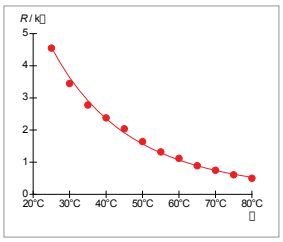
Set di 3 termoelementi
Set di tre termocoppie diverse per la dimostrazione dell'effetto Seebeck e per la misurazione della tensione termica in funzione della differenza di temperatura rispetto al punto di riferimento. Per generare la differenza di temperatura si immerge il punto di contatto della termocoppia in un bagno d'acqua.

Lunghezza cavo:	2 m
Connettore:	spina di sicurezza da 4 mm
Temperatura d'esercizio:	da -75°C a 250°C
Sensibilità:	30 µV/K (NiCrSi-NiSi)
	43 µV/K (NiCr-NiAl)
	54 µV/K (Fe-CuNi)

La fornitura comprende:
1 termocoppia tipo N, NiCrSi-NiSi
1 termocoppia tipo K, NiCr-NiAl
1 termocoppia tipo J, Fe-CuNi
P-1017904 95,00€

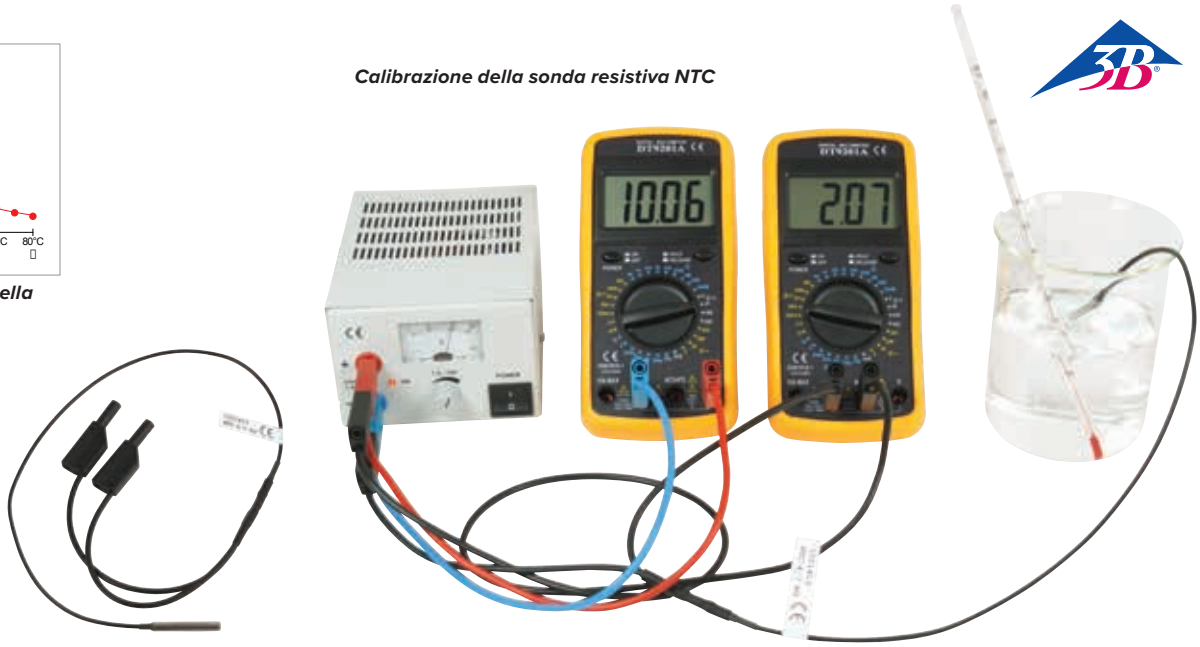
UE6020500
PDF online

Tensioni termiche in funzione della temperatura per termoelemento di tipo Fe-CuNi, NiCr-NiAl e NiCrSi-NiSi. Le curve di misurazione intersecano l'asse T_1 del diagramma in corrispondenza della temperatura di riferimento T_2 = 23°C



Curva di calibrazione della sonda resistiva NTC

Calibrazione della sonda resistiva NTC



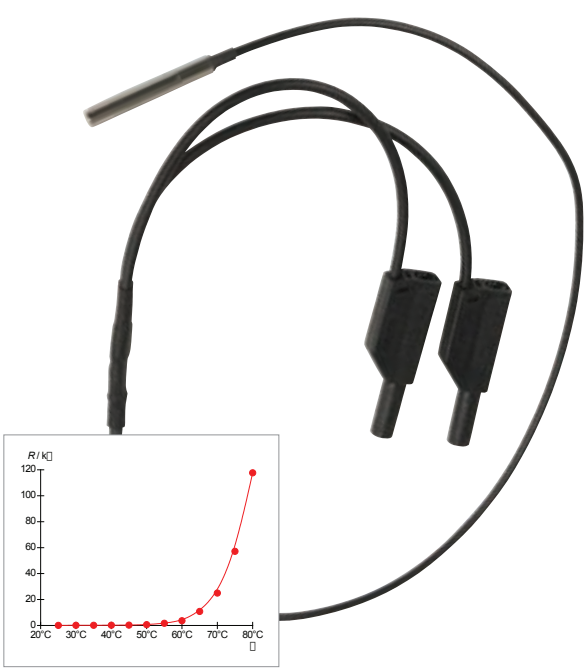
Sonda resistiva NTC, 4,7 kΩ
La sonda resistiva impermeabile NTC, 4,7 kΩ viene utilizzata negli esperimenti per rilevare la variazione di temperatura in un semiconduttore con coefficiente di temperatura negativo (NTC). A tale scopo, la sonda viene immersa in un bagno di acqua e, con una tensione nota, si va a misurare la corrente attraverso la sonda.

Sonda:	B57891-M472-K
Resistenza a 25°C:	4,7 kΩ (±10 %)
Coefficiente B25/100:	3980 K (±3 %)
Temperatura massima:	120°C
Potenza massima:	0,2 W
Tensione massima:	30 V CC
Categoria di misura:	CAT I
Collegamento:	spina di sicurezza da 4 mm
Lunghezza totale:	ca. 0,75 m
Peso:	ca. 40 g

P-1021413

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003560 Alimentatore CC 1,5 – 15 V, 1,5 A (230 V, 50/60 Hz)

Per tensione di rete da 100 a 120 V in aggiunta:
P-1003649 Trasformatore
P-1018832 Multimetro digitale E (2x)
P-1017718 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, blu, rosso
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, nero
P-1002879 Termometro ad asta, graduato
P-1002872 Set di 10 becher, forma bassa



Curva di calibrazione della sonda resistiva PTC

Sonda resistiva PTC, 100 Ω
La sonda resistiva impermeabile PTC, 100 kΩ viene utilizzata negli esperimenti per rilevare la variazione di temperatura in un semiconduttore con coefficiente di temperatura positivo (PTC). A tale scopo, la sonda viene immersa in un bagno di acqua e, con una tensione nota, si va a misurare la corrente attraverso la sonda.

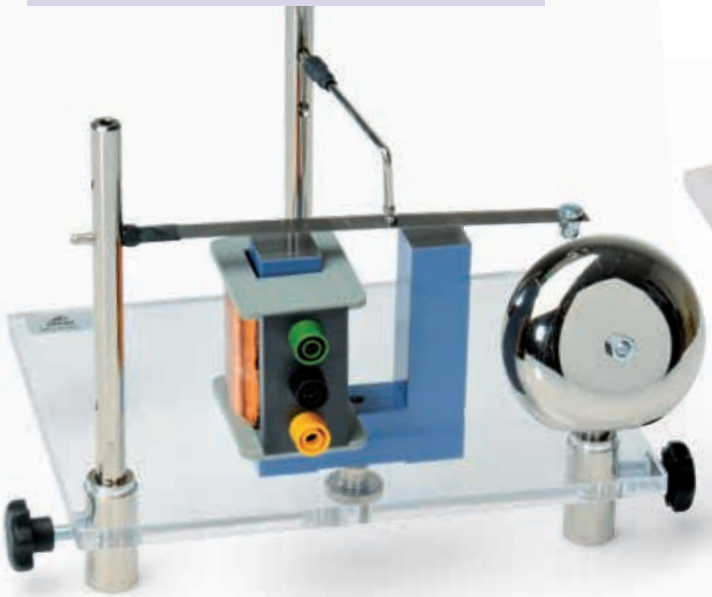
Sonda:	B59100C050A070
Resistenza a 25°C:	100 kΩ (±10 %)
T_{Sense}:	50°C
Temperatura massima:	120°C
Potenza massima:	0,2 W
Tensione massima:	30 V CC
Categoria di misura:	CAT I
Collegamento:	spina di sicurezza da 4 mm
Lunghezza totale:	ca. 0,75 m
Massa:	ca. 40 g

P-1021435 37,50€

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003560 Alimentatore CC 1,5 – 15 V, 1,5 A (230 V, 50/60 Hz)

Per tensione di rete da 100 a 120 V in aggiunta:
P-1003649 Trasformatore
P-1018832 Multimetro digitale E (2x)
P-1017718 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, blu, rosso
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, nero
P-1002879 Termometro ad asta, graduato
P-1002872 Set di 10 becher, forma bassa

Argomento degli esperimenti:
- Struttura di un campanello
- Struttura di un relè
- Struttura di un interruttore bimetallico



Kit di montaggio "Campanello, relè e interruttore bimetallico"
Kit di apparecchi per il montaggio di interruttori elettromagnetici e interruttori bimetallici.
Piastra di base: ca. 200x140x40 mm^3
Peso: ca. 1,6 kg

La fornitura comprende:
1 Piastra di supporto con 3 punti di serraggio
1 Calotta della campana, diametro 70 mm
2 Asta di contatto con tre fori trasversali da 4 mm
1 Molla a balestra con connettore
1 Strisce bimetalliche con connettore
1 Indotto con connettore
1 Perno di contatto con connettore
1 Nucleo ad U, 20x20 mm^2
1 Bobina, 800 spire
P-1000994

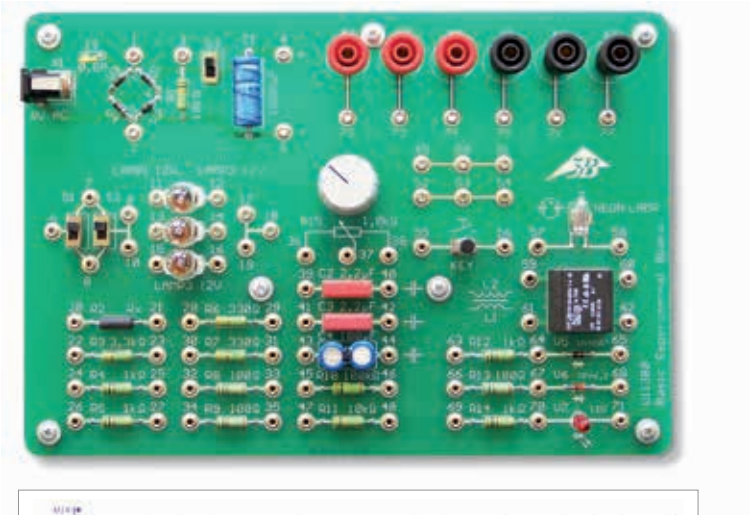
Dotazione supplementare necessaria:
P-1006858 Lampadina E14, 12 V, 25 W
P-1000947 Portalampada E14
P-1003316 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003315 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)

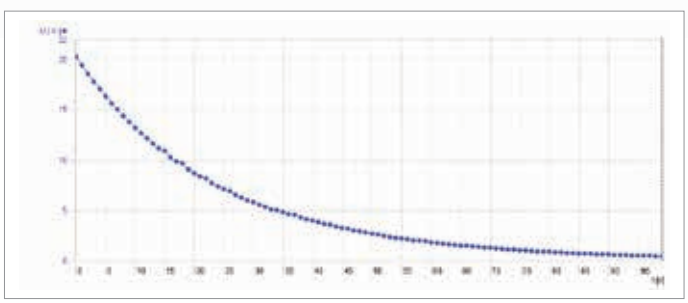
Lampadina E14, 12 V, 25 W (senza foto)
P-1006858

Decade di induttanza
Decade di induttanza in alloggiamento di plastica resistente agli urti. Contenente componenti meccanicamente stabili, interruttore a scorrimento per l'impostazione dei range di misura e jack di sicurezza da 4 mm per un collegamento sicuro.
Range di misura: 10 µH–111,1 mH
Ampiezza passo: 10 µH
Precisione: 5%
Numero decadi: 4
Valori limite: max. 100 mA CA/CC
Dimensioni: ca. 140x190x80 mm^3
Peso: ca. 450 g
P-1013905

Decade di capacità
Decade di capacità induttanza in alloggiamento di plastica resistente agli urti. Contenente componenti meccanicamente stabili, interruttore a scorrimento per l'impostazione dei range di misura e jack di sicurezza da 4 mm per un collegamento sicuro.
Range di misura: 100 pF – 11,11 µF
Ampiezza passo: 100 pF
Precisione: 5%
Numero decadi: 5
Valori limite: max. 50 V CC
Dimensioni: ca. 140x190x80 mm^3
Peso: ca. 350 g
P-1013906

Argomento degli esperimenti:
- Legge di Ohm
- Collegamento in parallelo di resistenze
- Collegamento in serie di resistenze
- Resistenza sconosciuta
- Potenziometro
- Divisore di tensione non sotto carico
- Divisore di tensione sotto carico
- Scarica di un condensatore
- Raddrizzatore a ponte
- Raddrizzatore a una via
- Caratteristica di una lampadina
- Caratteristica di un LED
- Caratteristica di un diodo al silicio
- Caratteristica di un diodo Z
- Circuito oscillante LC in parallelo
- Circuito oscillante LC in serie
- Circuito oscillante RLC in serie





Curva di scarica di un condensatore

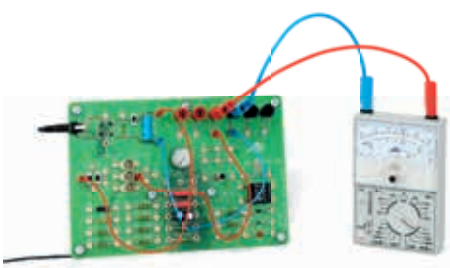
Scheda per esperimenti di base
Scheda per esperimenti con collegamenti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica: componenti passivi, legge di Ohm e Kirchhoff, circuiti reostato e potenziometro, circuiti di commutazione, curva di carica e scarica di un condensatore, induttività in circuiti a corrente continua e alternata. Circuiti semiconduttore semplici per il rilevamento della caratteristica di diodi; circuiti raddrizzatore di corrente, fattori filtro. Il collegamento dei componenti tra loro è eseguito mediante jack da 2 mm con spine a ponte e cavi per esperimenti. Per collegare i cavi da esperimenti da 4 mm sono disponibili sei punti di connessione con jack di sicurezza da 2 mm / 4 mm.
- Limitazione di tensione a 25 V CA e 60 V CC
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

La fornitura comprende:
10 cavi (5 rossi e 5 blu) con jack da 2 mm, lunghi 20 cm
10 spine a ponte
1 alimentatore ad innesto 8 V CA / 500 mA
1 scheda con i seguenti componenti elettronici:
13 resistenza, 0,5 W nel range da 100 Ω a 100 kΩ
1 potenziometro 1 kΩ
3 lampadine 12 V
2 interruttore a scorrimento
5 condensatori (2x 2,2 µF, 1x 100 µF (bipolare), 1x 1000 µF),
5 diodi raddrizzatori da 1 A
1 diodo Zener
1 LED rosso
1 lampada a luminescenza (neon)
1 trasformatore 12 V
Dimensioni: ca. 233x160 mm^2

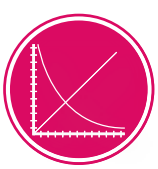
Scheda per esperimenti di base (230 V, 50/60 Hz)
P-1000573

Scheda per esperimenti di base (115 V, 50/60 Hz)
P-1000572

In aggiunta si consiglia:
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30
P-1009957 Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1009956 Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)
P-1021477 VinciLab



Misurazione della scarica di un condensatore



UE3050400
PDF online

Registrazione della curva di risonanza di un circuito oscillante RLC in serie

Caratteristica di un diodo Z

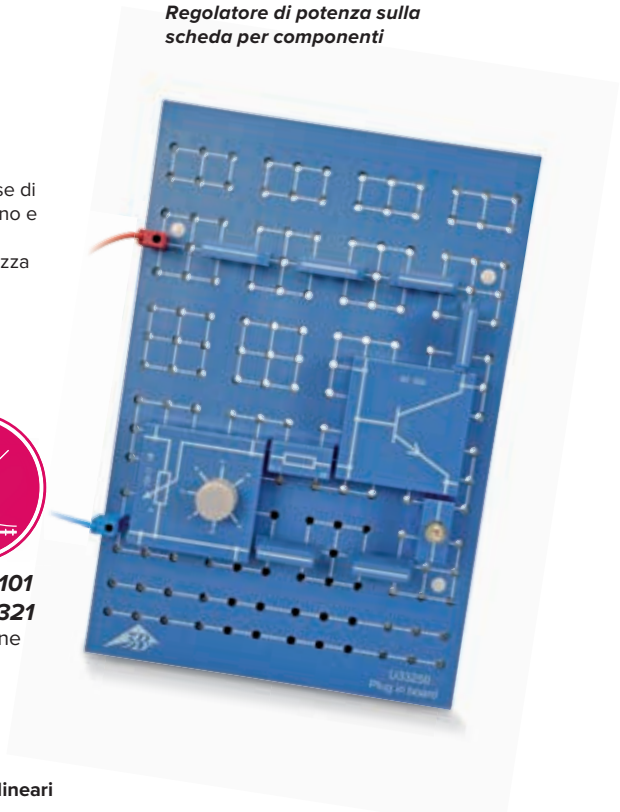
Scheda e componenti per la realizzazione di circuiti elettrici ed elettronici per dimostrazioni o in esperimenti scolastici.

Scheda per componenti
Scheda per la realizzazione di circuiti elettrici ed elettronici con componenti na spina. Con prese di 4 mm sulla parte anteriore e posteriore, con collegamenti interni a quadrati con 9 prese ciascuno e due disposizioni continue in serie con 12 prese ciascuna. Due schede disposte l'una accanto all'altra possono essere collegate tra loro formando una postazione di lavoro di doppia grandezza mediante elementi a spina.

Quadrati:	16 completi e quattro metà
Distanze tra le prese:	19 mm tra due quadrati da bordo a bordo
	50 mm tra due quadrati da centro a centro
Dimensioni:	300x200x24 mm^3

P-1012902

Regolatore di potenza sulla scheda per componenti



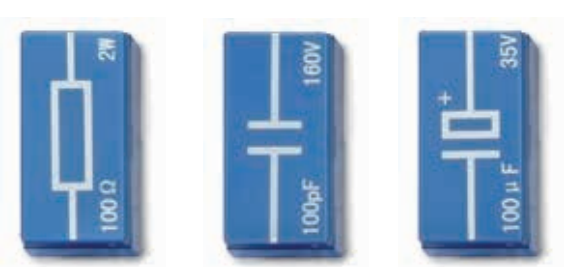
Create il vostro set per circuiti ideale! Richiedete un preventivo personalizzato per acquisti multipli.

UE3050101
UE3050321
PDF online

Elementi a spina con due connettori distanti 19 mm

Condensatori

Cat. n°	Capacità	Tolleranza	Tensione max. ammessa
P-1012947	100 pF	20 %	160 V
P-1012948	470 pF	20 %	160 V
P-1012949	1 nF	20 %	100 V
P-1012950	2,2 nF	20 %	160 V
P-1012951	4,7 nF	2,5 %	100 V
P-1012952	10 nF	20 %	100 V
P-1012943	22 nF	20 %	100 V
P-1012944	47 nF	5 %	100 V
P-1012945	0,22 µF	5 %	250 V
P-1012946	4,7 µF	5 %	63 V
P-1012953	0,1 µF	20 %	100 V
P-1012954	0,47 µF	20 %	100 V
P-1012955	1 µF	20 %	100 V
P-1012956	2,2 µF	5 %	63 V



Condensatori elettrolitici

Cat. n°	Capacità	Tolleranza	Tensione max. ammessa
P-1012957	10 µF	20 %	35 V
P-1012958	47 µF	20 %	35 V
P-1012959	100 µF	20 %	35 V
P-1012960	470 µF	20 %	16 V
P-1017806	1000 µF	20 %	35 V

Resistenze lineari

Cat. n°	Resistenza	Tolleranza	Potenza max. ammessa
P-1012903	1 Ω	1 %	2 W
P-1012904	10 Ω	1 %	2 W
P-1012905	10 Ω	5 %	10 W
P-1012906	5,1 Ω	1 %	2 W
P-1012907	22 Ω	1 %	2 W
P-1012908	47 Ω	1 %	2 W
P-1012909	68 Ω	1 %	2 W
P-1012910	100 Ω	1 %	2 W
P-1012911	150 Ω	1 %	2 W
P-1012912	220 Ω	1 %	2 W
P-1012913	330 Ω	1 %	2 W
P-1012914	470 Ω	1 %	2 W
P-1012915	680 Ω	1 %	2 W
P-1012916	1 kΩ	1 %	2 W
P-1012917	1,5 kΩ	1 %	2 W
P-1012918	2,2 kΩ	1 %	2 W
P-1012919	3,3 kΩ	1 %	2 W
P-1012920	4,7 kΩ	1 %	2 W
P-1012921	6,8 kΩ	1 %	2 W
P-1012922	10 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012923	15 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012924	22 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012925	33 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012926	47 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012927	68 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012928	100 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012929	220 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012930	330 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012931	470 kΩ	1 %	0,5 W
P-1012932	1 MΩ	1 %	0,5 W
P-1012933	10 MΩ	1 %	0,5 W

LED

Cat. n°	Colore	Direzione di installazione
P-1012962	rosso	in alto
P-1012971	verde	in alto
P-1012972	rosso	laterale
P-1018837	giallo	In alto
P-1018839	infrarosso	laterale

Diodi Z

Cat. n°	Tipo	Perdita di potenza max. ammessa
P-1012965	ZPD 3,3	0,5 W
P-1012966	ZPD 9,1	0,5 W
P-1012967	ZPD 6,2	0,5 W
P-1012968	ZPY 5,6	1,3 W
P-1012969	ZPY 8,2	1,3 W
P-1012970	ZPD 18	0,5 W

Diodi semiconduttori

Cat. n°	Tipo	Mate-riale	Tensione di interdizione	Corrente per-manente max. ammessa
P-1012964	1N 4007	Si	1000 V	1 A
P-1012961	BY 255	Si	1300 V	3 A
P-1012963	AA 118	Ge	90 V	50 mA

Termistori Temperatura max.: 150°C

Cat. n°	Tipo	Resistenza (25°C)	Resistenza (100°C)
P-1012941	NTC	2,2 kΩ	120 Ω
P-1012942	PTC	100 Ω	

Fototransistore BPX43
Fototransistore per utilizzo come interruttore fo-tosensibile.
Range sensibilità: 450 – 1100 nm
Tensione di esercizio max: 32 V
Carico di corrente max: 100 mA
Max. Perdita di potenza: 0,3 W
P-1018842

Resistenza VDR
Tensione caratteristica a 1 mA: ca. 8 V (CC)
P-1018841

Interruttori unipolari

Cat. n°	Tipo
P-1012988	Contatto di chiusura
P-1012989	Contatto di apertura

Bobine

Cat. n°	Tipo	Induttività
P-1012983	Bobina	10 mH
P-1012984	Bobina HF	33 mH

Interruttore a levetta unipolare
P-1012990

Micromotore 1,5 V CC
Micromotore con trasmissione fissata lateralmente.
Tensione d'esercizio: 0,5–1,5 V CC
Riduzione della trasmissione: 40 : 1
P-1012995

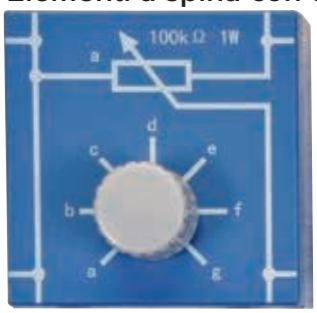
Fotoresistenza LDR 05
Resistenza: 100 Ω (chiaro) – 10 M Ω (scuro)
Perdita di potenza max.: 0,2 W
P-1012940

Fotoelemento al silicio BPY47P
Range sensibilità: 420 – 1060 nm
Sensibilità max a: 820 nm
Tensione a vuoto: 0,45 V
Corrente di corto circuito: 1,4 mA
Carico di corrente max: 100 mA
Max. 9erdita di potenza: 0,3 W
P-1018844

In aggiunta si consiglia:
Supporto per elementi a spina
P-1018449

DIAC BR 100
Tensione di rottura: ca. 32 V
Corrente di rottura: ca. 50 µA
P-1012973

Elementi a spina con quattro connettori a coppie distanti 50 mm

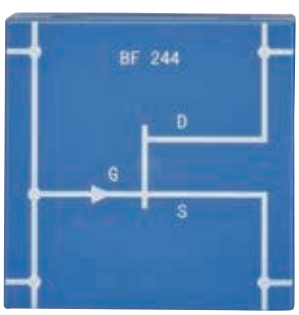


Potenziometri

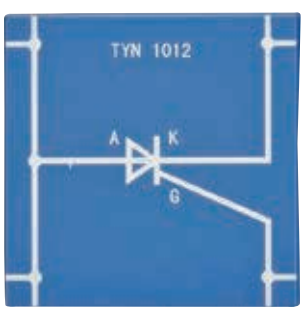
Cat. nº	Resistenza	Potenza max. ammessa
P-1012934	220 Ω	1 W
P-1012935	470 Ω	1 W
P-1012936	1 kΩ	1 W
P-1012937	10 kΩ	1 W
P-1012938	4,7 kΩ	1 W
P-1012939	100 kΩ	1 W

Transistor

Cat. nº	Tipo	Amplificazione di corrente	Perdita di potenza
P-1012974	NPN BD137	40 – 250	5 W
P-1018845	NPN BC140	100 – 250	0,8 W
P-1012976	NPN BC550	420 – 800	0,5 W
P-1012975	PNP BD138	40 – 250	5 W
P-1018846	PNP BC160	100 – 250	3,7 W
P-1012977	PNP BC560	420 – 800	0,5 W
P-1018847	Darlington-Transistor TIP 162	ca. 200	max. 3 W



Transistor ad effetto di campo BF 244
Tipo: BF244, FET canale N
Perdita di potenza max.: 300 mW
P-1012978



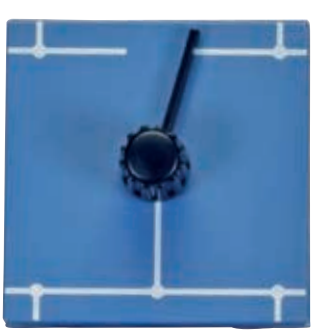
Tiristore TYN 1012
Tipo: TYN 1012, FET canale N
Corrente di conduzione: 8 A
P-1012979

Amplificatore operazionale LM 741
Tensioni d'esercizio: ±15 V CC
Corrente di uscita: 15 mA
P-1012981

Triac BT 137/800
Tipo: BT 137/800
Corrente di conduzione: 3 A
P-1012980

Relè con commutatore
Tensione di controllo: 4 – 16 V CC
Resistenza della bobina: ca. 150 Ω
Potenza di commutazione massima: 50 VA
P-1012992

Trasformatore BF 1:2
P-1012982



Commutatore unipolare
P-1012993

Commutatore bipolare
Interruttore meccanico a levetta nell'alloggiamento quadrato del conduttore con il corretto simbolo di circuito. Accoppiato meccanicamente all'interno con due commutatori con tre posizioni di commutazione ciascuno in due circuiti elettrici.
Funzioni di commutazione: 2 x ON-OFF, 2 x OFF-ON, 2 x ON-OFF-ON, 2 x commutazione
P-1012991

Portalampada E 10

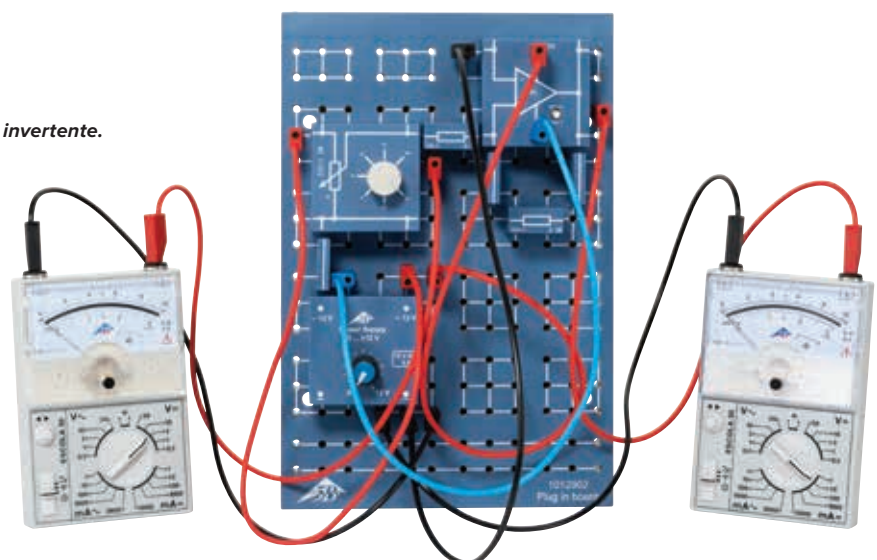
Cat. nº	Tipo
P-1012986	Portalampada laterale
P-1012987	Portalampada in alto

Dotazione supplementare necessaria:
Lampada E10 da P-1010140, P-1010141, P-1010142, P-1010143, P-1010144, P-1010145, P-1010195, P-1010196, P-1010197, P-1010198 oppure P-1010199

Set di 10 connettori a nastro
Set di 10 connettori a nastro con linea di collegamento stampata da utilizzare nella struttura di un circuito sulla scheda per componenti (P-1012902).
Corrente max. ammessa: 25 A
Distanza tra i connettori: 19 mm
P-1012985

Portabatterie
Alloggiamento aperto con supporto per batterie da 1,5 V di tipo EC R 20.
Connettore: 2
Distanza tra i connettori: 50 mm
P-1012994

Trigger di Schmitt non invertente.



NUOVO

Alimentazione di tensione ±12 V P4W50
Alimentazione di tensione continua simmetrico regolabile per circuiti elettronici con amplificatore operazionale LM 741 (P-1012981) come ad es. amplificatore operazionale inattivo, invertente e non invertente, sommatore e sottrattore, derivatore e integratore o trigger di Schmitt non invertente. Con alimentatore a spina 12 V CA, 500 mA.
• Trasformatore di sicurezza EN 61558-2-6.
• Isolatore sicuro fra rete di alimentazione e circuiti elettrici di corrente in uscita.

Tensione di uscita:	da 0 a +12 V, da 0 a -12 V (simmetrica)
Ondulazione residua:	< 3 mV
Corrente di uscita (simultaneamente per ciascuna uscita):	150 mA, breve durata 250 mA
Uscite:	spinotti da 4 mm
Distanza tra gli spinotti:	50x50 mm^2
Dimensioni:	ca. 65x65x70 mm^3
Peso (con alimentatore a spina):	ca. 390 g

Alimentazione di tensione ±12 V P4W50 (230 V, 50/60 Hz)
P-1021621

Alimentazione di tensione ±12 V P4W50 (115 V, 50/60 Hz)
P-1021622

Argomenti degli esperimenti:
- Misurazione della curva di carica e di scarica delle coppie RC
- Determinazione delle resistenze integrate
- Determinazione della capacità dei condensatori integrati o di un condensatore ad elettroliti esterno
- Valutazione delle costanti tempo

Misurazione nella coppia RC esterna

Apparecchio di carica e di scarica
Apparecchio compatto per la registrazione a punti delle curve di carica e di scarica dei condensatori. Incluso alimentatore a spina 12 V CA. L'apparecchio di carica e di scarica consiste in tre unità in un alloggiamento: un comparatore di tensione, un contatore digitale e tre coppie condensatore-resistenza. Il comparatore confronta la tensione di carica e di scarica con una tensione di confronto che può essere preselezionata in 11 livelli fino a 10 V. Il contatore digitale indica il tempo di carica e di scarica del condensatore non appena si raggiunge la tensione di confronto impostata. Inoltre, è presente una coppia di prese per il collegamento di una resistenza esterna e di un condensatore esterno.

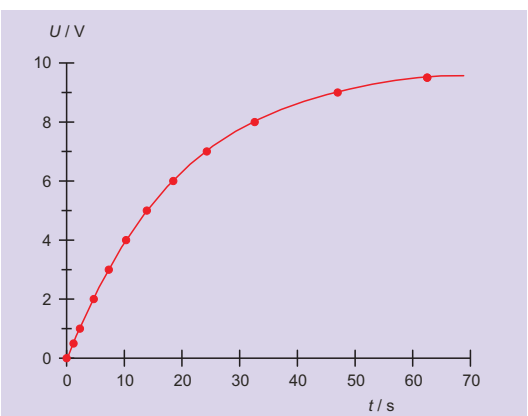
Condensatore interno:	2067 µF
Resistenze interne:	2,2 kΩ, 5,1 kΩ, 10 kΩ
Contatore digitale:	a 4 cifre, al quarzo
Valore massimo:	200 s
Risoluzione:	100 ms
Alimentazione:	mediante alimentatore a spina 12 V CA, 2.000 mA
Dimensioni:	ca. 260x220x55 mm^3
Peso:	ca. 1.700 g incl. alimentatore a spina

Apparecchio di carica e di scarica (230 V, 50/60 Hz)
P-1017781

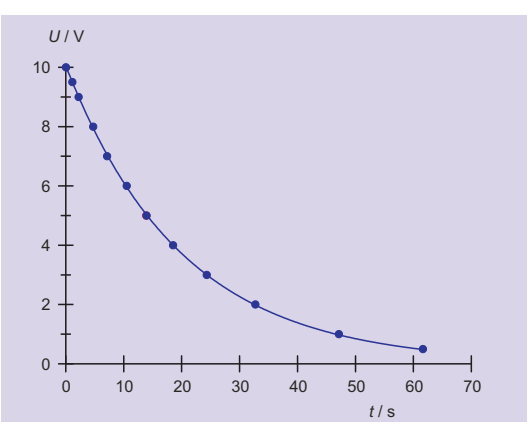
Apparecchio di carica e di scarica (115 V, 50/60 Hz)
P-1017780

In aggiunta si consiglia:
P-1017806 Condensatore 1000 µF
P-1012920 Resistenza 4,7 kΩ
P-1012922 Resistenza 10 kΩ
P-1012924 Resistenza 22 kΩ

UE3050105
PDF online



Curva di carica



Curva di scarica

Argomenti degli esperimenti:
- Misurazione in sorgenti di tensione galvaniche
- Pila Daniell, collegamento in serie e in parallelo
- Potenziale elettrochimico (serie di potenziali)
- Determinazione dei potenziali standard di metalli e non metalli
- Dipendenza dei potenziali dalla concentrazione
- Dipendenza dei potenziali dalla temperatura
- Carica e scarica di un accumulatore in acciaio
- Pila Leclanché
- Misura del pH

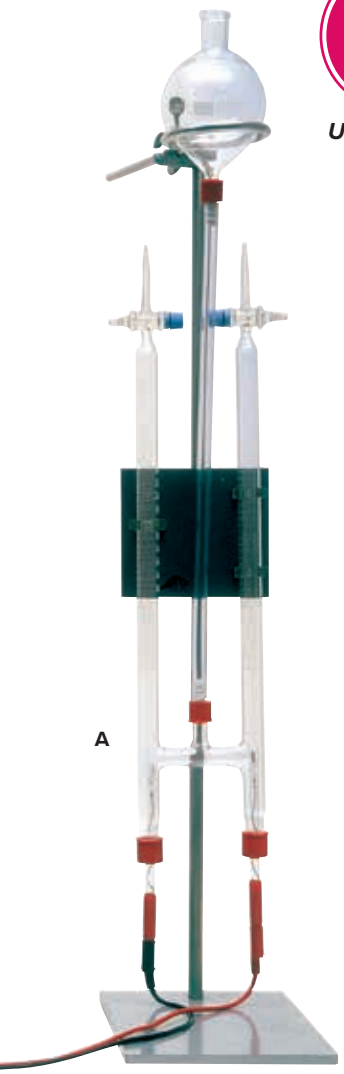
Valigetta elettrochimica
Sistema sperimentale completo in valigetta per esperimenti di elettrochimica fondamentali. Con l'ausilio di un blocco di celle in plastica resistente, che si può separare in due metà per la pulizia e poi riavvitare, è possibile montare parallelamente quattro celle galvaniche. Un pezzo di carta filtro fissato tra le due metà del blocco di celle funge da diaframma. Compreso pratico misuratore ad alto valore ohmico per la misurazione delle differenze di potenziale quasi in assenza di corrente e per la misurazione dei valori di pH in combinazione con l'elettrodo combinato per pH in dotazione.

Misuratore:

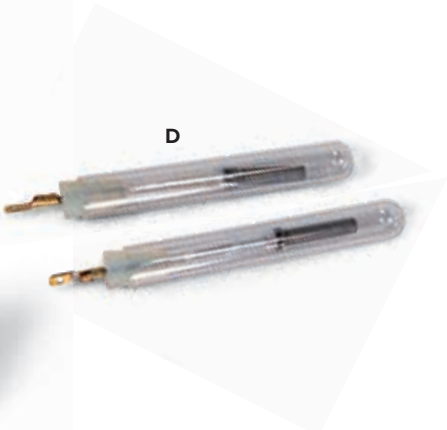
Display a 7 segmenti:	3 cifre
Altezza delle cifre:	13 mm
Range di tensione:	2 V CC e 20 V CC
Risoluzione:	1 mV
Resistenza d'entrata:	200 MΩ
Range di misura del pH:	0,0 – 14,0 pH
Alimentazione:	alimentatore a spina 12 V/0,5 A (in dotazione) oppure 9 V-batteria
Dimensioni:	ca. 175x105x55 mm^3

La fornitura comprende:
1 valigetta rivestita di espanso
1 misuratore
1 elettrodo combinato per pH con connettore BNC
1 alimentatore ad innesto 12 V CC / 500 mA per tensione di rete 115/230 V CA
1 blocco di celle, premontato con carta filtro
2 elettrodi Ag, 42x28 mm^2
1 elettrodo Pt, 42x28 mm^2
4 elettrodi Zn, 42x28 mm^2
2 elettrodi Fe, 42x28 mm^2
2 elettrodi C, 42x28 mm^2
2 elettrodi Al, 42x28 mm^2
2 elettrodi Ni, 42x28 mm^2
4 elettrodi Cu, 42x28 mm^2
1 elettrodo Mg, 42x28 mm^2
1 set carta filtro (50 pz.)
1 cubo abrasivo per la pulizia degli elettrodi
3 cavi per esperimenti con morsetti a pinza, 20 cm, rossi
3 cavi per esperimenti con morsetti a pinza, 20 cm, blu
1 cavo per esperimenti con morsetti a pinza e spinotto da 2 mm, 30 cm, rosso
1 cavo per esperimenti con morsetti a pinza e spinotto da 2 mm, 30 cm, blu
2 becher graduati in plastica da 25 ml
2 pipette a gocciolamento con aspiratori
1 valigetta
1 manuale d'istruzioni su CD-ROM
P-1002719

Dotazione supplementare necessaria:
Sostanze chimiche



UE3020700
PDF online



B. Voltametro di Hofmann S
Il voltametro di Hofmann viene impiegato per determinare la composizione chimica dell'acqua in base al volume. L'apparato è formato da tre tubi di vetro verticali, collegati tra loro nella parte inferiore. I rubinetti alle estremità superiori dei tubi esterni sono chiusi, mentre il cilindro interno è aperto in alto, per consentire l'aggiunta di acqua tramite un serbatoio. Elettrodi a lamine d'oro vengono inseriti alle estremità inferiori dei tubi esterni e collegati a un alimentatore a bassa tensione. La proporzione di idrogeno e ossigeno prodotta tramite elettrolisi dall'acqua può essere rilevata dalle graduazioni riportate sui tubi laterali. Aprendo i rubinetti nella parte superiore dei tubi, è possibile raccogliere i gas a scopo di analisi. Sono disponibili anche elettrodi di carbonio per analizzare soluzioni in cui l'impiego dell'oro non è indicato.

Dimensioni:	ca. 580x150 mm^2
Base di appoggio a forma di A:	lunghezza gamba 115 mm
Tensione operativa:	4–12 V CC

P-1003507

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentazione CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentazione CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1003508 Elettrodi di carbonio

A. Voltametro di Hofmann
Apparecchio per l'elettrolisi dell'acqua e la determinazione quantitativa dei gas che si formano durante il processo, nonché per la determinazione delle leggi di Faraday. Composto da due tubi di raccolta del gas graduati uniti tramite un tubo di plastica flessibile con recipiente di livello per la compensazione della pressione e per la misurazione precisa dei volumi del gas, su stativo con piastra di supporto. Bloccaggio sicuro degli elettrodi tramite raccordo a vite GL.

Dimensioni:	ca. 800x150 mm^2
Superficie di appoggio:	ca. 250x160 mm^2
Asta:	750 mm x 12 mm Ø
Piastra di fissaggio:	ca. 120x110 mm^2

La fornitura comprende:
1 tubi di raccolta del gas
2 coppia di elettrodi placcati con jack di raccordo da 4 mm
1 tubo di plastica con recipiente di livello
1 anello stativo per il supporto del recipiente di livello
1 manicotto universale
1 piastra di supporto con asta e piastra di fissaggio
P-1002899

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

C. Pila Daniell
Cella galvanica che prende il nome da John Frederic Daniell per esaminare le caratteristiche di una pila elettrochimica. Si compone di un elettrodo di rame ed uno di zinco a forma cilindrica, di un vaso di argilla e un recipiente di vetro. Quando è piena, la pila Daniell fornisce una tensione di ca. 1,1 V. La pila è fornita vuota.

Attacchi:	tramite jack da 4 mm
Dimensioni:	105 mm altezza, 65 mm Ø
Liquido idoneo per riempimento:	Soluzione di solfato di rame($CuSO_4$), al 10%, Soluzione di solfato di zinco ($ZnSO_4$), al 10%

P-1002898

D. Elettrodi di carbonio
Un paio di elettrodi di carbonio per l'utilizzo nel voltametro di Hofmann S (P-1003507) per l'analisi di soluzioni di ammoniaca, di soluzioni di sale da cucina o altre soluzioni clorurate.
P-1003508

Kit elettrochimica
Kit per misurare i potenziali elettrochimici di metalli diversi nell'esperimento per studenti. Compreso multimetro digitale.
Vasca: ca. 85x70x45 mm^3
Elettrodi: ca. 76x40 mm^2

La fornitura comprende:
1 vasca piatta
1 piastra di rame
1 piastra di zinco
1 piastra di ferro
2 piastre di nickel
1 piastra di alluminio
2 piastre di carbonio elettrolitico
1 multimetro digitale con linee di misura e morsetti a pinza
P-1002711

Piastre elettrodi (senza foto)
Elettrodi di ricambio per il kit di elettrochimica (P-1002711).
Dimensioni: ca. 76x40 mm^2

Cat. n°	Materiale
P-1002712	**Set di 10 piastre di rame**
P-1002713	**Set di 10 piastre di zinco**
P-1002714	**Set di 10 piastre di ferro**
P-1002715	**Set di 5 piastre di nichel**

Pila Leclanché
Questo modello di batteria a secco è stato inventato dal chimico francese Georges Leclanché intorno al 1860. Si compone di un elettrodo di zinco a forma cilindrica e di un elettrodo di carbonio ad asta, nonché di un vaso di argilla e un recipiente di vetro. Quando è piena, la pila Leclanché fornisce una tensione di ca. 1,5 V.
La pila è fornita vuota.
Attacchi: tramite jack da 4 mm
Dimensioni: 175 mm altezza, 65 mm Ø
Liquido idoneo per riempimento: Soluzione di cloruro di ammonio (NH_4Cl), al 20% circa
P-1002897

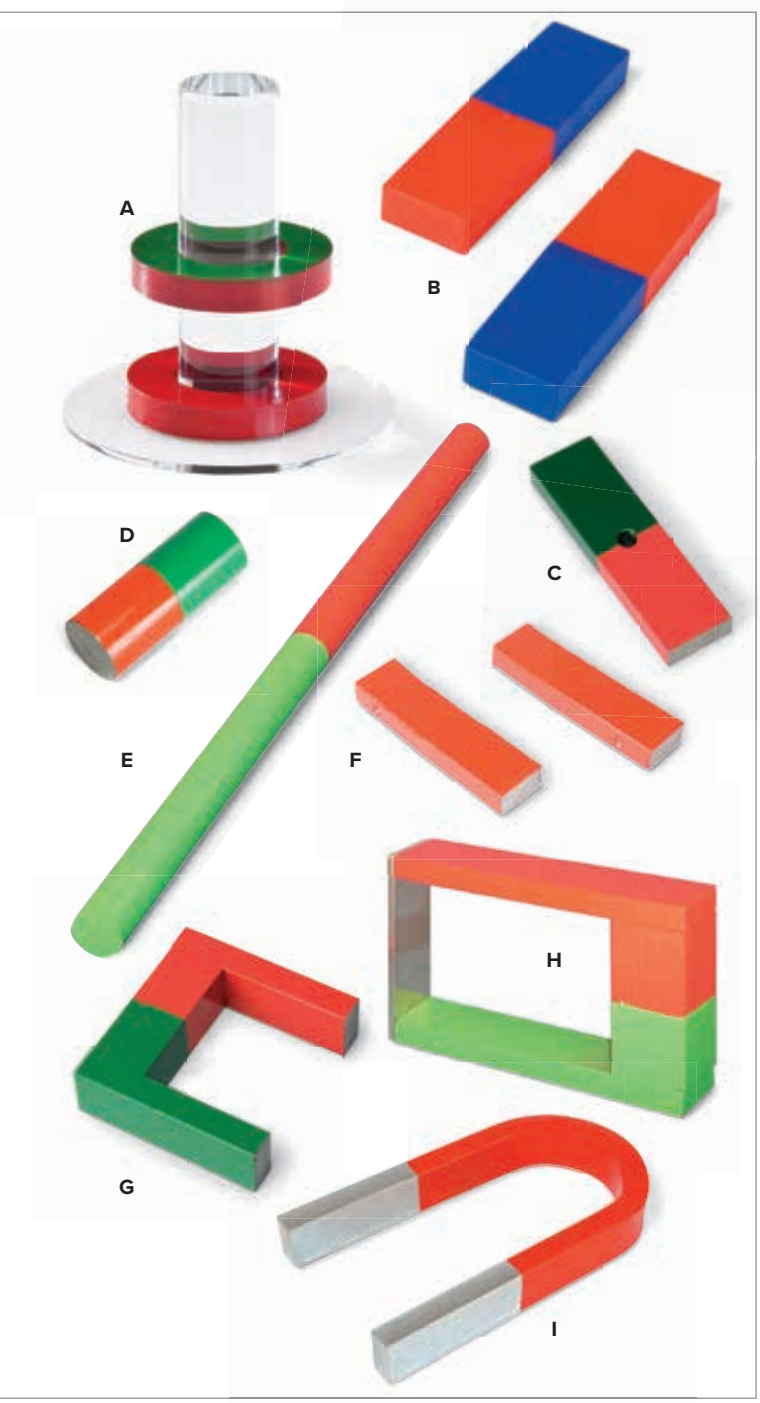
Argomenti degli esperimenti:
- Conduttori e non conduttori
- Determinazione di elettroliti
- Differenziazione di 5 tipi di elettroliti

E. Tester di conduttività
Misuratore facile da utilizzare per la determinazione della conducibilità degli elettroliti (acque) e per la differenziazione di acqua distillata, acqua piovana, acqua potabile, acque ipersodiche e acqua marina o acidi e basi. Visualizzazione nei livelli "molto bassa", "bassa", "media", "alta" e "molto alta" mediante LED che si illuminano di seguito. Viene visualizzata anche la conduttività bassa dell'acqua distillata. Protetto dagli schizzi e quindi utilizzabile senza problemi anche all'aperto. Funzionamento a scelta con batteria da 9 V (non fornita in dotazione) o alimentatore a spina 12 V/ 500 mA in dotazione.
Range di misura: 2 – 20 µS/cm (molto basso),
20 – 100 µS/cm (basso),
100 – 500 µS/cm (medio),
500 – 3000 µS/cm (alto),
> 3000 µS/cm (molto alto)
Dimensioni: ca. 85x35x170 mm^3
Durata della batteria: ca. 10 h
P-1012890

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012889 Elettrodo di conduttività

F. Elettrodo di conduttività
Elettrodo di conduttività per utilizzo con il tester di conduttività (P-1012890). Con fili in platino e cavo di 0,8 m con due connettori da 4 mm.
Costante di cella: ca. 1/cm
Dimensioni: 130 mm x 15 mm Ø
P-1012889

Kit magnetismo
Selezione di diversi magneti per l'introduzione nel campo del magnetismo su piastra di stoccaggio di forma particolare.
La fornitura comprende:
3 magneti rotondi in AlNiCo, 12 mm, 19 mm, 24 mm Ø
1 magnete a ferro di cavallo in AlNiCo, 25 mm di lunghezza
1 magnete a ferro di cavallo in acciaio cromato, 100 mm di lunghezza
2 magneti a barra in acciaio cromato, 100 mm x 6 mm Ø
2 magneti a barra in custodia protettiva di plastica, 80 mm di lunghezza
5 magneti ad anello in ferro, 25 mm Ø
5 magneti in ferro, 19x19x5 mm^2
1 magnete naturale
4 pellicole magnetiche colorate, 50x50 mm
2 bussole con rappresentazione grafica, 19 mm Ø
2 bussole con rappresentazione grafica, 16 mm Ø
P-1003089



A. Magnete oscillante
Kit per la dimostrazione delle forze repulsive tra i magneti. Due magneti ad anello vengono inseriti su un'asta con i poli identici invertiti.
Base: 100 mm Ø
Asta 100 mm x 30 mm Ø
Peso: ca. 410 g

La fornitura comprende:
1 base con asta
2 magneti ad anello
P-1000943

B. Coppia di magneti a barra
Coppia di magneti a barra con poli contrassegnati in rosso/blu. In custodia protettiva di plastica.
Dimensioni: ca. 80x22x10 mm^3
P-1003085

C. Magnete a barra in AlNiCo da 70 mm
Magnete a barra in AlNiCo con poli contrassegnati in rosso/verde.
Dimensioni: ca. 70x20x8 mm^3
Peso: ca. 80 g
P-1003554

D. Magnete a barra circolare 50x20
Magnete a barra circolare con poli contrassegnati in rosso/verde.
Dimensioni: ca. 50 mm x 20 mm Ø
P-1003556

E. Magnete a barra circolare 200x10
Magnete a barra circolare con poli contrassegnati in rosso/verde.
Dimensioni: ca. 200 mm x 10 mm Ø
P-1003112

F. Coppia di magneti a barra in AlNiCo da 60 mm con 2 gioghi in ferro
Coppia di magneti a barra in AlNiCo, colore rosso, marcato polo Nord. Inclusi due gioghi in ferro.
Dimensioni: ca. 60x15x5 mm^3
P-1003086

G. Magnete a ferro di cavallo da 70 mm
Magnete in AlNiCo a forma di ferro di cavallo. Poli contrassegnati in rosso/verde.
Superficie poli: 20x10 mm^2
Distanza poli: ca. 50 mm
Lunghezza lato: ca. 70 mm
Peso: ca. 400 g
P-1000929

H. Magnete a ferro di cavallo, 130 mm, con giogo
Magnete a ferro di cavallo. Poli contrassegnati in rosso/verde.
Forza di bloccaggio del giogo: 250 N
Distanza tra i poli: ca. 60 mm
Lunghezza: ca. 130 mm
P-1003114

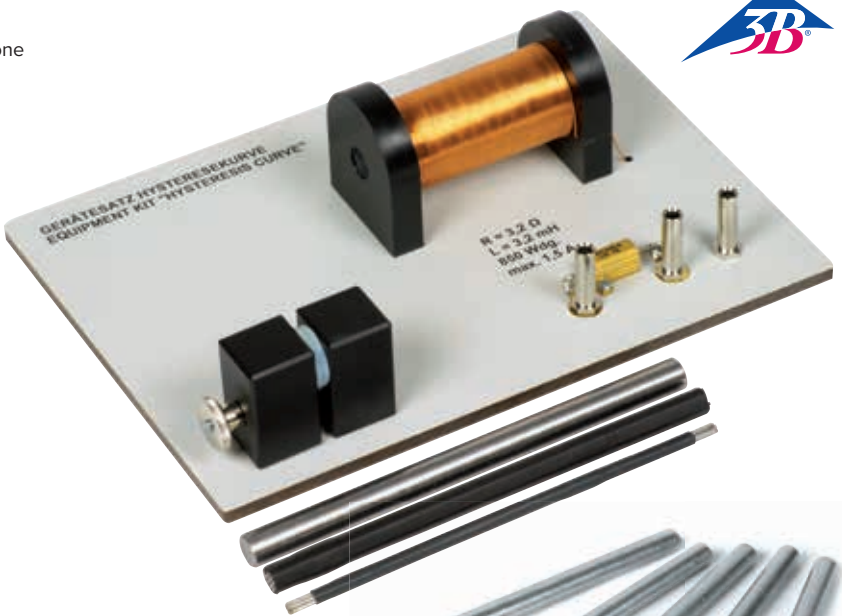
I. Magnete a ferro di cavallo, 140 mm, con giogo
Magnete a ferro di cavallo in acciaio cromato con giogo, di colore rosso e argento.
Superficie poli: 20x10 mm^2
Distanza poli: ca. 60 mm
Lunghezza lato: ca. 140 mm
P-1003088

Kit “Bobina per curva di isteresi”
Kit per la registrazione della densità di flusso magnetico in funzione dell’intensità di campo magnetico in diversi campioni.
Dimensioni dei campioni in ferro: ca.140 mm x 10 mm Ø
Numero di spire: 850
Resistenza interna: 3,2 Ω
Induttanza senza nucleo: 3,2 mH
Dimensioni: ca. 200x145x65 mm^3
Peso totale: ca. 470 g

La fornitura comprende:
Piastra di base con bobina e supporto per sonde di Hall
3 campioni di materiale (Vacon 11, acciaio per molle e acciaio argentato)
P-1018889

Dotazione supplementare necessaria:
P-1009957 Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001036 Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1001040 Sonda magnetica, assiale/tangenziale
P-1008537 Teslametro E
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz



Aste in ferro dolce
Set di 5 aste in ferro dolce non magnetiche per esperimenti d’induzione magnetica.
Dimensioni: ca. 155 mm x 10 mm^2
P-1003090

Magnete naturale
Pietra magnetica non lavorata in minerale di ferro magnetico (magnetite) delle dimensioni di una noce.
P-1003091

Magnete compass con rivestimento in plastica
Potentissimo magnete al neodimio, rivestito con una custodia in plastica; galleggia sull’acqua ed è orientato a Nord-Sud in posizione di riposo. Completo di vaschetta in plastica translucida, su cui sono indicati i punti cardinali.
Magnete: ca. 80 mm x 30 mm max. Ø
Vaschetta: ca. 40 mm x 115 mm Ø
P-1003096

Ago magnetico di Oersted
Struttura chiara e compatta per illustrare l’esperimento di Oersted. Una corrente elettrica attraverso un pezzo di filo di rame genera intorno al filo un campo magnetico che devia l’ago magnetico dalla posizione di riposo.
Dimensioni della base: ca. 200x80 mm^2
Filo di rame: 3 mm Ø
Collegamento elettrico: Jack di sicurezza da 4 mm
Corrente massima consentita: 5 A
P-1009710

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Globo con magnete a barra
Globo con magnete a barra sull'asse polare su base acrilica per la dimostrazione dell'andamento del campo magnetico della terra. Una bussola (P-1003093) o un indicatore di campo magnetico (P-1003555) si orientano parallelamente ai gradi di longitudine sulla superficie del globo in base al campo magnetico. Con il sensore di campo magnetico è possibile spiegare anche l'inclinazione.

Dimensioni:	ca. 220x160x200 mm³
Diametro (globo):	ca. 120 mm
Peso:	ca. 340 g

P-1013123

In aggiunta si consiglia:
P-1003555 Indicatore di campo magnetico
P-1003093 Bussola tascabile

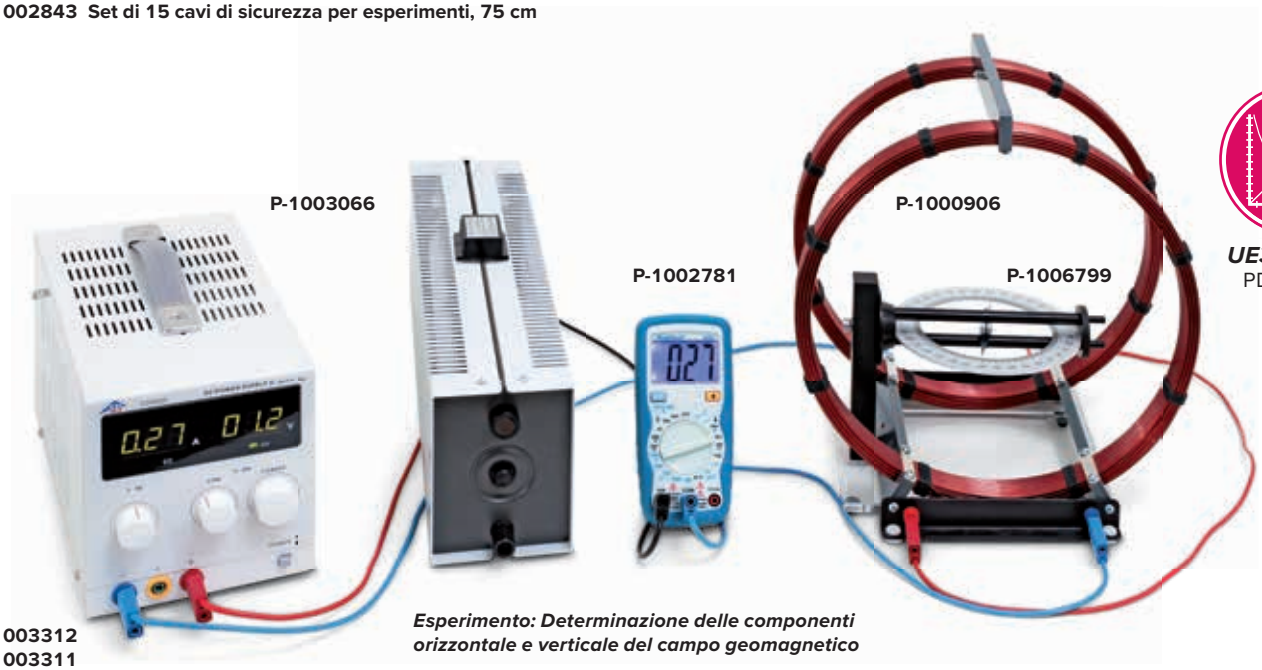
Esperimento: Determinazione delle componenti orizzontale e verticale del campo geomagnetico

Dotazione dell'apparecchio:
P-1000906 Bobine di Helmholtz da 300 mm
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1002781 Multimetro digitale P1035
P-1006799 Inclinatorio E
P-1003066 Reostato a corsoio 100 Ω
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm

Indicatore di campo magnetico
Magnete a barra a rotazione libera con distinzione cromatica dei poli per la scansione tridimensionale di campi magnetici. Ago su perno cardanico d'agata. Impugnatura e sospensione cardanica in plastica, per annullare l'influsso del campo magnetico.

Magnete:	ca. 25x3x3 mm³
Lunghezza impugnatura:	ca. 95 mm

P-1003555



Esperimento: Determinazione delle componenti orizzontale e verticale del campo geomagnetico

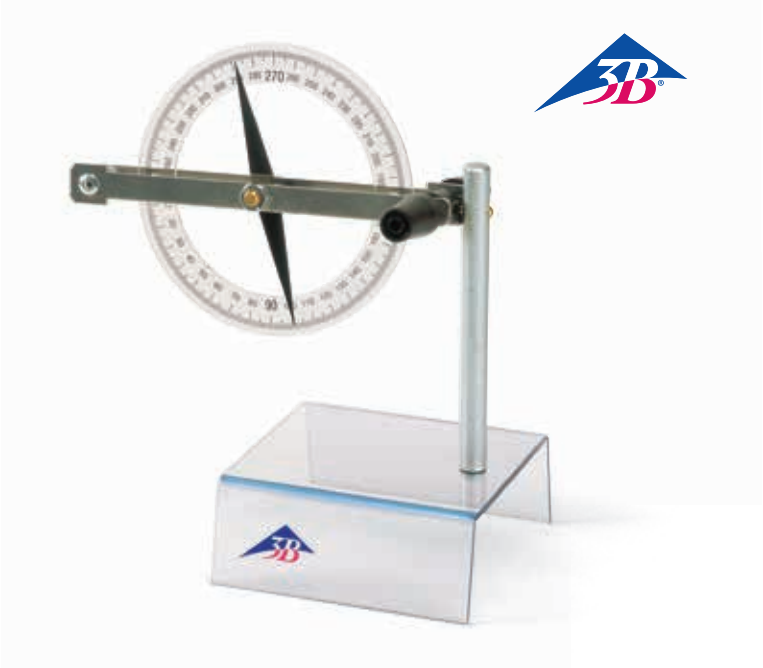
UE3030700
PDF online

Inclinatorio E
Apparecchio per la misurazione dell'inclinazione del campo magnetico terrestre e per la rappresentazione del campo magnetico di un conduttore percorso da corrente. L'ago magnetico su perno d'agata è sistemato su una staffa con cerchio graduato. La staffa è dotata di un cerchio graduato supplementare. Sulla staffa sono applicati due jack da 4 mm per l'alimentazione di corrente.

Lunghezza dell'ago magnetico:	100 mm
Dimensioni:	ca. 180x100x220 mm^3
Peso:	ca. 620 g

P-1006799

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

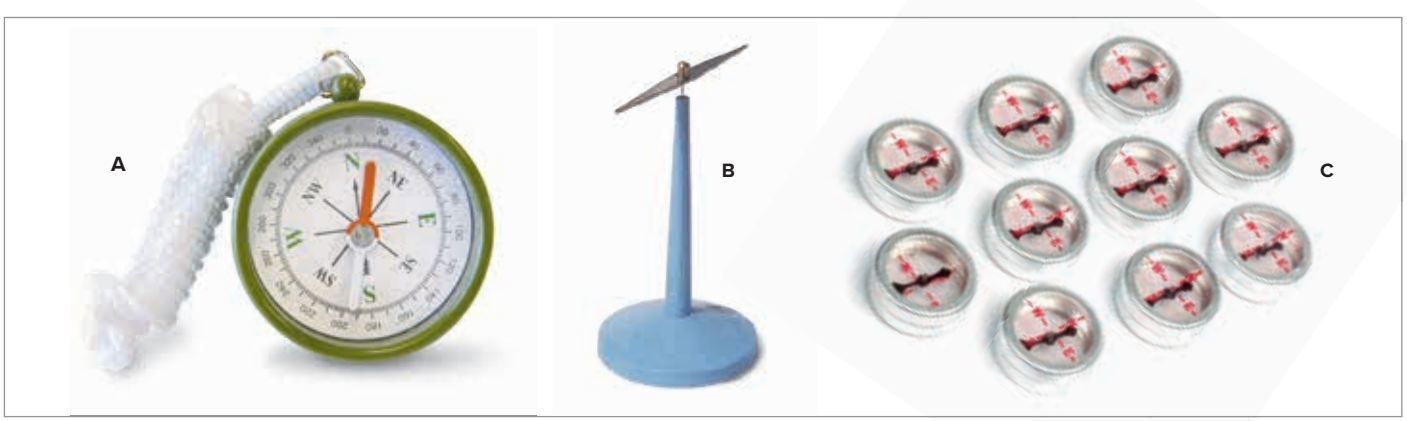


Inclinatorio
Apparecchio per la misurazione dell'inclinazione del campo magnetico terrestre e per la rappresentazione del campo magnetico di un conduttore percorso da corrente. Conduttore ad anello in alluminio con jack di sicurezza da 4 mm, ago magnetico con cuscinetti a perno sul circolo completo trasparente con scala angolare, girevole sull'asse orizzontale, su base acrilica.

Diametro cerchio graduato:	110 mm
Lunghezza dell'ago magnetico:	100 mm
Lunghezza staffa:	150 mm
Allacciamento:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 100x90x185 mm^3

P-1003192

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)



A. Bussola tascabile
Bussola in custodia stabile, ago della bussola alloggiato con attrito ridotto, con rosa dei venti e scala angolare.

Divisione scala:	2°
Diametro:	45 mm

P-1003093

B. Ago magnetico, 80 mm
Ago magnetico montato su base con punta di supporto.

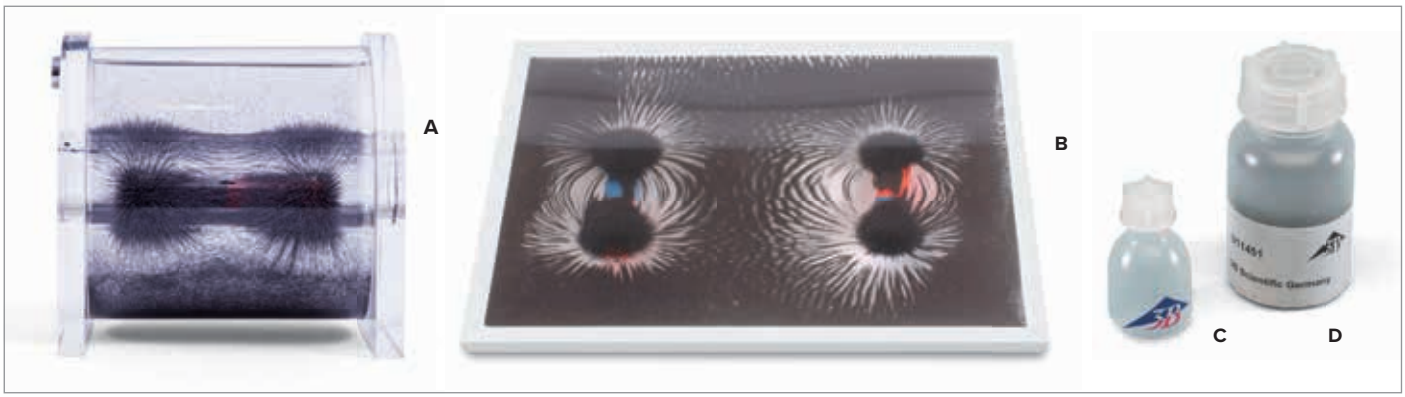
Lunghezza:	80 mm
Altezza:	110 mm

P-1000674

C. Bussola con rappresentazione grafica, set di 10 pezzi
Set di 10 bussole con rappresentazione grafica per il rilevamento delle linee di campo. Custodia in alluminio con vetro sui due lati. Tacche per punti cardinali.

Diametro:	19 mm

P-1003095



A. Apparecchio per linee di campo magnetico, tridimensionale
Apparecchio per la rappresentazione tridimensionale delle linee di campo magnetico di un magnete a barra circolare. Il corpo in plexiglas è riempito di liquido speciale ad alta viscosità e trucioli di ferro. Dopo l'inserimento del magnete nel foro principale, i trucioli di ferro che prima erano inizialmente distribuiti in modo uniforme nel liquido si dispongono in base all'andamento del campo magnetico. Una bolla d'aria fa in modo che, agitando l'apparecchio, i trucioli di ferro vengano distribuiti uniformemente.
Diametro del foro: 21 mm
Dimensioni: ca. 120x110x110 mm^3
Peso: ca. 1,48 kg
P-1009765

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003556 Magnete a barra circolare 50x20

B. Apparecchio per linee di campo magnetico, bidimensionale
Apparecchio dimostrativo per la rappresentazione bidimensionale delle linee di campo magnetico in combinazione con un proiettore a luce diurna. Recipiente in plastica trasparente riempito di polvere magnetica in un liquido. Inclusi magneti e istruzioni per l'esperimento (inglese).
Dimensioni: ca. 220x120x10 mm^3
P-1003092

Dotazione supplementare necessaria:
Proiettore a luce diurna

C. Spargitore
Bottiglia in plastica con piccolo foro per la distribuzione omogenea di trucioli di ferro sottili.
P-1000581

D. Trucioli di ferro sottili
250 g di trucioli di ferro sottili per illustrare le linee di campo magnetico. In bottiglia.
P-1000580

In aggiunta si consiglia:
P-1000581 Spargitore

Modello magnete, esagonale
Apparecchio dimostrativo per illustrare le caratteristiche del reticolo cristallino di materiali ferromagnetici, e in particolare i campi molecolari di Weiss, le interferenze di Barkhausen, la saturazione, l'isteresi e la temperatura di Curie. 118 aghi magnetici a rotazione libera disposti esagonalmente sono montati tra due piastre acriliche unite. Per la proiezione con proiettore a luce diurna.
Lunghezza degli aghi magnetici: ca. 11 mm
Dimensioni della piastra: ca. 150x150 mm^2
P-1002975

In aggiunta si consiglia:
Proiettore a luce diurna
P-1000942 Coppia di bobine piatte

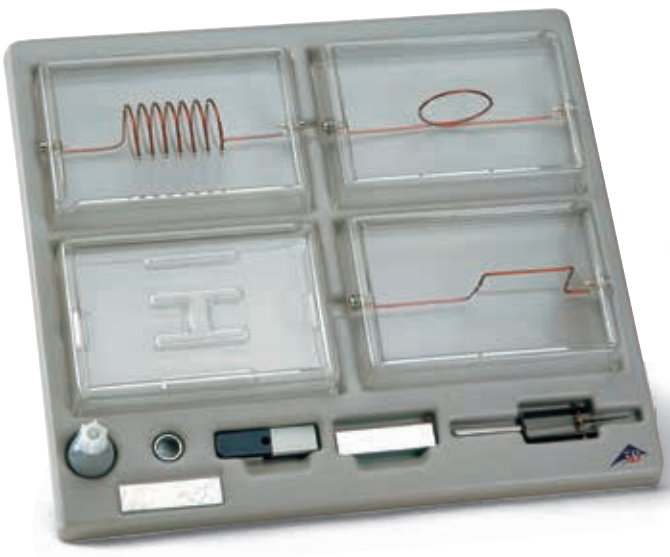
Modello magnete, cubico
Come P-1002975, tuttavia i aghi magnetici sono disposti a quadrato.
P-1002976

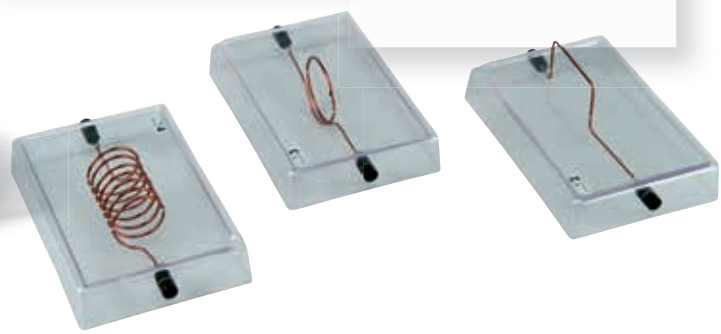
In aggiunta si consiglia:
Proiettore a luce diurna
P-1000942 Coppia di bobine piatte

Coppia di bobine piatte
Coppia di bobine piatte per la generazione di un campo magnetico praticamente omogeneo per modelli magnete esagonali e cubici (P-1002975 o P-1002976). Possono così essere rilevati i cambiamenti del flusso magnetico durante l'inversione magnetica.
Numero di spire: 125
Resistenza: ca. 7 Ω
Corrente consentita: 1 A
Dimensioni: ca. 150x30x18 mm^3
Peso: ca. 85 g
P-1000942

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Argomenti degli esperimenti:
- Andamento delle linee di forza di magneti a barra e a ferro di cavallo
- Schermatura magnetica
- Induzione magnetica
- Andamento delle linee di forza del campo magnetico di un conduttore rettilineo, di uno ad anello, di una bobina cilindrica e di un elettromagnete





Kit Rappresentazione del campo magnetico
Kit per rappresentare le linee di campo magnetiche di magneti permanenti e conduttori percorsi da corrente. Utilizzabile anche sul proiettore a luce diurna. Le cassette in vetro acrilico da cospargere con polvere di ferro sono provviste di un incavo, in modo tale che la polvere di ferro utilizzata possa essere raccolta nuovamente nel flacone di stoccaggio.

Cassette in vetro acrilico:	ca. 185x125x40 mm^3
Piastra di stoccaggio:	ca. 430x380x25 mm^3
Peso:	ca. 1,5 kg

La fornitura comprende:
1 conduttore rettilineo su cassetta in vetro acrilico
1 conduttore circolare su cassetta in vetro acrilico
1 bobina cilindrica su cassetta in vetro acrilico
1 supporto magnetico con ponti di guida su cassetta in vetro acrilico
1 cassetta in vetro acrilico da sovrapporre con superficie di dispersione liscia
2 aste in ferro dolce
1 asta piatta in ferro dolce
2 magneti a barra piatti permanenti
1 anello in ferro dolce
1 ago magnetico con supporto
1 spanditore con polvere di ferro
1 piastra di stoccaggio di forma particolare
P-1000925

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002771 Alimentatore CC, 0 – 16 V, 0 – 20 A (115/230 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
Proiettore a luce diurna

Conduttore di corrente su base acrilica
Conduttore di corrente per dimostrare i campi magnetici di conduttori percorsi da corrente. Il campo magnetico viene reso visibile con polvere di ferro. Piastra di base in vetro acrilico con due jack di sicurezza da 4 mm. Adatto per la proiezione con proiettore a luce diurna.
Dimensioni della
piastra di vetro acrilico: ca. 185x150x30 mm^3

Conduttore rettilineo su base acrilica
P-1000926

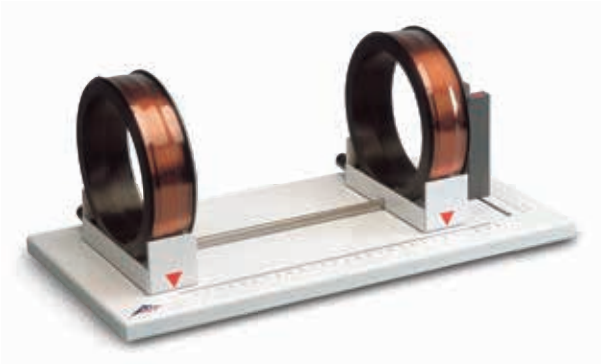
Conduttore ad anello su base acrilica
P-1000927

Bobina su base acrilica

Numero delle spire:	7
Diametro della bobina:	ca. 35 mm
Lunghezza della bobina:	ca. 65 mm

P-1000928

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002771 Alimentatore CC, 0 – 16 V, 0 – 20 A (115/230 V, 50/60 Hz)
P-1000580 Trucioli di ferro sottili
P-1000581 Spargitore



Coppia di bobine di Helmholtz su piastra di base
Coppia di bobine a distanza variabile per la determinazione della configurazione di Helmholtz e per la verifica quantitativa dell'omogeneità del campo magnetico. L'apparecchiatura è composta da una coppia di bobine disposte in parallelo tra di loro su una piastra di base stabile in metallo con un supporto per una sonda per campo magnetico per la misurazione del campo magnetico. Una bobina ed il supporto sono applicati in modo mobile. Sulla piastra di base sono stampate due scale per la lettura della distanza tra le bobine così come della deviazione laterale della sonda di misurazione dall'asse delle bobine.

Diametro medio delle bobine:	125 mm
Numero delle spire:	100 cad.
Max. distanza bobine:	240 mm
Corrente max. ammessa:	5 A cad.
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Piastra di base:	ca. 400x200 mm^2

P-1003193

A. Bobina a densità di spire variabile
Bobine cilindriche di lunghezza variabile per l'analisi dell'intensità di campo magnetico in funzione della densità di spire.

Diametro:	100 mm
Numero di spire:	30
Lunghezza:	490 mm
Corrente max.:	10 A, nel tempo corto 20 A
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm

P-1000965

In aggiunta si consiglia:
P-1000964 Supporto per bobine cilindriche

Bobina di magnetizzazione
Questo solenoide consente di magnetizzare e smagnetizzare comuni magneti o barre di ferro, oltre che di effettuare esperimenti sull'induttanza. La robusta unità è formata da una spira di rame isolata, montata su una base con spine da 4 mm e un interruttore.

Spire:	1000
Lunghezza bobina:	250 mm
Raggio bobina:	35 mm, interno
Tensione operativa:	max. 12 V CC o 12 V CA
Dimensioni:	ca. 305x200x100 mm^3
Massa:	ca. 2 kg

P-1003237

Bobine di campo
Bobine cilindriche per esperimenti relativi all'intensità di campo magnetico in funzione dell'intensità di corrente e del numero di spire, per dimostrare l'indipendenza dell'intensità di campo dalla sezione della bobina. Corpo della bobina in vetro acrilico.

Numero delle spire:	120
Lunghezza della bobina:	490 mm
Corrente max.:	10 A, nel tempo corto 20 A
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm

B. Bobina di campo 100 mm Ø
P-1000591

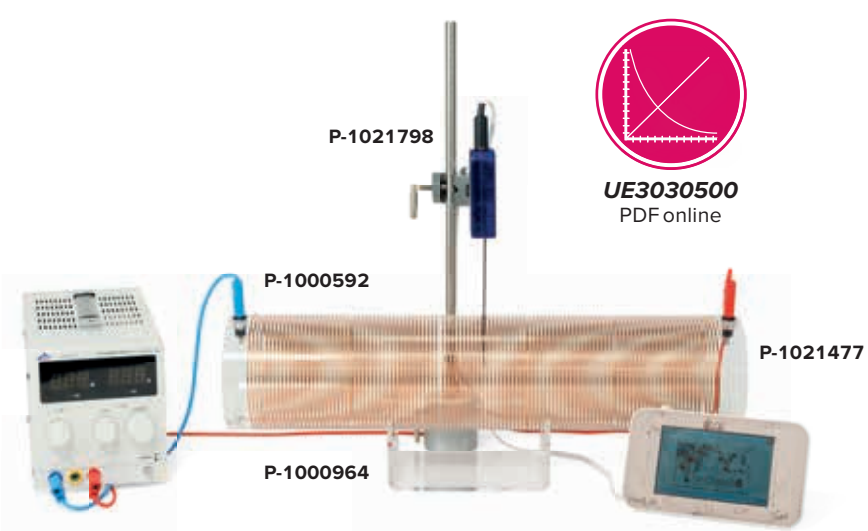
C. Bobina di campo 120 mm Ø
P-1000592

In aggiunta si consiglia:
P-1000964 Supporto per bobine cilindriche

Supporto per bobine cilindriche
In plexiglas.

Dimensioni:	ca. 155x120x75 mm^3
Peso:	ca. 185 g

P-1000964

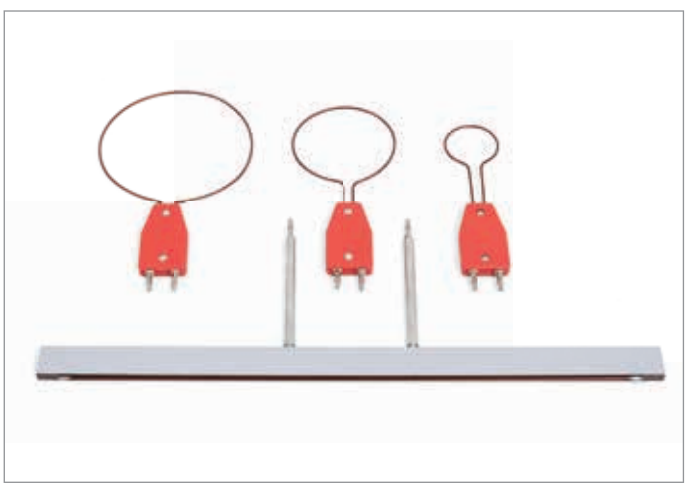


Misurazione del campo magnetico di una bobina percorsa da corrente

Determinazione della configurazione di Helmholtz: Misurazione del campo magnetico su una coppia di bobine a distanza variabile

Cat. nº	Descrizione
P-1003193	**Coppia di bobine di Helmholtz su piastra di base**
P-1021669	**Teslametro N (230 V, 50/60 Hz)**
oppure	
P-1021671	**Teslametro N (115 V, 50/60 Hz)**
P-1003312	**Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)**
oppure	
P-1003311	**Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)**
P-1002849	**Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm**

Misurazione del campo magnetico su una coppia di bobine a distanza variabile



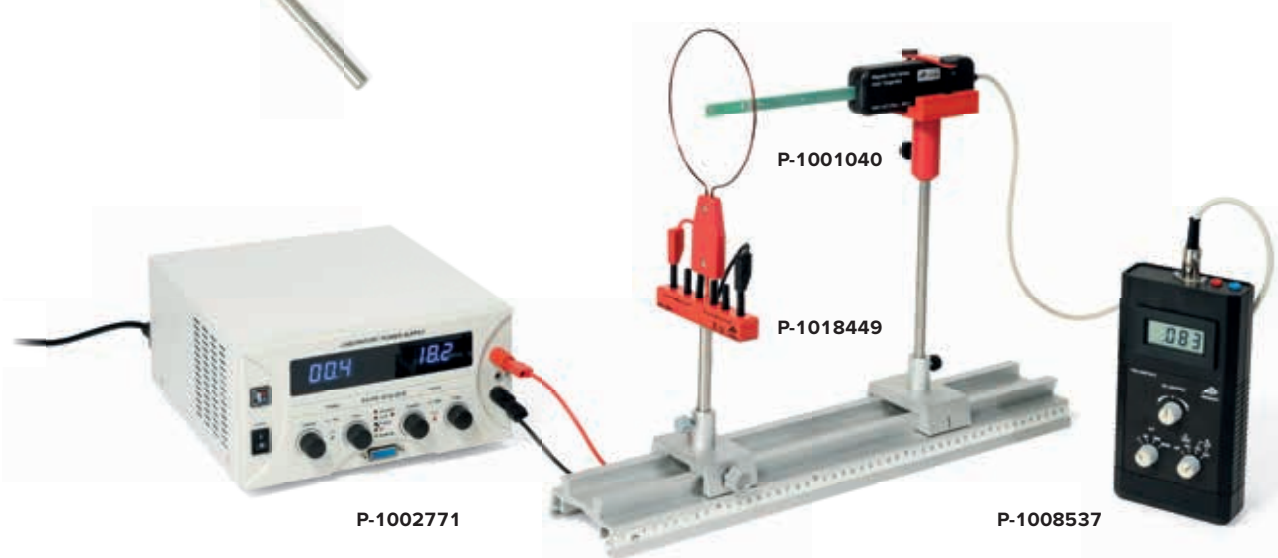
Set di quattro conduttori elettrici per legge di Biot-Savart
Kit composto da un conduttore lineare e tre conduttori circolari per la verifica sperimentale del calcolo della densità di flusso magnetico secondo la legge di Biot-Savart.

Collegamento:	spinotto da 4 mm
Corrente permanente massima:	20 A
Diametro dei conduttori circolari:	120 mm, 80 mm e 40 mm
Lunghezza del conduttore lineare:	350 mm

P-1018478

In aggiunta si consiglia:
P-1018449 Supporto per elementi a spina
P-1019212 Supporto per sonda magnetica
P-1012892 Sonda di campo magnetico flessibile
oppure
P-1001040 Sonda magnetica, assiale/tangenziale
P-1008537 Teslametro E
P-1003040 Banco ottico U, 600 mm
P-1003041 Cavaliere ottico U, 75 mm (2x)
P-1002771 Alimentatore CC 0 – 16 V, 0 – 20 A
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm

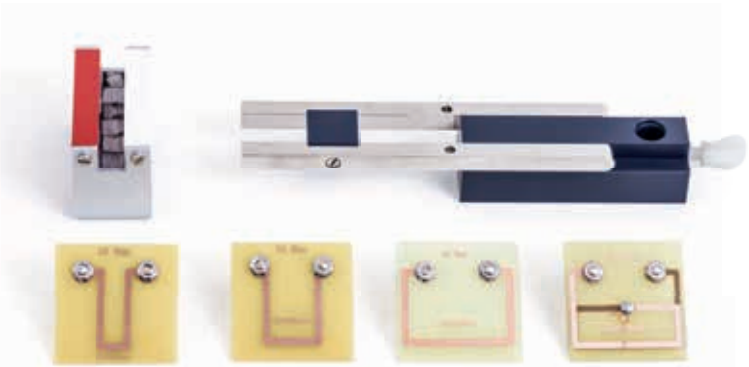
Supporto per sonda magnetica
Supporto su asta per il montaggio della sonda magnetica in esperimenti a conferma della legge di Biot-Savart.
P-1019212



Set bilancia elettrodinamica
Set per la misurazione della forza esercitata su un conduttore attraversato da corrente in un campo magnetico in funzione della corrente, del campo magnetico e della lunghezza del conduttore. La forza si ottiene dall'apparente variazione di peso del supporto con magneti permanenti misurata con una bilancia sensibile.
Corrente max.: 5 A
Peso: ca. 500 g

Fornitura:
6 Conduttore di corrente
Supporto per magnete permanente
6 magneti permanenti
Alimentazione di corrente e supporto per conduttore richiudibile
P-1021822

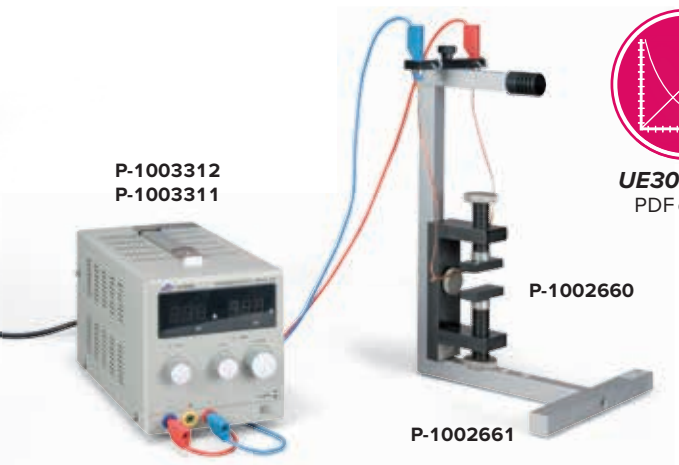
Dotazione supplementare necessaria:
P-1002933 Asta di supporto 25 cm
P-1002835 Base di supporto, 3 gambe, 150 mm
P-1002850 Coppia di cavi per esperimenti
P-1020859 Bilancia elettronica Scout SKX 420 g
P-1003312 Alimentazione CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentazione CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)



Apparecchio per forza di Lorentz
L'apparato consiste in un potente magnete a U, una coppia di rotaie in ottone completa di spine da 4 mm e un asse in ottone. Una fonte di alimentazione viene collegata alle rotaie. Quando l'asse viene posizionato sulle rotaie il circuito elettrico è completo e l'asse viene respinto lungo le rotaie, verso il campo magnetico oppure lontano da esso. In entrambi i casi, per ottenere l'effetto contrario utilizzare una corrente inversa.
Dimensioni: ca. 175x65x70 mm^3
P-1003251

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentazione CC, 0 – 20 V, 0 – 5A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentazione CC, 0 – 20 V, 0 – 5A (115 V, 50/60 Hz)

Argomenti degli esperimenti:
- Diamagnetismo e paramagnetismo
- Pendolo di Waltenhofen
- Intensità su un conduttore nel campo magnetico a configurazione parallela e verticale
- Misurazione di correnti con bilancia elettrodinamica



UE3030300
PDF online

Kit per elettromagnetismo
Stativo stabile e resistente in alluminio anodizzato con posizioni del magnete predefinite e alloggiamenti accessori. Deviazione del bilancino conduttore per esperimenti con bilancia elettrodinamica regolabile in stadi da 0, 15, 30 e 45 mm.

La fornitura comprende:
1 stativo in alluminio, anodizzato
1 bilancino conduttore con jack di sicurezza da 4 mm
2 pendoli di Waltenhofen (materiale integro o con fenditura)
1 asta di vetro su filo di poliestere con gancio
1 asta di alluminio su filo di poliestere con gancio
1 vite a testa zigrinata
P-1002661

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002660 Magnete permanente con distanza tra i poli regolabile
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

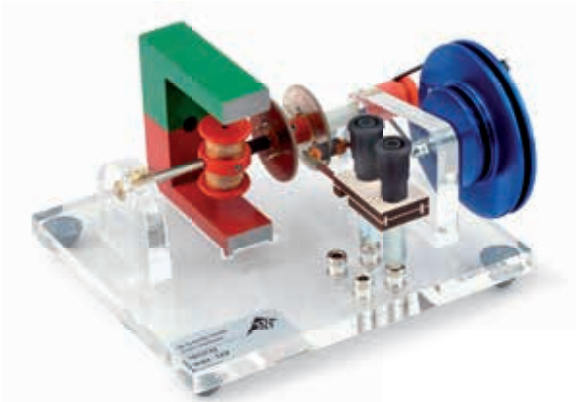
Motore Lorentz
Indotto di motore senza anima in ferro per l'impiego nel magnete permanente con distanza tra i poli regolabile P-1002660. La rotazione della bobina è possibile solo mediante la forza di Lorentz. In tal modo il senso di rotazione dipende dalla direzione della corrente.
P-1002662

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002660 Magnete permanente con distanza tra i poli regolabile
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Magnete permanente con distanza tra i poli regolabile
Magnete permanente con distanza tra i poli regolabile ed elevata intensità di campo magnetico mediante l'utilizzo di due magneti al neodimio. Giogo di ferro brunito nero e prese in acciaio legato così come espansioni polari montabili. Possibilità di installazione orizzontale e verticale del sistema magnetico.

Magnete:	20x10 mm^2
Espansioni polari:	20x50 mm^2
Distanza poli:	2 – 80 mm^2
Intensità del campo al centro della fenditura:	20 mT – 1000 mT

P-1002660

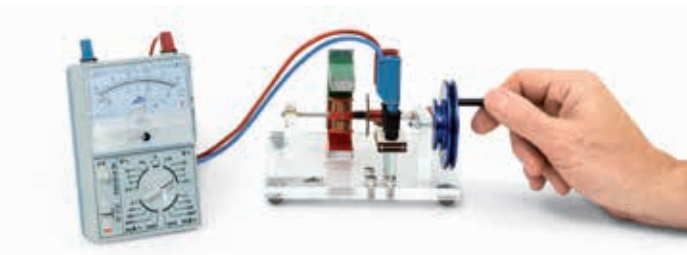


Funzionamento come generatore CA

Motore elettrico e generatore, completo
Modello funzionale per la dimostrazione del funzionamento del motore a corrente continua e del generatore a corrente continua e alternata. Il modello è dotato di commutatore, anello collettore, assorbitore di corrente e bobina d'indotto ed è montato su una piastra in vetro acrilico con prese di raccordo, puleggia di trasmissione e cinghia di gomma. Incluso magnete a ferro di cavallo da 70 mm.

Dimensioni:	ca. 130x150 mm^2
Peso:	ca. 850 g

P-1017801



Funzionamento come generatore CC

Apparecchio a induzione
Apparecchio per la dimostrazione della tensione d'induzione in una bobina di accoppiamento che si muove attraverso il campo magnetico di una piastra magnetica delimitata o del movimento di rotolamento di un conduttore percorso da corrente nel campo magnetico di una piastra magnetica. Variando la velocità, la direzione di movimento e il numero delle spire della bobina di accoppiamento è possibile ricavare quantitativamente la legge dell'induzione per vie sperimentali. La struttura trasparente della piastra magnetica e della bobina consente di utilizzarle su una proiettore a luce diurna. Il supporto ribaltabile consente di utilizzare la struttura in posizione inclinata.

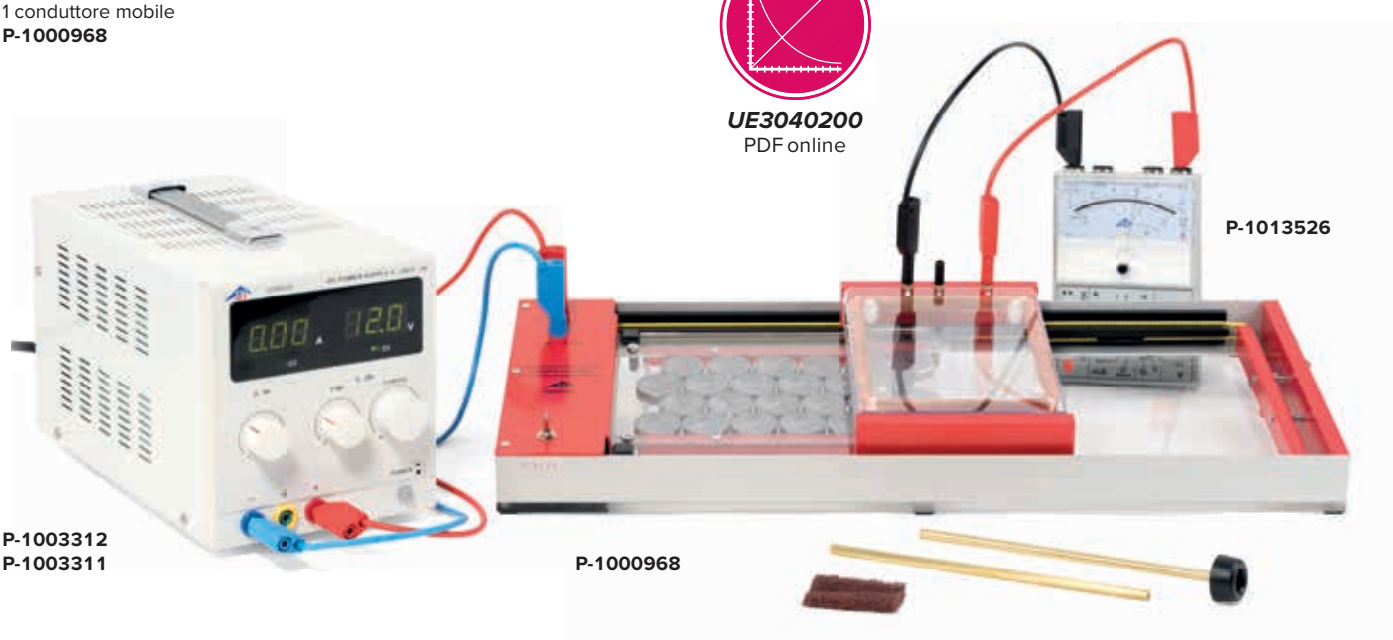
Tensione d'esercizio:	2 – 12 V CC
Bobina di accoppiamento:	ca. 185x125 mm^2
Dimensioni complessive:	ca. 585x200x55 mm^3
Peso:	ca. 3 kg

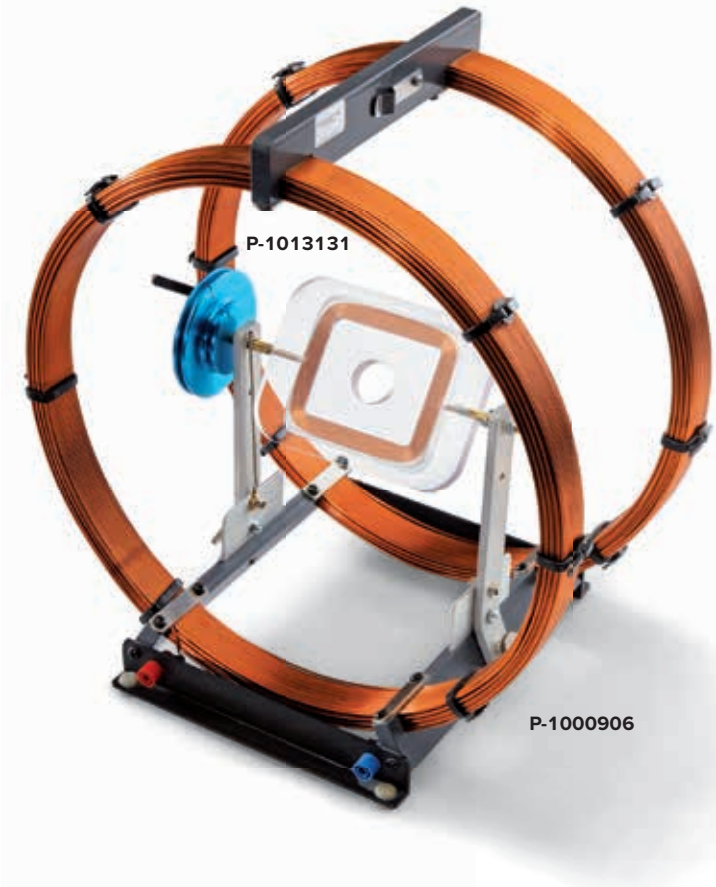
La fornitura comprende:
1 apparecchio d'induzione con piastra magnetica rimovibile
1 bobina di accoppiamento
1 conduttore mobile
P-1000968

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 12 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30

In aggiunta si consiglia:
Proiettore a luce diurna

UE3040200
PDF online





Bobina piatta in telaio rotante
Bobina piatta in telaio rotante di plexiglas montato in modo girevole da utilizzare in combinazione con le bobine di Helmholtz da 300 mm (P-1000906). Ruotando la bobina piatta nel campo magnetico delle bobine di Helmholtz viene indotta una tensione alternata.Il collegamento elettrico con la bobina viene realizzato mediante contatti striscianti. Una puleggia e una manovella presenti sull'asse del telaio rotante rendono possibile l'azionamento della bobina.

Numero di spire:	4000
Superficie efficace:	42 cm^2
Dimensioni:	ca. 110x80x11 mm^3
Peso:	ca. 360 g

P-1013131

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000906 Bobine di Helmholtz da 300 mm
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

Bobine di Helmholtz da 300 mm
Coppia di bobine di grande diametro con configurazione di Helmholtz per generare un campo magnetico omogeneo. Le bobine possono essere collegate in parallelo o in serie. Con molle di serraggio per il bloccaggio di una sonda di Hall.

Diametro bobina:	ca. 300 mm
Numero di spire per bobina:	124
Resistenza ohmica:	1,2 Ω cad.
Corrente bobina max.:	5 A cad.
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Peso:	ca. 4,1 kg

P-1000906

Tubo con 6 bobine d'induzione
Tubo in plastica con sei bobine d'induzione identiche, collegate in serie. Se si lascia cadere il magnete a barra fornito in dotazione attra verso il tubo, viene indotta in successione una tensione in ciascuna delle 6 bobine. Dato che la velocità del magnete aumenta durante la caduta, anche le ampiezze dei picchi di tensione aumentano proporzionalmente al tempo mentre la loro larghezza diminuisce. Le superfici al di sotto dei picchi di tensione rimangono costanti.

Larghezza bobine:	10 mm
Distanza bobine:	190 mm
Dimensioni:	ca. 1500 mm x 20 mm Ø
Peso:	ca. 500 g

P-1001005

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021478 €Lab
P-1021681 Sensore di tensione 500 mV, differenziale
P-1021514 Cavo del sensore

Andamento cronologico della tensione indotta

UE3040100
PDF online

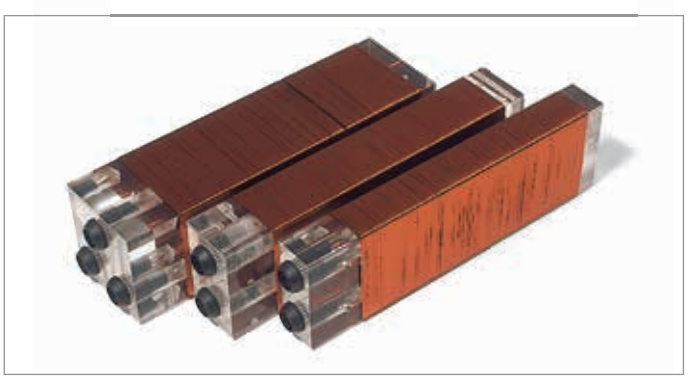
UE3040400
PDF online

Pendolo di Waltenhofen
Kit per la dimostrazione del freno a corrente di Foucault e del suo effetto. Corpo del pendolo composto da un disco di metallo massiccio che oscilla tra i poli di un elettromagnete disattivato. Se ora l'elettromagnete viene attivato, il movimento oscillante del pendolo del disco si arresta in breve tempo per effetto del campo magnetico. Se il disco presenta intagli, il necessario all'arresto aumenta, ossia l'effetto frenante viene notevolmente ridotto. Kit composto da asta del pendolo e quattro dischi oscillanti in alluminio di diverse forme, rettangolo, rettangolo con intaglio, disco circolare, anello e anello con intaglio.

Rettangolo:	100x60 mm^2
Anello:	30 mm Ø interno, 60 mm Ø esterno

P-1000993

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000978 Coppia di espansioni polari
P-1000989 Bobina con 1200 spire (2x)
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)



Set 3 bobine d'induzione
Bobine per esperimenti di induzione in combinazione con una bobina di campo da 120 mm di diametro (P-1000592) e circuiti elettrici oscillanti. Le bobine sono progettate solo per basse tensioni. Corpo della bobina in vetro acrilico.

Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Lunghezza della bobina:	170 mm
Bobina 1	
Numero delle spire:	300 con prese a 100 e 200 spire
Sezione bobina:	50x50 mm^2
Bobina 2	
Numero delle spire:	300
Sezione bobina:	50x30 mm^2
Bobina 3	
Numero delle spire:	300
Sezione bobina:	50x20 mm^2

P-1000590

In aggiunta si consiglia:
P-1000592 Bobina di campo 120 mm Ø

Bobina di induttività variabile
Bobina per misurare l'induttività e l'autoinduzione di una bobina percorsa da corrente in funzione dell'anima in ferro inserita nella bobina e per analizzare i circuiti della corrente alternata. Bobina di filo di rame in custodia in plastica resistente agli urti con maniglie di trasporto. Nella bobina è applicata un'anima mobile in ferro a più strati su un'asta filettata. Con scala in cm stampata, per la lettura della lunghezza dell'anima in ferro introdotta nella bobina.

Numero di spire:	3000
Tensione max. consentita:	30 V CA, 60 V CC
Corrente max. ammessa:	2 A
Induttività con 1 A:	ca. 0,15 – 1,4 H, regolabile in continuo
Resistenza:	12,5 Ω
Allacciamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 265x145x130 mm^3
Peso:	ca. 6,2 kg

P-1003194

Tubo in rame per la legge di Lenz
Pratico apparecchio dimostrativo per illustrare la legge di Lenz e l'induzione di correnti di Foucault. Un piccolo cilindro in acciaio e un magnete di uguali peso cadono attraverso un tubo di rame con velocità differenti. Attraverso l'induzione di correnti di Foucault, il movimento di caduta del magnete genera infatti un campo magnetico nel tubo di rame che si oppone alla caduta del magnete stesso. La dotazione di serie comprende 2 tappi in plastica per utilizzare il tubo come contenitore.

Lunghezza:	ca. 320 mm
Diametro:	ca. 15 mm

P-1009716

P-1009716

Apparecchio per la legge di Lenz
Apparecchio per la dimostrazione qualitativa della legge di Lenz mediante avvicinamento di un magnete. Un conduttore ad anello chiuso ed uno aperto, montati su base con punta di supporto.

Lunghezza:	195 mm
Altezza:	110 mm

P-1009959

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003112 Magnete a barra circolare 200x10 mm

P-1009959

Motore di sperimentazione con trasmissione
Motore di sperimentazione ad applicazione universale per esperimenti sui movimenti rotatori, ad es. per prove con il Pendolo di Watt (P-1009695). Utilizzabile come generatore in combinazione con la manovella fornita in dotazione. Robusto motore a corrente continua a rotazione oraria e antioraria con ingranaggio planetario e mandrino a serraggio rapido in un alloggiamento stabile di alluminio anodizzato dotato di asta di sostegno rimovibile e regolabile in acciaio inossidabile. Regolazione di velocità mediante tensione di alimentazione, coppia regolabile. Include paranco a 3 pulegge di diversi diametri montate su asse.

Regime minimo:	ca. 650 giri/min a 18 V
Regolazione di velocità:	ca. 36 giri/min per V
Serraggio mandrino:	0,8 - 10 mm
Puleggia:	10 mm Ø, 20 mm Ø, 40 mm Ø
Asta di supporto:	10 mm Ø
Cinghia di trasmissione:	Ø 130mm x 4 mm
Tensione nominale:	1,5 - 18 V CC
Attacco:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 210x110x70 mm^3
Peso:	ca. 1,2 kg

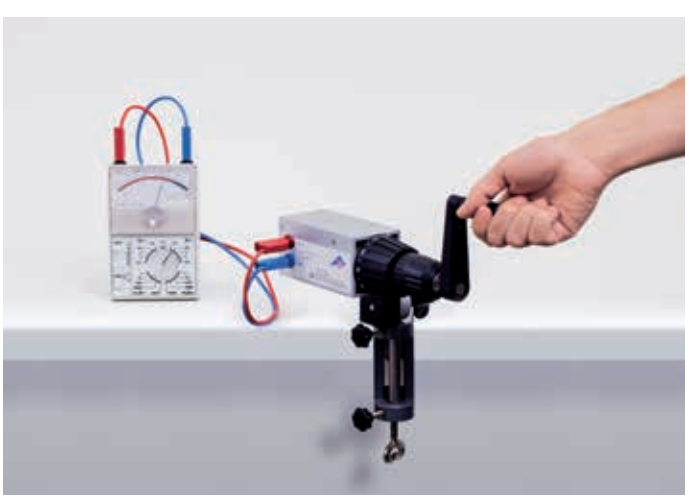
Fornitura:
Motore di sperimentazione
Asta di sostegno con vite a testa zigrinata
Manovella
Puleggia
Cinghia di trasmissione
P-1021806

P-1021806

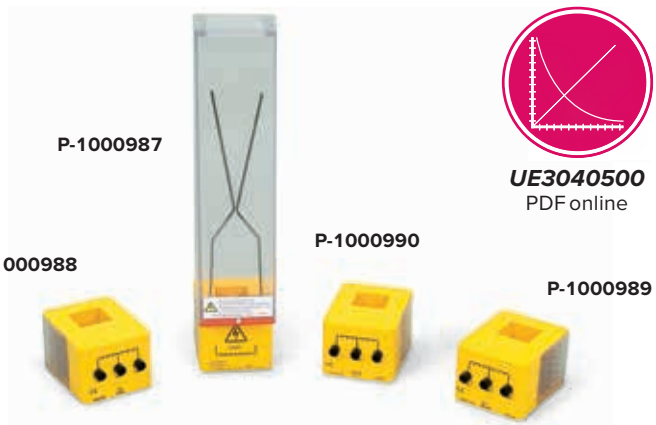
Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1003331 Stroboscopio digitale (230 V, 50/60 Hz)

Anche per esperimenti di induzione



Argomenti degli esperimenti:
- Trasformazione di tensione
- Trasformatore sotto carico
- Trasformazione di corrente
- Autotrasformatore
- Esperimenti sul campo di dispersione
- Forni ad induzione
- Saldatura a punti
- Esperimenti di fusione
- Esperimenti con alta tensione



UE3040500
PDF online

Bobine primarie/secondarie per nucleo del trasformatore D
Bobine non pericolose in plastica resistente agli urti da utilizzare come bobine primarie o secondarie in combinazione con un nucleo del trasformatore D (P-1000976). Con jack di sicurezza. Se usate come bobine secondarie, le bobine possono condurre bassa o alta tensione a seconda della tensione primaria e non possono essere utilizzate in esperimenti per studenti.

	P-1000988	P-1000989	P-1000990
Numero di spire	600	1200	6000
Prese	200/600	400/1200	2000/6000
Resistenza	3 Ω	12 Ω	300 Ω
Max. intensità di corrente	2,2 A	1,2 A	0,2 A
Induttività	15 mH	60 mH	1,5 H

Nucleo del trasformatore D
Nucleo a U con giogo rimovibile in lamierino per trasformatori pregiato, a lamelle. Incluse due staffe di bloccaggio per fissare il giogo o le espansioni polari perforate (P-1000978).
Sezione anima: 40x40 mm^2
Anima ad U: ca. 150x130 mm^2
Lunghezza giogo: ca. 150 mm
Peso: ca. 6 kg
P-1000976

Bobina ad alta tensione D con 2 elettrodi a corna
Bobina secondaria per nucleo del trasformatore D (P-1000976) per produrre tensioni elevate in grado di provocare scariche tra due elettrodi a corna schermati. In plastica resistente agli urti e non pericolosa.
Numero di spire: 24000
Tensione a vuoto: ca. 9200 V
Resistenza 10 kΩ
Max. intensità di corrente: 0,02 A
Induttività: 28 H
P-1000991

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000987 Bobina di rete con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000986 Bobina di rete con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)

Bobina a bassa tensione D
Bobina secondaria per nucleo del trasformatore D (P-1000976) per produrre tensioni basse fino a 24 V. Con cinque prese. In plastica resistente agli urti e non pericolosa.
Collegamenti: jack di sicurezza
Numero di spire: 72
Prese: 6/ 30/ 54/ 66/ 72
Resistenza: 0,1 Ω
Max. intensità di corrente: 12 A
Induttività: 0,23 mH
P-1000985

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000987 Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000986 Bobina di rete D conwwalimentazione (115 V, 50/60 Hz)

Bobina a corrente elevata D per esperimenti di fusione di chiodi
Bobina secondaria per nucleo del trasformatore D (P-1000976) per produrre correnti elevate idonee allo scioglimento di chiodi. In plastica resistente agli urti.
Numero di spire: 6
Resistenza 3 mΩ
Max. intensità di corrente: 60 A
Induttività 0,25 mH
P-1000984

	P-1000987	P-1000986
Descrizione	**Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)**	**Bobina di rete D con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)**
Numero di spire	600	300
Resistenza	3 Ω	0,75 Ω
Max. intensità di corrente	2,2 A	4,4 A
Induttività:	15 mH	7,5 mH

Bobina di rete D con alimentazione
Bobina non pericolosa con cavo di alimentazione di rete da utilizzare come bobina primaria in combinazione con un nucleo del trasformatore D (P-1000976). In plastica resistente agli urti e non pericolosa.

L'esperimento con l'anello di Thomson

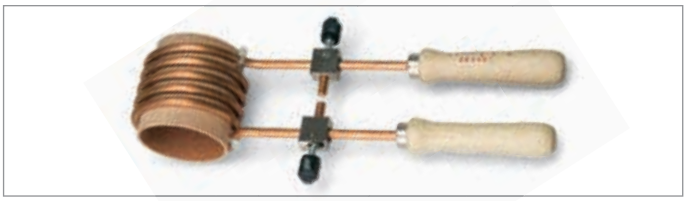
Bobina D, 900 spire
Bobina con 900 spire e protezione termica contro il sovraccarico. Per generare grandi campi magnetici in abbinamento al nucleo a U (P-1000979).

Numero di spire:	900
Induttività:	ca. 34 mH
Resistenza:	ca. 4,8 Ω (a temperatura ambiente)
	ca. 6,0 Ω (ad intensità di corrente massima)
Intensità di corrente massima ammessa:	5 A (per ca. 7 min)
Tempo di attesa per la riaccensione dopo sovraccarico termico:	ca. 10 min
Peso:	ca. 1,6 kg

P-1012859

Anello metallico
Anello metallico per eseguire l'esperimento con l'anello di Thomson, da utilizzare unitamente alla bobina di rete (P-1000987 o P-1000986) e al nucleo del trasformatore con giogo (P-1000976). Inizialmente, l'anello metallico racchiude un lembo tubolare a U e poggia sulla bobina di rete. Il lembo tubolare a U è prolungato dal giogo posto in verticale. Attivando la bobina di rete l'anello si sposta rapidamente verso l'alto.
Diametro: 55 mm
P-1000992

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000987 Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000986 Bobina di rete D con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)

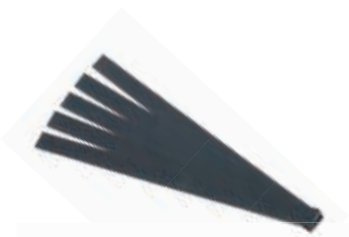


Bobina a corrente elevata con 5 spire
Bobina secondaria per nucleo del trasformatore D (P-1000976) per produrre correnti elevate, idonee alla saldatura a punti di lamiere di spessore fino a 2 mm.

Numero di spire:	5
Corrente di corto circuito:	ca. 260 A
Diametro interno:	57 mm
Peso:	ca. 650 g

P-1000981

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000982 Set 5 nastri di lamiera
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000987 Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000986 Bobina di rete D con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)



Set 5 nastri di lamiera
5 nastri di lamiera per la dimostrazione della saldatura a punti, unitamente alla bobina a 5 spire (P-1000981).
Dimensioni: ca. 120x10 mm^2
P-1000982

Set di 20 chiodi per esperimenti di fusione di chiodi
Set di 20 chiodi per esperimenti di fusione con la bobina a corrente elevata (P-1000984).
P-1000983

Canale di fusione
Canale circolare in rame con impugnatura isolata per la dimostrazione del principio della fusione per induzione se utilizzato come bobina secondaria per nucleo del trasformatore 40x40 (P-1000976).

Corrente max.:	ca. 1300 A
Diametro interno:	57 mm
Peso:	ca. 80 g

P-1000980

Materiali di fusione adatti:
Metallo di Wood, stagno

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000976 Nucleo del trasformatore D
P-1000987 Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000986 Bobina di rete D con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)

A. Elemento per espansione polare D
Elemento per espansione polare con distanza regolabile per generare un campo magnetico omogeneo su nucleo ad U modello D (P-1000979). La dotazione di serie comprende 2 distanziali da 20 mm, quattro distanziali da 10 mm e quattro distanziali da 5 mm.
Dimensioni: ca. 150x120x40 mm^3
Peso: ca. 5,7 kg
P-1008525

B. Nucleo a U modello D
Nucleo a U del nucleo del trasformatore D (P-1000976).
P-1000979

C. Coppia di espansioni polari D
Coppia di espansioni polari con estremità coniche per produrre un campo magnetico fortemente disomogeneo sul nucleo a U modello D (P-1000979). Con foro per esperimenti ottici nel campo magnetico.
Espansione polare: 40x40 mm^2
Peso: ca. 1,7 kg
P-1000978

D. Coppia di staffe di bloccaggio D
Coppia di staffe di bloccaggio fornite in dotazione al nucleo del trasformatore D (P-1000976).
P-1000977

E. Coppia di espansioni polari D e staffe di fissaggio per effetto Hall
Coppia di espansioni polari per esperimenti sull'effetto Hall nei semiconduttori. Con staffe di bloccaggio per il montaggio sul nucleo a U modello D (P-1000979).
Dimensioni di un'espansione polare: 40x40x75 mm^3
Peso totale: ca. 2 kg
P-1009935

Argomenti degli esperimenti:
- Trasformazione di tensione
- Trasformatore sotto carico
- Trasformazione di corrente
- Autotrasformatore
- Esperimenti sulla dispersione del flusso
- Esperimenti di fusione

Bobine per trasformatore S
Bobine non pericolose in plastica resistente agli urti per il montaggio di un trasformatore in combinazione con il nucleo trasformatore S (P-1001004).
Tensione massima: 50 V (bassa tensione)
Attacchi: mediante jack di sicurezza da 4 mm
Apertura per anime di ferro: 20x20 mm^2

Cat. n°	Numero di spire	Max. intensità di corrente	Induttività
P-1001000	600	800 mA	ca. 6 mH
P-1001001	800	600 mA	ca. 10 mH
P-1001002	1200	400 mA	ca. 25 mH
P-1001003	2400	200 mA	ca. 100 mH

Nucleo trasformatore S
Nucleo a U con giogo rimovibile in lamierino per trasformatori pregiato, a lamelle.
Sezione nucleo: 20x20 mm^2
Nucleo a U: ca. 70x70 mm^2
Lunghezza giogo: ca. 70 mm
P-1001004

Bobina a corrente elevata S
Bobina secondaria per il nucleo trasformatore S (P-1001004) per la generazione di correnti elevate.
Numero di spire: 22
Max. corriente: 10 A
P-1000999

Argomenti degli esperimenti:
- Onde di Hertz (onde elettromagnetiche ad alta frequenza)
- Assorbimento e trasmissione
- Effetto corona
- Effetto radio
- Trasmissione wireless di energia ad una lampada fluorescente
- Onde stazionarie su una bobina Tesla

Bobina supplementare per trasformatore Tesla
Bobina secondaria supplementare per il trasformatore Tesla (P-1000966).
Dimensioni: ca. 240 mm x 75 mm Ø
P-1000967

Trasformatore Tesla
Classico trasformatore Tesla per la generazione di una tensione elevata ad alta frequenza non pericolosa di ca. 100 kV. La disposizione aperta e chiara di tutti i componenti semplifica la struttura e il funzionamento. Il funzionamento a bassa tensione rende l'apparecchio non pericoloso.

Numero spire bobina primaria:	2 – 10
Numero spire bobine secondarie:	1150
Tensione primaria:	20 V CA
Tensione secondaria:	>100 kV
Trasformatore:	ca. 330x200x120 mm^3
Bobine secondarie:	ca. 240 mm x 75 mm Ø
Peso:	ca. 3 kg

La fornitura comprende:
1 Trasformatore Tesla, apparecchio di base
1 Bobina manuale
1 Bobina secondaria
1 Elettrodo a sfera, corto
1 Elettrodo a sfera, lungo
1 Elettrodo ad ago con disco di polverizzazione
1 Tubo fluorescente
1 Riflettore
P-1000966

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003593 Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 6 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1008692 Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 6 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1000967 Bobina supplementare per trasformatore Tesla

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A
Alimentatore combinato con uscita separata CA e CC e rispettive visualizzazioni separate della tensione di uscita e della corrente di uscita. L'uscita CC può essere utilizzata come sorgente elettrica o di tensione a regolazione continua. L'uscita CA è a limitazione di corrente ed è protetta elettronicamente dal sovraccarico.

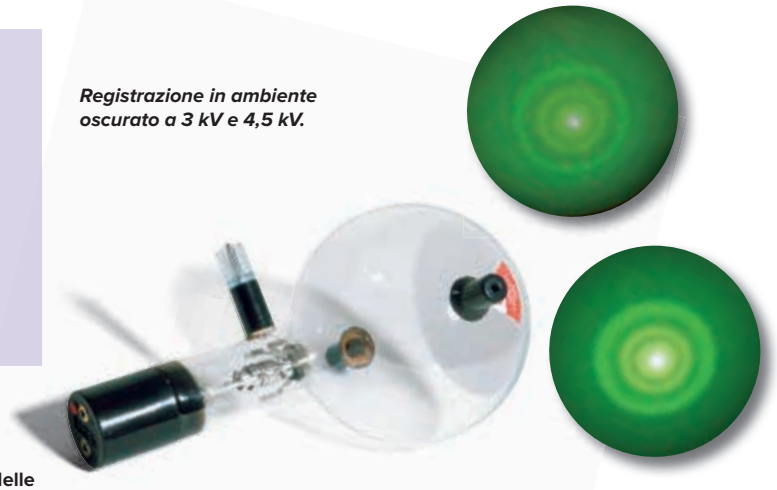
Tensione CC:	0 – 30 V
Corrente CC:	0 – 6 A
Tensione CA:	0 – 30 V
Corrente CA:	max. 6 A
Dimensioni:	ca. 380x140x300 mm^3
Peso:	ca. 12 kg

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1003593

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1008692

Nota importante:
Gli apparecchi utilizzati presso istituti di formazione, ricerca e insegnamento per l'analisi dei fenomeni elettromagnetici possono superare i valori limite di emissione di interferenze ammessi dalla Direttiva CEM.
I disturbi causati dall'apparecchio superano i valori limite di emissione di interferenze ammessi dalle norme CEM e possono compromettere il funzionamento di altre apparecchiature elettroniche all'interno dell'edificio e nell'ambiente circostante.
L'utente è tenuto a ridurre o impedire tali fenomeni e adottare le misure necessarie qualora si manifestino disturbi e conseguenti problemi.

Argomenti degli esperimenti
- Emissione termoelettronica di elettroni
- Diffusione rettilinea di elettroni nello spazio privo di campo
- Deviazione nel campo elettrico e magnetico
- Determinazione della polarità della carica elettronica
- Determinazione della carica specifica e/m
- Urto anelastico di elettroni
- Luminescenza
- Natura ondulatoria e particellare degli elettroni



Registrazione in ambiente oscurato a 3 kV e 4,5 kV.

TELTRON® Tubi elettronici D
Conosciuti in tutto il mondo e apprezzati da molti anni: Tubi elettronici con catodi incandescenti per analisi sperimentale delle proprietà dell'elettrone libero.
- **Emissione termoelettronica di elettroni**
- **Diffusione rettilinea di elettroni nello spazio privo di campo**
- **Deviazione nel campo elettrico e magnetico**
- **Determinazione della polarità della carica elettronica**
- **Determinazione della carica specifica e/m**
- **Urto anelastico di elettroni**
- **Luminescenza**
- **Natura ondulatoria e particellare degli elettroni**

Poiché per il funzionamento dei tubi non sono necessarie alte tensioni superiori a 5 kV, non sono necessarie misure di radioprotezione.

Tubo di deflessione elettronica D
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico focalizzante e schermo fluorescente inclinato rispetto all'asse del fascio in cui si rende visibile l'andamento del fascio per l'analisi dei fasci elettronici in campi elettrici e magnetici. Nel campo elettrico del condensatore a piastre integrato, è possibile deflettere i fasci elettronici in modo elettrico e magnetico utilizzando una coppia di bobine di Helmholtz D (P-1000644). Grazie alla compensazione della deflessione magnetica con quella elettrica, è possibile determinare la carica e/m specifica e la velocità degli elettroni.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Tensione del condensatore max.:	5000 V
Schermo a fluorescenza:	90x60 mm^2
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000651

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1000644 Coppia di bobine di Helmholtz D
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz) (2x)
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz) (2x)
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

Tubo di diffrazione elettronica D
Tubo elettronico ad alto vuoto per dimostrare la natura ondulatoria degli elettroni tramite l'osservazione delle interferenze che subentrano in seguito all'attraversamento degli elettroni di un reticolo di grafite policristallino (diffrazione di Debye-Scherrer) rese visibili sullo schermo a fluorescenza. Determinazione della lunghezza d'onda in funzione della tensione anodica derivante dai raggi degli anelli di diffrazione e dalle distanze del piano reticolare di grafite. Conferma dell'ipotesi di de Broglie.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Costanti reticolari della grafite:	d_{10} = 0,213 nm, d_{11} = 0,123 nm

P-1013885

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009960 Adattatore di protezione tripolare

Nota:
Con l'utilizzo di un solo alimentatore ad alta tensione, la tensione anodica e la tensione del condensatore non possono essere scelte in maniera indipendente l'una dall'altra.

Tubo di Perrin D
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico focalizzante, schermo fluorescente e gabbia di Faraday disposta lateralmente. Per la dimostrazione della polarità negativa degli elettroni e la stima della carica elettronica specifica e/m per mezzo della deflessione magnetica nella gabbia di Faraday collegata a un elettroscopio (P-1003048). Può inoltre essere analizzata e dimostrata ad es. attraverso la produzione di figure di Lissajous la deflessione degli elettroni in due campi magnetici alternati perpendicolari tra loro.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Corrente catodica:	4 µA con 4000V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Schermo a fluorescenza:	85 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000650

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1000644 Coppia di bobine di Helmholtz D
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1003048 Elettroscopio
P-1000645 Bobina supplementare
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

Tubo a croce di Malta D
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannoni elettronici divergenti, schermo fluorescente e croce di Malta. Per la dimostrazione della diffusione rettilinea degli elettroni nello spazio privo di campo per mezzo della proiezione ad ombra della croce di Malta sullo schermo fluorescente nonché per l'introduzione all'ottica elettronica.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000649

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare
P-1000644 Coppia di bobine di Helmholtz D
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

Tubo a luminescenza D
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico divergente e tre bande luminose nei colori rosso, verde e blu. Per la dimostrazione dell'eccitazione dell'emissione luminosa durante e dopo il bombardamento elettronico.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000648

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

Triodo D
Tubo elettronico ad alto vuoto con catodo incandescente, reticolo di controllo e anodo per l'analisi quantitativa di tubi ad alto vuoto comandabili, per il rilevamento delle curve caratteristiche del triodo, la definizione della polarità negativa della carica elettronica nonché l'analisi delle applicazioni tecniche del triodo come amplificatore e per produrre oscillazioni non smorzate in circuiti LC.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 2 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000647

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

Triodo a gas D
Tubo elettronico riempito con gas He e parzialmente svuotato con catodo incandescente, reticolo di controllo e anodo per l'analisi quantitativa delle caratteristiche tipiche di un triodo a gas, la registrazione della caratteristica $I_A - U_A$ di un tiratron, l'osservazione delle scariche dipendenti e indipendenti, nonché per l'osservazione dell'emissione di energia discontinua di atomi di elio durante l'urto anelastico con elettroni liberi.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 10 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000653

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

Conosciuti in tutto il mondo
TELTRON®

Diodo D
Tubo elettronico ad alto vuoto con catodo incandescente e anodo per l'analisi dell'effetto termoionico (effetto Edison) e la misurazione della corrente di emissione in funzione della potenza calorifica del catodo incandescente nonché per il rilevamento delle curve caratteristiche del diodo e la dimostrazione dell'effetto raddrizzante di un diodo.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 2 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

P-1000646

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1009961 Adattatore di protezione bipolare

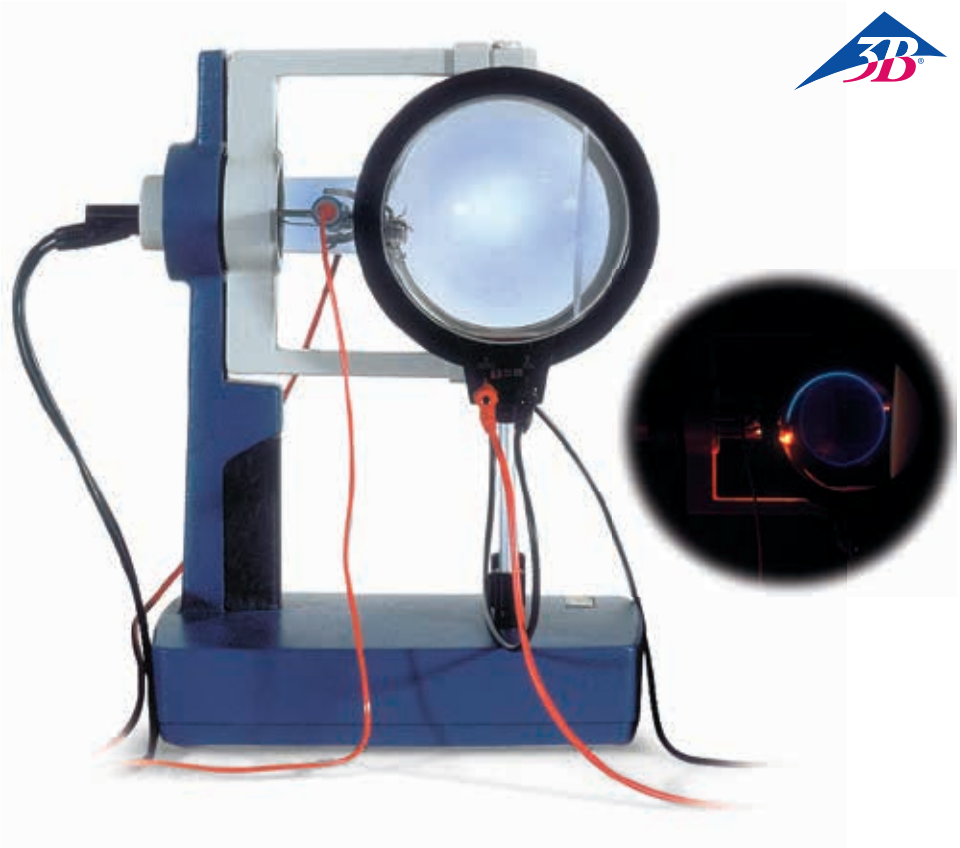
		P-1000646	P-1000647	P-1000653
		Diodo D	**Triodo D**	**Triodo a gas D**
P-1008507	**Portatubo D**	necessario	necessario	necessario
P-1002847	**Set di cavi per esperimenti con tubi**	necessario	necessario	necessario
P-1003308 o **P-1003307**	**Alimentatore CC 500 V**	necessario	necessario	necessario
P-1003310 o **P-1003309**	**Alimentatore ad alta tensione, 5 kV**	–	–	–
P-1000644	**Coppia di bobine di Helmholtz D**	–	–	–
P-1003312 o **P-1003311**	**Alimentatore CC 20 V**	–	–	–
P-1013527	**Multimetro analogico ESCOLA 100**	necessario	necessario	necessario
P-1009961	**Adattatore di protezione bipolare**	consigliato	consigliato	consigliato
P-1009960	**Adattatore di protezione tripolare**	–	–	–
P-1000645	**Bobina supplementare**	–	–	–
P-1003048	**Elettroscopio**	–	–	–

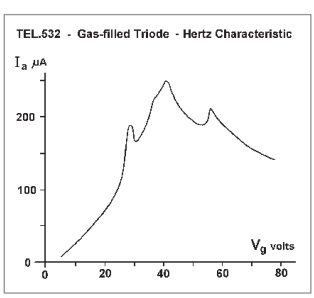
Tubo a doppio fascio D
Tubo elettronico riempito con neon e parzialmente svuotato con cannone elettronico tangenziale e assiale. Per determinare la carica specifica e/m in base al diametro del fascio filamentoso, in caso di bombardamento tangenziale e di campo magnetico ad allineamento perpendicolare, nonché per l'osservazione delle orbite a spirale degli elettroni con bombardamento assiale e campo magnetico coassiale. Le orbite degli elettroni sono rese visibili, sotto forma di fasci luminosi e sottili, grazie all'effetto dell'eccitazione per urto degli atomi di neon.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica:	ca. 150 V CC
Corrente anodica max.:	< 30 mA
Tensione di deflessione max.:	50 V CC
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 260 mm

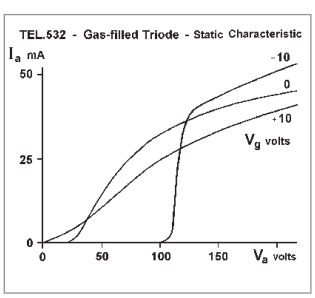
P-1000654

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008507 Portatubo D
P-1002847 Set di cavi per esperimenti con tubi
P-1000644 Coppia di bobine di Helmholtz D
P-1003308 Alimentatore CC 0–500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0–500 V (115 V, 50/60 Hz)

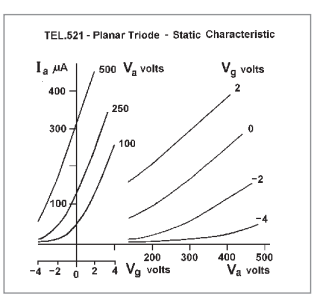




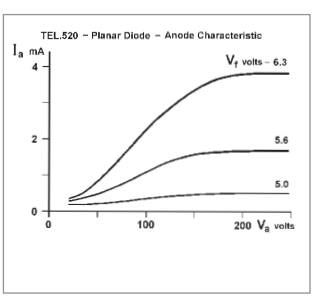
P-1000653:
Eccitazione collisionale degli elettroni in funzione della tensione di accelerazione U_A in elio



P-1000653:
Corrente anodica I_A in funzione della tensione anodica U_A con tensioni di griglia U_G



P-1000647:
Corrente anodica I_A in funzione della tensione di griglia U_G e in funzione della tensione anodica U_A con tensioni di griglia U_G diverse



P-1000646:
Corrente anodica I_A in funzione della tensione anodica U_A

P-1000654	P-1000648	P-1000649	P-1000650	P-1000651	P-1013885
Tubo a doppio fascio D	**Tubo a luminescenza D**	**Tubo a croce di Malta D**	**Tubo di Perrin D**	**Tubo di deflessione elettronica D**	**Tubo di diffrazione elettronica D**
necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario
necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario
necessario	–	–	–	–	–
–	necessario	necessario	necessario	2x necessario	necessario
necessario	–	consigliato	necessario	necessario	–
–	–	consigliato	necessario	necessario	–w
–	–	–	–	–	–
–	consigliato	consigliato	consigliato	consigliato	–
–	–	–	–	–	consigliato
–	–	–	consigliato	–	–
–	–	–	consigliato	–	–

Portatubo D
Portatubo in plastica robusta per sostenere tutti i tubi elettronici della serie D nonché l'equivalente ottico (P-1000656). Con forcella di serraggio girevole a 360° in plastica resistente al calore e due fori per il fissaggio della coppia di bobine di Helmholtz D (P-1000644). Antiscivolo su tre piedini di gomma.

Dimensioni:	ca. 230x175x320 mm^3
Massa:	ca. 1,5 kg

P-1008507

Adattatore di protezione bipolare
Adattatore per i tubi elettronici D per collegare la tensione di riscaldamento con i cavi di sicurezza per esperimenti. Con circuito di protezione interno per proteggere il filamento caldo da sovratensioni. Dimensioni adatte alla cappa di collegamento bipolare del tubo.
P-1009961

Adattatore di protezione tripolare
Adattatore per il tubo di diffrazione elettronica D (P-1013885) per collegare la tensione di riscaldamento con i cavi di sicurezza per esperimenti. Con circuito di protezione interno per proteggere il filamento caldo da sovratensioni. Dimensioni adatte alla cappa di collegamento tripolare del tubo.
P-1009960

Bobina supplementare
Bobina aggiuntiva per produrre un campo magnetico supplementare per il tubo di Perrin, ad esempio per dimostrare il funzionamento di un oscilloscopio e per produrre figure di Lissajous.

Numero di spire:	1000
Resistenza ohmica:	ca. 7 Ω
Capacità di carico:	max. 2 A
Attacchi:	tramite jack da 4 mm
Dimensioni:	33 mm x 80 mm Ø

P-1000645

Coppia di bobine di Helmholtz D
Coppia di bobine per produrre un campo magnetico omogeneo ortogonale rispetto all'asse del tubo se utilizzate con il portatubo D (P-1008507). In custodia di plastica trasparente su asta di supporto isolata.

Diametro della bobina:	136 mm
Numero di spire:	320 cad.
Resistenza ohmica:	ca. 6,5 Ω cad.
Capacità di carico:	1,5 A cad.
Attacchi:	tramite jack da 4 mm
Supporto stativo:	145 mm x 8 mm Ø

P-1000644

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

Equivalente ottico per l'interferenza di Debye-Scherrer
Disco di alluminio con reticolo a croce ottico su cuscinetti a sfera per illustrare l'interferenza di Debye-Scherrer con luce visibile. Il reticolo a croce rotante funge da modello del reticolo di grafite policristallino nel tubo di diffrazione elettronica. Compreso diaframma di apertura e filtro colore rosso e verde.

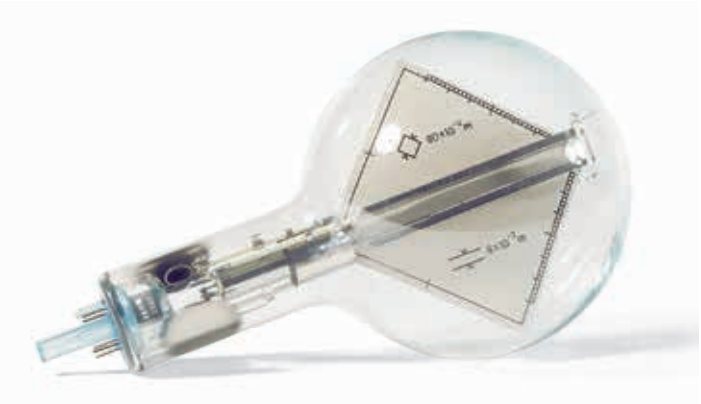
Reticolo a croce:	con 20 punti di griglia/mm, 3 mm Ø
Volano:	100 mm Ø
Diaframma di apertura:	1 mm Ø
Telaio diaframma:	50x50 mm^2
Filtro:	80x100 mm^2

P-1000656

In aggiunta si consiglia:
P-1008507 Portatubi D
P-1020630 Lampada ottica
P-1003023 Lente convergente, f = 100 mm
P-1000855 Portaoggetti su asta
P-1000608 Schermo di proiezione
P-1002835 Base di supporto
P-1001046 Piede a barilotto (3x)

P-1000656

Argomenti degli esperimenti
- Emissione termoelettronica di elettroni
- Diffusione rettilinea di elettroni nello spazio privo di campo
- Deviazione nel campo elettrico e magnetico
- Determinazione della polarità della carica elettronica
- Determinazione della carica specifica e/m
- Urto anelastico di elettroni
- Luminescenza
- Spettri di eccitazione dei gas nobili
- Risoluzione di numeri quantici principali e secondari di livelli di eccitazione atomica
- Natura ondulatoria e particellare degli elettroni



TELTRON® Tubi elettronici S
Conosciuti in tutto il mondo e apprezzati da molti anni:
- **Tubi elettronici con catodi incandescenti per analisi sperimentale delle proprietà dell'elettrone libero.**
- **Emissione termoelettronica di elettroni**
- **Diffusione rettilinea di elettroni nello spazio privo di campo**
- **Deviazione nel campo elettrico e magnetico**
- **Determinazione della polarità della carica elettronica**
- **Determinazione della carica specifica e/m**
- **Urto anelastico di elettroni**
- **Luminescenza**
- **Spettri di eccitazione dei gas nobili**
- **Risoluzione di numeri quantici principali e secondari di livelli i eccitazione atomica.**
- **Natura ondulatoria e particellare degli elettroni**

Poiché per il funzionamento dei tubi non sono necessarie alte tensioni superiori a 5 kV, non sono necessarie misure di radioprotezione.

Tubo di Thomson S
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico focalizzante e schermo fluorescente inclinato rispetto all'asse del fascio in cui si rende visibile l'andamento del fascio per l'analisi dei fasci elettronici in campi elettrici e magnetici. Nel campo elettrico del condensatore a piastre integrato, è possibile deflettere i fasci elettronici in modo elettrico e magnetico utilizzando una coppia di bobine di Helmholtz S (P-1000611). Grazie alla compensazione della deflessione magnetica con quella elettrica, è possibile determinare la carica e/m specifica e la velocità degli elettroni.

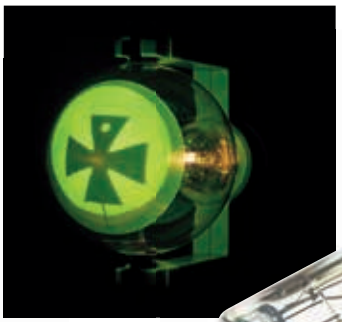
Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Tensione del condensatore max.:	500 V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000617

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1000611 Coppia di bobine di Helmholtz S
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

UE3070500
PDF online

UE3070300
PDF online



UE3070400
PDF online

Tubo a croce di Malta S
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannoni elettronici divergenti, schermo fluorescente e croce di Malta. Per la dimostrazione della diffusione rettilinea degli elettroni nello spazio privo di campo per mezzo della proiezione ad ombra della croce di Malta sullo schermo fluorescente nonché per l'introduzione all'ottica elettronica.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000011

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1000611 Coppia di bobine di Helmholtz S
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

Tubo di Perrin S
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico focalizzante, schermo fluorescente e gabbia di Faraday disposta lateralmente. Per la dimostrazione della polarità negativa degli elettroni e la stima della carica elettronica specifica e/m per mezzo della deflessione magnetica nella gabbia di Faraday collegata a un elettroscopio (P-1003048). Può inoltre essere analizzata e dimostrata ad es. attraverso la produzione di figure di Lissajous la deflessione degli elettroni in due campi alternativi magnetici perpendicolari tra loro, ovvero in campi alternativi elettrici e magnetici paralleli.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Corrente catodica:	4 µA con 4000V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Schermo a fluorescenza:	85 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000616

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1000611 Coppia di bobine di Helmholtz S
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

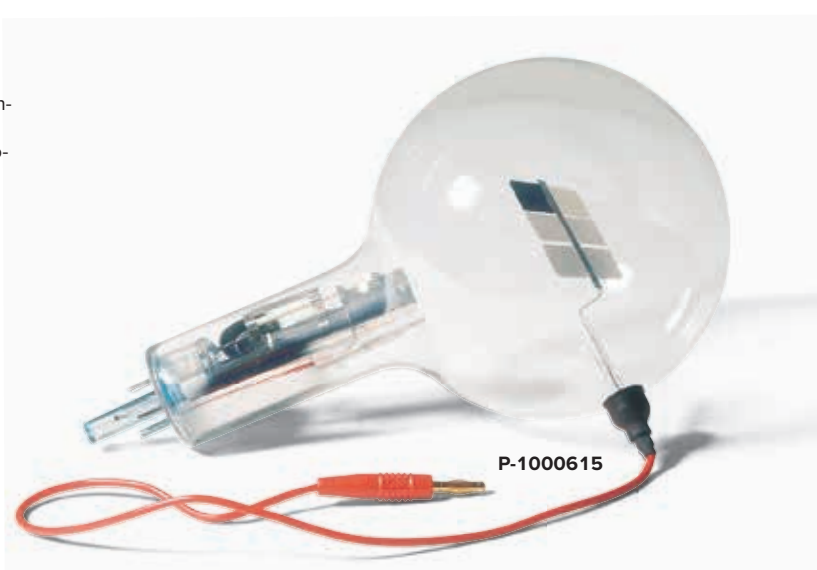
In aggiunta si consiglia:
P-1003048 Elettroscopio
P-1000645 Bobina supplementare

Tubo a luminescenza S
Tubo elettronico ad alto vuoto con cannone elettronico divergente e tre bande luminose nei colori rosso, verde e blu. Per la dimostrazione dell'eccitazione dell'emissione luminosa durante e dopo il bombardamento elettronico.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000615

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)



Diodo S
Tubo elettronico ad alto vuoto con catodo incandescente e anodo per l'analisi dell'effetto termoionico (effetto Edison) e la misurazione della corrente di emissione in funzione della potenza calorifica del catodo incandescente nonché per il rilevamento delle linee caratteristiche del diodo e la dimostrazione dell'effetto raddrizzante di un diodo.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 2 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000613

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

Triodo a gas S
Tubo elettronico riempito con gas He rispettivamente Ne e parzialmente svuotato con catodo incandescente, reticolo di controllo e anodo per l'analisi quantitativa delle caratteristiche tipiche di un triodo a gas, la registrazione della caratteristica $I_A - U_A$ di un tiratron, l'osservazione delle scariche dipendenti e indipendenti, nonché per l'osservazione dell'emissione di energia discontinua di atomi di elio o neon durante l'urto anelastico con elettroni liberi.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 10 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

Triodo a gas S con pieno di He
P-1000618

Triodo a gas S con pieno di Ne
P-1000619

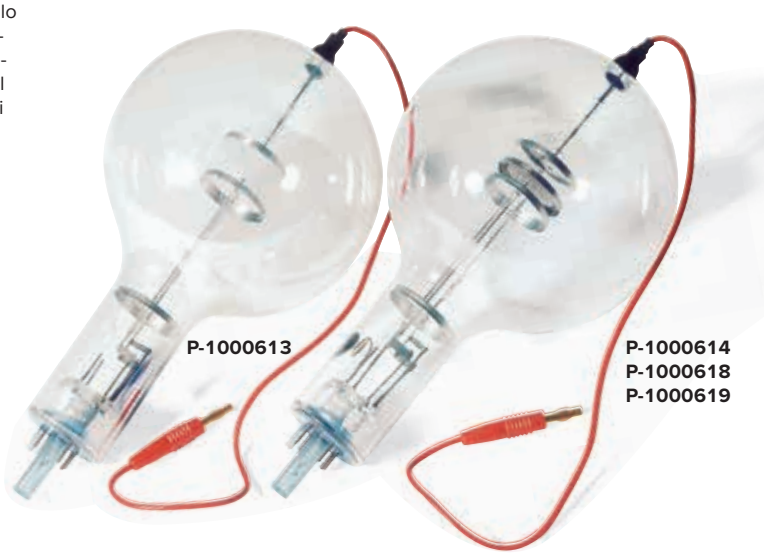
Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

Triodo S
Tubo elettronico ad alto vuoto con catodo incandescente, reticolo di controllo e anodo per l'analisi quantitativa di tubi ad alto vuoto comandabili, per il rilevamento delle linee caratteristiche del triodo, la definizione della polarità negativa della carica elettronica nonché l'analisi delle applicazioni tecniche del triodo come amplificatore e per produrre oscillazioni non smorzate in circuiti LC.

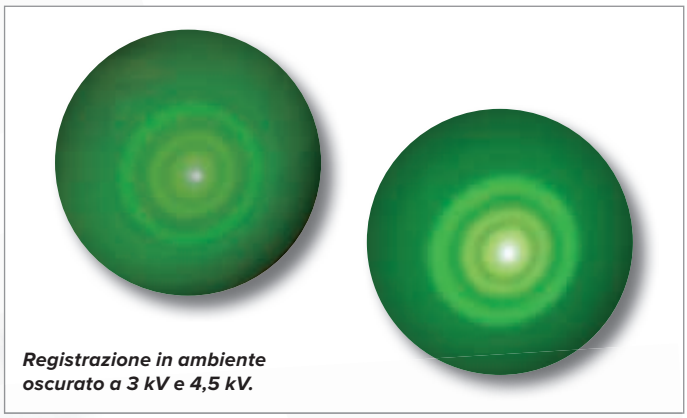
Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica max.:	500 V
Corrente anodica:	ca. 2 mA con 200 V di tensione anodica
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000614

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100
P-1003308 Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)



UE5010500
PDF online



Registrazione in ambiente oscurato a 3 kV e 4,5 kV.

Tubo di diffrazione elettronica S
Tubo elettronico ad alto vuoto per dimostrare la natura ondulatoria degli elettroni tramite l'osservazione delle interferenze che subentrano in seguito all'attraversamento degli elettroni di un reticolo di grafite policristallino (diffrazione di Debye-Scherrer) rese visibili sullo schermo a fluorescenza. Determinazione della lunghezza d'onda in funzione della tensione anodica derivante dai raggi degli anelli di diffrazione e dalle distanze del piano reticolare di grafite. Conferma dell'ipotesi di de Broglie.

Tensione di riscaldamento:	6,3 V CA
Tensione anodica max.:	5000 V
Corrente anodica:	ca. 0,1 mA con 4000 V
Costanti reticolari della grafite:	d_{10} = 0,213 nm, d_{11} = 0,123 nm

P-1013889

Adicionalmente se requiere:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

Tubo a doppio fascio S
Tubo elettronico riempito con neon e parzialmente svuotato con cannone elettronico tangenziale e assiale. Per determinare la carica specifica e/m in base al diametro del fascio filamentoso, in caso di bombardamento tangenziale e di campo magnetico ad allineamento perpendicolare, nonché per l'osservazione delle orbite a spirale degli elettroni con bombardamento assiale e campo magnetico coassiale. Le orbite degli elettroni sono rese visibili, sotto forma di fasci luminosi e sottili, grazie all'effetto dell'eccitazione per urto degli atomi di neon.

Tensione di riscaldamento max.:	7,5 V CA/CC
Tensione anodica:	ca. 150 V CC
Corrente anodica max.:	> 30 mA
Tensione di deflessione max.:	50 V CC
Ampolla:	ca. 130 mm Ø
Lunghezza totale:	ca. 250 mm

P-1000622

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
P-1000611 Coppia di bobine di Helmholtz S
P-1003308 Alimentatore CC 0–500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0–500 V (115 V, 50/60 Hz)

		P-1000613	P-1000614	P-1000618	P-1000619
		Diodo S	**Triodo S**	**Triodo a gas S con pieno di He**	**Triodo a gas S con pieno di Ne**
P-1014525	**Portatubo S**	necessario	necessario	necessario	necessario
P-1002843	**Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm**	necessario	necessario	necessario	necessario
P-1002839	**Cavo per esperimenti, connettore di sicurezza/jack**	–	–	–	–
P-1003308 o **P-1003307**	**Alimentatore CC 500 V**	necessario	necessario	necessario	necessario
P-1003310 o **P-1003309**	**Alimentatore ad alta tensione, 5 kV**	–	–	–	–
P-1000611	**Coppia di bobine di Helmholtz S**	–	–	–	–
P-1003312 o **P-1003311**	**Alimentatore CC 20 V**	–	–	–	–
P-1013527	**Multimetro analogico ESCOLA 100**	necessario	necessario	necessario	necessario
P-1000645	**Bobina supplementare**	–	–	–	–
P-1003048	**Elettroscopio**	–	–	–	–

Portatubo S
Portatubi per sostenere e utilizzare in modo semplice e sicuro tutti i tubi elettronici della serie S. Le basi del tubo a cinque poli vengono inserite nel supporto del portatubi. Nel portatubi è incorporato un collegamento di protezione del catodo, per proteggere il catodo caldo dalla sovratensione. Nella piastra di base si trova una fessura per accogliere la coppia di bobine di Helmholtz S (P-1000611).

Attacci:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 130x190x250 mm^3
Massa:	ca. 570 g

P-1014525

Scheda di ricambio per portatubo S
La qualità del fascio di elettroni nel tubo di diffrazione elettronica S (P-1013889) è influenzata da una resistenza inserita nel portatubo S fra la presa C5 (catodo) e la presa F4 (filamento incandescente). Per un risultato ottimale, la resistenza deve essere uguale a 390 kΩ. Nel portatubo S (P-1014525), la resistenza è adeguata. I portatubo meno recenti contengono una resistenza nettamente più piccola. Per poter utilizzare il nuovo tubo di diffrazione elettronica S (P-1013889) essi devono pertanto essere adattati.
Portatubo interessati: U18500, U185001, P-1000610
P-4008573

Coppia di bobine di Helmholtz S
Coppia di bobine per produrre un campo magnetico omogeneo verticale rispetto all'asse del tubo se utilizzate con il portatubi S (P-1014525).

Numero di spire:	320 cad.
Diametro della bobina:	138 mm
Capacità di carico:	1,0 A cad. (Funzionamento continuo) 1,5 A cad. (Funzionamento per brevi periodi di tempo)
Resistenza ohmica:	ca. 6,5 Ω cad.
Attacchi:	jack di sicurezza da 4 mm

P-1000611

In aggiunta si consiglia:
P-1003312 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0–20 V, 0–5 A (115 V, 50/60 Hz)

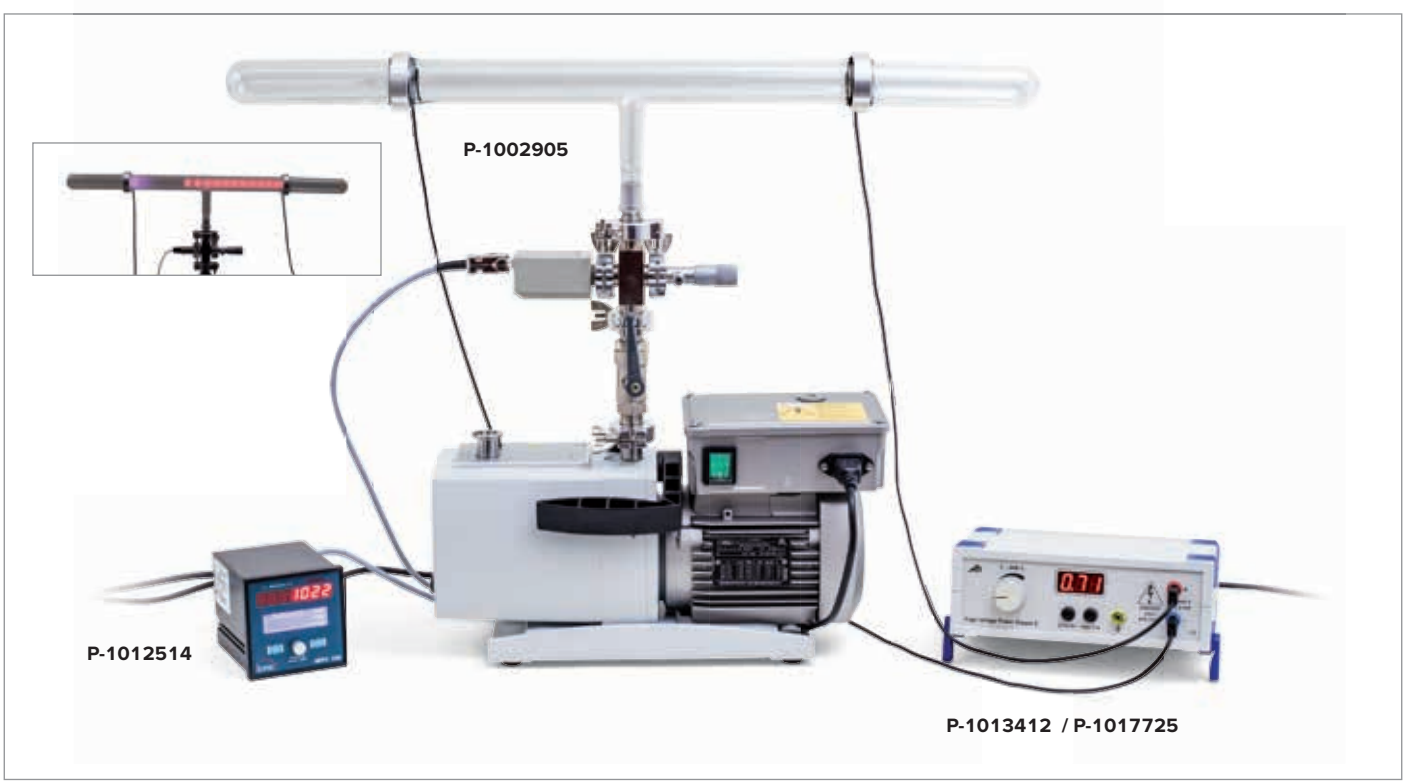
P-1000622	P-1000615	P-1000011	P-1000616	P-1000617	P-1013889	P-1000624
Tubo a doppio fascio S	**Tubo a luminescenza S**	**Tubo a croce di Malta S**	**Tubo di Perrin S**	**Tubo di Thomson S**	**Tubo di diffrazione elettronica S**	**Tubo di scarica a gas S**
necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario
necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	–
–	–	–	–	–	–	2x necessario
necessario	–	–	–	necessario	–	–
–	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario	necessario
necessario	–	consigliato	necessario	necessario	–	–
–	–	consigliato	necessario	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	consigliato	–	–	–
–	–	–	consigliato	–	–	–

Tubo di scarica a gas S
Tubo in vetro svuotabile con schermi fluorescenti a entrambe le estremità per l'osservazione della luminescenza delle scariche elettriche in gas a pressione ridotta e per l'analisi di raggi catodici e positivi che subentrano in presenza di bassa pressione al di fuori della distanza di scarica. Struttura smontabile, installazione in portatubo (P-1014525). E' compresa una valvola di sfiato ad ago e tubi di vuoto.

Lunghezza:	280 mm
Tensione polarizzante:	≤ 5 kV
Corrente di scarica:	solitamente ca. 1,2 mA
Attacchi:	tramite spinotti da 4 mm

P-1000624

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1002839 Cavo per esperimenti, connettore disicurezza/jack (2x)
P-1003317 Pompa per vuoto, due stadi
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)

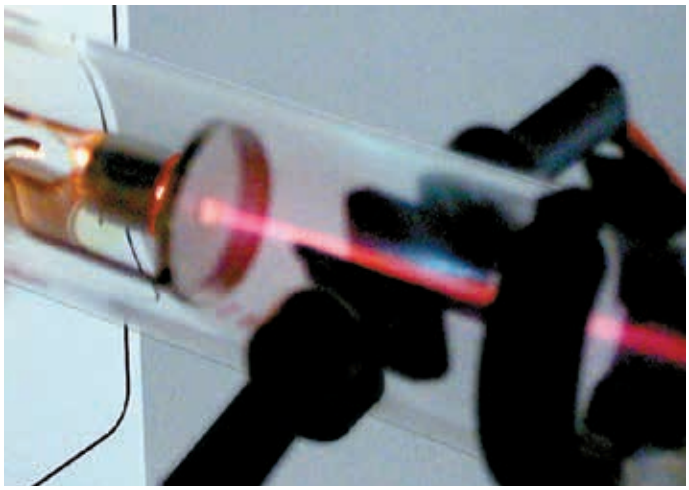


Tubo di scarica a gas
Tubo in vetro svuotabile per l'osservazione della luminescenza delle scariche elettriche in gas a pressione ridotta. Tubo di vetro con guarnizione graduata, dotato di elettrodi a disco, perforati e jack da 4 mm per il collegamento della tensione di alimentazione.

Materiale:	Vetro
Dimensioni:	ca. 700 mm x 40 mm Ø
Attacco per il vuoto:	Guarnizione graduata NS 19/26

P-1002905

In aggiunta si consiglia:
P-1013412 Alimentatore ad alta tensione E, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1017725 Alimentatore ad alta tensione E, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1002919 Pompa per vuoto a palette P 4 Z
P-1012514 Vacuometro di Pirani
P-1002923 Rubinetto a sfera a 2 vie DN 16 KF
P-1002924 Croce DN 16 KF
P-1002929 Flangia di raccordo DN 16 KF–anima NS 19/26
P-1002926 Valvola di sfiato DN 16 KF
P-1002930 Anello di serraggio DN 10/16 KF (5x)
P-1002931 Anello di centraggio esterno DN 10/16 KF (5x)



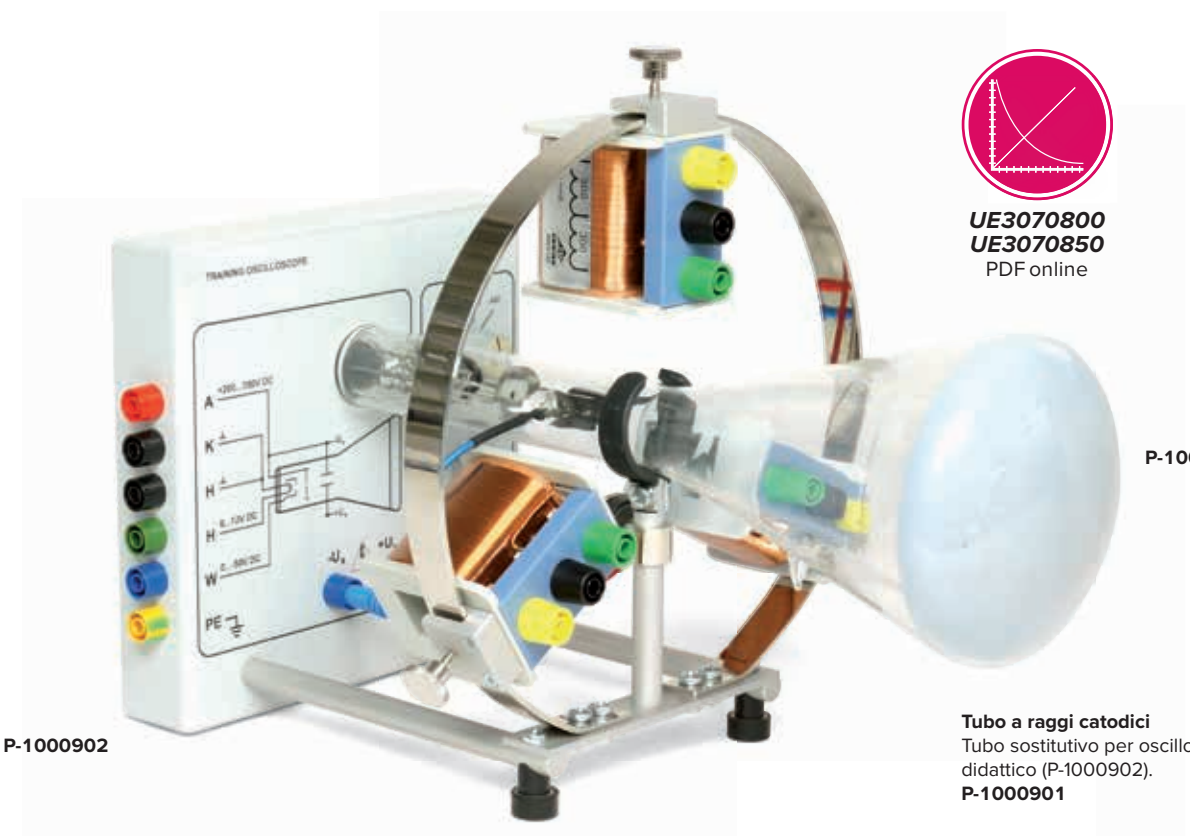
Argomenti degli esperimenti:
- Diffusione rettilinea di elettroni nello spazio privo di campo
- Deviazione del fascio di elettroni nel campo elettrico
- Deviazione del fascio di elettroni nel campo magnetico
- Lente magnetica
- Spostamento di fase, sovrapposizione di campi magnetici, figure di Lissajous
- Determinazione della carica specifica dell'elettrone
- Determinazione della velocità degli elettroni

Oscilloscopio didattico
Tubo elettronico su base di collegamento per l'analisi della struttura e del funzionamento di un tubo a raggi catodici. Il fascio di elettroni può essere deviato, nel campo elettrico, dalle placche di deviazione installate nel tubo e, nel campo magnetico, da tre bobine esterne applicate su un anello. Un cilindro di Wehnelt permette la messa a fuoco del fascio. L'osservazione del fascio nel tubo è resa possibile da un
riempimento con gas e da uno schermo fluorescente. Per mezzo del generatore di rampa, regolabile di continuo, possono inoltre essere analizzati e rappresentati processi che dipendono dal tempo. Incluso supporto con cablaggio stampato.

Tensione anodica:	200 – 350 V CC
Corrente anodica:	max. 1 mA
Tensione di riscaldamento:	6 – 12 V CC
Corrente di riscaldamento:	0,3 A
Tensione di Wehnelt:	0 – -50 V CC
Dimensioni placche di deviazione:	12x20 mm^2
Distanza placche:	14 mm
Sensibilità di deviazione elettrica:	0,2 mm/V
Diametro schermo:	100 mm
Lunghezza tubo:	260 mm
Gas residuo:	neon
Pressione gas:	10^{-4} hPa
Frequenza di rilassamento:	10 – 200 Hz, regolabile di continuo
3 bobine di deviazione:	ogni 600 spire con presa intermedia
Peso:	ca. 1,6 kg

P-1000902

In aggiunta si consiglia:
P-1003308 Alimentatore CC, 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
P-1009957 Generatore di funzione FG100 (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC, 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)
P-1009956 Generatore di funzione FG100 (115 V, 50/60 Hz)



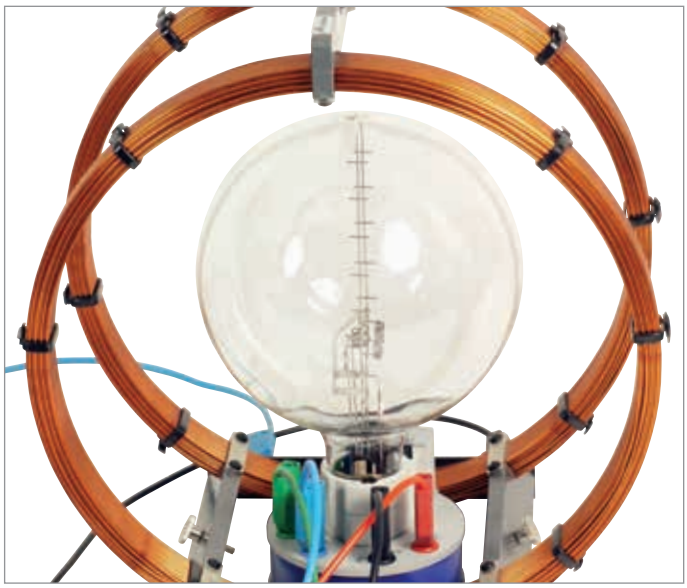
UE3070800
UE3070850
PDF online

P-1000901

P-1000902

Tubo a raggi catodici
Tubo sostitutivo per oscilloscopio didattico (P-1000902).
P-1000901

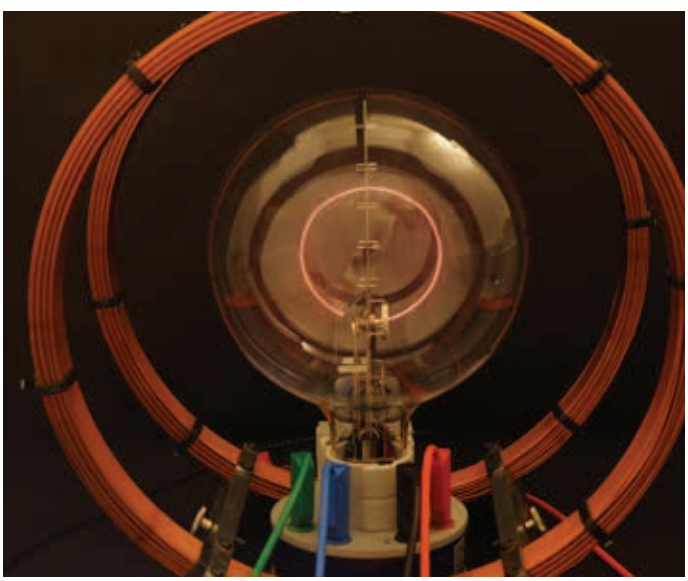
Argomenti degli esperimenti:
- Deflessione di elettroni nel campo magnetico su una traiettoria circolare chiusa.
- Determinazione della carica specifica e/m dell'elettrone



Tubo a fascio elettronico su base di collegamento R
Per l'analisi della deflessione dei fasci di elettroni nel campo magnetico omogeneo mediante l'utilizzo della coppia di bobine di Helmholtz (P-1000906) così come per la determinazione quantitativa della carica specifica dell'elettrone e/m. Ampolla con sistema a fascio elettronico integrato, composto da un catodo a ossidi riscaldato indirettamente, un cilindro di Wehnelt e un anodo vuoto, in atmosfera con gas residuo al neon e pressione del gas regolata in modo preciso così come con tacche di misurazione incorporate per la determinazione, priva di parallasse, del diametro del fascio elettronico. Gli atomi di gas vengono ionizzati lungo la traiettoria di volo degli elettroni e si forma un fascio visibile, luminoso e delimitato in modo nitido. Tubo montato su piastra di base con jack di raccordo colorati.

Gas di riempimento:	Neon
Pressione gas:	$1{,}3 \times 10^{-5}$ hPa
Tensione di riscaldamento:	5 – 7 V CC
Corrente di riscaldamento:	< 150 mA
Tensione di Wehnelt:	0–-50 V
Tensione anodica:	200–300 V
Corrente anodica:	< 0,3 mA
Diametro della traiettoria circolare:	20–120 mm
Distanza tra le tacche di misurazione:	20 mm
Diametro pistone:	160 mm
Dimensioni:	ca. 115x115x35 mm^3
Peso:	ca. 820 g

P-1019957



Dotazione supplementare necessaria:
P-1000906 Bobine di Helmholtz
P-1003308 Alimentatore CC 0– 500 V (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003307 Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)

UE3070700
PDF online

Argomenti degli esperimenti:
- Deflessione di elettroni in un campo magnetico omogeneo
- traiettoria circolare o orbita chiusa
- Determinazione della carica specifica e/m dell'elettrone

Sistema completo tubo a fascio elettronico
Sistema completo sperimentale per la determinazione della carica specifica dell'elettrone e per l'analisi della deflessione dei fasci di elettroni nel campo magnetico omogeneo. Completo di tubo a fascio elettronico, coppia di bobine di Helmholtz necessaria per generare un campo magnetico omogeneo e apparecchio per l'alimentazione di tensione. Il tubo a fascio elettronico e la coppia di bobine di Helmholtz sono montati sull'apparecchio; il tubo a fascio elettronico può essere ruotato intorno all'asse verticale. Entrambi sono collegati internamente all'apparecchio, non è necessario alcun cablaggio esterno. Tutte le tensioni di comando del tubo e la corrente che attraversa le bobine di Helmholtz sono regolabili. La tensione anodica e la corrente delle bobine vengono visualizzate in maniera digitale e possono inoltre essere rilevate esternamente.
Nel tubo a fascio elettronico, un sistema a fascio elettronico composto da un catodo a ossidi riscaldato indirettamente, un anodo vuoto e un cilindro di Wehnelt genera un fascio elettronico dai contorni nitidi. La ionizzazione d'urto di atomi di neon forma una traccia chiarissima e dai contorni precisi dell'orbita degli elettroni nel tubo. In condizioni di regolazione ottimale del tubo e corrente adeguata attraverso le bobine di Helmholtz, gli elettroni vengono deviati su una traiettoria circolare. Il rispettivo diametro è facilmente individuabile se gli elettroni si incontrano esattamente su una delle tacche equidistanti di misurazione, illuminandone l'estremità.
Diametro, tensione anodica e campo magnetico sono le grandezze necessarie a determinare la carica elettronica specifica. Il campo magnetico si calcola a partire dalla corrente della bobina, poiché la geometria della coppia di bobine di Helmholtz è fissa.

Tubi a fascio elettronico:

Gas:	neon
Pressione gas:	$1{,}3 \times 10^{-5}$ hPa
Diametro pistone:	165 mm
Diametro guida circolare:	da 20 a 120 mm
Distanza tra le tacche di misurazione:	20 mm

Coppia di bobine di Helmholtz:

Diametro bobina:	ca. 300 mm
Numero di spire:	124
Campo magnetico:	da 0 a 3,4 mT (0,75 mT/A)

Apparecchio:

Corrente della bobina:	da 0 a 4,5 A, display digitale a tre cifre
Uscita di misura:	$1\ V^*/_B$ / A
Tensione anodo:	da 15 a 300 V, display digitale a tre cifre
Uscita di misura:	$0{,}01^*U_A$
Tensione di accensione:	da 5 a 7 V
Tensione di Wehnelt:	da 0 a -50 V

Dati generali:

Angolo di rotazione per tubo:	da -10° a +270°
Tensione di alimentazione:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Cavo di allacciamento alla rete:	EU, UK e US
Dimensioni:	ca. 310x275x410 mm^3
Peso:	ca. 7,5 kg

P-1013843

Il sistema completo tubo a fascio elettronico è composto da:

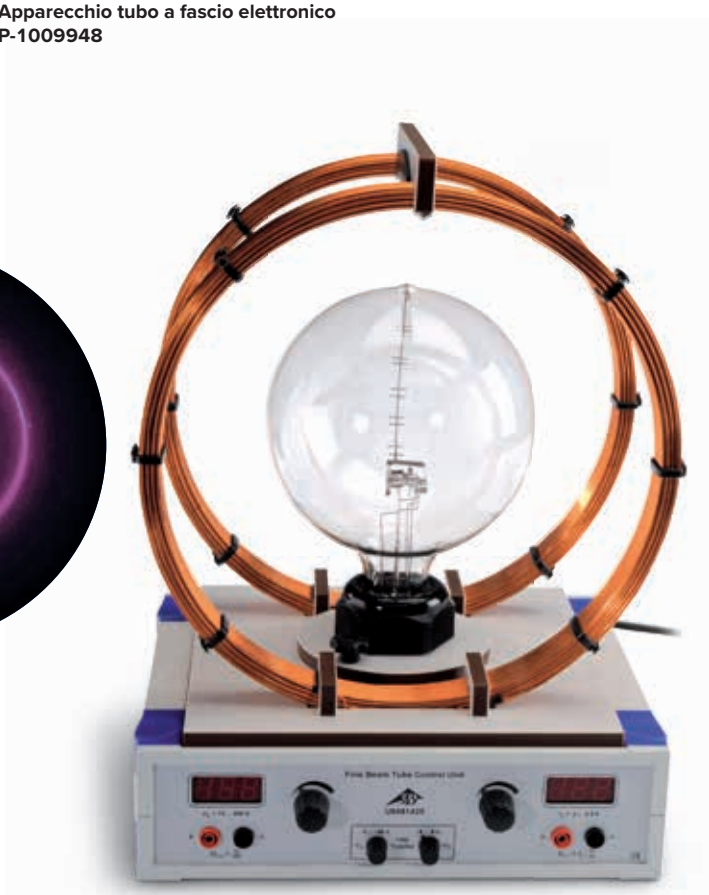
Tubo a fascio elettronico T
P-1008505

Apparecchio tubo a fascio elettronico
P-1009948

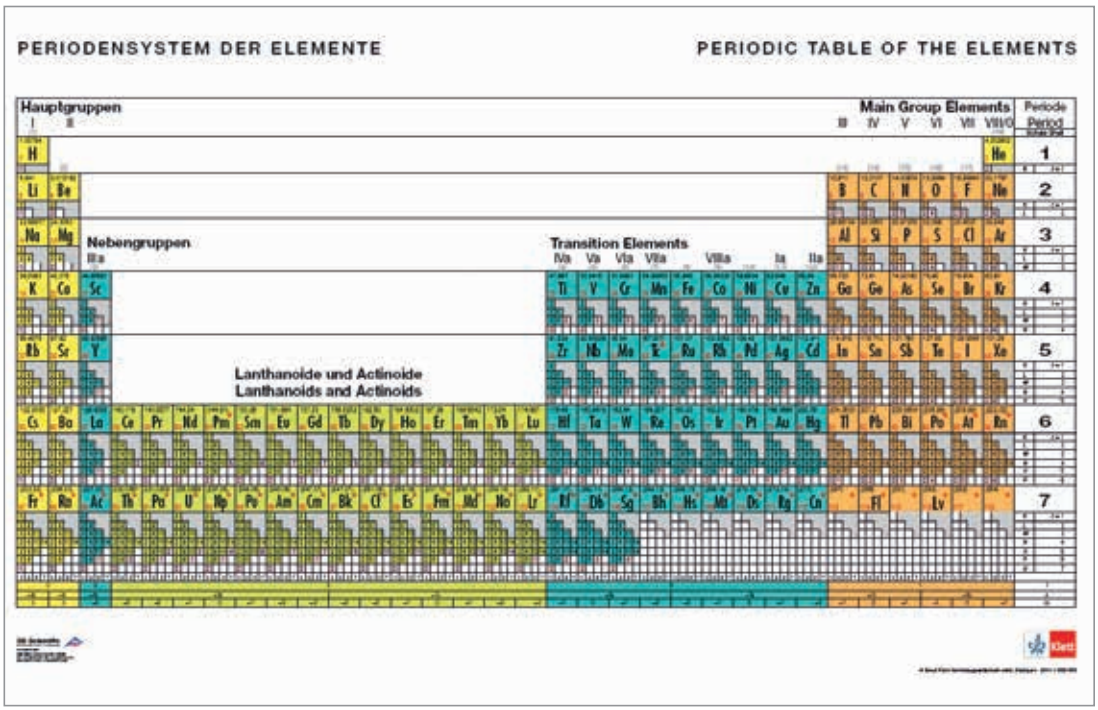
Registrazione in ambiente oscurato

Orbita a spirale

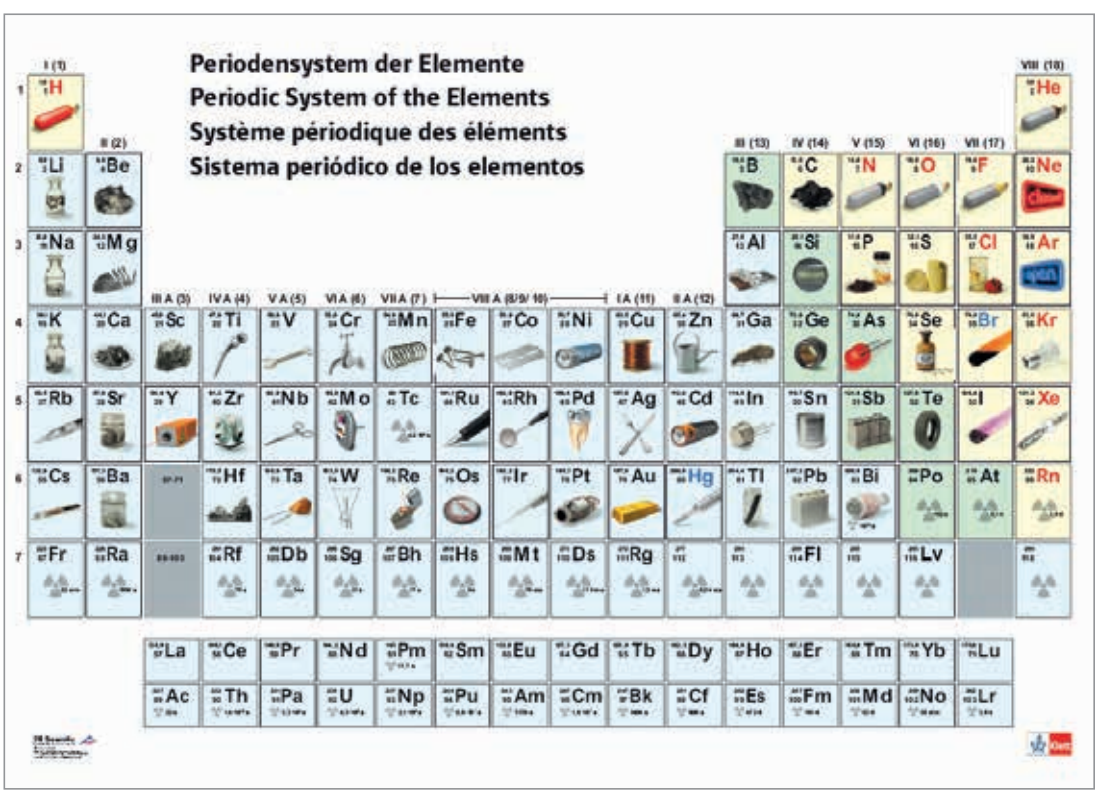
Orbita circolare



FISICA ATOMICA E NUCLEARE



P-1017655



P-1013907

Sistema periodico degli elementi, con configurazione degli elettroni
Sistema periodico degli elementi con indicazione della configurazione della nube elettronica. In robusto materiale plastico con aste e corda di sospensione. In due lingue.
Dimensioni: ca. 1950x1380 mm²
Lingue: inglese / tedesco
P-1017655

Sistema periodico degli elementi, con rappresentazione visiva
Sistema periodico degli elementi, con rappresentazione visiva degli elementi. IN robusto materiale plastico con aste e corda di sospensione. In quattro lingue.
Dimensioni: ca. 1950x1380 mm²
Lingue: inglese / tedesco / francese / spagnolo
P-1013907

Argomenti degli esperimenti:
- Esperimento di Millikan
- Quantizzazione della carica elettrica
- Carica elettrica fondamentale
- Sferosomi caricati nel campo elettrico
- Attrito di Stokes, peso, spinta statica
- Tensione di fluttuazione
- Velocità di affondamento e velocità di risalita

Vantaggi:
- **Apparecchio compatto con unità di misurazione e visualizzazione integrata**
- **Display touchscreen di utilizzo intuitivo ed ergonomico**
- **Dispositivo di illuminazione esente da manutenzione per un'illuminazione uniforme con due LED verdi**
- **Sensore di pressione e temperatura integrato per la determinazione automatica dei parametri temperatura, viscosità e pressione**

UE5010400
PDF online

La nostra soluzione compatta conveniente

Apparecchio di Millikan
Apparecchio compatto per la dimostrazione della quantizzazione delle cariche elettriche e per la determinazione della carica fondamentale. Composto da camera sperimentale smontabile con condensatore a piastre e polverizzatore d'olio incorporato, dispositivo di illuminazione dotato di due LED verdi, microscopio di misura, regolatore di tensione e interruttore per la tensione del condensatore, interruttore di avvio/arresto delle misurazioni del tempo di risalita e caduta, unità di misurazione e visualizzazione con display touchscreen. Possibilità di misurazione secondo il metodo fluttuazione/caduta e del metodo di risalita/caduta. Visualizzazione sul touchscreen del tempo di risalita e caduta misurato di una gocciolina d'olio elettricamente carica , della tensione impostata e della valutazione dei parametri temperatura, viscosità e pressione. Incluso alimentatore a spina 12 V CA, 1 A.

Dimensioni (incluso microscopio di misura):	ca. 370x430x235 mm^3
Peso (incluso alimentatore a spina):	ca. 4,3 kg

La fornitura comprende:
1 apparecchio di base con camera sperimentale e unità di visualizzazione
1 microscopio di misura
1 polverizzatore d'olio
50 ml di olio di Millikan
1 alimentatore a spina 12 V CA, 1 A

Apparecchio di Millikan (230 V, 50/60 Hz)
P-1018884

Apparecchio di Millikan (115 V, 50/60 Hz)
P-1018882

In aggiunta si consiglia:
P-1021162 Moticam 1
P-1021536 Anello adattatore per Moticam

Apparecchio di Millikan con Moticam applicata

Moticam 1
Conveniente videocamera digitale a colori collegabile direttamente ad un PC o laptop mediante interfaccia USB. La videocamera può essere applicata con l'ausilio dell'anello adattatore (P-1021536) sull'oculare del microscopio di misura dell'apparecchio di Millikan. L'uso dell'apparecchio di Millikan viene così allargato ad esperimenti dimostrativi, permettendo di lavorare senza pressoché alcun affaticamento. Per ulteriori informazioni sulla Moticam v. pag. 292.
P-1021162

Dotazione supplementare necessaria:
P-1021536 Anello adattatore per Moticam

Anello adattatore per Moticam (senza foto)
Adattatore per l'applicazione della Moticam sull'oculare del microscopio di misura dell'apparecchio di Millikan.
P-1021536

Olio di Millikan (senza foto)
50 ml di olio per esperimento con l'apparecchio di Millikan.
P-1019304

Kit di montaggio molecolare inorganico/organico D
Kit di montaggio molecolare per la costruzione di modelli tridimensionali di molecole organiche/inorganiche e la spiegazione delle rispettive strutture spaziali. Possibilità di rappresentare chiaramente numerosi legami chimici, fra cui molecole semplici come idrogeno, ossigeno e acqua, legami organici come etano, etene, etino, benzene, alanina, glucosio e cicloesano nonché strutture più complesse come uno ione di zinco tetra-amminico o il decaossido di tetrafosforo.
P-1005279

La fornitura comprende:

Atomi					
14	C	nero	4 fori	tetraedrica	109°
6	C	blu scuro	5 fori	tri-bipiramidale	90°, 120°
12	H	bianco	1 foro	unilaterale	
2	H	bianco	1 foro	lineare	180°
16	O	rosso	2 fori	angolare	105°
6	O	rosso	4 fori	tetraedrica	109°
6	N	blu	4 fori	tetraedrica	109°
4	N	blu	3 fori	piramidale	107°
4	S	giallo	4 fori	tetraedrica	109°
1	S	giallo	6 fori	ottaedrica	90°
8	S	giallo	2 fori	angolare	105°
8	Cl, (F)	verde	1 foro	unilaterale	
4	P	porpora	4 fori	tetraedrica	109°
1	P	porpora	5 fori	tri-bipiramidale	90°, 120°
2	P	porpora	3 fori	piramidale	107°
4	Na	grigio	1 foro	unilaterale	
3	Ca, Mg	grigio	2 fori	angolare	105°
2	Al	grigio	3 fori	trigonale	120°
4	Si, Cu	grigio	4 fori	tetraedrica	109°
1	atomo di metallo	grigio	6 fori	ottaedrica	90°

Nuvole di elettroni		
6	coppie di elettroni	beige chiaro
6	lobi p non ibridizzati	viola
6	lobi p non ibridizzati	rosa

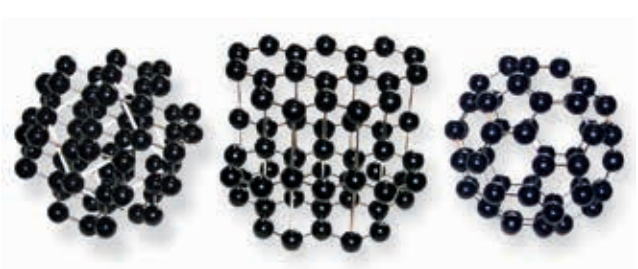
Raccordi di collegamento		
38	medi	grigio chiaro
12	medi	porpora
36	lunghi, flessibili	grigio

Kit di montaggio molecolare organico S
Kit di montaggio molecolare per la costruzione di modelli tridimensionali di molecole organiche e la spiegazione delle rispettive strutture spaziali. Possibilità di rappresentare e illustrare in maniera immediata numerosi legami chimici e fenomeni quali isomerie di struttura, isomerie ottiche e isomerie geometriche. Lo spettro va da molecole semplici come alcani, alcheni e alchini passando per alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, eteri, legami alogeni, ammine, amidi, cicloalcani fino a molecole biochimiche, amminoacidi, molecole aromatiche e polimeri.
P-1005290

La fornitura comprende:

Atomi					
12	C	nero	4 fori	tetraedrica	109°
20	H	bianco	1 foro	unilaterale	
6	O	rosso	2 fori	angolare	105°
2	N	blu	4 fori	tetraedrica	109°
2	N	blu	3 fori	piramidale	107°
1	S	giallo	4 fori	tetraedrica	109°
1	S	giallo	6 fori	ottaedrica	90°
4	Cl, (F)	verde	1 fori	unilaterale	
1	P	porpora	4 fori	tetraedrica	109°
1	Na	grigio	1 foro	unilaterale	

Raccordi di collegamento		
26	brevi	bianco
6	medi	grigio chiaro
12	lunghi, flessibili	grigio



Set di 3 configurazioni di carbonio
Set di 3 pratici modelli delle configurazioni del carbonio diamante, grafite e fullerene per illustrare la differenza fondamentale nelle configurazioni.
Diametro sfera: ca. 25 mm
Lunghezza degli spigoli: ca. 150 mm
P-1012836

Kit di montaggio molecolare inorganico/organico S
Kit di montaggio molecolare per la costruzione di modelli tridimensionali di molecole organiche/inorganiche e la spiegazione delle rispettive strutture spaziali. Possibilità di rappresentare chiaramente numerosi legami chimici, fra cui molecole inorganiche come idrogeno, ossigeno, acqua, acidi, sali, ossidi metallici e non metallici nonché legami organici come etano, etene, etino, benzene, alanina, glucosio e cicloesano.
P-1005291

La fornitura comprende:

Atomi					
6	C	nero	4 fori	tetraedrica	109°
14	H	bianco	1 foro	unilaterale	
6	O	rosso	2 fori	angolare	105°
1	O	rosso	4 fori	tetraedrica	109°
2	N	blu	4 fori	tetraedrica	109°
1	N	blu	3 fori	piramidale	107°
1	S	giallo	4 fori	tetraedrica	109°
1	S	giallo	6 fori	ottaedrica	90°
6	Cl, (F)	verde	1 foro	unilaterale	
1	P	porpora	5 fori	tri-bipiramidale	90°, 120°
1	P	porpora	3 fori	piramidale	107°
2	Na	grigio	1 foro	unilaterale	
2	Ca, Mg	grigio	2 fori	angolare	105°
1	Be	grigio	2 fori	lineare	180°
1	Al	grigio	3 fori	trigonale	120°
1	Si, Cu	grigio	4 fori	tetraedrica	109°
1	atomo di metallo	grigio	6 fori	ottaedrica	90°
1	B	beige chiaro	3 fori	trigonale	120°
1	atomo	beige	4 fori	tetraedrica	109°
1	atomo	beige	5 fori	tri-bipiramidale	90°, 120°
1	atomo	beige	6 fori	ottaedrica	90°

Nuvole di elettroni		
3	coppie di elettroni	beige chiaro

Raccordi di collegamento		
20		grigio chiaro
5	medio	porpora
12	lunghi, flessibili	grigio

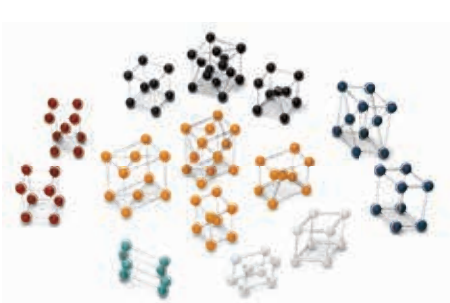
Kit di montaggio molecolare organico D
Kit di montaggio molecolare per la costruzione di modelli tridimensionali di molecole organiche e la spiegazione delle rispettive strutture spaziali. Possibilità di rappresentare e illustrare in maniera immediata numerosi legami chimici e fenomeni quali isomerie di struttura, isomerie ottiche e isomerie geometriche. Lo spettro va da molecole semplici come alcani, alcheni e alchini passando per alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, eteri, legami alogeni, ammine, amidi, cicloalcani fino a molecole biochimiche, amminoacidi, molecole aromatiche e polimeri.
P-1005278

La fornitura comprende:

Atomi					
24	C	nero	4 fori	tetraedrica	109°
6	C	grigio scuro	3 fori	trigonale	120°
2	C	grigio scuro	2 fori	lineare	180°
6	C	blu scuro	5 fori	tri-bipiramidale	90°, 120°
40	H	bianco	1 foro	unilaterale	
12	O	rosso	2 fori	angolare	105°
4	N	blu	4 fori	tetraedrica	109°
1	S	giallo	4 fori	tetraedrica	109°
1	S	giallo	2 fori	angolare	105°
8	Cl, (F)	verde	1 foro	unilaterale	
4	P	porpora	4 fori	tetraedrica	109°
2	Na	grigio	1 foro	unilaterale	
1	Ca, Mg	grigio	2 fori	angolare	105°

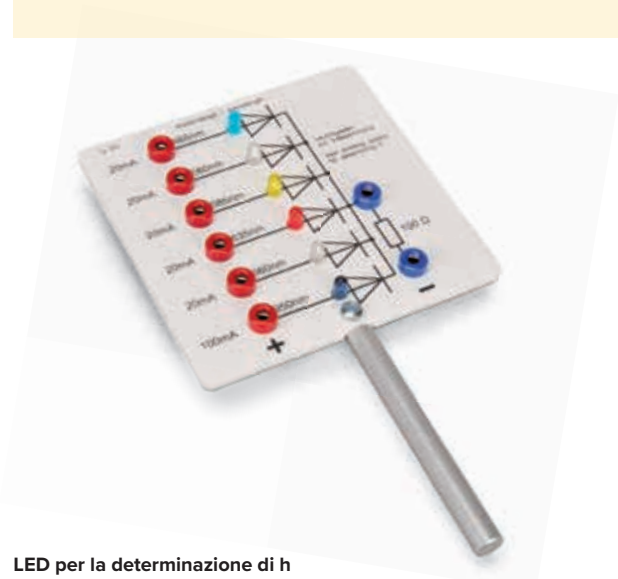
Nuvole di elettroni		
6	coppie di elettroni	beige chiaro
6	elettroni p non ibrido	viola
6	elettroni p non ibrido	rosa

Raccordi di collegamento		
60	brevi	bianco
55	medi	grigio chiaro
25	lunghi, flessibili	grigio



Set di 14 reticoli di Bravais
Set di pratici modelli dei 14 fondamentali tipi di reticoli (reticolo di Bravais) da cui Auguste Bravais creò praticamente tutti i reticoli cristallini naturali mediante spostamento nella direzione dell'asse. Composto da sfere in legno collegate con aste metalliche in sei diversi colori per differenziare i sei sistemi in cui vengono normalmente suddivisi i tipi di reticoli.
Diametro sfera: ca. 25 mm
Lunghezza degli spigoli: ca. 150 mm
P-1012837

Argomento degli esperimenti:
- Energia del fotone
- Lunghezza d'onda media delle emissioni di un diodo luminoso
- Caratteristica di un diodo luminoso
- Tensione di diffusione

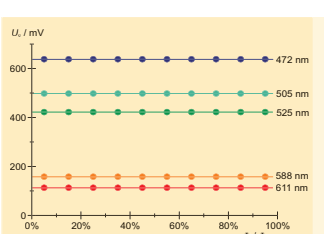


LED per la determinazione di h
Piastra di supporto con sei LED colorati con diversa lunghezza d'onda per la determinazione della costante di Planck h mediante misurazione della tensione di soglia in funzione della frequenza della luce emessa. LED con resistenza di compensazione montati su piastra di supporto con asta. Dotato di contatti sul retro per spine di sicurezza.

Lunghezze d'onda:	465 nm, 560 nm, 585 nm, 635 nm, 660 nm, 950 nm
Resistenza di compensazione:	100 Ω
Tensione max.:	6 V
Dimensioni:	ca. 115x115 mm^2
Peso:	ca. 120 g

P-1000917

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1013527 Multimetro analogico Escola 100
P-1001046 Piede a barilotto
Cavo per esperimenti



Tensione limite U_0 in funzione dell'intensità (Apparecchio della costante di Planck)

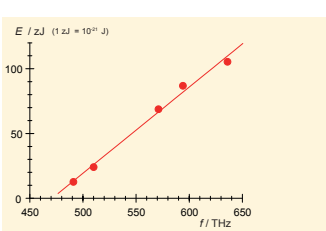


Diagramma Energia-Frequenza (Apparecchio della costante di Planck)

Argomento degli esperimenti:
- Energia del fotone
- Lunghezza d'onda media delle emissioni di un diodo luminoso
- Fotocellula
- Effetto fotoelettrico ed energia cinetica degli elettroni
- Dipendenza dell'energia degli elettroni dalla lunghezza d'onda
- Dipendenza dell'energia degli elettroni dall'intensità luminosa

Vantaggi:
- **Apparecchio compatto di facile, sicuro e rapido utilizzo**
- **Deviazioni < 5%**
- **Possibilità di dimostrare l'indipendenza dall'intensità luminosa**

UE5010200
PDF online

Apparecchio della costante di Planck
Apparecchio compatto, semplice, sicuro e veloce da utilizzare, con fotocellula integrata e anche voltmetro e nanoamperometro per la determinazione della costante di Planck e l'estrazione degli elettroni secondo il metodo della forza controelettromotrice. In totale cinque diodi ad emissione luminosa (LED) con lunghezza d'onda media conosciuta, vengono utilizzati come sorgente luminosa a frequenza diversa. L'intensità della luce emessa può variare da 0 a 100%.

Lunghezze d'onda:	472 nm, 505 nm, 525 nm, 588 nm, 611 nm
Dimensioni:	ca. 280x150x130 mm^3
Peso:	ca. 1,3 kg

La fornitura comprende:
1 apparecchio di base con fotocellula, voltmetro, nanoamperometro e sorgente di tensione per sorgenti luminose
5 LED nell'alloggiamento con cavo di collegamento
1 Alimentatore ad innesto 12 V CA

Apparecchio della costante di Planck (230 V, 50/60 Hz)
P-1000537

Apparecchio della costante di Planck (115 V, 50/60 Hz)
P-1000536

Cellula fotoelettrica a vuoto
Cellula fotoelettrica a vuoto per la dimostrazione dell'effetto fotoelettrico e dell'aumento del flusso di elettroni con incremento del fascio luminoso. Pronta per l'uso, montata su uno zoccolo di collegamento con circuito elettrico e asta.

Catodo:	Cesio su argento ossidato
Superficie catodo:	2,4 cm^2
Tensione d'esercizio:	50 V, max. 200 V
Resistenza dinamica:	1 MΩ
Corrente oscura:	<0,05 µA
Sensibilità:	20 µA/Lumen
Densità di corrente fotoelettrica:	max. 3,0 µA/cm^2

P-1000915

Cellula fotoelettrica a gas
Cellula fotoelettrica a gas per la dimostrazione dell'effetto fotoelettrico con misuratori scolastici semplici e per la dimostrazione dell'aumento del flusso di elettroni con incremento del fascio luminoso. Pronta per l'uso, montata su uno zoccolo di collegamento con circuito elettrico e asta.

Catodo:	Cesio su argento ossidato
Superficie catodo:	2,4 cm^2
Tensione d'esercizio:	50 V, max. 90 V
Resistenza dinamica:	1 MΩ
Corrente oscura:	<0,1 µA
Sensibilità:	125 µA/Lumen
Densità di corrente fotoelettrica:	max. 0,7 µA/cm^2

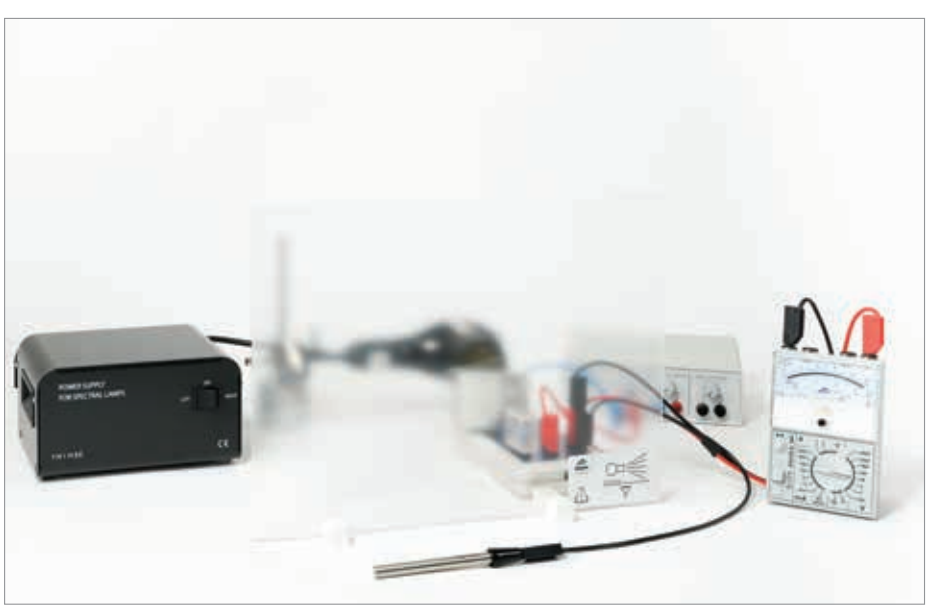
P-1000916

Effetto fotoelettrico esterno (effetto Hallwachs)

Dotazione dell'apparecchio:

P-1000852 Lampada al mercurio ad alta pressione
P-1006813 Accessorio per elettrometro
P-1002835 Base di supporto, 3 gambe, 150 mm
P-1002933 Asta di supporto, 250 mm
P-1002830 Manicotto universale
P-1013526 Multimetro analogico Escola 30

P-1021409 Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)
P-1008535 Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)
P-1001025 Elettrometro (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003195 Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)
P-1008534 Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)
P-1001024 Elettrometro (115 V, 50/60 Hz)



Lampada al mercurio ad alta pressione
Lampada al mercurio ad alta pressione con alloggiamento in vetro temprato oscurato e apertura tubiforme per l'emissione non attenuata di luce ultravioletta. La dotazione di serie comprende un portalampada E27 su asta e uno schermo trasparente per la protezione degli osservatori contro i raggi UV.

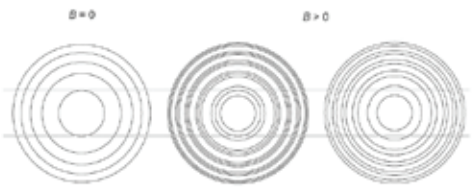
Range:	UV-A, UV-B, UV-C
Assorbimento di potenza:	125 W

P-1000852

Effetto fotoelettrico esterno con la lampada al mercurio ad alta pressione

Struttura sperimentale: Effetto Zeeman normale

UE5020700
PDF online



Modello di interferenza dell'etalon (a sinistra), suddivisione in triplette per effetto Zeeman trasversale (al centro) e suddivisione in doppietti per effetto Zeeman longitudinale (a destra)

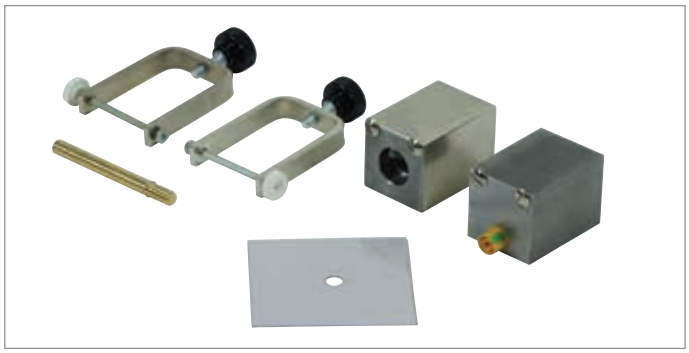
Argomento degli esperimenti:
- Osservazione della suddivisione della linea del cadmio rossa nel campo magnetico esterno
- Effetto Zeeman trasversale e longitudinale
- Analisi della polarizzazione dei componenti dei doppietti e delle triplette
- Magnetone di Bohr, carica elettronica specifica

Esperimento effetto Zeeman normale
Osservazione della suddivisione della linea del cadmio rossa, in configurazione trasversale verticale o in configurazione longitudinale parallela rispetto al campo magnetico esterno. È possibile procedere all'osservazione in configurazione longitudinale grazie ad un foro nell'espansione polare dell'elettromagnete. Quando la luce della lampada Cd attraversa l'etalon Fabry-Pérot, si generano gli anelli di interferenza che si separano in doppietti o triplette come la linea spettrale, a seconda della direzione del campo magnetico esterno. La fotocamera digitale Moticam 1 registra la suddivisione degli anelli di interferenza. Un filtro rosso sulla lente di focalizzazione della Moticam seleziona la luce rossa della linea Cd; un diaframma ottimizza la profondità di campo. Il software in dotazione consente un'osservazione qualitativa dell'immagine in tempo reale e anche una valutazione quantitativa, grazie alle foto della schermata. La polarizzazione lineare o circolare viene analizzata grazie al filtro polarizzatore, oppure alla piastra a lunghezza d'onda /4 con filtro polarizzatore. L'intero esperimento si basa su un sistema di banco ottico di precisione stabile.

1 Lampada Cd con accessori	**P-1021366**
1 Nucleo a U D	**P-1000979**
2 Bobine D 900 spire	**P-1012859**
1 Accessori elettromagnetici per effetto Zeeman	**P-1021365**
1 Alimentatore CC 1 – 32 V, 0 – 20 A @230 V	**P-1012857**
Nei paesi con tensione di rete 110-120 V, è necessario un alimentatore corris-pondente all'alimentatore P-1012857	
1 Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm, 1mm²	**P-1002840**
1 Etalon Fabry-Pérot	**P-1020903**
2 Lenti collettrici su asta, f = 100 mm	**P-1003023**
1 Piastra a lunghezza d'onda /4 su asta	**P-1021353**
1 Filtro polarizzatore	**P-1021364**
1 Filtro di polarizzazione su asta	**P-1008668**
1 Banco ottico D, 100 cm	**P-1002628**
1 Piede ottico D	**P-1009733**
5 Cavaliere ottico D 90/36	**P-1012401**
1 Supporto e filtro per Moticam	**P-1021367**
1 Fotocamera Moticam 1	**P-1021162**

Lampada Cd con accessori
Per l'esperimento relativo al normale effetto Zeeman. L'alloggiamento della lampada è realizzato in plastica termoresistente con aperture longitudinali e diagonali: questo fa sì che sia necessario solo ruotare di 90° l'elettromagnete quando si passa dalla configurazione trasversale a quella longitudinale. Il regolatore di corrente specifico della lampada fornisce anche l'alimentazione ed è protetto da un conduttore posto fra il regolatore di corrente e l'espansione polare, con messa a terra. Utilizzare la placca di montaggio per posizionare la lampada Cd nel traferro dell'elettromagnete; fissare la placca sulle espansioni polari dell'elettromagnete utilizzando le staffe di bloccaggio degli accessori dell'elettromagnete per l'effetto Zeeman (P-1021365).

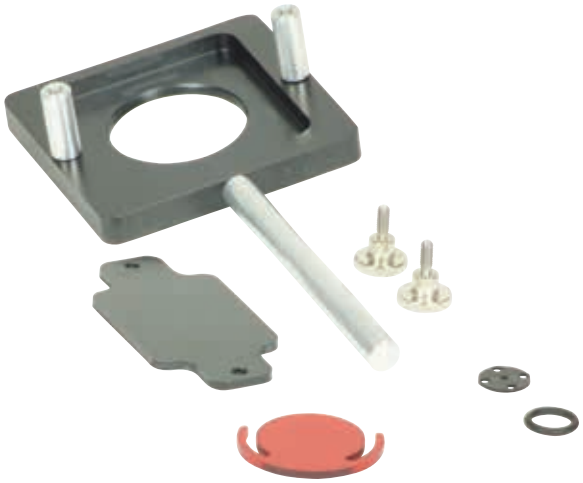
Lampada Cd:	
Potenza elettrica:	max. 15 W
Range della temperatura di lavoro:	5 – 40°C
Tempo di riscaldamento (90% dell'emissione luminosa):	ca. 5 min
Alloggiamento della lampada:	
Dimensioni:	ca. 110x70x20 mm²
Peso incl. lampada:	ca. 160 g
Regolatore di corrente:	
Assorbimento di potenza elettrica a lampada accesa:	ca. 110 W
Dimensioni:	ca. 260x60x45 mm³
Peso:	ca. 930 g
Placca di montaggio:	
Dimensioni:	ca. 130x80x5 mm³
Peso:	ca. 55 g
Classe di protezione:	II
P-1021366	



Accessori elettromagnetici per effetto Zeeman
Consentono una sospensione con attrito ridotto e girevole del nucleo a U D sul piede ottico D, oltre a fissare le espansioni polari e la piastra di montaggio della lampada Cd al nucleo a U D.

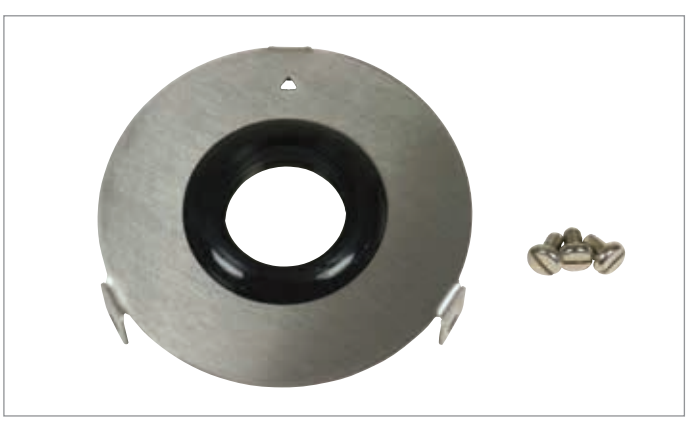
Espansione polare con collegamento PE:
Dimensioni: 40x40x70 mm^3
Espansione polare con foro:
Dimensioni: 40x40x70 mm^3
Diametro foro: 5 – 20 mm
Staffe di bloccaggio:
Dimensioni: ca. 95x52x16 mm^3
Perno:
Dimensioni: 8x80 mm^2
Filettatura: M8 x 14 mm
Peso: ca. 1,6 kg
P-1021365

Etalon Fabry-Pérot
Filtro ottico e per produrre anelli di interferenza negli esperimenti dove si osserva il normale effetto Zeeman. L'etalon è costituito da un substrato, con due superfici parzialmente riflettenti, ad alto coefficiente di riflessione. Il substrato e lo specchio formano un risuonatore che soddisfa la condizione di risonanza per la lunghezza d'onda specifica 643,8 nm della linea Cd rossa. È possibile regolare l'inclinazione dell'etalon rispetto all'asse ottico utilizzando le tre viti sul supporto. Questo consente di spostare il modello riprodotto dagli anelli di interferenza in orizzontale e verticale.
Lunghezza d'onda: 644 nm
Materiale substrato: Suprasil
Indice di rifrazione: 1,4567
Coefficiente di riflessione: 0,85
Planarità: 32 nm (λ/20)
Cavità: 22 mm
Diametro esterno: 130 mm
Diametro asta: 10 mm
Altezza fine asta – asse ottico: 150 mm
P-1020903



Supporto e filtro per Moticam
Ampliamento per Moticam per acquisire le immagini durante l'esperimento relativo al normale effetto Zeeman. Il filtro rosso, che può essere montato a scatto sulla lente di focalizzazione della Moticam, seleziona la linea Cd rossa; il diaframma ottimizza la profondità.

Supporto:
Dimensioni senza asta e
Manicotti filettati: ca. 80x85x10 mm^3
Diametro asta: 10 mm
Altezza fine asta – asse ottico: 150 mm
Filtro rosso:
Diametro: ca. 41 mm
Spessore: 3 mm
Diaframma:
Apertura: 2,2 mm
P-1021367



Filtro polarizzatore
Per il montaggio sul filtro a lunghezza d'onda /4 P-1021353. Questi due elementi consentono di analizzare la polarizzazione delle componenti del doppietto con effetto Zeeman longitudinale. La freccia indica la posizione 0° del filtro polarizzatore.
Diametro filtro polarizzatore: 32 mm
Diametro esterno: 100 mm
Dimensioni supporti di fissaggio: 20x12 mm^2
Dimensioni fori: 3x5,5 mm^2
Peso: ca. 62 g
P-1021364

UE5020300
PDF online

Esperimento di Franck-Hertz con neon

Esperimento di Franck-Hertz
La quantizzazione dell'energia così come la produzione, la registrazione e l'analisi degli spettri e la conseguente conferma sperimentale dei modelli sono una importante componente della maggior parte dei curriculum in tutto il mondo. Il noto esperimento di James Franck e Gustav Hertz del 1913 ha un'importanza fondamentale per dimostrare gli stati di energia discreta degli atomi.

Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz
Alimentatore per il funzionamento del tubo di Franck-Hertz riempito con Hg (P-1006795 o P-1006794), tubo di Franck-Hertz riempito con Ne (P-1000912) o di tubi per potenziale critico (P-1000620 e P-1000621). L'apparecchio fornisce tutte le tensioni di alimentazione necessarie per il funzionamento dei tubi ed è dotato di un amplificatore di corrente continua sensibile e incorporato per la misurazione della corrente bersaglio. È possibile leggere le tensioni contemporaneamente su un display. La tensione di accelerazione può essere derivata dall'apparecchio sia manualmente che a dente di sega. Per la corrente anodica e la tensione di accelerazione sono disponibili uscite di misurazione analogiche supplementari.

Tensione di riscaldamento U_F:	0 – 12 V, regolabile di continuo
Tensione di controllo U_G:	0– 12 V, regolabile di continuo
Tensione di accelerazione U_A:	0 – 80 V
Modalità operative:	regolazione manuale / a dente di sega
Forza controelettromotrice U_E:	0 – ±12 V, regolabile di continuo, polarità commutabile
Uscita di misura U_Y per corrente del collettore I_E:	$I_E = U_A$ * 38 nA/V (0 – 12 V)
Uscita di misura U_X per tensione di accelerazione U_A:	$U_X = U_A$ / 10
Uscite:	jack di sicurezza da 4 mm
Ingresso:	presa BNC
Dimensioni:	ca. 160x132x210 mm^3
Peso:	ca. 3,4 kg

Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)
P-1012819

Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)
P-1012818

UE5020400
PDF online

Esperimento di Franck-Hertz con mercurio

Tubo di Franck-Hertz con neon su zoccolo di collegamento
Tubo elettronico ad alto vuoto riempito con neon su zoccolo di collegamento per analizzare l'emissione di energia quantizzata degli elettroni liberi durante la collisione con atomi di neon così come per determinare l'energia di eccitazione dello stato di $^3P_0$ e/o $^3S_1$ con circa 19 eV. Questi stati si diseccitano in seguito all'emissione di luce visibile attraverso livelli intermedi con energie di eccitazione di circa 16,7 eV nello stato di base. La luce emessa rientra nel range giallo-rossastro. Si formano strati luminosi pianparalleli tra il reticolo di controllo e il reticolo di accelerazione, che possono essere osservati attraverso una finestra. Il tubo di Franck-Hertz riempito con neon può essere utilizzato a temperatura ambiente. Tetrodo con catodo riscaldato indirettamente, reticolo di controllo a forma di rete, reticolo di accelerazione a forma di rete e collettore. Montato su uno zoccolo con jack di raccordo contrassegnati cromaticamente.

Tensione di riscaldamento:	4 – 12 V
Tensione di controllo:	9 V
Tensione di accelerazione:	max. 80 V
Forza controelettromotrice:	1,2 – 10 V
Tubo:	ca. 130 mm x 26 mm Ø
Zoccolo di collegamento:	ca. 190x115x115 mm^3
Peso:	ca. 450 g

P-1000912

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012819 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012818 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz

Tubi sostitutivi per l'esperimento di Franck-Hertz

Tubo di Franck-Hertz con Hg
P-1003549

Tubo di Franck-Hertz con Ne
P-4008614

Tubo di Franck-Hertz riempito con mercurio e dotato di forno
Tubo elettronico ad alto vuoto riempito con mercurio in forno per dimostrare l'emissione di energia quantizzata degli elettroni liberi durante la collisione con atomi di mercurio così come per determinare l'energia di eccitazione della linea di risonanza del mercurio (6^1S_0 – 6^3P_1) con 4,9 eV. Per ottenere la pressione dei vapori di mercurio per una sufficiente probabilità di urto degli elettroni con gli atomi di mercurio, il tubo elettronico deve essere riscaldato nel forno. Tubo elettronico con sistema di elettrodi pianparallelo formato da un catodo a ossidi riscaldato indirettamente con diaframma di apertura, reticolo ed elettrodo collettore. Piastra anteriore con il simbolo del tubo stampato in modo visibile. Forno elettrico con regolazione costante della temperatura e visualizzazione digitale della temperatura nominale e reale. In alloggiamento metallico verniciato con due finestre di ispezione, apertura con supporto molla di serraggio per termometro e maniglia di trasporto isolata. Regolazione e misurazione della temperatura tramite microcontrollore integrato e sensore di misurazione PT100.

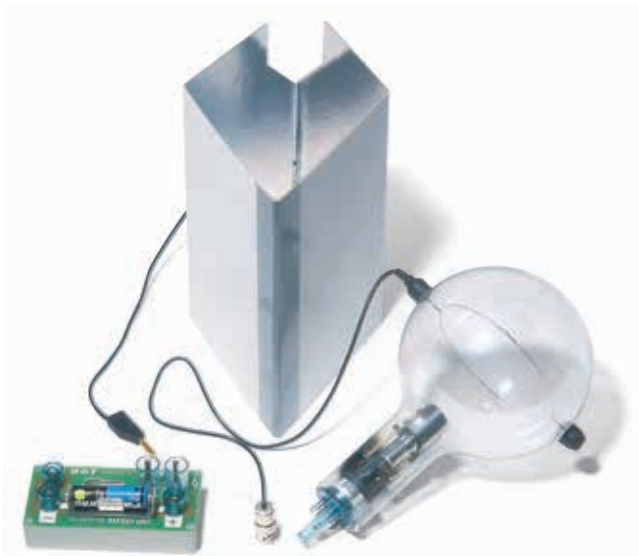
Riscaldamento:	4 – 12 V
Tensione reticolo:	0 – 70 V
Tensione frenante:	ca. 1,5 V
Dimensioni del tubo:	ca. 130 mm x 26 mm Ø
Potenza calorifica:	400 W
Range di temperatura:	160 – 240 °C
Costanza della temperatura:	ca. ±1° C
Dimensioni:	ca. 335x180x165 mm^3
Peso:	ca. 5,6 kg

Tubo di Franck-Hertz riempito con mercurio e dotato di forno (230 V, 50/60 Hz)
P-1006795

Tubo di Franck-Hertz riempito con mercurio e dotato di forno (115 V, 50/60 Hz)
P-1006794

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012819 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012818 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz

Esperimento di Gustav Hertz:
La disposizione sperimentale di Gustav Hertz è un'evoluzione dell'esperimento di Franck Hertz: in un tubo a vuoto gli atomi vengono eccitati o ionizzati da un urto anelastico di elettroni. Se l'energia cinetica degli elettroni coincide esattamente con il potenziale critico degli atomi, cioè l'energia di eccitazione o ionizzazione, gli elettroni cedono completamente la propria energia e possono essere attratti verso l'anello collettore nel tubo con una forza di aspirazione ridotta. In questo caso, la corrente del collettore raggiunge il valore massimo.



Tubo per potenziali critici S
Tubo elettronico di Gustav Hertz utile per uno studio quantitativo dell'urto anelastico di elettroni con atomi di gas nobile e per la determinazione dell'energia di ionizzazione dell'elio/neon. Permette di risolvere gli stati energetici di numeri quantici principali e del momento angolare orbitale. Viene fornito insieme ad uno schermo e ad una unità a batteria per la tensione del collettore (batteria non fornita).

Tensione di riscaldamento del catodo:	$U_F \leq 7$ V
Tensione anodica:	$U_A \leq 60$ V
Corrente anodica:	$I_A \leq 10$ mA
Tensione del collettore:	$U_C = 1{,}5$ V
Corrente del collettore:	$I_C \leq 200$ pA

Tubo per potenziali critici S pieno di He
Potenziali critici dell'elio:

2 ^{3}S:	19,8 eV
2 ^{1}S:	20,6 eV
2 ^{3}P:	21,0 eV
2 ^{1}P:	21,2 eV
3 ^{3}S:	22,7 eV
3 ^{1}S:	22,9 eV
3 ^{3}P:	23,0 eV
3 1P:	23,1 eV
4 ^{3}S:	23,6 eV
4 ^{1}S:	23,7 eV
Ionizzazione:	24,6 eV

P-1000620

Tubo per potenziali critici S pieno di Ne
Potenziali critici del neon:

$2p5^3s^1$:	16,6 eV
$2p5^3p^1$:	18,4 eV
$2p5^4s^1$:	19,7 eV
$2p5^4p^1$:	20,3 eV
$2p5^4d^1$:	20,6 eV
Ionizzazione:	21,6 eV

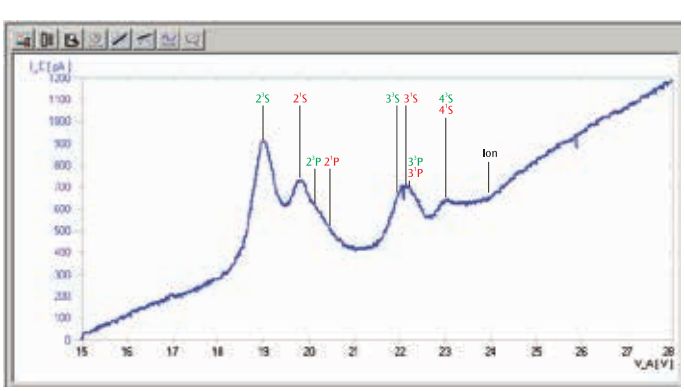
P-1000621

Unità di comando per tubo per potenziali critici
Unità di comando per l'azionamento dei tubi per potenziali critici; provvista di uscita per tensione di accelerazione a dente di sega; possibilità di impostare il limite inferiore e superiore della tensione di accelerazione. Amplificatore picoamperometro incorporato per misurare la corrente anodica. Per registrare la tensione di accelerazione in funzione della corrente anodica con un'interfaccia o un registratore XY è disponibile una tensione a dente di sega lenta (6 sec. circa per ciclo), mentre per l'osservazione oscilloscopica è presente una tensione a dente di sega con frequenza di ripetizione di 20 Hz. Compreso alimentatore ad innesto.

Ingresso:	Misura della corrente anodica tramite jack BNC
Uscite:	
Tubo:	Tensione accelerazione a dente di sega da 0 a 60 V, 20 Hz
Fast:	Segnale di tensione da 0 a 1 V proporzionale alla tensione di accelerazione per l'osservazione oscilloscopica
Slow:	Segnale di tensione da 0 a 1 V proporzionale alla tensione di accelerazione per registrare i dati con un registratore XY o l'interfaccia
Corrente anodica:	Segnale di tensione da 0 a 1 V proporzionale alla corrente anodica (1 V/nA)
Tensione di alimentazione:	12 V CA
Dimensioni:	ca. 170x105x45 mm^3

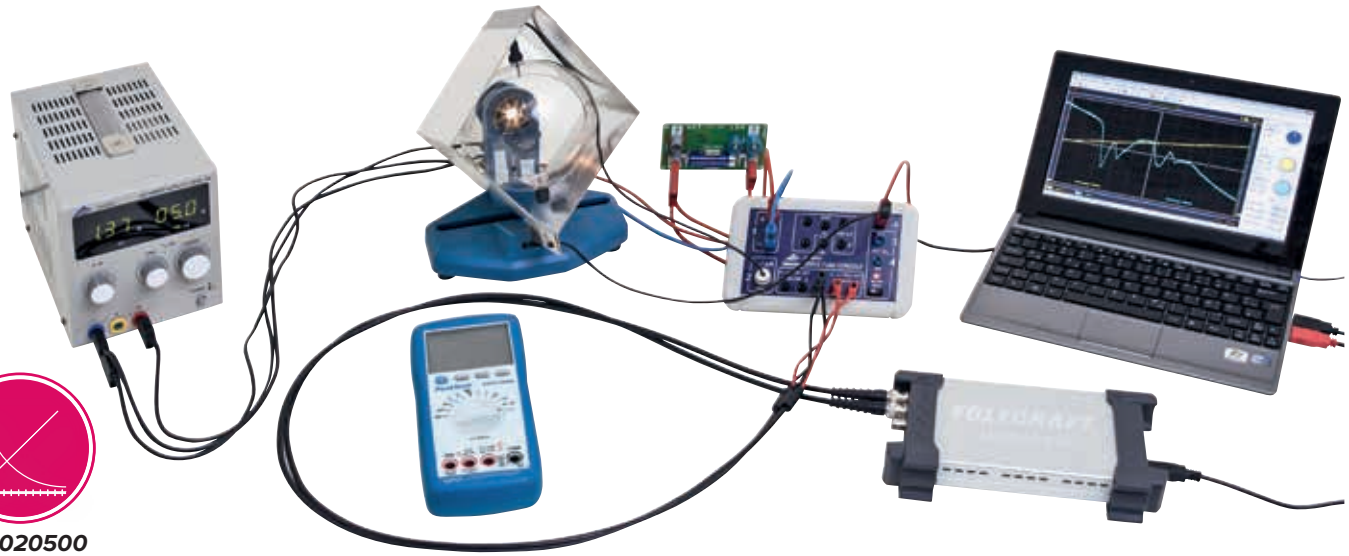
Unità di comando per tubo per potenziali critici (230 V, 50/60 Hz)
P-1008506

Unità di comando per tubo per potenziali critici (115 V, 50/60 Hz)
P-1000633



Corrente di collettore I_R in funzione della tensione di accelerazione U_A. Tubo pieno di He

Struttura sperimentale con unità di comando per tubi per potenziali critici



UE5020500
PDF online

Struttura sperimentale con unità di comando per tubi per potenziali critici

Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1008506 Unità di comando per tubo per potenziali critici (230 V, 50/60 Hz)
P-1003312 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000633 Unità di comando per tubo per potenziali critici (115 V, 50/60 Hz)
P-1003311 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1002785 Multimetro digitale P3340
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz
P-1002748 Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC (2x)
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti 75 cm

Struttura sperimentale con apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz

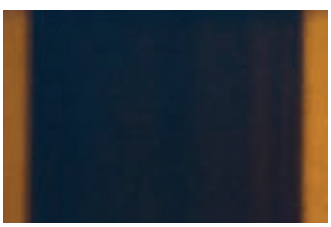
Dotazione supplementare necessaria:
P-1014525 Portatubo S
P-1012819 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1012818 Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1020857 Oscilloscopio PC 2x25 MHz
P-1002748 Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC (2x)
P-1002843 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti 75 cm

Struttura sperimentale con apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz

Struttura sperimentale per l'osservazione del tubo per fluorescenza del sodio con luce bianca concentrata

Argomento degli esperimenti:
- Fluorescenza di risonanza del sodio
- Assorbimento delle linee spettrali Na nel sodio nebulizzato



Assorbimento di luce bianca (sinistra) e luce al sodio gialla (destra) in un tubo di vetro con vapore di sodio.

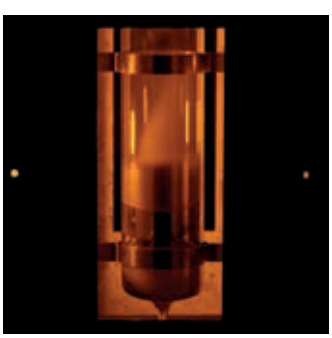
Tubo per fluorescenza del sodio sulla parete del forno
Tubo in vetro ad alto vuoto caricato con sodio distillato più volte per la dimostrazione della fluorescenza di risonanza del sodio. Con riempimento di argon. Il tubo viene riscaldato in forno a temperature comprese tra 180 e 200°C per raggiungere una pressione del vapore di sodio sufficiente. L'intero tubo si illumina all'emissione della linea D sodio gialla, se viene irradiato a caldo con luce spettrale al sodio. Nello spettro compare, delimitata nitidamente, la linea D sodio. Se, al contrario, viene irradiato con luce incandescente bianca, al posto della linea D sodio, nello spettro della luce trasmessa appare una linea di assorbimento scura. Anche senza spettrometro, l'assorbimento è dimostrabile attraverso l'evidente formazione di ombre in caso di irradiazione con luce al sodio gialla.

Dimensioni del tubo:	170 mm x 42 mm Ø
Dimensioni della parete del forno:	ca. 230x160 mm^2
Peso:	ca. 550 g

P-1000913

Dotazione supplementare necessaria:
P-1012820 Forno (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1006796 Forno (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:
P-1003541 Lampada spettrale al sodio
P-1021409 Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003195 Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)
P-1020630 Lampada ottica con lampadina LED
P-1002835 Base di supporto, 3 gambe, 150 mm
P-1003022 Lente convergente su asta, 50 mm
P-1001045 Piede a barilotto, 0,9 kg
P-1003531 Spettroscopio manuale con prisma di Amici



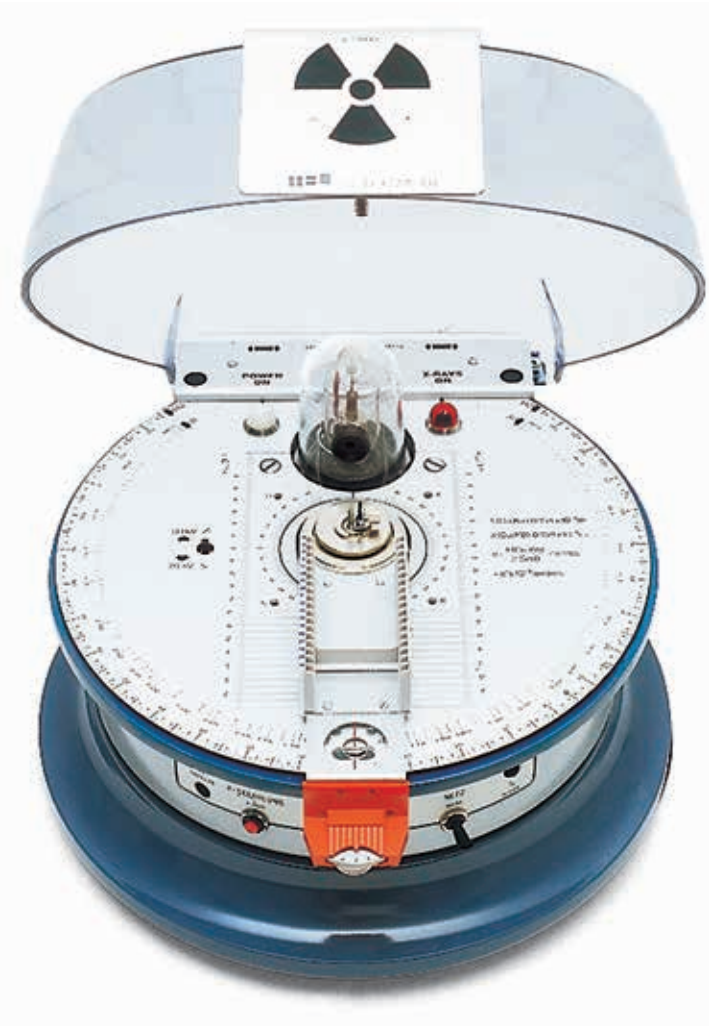
Osservazione del vapore di sodio in luce di sodio gialla.

Forno
Forno elettrico con regolazione costante della temperatura e visualizzazione digitale della temperatura nominale e reale. In alloggiamento metallico verniciato con due finestre di ispezione, apertura con supporto molla di serraggio per termometro e maniglia di trasporto isolata. Regolazione e misurazione della temperatura tramite microcontrollore integrato e sensore di misurazione PT100.

Apertura sul lato anteriore:	230x160 mm^2
Potenza calorifica:	400 W
Temperatura massima:	300°C (230 V, 50/60 Hz) 250°C (115 V, 50/60 Hz)
Costanza della temperatura:	ca. ±1 °C
Dimensioni:	ca. 335x180x165 mm^3
Peso:	ca. 5,6 kg

Forno (230 V, 50/60 Hz)
P-1012820

Forno (115 V, 50/60 Hz)
P-1006796



Argomenti degli esperimenti:

- Proprietà dei raggi X:
  Trasmissione
  Propagazione lineare
  Ionizzazione
  Fotografia a raggi X
- Radiazione a fluorescenza
- Schermatura di raggi X
- Esperimenti sull'assorbimento
- Legge della distanza
- Dosimetria e protezione da radiazioni
- Diffrazione dei raggi X:
  Radiografie di Laue
  Radiografie di Debye-Scherrer
  Riflessione di Bragg
  Legge degli spostamenti di Duane-Hunt (determinazione h)
- Legge di Moseley

Apparecchio per raggi X

La camera sperimentale è racchiusa in un alloggiamento chiuso, a prova di radiazioni, con schermatura trasparente in vetro sintetico. L'apertura della schermatura in vetro sintetico scollega automaticamente l'alta tensione che alimenta i tubi per raggi röntgen. Il tubo per raggi röntgen ad alto vuoto con catodo in tungsteno a riscaldamento diretto e anodo di rame è collocato in una camera di vetro al borosilicato con finestra di emissione dei raggi concava, a pareti sottili. Una protezione in vetro al piombo con collimatore fa fuoriuscire il raggio röntgen parallelamente al piano sperimentale, proteggendolo dalla radiazione diffusa. Il goniometro contatore orizzontale è composto da un supporto centrale per il campione e da un braccio girevole. Realizzato sotto forma di caricatore per diapositive, il braccio girevole funge da dispositivo di montaggio per il contatore di Geiger-Müller (P-1000661), la camera di ionizzazione (P-1000668) nonché di strumenti sperimentali in formato diapositiva oppure disposti su una piastra di base di 50x50 mm (ad es. da P-1000665, P-1000666, P-1000667). Il braccio girevole può essere ruotato indipendentemente dal supporto del campione in modo manuale, oppure con un accoppiamento angolare fisso nel rapporto 2:1, ad es. per esperimenti relativi alla riflessione di Bragg. Il dispositivo è provvisto di scala angolare e millimetrica, marcature della posizione degli strumenti sperimentali e guaine a prova di radiazioni per cavi e tubi flessibili. Incluso cavo per la misurazione della corrente al tubo.

Tensione anodica:	20/30 kV commutabile, a stabilizzazione elettronica
Corrente di emissione:	da 0 a 80 µA con regolazione continua e stabilizzazione elettronica
Riscaldamento catodo:	4 V, 1 A
Punto focale:	5x1 mm^2
Materiale anodo:	Cu
Collimatore in vetro al piombo:	Apertura di emissione delle radiazioni 5 mm Ø
Divergenza del raggio:	superiore al 10°
Lunghezza d'onda della radiazione caratteristica:	Cu-K_α: 154 pm, Cu-K_β: 138 pm
Cavo:	ca. 50 cm, connettore da 2,5 mm / connettore da 4 mm (rosso/nero)

Goniometro contatore:

Range di oscillazione:	0°, da +10° a +130° e da -10° a +130° rispetto all'asse del raggio
Accoppiamento angolare:	indipendente dal supporto campione oppure in rapporto 2:1
Precisione di misura dell'angolo di Bragg:	5 minuti di arco
Temporizzatore:	da 0 a 55 min a regolazione continua
Assorbimento di potenza:	100 VA

Dimensioni:

Apparecchio per raggi X:	ca. 250 mm x 370 mm Ø
Tubo per raggi X:	ca. 100 mm x 32 mm Ø
Massa:	ca. 9 kg

Apparecchio per raggi X (230 V, 50/60 Hz)
P-1000657

Apparecchio per raggi X (115 V, 50/60 Hz)
P-1000660

Tubo di ricambio per apparecchio a raggi X (senza foto)
Tubo di ricambio con anodo Cu per apparecchio a raggi X (P-1000657 e P-1000660).
P-1000664

Motorizzazione Debye-Scherrer
(230 V, 50/60 Hz)
Per indagini strutturali secondo il metodo dei cristalli rotanti, idoneo alla camera di Debye-Scherrer (inclusa in P-1000665). Trasmissione tramite ruote dentate coniche.
Assorbimento di potenza: 3 VA
P-1019216

Per l'utilizzo con tensione di alimentazione di 100 – 120 V, si consiglia:
Trasformatore 120 V / 230 V (senza foto)
P-1003649

Accessori di cristallografia
Kit integrativo al kit di base (P-1000665) per analisi cristallografiche ulteriori, per l'elaborazione della legge di Moseley, del metodo di Debye-Scherrer, della riflessione di Bragg e per prove dei materiali.

La fornitura comprende:
4 pellicole, Fe, V, Mn, Cr
2 monocristalli, KCl, RbCl
5 campioni polvere, NaF, SiC, NH_4Cl, MgO, Al
2 campioni filo, Al, Nb (3x) per l'analisi di Debye-Scherrer
10 fili di polietilene
1 disco per calcolare l'angolo di Bragg
P-1000666

Accessori di radiografia
Kit integrativo al kit di base (P-1000665), per affrontare, gli argomenti seguenti: dispersione, assorbimento; dipendenza dalla tensione di accelerazione, corrente di emissione, potere di penetrazione, potere di risoluzione, schermatura, spessore di dimezzamento; tempo di esposizione, prova dei materiali non distruttiva.

La fornitura comprende:
1 croce di Malta
1 fantoccio
1 diaframma di apertura
1 strato di alluminio, graduato
5 materiale assorbente, alluminio, 0,1/0,25/0,5/1,0/2,0 mm
1 materiale assorbente, piombo, 0,5 mm
1 materiale assorbente, plastica
2 magneti
4 modelli di prova dei materiali (porosità, incrinature, cordone di saldatura, verniciatura)
P-1000667

Contatore di Geiger-Müller T
Contatore ad avviamento alogeno autoestinguente per la registrazione di radiazioni α, β, γ e X. cassetta di plastica con supporto da montare nel braccio girevole dell'apparecchio per raggi X (P-1000657 oppure P-1000660) e cavo BNC installato in modo fisso.
Comprese graffette per fissaggio diverso.

Range di intensità di dose:	da 10^{-3} a 10^{2} mGy/h
Massa della superficie attiva:	mica: da 2,0 a 3,0 mg/cm^2
Tensione di lavoro:	500 V
Dimensioni:	ca. 50x50 mm^2 x 22 mm Ø
Lunghezza del cavo:	1 m

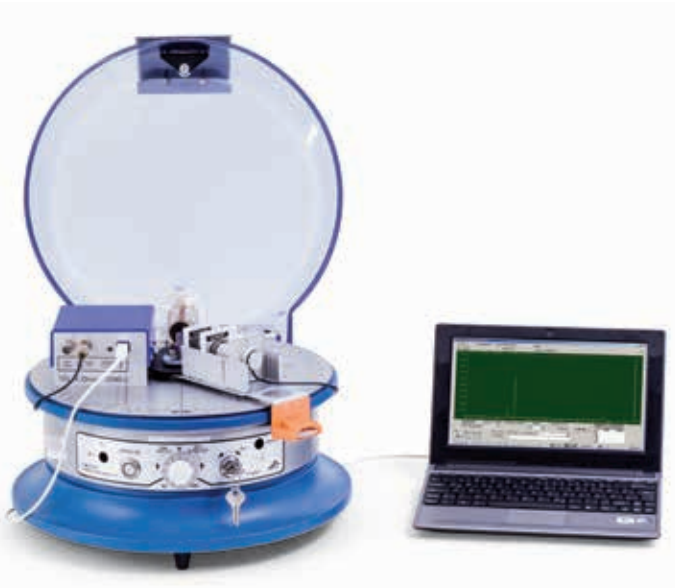
P-1000661

Set di base Bragg
Equipaggiamento base per esperimenti sulla riflessione di Bragg con un cristallo LiF e un cristallo NaCl.

La fornitura comprende:
1 collimatore per diaframmi a fessura, 1 mm
2 diaframmi a fessura, 1 mm/3 mm
2 cristalli singoli, LiF, NaCl
1 contatore di Geiger-Müller (P-1000661)
P-1008508

Kit di base
Kit per esperimenti qualitativi e quantitativi ad es. relativi alla propagazione lineare, alla ionizzazione e alla capacità di penetrazione della radiazione X e alla fotografia a raggi X, per dimostrare la natura ondulatoria dei raggi X, esaminare la radiazione a fluorescenza röntgen e per determinare i coefficienti di assorbimento di massa. Viene fornito in una cassetta appositamente concepita.
P-1000665

La fornitura comprende:
1 schermo fluorescente
1 camera di Debye-Scherrer
2 videocassette
1 maschera al piombo
2 elettrodi a piastra su spinotto da 4 mm
1 collimatore per diaframmi a fenditura, 1 mm
1 collimatore per diaframmi di apertura, 1 mm Ø
1 caricatore ausiliario con diaframma circolare
2 diaframmi a fenditura, 1 mm/3 mm
1 diaframma di apertura, 9,5 mm Ø
2 monocristalli, LiF, NaCl
2 minicristalli, LiF
1 campione polvere, LiF
10 fili di Cu
4 pellicole di assorbimento, Ni, Cu, Co, Zn
1 revolver pellicole di dispersione, rivestimento con elementi V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn
1 set di dispositivi ausiliari di mon taggio (adesivo acetato, graffette)
1 cassetta, oppositamente concepita

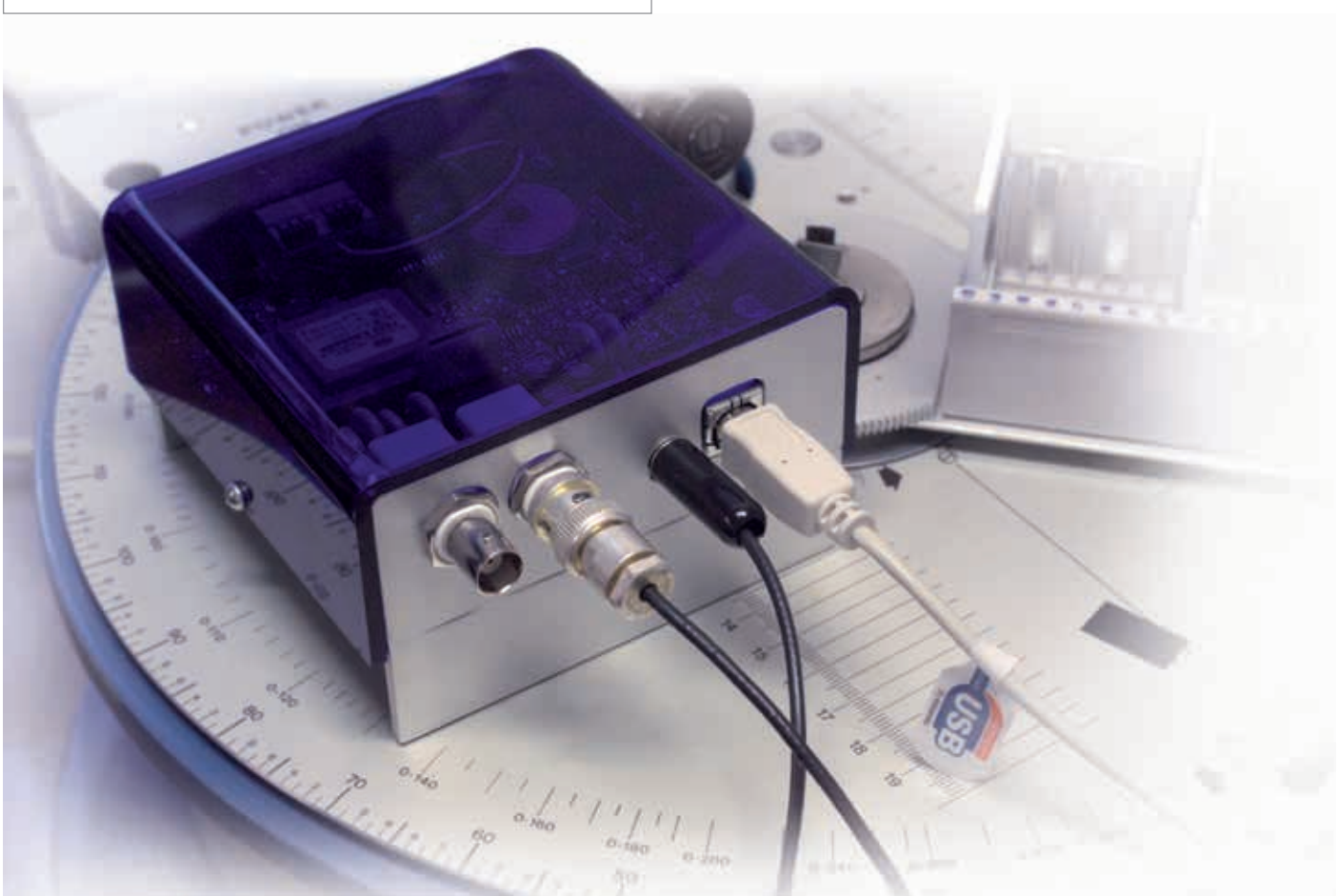


UE7010100
PDF online

Driver di Bragg
Il driver di Bragg è una combinazione hardware e software che consente all'utente di raccogliere serie di dati di diffrazione ai raggi X in combinazione con l'apparecchio per raggi X (P-1000657 o P-1000660). Esso gestisce l'alta tensione e l'elettronica di conteggio del tubo di Geiger Müller (P-1000661) e include un programma software per controllare il driver e raccogliere dati. Comprende un azionamento elettrico USB, un ingranaggio, un cavo USB e un compressore per polvere. Sono realizzabili scansioni per tutti i cristalli disponibili nel set di attrezzatura base (P-1000665) e accessori per cristallografia (P-1000666). È inoltre disponibile l'opzione che consente di eseguire la scansione di polveri e pellicole. Grazie al software è possibile selezionare l'angolo di scansione, la risoluzione e il tempo per step. Una volta completato l'esperimento, permette di effettuare uno zoom sui dati e aggiungere commenti al file. I dati possono essere esportati in un foglio elettronico per ulteriori analisi.

Intervallo di tempo per il salvataggio automatico dei dati:	30 s
Range angolare:	12° – 120°
Tempo per step:	≥ 0,1 s
Step angolare:	≥ 0.05°
Tensione tubo di Geiger Müller:	0 – 1000 V

P-1012871



Dotazione consigliata:

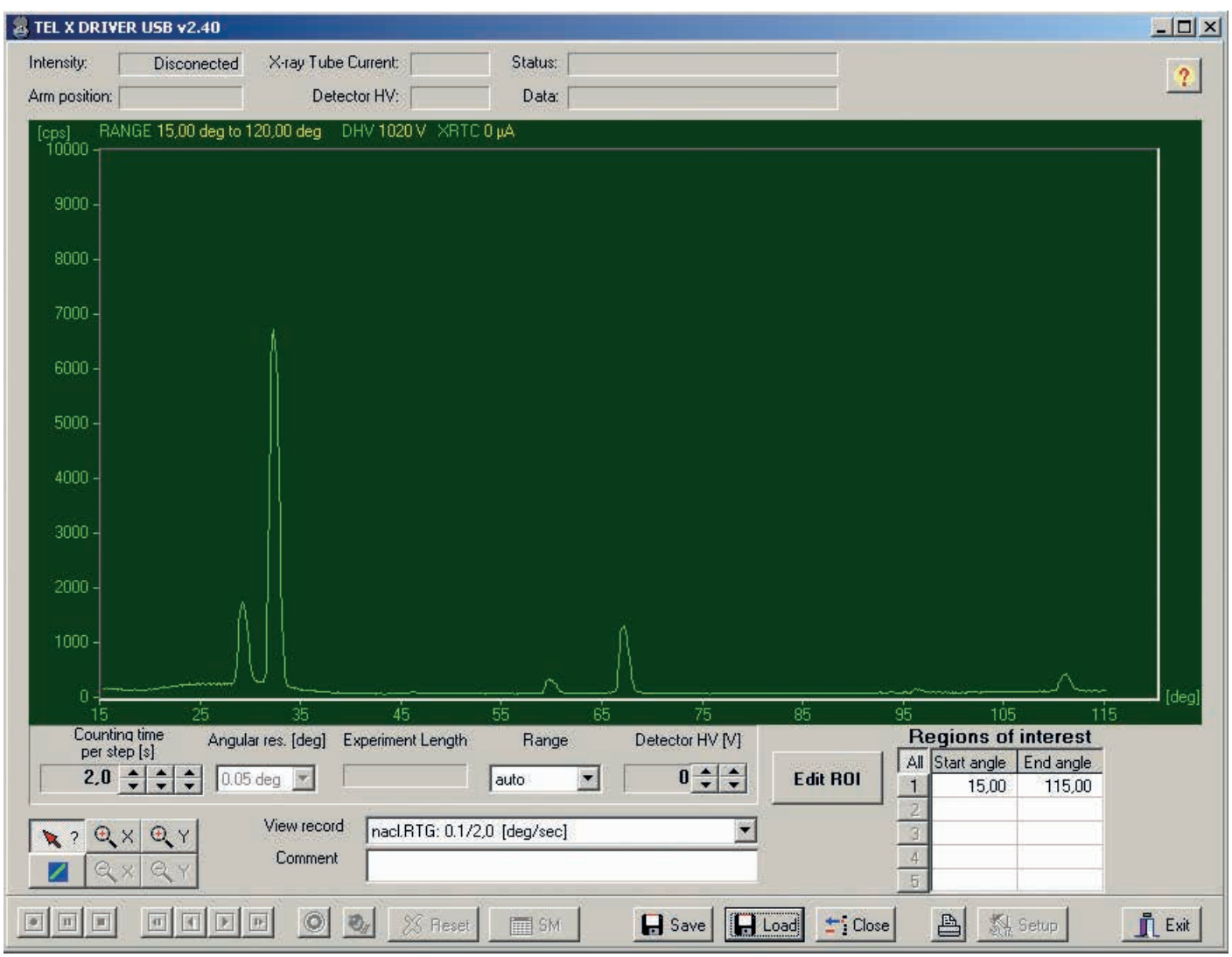
Cat. n°		Livello base	Livello intermedio	Livello avanzato
P-1000657 oppure **P-1000660**	**Apparecchio per raggi X**	si	si	si
P-1000661	**Contatore di Geiger-Müller T**	si	si	si
P-1012871	**Driver di Bragg**	si	si	si
P-1000665	**Kit di base**	si	si	si
P-1000666	**Accessori di cristallografia**		si	si
P-1000667	**Accessori di radiografia**			si
P-1019216	**Motorizzazione**		si	si
P-1000669	**Filmpack 2**	si	si	si
P-1000670	**Filmpack 4**	si	si	si

Livello base:
esperimenti di base con l'uso di tecniche fotografiche e il tubo di Geiger Müller come esperimenti di Laue, sulla diffrazione di Bragg, sulla legge dell'inverso del quadrato della distanza, sull'emissione, sulla propagazione in linea retta, sulla penetrazione e sull'assorbimento di raggi X.

Livello intermedio:
esperimenti di base più esperimenti sulle teorie di Moseley, sulla diffrazione di Debye-Scherrer e sulle dimensioni della cellula unitaria nei cristalli di sale.

Livello avanzato:
esperimenti di livello intermedio più analisi sperimentali su radiografia, pellicole e proprietà dei raggi X.

Curva di Bragg su LiF



Rivelatore di energia a raggi X

Rivelatore di raggi X per registrare spettri energetici di raggi X o radiazioni γ in un range di energia compreso fra 2 keV e 60 keV circa. Si compone essenzialmente di un fotodiodo Si-PIN montato in un involucro metallico insieme ad un preamplificatore di carica, un amplificatore principale con formatore di impulsi e un circuito di elaborazione del segnale digitale. Il supporto del rivelatore è studiato appositamente per l'installazione sul braccio orientabile dell'apparecchio a raggi X (P-1000657 e P-1000660). L'alimentazione elettrica è garantita dalla porta USB di un PC. Compreso CD con software di misurazione e valutazione per PC.

Range di energia:	ca. da 2 keV fino a 60 keV
Risoluzione energetica (FWHM):	0,55 keV a $E_{FeK\alpha}$ = 6,40 keV
Finestra d'ingresso:	plastica (assorbimento equivalente a grafite con d = 40 µm)
Rivelatore:	fotodiodo Si-PIN
Area attiva:	0,8 mm Ø
Spessore:	ca. 200 µm
Tempo morto per impulso:	ca. 200 µs
Connessione:	USB
Lunghezza cavo:	1,75 m
Dimensioni:	ca. 80 mm x 22 mm Ø
Peso:	ca. 150 g

P-1008629

Dotazione supplementare necessaria:

P-1000657 Apparecchio per raggi X (230 V, 50/60 Hz)

oppure

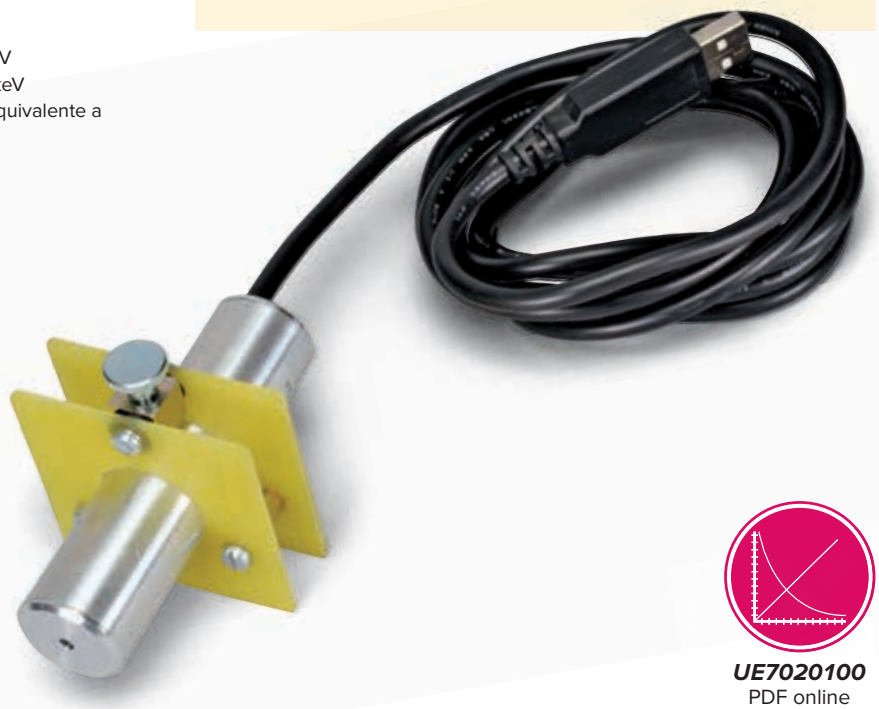
P-1000660 Apparecchio per raggi X (115 V, 50/60 Hz)

In aggiunta si consiglia:

P-1012868 Set di campioni fluorescenti

Argomenti degli esperimenti

- Spettroscopia energetica a raggi X
- Effetto Compton
- Spettroscopia di fluorescenza a raggi X
- Esperimenti di assorbimento
- Riflessione di Bragg
- Legge dello spostamento di Duane-Hunt
- Legge di Moseley



UE7020100
PDF online

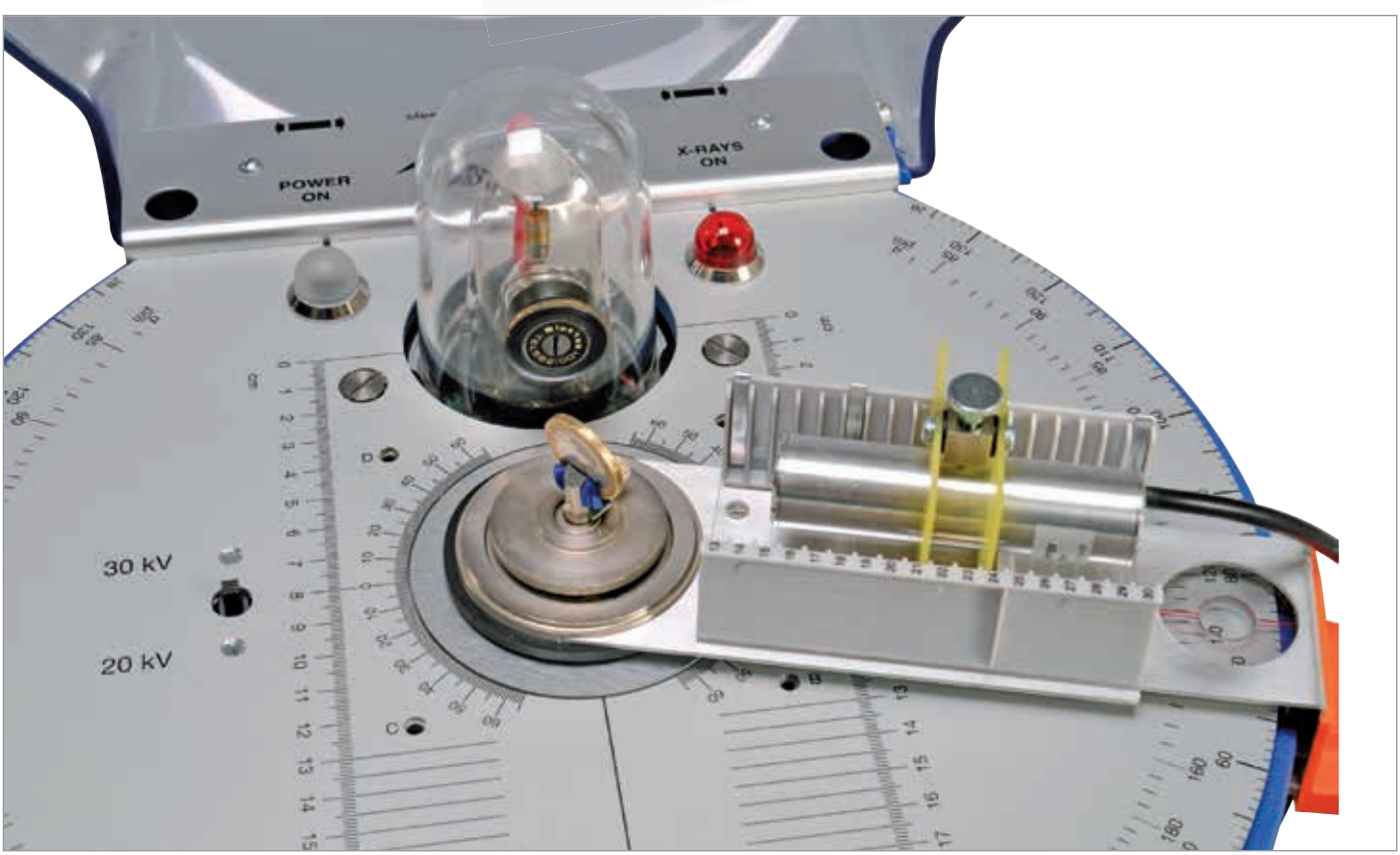
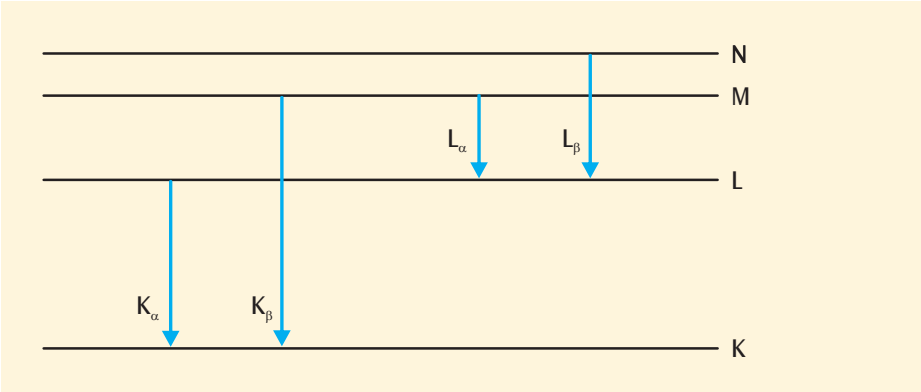
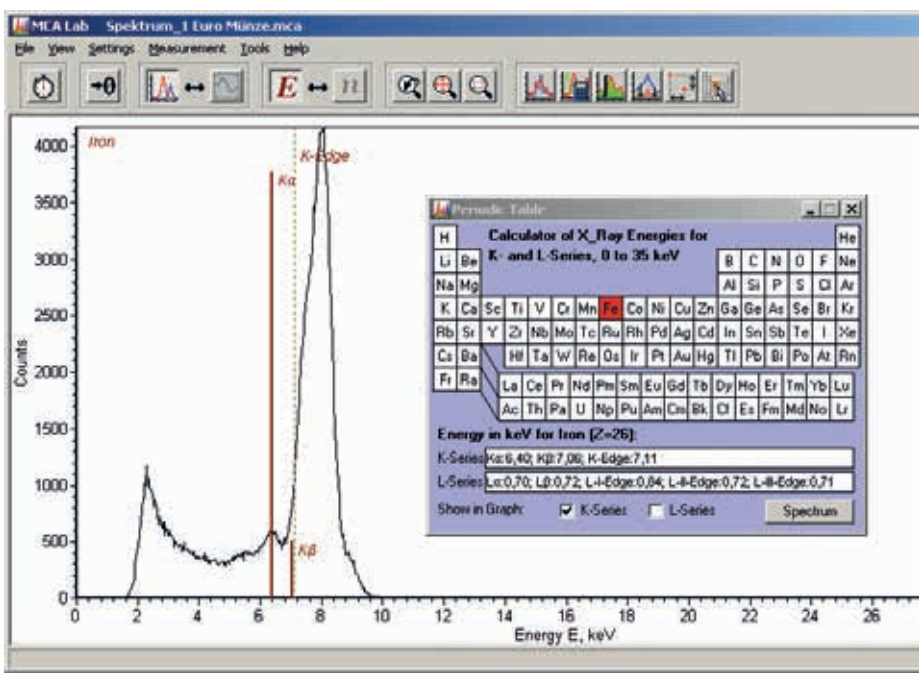


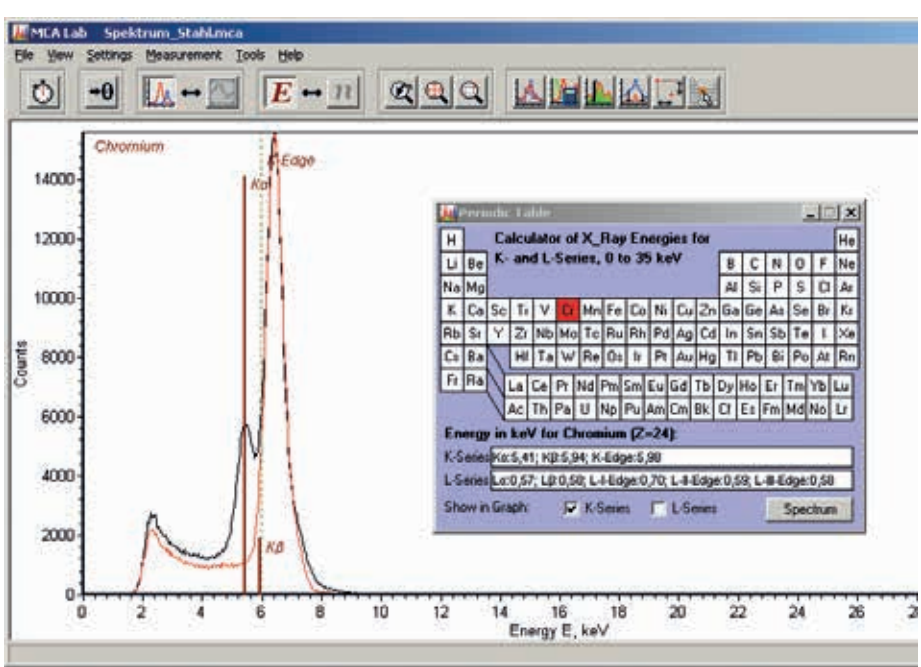
Diagramma di Grotrian semplificato di un atomo con le linee di raggi X caratteristiche



Spettro di fluorescenza dei raggi X di una moneta da 1 Euro

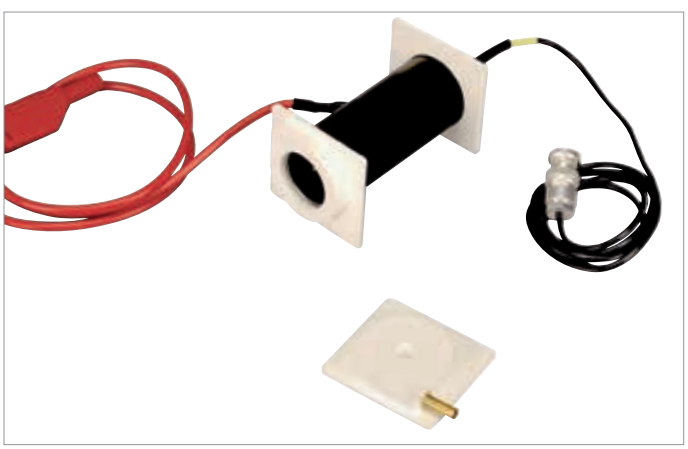


Spettro di fluorescenza dei raggi X di ferro fucinato (rosso) e acciaio inox (nero)



Set di campioni fluorescenti
Set di 7 campioni per l'analisi dei materiali con il rilevatore di raggi X (P-1008629). La composizione del materiale può essere determinata per mezzo delle energie delle rispettive linee fluorescenti ai raggi X. Per vedere chiaramente ad esempio la differenza fra acciaio inossidabile e acciaio a basso tenore di carbonio, oppure fra rame, ottone e bronzo.

Materiali:
acciaio inossidabile S321, acciaio a basso tenore di carbonio, rame C101, ottone C260, bronzo C220, zinco e piombo.
P-1012868



Camera di ionizzazione
Per esaminare la ionizzazione dell'aria e di altri gas a pressione diversa, tramite le radiazioni X (caratteristica di saturazione, modello di un contatore di Geiger-Müller, dosimetria). Catodi cilindrici con anodo a barra. Albero flessibile per l'evacuazione e/o il riempimento di gas.

Tensione d'esercizio:	max. 2 kV
Corrente di ionizzazione:	da 10^{-11} a 10^{-10} A
Elettrodo a barra:	lunghezza ca. 75 mm
Camera:	ca. 85 mm x 25 mm Ø
Albero flessibile:	ca. 5 mm Ø

P-1000668

Dotazione supplementare necessaria:
P-1003310 Alimentatore ad alta tensione 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1001025 Elettrometro (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1003309 Alimentatore ad alta tensione 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1001024 Elettrometro (115 V, 50/60 Hz)
P-1006813 Accessorio per elettrometro
P-1013527 Multimetro analogico Escola 100
P-1002751 Adattatore jack BNC/connettore 4 mm
P-1002849 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 mm

A. Filmpack 2
Pellicole ad alta sensibilità (formato 38x35 mm^2) per radiazioni β, γ e X L'imballo singolo in sacchetti di plastica ermetici alla luce consente lo sviluppo e il fissaggio alla luce solare. (Durata 6 min. circa)

La fornitura comprende:
20 fogli pellicola 38x35 mm^2 in sacchetti di plastica impermeabili alla luce
1 flacone sviluppatore röntgen
1 flacone fissatore röntgen
1 siringa con cannula per introdurre le sostanze chimiche nei sacchetti della pellicola
1 graffette metalliche
P-1000669

B. Filmpack 4
Come P-1000669 ma 12 fogli di pellicola da 150x12 mm^2 in sacchetti di plastica impermeabili alla luce per camera di Debye-Scherrer.
P-1000670

A. Contatore di Geiger-Müller
Contatore ad avviamento alogeno autoestinguente per la registrazione di radiazioni α, β, γ e X. In custodia metallica con finestra in mica, morsetto di supporto rimovibile con asta. Plateau molto lungo.

Riempimento:	miscela di neon-argon, Alogeno come sostanza diluente
Dimensioni catodo:	39x14 mm^2
Finestra:	mica, 9 mm Ø
Massa:	1,5 – 2,0 mg/cm^2
Tensione d'esercizio:	400 – 600 V (consigliata: 500 V)
Pendenza relativa plateau:	0,04%/V
Tempo morto:	90 µs
Resistenza di limitazione:	10 MΩ, integrata nel supporto
Asta:	100 mm x 10 mm Ø
Dimensioni:	ca. 85 mm x 25 mm Ø
Peso:	ca. 160 g

P-1001035

Dotazione supplementare necessaria:
P-1002746 Cavo HF, 1 m
P-1001033 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1001032 Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)

B. Contatore digitale
Contatore digitale per la misurazione di durate, tempi di transito, periodi, tempi di oscillazione del pendolo e frequenze e per il conteggio degli eventi e degli impulsi del contatore. Con altoparlante attivabile e disattivabile, alimentazione di tensione per il collegamento diretto del fototraguardo (P-1000563) e tensione di alimentazione del contatore di Geiger-Müller (P-1001035). Per il conteggio degli eventi è possibile impostare tempi di porta fissi. Inoltre l'apparecchio consente di programmare un tempo di porta a piacere compreso tra 1 e 99999 sec. La procedura di conteggio (avvio, arresto) può essere attivata tramite un segnale sui jack di ingresso oppure manualmente mediante un interruttore. Compreso alimentatore ad innesto.

Misura del tempo:	0,1 ms – 99999 s
Risoluzione:	0,1 ms/ 1 ms/ 0,1 s
Misura della frequenza:	1 – 100 kHz con $U > 1{,}5\ V_{PP}$
Risoluzione:	1 mHz (1 – 100 Hz), 1 Hz (1 – 100 kHz)
Tempi di porta:	1/10/60/100 sec. e manuale
Ingresso A:	presa mini DIN8, jack di sicurezza da 4 mm
Ingresso B:	presa mini DIN8, jack di sicurezza da 4 mm
Tensione d'ingresso in A:	0,5 V – 15 V CA
Tensione d'ingresso in B:	1 V – 15 V CA
Fianco attivo	crescente/decrescente
Ingresso contatore:	presa BNC
Tensione di alimentazione:	550 V / 1 MΩ
Display:	display LED a 5 cifre
Tensione d'esercizio:	9 – 12 V CC tramite alimentatore ad innesto
Dimensioni:	ca. 250x100x160 mm^3
Peso:	ca. 0,8 kg

Contatore digitale (230 V, 50/60 MHz)
P-1001033

Contatore digitale (115 V, 50/60 MHz)
P-1001032

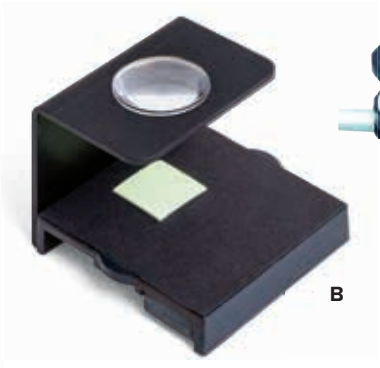
C. Contatore Geiger
Apparecchio di precisione compatto, facile da utilizzare e dalle numerose possibilità di impiego per la misurazione delle radiazioni α, β e γ. Dotato di selettore del diaframma a monte del contatore Geiger-Müller per la circoscrizione del tipo di raggi (radiazione γ; β e γ; α, β e γ), display di grandi dimensioni e porta RS232. Inclusi cavo USB, software Windows e istruzioni per l'uso. Per le misurazioni sono disponibili le seguenti funzioni e i seguenti tipi di funzionamento:

- Funzionamento standard per la visualizzazione del carico attuale delle radiazioni. Visualizzazione della dose equivalente come valore numerico e come istogramma così come del tempo fino all'accumulo del valore limite impostato (di fabbrica 5 µSv/h). Inoltre segnale soglia di avvertimento acustico e ottico regolabile così come visualizzazione della radiazione media del giorno precedente.
- Conteggio degli impulsi continuo oppure con tempo di porta regolabile.Tempo di porta regolabile in secondi, minuti oppure ore. A scelta visualizzazione acustica degli impulsi collegabile.
- Misurazione del tasso degli impulsi. Gli impulsi registrati vengono misurati in modo continuo e convertiti in un tasso di impulsi (numero al secondo).
- Visualizzazione integrata della data e dell'ora per la corretta registrazione dei dati della radiazione misurata.
- Il numero degli impulsi registrati viene salvato nella memoria interna. In tal modo è possibile ad es. registrare i valori settimanali di max. 10 anni.
- Collegamento per computer. Il software consente di effettuare l'analisi e l'elaborazione dei dati di misura in Windows.

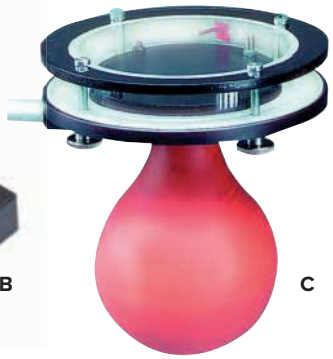
Tipo di raggi:	α da 4 MeV, β da 0,2 MeV, γ da 0,02 MeV
Grandezze di misura:	dose equivalente in Sv/h, mSv/h, µSv/h Impulsi/sec, impulsi/intervallo di tempo regolabile
Display:	LCD, a quattro cifre, numerico con visualizzazione delle grandezze di misura, istogramma praticamente analogico, indicatori del tipo di funzionamento
Rivelatore di radiazioni:	contatore a finestra terminale di Geiger-Müller, custodia in acciaio legato, riempito di neon alogeno
Lunghezza di misurazione:	38,1 mm
Diametro di misurazione:	9,1 mm
Finestra in mica:	da 1,5 a 2 mg/cm^2
Sensibilità γ:	114 impulsi/min con radiazione ^{60}Co = 1 µSv/h nella banda di energia della radiazione ambientale
Tasso zero:	circa 10 impulsi al minuto
Memoria interna:	2 kbyte
Vita utile della batteria:	ca. 3 anni
Dimensioni:	ca. 163x72x30 mm^3
Peso:	ca. 155 g

P-1002722

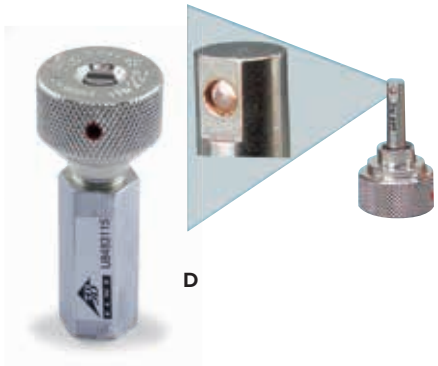
A



B



C



D

Nota:
Tutte le persone che utilizzano sostanze radioattive o apparecchi emettitori di radiazioni ionizzanti sono tenuti a rispettare le norme di radioprotezione.
- Evitare di esporre persone e ambiente a radiazioni o contaminazioni se non è strettamente necessario.
- In caso di esposizione o contaminazioni inevitabili, attenersi alle conoscenze scientifiche e tecniche correnti, rispettare tutte le normative applicabili al caso specifico e astenersi dal superare i valori limite prestabiliti.

A. Dosimetro Radex RD 1706
Misuratore di radiazioni per la determinazione dell'intensità di dose in µSv/h per raggi β, γ e röntgen. Paragonabile a un dosimetro professionale, l'utilizzo non richiede tuttavia conoscenze specifiche. Dotato di due contatori di Geiger-Müller integrati e ampio display LCD illuminato. L'apparecchio misura l'attività delle particelle β e γ, calcolando l'intensità di dose. Il tempo necessario per la misurazione e il calcolo dipende dall'intensità di dose e va da 26 s fino a 1 s qualora il valore sia elevato. La verifica di ciascuna particella è accompagnata da un segnale acustico che facilita la ricerca di una sorgente radioattiva. In modalità "Fondo" viene visualizzata l'intensità di dose di fondo e la differenza dell'intensità di dose media rispetto a quella di fondo. Ciò semplifica ad es. l'analisi di ambienti chiusi e materiali edili. Il superamento di una soglia d'allarme regolabile viene segnalato a scelta per mezzo di un segnale acustico o di una vibrazione. Una volta spento l'apparecchio, i valori di misurazione rimangono memorizzati.

Contatori:	due contatori GM SBM20-1
Grandezza di misura:	dose equivalente ambientale H*(10)
Range di misura:	da 0,05 a 999,0 µSv/h
Soglia d'allarme:	impostabile da 0,10 a 99,0 µSv/h
Allarme:	segnale acustico o vibrazione
Tempo di misurazione e calcolo:	26 s 1 s (con H*(10) > 3,5 µSv/h)
Durata di visualizzazione dei valori:	continua
Campo di energia dei raggi riscontrabili	
Raggi x e γ:	da 0,03 a 3,0 MeV
Raggi β:	da 0,25 a 3,5 MeV
Batterie:	1,5 V, AAA (1 o 2)
Durata funzionamento:	500 h, con 2 batterie (1350 mAh) in condizioni normali
Dimensioni:	ca. 105x60x26 mm^3
Peso (batterie escluse):	ca. 90 g

P-1012894

B. Spintariscopio
Dispositivo per l'osservazione del decadimento radioattivo di determinate scintillazioni. Dopo aver avvitato un perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq (P-1006797), il cui lato di uscita delle radiazioni è rivolto verso il basso sullo schermo al solfuro di zinco aperto del dispositivo, è possibile osservare in completa oscurità attraverso la lente di ingrandimento del dispositivo lampi di luce distribuiti casualmente e riconducibili al decadimento radioattivo.
Schermo: 15x15 mm^2
P-1000918

Dotazione supplementare necessaria:
P-1006797 Perno radiatore 226Ra, 4 kBq

C. Camera a nebbia
Camera a nebbia di espansione per l'osservazione dei percorsi dei raggi α. Coperchio e parete laterale di plexiglas. Con foro filettato per l'alloggiamento del perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq (P-1006797), pellicola di assorbimento orientabile per la chiusura e apertura del lato di uscita dei raggi e asta di supporto laterale. Mediante compressione e conseguente espansione delle sfere in gomma si soprassatura la miscela alcool isopropilico-acqua nella camera a nebbia. Per 1 o 2 secondi successivi e possibile vedere alla luce della lampada ottica i percorsi dei raggi α attraverso la formazione di gocce.
P-1000921

Dotazione supplementare necessaria:
P-1006797 Perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq

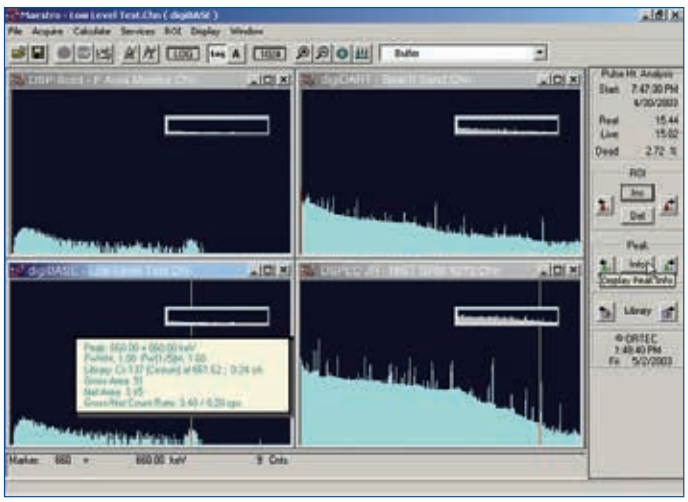
D. Perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq
Preparato a emissione libera secondo la legislazione tedesca con contenitore antiradiazione di ottone. Solfato di radio avvolto in lamina d'oro e inserito nell'estremità piatta di un perno in acciaio inox.

Attività:	ca. 4 kBq
Tolleranza:	-10% / +40%
Peso:	ca. 400 g

P-1006797

Attenzione: merce pericolosa.
Saranno addebitati costi di trasporto aggiuntivi.

Nota: In Germania, il perno radiatore ^{226}Ra è un preparato al di sotto dei limiti di sicurezza inferiori. La sua attività è pari a circa 4 kBq e può discostarsi fino al 40% verso l'alto o fino al 10% verso il basso. Il limite consentito per il ^{226}Ra è 10 kBq. Purché nel rispetto della cosiddetta regola della somma, in Germania il perno radiatore ^{226}Ra è utilizzabile singolarmente senza alcuna autorizzazione o notifica. In caso contrario, è obbligatoria l'autorizzazione dell'autorità competente. La regola della somma stabilisce che la somma delle parti percentuali di tutti i preparati o nuclidi al di sotto dei limiti inferiori non superi il 100%. In altri paesi rispettare le disposizioni di legge specifiche vigenti.



Rappresentazione della schermata del software di misurazione e valutazione MAESTRO-32

Rilevatore di a scintillazione NaI(Tl)
Rilevatore a risoluzione in energia con elevata efficienza di rilevamento per radiazione di fluorescenza da raggi γ e x, per il rilevamento di spettri di energia calibrati e per la misurazione dell'intensità relativa della radiazione. La radiazione che si verifica crea in un cristallo di ioduro di sodio attivato con tallio un breve impulso luminoso che un fotomoltiplicatore ad accoppiamento fisso trasforma in impulso elettrico proporzionale all'energia della radiazione. Il cristallo è protetto dall'incidenza della luce esterna da un sottile rivestimento di alluminio. Il fotomoltiplicatore viene schermato contro i campi magnetici di disturbo mediante µ-metal.

Risoluzione relativa in energia:	ca. 8% a 662 keV
Zoccolo di collegamento:	14 poli, con centraggio
Dimensioni del cristallo:	ca. 51 mm x 51 mm Ø
Copertura in alluminio:	ca. 0,5 mm
Dimensioni complessive	ca. 185 mm x 58 mm Ø

P-1008707

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008708 Unità di valutazione e centralina NaI

In aggiunta si consiglia:
P-1006797 Perno radiatore ^{226}Ra, 4 kBq

Unità di valutazione e centralina NaI
Unità di valutazione e centralina completa per la misurazione e la valutazione degli spettri di energia. Costituita da un livello di collegamento a 14 poli con alimentazione ad alta tensione per il fotomoltiplicatore di un rilevatore di scintillamento NaI(Tl). Con amplificatore integrato con formazione di impulso ed elaborazione digitale del segnale per l'analisi multicanale. L'alimentazione di tensione dell'intera unità avviene mediante l'interfaccia USB di un PC. Incluso software di misurazione e di valutazione MAESTRO-32 per PC. Il software di misurazione e di valutazione offre un'interfaccia grafica molteplice, supporta l'identificazione delle energie irradiate misurate sulla base di librerie integrate e consente l'impostazione di tutti i parametri di misura inclusa l'alta tensione sul PC.

Risoluzione:	1024 canali
Amplificazione:	1, 3 o 9 (grossolana)
	0,4 –1,2 (di precisione)
Non linearità integrale:	<0,05% per il 99% dell'area
Non linearità differenziale:	<1% per il 99% dell'area
Influsso tempo morto:	<5% al di sotto di 50000 eventi/s
Alta tensione:	da 0 a 1200 V CC
Deriva del guadagno:	<0,15x10^{-3} per °C
Deriva di offset:	<0,05x10^{-3} per °C
Formazione di impulso:	0,75 – 2 µs

P-1008708

Dotazione supplementare necessaria:
P-1008707 Rilevatore di a scintillazione NaI(Tl)

Armadio in acciaio per preparati radioattivi
Armadio in acciaio con due scomparti per conservare al sicuro dai furti i preparati radioattivi secondo quanto previsto dall'ordinanza sulla radioprotezione.

Dimensioni:	ca. 140x300x360 mm^3
Peso:	ca. 3 kg

P-1000920

P-1000638
P-1000637

Kit di base per ESR/NMR
Kit di base per l'analisi della risonanza a spin elettronico (ESR) sull'elettrone spaiato di un campione DPPH e per la risonanza magnetica nucleare (NMR) su glicerina, teflon e polistirolo. Le risonanze vengono osservate tramite transizioni indotte da un campo magnetico variabile ad alta frequenza. Le curve di assorbimento della risonanza possono essere rappresentate con un semplice oscilloscopio a due canali.

La fornitura comprende:
1 Unità di base
1 Coppia di bobine
1 Pannello di comando
1 Alimentatore 12 V CA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
1 Alimentatore 12 V CA (115 V, 50/60 Hz)

La base serve per il montaggio meccanico dei campioni, della testina di misura ESR (da P-1000640) o NMR (da P-1000642), della coppia di bobine e del magnete permanente (da P-1000642).

Dimensioni:	ca. 165x105x135 mm^3
Massa:	ca. 1,25 kg

La coppia di bobine è utilizzata per generare un campo magnetico durante la risonanza a spin elettronico, e in abbinamento al magnete permanente (da P-1000642) durante la risonanza a spin nucleare.

Densità di flusso magnetico:	0 – 3,7 mT
Allacciamento:	Spinotto cavo
Dimensioni:	ca. 20 mm x 74 mm Ø cad.
Massa:	ca. 0,2 kg cad.

Il pannello di comando fornisce le tensioni di comando e di alimentazione per la testina di misura e la coppia di bobine, prepara il segnale di misura per la rappresentazione con un oscilloscopio e visualizza la frequenza del segnale HF.

Collegamento testine di misura:	Connettore femmina Lemo a quattro poli
Collegamento coppia di bobine:	Sorgente elettrica a dente di sega 0 – 250 mA, 50 ms, coppia di spinotti cavi
Uscita Field:	Proporzionale alla corrente della bobina, da 0 a 1 V, presa BNC
Uscita segnale:	Segnale di risonanza, da 0 a 1 V, presa BNC
Range di frequenza:	da ca. 45 a 75 MHz (ESR) da ca. 10 a 15 MHz (NMR)
Dimensioni:	ca. 170x105x45 mm^3
Massa:	ca. 0,5 kg

Argomenti degli esperimenti:
- Assorbimento di risonanza di un circuito oscillante ad alta frequenza
- Dipendenza della frequenza di risonanza dal campo magnetico
- Larghezza riga
- Spin elettronico
- Momento magnetico dell'elettrone
- Determinazione del fattore g dell'elettrone
- Spin protonico
- Momento magnetico del protone e del nucleo
- Determinazione del fattore g del nucleo
- Tomografia a spin nucleare

Kit di base per ESR/NMR (230 V, 50/60 Hz)
P-1000638

Kit di base per ESR/NMR (115 V, 50/60 Hz)
P-1000637

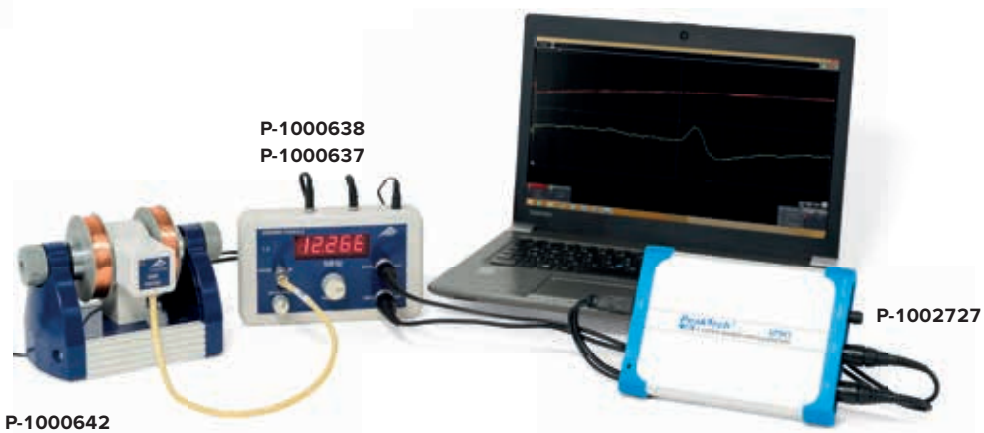
Dotazione supplementare necessaria:
P-1000640 Kit aggiuntivo ESR
oppure
P-1000642 Kit aggiuntivo NMR
P-1020910 Oscilloscopio digitale 2x30 MHz

Kit aggiuntivo NMR
Kit aggiuntivo per kit base ESR/NMR (P-1000638/P-1000637) per l'analisi della risonanza di spin nucleare su tre campioni diversi. Composto da una testina di misura NMR con bobina ad alta frequenza, un magnete permanente altamente uniforme, un campione di glicerina, un campione di polistirolo, un campione di teflon, un campione di controllo non riempito e due dischi di montaggio.

Connessione della testina di misura:	Connettore maschio Lemo a quattro poli
Densità di flusso magnetico del magnete permanente:	ca. 300 mT

P-1000642

UE5030200
PDF online

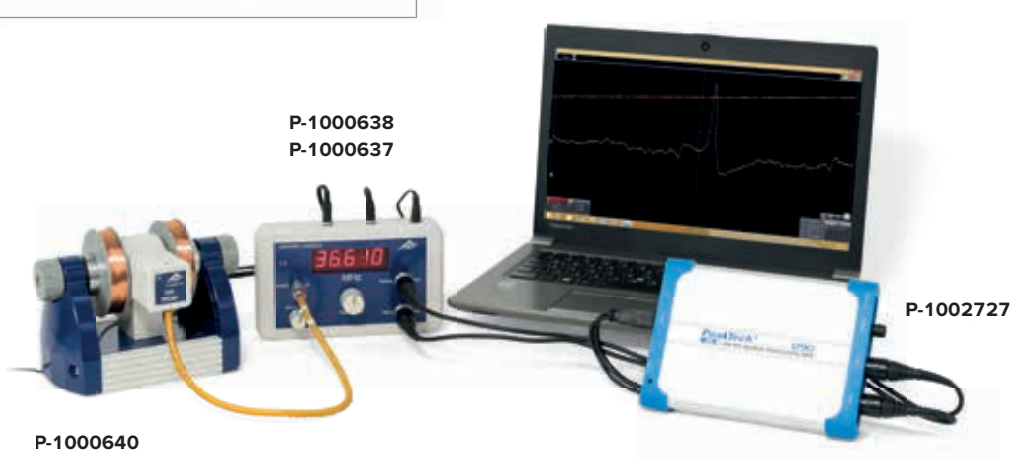


Kit aggiuntivo ESR
Kit aggiuntivo per kit base ESR/NMR (P-1000638/P-1000637) per l'analisi della risonanza a spin elettronico su DPPH. Composto da una testina di misura ESR con bobina ad alta frequenza, un campione di DPPH (difenil picril idrazile), un campione di controllo non riempito, due anelli di montaggio e due cilindri di montaggio.

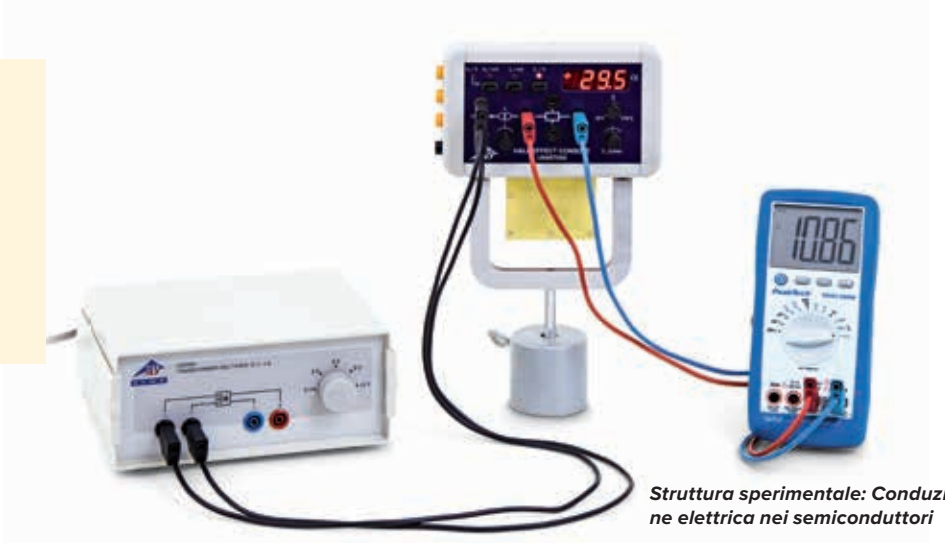
Collegamento della testina di misura:	Connettore maschio Lemo a quattro poli

P-1000640

UE5030100
PDF online



Argomenti degli esperimenti:
- Effetto di Hall in semiconduttori
- Conduzione in semiconduttori drogati
- Conduzione intrinseca
- Mobilità di elettroni e lacune
- Velocità di deriva di portatori di cariche
- Concentrazione di portatori di cariche
- Banda proibita



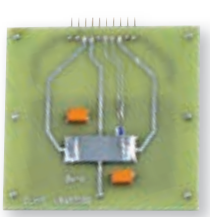
Struttura sperimentale: Conduzione elettrica nei semiconduttori

Apparecchio di base per effetto Hall

L'apparecchio di base per contatto, alimentazione e supporto cristalli su circuito stampato (P-1008522, P-1009810 e P-1009760) in esperimenti per effetto Hall e conduttività. Con fonte a flusso costante integrata regolabile per la corrente del campione, amplificatore di misura con compensazione offset per la tensione di Hall e riscaldamento regolabile del cristallo con protezione a 170 °C e indicatore commutabile tra tensione di Hall, flusso del campione, tensione del campione e temperatura. La tensione di Hall e la tensione campione possono essere rilevate direttamente sul lato frontale. Inoltre lateralmente possono essere misurati tre valori equivalenti di tensione per la tensione di Hall, la tensione campione e la temperatura campione. Con supporto per il montaggio dell'apparecchio nel nucleo a U (P-1000979) del trasformatore scomponibile.

Uscite per valori equivalenti di tensione:	Prese di sicurezza da 4-mm Prese miniDIN a 8-PIN
Alimentazione:	12 V CA, 3 A sulle prese da 4 mm
Dimensioni:	ca. 180x110x50 mm^3
Peso:	ca. 0,5 kg

P-1009934



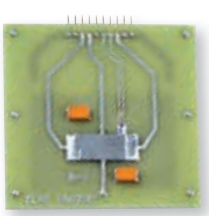
n-Ge su circuito stampato

Pregiata scheda rimovibile con cristallo di germanio drogato n per esaminare la conducibilità e la tensione Hall del germanio drogato n in funzione della temperatura. Con contatti per corrente trasversale e tensione Hall, riscaldamento a resistenza integrato con sensore termico situato direttamente sotto il cristallo e connettore multiplo per il collegamento del circuito stampato all'apparecchio di base per effetto Hall (P-1009934).

Dimensioni cristallo:	ca. 20x10x1 mm^3
Dimensioni:	ca. 70x70x10 mm^3
Peso:	ca. 30 g

P-1009760

Dotazione supplementare necessaria:
P-1009934 Apparecchio di base per effetto Hall



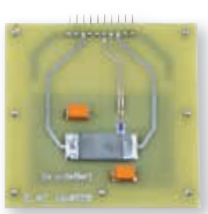
Ge non drogato su circuito stampato

Pregiata scheda rimovibile con cristallo di germanio non drogato per esaminare la conducibilità del germanio non drogato in funzione della temperatura. Con contatti per corrente trasversale, riscaldamento a resistenza integrato con sensore termico situato direttamente sotto il cristallo e connettore multiplo per il collegamento del circuito stampato all'apparecchio di base per effetto Hall (P-1009934).

Dimensioni cristallo:	ca. 20x10x1 mm^3
Dimensioni:	ca. 70x70x10 mm^3
Peso:	ca. 30 g

P-1008522

Dotazione supplementare necessaria:
P-1009934 Apparecchio di base per effetto Hall



p-Ge su circuito stampato

Pregiata scheda rimovibile con cristallo di germanio drogato p per esaminare la conducibilità e la tensione Hall del germanio drogato p in funzione della temperatura. Con contatti per corrente trasversale e tensione Hall, riscaldamento a resistenza integrato con sensore termico situato direttamente sotto il cristallo e connettore multiplo per il collegamento del circuito stampato all'apparecchio di base per effetto Hall (P-1009934).

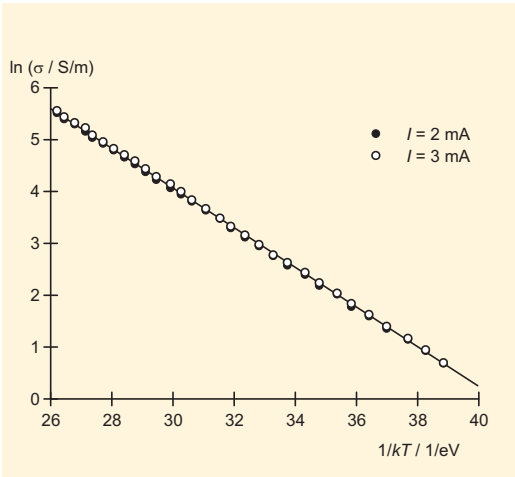
Dimensioni cristallo:	ca. 20x10x1 mm^3
Dimensioni:	ca. 70x70x10 mm^3
Peso:	ca. 30 g

P-1009810

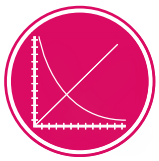
Dotazione supplementare necessaria:
P-1009934 Apparecchio di base per effetto Hall

Esperimento "Conduzione elettrica nei semiconduttori – Determinazione della banda proibita del germanio"

1 Apparecchio di base per effetto Hall	**P-1009934**
1 Ge non drogato su circuito stampato	**P-1008522**
1 Piede a barilotto, 1000 g	**P-1002834**
1 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	**P-1003316**
oppure	
1 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	**P-1003315**
1 Multimetro digitale P3340	**P-1002785**
1 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm	**P-1002849**
1 Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, rosso/blu	**P-1017718**



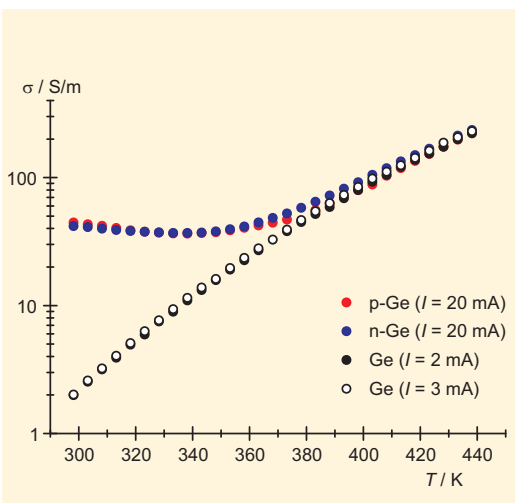
Confronto delle conducibilità di germanio puro e drogato.



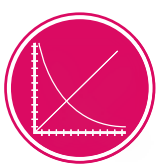
UE6020100
PDF online

Esperimento "Effetto di Hall in germanio drogato p e n"

1 Apparecchio di base per effetto Hall	**P-1009934**
1 n-Ge su circuito stampato	**P-1009760**
1 p-Ge su circuito stampato	**P-1009810**
1 Sensore campo magnetico FW ±2000 mT	**P-1021766**
1 Bobina D a 600 spire	**P-1000988**
1 Anima ad U	**P-1000979**
1 Coppia di espansioni polari per effetto Hall e staffe di fissaggio	**P-1009935**
1 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	**P-1003316**
oppure	
1 Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	**P-1003315**
1 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	**P-1003312**
oppure	
1 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	**P-1003311**
1 Multimetro digitale P3340	**P-1002785**
1 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti 75 cm	**P-1002843**
1 VinciLab	**P-1021477**
1 Software Coach 7	



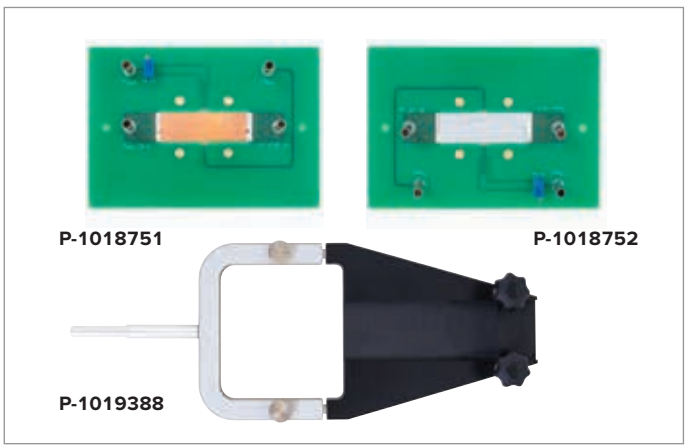
Tensione di Hall nel germanio drogato p e n come funzione della temperatura T



UE6020200
PDF online

Struttura sperimentale:
Effetto Hall nei semiconduttori

Argomenti degli esperimenti:
- Effetto di Hall in metalli
- Effetto di Hall normale e anomalo
- Coefficiente di Hall



Effetto Hall nei metalli
Dimostrazione della tensione di Hall su un campione di rame o zinco attraversato da una corrente I e collocato in un campo magnetico agente corrente rispetto alla direzione della corrente. Campioni pronti all'uso saldati su scheda con jack di raccordo da 4 mm. Per sostenere il campione nel campo magnetico di un elettromagnete è necessario il supporto combinato per effetto Hall.

Spessore del campione di rame:	17,5 µm
Corrente trasversale max. campione di rame:	20 A CC
Spessore del campione di zinco:	25 µm
Corrente trasversale max. campione di zinco:	15 A CC
Superficie campione:	10x44 mm^2
Dimensioni:	ca. 130x90x25 mm^3
Peso:	ca. 45 g

Campione di rame per effetto Hall
P-1018751

Campione di zinco per effetto Hall
P-1018752

Supporto combinato per effetto di Hall
P-1019388

Occorrente per generare un campo magnetico:

P-1000988	**Bobina D con 600 spire (2x)**
P-1000979	**Nucleo a U modello D**
P-1009935	**Coppia di espansioni polari e staffe di fissaggio D per effetto Hall**
P-1003312	**Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)**
oppure	
P-1003311	**Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)**

Dotazione supplementare necessaria:

P-1002771	**Alimentatore CC, 0 – 16 V / 0 – 20 A**
P-1020742	**Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)**
oppure	
P-1020744	**Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)**
P-1008537	**Teslametro E**
P-1012892	**Sonda di campo magnetico flessibile**
P-1002843	**Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm**

P-1020742
P-1020744

Amplificatore di misura U
L'amplificatore di misura U amplifica segnali di misurazione di ampiezza ridotta provenienti da sorgenti di segnale a bassa impedenza per la misurazione con un qualsiasi voltmetro od oscilloscopio. Utilizzando una resistenza shunt esterna è possibile misurare anche piccole correnti. Le tensioni di offset possono essere compensate con regolatori di offset per la regolazione fine e approssimativa. L'amplificazione è selezionabile in livelli da 0 a 5 potenze decimali. Rumori ad alta frequenza o altri segnali interferenti vengono filtrati mediante un filtro passa-basso con una costante temporale progressivamente commutabile tra 0 e 3 s. La tensione erogata è di segno identico alla tensione d'ingresso.

Resistenza d'ingresso:	10 kΩ
Resistenza in uscita:	300 kΩ
Deriva tensione di offset:	< 2 µV/K (dopo circa 15 min. di funzionamento)
Fattori di amplificazione:	10^0; 10^1; 10^2; 10^3; 10^4; 10^5
Tolleranza dei fattori di amplificazione:	< 2,5 %
Tensione d'ingresso:	max. ±12 V
(con protezione da sovraccarico fino a 100 V di breve durata) Tensione di uscita:	0 ... ±12 V (resistente a cortocircuito)
Alimentazione (mediante alimentatore a spina fornito):	12 V CA
Temperatura ambiente:	5°C ... 23°C ... 40°C
Temperatura di stoccaggio:	da -20 a 70°C
Umidità rel. dell'aria:	<85% senza condensazione
Posizione di utilizzo:	orizzontale
Grado di inquinamento:	2
Tipo di protezione:	IP20
Dimensioni:	ca. 170x105x50 mm^3
Peso:	ca. 335 g

Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)
P-1020742

Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)
P-1020744

Struttura sperimentale: Effetto Hall in metalli

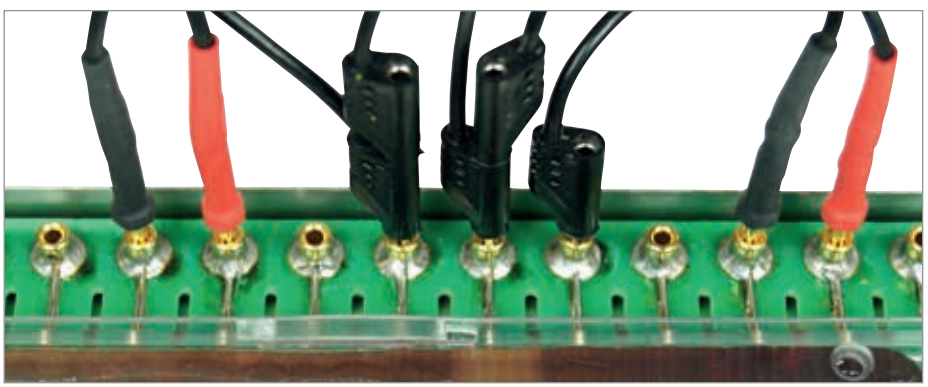
NEUROFISIOLOGIA

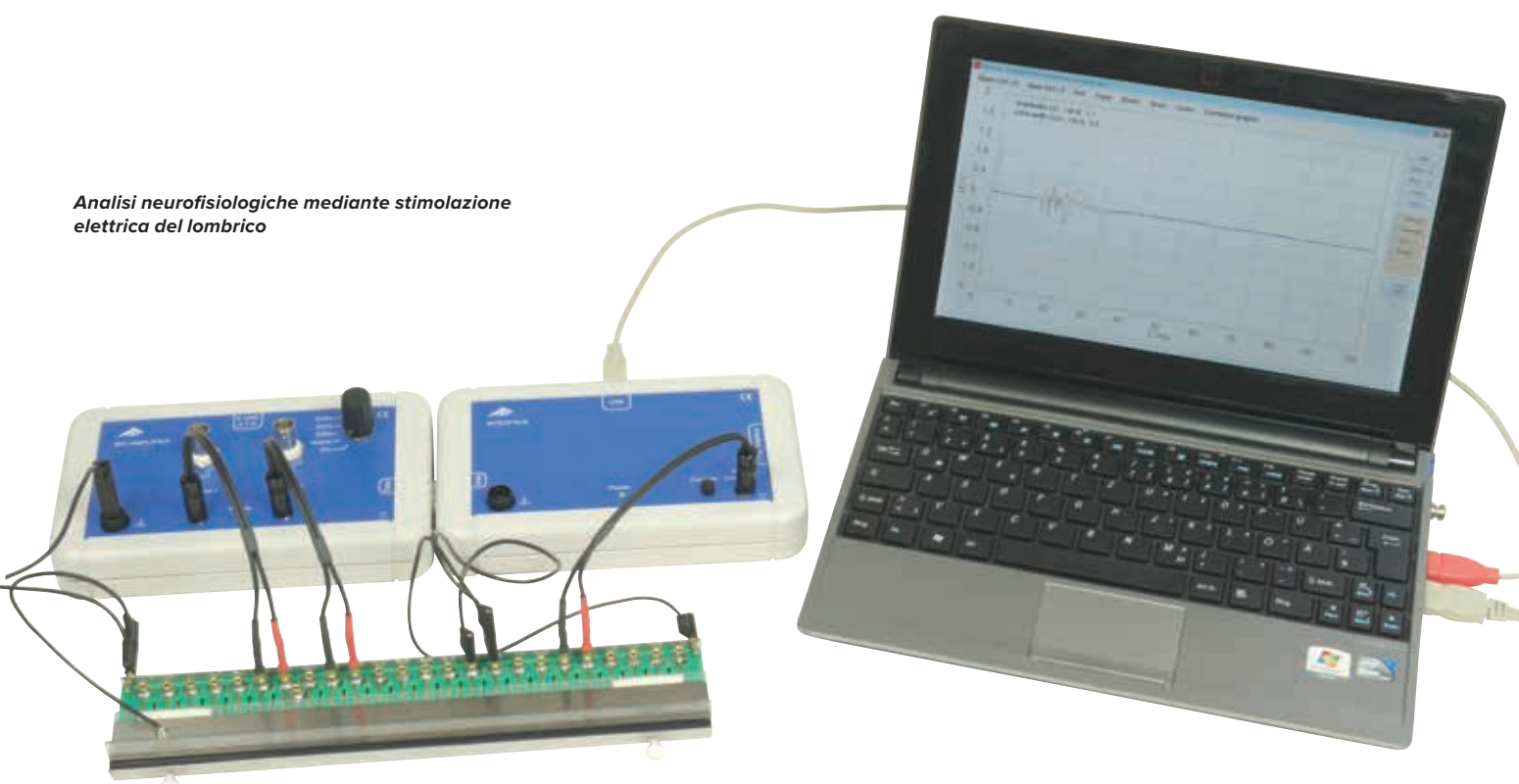
Già nel 1790 Galvani aveva dimostrato che i muscoli e i nervi delle zampe delle rane si contraevano se venivano stimolate elettricamente. Anche oggi si utilizzano dei preparati simili per investigare la funzione dei nervi e la contrazione dei muscoli. Una interessante alternativa è costituita dagli esperimenti su lombrichi intatti. Rispetto al classico preparato di rana essi offrono una serie di vantaggi:

- **Gli animali non devono essere uccisi. Il lombrico rimane illeso.**
- **Non è più necessaria la preparazione, difficile e lunga, di un animale.**
- **Rispetto alla rana, i nervi del lombrico hanno una struttura più semplice che consente di misurare gli impulsi nervosi delle singole fibre.**
- **Può essere mostrato il funzionamento dei potenziali nervosi nei riflessi del lombrico intatto.**
- **Possono essere misurati i meccanismi di adattamento (assuefazione).**

Argomenti degli esperimenti

- Stimolazione tattile del lombrico
- Stimolazione elettrica del lombrico
- Derivazione a un canale
- Derivazione a due canali
- Elettrocardiogramma





Analisi neurofisiologiche mediante stimolazione elettrica del lombrico

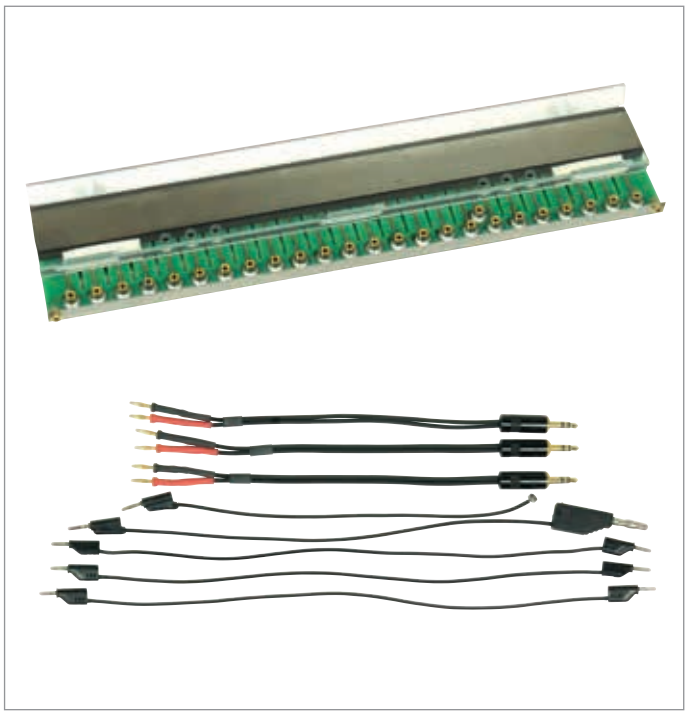
Camera di misura per esperimenti sui lombrichi

La camera di misura per esperimenti lombrico viene utilizzata in esperimenti di neurofisiologia su lombrichi intatti. Durante tali esperimenti il lombrico viene stimolato elettricamente o tattilmente e viene misurato il suo potenziale di azione. Non subisce lesioni e può essere reintrodotto nel suo habitat alla conclusione. Una copertura forata serve per bloccare il lombrico in direzione trasversale e due fissaggi longitudinali intercambiabili ne impediscono lo spostamento longitudinale. Per il contatto elettrico, il lombrico è posizionato su una lunga serie di elettrodi collegati mediante prese da 2 mm, con l'ausilio di cavi speciali, al bioamplificatore o al generatore di stimoli della bio-interfaccia di misura. Attraverso i fori della copertura è possibile applicare gli stimoli tattili. Al termine degli esperimenti, la camera di misura può essere smontata facilmente e rapidamente per la pulizia.

Raccordi:	Prese da 2 mm
Dimensioni:	ca. 250x55x20 mm^3
Peso:	ca. 192 g

Fornitura:

1 camera di misura
1 cavo adattatore (connettore 2 mm / 4 mm)
1 cavo magnetico
3 cavi di collegamento (connettore 2 mm)
3 cavi di misura (connettore 2 mm / jack 3,5 mm)
P-1020601

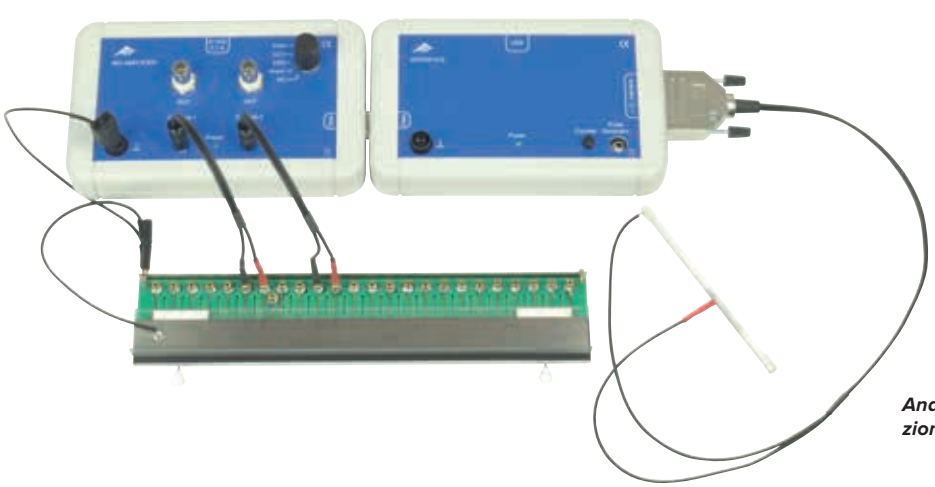


Stimolatore per esperimenti sui lombrichi

Lo stimolatore serve per la stimolazione tattile di un lombrico in esperimenti di neurofisiologia. Con uno stilo fatto cadere da un'altezza predefinita, viene applicato uno stimolo naturale che attiva il potenziale di azione nei nervi. Può essere creata una correlazione tra il riflesso di guizzo e i potenziali muscolari e nervosi alla base. L'animale non subisce lesioni e può essere reintrodotto nel suo habitat dopo gli esperimenti. Lo stimolatore viene collegato alla bio-interfaccia di misura. I risultati delle misurazioni possono essere trasmessi, attraverso l'interfaccia, a un computer e visualizzati con l'apposito software. La registrazione dei segnali elettrici viene attivata via software.

Alimentazione:	+5 V CC (mediante connettore Sub-D)
Peso dello stilo:	1 g
Dimensioni dello stilo (3 pz.):	40 mm x 2 mm Ø
Ampiezza della scala:	1 cm
Connettore:	Sub-D, 15 poli
Dimensioni:	ca. 125x15x15 mm^3
Peso:	ca. 75 g

P-1020603



Analisi neurofisiologiche mediante stimolazione tattile del lombrico

Bio-interfaccia di misura
La bio-interfaccia di misura serve per la misurazione e la conduzione di esperimenti elettrofisiologici con il bio-amplificatore. Essa viene attivata con un computer mediante l'interfaccia USB seriale. Software di misura e driver sono compresi nella fornitura. È inoltre integrato un generatore di impulsi a potenziale zero, gestito dal software, che funge da stimolatore in combinazione con la camera di misura per esperimenti sui lombrichi (P-1020601). Il software di misurazione fornisce impulsi rettangolari di ampiezza e larghezza variabile, che possono essere impiegati come impulsi singoli o doppi impulsi a distanza variabile.

Alimentazione:	+5 V, max. 200 mA mediante porta USB
Porta USB:	presa tipo B
Collegamento per bio-amplificatore:	connettore Sub-D, 15 poli
Collegamento per moduli di misura e sensori:	presa Sub-D, 15 poli
Uscita per stimolatore:	jack da 3,5 mm
Dimensioni:	ca. 175x105x30 mm^3
Peso:	ca. 335 g

P-1020602

Bio-amplificatore
Amplificatore a due canali per esperimenti elettrofisiologici. I segnali elettrici amplificati, provenienti dai due canali, vengono rappresentati con un oscilloscopio a memoria oppure utilizzando la bio-interfaccia di misura su un computer collegato. Amplificazione e risposta in frequenza dipendono all'esperimento scelto: potenziali di azione e muscolari su lombrico intatto (worm), elettroretinogramma (ERG), elettrocardiogramma (ECG), elettromiogramma (EMG).

Range di misura:	max. ±1 mV (worm), max. ±10 mV (ECG, EMG, ERG)
Range di frequenza:	120 – 1800 Hz (worm) 0,5 – 1800 Hz (ERG, EMG) 0,5 – 30 Hz (ECG)
Alimentazione elettrica:	5 V CC / 100 mA mediante alimentatore a spina o bio-interfaccia di misura (P-1020602)
Collegamento per bio-interfaccia di misura:	presa Sub-D, 15 poli
Collegamento per oscilloscopio:	presa BNC
Collegamento per camera di misura:	jack da 3,5 mm
Dimensioni:	ca. 175x105x30 mm^3

Peso: ca. 335 g

Bio-amplificatore (230 V, 50/60 Hz)
P-1020599

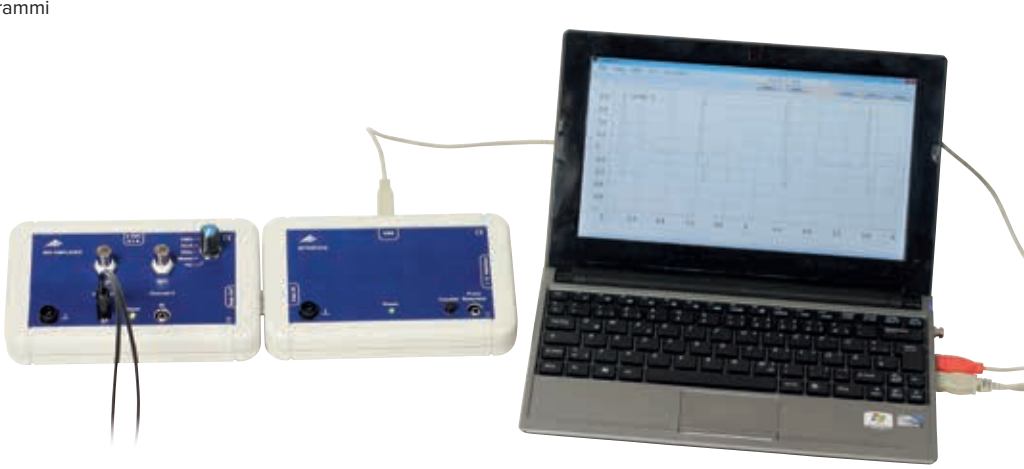
Bio-amplificatore (115 V, 50/60 Hz)
P-1020600

Elettrocardiogramma

Cavo di collegamento per elettrocardiogramma
Cavo speciale per la registrazione di elettrocardiogrammi ed elettromiogrammi.
Raccordi: elettrodi di misura / jack 3,5 mm
P-1020605

Dotazione supplementare necessaria:
P-5006578 Set di 30 elettrodi per ECG / EMG

Set di 30 elettrodi per ECG / EMG
Set di 30 elettrodi monouso con cavo di collegamento per elettrocardiogramma.
P-5006578



Registrazione di un elettrocardiogramma

STRUMENTAZIONE

Trasformatore 12 V, 25 VA
Trasformatore semplice per esperimenti scolastici. Con cavo di collegamento e due connettori di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata.

- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

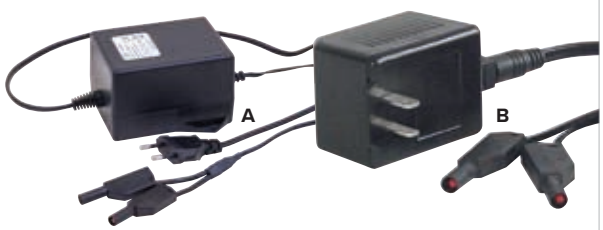
Uscita: 12 V CA, max. 2 A
Dimensioni: ca. 110x95x65 mm^3
Peso: ca. 0,64 kg
Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)
P-1000866

Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)
P-1000865

Alimentatore a spina 24 V, 700 mA
Alimentatore a spina 24 V per l'alimentazione del pendolo di torsione di Pohl (P-1002956). Con 2 m di cavo di collegamento e due connettori di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata.
Uscita: 24 V CA, max. 700 mA

Alimentatore a spina 24 V, 700 mA (230 V, 50/60 Hz)
P-1000681

Alimentatore a spina 24 V, 700 mA (115 V, 50/60 Hz)
P-1000680



Alimentatore per lampade ottiche
Potente alimentatore elettronico, ad es. per alimentare lampade ottiche. Resistente al cortocircuito, con cavo di collegamento e due connettori di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata.
Uscita: 12 V CA, max. 5 A

A. Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)
- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Dimensioni: ca. 95x80x60 mm^3
P-1020595

B. Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)
Dimensioni: ca. 75x45x45 mm^3
P-1006780

Alimentatori ad innesto 12 V CA
Alimentatori ad innesto con spinotto cavo.
- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Cat. n°	Tensione	Corrente max.	Spinotto cavo	Tensione di rete
C. P-1012900	12 V CA	2000 mA	5,5x2,5 mm	230 V, 50/60 Hz
D. P-1012899	12 V CA	2000 mA	5,5x2,5 mm	115 V, 50/60 Hz
E. P-1001014	12 V CA	750 mA	5,5x2,1 mm	230 V, 50/60 Hz
F. P-1009545	12 V CA	500 mA	5,5x2,1 mm	115 V, 50/60 Hz

Trasformatore di regolazione (230 V, 50/60 Hz)
Trasformatore di separazione/regolazione di tensione per alte prestazioni con capacità di carico elevata e tensione di uscita CA regolabile in continuo. Due display del valore efficace digitali per intensità di corrente e tensione di uscita. Protezione termica da sovraccarico con salvamotore. Uscita dell'ingresso di rete separata galvanicamente.

Uscita:	0 – 260 V CA, max. 3 A
Protezione da sovraccarico:	termica
Display:	LCD a 3 cifre
Attacco:	tramite presa con contatto di terra
Potenza:	780 VA
Tensione di alimentazione:	230 V ±10% 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 250x235x178 mm^3
Peso:	ca. 20 kg

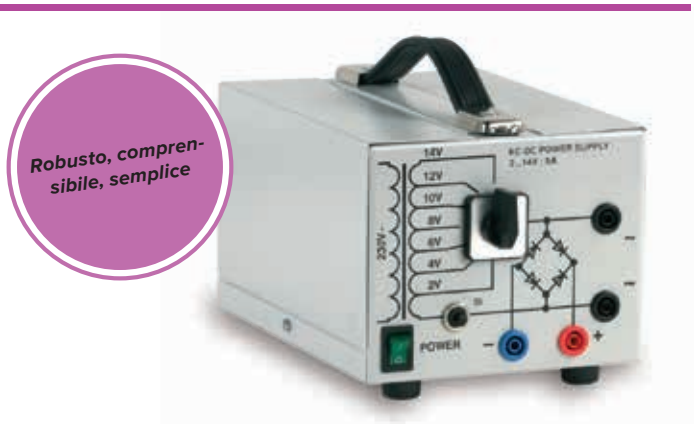
P-1002772

› Vedi anche pag. 136

Alimentatore da tavolo
Alimentatore da tavolo per l'alimentazione di tensione del kit conducibilità termica.

Tensione di rete:	100 – 240 V CA / 1 A, 50/60 Hz
Tensione di uscita:	12 V CC / 4 A

P-1017579

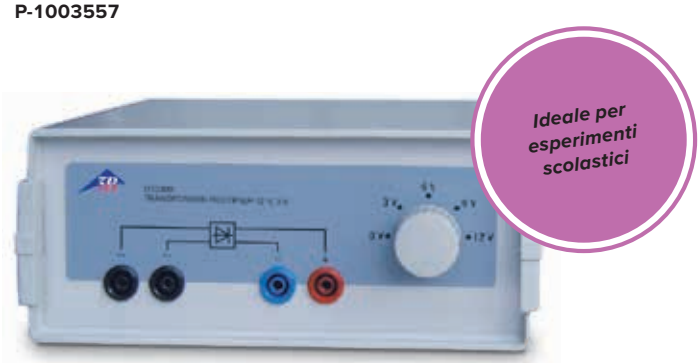


Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A
Trasformatore di separazione di sicurezza con sistema automatico di sicurezza in custodia di metallo. Tensione di uscita commutabile in 7 livelli:
- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita CA:	2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, max. 5 A
Uscita CC:	2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, max. 5 A
Collegamenti:	Jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 260x140x130 mm^3
Peso:	ca. 3,1 kg

Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1003558

Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1003557



Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A
Alimentatore a bassa tensione con protezione da sovraccarico in custodia di plastica. Tensione di uscita commutabile in quattro livelli:
- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita CA:	3/ 6/ 9/ 12 V, max. 3 A
Uscita CC:	3/ 6/ 9/ 12 V, max. 3 A
Collegamenti:	Jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 210x170x90 mm^3
Peso:	ca. 2,6 kg

Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1003316

Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1003315

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A
Alimentatore a bassa tensione con tensione di uscita regolata, stabilizzata e impostabile di continuo. Uscita di tensione continua con protezione da cortocircuito permanente e protezione da tensioni esterne. Le tre uscite di tensione alternata separate galvanicamente dall'uscita di tensione continua sono protette dal sovraccarico mediante fusibili per semiconduttori (Multifuse).
Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita CC:	0 – 12 V, max. 3 A
Uscite CA:	3/ 6/ 9*/ 12 V, max. 3 A (* come differenza)
Potenza di uscita:	max. 36 W
Stabilità a pieno carico:	≤ 50 mV
Ondulazione residua a pieno carico:	≤ 10 mV_{PP}
Attacchi:	tramite jack di sicurezza da 4 mm

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1021091

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1021092

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A, stab.
Alimentatore a bassa tensione con tensione continua o alternata stabilizzata regolabile di continuo. La scelta tra tensione continua e uscita di tensione alternata avviene mediante un interruttore a levetta.

Uscita CC:	0 – 12 V, max. 3 A, stabilizzato
Uscita CA:	0 – 12 V, max. 3 A, stabilizzato
Dimensioni:	ca. 160x170x65 mm^3
Peso:	ca. 3,5 kg

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A, stab. (230 V, 50/60 Hz)
P-1001007

Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A, stab. (115 V, 50/60 Hz)
P-1001006

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)
Alimentatore a tensione continua ed alternata, regolabili in modo continuo con display digitali per tensione e corrente, particolarmente indicati per esperimenti scolastici e per esercitazioni. Separazione galvanica delle uscite. La filtrazione capacitiva della tensione continua di uscita può essere attivata e disattivata tramite un apposito commutatore (smoothing). In caso di sovraccarico, l'apparecchio viene disattivato tramite un interruttore di sovraccarico termico.

Uscita CC:	0 – 30 V, max. 5 A
Uscita CA:	0 – 30 V, max. 5 A
Potenza di uscita, max.:	150 VA
Display:	2 LED a 3 posti
Altezza delle cifre:	15 mm
Attacchi:	tramite jack da 4 mm
Tensione di alimentazione:	230 V ± 10% 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 280x205x140 mm^3
Peso:	ca. 8,3 kg

P-1002769

Alimentatore CA/CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
Alimentatore con tensione continua stabilizzata e indicatore analogico di tensione e corrente per la tensione continua. La parte della tensione continua dispone di una regolazione di tensione e corrente con commutazione automatica ed è protetta da cortocircuito permanente. La tensione alternata può essere selezionata in otto stadi diversi; l'uscita è protetta tramite un interruttore di protezione da sovracorrente. Le uscite per la tensione alternata e continua sono separate galvanicamente l'una dall'altra. Una ventola con termostato evita il surriscaldamento.
• Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
• Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
• Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita CC:	0 – 20 V, 0 – 5 A
Uscita CA:	2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 15/ 20 V, max. 5 A
Ondulazione residua U:	<10 mV
Dimensioni:	ca. 235x175x245 mm^3
Peso:	ca. 8 kg

P-1003562

Alimentatore AC/DC 1/ 2/ 3/...15 V, 10 A (230 V, 50/60 Hz)
Alimentatori a tensione continua ed alternata, regolabili per gradi con alloggiamento in metallo. Particolarmente indicati in esperimenti scolastici e a scopo di training. Con tensioni continue stabilizzate. Uscite isolate galvanicamente e con protezione da cortocircuito.

Uscita CC:	1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15 V, max. 10 A
Uscita CA:	1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15 V, max. 10 A
Potenza di uscita, max.:	150 VA
Attacchi:	tramite jack da 4 mm
Dimensioni:	ca. 170x160x250 mm^3
Peso:	ca. 6,3 kg

P-1008691

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A
Alimentatore combinato con uscita separata CA e CC e rispettive visualizzazioni separate della tensione di uscita e della corrente di uscita. L'uscita CC può essere utilizzata come generatore di correnteo di tensione a regolazione continua. L'uscita CA è a limitazione di corrente ed è protetta elettronicamente dal sovraccarico.

Tensione CC:	0 ... 30 V
Corrente CC:	0 ... 6 A
Tensione CA:	0 ... 30 V
Corrente CA:	max. 6 A
Dimensioni:	ca. 380x140x300 mm^3
Peso:	ca. 12 kg

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1003593

Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 0 – 6 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1008692

Alimentatore CC 450 V
Alimentatore con tre uscite per l'alimentazione elettrica negli esperimenti con elettrometro (P-1001025/P-1001024).
- Alta tensione non pericolosa al contatto grazie alla limitazione di corrente
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita 1:

Tensione:	0 – 450 V CC
Max. Corrente:	10 µA

Uscita 2:

Tensione:	1,2 – 12 V CC
Max. Corrente:	100 mA

Uscita 3:

Tensione:	0 – 12 V CA
Max. Corrente:	10 mA
Dimensioni:	ca. 250x100x160 mm^3
Peso:	ca. 0,8 kg

Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)
P-1008535

Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)
P-1008534

Alimentatore CC 1,5 – 15 V, 1,5 A (230 V, 50/60 Hz)
Comodo alimentatore CC in stabile custodia di metallo. La tensione di uscita può essere regolata di continuo e viene visualizzata tramite un voltmetro analogico. L'uscita è resistente al cortocircuito e priva di collegamento a terra.
- Bassa tensione di sicurezza e/o bassa tensione di funzionamento
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita CC:	1,5 – 15 V, max. 1,5 A
Ondulazione residua:	10 mV
Attacchi:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Tensione di alimentazione:	230 V ± 10% 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 100x80x150 mm^3
Peso:	ca. 2 kg

P-1003560

Alimentatore CC 0 – 500 V
Alimentatore a bassa tensione con quattro uscite in particolare per l'alimentazione di tubi elettronici comprendente bobine con quattro tensioni continue regolabili indipendentemente e strumenti analogici di visualizzazione per tutte le tensioni continue. Le tensioni continue sono stabilizzate e regolate, senza collegamento a terra, separate tra loro galvanicamente, protette da cortocircuito e da tensioni esterne.

Uscita da 500 V:

Tensione:	0 – 500 V CC, max. 50 mA
Stabilità a pieno carico:	≤0,01 % ± 100 mV
Ondulazione residua:	≤20 mV

Uscita da 500 V:

Tensione:	0 – 50 V CC, max. 50 mA
Stabilità a pieno carico:	≤0,1 % ± 30 mV
Ondulazione residua:	≤5 mV

Uscita da 8 V:

Tensione:	0 – 8 V CC, max. 3 A
Stabilità a pieno carico:	≤0,1 % ± 30 mV

Uscita da 12 V:

Tensione:	0 – 12 V CC, max. 4 A
Stabilità a pieno carico:	≤0,1 % ± 30 mV
Display:	analogico, classe 2
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Assorbimento di potenza:	50 VA
Dimensioni:	ca. 85x325x190 mm³
Peso:	ca. 4 kg

Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)
P-1003308

Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)
P-1003307

Alimentatore CC, 0 – 16 V, 0 – 20 A
Alimentatore ad alta intensità CC con display digitale per la tensione e l'intensità di corrente. La corrente e la tensione possono essere regolate in continuo mediate regolatori grossolani e di precisione. Gli apparecchi possono essere utilizzati come sorgente di tensione costante con limitazione della corrente, oppure come sorgente di corrente costante con limitazione della tensione. Il LED presente sulla piastra anteriore indicherà la modalità operativa in funzione di volta in volta. La commutazione automatica del trasformatore, gli stadi finali Power-MOS-FET e la potenza della ventola regolata in base alla temperatura, con controllo del funzionamento, garantiscono un'elevata affidabilità, anche in condizioni estreme. Inoltre, il dispositivo è dotato di una funzione predefinita per la corrente e la protezione contro sovratensioni. L'apparecchio è stato concepito privo di aperture di ventilazione sul lato superiore e inferiore e non è dotato di alcun dissipatore di calore esterno. L'uscita è protetta da cortocircuito permanente. Due o più apparecchi possono essere azionati in serie o in parallelo.

Uscita CC:	0 – 16 V, 0 – 20 A
Range di microregolazione *U*:	800 mV
Stabilità 0 – 100% carico:	<12 mV
Ondulazione residua:	<1 mV
Range di microregolazione *I*:	2 A
Allacciamenti:	mediante jack da 4 mm
Tensione di alimentazione:	115 V / 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 240x120x300 mm³
Peso:	ca. 10 kg

P-1002771

Alimentatore CC 1 – 32 V, 0 – 20 A (230 V, 50/60 Hz)
Alimentatore a commutazione di alta qualità in custodia salva spazio, con modulo intelligente di comando della velocità della ventola a garanzia di un funzionamento silenzioso e sicuro. Regolazione semplice, precisa e rapida del livello di tensione e di corrente con encoder a doppia funzione per la macroregolazione e microregolazione. Limitazione di corrente impostabile a circuito aperto. Tre programmazioni predefinibili dall'utente per la limitazione di tensione e di corrente facilitano e sveltiscono l'accesso a impostazioni di uso frequente. Comando di tensione e corrente a distanza completo, uscita attivabile e disattivabile.

Display:	3 cifre, 15 mm, LED verde
Tensione di uscita:	1 – 32 V CC
Corrente di uscita:	0 – 20 A (uscita posteriore con espansioni polari) 0 – 5 A (uscita anteriore con jack di sicurezza da 4 mm)
Potenza max. in uscita:	640 W
Ondulazione residua:	5 mVeff
Rendimento:	> 87,0 %
Dimensioni:	ca. 200x90x255 mm³
Peso:	ca. 2,6 kg

P-1012857

Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A
Alimentatore universale con indicatore digitale di corrente e tensione. La tensione di uscita e la corrente di uscita possono essere regolate di continuo. L'apparecchio può essere utilizzato come sorgente di tensione costante con limitazione della corrente oppure come sorgente di corrente costante con limitazione della tensione.

Uscita CC:	0 – 20 V, 0 – 5 A
Potenza di uscita:	100 W
Stabilità a pieno carico:	≤ 0,01% + 5 mV, ≤ 0,2% + 5 mA
Ondulazione residua:	≤ 1 mV, 3 mA
Display:	2 LED da 3 posti
Attacchi:	tramite jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 130x150x300 mm³
Peso:	ca. 4,7 kg

Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)
P-1003312

Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)
P-1003311

Con generatore di rampa

Alimentatore CC 0 – 300 V (230 V, 50/60 Hz)
Alimentatore a bassa tensione per il funzionamento dei tubi. Con generatore di rampa supplementare per esperimenti sulla legge dell'induzione e sulla carica e scarica di condensatori.

Uscite:	0 – 300 V CC, max. 200 mA/ 0 – -50 V CC, max. 10 mA / 4 – 12 V CC, max. 400 mA
Generatore di segnale a rampa:	2,5 – 50 V/s, costante, aumento e riduzione lineare
Tensione d'esercizio:	230 / 115 V CA, 50/60 Hz
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 240x230x170 mm^3
Peso:	ca. 3,7 kg

P-1001012

Alimentatore ad alta tensione 10 kV
Sorgente di alta tensione flottante, ad impiego universale, per esperimenti di elettrostatica o per l'alimentazione di tubi elettronici. Con trasformatore integrato, resistente alle alte tensioni per il prelievo della tensione di riscaldamento per i tubi elettronici. Alta tensione a regolazione continua, non pericolosa, con limitazione della corrente passiva e display digitale della tensione.

- Alta tensione non pericolosa al contatto grazie alla limitazione di corrente
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita alta tensione:	0 – 10.000 V CC, max. 2 mA, a potenziale zero
Uscita tensione di riscaldamento:	6,3 V CA, max. 3 A, resistente all'alta tensione fino a 10 kV
Protezione da sovraccarico:	Primaria: ritardati, 115 V: 2x 1A, 230 V: 2x 0,5 A Secondaria: Resistenze di limitazione corrente
Dimensioni:	ca. 240x220x90 mm^3
Peso:	ca. 2,1 kg

Alimentatore ad alta tensione 10 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1019234

Alimentatore ad alta tensione 10 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1020138

Ideale per il funzionamento di diversi tubi elettronici (cfr. pagina 232 e segg.):
- **Uscita alta tensione regolata indipendente dalla tensione di rete**
- **Alimentazione di tensione di riscaldamento resistente alle alte tensioni**

Alimentatore ad alta tensione, 5 kV
Sorgente di alta tensione flottante, ad impiego universale, per il funzionamento di tubi elettronici. Con trasformatore incorporato resistente alle alte tensioni, che consente di prelevare la tensione di riscaldamento necessaria per azionare i tubi elettronici. Alta tensione a regolazione continua, non pericolosa, con limitazione della corrente passiva e display analogico della tensione.

Uscita alta tensione:	0 – 5000 V CC, max. 2 mA, max. 5 W
Uscita tensione di riscaldamento:	6,3 V CA, max. 3 A, resistente all'alta tensione fino a 5 kV
Protezione da sovraccarico:	Primaria: fusibile Secondaria: resistenze di limitazione corrente
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Display alta tensione:	analogico
Dimensioni:	ca. 235x130x155 mm^3
Peso:	ca. 3,5 kg

Alimentatore ad alta tensione 5 kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1003310

Alimentatore ad alta tensione 5 kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1003309

Ideale per il funzionamento di diversi tubi elettronici (cfr. pagina 232 e segg.):
- **Apparecchio di altissima qualità e peso ridotto in moderno alloggiamento**
- **Display a 3 cifre per alta tensione**
- **Uscita alta tensione regolata indipendente dalla tensione di rete**
- **Alimentazione di tensione di riscaldamento resistente alle alte tensioni**
- **Non occorre sostituire i fusibili**

Alimentatore ad alta tensione E 5kV
Sorgente di alta tensione flottante, ad impiego universale, per gli esperimenti elettrostatici e per azionare tubi spettrali, tubi a gas di scarica e tubi elettronici. Con trasformatore integrato, resistente alle alte tensioni per il prelievo della tensione di riscaldamento per i tubi elettronici.
Alta tensione a regolazione continua, non pericolosa, con limitazione della corrente passiva e display digitale della tensione.

- Alta tensione non pericolosa al contatto grazie alla limitazione di corrente
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Uscita alta tensione:	0 – 5.000 V CC, max. 2 mA, a potenziale zero
Uscita tensione di riscaldamento:	6,3 V CA, max. 3 A, resistente all'alta tensione fino a 5 kV
Protezione da sovraccarico:	fusibile reversibile, 3 A
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Assorbimento di potenza:	35 VA
Display alta tensione:	LED a 3 cifre
Dimensioni:	ca. 240x220x90 mm^3
Peso:	ca. 2 kg

Alimentatore ad alta tensione E 5kV (230 V, 50/60 Hz)
P-1013412

Alimentatore ad alta tensione E 5kV (115 V, 50/60 Hz)
P-1017725

Ideale per esperimenti scolastici introduttivi

Vantaggi:
- **Regolazione semplice e precisa**
- **Con modalità Sweep interna continua**
- **Ideale per la registrazione di curve di risonanza**

Generatore di funzione FG 100
Generatore di funzione con amplificatore di potenza adatto all'impiego in esperimenti scolastici e a scopo di training per l'esecuzione di molteplici esperimenti nel campo della teoria delle vibrazioni, della corrente alternata e dell'induzione. Con display digitale illuminato per frequenza, forma del segnale, offset e altri parametri. L'uscita è a prova di cortocircuito ed è protetta da tensioni d'induzione e da scariche elettriche, ad es. in caso di bobine collegate e dell'estrazione accidentale del cavo di collegamento sotto carico. Nella modalità Sweep interna vengono emessi un impulso trigger per ogni passaggio e una tensione proporzionale alla frequenza. Con basi ribaltabili. Compreso alimentatore ad innesto.
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Segnali:

Range di frequenza:	da 0,001 Hz a 100 kHz
Forme del segnale:	sinusoidale, rettangolo, triangolo
Offset:	impostabile da 0 a ±5 V, in stadi da 0,1 V

Uscita:

Ampiezza di uscita:	da 0 a 10 V, regolazione continua
Potenza di uscita:	10 W permanenti
Corrente di uscita:	1 A permanente, 2 A max.

Sweep:

Modalità Sweep:	esterna, interna continua, interna singola
Range di frequenza:	da 1 Hz a 100 kHz
Rapporto frequenza di arresto/frequenza di avvio:	1000:1 max., ad es. da 2 Hz al massimo fino a 2 kHz
Intervallo di tempo:	da 0,04 s a 1000 s
Sweep esterno:	Avvio mediante impulso trigger oppure tramite applicazione di una tensione di controllo compresa fra 0 e 5 V
Frequenza di modulazione massima:	200 Hz
Sweep interno:	Avvio e arresto con tasto Start/ Stop Emissione di un impulso trigger per ogni passaggio nonché di una tensione proporzionale

Dati generali:

Alimentazione:	Alimentatore a spina 12 V CA, 2 A
Dimensioni:	ca. 170x105x40 mm^3
Altro:	base ribaltabile

Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)
P-1009957

Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)
P-1009956

Vantaggi:
- **Ideale per esperimenti scolastici introduttivi sulla corrente alternata**
- **Generatore semplice di oscillazioni e onde**

Generatore di funzione SG 10
Generatore sinusoidale particolarmente facile da utilizzare con amplificatore di potenza per l'impiego in esperimenti scolastici. Incluso alimentatore a spina. 12 V CA. Un LED e uno rosso visualizzano la semionda positiva e negativa della tensione di uscita. La luminosità corrisponde all'ampiezza impostata. L'andamento del segnale di uscita può essere rappresentato con l'ausilio di un voltmetro analogico con punto zero centrale o con un oscilloscopio. L'uscita è dotata di protezione da cortocircuito, da tensioni di induzione e da scariche elettriche.
- Trasformatore di sicurezza secondo la norma EN 61558-2-6
- Separazione sicura tra alimentazione di rete e circuiti di uscita

Forma del segnale:	sinusoidale
Range di frequenza:	0,01 – 10 Hz
Ampiezza di uscita:	1 – 10 Vpp, regolazione continua
Display LED:	da 2 V di tensione di uscita
Potenza di uscita:	1,5 W permanenti
Corrente di uscita:	300 mA max.
Fattore di distorsione:	<5 %
Collegamenti:	mediante jack di sicurezza da 4 mm
Alimentazione:	mediante alimentatore a spina 12 V CA, 500 mA
Dimensioni:	ca. 100x75x35 mm^3
Peso:	ca. 400g incl. alimentatore a spina

Generatore di funzione SG 10 (230 V, 50/60 Hz)
P-1017337

Generatore di funzione SG 10 (115 V, 50/60 Hz)
P-1017338

Generatore di funzione a due canali 40 mHz...20 MHz
Generatore di funzione a due canali effettivi in tecnologia DDS (Direct Digital Synthesis) per la generazione di segnali stabili e altamente precisi con ridotta distorsione. Con frequenzimetro integrato fino a 100 MHz e amplificatore di potenza da 7 W.

- Alta precisione di segnale: 16 diverse forme di segnale
- Output indipendente per due canali
- Vobbulazione di frequenza e ampiezza
- Frequenza, periodo, valore virtuale di ampiezza o picco-picco selezionabili
- Interfaccia USB
- Oscillografo al quarzo, precisione HF (fino a 10^{-5}) e alta risoluzione (40 mHz)

Cavo di rete, cavo USB, software per Windows 95/98/NT/2000/XP/VISTA/7/8/10, cavo BNC, fusibile di ricambio e istruzioni per l'uso inclusi.

Canali:	2
Range di frequenza:	40 mHz ... 20 MHz
Segnale di uscita:	16 segnali quali seno, ad onda quadra, ad onda triangolare, ecc.
Distorsione armonica:	-40 dBc
Distorsione totale:	< 1 %
Segnale ad onda quadra:	< 35 ns tempo di salita/discesa
Tasso di pulsazione:	1 – 99 %
Risoluzione di frequenza:	40 mHz
Range di ampiezza:	0 – 20 V_{PP}
Offset ampiezza:	± 10 V
Risoluzione di ampiezza:	2 mV_{PP}
Tensione di esercizio:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 254x103x325 mm^3
Massa:	ca. 3 kg

P-1020913

Generatore sinusoidale
Generatore sinusoidale con uscita di potenza fino a 16 W nel range di frequenza da 1 Hz a 100 kHz. L'apparecchio comprende un preamplificatore, il quale può essere utilizzato sia da solo (ad es. come amplificatore microfonico), sia come amplificatore di banda larga (da 0 a 100 kHz) con stadio di potenza collegato a valle.

Generatore sinusoidale con uscita di potenza:

Range di frequenza:	1 Hz – 100 kHz in 5 livelli decadali, scala con divisione lineare
Deviazione della frequenza:	<5 %
Tensione di uscita:	0 – 6 V regolabile
Corrente di uscita, max.:	10 A, resistente a cortocircuito
Potenza di uscita, max.:	16 W continua, 30 W breve durata
Impedenza d'ingresso:	100 kΩ

Preamplificatore:

Fattore di amplificazione:	1 – 300, regolazione costante
Ingresso:	accoppiato in alternata, tensione microfono collegabile
Tensione di uscita, max.:	10 V_{PP}
Corrente di uscita, max.:	15 mA, resistente a cortocircuito
Impedenza di uscita:	1 kΩ

Amplificatore di potenza:

Amplificazione di tensione:	8,5
Tensione d'esercizio:	12 V CA
Dimensioni:	ca. 160x160x50 mm^3
Peso:	ca. 1,1 kg

P-1001038

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000866 Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000865 Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)

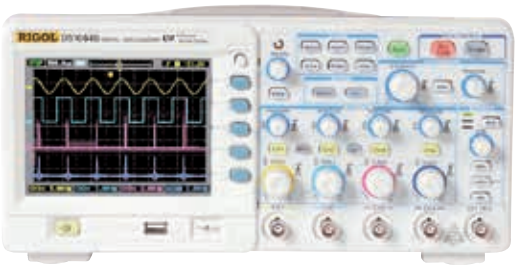
Generatore di funzione 10 mHz...3 MHz
Versatile generatore di funzione in tecnologia DDS (Direct Digital Synthesis) utilizzabile come normale generatore di segnali, generatore di impulsi o generatore HF. Con amplificatore di frequenza 10 W integrato.

- Precisione HF: fino al fattore 10^{-5}
- Risoluzione di frequenza 10 µHz attraverso l'intera banda di frequenza
- Impostazione digitale diretta e limitazione per l'intero range
- La frequenza di inizio e quella di fine dello sweep sono regolabili a piacere
- La frequenza o il periodo e il valore virtuale di ampiezza o il valore picco-picco sono selezionabili
- Tastiera di comando: impostazione digitale diretta o continua
- Dispositivo USB

Cavo di rete, cavo USB, software per Windows 2000/XP/VISTA/7/8/10, cavo BNC e istruzioni per l'uso inclusi.

Range di frequenza:	10 mHz ... 3 MHz
Segnale di uscita:	16 segnali quali seno, ad onda quadra, ad onda triangolare, ecc.
Risoluzione di frequenza:	10 µHz
Distorsione armonica:	-40 dBc
Distorsione totale:	< 1 %
Segnale ad onda quadra:	< 50 ns tempo di salita/discesa
Tasso di pulsazione:	1 – 99 %
Range di ampiezza:	0 – 20 V_{PP}
Offset ampiezza:	± 10 V
Risoluzione di ampiezza:	5 mV_{PP}
Modulazione:	FM, AM, PM, PWM, FSK
Tensione di esercizio:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 255x100x310 mm^3
Massa:	ca. 2 kg

P-1020912



Oscilloscopio digitale 4x70 MHz
Oscilloscopio digitale con rappresentazione cromatica simultanea di quattro canali indipendenti. Memorizzazione e richiamo dei segnali misurati; misurazione automatica di 22 parametri; operazioni matematiche compresa la trasformata rapida di Fourier; scansione ritardata; filtraggio digitale. Incluse quattro sonde, software e cavo USB.

Ingressi:

Accoppiamento:	CC, CA, GND
Impedenza:	1 MΩ ± 2%
Capacità:	18 pF ± 3 pF
Fattore di attenuazione sonda:	0,001 x – 1000 x
Tensione d'ingresso max.:	100 V_{rms}, 1000 V_{pp} (in CAT II)
Operazioni matematiche:	FFT, +, - , *
Deflessione verticale:	
Coefficiente di deflessione:	2 mV/div. – 10 V/div., 12 livelli
Intervallo di offset:	±40 V (245 mV/div. ~ 10 V/div.) ±2 V (2 mV/div. ~ 245 V/div.)
Precisione:	±4 % (2 mV/div. – 5 mV/div.) ±3 % (10 mV/div. – 10 V/div.)
Convertitore A/D:	risoluzione a 8 bit
Larghezza di banda	70 MHz
Tempo di salita:	< 5 ns
Deflessione orizzontale:	
Coefficiente tempo:	5 ns/div. – 50 s/div., 31 livelli
Trigger:	
Sensibilità trigger:	0,1 div. – 1,0 div., regolabile
Soglia trigger:	±6 div. (interno), ±1,2 V (EXT), ±6 V (EXT/5)
Holdoff:	100 ns – 1,5 s
Modalità operativa:	fronte, ampiezza impulso, video, pattern e alternato
Misurazione cursori:	
Manuale:	differenza di tensione, differenza di tempo, differenza reciproca di tempo
Track:	Valori di tensione sull'asse Y
Valori di tempo sull'asse X	
Automatica:	continua
Misurazione automatica:	
Grandezze di misura:	V_{pp}, V_{amp}, V_{max}, V_{min}, V_{top}, V_{base}, V_{avg}, V_{rms}, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay A→B-+, Delay A→B+-, Phase A→B+-, Phase A→B-+
Dati generali:	
Display:	TFT-LCD, 5,7 pollici, 320 x 240 pixel, 64 k colori
Memoria:	16 k
Configurazioni di interfaccia:	USB Device, Dual USB Host
Tensione di alimentazione:	100 – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 325x160x135 mm^3
Peso:	ca. 3 kg

P-1008676

Vantaggi:
- **Massima sicurezza per utente e sistema informatico grazie all'interfaccia USB separata galvanicamente**
- **Implementazione delle funzioni matematiche +, -, *, /, invert e FFT**
- **20 modalità di misurazione automatiche**
- **Software PC ad alte prestazioni per la gestione e la consultazione dei dati**

Oscilloscopio PC 2x25 MHz
Oscilloscopio a 2 canali per PC con interfacce USB. Con interfaccia USB isolata per una tensione d'ingresso massima di 400 V.
Tramite il collegamento al PC si ottiene un oscilloscopio con memoria digitale e ampia dotazione con il vantaggio aggiuntivo che i dati misurati possono essere salvati ed elaborati fino ad es. all'analisi FFT.
Include: due sonde (1:1, 10:1), cavo di collegamento USB, due cavi BNC, istruzioni per l'uso e CD software per Windows® XP/Vista/7/8

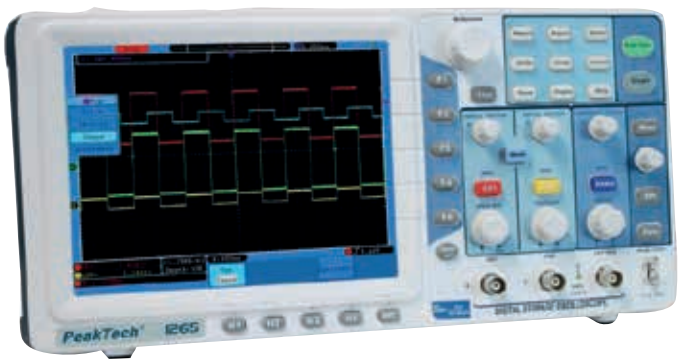
Canali:	due
Larghezza di banda:	25 MHz
Frequenza di campionamento per canale:	100 MS/s
Modalità operative:	CH1, CH2, XY
Ingresso:	
Accoppiamento d'ingresso:	CC, CA, GND
Impedenza d'ingresso:	1 MΩ ±2% ll 10 pF ± 5 pF
Tensione d'ingresso:	0 – 400 V CC o CApp
Multingresso:	Sync., in/out, Pass/Fail, Ext. Trigger
Verticale:	
Coefficiente di deflessione:	2 mV/div. – 50 V/div.
Precisione:	± 3 %
Convertitore A/D:	risoluzione a 8 bit
Orizzontale:	
Coefficiente tempo:	5 ns/div. – 100 s/div.
Range di campionamento:	0,5 S/s – 200 MS/s
Precisione:	100 ppm x reading + 0,6 ns
Modalità di misurazione:	
Misurazione automatica:	V_{pp}, V_{max}, V_{min}, Vt_{op}, V_{base}, V_{amp}, V_{avg}, V_{rms}, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Width, - Width, +Duty, -Duty, Delay A-B (rising), Delay A-B (falling)
Funzioni matematiche:	+, -, *, /, invert, FFT
Trigger:	
Tipo trigger:	Alternate, Edge, Video, Pulse, Slope
Modalità trigger:	Auto, Normal, Single
Rilevamento trigger:	Sample, Peak detect, Average
Interfacce:	
Lunghezza memoria:	5000 punti
Interfacce:	USB 2.0
Alimentazione:	5 V CC tramite due porte
Software:	
Windows®:	XP/Vista/7/8
Esportazione dati per altre valutazioni:	formati bin, txt, csv o xls
File d'immagine della schermata attuale:	formati png, bmp o gif
Dati generali:	
Dimensioni:	ca. 170x120x18 mm^3
Peso:	ca. 260 g

P-1020857

Oscilloscopi digitali
Oscilloscopio a due canali di ultima generazione con memoria digitale per numerose applicazioni dotato di

- display a colori ad alta risoluzione e retroilluminazione
- ampia memoria dati interna
- uscita VGA per il collegamento di un monitor esterno
- collegamento LAN per interrogazione a distanza via rete
- collegamento USB per trasmissione dati in tempo reale o lettura della memoria interna
- funzioni Autoset e Autoscale per facile utilizzo
- 20 modalità di misurazione automatiche e funzione FFT
- funzione PASS/FAIL

Include: 2 sonde, 2 cavi BNC, cavo USB e CD software per Windows 2000/ XP/VISTA/7/8/10.

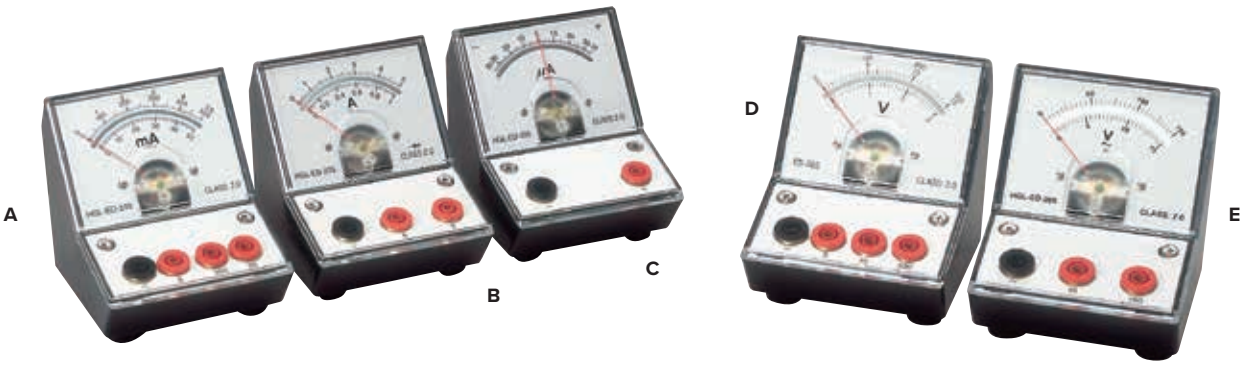


Oscilloscopio digitale 2x30 MHz
P-1020910

Oscilloscopio digitale 2x100 MHz
P-1020911

Cat. n°	**P-1020910**	**P-1020911**
Canali:	Due	
Larghezza di banda:	30 MHz	100 MHz
Frequenza di campionamento:	Dual CH 125 MS/s	Dual CH 500 MS/s
	Single CH 250 MS/s	Single CH 1 GS/s
Modalità operative:	CH1, CH2, XY	
Ingresso:		
Accoppiamento d'ingresso:	CC, CA, GND	
Impedenza d'ingresso:	1 MΩ ±2% ll 10 pF ± 5 pF	
Tensione d'ingresso:	0 – 400 V CC oppure CA_{pp}	
Verticale:		
Coefficiente di deflessione:	5 mV/div. – 5 V/div.	2 mV/div. – 10 V/div.
Precisione:	± 3 %	
Convertitore A/D:	risoluzione a 8 bit	
Orizzontale:		
Coefficiente tempo:	4 ns/div. – 100 s/div.	2 ns/div. – 100 s/div.
Range di campionamento:	5 S/s – 125 MS/s	0,5 S/s – 250 MS/s
Precisione:	100 ppm x reading + 0,6 ns	100 ppm
Modalità di misurazione:		
Misurazione automatica:	V_{pp}, V_{max}, V_{min}, V_{top}, V_{base}, V_{amp}, V_{avg}, V_{rms}, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Width, - Width, +Duty, -Duty, Delay A-B (rising), Delay A-B (falling), Freq, Period	
Funzioni matematiche:	+, -, *, /, FFT	
Trigger:		
Tipo trigger:	Edge, Video, Pulse, Slope	
Modalità trigger:	Auto, Normal, Single	
Rilevamento trigger:	Sample, Peak Detect, Average	
Interfacce:		
Lunghezza memoria:	10000 punti	
Interfacce:	USB 2.0, VGA, LAN	
Alimentazione:	100 – 240 V, 50/60 Hz	
Dati generali:		
Display:	Display a colori TFT, 8'', 800 x 600 pixel, 65536 colori	
Dimensioni:	ca. 355x178x118 mm^3	ca. 340x155x70 mm^3
Peso:	ca. 1,6 kg	ca. 1,8 kg

Oscilloscopio analogico 2x20 MHz (230 V, 50/60 Hz)
Oscilloscopio analogico a due canali robusto e facile da utilizzare con larghezza di banda di 20 MHz. Inclusi due adattatori e due cavi adattatori BNC/connettori di sicurezza da 4 mm. Per i dati tecnici vedi 3bscientific.com.
P-1008695



Misuratori per l'impiego scolastico
Robusti indicatori di corrente o tensione in custodie robuste di plastica resistente agli urti. Particolarmente adatti per esperimenti scolastici e a scopo di training. Con strumento a bobina mobile, scala a specchio e jack di sicurezza da 4 mm.

Precisione: Classe 2,0,
Dimensioni: ca. 90x106x103 mm³

Cat. nº	Descrizione	Range di misura	Graduazione	Resistenza interna
A. P-1002786	**Amperometro, CC**	50 mA, 500 mA, 5,0 A	1 mA, 10 mA, 0,1 A	10 Ω
B. P-1002788	**Amperometro, CA**	1,00 A, 5,0 A	0,02 A, 0,1 A	Raddrizzatore
C. P-1002790	**Galvanometro, CC**	±35 µA	1 µA	1000 Ω
D. P-1002787	**Voltmetro, CC**	3,0 V, 15 V, 300 V	0,1 V, 1 V, 10 V	1 KΩ/V
E. P-1002789	**Voltmetro, CA**	15,0 V, 150 V	0,5 V, 5 V	Raddrizzatore

Multimetro dimostrativo
Strumento indicatore elettronico con grande scala doppia per misurazioni analogiche di corrente e tensione in lezioni dimostrative. L'apparecchio consente di eseguire la misurazione di corrente e tensione per grandezze continue e alternate nonché misurazioni con posizione vettoriale centrale per grandezze continue. La commutazione fra i range di misura non causa l'interruzione dei circuiti elettrici collegati. Possono pertanto essere effettuate misurazioni ad es. su trasformatori di tensione senza urti di induzione. Resistenze *R*, conduttanze *G*, così come impedenze *Z* e ammettenze *Y*, si ottengono facilmente calcolando il quoziente grazie alla commutazione senza alcuna interruzione tra misurazione di corrente e tensione, poiché non vi è alcuna necessità di scollegare i cavi di misurazione.
L'apparecchio è protetto mediante valvole a fusibili e consentito per misurazioni su circuiti elettrici con collegamento diretto tramite connettore alla rete di bassa tensione (CAT II), come ad es. elettrodomestici. I range di misura della corrente sono resistenti a lunga durata a sovraccarichi fino 10 A.
Può essere utilizzato come apparecchio indipendente oppure come componente di strutture sperimentali.

Range di tensione: 0,1 - 600 V CA/CC, 9 range
Range di corrente: 0,1 mA - 10 A CA/CC, 11 range
Protezione da sovraccarico: 600 V carico continuo in tutti i range di tensione
10 A carico continuo in range 3 A e 10 A
Categoria di misura: CAT II: 600 V
Raccordi: jack di sicurezza da 4 mm
Fusibile: 2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)
Alimentazione: 1x 1,5 V batteria, AA IEC LR6
Spegnimento automatico dopo: 45 min ± 10 min
Lunghezza della scala: 160 mm
Altezza di installazione: 297 mm
Dimensioni: ca. 259x297x125 mm³
Peso: ca. 1,7 kg
P-1017895

Galvanometro zero CA 403
Misuratore analogico economico, robusto e di semplice utilizzo con strumento a bobina mobile e raddrizzatore, particolarmente indicato per esperimenti scolastici e dimostrazioni, utilizzabile come microamperometro CC e millivoltmetro CC. L'apparecchio ha un solo interruttore rotante, jack di sicurezza, fusibili ad alte prestazioni, è dotato di protezione elettrica e di isolamento di protezione.

Range di misura 100 mV CC, 30 µA CC, 3 mA CC
Resistenza interna: 3333 Ω, 460 Ω, 500 Ω
Precisione: ±1,5%
Zero: Centrale
Scala a specchio: sì
Attacco: jack di sicurezza da 4 mm
Fusibile: 0,315 A HBC 380 V 50 kA
Dimensioni: ca. 165x105x50 mm³
Massa: ca. 450 g
P-1002726

Vantaggi:
- **Lettura univoca dei valori misurati**
- **Funziona con un solo, economico elemento di batteria da 1,5 V**
- **Piena funzionalità garantita anche con batterie non completamente cariche**
- **Possibilità di utilizzare anche batterie con elevata tensione a vuoto (ad es. batterie al litio)**
- **Durata ottimizzata della batteria grazie allo spegnimento automatico dopo circa 50 min**
- **Chiara distinzione fra spento e 0 V grazie alla posizione dell'indicatore nello strumento di misura**

Non occorre sostituire i fusibili

Il misuratore scolastico ideale:
Multimetri analogici ESCOLA
Semplici misuratori per bobina rotante in alloggiamento di plastica resistente agli urti con due scale a specchio lineari e range di misura chiaramente riconoscibili. Con funzione di test della batteria, visualizzazione dello stato di carica e spostamento del punto zero elettronico a centro scala per tutti i range di corrente e di tensione continua. L'impiego di un amplificatore di misura assicura grandezze di misura lineari anche con tensioni alternate fino a 40 kHz. Funziona con un solo, economico elemento di batteria da 1,5 V. In condizioni di utilizzo standard, il misuratore è utilizzabile per anni tra due sostituzioni di batteria, poiché la corrente di scarica durante il funzionamento è di max 2,5 mA.

Lunghezza della scala:	80 mm
Tensione d'esercizio:	1 – 3,5 V CC
Tipo batteria:	mignon, AA, R6
Precisione:	classe 2 (CC), classe 3 (CA)
Dimensioni:	ca. 100x150x50 mm^3
Peso:	ca. 300 g

Nota:
La sicurezza elettrica dei dispositivi di misurazione per corrente e tensione viene classificata in categorie di misura IEC 61010-1:
- CAT I o senza indicazione: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici non collegati direttamente con la rete di bassa tensione (esempio: batterie).
- CAT II: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici collegati ad es. mediante cavo con connettori alla rete di bassa tensione (esempi: elettrodomestici, apparecchi per ufficio e laboratorio).
- CAT III: uso consentito per misurazioni su circuiti elettrici in installazioni interne (esempi: utenze fisse, quadro di distribuzione, apparecchi installati in maniera fissa sul distributore).
- CAT IV: uso consentito per misurazioni direttamente presso la sorgente dell'impianto a bassa tensione (esempio: contatore elettrico, attacco principale, protezione primaria da sovratensione).
- Si noti quanto segue: più la misurazione avviene in prossimità dell'impianto a bassa tensione, più elevata dovrà essere la categoria di misura.

Multimetro analogico ESCOLA 30
Misuratore scolastico a lunga durata protetto da cortocircuito per la misurazione di tensioni e correnti nel range delle basse tensioni. La protezione da sovraccarico elettronica si ottiene senza valvole a fusibile nel dispositivo, eliminando così la fastidiosa sostituzione dei fusibili e la necessità di parti di ricambio. La protezione funziona comunque senza energia ausiliaria ed è garantita anche con batteria scarica o assente.

Tensione continua e alternata:	0,3 – 30 V, per 5 range
Corrente continua e alternata:	1 – 3000 mA, per 5 range
Categoria del misuratore:	CAT I, 30 V

P-1013526

CAT III, 600 V

Multimetro analogico ESCOLA 100
Misuratore scolastico e a scopo di training per la misurazione di tensioni e correnti fino a 600 V o 10 A e per la prova di continuità acustica. Con valvola a fusibile per garantire sicurezza fino alla CAT III. I jack di collegamento separati per corrente e tensione consentono un collegamento del misuratore con cui è possibile misurare in successione sia la corrente che la tensione senza scollegare e ricollegare i cavi di misura. Alla commutazione nei range di misura della corrente il circuito non viene interrotto. Tutti i range di misura della corrente sono resistenti a lunga durata a sovraccarichi fino 10 A. L'ampia protezione di tutti i range di misura della corrente con contattore a semiconduttore aggiuntivo previene in molti casi l'intempestivo intervento della valvola a fusibile.

Tensione continua e alternata:	0,1 – 600 V, per 9 range
Corrente continua e alternata:	0,1 mA – 3000 mA, per 11 range
Resistenza interna:	1 MΩ
Tensione limite a servizio continuo:	600 V
Categoria del misuratore:	CAT III, 600 V (DIN EN 61010-1:2010, 61010-2-033:2012)

P-1013527

Mini multimetro digitale
Mini multimetro estremamente conveniente in formato tascabile per la misurazione di tensione, corrente continua, resistenza, temperatura e per prove dei diodi e di continuità. Protezione da sovraccarico nel range mA, nel range 10 A senza fusibile. Inclusi cavi di misura, sensore termico tipo K e batteria.

Tensione continua:	200 mV – 250 V, 5 range, ±0,8% ±2 digit
Tensione alternata:	200/ 250 V, 2 range, ±1,2% ±10 digit
Corrente continua:	200 µA – 10 A, 5 range, ±1,0% ±2 digit
Resistenza:	200 Ω – 2000 kΩ, 5 range, ±0, 8% ±2 digit
Temperatura:	0 – 1000°C, ±2,0% ±3 digit
Display:	LCD a 3½ cifre, 12 mm, max: 1999
Tensione d'esercizio:	batteria 9 V
Classe di sicurezza:	CAT II 250 V (IEC-1010-1)
Fusibile:	F1: F 250 mA / 300 V
Fusibile:	F2: F 10 A / 300 V, $I_{max.}$ = 10 A per 10 s, ogni 15 min
Dimensioni:	ca. 70x140x30 mm³
Peso:	ca. 210 g

P-1002783

Vantaggi:
- **Ideale per esperimenti scolastici**
- **Sostituzione semplice dei fusibili**

Multimetro digitale P1035
Multimetro compatto a 3½ cifre per la misurazione di tensione, corrente continua, resistenza e per prove dei diodi e di continuità. Inclusi custodia, cavi di misura e batteria.

Tensione continua:	200 mV – 600 V, 5 range, ±0,5% ±2 digit
Tensione alternata:	200/ 600 V, 2 range, ±1,2% ±10 digit
Corrente continua:	2000 µA – 10 A, 4 range, ±1% ±2 digit
Resistenza:	200 Ω – 2000 kΩ, 5 range, ±0,8% ±2 digit
Display:	LCD a 3½ cifre, 27 mm, max: 1999
Tensione d'esercizio:	batteria 9 V
Classe di sicurezza:	CAT III 600 V (IEC-1010-1)
Fusibile:	F1: F 0,2 A / 600 V
	F2: F 10 A / 600 V, $I_{max.}$ = 10 A per 30 s, ogni 15 min
Dimensioni:	ca. 70x150x48 mm³
Peso:	ca. 260 g

P-1002781

Multimetro digitale P3340
Multimetro di utilizzo universale per la misurazione di tensione, corrente, resistenza, frequenza, capacità e temperatura, nonché per la prova di continuità e dei diodi. Con funzione hold dei valori misurati, grafico a barre analogico, display LCD illuminato, commutazione automatica della polarità, protezione da sovraccarico e sovratensione, indicatore acustico, dispositivo automatico di spegnimento. Apparecchio in alloggiamento a prova d'urto con staffa di installazione. Compresi cavi di prova, sensore termico Tipo K e batteria.

Tensione continua:	400 mV – 1000 V, 5 range, ±0,5% ±2 digit
Tensione alternata:	4 – 700 V, 4 range, ±1,2% ±3 digit
Corrente continua:	400 µA – 10 A, 6 range, ±1% ±3 digit
Corrente alternata:	400 µA – 10 A, 6 range, ±1,5% ±5 digit
Resistenza:	400 Ω – 40 MΩ, 6 range, ±1% ±2 digit
Capacità:	40 nF – 100 µF, 5 range, ±3% ±5 digit
Frequenza:	5 Hz – 5 MHz, 7 range, ±1,2% ±3 digit
Temperatura:	-20 – 760°C, ±3% ±3 digit
Display:	LCD a 3¾ cifre, 39 mm, max: 3999
Tensione d'esercizio:	batteria 9 V
Classe di sicurezza:	CAT II 1000 V (IEC-1010-1)
Fusibile:	F1: F 500 mA / 600 V
Fusibile:	F2: F 10 A / 600 V, $I_{max.}$ = 10 A per 30 s
Dimensioni:	ca. 92x195x38 mm³
Peso:	ca. 200 g

P-1002785

Multimetro digitale P3320

Multimetro digitale ad impiego universale per la misurazione di tensione, corrente, resistenza, frequenza, capacità e temperatura. Con misurazione del valore efficace vero e retroilluminazione. Display LCD a 3⅚ cifre con icone delle funzioni e grafico a barre analogico. Selezione del range automatica e manuale. Con rilevatore di tensione senza contatto. Inclusi in dotazione cavi di misura, sensore termico tipo K, contenitore resistente agli urti e batteria.

Tensione continua:	600 mV – 1000 V, 5 range, ±1,2% ±2 digit
Tensione alternata:	6 V – 1000 V, 4 range, ±1,5% ±10 digit
Corrente continua:	6 A – 10 A, 2 range, ±2,5% ±5 digit
Corrente alternata:	6 A – 10 A, 2 range, ±3% ±5 digit
Resistenza:	600 Ω – 60 MΩ, 6 range, ±1% ±2 digit
Capacità:	40 nF – 4000 µF, 6 range, ±5% ±5 digit
Frequenza:	10 Hz – 10 MHz, 7 range, ±1,2% ±3 digit
Temperatura:	-20 – 760°C, ±3%
Display:	LCD a 3⅚ cifre, 19 mm, max: 3999
Tensione d'esercizio:	batteria 9 V
Classe di sicurezza:	CAT III 600 V / CAT II 1000 V (IEC-1010-1)
Fusibile:	F 10 A / 600 V, $I_{max.}$ = 10 A per 30 s
Dimensioni:	ca. 70x150x48 mm³
Peso:	ca. 260 g

P-1002784

Multimetro digitale E

Multimetro compatto a 3½ cifre per la misurazione di tensione, corrente, resistenza e per prove dei diodi e hFE. Tutti i range di misura vengono impostati con un selettore rotativo. Tutti i range hanno una protezione da sovraccarico. Incluse linee di misura e batterie.

TTensione CC:	2 V – 600 V, 4 range, ±0,8% ±5 digit
Tensione CA:	2 V – 600 V, 4 range, ±1% ±5 digit
Corrente CC:	20 µA – 10 A, 7 range, ±1,8% ±2 digit
Corrente CA:	20 µA – 10 A, 7 range, ±2% ±3 digit
Resistenza:	200 Ω – 200 MΩ, 7 gamme, ±1% ±4 digit
Display:	LCD numerico 3½, 24 mm, max. 1999
Tensione operativa:	batteria da 9 V 6F22
Fusibile:	F1: F 2 A / 600 V F2: F 10 A / 600 V, $I_{max.}$ = 10 A per 10 s, ogni 15 min
Dimensioni:	ca. 90x190x35 mm³
Peso:	ca. 310 g

P-1018832

Multimetro digitale P3415

Questo innovativo multimetro digitale utilizza un cavo ottico USB per il collegamento diretto a un computer e consente di registrare fino a tre misure al secondo. Un'ampia gamma di funzioni, come auto-ranging, misurazioni relative e min./max./trattieni fanno di questo multimetro uno strumento stand-alone notevolmente versatile. Le modalità di misurazione comprendono CC V, CA V, CC A, CA A, resistenza, diodo, continuità, frequenza, capacitanza e temperatura. L'unità viene fornita con custodia di trasporto, cavo USB, software per Windows 2000/XP/Vista/7, termocoppia tipo K, conduttori isolati di prova, morsetti di prova, batteria e manuale operativo.

Tensione CC:	600 mV – 1000 V, 5 range
Tensione CA:	600 mV – 700 V, 5 range
Corrente CC:	600 mV – 10 V, 6 range
Corrente CA:	600 µA – 10 A, 6 range
Resistenza:	600 Ω- 60 MΩ, 6 range
Frequenza:	100 Hz – 1 MHz, 5 range
Capacità:	60 nF – 300 µF, 5 range
Temperatura:	-55 °C – 1000 °C, 2 gamme
Display:	LCD numerico 3⅚, 18 mm
Tensione operativa:	batteria da 9 V
Classificazione di sicurezza:	CAT III 1000 V; CAT IV 600 V
Fusibile:	F1: F 0,63 A / 1000 V F2: F 10 A / 1000 V, $I_{max.}$ = 10 A per 4 min, ogni 14 min
Dimensioni:	ca. 90x190x40 mm³
Peso:	ca. 500 g

P-1008631

Multimetro digitale DMM
Multimetro digitale per misurazioni con requisiti di sicurezza elevati. Bloccaggio automatico (ABS) delle prese che non vengono utilizzate in base alla funzione di misura. Schermo LCD retroilluminato con display digitale e scala istogramma analogica. Modalità risparmio energetico con spegnimento automatico dopo 10 minuti con valore misurato costante; avvertenza sovratensione e sovraccarico; selezione manuale o automatica del range di misura; funzione memorizzazione dati e valore minimo/massimo. Cavi di misura in dotazione, batteria da 9 V, fusibili di ricambio, istruzioni per l'uso in inglese, rapporto di prova e custodia a prova d'urto con staffa di installazione e tracolla.

Grandezze di misura e range di misura:

Tensione continua:	30,00 mV (10 µV), ..., 1000 V (1 V), 6 range, ±0,25% ±1 digit
Tensione alternata:	3,000 V (1 mV), ..., 1000 V (1 V), 4 range, ±0,75% ±1 digit
Corrente continua:	300,0 µA (100 nA), ..., 10,00 A (10 mA), 6 range, ±1,00% ±2 digits
Corrente alternata:	3,000 mA (1 µA), ..., 10,00 A (10 mA), 4 range, ±1,50% ±2 digit
Resistenza:	30,00 Ω (10 mΩ), ..., 30,00 MΩ (10 kΩ), 7 range
Capacità:	30,00 nF (10 pF), ..., 30,00 µF (10 nF), 4 range
Frequenza:	300,0 Hz (0,1 Hz), ..., 100,0 kHz (100 Hz), 4 range

Altre grandezze di misura:

Duty Cycle:	2,0% – 98,0%
Misura della temperatura*:	-200,0°C– +850,0°C (Pt 100) -100,0°C – +850,0°C (Pt 1000)
Prova di continuità:	Sì
Test dei diodi:	2 V

Altri dati:

Classe di sicurezza:	CAT III 1000 V (IEC 61010-1:2001) CAT IV 600 V (IEC 61010-1:2001)
Dimensioni:	ca. 200x80x30mm^3
Peso:	ca. 700 g

Multimetro digitale DMM50
Multimetro digitale senza misura effettiva reale (TRMS).
P-1012817

Multimetro digitale DMM60
Multimetro digitale con misura effettiva reale (TRMS) in caso di segnali di ingresso distorti.
P-1012816

Multimetro ISO DMM 1000
Multimetro digitale con inclusa misura della resistenza di isolamento per tensioni misurate da 50 V a 1000 V e altre funzioni di misura per tensione continua e alternata, corrente continua e alternata, resistenza, capacità, frequenza, temperatura e test dei diodi. Bloccaggio automatico (ABS) delle prese che non vengono utilizzate in base alla funzione di misura. Spegnimento automatico, avvertenza sovratensione e sovraccarico. Misura effettiva reale (TRMS) di segnali di ingresso distorti. Schermo LCD retroilluminato con display digitale e scala istogramma analogica. Sono in dotazione anche le istruzioni per l'uso in inglese e una custodia a prova d'urto con staffa di installazione.

Categoria di sicurezza:	CAT II 1000V CAT III 600 V

P-1012865

Misuratore digitale di energia
Misuratore digitale di energia per la determinazione dei “consumi” di energia elettrica per apparecchi con attacco di rete e per il calcolo dei costi inserendo il rapporto kilowattora-prezzo. Grazie all'altissima risoluzione e ai tempi rapidi di risposta è possibile misurare anche utenze molto piccole o in stand-by a partire da ca. 1 W. La dotazione comprende un accumulatore interno per la protezione della memoria.

Grandezze indicate:	energia, costi, potenza, tensione, corrente, ora, giorno della settimana
Tensione d’ingresso:	230 V, 50/60 Hz
Carico massimo ammesso:	3680 W / 16 A
Carico minimo indicabile:	1 W / 0,005 A
Energia:	0 – 9999,9 kWh
Corrente:	0,005 – 16 A
Potenza attiva:	0 – 3680 W
Precisione:	±0,5%
Classe di sicurezza:	CAT II 300 V (IEC-1010-1)
Tensione d’esercizio:	accumulatore interno per la protezione della memoria
Dimensioni:	ca. 120x60x75 mm^3
Peso:	ca. 160 g

P-1002802

Misuratore del livello acustico P5055
Misuratore digitale universale per la determinazione del livello acustico di numerose sorgenti sonore in un ampio range di suoni.
Con segnale di calibrazione integrato e funzione hold del valore massimo e del valore misurato. Modalità lenta per livello sonoro medio e modalità rapida per sequenze acustiche brevi e per la determinazione del livello acustico massimo. Valutazione della frequenza nel range A (in riferimento all'udito umano) per misurazioni all’aperto e nel range C, ad esempio per la misurazione della rumorosità dei motori. Robusto alloggiamento di plastica, uscita analogica per strumento di misurazione esterno, filettatura per l’applicazione di uno stativo. Borsa con imbottitura in espanso.

Range di misura:	da 35 a 130 dB
Risoluzione:	0,1 dB
Precisione:	±3,5 dB a 94 dB (1 kHz)
Display:	display LCD a 3½ cifre
Altezza delle cifre:	17 mm
Microfono:	microfono a condensatore elettrico
Alimentazione di tensione:	batteria 9 V
Dimensioni:	ca. 251x64x40 mm^3
Peso:	ca. 250 g

P-1002778

Misuratore del livello acustico P8005
Misuratore digitale del livello acustico con soppressione dei rumori di fondo per tutti i tipi di misurazione dei rumori ambientali, ad esempio per misurazioni acustiche in scuole, uffici, fabbriche, traffico e case private o per progetti sul rumore. Con logger di dati e USB per misurazioni continue per periodi di tempo prolungati. Selezione del range manuale e automatica. Possibilità di misurazione dei valori minimo e massimo. Comprensivo di valigetta, cavo USB, software Windows, supporto, adattatore di rete da 9 V, batteria a 9 V e istruzioni d’uso.

Range di frequenza:	31,5 Hz – 8 kHz
Range dinamico:	50 dB
Range livelli:	30 – 80 dB (basso) 50 – 100 dB (medio) 80 – 130 dB (alto) 30 – 130 dB (automatico
Precisione:	±1,4 dB
Display:	LCD a 4 cifre, 20 mm
Indicatore multifuzione:	Valore digitale di misura, tempo di misura, grafico a barre e indicatore di valore al di sopra o al di sotto della soglia
Standard applicato:	IEC-61672-1 tipo 2, ANSI S1.4 tipo 2
Tempo di risposta:	125 ms (veloce), 1s (lento)
Microfono:	½ pollice, con condensatore Electred
Aggiornamento display:	due volte al secondo
Uscita analogica:	CA/CC
Tensione d’esercizio:	batteria a 9 V o adattatore di rete a 9 V
Dimensioni:	ca. 90x280x50 mm^3
Peso:	ca. 350 g

P-1002780

Luxmetro digitale
Misuratore estremamente conveniente e di facile utilizzo in formato tascabile per il controllo e la misurazione delle condizioni di luce. Spettro di misura in base a C.I.E.
Inclusi sensore di luce, custodia e batteria.

Range di misura:	200 – 50000 lux, 4 range, ±5%s
Tensione d’esercizio:	batteria 12 V (A23)
Dimensioni:	ca. 65x115x25 mm^3
Peso:	ca. 160 g

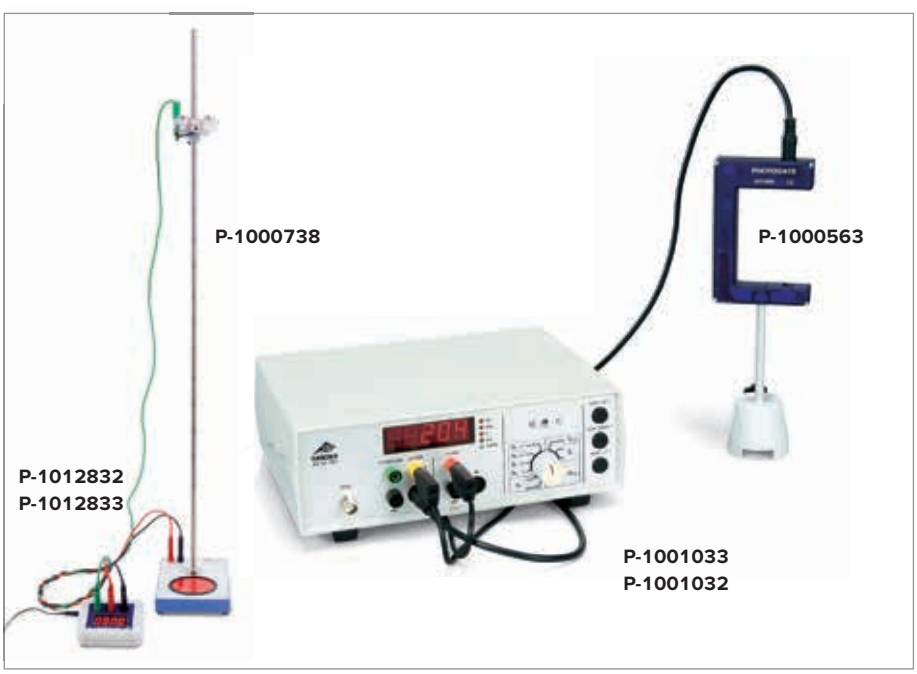
P-1002779

Contatore digitale
Contatore digitale per la misurazione di durate, tempi di transito, periodi, tempi di oscillazione del pendolo e frequenze e per il conteggio degli eventi e degli impulsi del contatore. Con altoparlante attivabile e disattivabile, alimentazione di tensione per il collegamento diretto del fototraguardo (P-1000563) e tensione di alimentazione del contatore di Geiger-Müller (P-1001035). Per il conteggio degli eventi è possibile impostare tempi di porta fissi. Inoltre l'apparecchio consente di programmare un tempo di porta a piacere compreso tra 1 e 99999 sec. La procedura di conteggio (avvio, arresto) può essere attivata tramite un segnale sui jack di ingresso oppure manualmente mediante un interruttore. Compreso alimentatore ad innesto.

Misura del tempo:	0,1 ms – 99999 s
Risoluzione:	0,1 ms / 1 ms / 0,1 s
Misura della frequenza:	1 – 100 kHz con U > 1,5 V_{PP}
Risoluzione:	1 mHz (1 – 100 Hz), 1 Hz (1 – 100 kHz)
Tempi di porta:	1/10/60 s. e manuale
Ingresso A:	presa mini DIN8, jack di sicurezza da 4 mm
Ingresso B:	presa mini DIN8, jack di sicurezza da 4 mm
Tensione d'ingresso in A:	0,5 V – 15 V CA
Tensione d'ingresso in B:	1 V – 15 V CA
Fianco attivo	crescente/decrescente
Ingresso contatore:	presa BNC
Tensione di alimentazione:	550 V / 1 MΩ
Display:	display LED a 5 cifre
Tensione d'esercizio:	12 V CA, 300 mA tramite alimentatore ad innesto
Dimensioni:	ca. 250x100x160 mm^3
Peso:	ca. 0,8 kg

Contatore digitale (230 V, 50/60 Hz)
P-1001033

Contatore digitale (115 V, 50/60 Hz)
P-1001032



Contamillisecondi
Contatore economico e compatto per misurare tempi nell'ordine di millisecondi ad es. in combinazione con l'apparecchio per la caduta libera (1000738). La procedura di conteggio viene avviata e arrestata mediante un segnale sui jack di ingresso. Azzeramento automatico all'avvio successivo. Compreso alimentatore ad innesto.

Misura del tempo:	1 ms – 9999 s
Tensione di alimentazione:	12 V CA
Collegamenti:	jack di sicurezza da 4 mm
Dimensioni:	ca. 105x75x35 mm^3
Peso:	ca. 400 g

Contamillisecondi (230 V, 50/60 Hz)
P-1012832

Contamillisecondi (115 V, 50/60 Hz)
P-1012833

Sensore di riflessione laser
Sensore per il controllo del VinciLab (P-1021477) o del contatore digitale (P-1001033/P-1001032) durante le misurazioni temporali di oggetti in movimento. Indicato per la scansione optoelettrica di punti di luce/ di buio su oggetti in movimento o in collegamento con una lamina di reflex come fotocellula di distanza. Adattamento automatico dell'intensità del raggio laser alla distanza dall'oggetto. Compresa lamina di reflex, asta con filettatura e cavo di collegamento con connettore da 8-Pin miniDIN.

Copertura:	2,5 m
Intensità laser:	<1 mW
Classe di protezione laser:	II

P-1001034

Dotazione supplementare necessaria per il collegamento a VinciLab:
P-1021688 Cavo di collegamento miniDIN8 – BT

Amplificatore di misura U
L'amplificatore di misura U amplifica segnali di misurazione di ampiezza ridotta provenienti da sorgenti di segnale a bassa impedenza per la misurazione con un qualsiasi voltmetro od oscilloscopio. Utilizzando una resistenza shunt esterna è possibile misurare anche piccole correnti. Le tensioni di offset possono essere compensate con regolatori di offset per la regolazione fine e approssimativa. L'amplificazione è selezionabile in livelli da 0 a 5 potenze decimali. Rumori ad alta frequenza o altri segnali interferenti vengono filtrati mediante un filtro passa-basso con una costante temporale progressivamente commutabile tra 0 e 3 s. La tensione erogata è di segno identico alla tensione d'ingresso.

Resistenza d'ingresso:	10 kW
Resistenza in uscita:	300 W
Deriva tensione di offset:	< 2 µV/K (dopo circa 15 min. di funzionamento)
Fattori di amplificazione:	10^0; 10^1; 10^2; 10^3; 10^4; 10^5
Tolleranza dei fattori di amplificazione:	< 2,5 %
Tensione d'ingresso:	max. ±12 V (con protezione da sovraccarico fino a 100 V di breve durata)
Tensione di uscita:	0 ... ±12 V (resistente a cortocircuito)
Alimentazione (mediante alimentatore a spina fornito):	12 V CA
Temperatura ambiente:	5°C ... 23°C ... 40°C
Temperatura di stoccaggio:	da -20 a 70°C
Umidità rel. dell'aria:	<85% senza condensazione
Posizione di utilizzo:	orizzontale
Grado di inquinamento:	2
Tipo di protezione:	IP20
Dimensioni:	ca. 170x105x50 mm^3
Peso:	ca. 335 g

Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)
P-1020742

Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)
P-1020744

Amplificatore di misura S
Amplificatore di misura per esercitazioni scolastiche per la misurazione di tensioni e correnti piccole in combinazione con un voltmetro semplice.
Range di misura, riferiti a una tensione di uscita di 1 V:

Tensione (CA/CC):	1 mV – 1 V
Corrente (CA/CC):	100 nA – 100 µA
Range di frequenza:	0 – 20 kHz (v = 1) 0 – 500 Hz (v =1000)
Resistenza d'ingresso:	10 kΩ
Ingresso U:	presa BNC
Ingresso I:	presa BNC
Max. tensione d'ingresso:	10 V
Uscita:	jack di sicurezza da 4 mm
Max. tensione di uscita:	10 V
Frequenza limite:	100 Hz
Fattore di amplificazione:	106
Precisione di misura:	2 %
Alimentazione di tensione:	12 V CA
Dimensioni:	ca. 175x85x65 mm^3
Peso:	ca. 250 g

P-1001028

Dotazione supplementare necessaria:
P-1000866 Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)
oppure
P-1000865 Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)
P-1013527 Multimetro analogico ESCOLA 100

Stroboscopio digitale (230 V, 50/60 Hz)
Apparecchio portatile controllato da microprocessore con base dei tempi controllata al quarzo per l'osservazione di movimenti periodici e per la misurazione di frequenza e numero di giri. Tubo elettronico lampeggiatore allo xeno in un solido alloggiamento di plastica con impugnatura e filettatura per il montaggio su uno stativo. Impostazione continua della frequenza in due range tramite regolazione fine e grossolana mediante manopole, lettura della sequenza di lampeggio impostata per minuto su display digitale a quattro cifre.

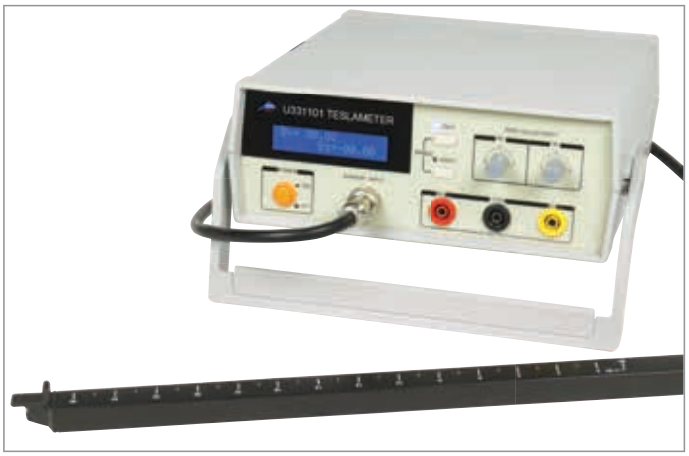
Range di misura:	da 100 giri/min a 1000 giri/min (da 1,5 Hz a 18 Hz ca.) e da 1000 giri/min a 10000 giri/min (da 18 Hz a 165 Hz ca.)
Precisione:	± (0,05% + 1 cifra)
Display:	4 cifre LED
Risoluzione:	0,1 giri/min (< 1000 giri/min) 1 giri/min (da 1000 giri/min a 9999 giri/min) 10 giri/min (10000 giri/min)
Durata del lampo:	da 60 ìs a 100 ìs
Energia del lampo:	4 Ws
Angolo di emissione del lampo:	80°
Dimensioni:	ca. 210x210x120 mm^3
Peso:	ca. 1 kg

P-1003331

Lampada di ricambio per stroboscopio (senza foto)
Lampada di ricambio per stroboscopio digitale (P-1003331).
P-1003332

Teslametro N
Questo economico teslametro digitale consente agli studenti di inserire misurazioni quantitative nei loro esperimenti sul magnetismo. L'unità comprende una sonda con sensore di Hall per la misura dei campi magnetici assiali e tangenziali fino a 200 mT. La sonda può fungere anche da riga, in quanto integra una scala metrica. Sono possibili due gamme di misura, 0 – ±20 mT e 0–±200 mT. Il teslametro può essere calibrato dall'utente. Oltre ad avere un display digitale, l'unità produce una tensione proporzionale al campo magnetico, che può essere misurata con un registratore dati, un registratore XY o un multimetro analogico.

Gamme di misurazione:	0 – ±20 mT, 0 – ±200 mT
Risoluzione:	0,01 mT, 0,1 mT
Display digitale:	LCD numerico 3½
Altezza dei numeri:	13 mm
Ingresso:	spina GX16-6
Uscita:	spine di sicurezza da 4 mm
Dimensioni dell'unità:	ca. 205x230x85 mm^3
Dimensioni della sonda:	ca. 360x15x25 mm^3



Teslametro N
(230 V, 50/60 Hz)
P-1021669

Teslametro N
(115 V, 50/60 Hz)
P-1021671

Teslametro E
Apparecchio manuale per la determinazione della densità del flusso magnetico B o dell'intensità di campo magnetico H in collegamento con la sonda di campo tangenziale assiale (P-1001040) o la sonda di campo magnetica flessibile (P-1012892). I valori misurati vengono visualizzati sul display digitale e trasformati in valori equivalenti di tensione che possono essere rilevati sull'uscita analogica.

Display LCD:	3½ cifre, 10 mm di altezza
Alimentazione:	Batteria 9 V per ca 20 ore di funzionamento
Connettore speciale:	Presa DIN
Compensazione offset:	±0,150 mT
Modalità di misurazione:	
DC-B	Densità di flusso B di campi continui
AC-B	Densità di flusso B di campi alternati (1 Hz – 10 kHz)
AC-H	Intensità di campo H di campi alternati (1 Hz – 10 kHz)
Range di misura:	
Densità di flusso B:	±2,000 / ±20,00 / ±200,0 / ±2000 mT
Intensità di campo H:	±2,000 / ±20,00 / ±200,0 / ±2000 A/m
Uscita analogica:	
Collegamento:	Prese da 4 mm
Range:	0 – ±2 V

P-1008537

Dotazione supplementare necessaria:
P-1001040 Sonda magnetica, assiale/tangenziale
oppure
P-1012892 Sonda di campo magnetico flessibile

Sonda magnetica, assiale/tangenziale
Sonda magnetica con due sensori di Hall integrati per la misurazione di campi magnetici assiali e tangenziali in combinazione con il teslametro E (P-1008537). Con interruttore a scorrimento per la commutazione tra misurazione assiale e tangenziale.

Sensibilità:	1 mV/mT
Lunghezza sonda (senza impugnatura):	125 mm
Spessore sonda:	4 mm
Sensori Hall:	InAs monocristallino
Superficie sensore:	1 mm^2
Collegamento:	connettore DIN

P-1012892

Sonda magnetica, assiale/tangenziale
Sonda magnetica con due sensori di Hall integrati per la misurazione di campi magnetici assiali e tangenziali in combinazione con il teslametro E (P-1008537). Con interruttore a scorrimento per la commutazione tra misurazione assiale e tangenziale.

Sensibilità:	1 mV/mT
Lunghezza sonda (senza impugnatura):	125 mm
Spessore sonda:	4 mm
Sensori Hall:	InAs monocristallino
Superficie sensore:	1 mm^2
Collegamento:	connettore DIN

P-1001040

A

B

C

A. Agitatore magnetico con riscaldamento
Agitatore magnetico con piastra di riscaldamento in acciaio legato e circuito di sicurezza fisso. Possibilità di impostare la temperatura di riscaldamento e l'avvio dolce del motore dell'agitatore. Alloggiamento in materiale resistente agli agenti chimici.

Quantità di agitazione max. (H_2O):	10 l
Range numero di giri:	100 – 2000 giri/min
Potenza calorifica:	400 W
Range temperatura di riscaldamento:	Temp. ambiente fino a 320° C
Superficie di appoggio:	125 mm Ø
Dimensioni:	ca. 168x105x220 mm^3
Peso:	ca. 2,4 kg

Agitatore magnetico con riscaldamento (230 V, 50/60 Hz)
P-1002807

Agitatore magnetico con riscaldamento (115 V, 50/60 Hz)
P-1002806

B. Agitatore magnetico 12L (230 V, 50/60 Hz)
Agitatore magnetico elettronico in alloggiamento in acciaio inox con piastra di riscaldamento in alluminio. Con supporto per aste di supporto (12 mm Ø) e uscita 12 V CC per l'alimentazione degli accessori. Ancorette incluse.

Numero massimo di giri:	1500 giri/min
Piastra di riscaldamento:	135 mm Ø
Temperatura massima:	450°C
Assorbimento di potenza:	400 W
Dimensioni:	ca. 165x220x105 mm^3
Peso:	ca. 2 kg

P-1011739

Agitatore magnetico
Agitatore magnetico ultrapiatto con azionamento esente da usura senza parti mobili. Con possibilità di impostare il cambio di rotazione automatico ogni 30 secondi per una migliore miscelazione del mezzo. Superficie di appoggio e alloggiamento in materiali resistenti agli agenti chimici, supporto sicuro e anti-scivolo. Con alimentatore a spina e ancorette.

Quantità di agitazione max. (H_2O):	0,8 l
Range numero di giri:	15 – 1500 giri/min
Superficie di appoggio:	100 mm Ø
Alimentazione di tensione:	alimentatore a spina 100 V – 240 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 117x12x180 mm^3
Peso:	ca. 0,3 kg

P-1002808

C. Bruciatore elettrico LAB2 (230 V, 50 Hz)
Bruciatore con sicurezza termica ed elettrica per esperimenti eseguiti in passato con becco Bunsen. Riscaldamento mediante una colonnina d'aria calda generata all'interno di un sistema brevettato. Con indicatore di funzionamento e temperatura.

- Gestione dell'energia tramite apposito regolatore dotato di strisce bimetalliche
- Protezione contro il surriscaldamento
- Assenza di surriscaldamento sull'alloggiamento in periodi prolungati di riscaldamento
- Ebollizione di liquidi senza schizzi
- Tenuta perfetta contro il versamento accidentale di liquidi

Contenitore per liquidi:	fino a 140 mm Ø
Temperatura d'esercizio:	da 20 a 650° C
Temperatura dell'elemento termico:	max. 900° C
Potenza elettrica:	500 W
Fusibile:	F 5A, 250 V
Dimensioni:	ca. 170x130x195 mm^3
Peso:	ca. 3,8 kg

P-1010252

Riscaldatore a immersione 300 W
Riscaldatore a immersione con protezione dal surriscaldamento (secondo norma VDE). Attenzione: disponibile solo per tensione di rete di 230 V.
P-1003566

Pacco da 60 pellet Ecoflam
Pellet per generare fiamme libere sulla griglia del bruciatore elettrico LAB2 nel pieno rispetto dell'ambiente.
P-1010255

Lampada ad alcool
Bruciatore ad alcool in metallo con vite a testa zigrinata per lo scorrimento dello stoppino e cappuccio per lo spegnimento della fiamma.

Contenuto:	ca. 60 ml
Dimensioni:	ca. 55 mm x 70 mm Ø
Peso:	ca. 50 g

P-1003565

Stoppino (senza foto)
Stoppino di ricambio per lampada ad alcool (1003565).
Lunghezza: ca. 100 mm
P-1001048

Argomento degli esperimenti:
- Determinazione del valore di frazione di solidi o liquidi
- Determinazione della densità relativa di liquidi (grado Brix)
- Determinazione del contenuto di zucchero
- Misurazione in trasparenza, incidenza della luce a strisce o riflessione totale
- Rifrattometro Abbe

Rifrattometro di Abbe analogico ORT 1RS
Rifrattometro analogico universale, robusto e di facile impiego, efficiente e affidabile per l'analisi di campioni fluidi, solidi e pastosi. La scala integrata ne consente l'impiego in molti campi d'uso e offre la miglior garanzia possibile di una lettura precisa dei risultati delle misurazioni. Con termometro.

La dotazione di base comprende:
soluzione di calibrazione, blocco di calibrazione, pipetta, cacciavite e panno per la pulizia.

Scale:	Brix, indice di rifrazione
Range di misura:	0 – 95 %, 1,3000 – 1,7000 nD
Precisione:	± 0,1 %, ± 0,0002 nD
Divisione:	0,25 %, 0,0005 nD
Dimensioni:	ca. 180x90x240 mm^3
Peso:	ca. 1,95 kg

P-1021250

Rifrattometro manuale HR901
Rifrattometro manuale universale, robusto e di facile impiego, con selettore per tutti i range di misura. Il set di prismi portatile garantisce contorni nitidi, conduzione diretta e indiretta della luce per la determinazione di sostanze trasparenti e opache, con termometro.

Range di misura:	1,333 – 1,517 nD
Precisione:	0,0005 nD
Divisione scala:	0,0005 nD
Termometro:	6 – 36°C

P-1021249

Rifrattometro manuale HRT32
Rifrattometro manuale per determinare il contenuto di zuccheri in frutta, uva, succhi, verdura e altri alimenti; adatto anche per analizzare i lubrificanti refrigeranti. La compensazione di temperatura automatica aumenta la precisione di misurazione, che può essere effettuata in un range compreso fra 10°C e 40°C.

Range di misura:	0 – 32% Brix
Precisione:	0,2% Brix
Divisione scala:	0,2% Brix

Compensazione di temperatura: automatica
P-1021440 105,00€

Rifrattometro manuale HRT62
Rifrattometro manuale dal semplice utilizzo, particolarmente adatto per analizzare liquidi chimici e tecnici, come oli, grassi, liquido del radiatore e lubrificanti. Con compensazione di temperatura automatica per una misurazione precisa.
Range di misura: 28 – 62% Brix
Precisione: 0,2% Brix
Divisione scala: 0,2% Brix
Compensazione di temperatura: automatica
P-1021441

Microscopio didattico monoculare M100 LED

I microscopi didattici M100 si contraddistinguono per la semplicità d'uso e la struttura robusta. Sono dotati di 3 obiettivi acromatici adatti alle esercitazioni pratiche e dispongono di un semplice tavolino portaoggetti con 2 pinze per bloccaggio dei preparati. Possono essere modificati grazie a molteplici ricambi e accessori. È possibile scegliere fra due dispositivi di illuminazione: lampadina al tungsteno oppure lampada LED a luce fredda. La luce fredda offre un'illuminazione uniforme dell'oggetto ed evita il riscaldamento del preparato in caso di osservazione prolungata. Essa garantisce inoltre una lunga durata e rende superflua la sostituzione della lampada. I modelli con Illuminazione a LED sono dotati di un accumulatore ricaricabile e possono essere utilizzati anche senza alimentazione elettrica di rete. Il microscopio monoculare M100 è disponibile anche equipaggiato con una lampadina al tungsteno da 20 W per collegamento di rete 230 V, 50/60 Hz, anzichè con illuminazione LED, dinabile con il codice articolo P-1005402.

p-1005406

Cat. n°	P-1005406
Stativo	Tutto in metallo, braccio dello stativo saldato al piede, regolazione della messa a fuoco con le due manopole sullo stativo
Tubo	Visione monoculare inclinata a 45°, ruotabile a 360°
Oculare	Oculare grande campo WF 10x18 mm con lancetta e protezione oculare
Obiettivo	Revolver portaobiettivi con tre obiettivi acromatici 4x / 0,10, 10x / 0,25, 40x / 0,65
Ingrandimento	40x, 100x, 400x
Tavolino portaoggetti	110 mm x 120 mm con 2 pinzette per il preparato
Illuminazione	Illuminazione a LED regolabile integrata nella base, alimentazione a batterie, caricatore da 100 a 240 V, 50/60 Hz
Condensatore	Condensatore campo chiaro N.A. 0,65, diaframma a iride, supporto portafiltro e filtro azzurrato
Dimensioni	ca. 175x135x370 mm^3
Peso	ca. 2,9 kg
Dotazione	Comprende involucro antipolvere

Microscopio binoculare BE5

Il microscopio E5 si contraddistingue per
- il design ergonomico con tubo inclinato a 30°
- la struttura compatta e robusta
- l'eccezionale qualità della meccanica e dell'ottica
- la facilità d'uso

La lampada LED a luce fredda integrata nella base
- consente di illuminare in modo uniforme il campo di visione
- evita il riscaldamento del preparato in caso di osservazione prolungata
- garantisce una lunga durata e rende superflua la sostituzione della lampada

Oltre alla testa binoculare, il modello di microscopio TE5 (P-1020251) offre la possibilità di collegare simultaneamente una videocamera per documentazione fotografica e video dell'osservazione.

P-1020250

Cat. n°	P-1020250
Stativo	Robusto stativo completamente in metallo, braccio dello stativo fissato saldamente alla base; messa a fuoco attraverso manopole coassiali per regolazione macrometrica e micrometrica separate poste ai lati dello stativo con cuscinetto a sfere e freno di arresto; battuta regolabile per la protezione del portaoggetti e degli obiettivi. Suddivisione della messa a fuoco micrometrica: 0,002 mm
Tubo	Testata binoculare, tubo inclinato a 30°, testata girevole a 360°, distanza interoculare regolabile tra 50 mm e 75 mm, compensazione diottrica ±5
Oculare	Coppia di oculari plano grande campo PL 10x 18 mm
Obiettivo	Revolver portaobiettivi inclinato verso l'interno con quattro obiettivi acromatici 4x / 0,10, 10x / 0,25, 40x / 0,65, 100x /1,25 (immersione olio)
Ingrandimento	40x, 100x, 400x, 1000x
Tavolino portaoggetti	Piatto mobile x-y, 132 mm x 140 mm, con guida per oggetti e manopole di regolazione coassiali verticali rispetto al tavolino portaoggetti, campo di regolazione 76 mm x 50 mm, accuratezza 0,1 mm
Illuminazione	Illuminazione a LED regolabile integrata nella base; alimentazione universale da 100 V a 240 V, 50/60 Hz
Condensatore	Condensatore Abbe N.A.1,25 con diaframma a iride, supporto portafiltro e filtro azzurrato
Dimensioni	ca. 350x213x366 mm^3
Peso	ca. 8 kg
Dotazione	Comprende involucro antipolvere

Videocamera digitale Moticam 1
P-1021162 215,00€

Videocamera digitale Moticam 2
P-1021164 439,00€

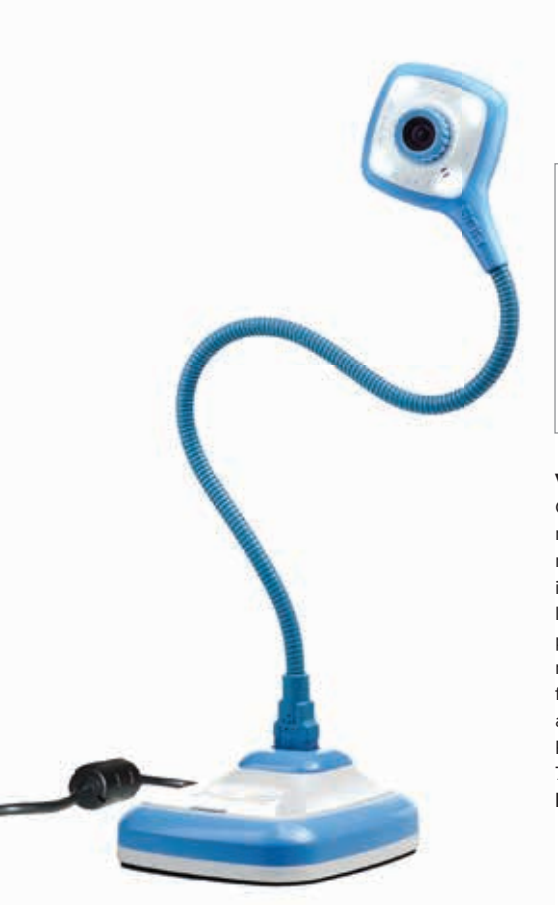
Videocamera digitale Moticam
Conveniente videocamera digitale a colori collegabile direttamente ad un PC o laptop mediante interfaccia USB. La videocamera può essere applicata direttamente sull'oculare di un qualsiasi microscopio comune. L'alimentazione elettrica esterna non è necessaria poiché la videocamera si alimenta attraverso il collegamento USB. Sono inclusi nella fornitura cavo USB, portaoggetti con calibrazione, macrotubo, lente di vetro con messa a fuoco, 2 adattatori per oculare e CD software.
Il funzionamento del software Motic Images Plus 3.0 è estremamente intuitivo e offre tra l'altro le seguenti funzioni
- funzione di calibrazione e bilanciamento del bianco
- rappresentazione in tempo reale
- registrazione di immagini video
- aumento dell'esposizione in caso di condizioni di luce insufficienti
- elaborazione digitale delle immagini
- misurazione dei singoli elementi dell'immagine o di interi gruppi di elementi, incl. calcolo della superficie
- calibrazione spaziale (misurazione di differenze tra 2 punti)
- analisi dell'intensità per la misurazione di strutture tridimensionali

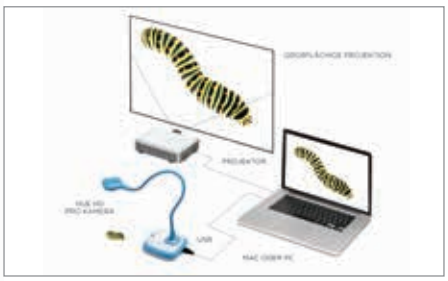
Cat. n°	P-1021162	P-1021164
Sensore videocamera	1/2,9" CMOS, immagine a colori	1/3" CMOS, immagine a colori
Dimensioni pixel	4,2 µm x 4,2 µm	3,2 µm x 3,2 µm
Sensibilità (V/Lux-sec)	4,6	1,0
Risoluzione	1280 x 720, 1 Mpixel	1600 x 1200, 2 Mpixel
Gamma dinamica	64,8 dB	61 dB
Uscita	Mini USB	
Alimentazione di tensione	mediante interfaccia USB	
Adattatore per microscopio	2 adattatori da 30 mm e 38 mm, C-Mount	
Requisiti di sistema	Windows XP/Vista/7/8/10, MAC OS X e Linux	

Vision Viewer™
Robusta videocamera digitale a colori da tavolo a massima risoluzione collegabile direttamente ad un PC o laptop mediante interfaccia USB. La videocamera è dotata di un raccordo a gomito flessibile che semplificano notevolmente il collegamento preciso della videocamera a microscopi e telescopi o l'orientamento su oggetti, materiale grafico, processi tecnico-scientifici in funzione, ecc. e quindi l'osservazione della riproduzione su un monitor. La robusta base triangolare offre un supporto sicuro. Un microfono collegato al computer consente di registrare l'audio dei filmati. L'alimentazione elettrica esterna non è necessaria poiché la videocamera si alimenta attraverso il collegamento USB. Comprende adattatore per microscopio e Applied Vision™ software. Compatibile con lavagne interattive. Il software Applied Vision™ per la registrazione, riproduzione ed elaborazione dei filmati è caratterizzato da un'estrema semplicità d'uso e offre anche le funzioni seguenti: video in tempo reale a schermo intero; registrazione di immagini fisse; Ripresa con movimenti accelerati; internet streaming; utilizzo nella rete locale; funzione zoom; controllo luminosità e contrasto nonché visione dell'immagine positiva/negativa; strumenti per il disegno; strumento appunti; selezione dello sfondo; composizione di immagini; confronto di due immagini statiche contrapposte; misurazione della distanza tra 2 punti o della superficie in un cerchio; esportazione dei dati; compatibile con Windows, Mac e Linux; aggiornamento software gratuito; licenze illimitate.
Caratteristiche:

Acquisizione immagini:	CMOS 3.2 Mpixel
Sensibilità alla luce:	20 lux
Segnale di uscita:	digitale / USB 2.0
Risoluzione:	2048x1536
Live Video:	fino a 30 immagini al secondo
Fuoco:	manuale
Bilanciamento del bianco:	automatica / manuale
Adattatore per microscopio:	34,5 mm incorporato e 28 mm
Alimentazione:	mediante USB
Cavo:	cavo di collegamento USB da ca. 150 cm
Dimensioni:	ca. 180x180x640 mm^3
Peso:	ca. 1,7 kg

P-1003436 345,00€





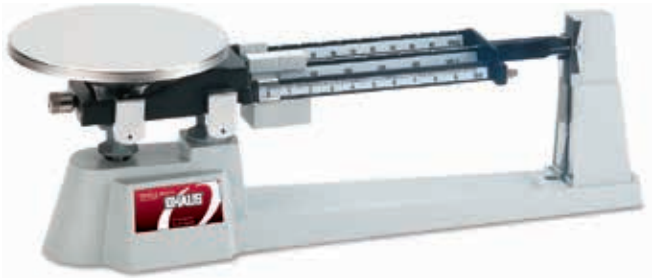
Videocamera digitale HUE HD Pro
Conveniente, innovativa e facile da utilizzare, questa videocamera a colori con risoluzione HD è uno strumento perfetto con numerose possibilità d'impiego per presentare oggetti, immagini e testi in registrazioni video e audio, osservare processi in funzione, creare video, inviare e-mail video e chattare con scuole in altri paesi tramite software come Skype™. Installabile su un apposito solido supporto oppure collegabile direttamente alla presa USB del laptop, grazie alla lente grandangolare consente la registrazione completa di immagini in formato A4. Compatibile con whiteboard interattive con collegamento USB. Il software appositamente sviluppato "HUE Intuition" è facile da utilizzare e offre un accesso intuitivo a tutte le funzioni della videocamera, tra cui registrazione audio e video, elaborazione dell'immagine, registrazione automatica temporizzata e supporto Skype™.
Requisiti di sistema: Windows XP, 7, 8, 10 o Mac OS X 10.5+; per versioni a 32 e 64 bit di Windows 10, 8 e 7, compatibile con Mac OS X; processore 1,5 GHz; 512 MB RAM (1 GB raccomandato); collegamento USB.
P-1021167 75,00€

Software HUE Animation
Software di animazione in stop motion per la registrazione di cartoni animati con interfaccia utente facile e intuitiva, sviluppata appositamente per studenti e insegnanti. Utilizzabile con la videocamera digitale HUE HD Pro o altre videocamere USB per Windows e Mac OS X. Basterà scattare qualche foto, sviluppare una trama, aggiungere i rumori di fondo, utilizzare strumenti di disegno, girare in time-lapse e condividere su una piattaforma video. Dettagliato manuale incluso.
Requisiti di sistema: Windows XP, 7, 8, 10 o Mac OS X 10.5+; memoria di lavoro min. 512 MB; driver per scheda grafica aggiornato con supporto per OpenGL 2.0. La versione per Mac richiede un processore Intel.
P-1021252 32,00€

Videocamera digitale per microscopio, 2 Mpixel
Videocamera digitale a colori, conveniente del prezzo per l'installazione diretta sul tubo di tutti i microscopi. Il software di facile utilizzo "ImageView" consente anche video in tempo reale e registrazione di immagini fisse, numerose opzioni di analisi e misurazione, elaborazione delle immagini ecc. Software in tedesco, inglese, francese, russo, polacco, turco, giapponese, indonesiano, cinese. Inclusi 2 adattatori per microscopio da 30 mm Ø e 30,5 mm Ø.

Sensore videocamera:	1/3,2" CMOS, 2 Mpixel
Alimentazione di tensione:	mediante interfaccia USB, cavo USB da 1,45 m
Requisiti di sistema:	Windows XP/Vista/7/8/10, MAC OSX e Linux
Dimensioni:	ca. 40 mm x 27 mm Ø
Peso:	ca. 30 g

P-1021376 122,00€



Bilancia da laboratorio 610
- Struttura solida, interamente in metallo
- Posizioni intagliate dei pesi scorrevoli su tre aste di scorrimento
- Pesi scorrevoli bloccati
- Smorzamento magnetico
- Impostazione dello zero effettivo
- Range di pesatura ampliabile

Range di pesatura:	0 – 610,0 g (2610,0 g con pesi aggiuntivi)
Leggibilità:	0,1 g
Range pesi scorrevoli:	0,1 –10 g (anteriore), 10 g – 100 g (posteriore), 100 – 500 g (centrale)
Diametro del piatto:	150 mm

P-1003419 195,00€

Pesi aggiuntivi per bilancia da laboratorio (non illustrata)
Pesi supplementari per l'ampliamento del range di pesatura della bilancia da laboratorio 610 (P-1003419).
Pesi: 1x 0,5 kg, 2x 1 kg
P-1014616 52,00€

Bilancia da laboratorio 311
- Struttura solida, interamente in metallo
- Posizioni intagliate dei pesi scorrevoli su quattro aste di scorrimento
- Pesi scorrevoli bloccati
- Smorzamento magnetico
- Impostazione dello zero effettivo

Range di pesatura:	0 – 311,00 g
Leggibilità:	0,01 g
Range pesi scorrevoli:	0,01 – 1 g (1° asta), 1 – 10 g (2° asta), 10 – 100 g (3° asta), 100 –200 g (4° asta)
Diametro piatto:	100 mm

P-1003421 212,00€

Vantaggi:
- **Qualità ottimale**
- **Precisione**
- **Alta risoluzione**
- **Buona leggibilità**

Bilancia di analisi AES 200
Bilancia di analisi precisa con regolazione automatica e alta risoluzione. Robusto alloggiamento metallico con protezione dal vento in vetro, grande display grafico e interfaccia RS232 e USB. La bilancia svolge quasi tutte le funzioni necessarie in un laboratorio:
- Conteggio pezzi
- Pesatura percentuale
- Commutazione unità
- Visualizzazione capacità del range di pesatura
- Registrazione GLP/ISO
- Numero di identificazione a 4 cifre, programmabile liberamente
- Programma di regolazione CAL per la regolazione della precisione
- Programma per la calibratura di pipette
- Modalità di dosaggio
- Memoria alibi e interna

Range di misura max.:	220 g
Leggibilità:	0,1 mg
Riproducibilità:	0,2 mg
Linearità:	±0,2 mg
Tempo di assestamento:	ca. 4 sec.
Conteggio pezzi	
Peso minimo del pezzo:	0,5 mg
Numeri pezzi di riferimento:	10, 20, 50, a piacere
Display bilancia:	LCD, 17 mm
Piattaforma di pesatura:	85 mm Ø
Alimentazione:	Alimentatore a spina 13,8 V CC, tensione di rete 110 – 230 V, 50/60 Hz
Dimensioni:	ca. 206x335x335 mm^3
Peso:	ca. 5,4 kg

P-1018347 1.160,00€

Vantaggi:
- **Eccellente sistema di protezione da sovraccarico**
- **Facilità di lettura**
- **Elevata velocità di pesatura**
- **Alta risoluzione**
- **Funzionamento mediante alimentazione di rete o a batterie**
- **Gancio per la pesata da sotto**

Bilance elettroniche Scout SKX
Bilance di precisione per pesatura, pesata molare e determinazione della densità con piatto di pesatura rimovibile in acciaio inossidabile, blocco per il trasporto, interruttore di blocco del menu e della calibrazione, protezione software e meccanica da sovraccarico/sottocarico, indicazione di stabilità, taratura automatica, indicatore del livello di carica della batteria, funzione di spegnimento automatico, opzioni di stampa definite dall'utente, impostazioni interfaccia selezionabili dall'utente. Inclusa massa di regolazione.

Bilancia elettronica Scout SKX 420 g (senza foto)
P-1020859 333,00€

Bilancia elettronica Scout SKX 620 g
P-1020860 174,00€

	P-1020859	P-1020860
Range di pesatura	420 g	620 g
Leggibilità	0,01 g	0,1 g
Display	LCD, 20 mm	
Unità di pesatura	g, kg, N, oz, lb, lb:oz	
Piattaforma di pesatura	120 mm Ø	170x140 mm^2
Dimensioni	ca. 202x224x54 mm^3	
Peso	ca. 1 kg	

Bilancia di precisione PCB 2000
Bilancia di precisione a basso costo per la pesatura, il conteggio pezzi, pesate più/meno, calcolo della percentuale, pesate sotto la bilancia. Con funzione PRE-TARE per la memorizzazione del peso di un pallone tara, funzione ricette per l'aggiunta dei valori di peso degli ingredienti della ricetta, unità di pesatura programmabile, registrazione GLP/ISO dei dati della bilancia, regolazione con data, ora e numero di identificazione e funzione Hold (funzione di pesatura animali), in cui viene calcolato un valore di pesatura stabile mediante formazione del valore medio. Piattaforma di pesatura in acciaio inox rimovibile.

Range di pesatura:	2000 g
Precisione di lettura:	0,1 g
Regolazione:	con peso esterno
Piattaforma di pesatura:	130x130 mm^2
Display:	display LCD, 15 mm
Alimentazione elettrica:	adattatore di rete o batteria da 9 V (non fornita in dotazione)
Interfaccia dati:	RS-232
Dimensioni:	ca. 163x245x79 mm^3
Peso:	ca.1,4 kg

P-1021079 239,00€

Bilance elettroniche
Bilancia universale in una robusta cassetta di plastica, con tastiera a membrana facile da pulire. Menu di facile impiego mediante due tasti. Display LCD ad alta risoluzione e di facile lettura, indicazione di sovraccarico e di sottocarico,

Bilancia elettronica 200 g
P-1003433 53,00€

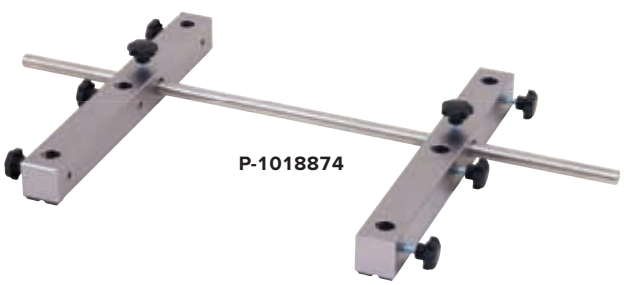
Bilancia elettronica 5000 g
P-1003434 53,00€

	P-1003433	P-1003434
Range di pesatura:	0 – 200,0 g	0 – 5000 g
Leggibilità:	0.1 g	1 g
Unità di pesatura:	g/ lb:oz	
Range di taratura:	sottrattivo sul range di pesatura complessivo	
Alimentazione elettrica:	3 batterie alcaline AA	
Dimensioni:	ca. 193x135x39 mm^3	
Peso:	ca. 470 g	

ALLESTIMENTO DA LABORATORIO

Ponte elevatore da laboratorio
Piano regolabile in altezza con meccanismo di estensione a regolazione continua per il sollevamento di strumenti per esperimenti. Bloccabile tramite viti ad alette.

Cat. n°	Descrizione	Carico max.	Superficie del piano	Altezza tavolo	Peso
P-1002943	**Laborboy I**	30 kg	320x220 mm^2	65–250 mm	2,6 kg
P-1002941	**Laborboy II**	40 kg	200x200 mm^2	70–260 mm	2,3 kg
P-1002942	**Laborboy III**	50 kg	160x130 mm^2	60–250 mm	1,2 kg



Base di supporto a forma di H
Base stabile per strutture complesse dotata di sei punti di serraggio per fissare aste di supporto con diametro fino a 12 mm.
Superficie di appoggio max.: ca. 550x280 mm^2
Peso: ca. 1,7 kg
P-1018874

Base di supporto a forma di A
Piede di supporto livellabile con la massima stabilità per il montaggio di due aste tra 4 e 15 mm Ø.

Cat. n°	Lunghezza gamba	Peso
P-1001044	195 mm	1,4 kg
P-1001043	270 mm	2,6 kg

Base di supporto, 3 gambe
Piede di supporto livellabile con la massima stabilità per il montaggio di due aste fino a 16 mm Ø.

Cat. n°	Lunghezza gamba	Peso	Distanza asta
P-1002835	150 mm	1450 g	95 mm
P-1002836	185 mm	1850 g	135 mm

Piede a barilotto, 1 kg
Base massiccia per il montaggio di aste fino a 13 mm Ø. In ghisa rivestita a polvere.
P-1002834

Piede a barilotto
Base massiccia per l'alloggiamento di aste di supporto con diametro fino a 12 mm e di piastre rettangolari con spessore fino a 10 mm e/o 12 mm. In ghisa grigia laccata.

Cat. n°	Peso	Altezza	Diametro
P-1001045	0,9 kg	56 mm	64 mm
P-1001046	0,5 kg	47 mm	54 mm

Doppio manicotto
Doppio manicotto per il collegamento di aste fino a 16 mm di diametro. Pressogetto in zinco rivestito a polvere, 110 g. Viti di acciaio nichelato.
P-1002827

Doppio manicotto a croce
Doppio manicotto a croce per il collegamento di aste fino a 20 mm Ø. Pressogetto di in zinco rivestito a polvere, 130 g. Viti di ottone nichelato.
P-1002831

Manicotto con gancio
Manicotto con gancio per il fissaggio di aste fino a 16 mm di diametro. Pressogetto di in zinco rivestito a polvere, 93 g. Viti di ottone nichelato.
P-1002828

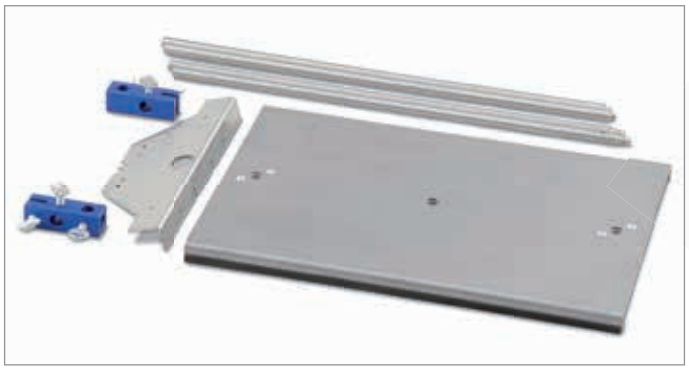
Morsetto di supporto con manicotto
Morsetto di supporto con manicotto per il fissaggio di aste fino a 16 mm di diametro. Pressogetto in zinco rivestito a polvere, 190 g. Morsetto con rivestimento in sughero.
Apertura di serraggio: 20–40 mm
P-1002829

Morsetto universale
Morsetto con rivestimento in sughero. Pressogetto in zinco non laccato, 180 g.
Apertura di serraggio: 0–80 mm
P-1002833

Doppio manicotto regolabile
Doppio manicotto con due morsetti ruotabili di 360° l'uno contro l'altro per collegare di aste fino a 16 mm Ø. Pressogetto di in zinco rivestito a polvere, 180 g. Viti di ottone nichelato.
P-1017870

Manicotto universale
Manicotto universale per il collegamento misto di aste fino a 13 mm di diametro e il supporto di piastre, righe, ecc. fino a 13 mm di spessore. Lega di alluminio rivestita a polvere, 135 g. Viti di ottone nichelato con filettatura triangolare.
P-1002830

Morsetto da tavolo
Morsetto da tavolo per il fissaggio verticale di aste fino a 13 mm. Lega di alluminio rivestita in polvere, 350 g.
Apertura di serraggio: 0–60 mm
P-1002832



Stativo “Oscillazioni meccaniche”
Materiale stativo per comporre in tutta semplicità strutture sperimentali chiare e stabili ad es. per l’analisi di oscillazioni meccaniche e onde con l’utilizzo dei sensori del Sensori “Oscillazioni meccaniche” (P- 1012850 oppure P- 1012851). Comprende la piastra base come piano anti-ribaltamento per fi ssare le aste di sostegno, due doppi manicotti e la traversa. La traversa funge da supporto multifunzione tra le aste di sostegno sulla piastra di base per strutture con i sensori di forza dinamici del Sensori “Oscillazioni meccaniche”.

Piastra di base:	ca. 345x240x16 mm^3
Aste di supporto:	ca. 400 mm x 10 mm Ø

La fornitura comprende:
1 Piastra di base SW
2 Aste di supporto con filettatura interna ed esterna
2 Aste di supporto con filettatura interna
2 Doppio manicotto SW
1 Traversa SW
P-1012849

In aggiunta si consiglia:
P-1012848 Asta di supporto 280 mm
P-1012847 Asta di supporto 400 mm

Supporto fotocellula
Supporto per utilizzare la fotocellula (P-1000563) con l'apparecchio di caduta libera (P-1000738).
P-1018448

Asta perforata di supporto
Asta di plastica con sei fori laterali e uno assiale per il fissaggio di elementi con connettori da 4 mm.

Lunghezza:	250 mm
Diametro:	12 mm
Distanza tra i fori:	19 mm e 50 mm
Fori:	4 mm

P-1002710

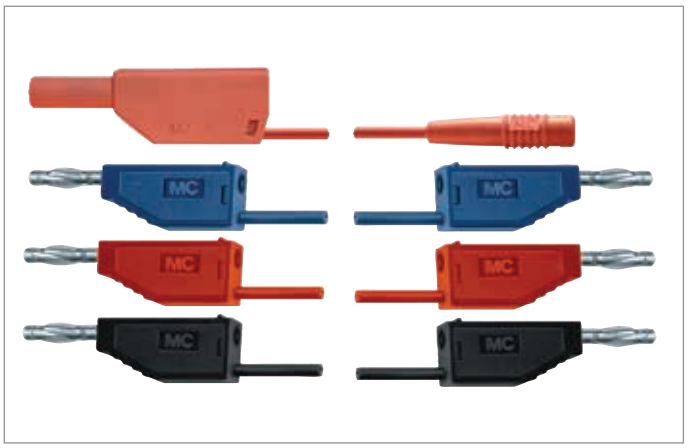
Aste di supporto

Cat. n°	Lunghezza	Diametro
P-1002932	100 mm	12 mm
P-1002933	250 mm	12 mm
P-1002934	470 mm	12 mm
P-1002935	750 mm	12 mm
P-1002936	1000 mm	12 mm
P-1002937	1500 mm	12 mm
P-1012848	280 mm	10 mm
P-1012847	400 mm	10 mm

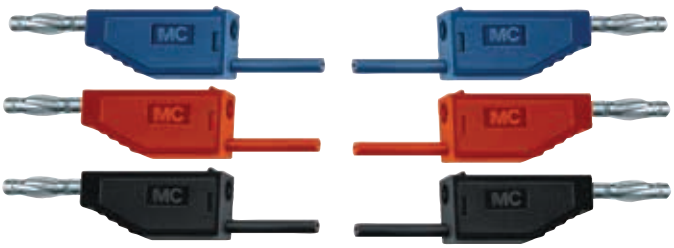
Supporto per elementi a spina
Asta di supporto con jack di raccordo da 4 mm per l’alloggiamento e il collegamento di componenti dotati di due connettori con distanza 19 o 50 mm oppure di conduttori ad anello per Biot-Savart. Adatto sia per connettori a lamelle da 4 mm sia per jack di sicurezza da 4 mm.

Corrente permanente max.:	25 A
Diametro asta:	10 mm
Dimensioni:	ca. 110x20x135 mm^3
Peso:	ca. 120 g

P-1018449



Per un collegamento sicuro



Set di cavi per esperimenti con tubi
Set di 18 fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità per tutti i cablaggi con tubi elettronici della serie D.
Sezione del conduttore: 1 mm²
Corrente permanente max.: 19 A
Connettore e jack: 4 mm (nichelato)
P-1002847

Quantità	Lunghezza	Colore	Attacco
3	75 cm	rosso	Connettore/jack
4	75 cm	azzuro	Connettore/connettore
2	75 cm	nero	Connettore/connettore
2	50 cm	azzuro	Connettore/connettore
5	25 cm	nero	Connettore/connettore
2	25 cm	rosso	Connettore/connettore

Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm
Set di 15 fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità, lunghezza 75 cm, dotati entrambe le estremità di connettori laminati da 4 mm collegabili a cascata. Cinque cavi per ciascuno dei colori rosso, nero e blu.
Tensione: Basse tensioni
Connettore/jack: nichelato

Cat. n°	Sezione del conduttore	Corrente permanente max.
P-1002840	1 mm²	19 A
P-1002841	2,5 mm²	32 A

Cavo per esperimenti, connettore/jack
Cavo per esperimenti con connettore laminato da 4 mm e jack da 4 mm. Lunghezza 75 cm, colore rosso.
Sezione del conduttore: 1 mm²
Corrente permanente max.: 19 A
P-1002838

Cavo per esperimenti, connettore di sicurezza/jack
Cavo per esperimenti con connettore laminato di sicurezza da 4 mm collegabile a cascata e jack da 4 mm. Lunghezza 75 cm, colore rosso.
Sezione del conduttore: 1 mm²
Corrente permanente max.: 19 A
P-1002839

Set di 10 morsetti a pinza 4 mm, non isolato
Morsetti a pinza non isolato con jack da 4 mm per linee di prova da 4 mm e per tutti i connettori da 4 mm elastici, normalmente reperibili in commercio. Possibilità di attacco anche tramite morsetto a vite o brasatura.
P-1019219

Coppia di cavi per esperimenti, 75 cm
Set di 2 fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità, neri, lunghezza 75 cm, dotati a entrambe le estremità di connettori laminati da 4 mm collegabili a cascata.
Sezione del conduttore: 1 mm²
Tensione: Basse tensioni
Corrente permanente max.: 19 A
P-1002850

P-1002838

P-1002839

P-1019219

P-1002850

Per la vostra sicurezza

Set di 6 morsetti a pinza di sicurezza 4 mm
Morsetti a pinza di sicurezza (3x rosso, 3x nero) completamente isolato. Jack di sicurezza da 4 mm in corpo isolante per linee di prova di sicurezza da 4 mm e per tutti i connettori da 4 mm elastici.
P-1019218

Assortimento di fusibili
Assortimento di 105 fusibili rapidi con ampia capacità di commutazione e 135 fusibili ritardati con bassa capacità di commutazione. In valigetta assortita.

Dimensioni:	5 mm Ø x 20 mm
Tensione nominale:	250 V

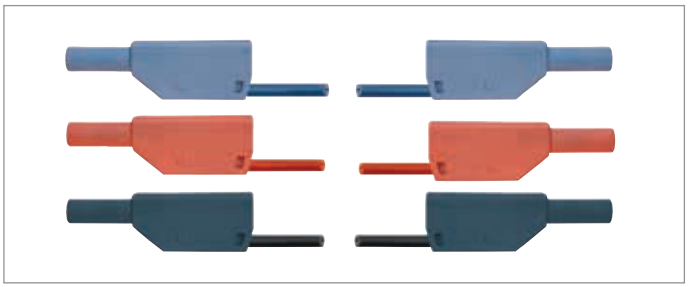
Tipo SP:

Materiale:	Tubo in vetro
Risposta temporale:	rapida
Capacità di commutazione:	1000 A a 250 V
Assortimento:	1 A (15 pz.); 3,15 A; 6,3 A; 10 A (30 pz. cad.)

Tipo FST:

Materiale:	Tubo in ceramica
Risposta temporale:	ritardato
Capacità di commutazione:	35 A a 250 V
Assortimento:	0,5 A; 1 A; 1,25 A; 1,6 A; 2 A; 2,5 A; 3,15 A; 6,3 A; 10 A (15 pz. cad.)

P-1012873



Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm
Set di 15 fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità, lunghezza 75 cm, dotati entrambe le estremità di connettori laminati di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata. Quattro cavi per ciascuno dei colori rosso, nero e blu, e un cavo per ciascuno dei colori verde, marrone e giallo-verde.

Sezione del conduttore:	2,5 mm^2
Tensione:	Basse tensioni
Corrente permanente max.:	32 A

P-1002843

Cavi di sicurezza per esperimenti, lunghezza 75 cm (senza foto)
Fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità, neri, lunghezza 75 cm, dotati entrambe le estremità di connettori laminati di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata.

Sezione del conduttore:	2,5 mm^2
Tensione:	Basse tensioni
Corrente permanente max.:	32 A

Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, nero
P-1002849

Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, rosso
P-1017716

Coppia di cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, blu, rosso
P-1017718

Set di 3 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, giallo/verde, blu, nero
P-1017719

Set di 3 cavi di sicurezza per esperimenti con apparecchio di caduta libera (senza foto)
Set di 3 fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità per il collegamento di un apparecchio di caduta libera (P-1000738), dotati entrambe le estremità di connettori laminati di sicurezza da 4 mm collegabili a cascata. Un cavo per ciascuno dei colori rosso e nero, lunghezza 75 cm. Un cavo verde, lunghezza 150 cm.

Sezione del conduttore:	2,5 mm^2
Tensione:	Basse tensioni
Corrente permanente max.:	32 A

P-1002848

Paio di cavi ad alta tensione, 150 cm
Set di due fili di rame avvolti in PVC ad alta flessibilità, lunghezza 150 cm, dotati a entrambe le estremità di connettori di sicurezza da 4 mm in manicotti isolanti fissi. Un cavo per ciascuno dei colori rosso e nero.

Sezione del conduttore :	0,5 mm^2
Tensione:	Fino a 5 kV

P-1002851

Per segnali ad alta frequenza

Raccordo a T, BNC
Raccordo a T per collegare due cavi ad alta frequenza ad un jack BNC.
P-1002752

P-1002752

Adattatore connettore BNC / jack 4 mm
Passare da connettore BNC a jack da 4 mm con 19 mm di distanza.
P-1002750

Adattatore jack BNC / connettore 4 mm
Passare da jack BNC a connettore 4 mm con 19 mm di distanza.
P-1002751

Connettore per cavi BNC
Provvisto su entrambi i lati di jack BNC per collegare cavi ad alta frequenza con connettore BNC.
P-1002749

P-1002749

P-1002750

P-1002751

Cavo ad alta frequenza
Cavo schermato ad alta frequenza per la trasmissione a bassa dispersione e bassa capacità di segnali, con connettore BNC su entrambe le estremità.
Impedenza: 50 Ω
Lunghezza: 1 m
P-1002746

Adattatore connettore BNC / jack di sicurezza da 4 mm
Passare da connettore BNC a jack di sicurezza da 4 mm con 19 mm di distanza.
P-1010181

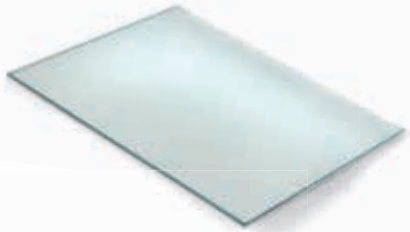
P-1002746

P-1010181

Cavo adattatore US
Cavo adattatore per il raddrizzamento dei segnali ad alta frequenza in uscita dall'elettronica di funzionamento US per la misurazione con qualsiasi voltmetro CC. L'elettronica di funzionamento US fa parte della dotazione degli esperimenti scolastici con ultrasuoni.
Ingresso: Connettore BNC
Uscita: due connettori da 4 mm
Lunghezza: 65 cm
Peso: ca. 20 g
P-1018750

Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC
Cavo schermato ad alta frequenza per la trasmissione a bassa dispersione e bassa capacità di segnali. Con connettore BNC a un'estremità e due connettori da 4 mm all'altra.
Impedenza: 50 Ω
Lunghezza: 1 m
P-1002748

Specchio piano
Specchio in vetro, bordi affilati.
Dimensioni: ca. 170x130 mm^2
P-1003190



P-1002868

P-1002869

Vaschette in vetro da orologio
In vetro soda, a pareti sottili, con bordo liscio. Diametro da 80 mm o 120 mm.

Cat. n°	Descrizione
P-1002868	Set di 10 vaschette in vetro da orologio, 80 mm
P-1002869	Set di 10 vaschette in vetro da orologio, 120 mm

P-1002873

P-1002872

Becher, 600 ml
Set da 10 becher in vetro al borosilicato. Con scala, divisione 100 ml, e colata.

Cat. n°	Descrizione
P-1002872	Set di 10 becher, forma bassa
P-1002873	Set di 10 becher, forma alta

Cilindro graduato, 250 ml
Cilindro graduato in vetro al borosilicato. Forma alta con colata, con base esagonale.
Scala: 250 ml
Divisione: 2,5 ml
P-1010114

Cilindro verticale, non graduato
Cilindro non graduato in vetro Duran. Con base circolare, bordo molato, non graduato.
Altezza: 300 mm
Diametro: 40 mm
P-1002871

Cilindro graduato, 100 ml
Cilindro graduato in vetro Duran. Forma alta con colata, con base esagonale.
Scala: 100 ml
Divisione: 1 ml
P-1002870

Cuvetta rettangolare, 80x30x80 mm^3
Cuvetta pianparallela in plexiglas con superfici ottiche con finitura ad alta lucentezza per l'analisi dei percorsi dei raggi attraverso i liquidi.
Dimensioni: 80x30x80 mm^3
P-1003534

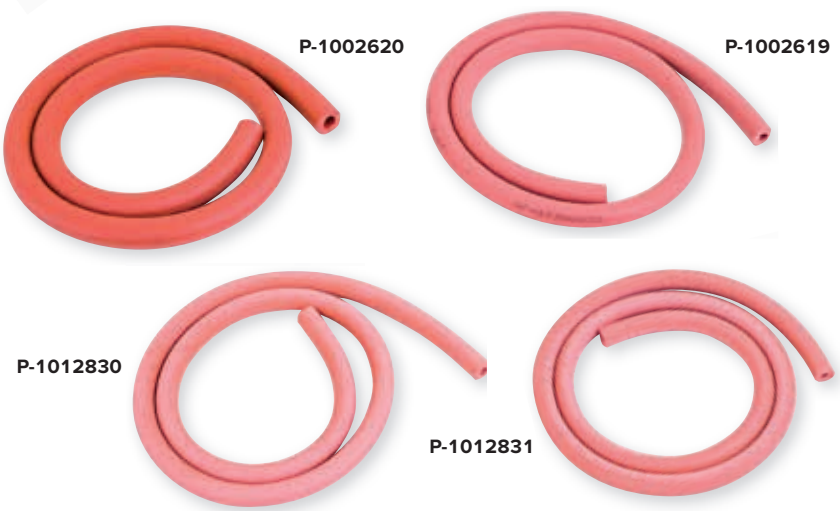
Vaso di troppopieno, trasparente
Vaso di troppopieno, 275 ml.
In plexiglas.
P-1003518

Buretta Schellbach DIN-B 10 ml
Buretta con riga di Schellbach e rubinetto laterale con tappo in vetro NS per la misurazione di piccole quantità di liquidi.
Volume: 10 ml
Divisione: 0,02 ml
Errore tollerato: classe B
P-1018065

Vasca di plastica (senza foto)
Vasca di plastica trasparente.
Dimensioni: 170x130x85 mm^3
P-4000036

Tubo di silicone
Silicone, trasparente, lunghezza 1 m.
Diametro interno: 6 mm
Spessore parete: 2 mm
P-1002622

Corda sperimentale
Filo doppio di canapa per legature su bobina. Estremamente versatile, utilizzabile ad es. per il montaggio di un paranco in combinazione con le pulegge da P-1003216 a P-1003223 o per il montaggio di un pendolo con sfere P-1003230.
Lunghezza: 100 m
Diametro: 1 mm
Capacità portante: 50 N
P-1001055



Corda, 100 m
Corda de sisal de 100 m, preta, enrolada sobre rolo.
P-1007112

Tubi di gomma per vuoto
Tubi di gomma per vuoto in caucciù naturale conformemente a DIN 12865. Colore rosso.

Cat. nº	Lunghezza	Diametro interno	Spessore parete	Range temperatura
P-1012831	1 m	4 mm	4 mm	da -30° a 85°
P-1012830	1 m	6 mm	4 mm	da -30° a 85°
P-1002619	1 m	8 mm	5 mm	da -30° a 85°
P-1002620	1 m	10 mm	5 mm	da -30° a 85°

Colorante alimentare blu
Colorante in polvere in bottiglia per la preparazione di 30 ml di soluzione colorante per colorare l'acqua utilizzata in esperimenti dimostrativi.
Una goccia di soluzione è sufficiente per colorare 50 ml di acqua.
P-1000793

Graniglia
Granulato utilizzabile per il riempimento dei calorimetri.

Graniglia di alluminio, 100 g
P-1000832

Graniglia di rame, 200 g
P-1000833

Graniglia di vetro, 100 g
P-1000834

Glicerina
250 ml di glicerina in soluzione acquosa per esperimenti sulla viscosità. In bottiglia di vetro.
Concentrazione: 85%
P-1007027

Descrizione	Cat. nº	Pagina
“Basi di collettore solare”, set	P-1000839	120
Pendolo a filo”, set supplementare	P-1012854	78...79
Pendolo di Wilberforce”, set supplementare	P-1012844	78...79
Pendolo fisico”, set supplementare	P-1012853	78...79
€Lab	P-1021478	41
€Motion	P-1021673	41
3B Student Kit		6
– A –		
Accelerazione costante		69
Accelerometro 25 x g	P-1021675	43
Accelerometro 5 x g	P-1021674	43
Accendino pneumatico	P-1003569	140
Accessori di cristallografia	P-1000666	258b
Accessori di radiografia	P-1000667	258b
Accessori elettromagnetici per effetto Zeeman	P-1021365	252...253
Accessori per effetto Faraday	P-1012861	173
Accessori pila a combustibile	P-1021790	36
Accessorio giroscopio	P-1000698	74
Accessorio per elettrometro	P-1006813	192
Accessorio per la teoria cinetica dei gas	P-1000704	139
Accessorio per onde di una corda	P-1008540	100
Accessorio per oscillazioni di molle	P-1000703	100
Accumulatore di carica con piezo separatore di carica	P-1009963	191
Adattatore connettore BNC / jack 4 mm	P-1002750	301
Adattatore connettore BNC / jack di sicurezza da 4 mm	P-1010181	301
Adattatore di protezione bipolare	P-1009961	236
Adattatore di protezione tripolare	P-1009960	236
Adattatore jack BNC/connettore 4 mm	P-1002751	301
Aerodinamica		94
Agitatore magnetico	P-1002808	289
Agitatore magnetico 12L (230 V, 50/60 Hz)	P-1011739	289
Agitatore magnetico con riscaldamento (115 V, 50/60 Hz)	P-1002806	289
Agitatore magnetico con riscaldamento (230 V, 50/60 Hz)	P-1002807	289
Agitatori magnetici		289
Ago magnetico di Oersted	P-1009710	215
Ago magnetico, 80 mm	P-1000674	217
Alcoolometro	P-1002875	84
Alestimento da laboratorio		296
Alimentatore a spina 24 V, 700 mA (115 V, 50/60 Hz)	P-1000680	81, 270
Alimentatore a spina 24 V, 700 mA (230 V, 50/60 Hz)	P-1000681	81, 270
Alimentatore a spina 3 V CC (100-240 V, 50/60 Hz)	P-1008659	160
Alimentatore ad alta tensione 10 kV (115 V, 50/60 Hz)	P-1020138	275
Alimentatore ad alta tensione 10 kV (230 V, 50/60 Hz)	P-1019234	275
Alimentatore ad alta tensione 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	P-1003309	274
Alimentatore ad alta tensione 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	P-1003310	274
Alimentatore ad alta tensione E 5kV (115 V, 50/60 Hz)	P-1017725	275
Alimentatore ad alta tensione E 5kV (230 V, 50/60 Hz)	P-1013412	275
Alimentatore ad innesto 12 V CA, 2000 mA (115 V, 50/60 Hz)	P-1012899	270
Alimentatore ad innesto 12 V CA, 2000 mA (230 V, 50/60 Hz)	P-1012900	270
Alimentatore ad innesto 12 V CA, 500 mA (115 V, 50/60 Hz)	P-1009545	270
Alimentatore ad innesto 12 V CA, 700 mA (230 V, 50/60 Hz)	P-1001014	270
Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1021092	272
Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1021091	272
Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A, stab. (115 V, 50/60 Hz)	P-1001006	272
Alimentatore CA/CC 0 – 12 V, 3 A, stab. (230 V, 50/60 Hz)	P-1001007	272
Alimentatore CA/CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003562	272
Alimentatore CA/CC 0 – 30 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1002769	272

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Alimentatore CA/CC 0 - 30 V, 6 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1008692	231, 293
Alimentatore CA/CC 0 - 30 V, 6 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003593	231, 273
Alimentatore CA/CC 1/ 2/ 3/ ... 15 V, 10 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1008691	273
Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1003311	274
Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003312	274
Alimentatore CC 0 – 300 V (230 V, 50/60 Hz)	P-1001012	275
Alimentatore CC 0 – 500 V (115 V, 50/60 Hz)	P-1003307	274
Alimentatore CC 0 – 500 V (230 V, 50/60 Hz)	P-1003308	274
Alimentatore CC 1,5 – 15 V, 1,5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003560	273
Alimentatore CC 1-32 V, 0-20 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1012857	274
Alimentatore CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)	P-1008534	273
Alimentatore CC 450 V (230 V, 50/60 Hz))	P-1008535	273
Alimentatore CC, 0 – 16 V / 0 – 20 A	P-1002771	274
Alimentatore da tavolo	P-1017579	136, 271
Alimentatore SES (115 V, 50/60 Hz)	P-1021687	19
Alimentatore SES (230 V, 50/60 Hz)	P-1021686	19
Alimentatore tubi spettrali (115 V, 50/60 Hz)	P-1000683	176
Alimentatore tubi spettrali (230 V, 50/60 Hz)	P-1000684	176
Alimentatori		270
Alimentazione di tensione ±12 V P4W50 (115 V, 50/60 Hz)	P-1021622	209
Alimentazione di tensione ±12 V P4W50 (230 V, 50/60 Hz)	P-1021621	209
Altoparlante a banda larga	P-1000812	111
Altoparlante per camera di pressione	P-1000811	111
Amperometro, CA	P-1002788	280
Amperometro, CC	P-1002786	280
Amplificatore di misura S	P-1001028	287
Amplificatore di misura U (115 V, 50/60 Hz)	P-1020744	266, 287
Amplificatore di misura U (230 V, 50/60 Hz)	P-1020742	266, 287
Amplificatore operazionale LM 741, P4W50	P-1012981	208
Amplificatori		287
Anelli di Newton		160
Anello adattatore per Moticam	P-1021536	247
Anello di centraggio esterno DN 10/16 KF	P-1002931	93
Anello di serraggio DN 10/16 KF	P-1002930	93
Anello metallico	P-1000992	229
Anello per tensione superficiale	P-1000797	88
Anemometro digitale tascabile	P-1010250	122
Apparato per espansione dei gas	P-1003511	132
Apparecchio a induzione	P-1000968	224
Apparecchio di base per effetto Hall	P-1009934	264...265
Apparecchio di Boyle-Mariotte	P-1017366	140
Apparecchio di carica e di scarica		210
Apparecchio di carica e di scarica (115 V, 50/60 Hz)	P-1017780	210
Apparecchio di carica e di scarica (230 V, 50/60 Hz)	P-1017781	210
Apparecchio di lancio	P-1002654	70
Apparecchio di lancio S	P-1000740	71
Apparecchio di Millikan (115 V, 50/60 Hz)	P-1018882	247
Apparecchio di Millikan (230 V, 50/60 Hz)	P-1018884	247
Apparecchio di misurazione dell’attrito	P-1009942	60
Apparecchio di resistenza	P-1009949	200
Apparecchio di rotazione	P-1006785	73
Apparecchio di stabilità	P-1002950	59
Apparecchio di Tyndall	P-1000829	130
Apparecchio di Tyndall per freddo	P-1000828	130
Apparecchio didattico per acustica	P-1000816	13
Apparecchio didattico per acustica		13
Apparecchio Doppler a ultrasuoni	P-1002571	117
Apparecchio per azione capillare	P-1003510	87
Apparecchio per esperimenti di caduta libera	P-1000738	69
Apparecchio per forza di Lorentz	P-1003251	222
Apparecchio per l’anomalia dell’acqua	P-1002889	132
Apparecchio per l’equivalente termico	P-1002658	128
Apparecchio per l’esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)	P-1012818	254...255
Apparecchio per l’esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)	P-1012819	254...255
Apparecchio per la conducibilità termica	P-1003383	133
Apparecchio per la convezione termica	P-1002903	133
Apparecchio per la convezione termica S	P-1003512	133

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Apparecchio per la dilatazione lineare con tre indicatori	P-1000830	131
Apparecchio per la dilatazione lineare D	P-1002977	131
Apparecchio per la dilatazione lineare S	P-1002978	131
Apparecchio per la legge di Lenz	P-1009959	227
Apparecchio per la linea di corrente dell'acqua	P-1006784	95
Apparecchio per la pressione sul fondo (Pascal)	P-1002957	86
Apparecchio per la spinta statica	P-1000791	83
Apparecchio per linea di corrente d'aria	P-1000765	95
Apparecchio per linee di campo magnetico, bidimensionale	P-1003092	218
Apparecchio per linee di campo magnetico, tridimensionale	P-1009765	218
Apparecchio per onde di corda	P-1000808	101
Apparecchio per raggi X		258a-h
Apparecchio per raggi X (115 V, 50/60 Hz)	P-1000660	258a
Apparecchio per raggi X (230 V, 50/60 Hz)	P-1000657	258a
Apparecchio per riflessione totale su asta	P-1000857	157
Apparecchio tubo a fascio elettronico	P-1009948	245
Areometri per la densità, set di 3	P-1003012	84
Areometro universale	P-1002876	84
Armadio in acciaio per preparati radioattivi	P-1000920	261
Asse di torsione	P-1008662	82
Assortimento di fusibili	P-1012873	300
Asta conduttiva termica Al	P-1017331	136
Asta conduttiva termica Cu	P-1017330	136
Asta di supporto, 100 mm	P-1002932	298
Asta di supporto, 1000 mm	P-1002936	298
Asta di supporto, 1500 mm	P-1002937	298
Asta di supporto, 250 mm	P-1002933	298
Asta di supporto, 280 mm, 10 mm Ø	P-1012848	298
Asta di supporto, 400 mm, 10 mm Ø	P-1012847	298
Asta di supporto, 470 mm	P-1002934	298
Asta di supporto, 750 mm	P-1002935	298
Asta perforata di supporto	P-1002710	298
Aste di frizione	P-1002709	192
Aste in ferro dolce	P-1003090	215
Astronomia		58
Attrito		60
– B –		
Banco ottico di precisione D, 1000 mm	P-1002628	154
Banco ottico di precisione D, 2000 mm	P-1002629	154
Banco ottico di precisione D,500 mm	P-1002630	154
Banco ottico K, 1000 mm	P-1009696	150...151
Banco ottico K, 2000 mm	P-1009699	150...151
Banco ottico K, 500 mm	P-1009926	150...151
Banco ottico KL	P-1008642	184...187
Banco ottico N	P-4003987	152
Banco ottico U, 1200 mm	P-1003039	153
Banco ottico U, 600 mm	P-1003040	153
Barra calda K	P-1017340	104...105
Barriera ottica	P-1000564	42
Base di supporto a forma di A, 200 mm	P-1001044	296
Base di supporto a forma di A, 280 mm	P-1001043	296
Base di supporto a forma di H	P-1018874	296
Base di supporto, 3 gambe, 150 mm	P-1002835	296
Base di supporto, 3 gambe, 185 mm	P-1002836	296
Base per lenti	P-1003034	159
Becher di Archimede	P-1021647	83
Becher, forma alta, set di 10	P-1002873	302
Becher, forma bassa, set di 10	P-1002872	302
Bilance da laboratorio		294
Bilancia a braccio con ponte metallico	P-1021824	57, 83
Bilancia a componenti	P-1000761	94
Bilancia da laboratorio 311	P-1003421	294
Bilancia da laboratorio 610	P-1003419	294
Bilancia di analisi AES200 (230 V, 50/60 Hz)	P-1018347	294
Bilancia di precisione PCB 2000	P-1021079	295
Bilancia di torsione di Cavendish	P-1003337	58
Bilancia elettronica 200 g	P-1003433	295
Bilancia elettronica 5000 g	P-1003434	295
Bilancia elettronica Scout SKX 420 g	P-1020859	295
Bilancia elettronica Scout SKX 620 g	P-1020860	295
Bilancia per la spinta statica	P-1003169	91
Bilancia Roberval Harvard Junior	P-1012872	57
Bio-amplificatore (115 V, 50/60 Hz)	P-1020600	267...269
Bio-amplificatore (230 V, 50/60 Hz)	P-1020599	267...269
Bio-interfaccia di misura	P-1020602	267...269
Biprisma di Fresnel	P-1008652	167
Blocchi di legno per prove d'attrito	P-1002944	60

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Bobina 10 mH, P2W19	P-1012983	207
Bobina a bassa tensione D	P-1000985	228
Bobina a corrente elevata con 5 spire	P-1000981	229
Bobina a corrente elevata D per esperimenti di fusione di chiodi	P-1000984	228
Bobina a corrente elevata S	P-1000999	230
Bobina a densità di spire variabile	P-1000965	220
Bobina ad alta tensione D con 2 elettrodi a corna	P-1000991	228
Bobina con 600 spire su scatola 3B	P-1011346	198...199
Bobina D con 1200 spire	P-1000989	228
Bobina D con 600 spire	P-1000988	228
Bobina D con 6000 spire	P-1000990	228
Bobina D, 900 spire	P-1012859	229
Bobina di campo 100 mm	P-1000591	220
Bobina di campo 120 mm	P-1000592	220
Bobina di induttività variabile	P-1003194	226
Bobina di magnetizzazione	P-1003237	220
Bobina di reattanza per lampade spettrali (115 V, 50/60 Hz)	P-1003195	176
Bobina di reattanza per lampade spettrali (230 V, 50/60 Hz)	P-1021409	176
Bobina di rete D con alimentazione (115 V, 50/60 Hz)	P-1000986	228
Bobina di rete D con alimentazione (230 V, 50/60 Hz)	P-1000987	228
Bobina HF 33 mH, P2W19	P-1012984	207
Bobina per curva di isteresi, kit	P-1018889	215
Bobina piatta in telaio rotante	P-1013131	225
Bobina S con 1200 spire	P-1001002	230
Bobina S con 2400 spire	P-1001003	230
Bobina S con 600 spire	P-1001000	230
Bobina S con 800 spire	P-1001001	230
Bobina su base acrilica	P-1000928	219
Bobina supplementare	P-1000645	236
Bobina supplementare per trasformatore Tesla	P-1000967	231
Bobine di Helmholtz D, coppia di	P-1000644	236
Bobine di Helmholtz da 300 mm	P-1000906	225
Bobine di Helmholtz S, coppia di	P-1000611	241
Bobine di Helmholtz su piastra di base, coppia di	P-1003193	220
Bobine d'induzione, set di 3	P-1000590	226
Bobine piatte, coppia	P-1000942	218
Bottiglia di Mariotte	P-1002894	140
Braccio D	P-1002646	155
Braccio di forza supplementare	P-1000699	59
Braccio di leva	P-1008539	62
Braccio phantom, kit	P-1012880	118
Bruciatore elettrico LAB2 (230 V, 50 Hz)	P-1010252	289
Buretta Schellbach DIN-B 10 ml	P-1018065	193, 302
Bussola tascabile	P-1003093	217
Bussole con rappresentazione grafica, set di 10	P-1003095	217
– C –		
Caduta libera		69
Caduta libera e lancio orizzontale	P-1000588	68
Calibro a corsoio digitale, 150 mm	P-1002602	52
Calibro a corsoio S	P-1010217	52
Calibro a corsoio, 150 mm	P-1002601	52
Calore		124
Calorimetri		129
Calorimetro 200 ml	P-1000823	128
Calorimetro con spirale di riscaldamento, 150 ml	P-1000822	129
Calorimetro con spirale riscaldante, ad innesto, 1200 ml	P-1021155	129
Calorimetro in alluminio	P-1017897	128
Calorimetro in rame	P-1002659	128
Camera a nebbia	P-1000921	260
Camera a vuoto con pompa manuale	P-1010126	90
Camera di ionizzazione	P-1000668	258h
Camera di misura per esperimento lombrico	P-1020601	267...269
Campana da vuoto	P-1020809	91
Campanelli elettrici	P-1003170	91
Campione CT	P-1017784	119
Campione di rame per effetto Hall	P-1018751	266
Campione di zinco per effetto Hall	P-1018752	266
Campioni fluorescenti, set	P-1012868	258h
Campo magnetico		216
Campo magnetico		288
Canale di fusione	P-1000980	229
Canale per le onde nell'acqua	P-1000807	99
Canna labiale	P-1009924	110

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Capsula manometrica per la determinazione del peso dell'aria	P-1000796	85
Carrucola con 1 puleggia	P-1003216	62
Carrucola con 2 pulegge	P-1003217	62
Carrucola con 3 pulegge	P-1003218	62
Carta rivelatore a infrarossi	P-1017879	184
Cartuccia, colore nero	P-1021628	67
Cartuccia, colore rosso	P-1021630	67
Catino elettrolitico	P-1009884	193
Cavaliere di oscillazione D	P-1012467	154
Cavaliere di spostamento D	P-1002644	154
Cavaliere ottico D, 120/50	P-1002637	154
Cavaliere ottico D, 60/36	P-1002639	154
Cavaliere ottico D, 60/50	P-1012400	154
Cavaliere ottico D, 90/36	P-1012401	154
Cavaliere ottico D, 90/50	P-1002635	154
Cavaliere ottico K	P-1000862	150...151
Cavaliere ottico U, 30 mm	P-1003042	153
Cavaliere ottico U, 75 mm	P-1003041	153
Cavi ad alta tensione, 150 cm, paio	P-1002851	300
Cavi adattatori jack 4-mm/2-mm, coppia di	P-1017899	128
Cavi di sicurezza per esperimenti 75 cm, rosso, paio di	P-1017716	300
Cavi di sicurezza per esperimenti 75 cm, rosso/blu, paio di	P-1017718	300
Cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, nero, coppia di	P-1002849	300
Cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm, set di 15	P-1002843	300
Cavi di sicurezza per l'apparecchio di caduta libera, set di 3	P-1002848	300
Cavi per esperimenti		299
Cavi per esperimenti con tubi, set di	P-1002847	299
Cavi per esperimenti, 75 cm, 1 mm^2, set di 15	P-1002840	299
Cavi per esperimenti, 75 cm, 2,5 mm^2, set di 15	P-1002841	299
Cavi per esperimenti, 75 cm, coppia	P-1002850	299
Cavo ad alta frequenza	P-1002746	301
Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	P-1002748	301
Cavo adattatore US	P-1018750	301
Cavo del sensore	P-1021514	48
Cavo di collegamento con due aste metall	P-1017344	106
Cavo di collegamento miniDIN8 – BT	P-1021688	48
Cavo di collegamento per elettrocardiogramma	P-1020605	267...269
Cavo per esperimenti, connettore di sicurezza/jack	P-1002839	299
Cavo per esperimenti, connettore/jack	P-1002838	299
Cella di Pockels su asta	P-1013393	174
Cella semicircolare	P-1003191	149
Cellula fotoelettrica a gas	P-1000916	251
Cellula fotoelettrica a vuoto	P-1000915	251
Chiodi per esperimenti di fusione di chiodi, set di 20	P-1000983	229
Cicli		137
Cicli		141
Cilindri calorimetrici, set di 4	P-1003253	129
Cilindri con massa identica, set di 3	P-1000754	84
Cilindri con volume identico, set di 3	P-1000752	84
Cilindri, kit di 3	P-1002588	115
Cilindro calorimetrico di Acciaio	P-1003257	129
Cilindro calorimetrico di Alluminio	P-1003254	129
Cilindro calorimetrico di Ottone	P-1003255	129
Cilindro calorimetrico di Rame	P-1003256	129
Cilindro di vetro con due tubi	P-1002891	87
Cilindro graduato, 100 ml	P-1002870	302
Cilindro graduato, 250 ml	P-1010114	302
Cilindro verticale, non graduato	P-1002871	302
Circuito elettrico		196
Clip per termometro	P-1003528	124
Coach 7, licenza individuale 5 anni	P-1021518	37
Coach 7, licenza per le scuole 5 anni	P-1021522	37
Coach 7, licenza per le università 5 anni	P-1021524	37
Colorante alimentare blu	P-1000793	87, 303
Combustibili asciutti per macchina a vapore B	P-1012886	137
Commutatore a leva su base acrilica	P-1000960	196
Commutatore bipolare	P-1018439	197
Commutatore bipolare P4W50	P-1012991	208
Commutatore su scatola 3B	P-1012694	198...199
Comparatore a quadrante con adattatore	P-1012862	131
Componenti ottici, set di	P-1002993	149
Comunicazione laser, set	P-1003055	189
Condensatore 0,1 µF, 100 V, P2W19	P-1012953	206
Condensatore 0,22 µF, 250 V, P2W19	P-1012945	206
Condensatore 0,47 µF, 100 V, P2W19	P-1012954	206
Condensatore 1 µF, 100 V, P2W19	P-1012955	206
Condensatore 1 nF, 100 V, P2W19	P-1012949	206
Condensatore 10 µF, 35 V, P2W19	P-1012957	206
Condensatore 10 nF, 100 V, P2W19	P-1012952	206
Condensatore 100 µF, 35 V, P2W19	P-1012959	206
Condensatore 100 pF, 160 V, P2W19	P-1012947	206
Condensatore 1000 µF, 35 V, P2W19	P-1017806	206
Condensatore 2,2 µF, 63 V, P2W19	P-1012956	206
Condensatore 2,2 nF, 160 V, P2W19	P-1012950	206
Condensatore 22 nF, 100 V, P2W19	P-1012943	206
Condensatore 2200 µF	P-1000689	200
Condensatore 4,7 µF, 63 V, P2W19	P-1012946	206
Condensatore 4,7 nF, 100 V, P2W19	P-1012951	206
Condensatore 47 µF, 35 V, P2W19	P-1012958	206
Condensatore 47 nF, 100 V, P2W19	P-1012944	206
Condensatore 470 µF, 16 V, P2W19	P-1012960	206
Condensatore 470 pF, 160 V, P2W19	P-1012948	206
Condensatore a piastre D	P-1006798	195
Condensatore a piastre S	P-1003232	195
Conducibilità termica		136
Conduttore ad anello su base acrilica	P-1000927	219
Conduttore nel campo magnetico		222
Conduttore rettilineo su base acrilica	P-1000926	219
Conduttori e non conduttori, kit	P-1000948	197
Configurazioni di carbonio, set di 3	P-1012836	248
Connettore per cavi BNC	P-1002749	301
Connettori a nastro, P2W19, set di 10	P-1012985	209
Contamillisecondi (115 V, 50/60 Hz)	P-1012833	286
Contamillisecondi (230 V, 50/60 Hz)	P-1012832	286
Contatore di carica con accumulatore	P-1017734	31
Contatore di Geiger-Müller	P-1001035	259
Contatore di Geiger-Müller T	P-1000661	258c
Contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz)	P-1017334	106
Contatore di microsecondi (230 V, 50/60	P-1017333	106
Contatore digitale (115 V, 50/60 MHz)	P-1001032	51, 259
Contatore digitale (230 V, 50/60 MHz)	P-1001033	51, 259
Contatore Geiger	P-1002722	29, 259
Contatori digitali		286
Controllo CT	P-1017783	119
Convezione termica		133
Corda sperimentale	P-1001055	303
Corda, 100 m	P-1007112	63, 303
Corde per monocordo, set di 3	P-1002960	110
Corpi con 2 densità, set di 15	P-1003501	85
Corpi da immersione, set di 5	P-1000768	83
Corpi d'ombra	P-1002992	146
Corpo da immersione Al 100 cm^3	P-1002953	84
Corpo da immersione Al 50 cm^3	P-1002952	84
Corpo da immersione Fe 100 cm^3	P-1002955	84
Corpo da immersione Fe 50 cm^3	P-1002954	84
Corpo in acrilico con fori	P-1002589	115
Corpo per esperimenti sull'attrito	P-4003876	60
Corpo semicircolare, f = +200 mm	P-1002989	146
Corrente laminare		95
Costante di Planck, apparecchio (115 V, 50/60 Hz)	P-1000536	250
Costante di Planck, apparecchio (230 V, 50/60 Hz)	P-1000537	250
Cristalli ottici		166
Cristallo di calcite	P-5006663	167
Croce, DN 16 KF	P-1002924	93
Cromatica		170
Cronometro da tavolo	P-1002809	51
Cronometro digitale	P-1002811	51
Cronometro meccanico con addizione	P-1002810	51
Cronometro meccanico, 15 min	P-1003369	51
Cronometro meccanico, 30 min	P-1003368	51
Cubi per la determinazione della densità, set di 7	P-1000766	85
Cubo di Leslie	P-1000835	134
Cubo di Leslie con riscaldamento (115 V, 50/60Hz)	P-1017729	135
Cubo di Leslie con riscaldamento (230 V, 50/60Hz)	P-1017730	135
Custodia	P-1003571	150...151
Cuvetta circolare, 100 mm	P-1002884	175
Cuvetta circolare, 200 mm	P-1002885	175
Cuvetta rettangolare, 80x30x80 mm^3	P-1003534	302

Descrizione	Cat. nº	Pagina
– D –		
Darlingon-Transistor TIP162, P4W50	P-1018847	208
Decade di capacità	P-1013906	204
Decade di capacità 0,1 µF	P-1002736	201
Decade di capacità 1 µF	P-1002737	201
Decade di induttanza	P-1013905	204
Decade di resistenze 1 kΩ	P-1002733	201
Decade di resistenze 1 Ω	P-1002730	201
Decade di resistenze 1 Ω – 10 kΩ	P-1002735	201
Decade di resistenze 10 kΩ	P-1002734	201
Decade di resistenze 10 Ω	P-1002731	201
Decade di resistenze 100 Ω	P-1002732	201
Deformazioni elastiche		89
Densità e volume		84
Diac BR 100, P2W19	P-1012973	207
Diaframma a fenditura singola N	P-4004002	152
Diaframma a iride K	P-1000850	150...151
Diaframma a tre o cinque fenditure N	P-4004057	152
Diaframma ad iride su asta	P-1003017	159
Diaframma con 2 reticoli a croce	P-1000601	163
Diaframma con 3 coppie di fori e dischi	P-1000603	163
Diaframma con 3 doppie fenditure di larghezza diversa	P-1000596	163
Diaframma con 3 fenditure singole e 1 doppia fenditura	P-1000885	162
Diaframma con 3 reticoli incisi	P-1000599	163
Diaframma con 4 doppie fenditure a distanze diverse	P-1000597	163
Diaframma con 4 fenditure multiple e reticolo	P-1000598	163
Diaframma con 9 aperture circolari	P-1000891	163
Diaframma con 9 dischi	P-1000889	163
Diaframma con fenditura singola e ponte	P-1000602	162
Diaframmi di apertura, set di 5	P-1000848	161
Diaframmi di fenditura e di apertura, set di 5	P-1000607	161
Diapason 2000 Hz	P-1002609	108
Diapason 440 Hz su cassetta di risonanza	P-1002613	108
Diapason 440 Hz su cassetta di risonanza, coppia di	P-1002612	109
Diapason con punta scrivente 21 Hz	P-1000805	108
Diapason con punta scrivente C 128 Hz	P-1002606	108
Diapason di dimostrazione	P-1000700	108
Diapason in metallo leggero, 1000 Hz	P-1002608	108
Diapason in metallo leggero, 1700 Hz	P-1002607	108
Diapason per accordo di do maggiore su cassetta di risonanza, set di	P-1002615	109
Diapason per la scala do maggiore, set di	P-1002605	109
Diavoletto di Cartesio	P-1002867	83
Diffusore d'aria	P-1000758	94
Dilatazione termica		130
Dilatometro volumetrico	P-1018001	132
Dinamometro 1 kg/ 10 N, con sistema codice colore	P-1003372	54
Dinamometro 1 N, con scala circolare	P-1009738	54
Dinamometro 10 N, con scala circolare	P-1009741	54
Dinamometro 2 kg/ 20 N, con sistema codice colore	P-1003373	54
Dinamometro 2 N, con scala circolare	P-1009739	54
Dinamometro 250 g/ 2,5 N, con sistema codice colore	P-1003370	54
Dinamometro 3 kg/ 30 N, con sistema codice colore	P-1003374	54
Dinamometro 5 kg/ 50 N, con sistema codice colore	P-1003375	54
Dinamometro 5 N, con scala circolare	P-1009740	54
Dinamometro 500 g/ 5 N, con sistema codice colore	P-1003371	54
Dinamometro di precisione 0,1 N	P-1003102	54
Dinamometro di precisione 0,2 N	P-1003103	54
Dinamometro di precisione 1 N	P-1003104	54, 60
Dinamometro di precisione 10 N	P-1003107	54, 60
Dinamometro di precisione 100 N	P-1003110	54
Dinamometro di precisione 2 N	P-1003105	54, 60
Dinamometro di precisione 20 N	P-1003108	54
Dinamometro di precisione 5 N	P-1003106	54
Dinamometro per la legge di Hooke	P-1003109	55
Dinamometros		54
Diodo D	P-1000646	234
Diodo Ge AA 118, P2W19	P-1012963	207
Diodo laser per l'effetto Debye-Sears, rosso	P-1002577	112
Diodo laser per l'effetto Debye-Sears, verde	P-1002579	112
Diodo laser, rosso	P-1003201	156

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Diodo S	P-1000613	239
Diodo Si 1N 4007, P2W19	P-1012964	207
Diodo Si BY 255, P2W19	P-1012961	207
Diodo su scatola 3B	P-1010157	198...199
Diodo Z ZPD 18, P2W19	P-1012970	207
Diodo Z ZPD 3,3, P2W19	P-1012965	207
Diodo Z ZPD 6,2, P2W19	P-1012967	207
Diodo Z ZPD 9,1, P2W19	P-1012966	207
Diodo Z ZPY 5,6, P2W19	P-1012968	207
Diodo Z ZPY 8,2, P2W19	P-1012969	207
Disco a colori di Newton	P-1002983	170
Disco a colori di Newton, con meccanismo manuale	P-1010194	170
Disco a colori di Newton, con motore	P-1010175	170
Disco ottico con accessori	P-1003036	153
Disco ottico con diodo laser (115 V, 50/60 Hz)	P-1003057	149
Disco ottico con diodo laser (230 V, 50/60 Hz)	P-1003058	149
Dispositivo di sgancio per ruota di Maxwell	P-1018075	69
Dispositivo di unione rotaie con scala	P-1003043	153
Dispositivo elettromagnetico di lancio	P-1019300	65
Doppia fenditura su supporto in vetro	P-1003204	164
Doppio manicotto	P-1002827	297
Doppio manicotto a croce	P-1002831	297
Doppio manicotto regolabile	P-1017870	297
Dosimetro Radex RD 1706	P-1012894	260
Driver di Bragg	P-1012871	258d...e
Driver per diodi laser e controllore di temperatura	P-1008632	184...187
– E –		
Ecoscopio ad ultrasuoni GS200	P-1018616	113
Effetto di Hall		264
Effetto Faraday		173
Effetto Pockels		174
Effetto Zeemann		252
Elementi di montaggio ottici su asta		157
Elemento per espansione polare D	P-1008525	230
Elettricità e magnetismo		190
Elettrochimica		211
Elettrochimica, kit	P-1002711	213
Elettrodi di carbonio	P-1003508	212
Elettrodi per ECG / EMG, set di 30	P-5006578	269
Elettrodo di conduttività	P-1012889	213
Elettromagnetismo, kit	P-1002661	223
Elettrometro (115 V, 50/60 Hz)	P-1001024	192
Elettrometro (230 V, 50/60 Hz)	P-1001025	192
Elettroni liberi nei gas e nel vuoto		232
Elettroscopio	P-1003048	191
Elettroscopio di Kolbe	P-1001027	191
Elettroscopio S	P-1009964	191
Elettrostatica		190
Elica	P-1003101	133
Emisferi di Magdeburgo	P-1003208	90
Energia e ambiente		120
Energia solare		120
Energie regenerative		36
Equivalente ottico per l'interferenza di Debye-Scherrer	P-1000656	236
Equivalente termico		128
Espansioni polari D, coppia	P-1000978	230
Espansioni polari e staffe di fissaggio per effetto Hall, coppia	P-1009935	230
Esperimenti scolastici		6
Esperimenti scolastici di base		34
Esperimento "Circuito elettrico semplice"	P-1013825	198...199
Esperimento di Franck-Hertz		254
Esperimento di Millikan		247
ESR/NMR		262
Etalon Fabry-Pérot	P-1020903	252...253
– F –		
Fenditura impostabile	P-1008519	150...151
Fenditura multipla su supporto in vetro	P-1008666	164
Fenditura regolabile su asta	P-1000856	158
Fenditure e ponti su supporto in vetro	P-1008665	164
Fenditure singole, set di 5	P-1000846	162
Fili e pesi a gancio, set di	P-1019180	65
Filmpack 2	P-1000669	258h
Filmpack 4	P-1000670	258h
Filo di costantana 0,2 mm / 100 m	P-1000955	196
Filo di costantana 0,3 mm / 100 m	P-1000956	196
Filo di costantana 0,4 mm / 50 m	P-1000957	196

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Filo di costantana 0,5 mm/ 50 m	P-1000958	196
Filo di cromo-nichel 0,3 mm/ 100 m	P-1000953	196
Filo di cromo-nichel 0,5 mm / 50 m	P-1000954	196
Filo di ferro 0,3 mm/ 100 m	P-1000950	196
Filo di nichel 0,3 mm / 50 m	P-1000951	196
Filo di ottone 0,3 mm/ 50 m	P-1000959	196
Filo di rame 0,3 mm / 100 m	P-1000949	196
Filo di risonanza, circolare	P-1000707	100
Filo in tungsteno	P-1009718	58
Filtri		165
Filtri colore, colori primari, set di 3	P-1003185	165
Filtri colore, colori secondari, set di 3	P-1003186	165
Filtri colore, set di 7	P-1003084	165
Filtri di polarizzazione K, coppia	P-1009929	150...151
Filtro a lunghezza d'onda /4 su asta	P-1021353	159, 252...253
Filtro BG40	P-1017874	184...187
Filtro di polarizzazione su asta	P-1008668	158
Filtro interferenziale 436 nm	P-1008671	165
Filtro interferenziale 546 nm	P-1008670	165
Filtro interferenziale 578 nm	P-1008672	165
Filtro polarizzatore	P-1021364	252...253
Filtro RG850	P-1008648	184...187
Fisica atomica e nucleare		246
Fisica dei laser a stato solido		184
Fisica per budget limitati		68
Flangia cieca, DN 16 KF	P-1002927	93
Flangia di raccordo DN 16 KF – albero DN 12	P-1002928	93
Flangia di raccordo DN 16 KF – anima NS 19/26	P-1002929	93
Fluorescenza del sodio		258
Fonte di carica piezoelettrica	P-1000923	191
Fonti di calore		289
Fori di diffrazione su supporto in vetro	P-1008664	164
Forno (115 V, 50/60 Hz)	P-1006796	258
Forno (230 V, 50/60 Hz)	P-1012820	258
Fotocellula	P-1000563	42, 51
Fotocellula di silicio BPY47P, P2W19	P-1018844	207
Fotodiodo PIN DET 10 A/M	P-1008641	184...187
Fotodiodo PIN DET 36 A/M	P-1008640	184...187
Fotoresistenza LDR 05, P2W19	P-1012940	207
– G –		
Galvanometro zero CA 403	P-1002726	280
Galvanometro, CC	P-1002790	280
Ge non drogato su circuito stampato	P-1008522	264...265
Gel accoppiante per ultrasuoni	P-1008575	116
Generatore di corrente d'aria (115 V, 50/60 Hz)	P-1000605	65, 94
Generatore di corrente d'aria (230 V, 50/60 Hz)	P-1000606	65, 94
Generatore di funzione 10 mHz...3 MHz	P-1020912	277
Generatore di funzione a due canali 40 mHz...20 MHz	P-1020913	277
Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	P-1009956	276
Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	P-1009957	276
Generatore di funzione SG10 (115 V, 50/60 Hz)	P-1017338	276
Generatore di funzione SG10 (230 V, 50/60 Hz)	P-1017337	276
Generatore di Van de Graaff (115 V, 50/60 Hz)	P-1002963	190
Generatore di Van de Graaff (230 V, 50/60 Hz)	P-1002964	190
Generatore di vapore (115 V, 50/60 Hz)	P-1006769	131
Generatore di vapore (230 V, 50/60 Hz)	P-1001049	131
Generatore di vibrazioni	P-1000701	100
Generatore sinusoidale	P-1001038	277
Generatore ultrasuoni cw con sonda	P-1002576	112
Generatori di funzione		276
Giroscopio	P-1000695	74
Giroscopio S	P-1013228	74
Giunto articolato per banco ottico D	P-1002632	155
Glicerina, 250 ml	P-1007027	88, 303
Globo con magnete a barra	P-1013123	216
Graniglia di alluminio, 100 g	P-1000832	303
Graniglia di rame, 200 g	P-1000833	303
Graniglia di vetro, 100 g	P-1000834	303
Gravitazione		58
– I –		
Igrometro a capello di precisione	P-1002877	122
Igrometro e termometro a infrarossi	P-1002795	122
Igro-termometro digitale	P-1003011	122
Inclinatorio	P-1003192	217
Inclinatorio E	P-1006799	217

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Indicatore della direzione della corrente in scatola 3B	P-1012697	198...199
Indicatore di campo magnetico	P-1003555	216
Indicatore di carica	P-1009962	191
Indicatore livello sonoro SPL	P-1012741	123
Indicatori per scale, set	P-1006494	52
Induzione		224
Inertia Balance	P-1003235	77
Interfacce per laboratorio		40
Interferometro	P-1002651	183
Interferometro di Mach-Zehnder		182
Interferometro di Michelson		183
Interruttore a coltello su scatola 3B	P-1010152	198...199
Interruttore a leva su base acrilica	P-1000961	196
Interruttore a levetta, unipolare, P2W19	P-1012990	207
Interruttore a pre. (NC) unipolare P2W19	P-1012989	207
Interruttore a pre. (NO) unipolare P2W19	P-1012988	207
Interruttore a pressione On su base acrilica	P-1000962	196
Interruttore su scatola 3B	P-1010139	198...199
Interruttore unipolare P4W50	P-1012993	208
Isolatore con morsetto	P-1002970	197
– K –		
Kit		188
Kit "Propagazione del suono in aste" (115 V, 50/60 Hz)	P-1018468	107
Kit "Propagazione del suono in aste" (230 V, 50/60 Hz)	P-1018469	107
Kit "Stereofonia"	P-1018551	107
Kit aggiuntivo al kit "Ottica con laser ray box"	P-1003050	148
Kit aggiuntivo ESR	P-1000640	262...263
Kit aggiuntivo Interferenza	P-1009700	33
Kit aggiuntivo motore Stirling D	P-1008516	142
Kit aggiuntivo NMR	P-1000642	262...263
Kit aggiuntivo polarizzazione	P-1009701	33
Kit conducibilità termica	P-1017329	136
Kit conduttività termica	P-1003497	133
Kit di ampliamento modulo di elasticità	P-1018528	89
Kit di ampliamento per torsiometro	P-1018787	89
Kit di base con dischi inkjet	P-1021624	67
Kit di base per apparecchio a raggi X	P-1000665	258c
Kit di base per ESR/NMR (115 V, 50/60 Hz)	P-1000637	262...263
Kit di base per ESR/NMR (230 V, 50/60 Hz)	P-1000638	262...263
Kit di montaggio "Campanello, relè e interruttore bimetallico"	P-1000994	204
Kit di montaggio molecolare inorganico/organico D	P-1005279	248
Kit di montaggio molecolare inorganico/organico S	P-1005291	249
Kit di montaggio molecolare organico D	P-1005278	249
Kit di montaggio molecolare organico S	P-1005290	248
Kit di montaggio molecolari		248
Kit magnetismo	P-1003089	214
Kit per elettrostatica	P-1021369	190
Kit per studenti per esperimenti sul vuoto	P-1003494	34
Kit per studenti velocità costante, 3 tubi	P-1003502	34
Kit per studenti velocità costante, 4 tubi	P-1018624	34
Kit Rappresentazione del campo magnetico	P-1000925	219
– L –		
L'effetto serra		121
L'effetto serra, kit di apparecchi (115 V, 50/60 Hz)	P-1009764	121
L'effetto serra, kit di apparecchi (230 V, 50/60 Hz)	P-1000837	121
Laborboy I	P-1002943	296
Laborboy II	P-1002941	296
Laborboy III	P-1002942	296
Lampada a vapori di sodio di ricambio	P-1012885	175
Lampada ad alcool	P-1003565	289
Lampada al mercurio ad alta pressione	P-1000852	177, 251
Lampada alogena 12 V, 20 W	P-1003533	150...151
Lampada alogena, 500 W (230 V, 50/60 Hz)	P-1000894	120
Lampada Cd con accessori	P-1021366	252...253
Lampada di ricambio per stroboscopio	P-1003332	287
Lampada di Stefan-Boltzmann	P-1008523	135
Lampada ottica a 5 raggi	P-1003187	149
Lampada ottica a luce parallela N (230 V, 50/60 Hz)	P-1006791	152
Lampada ottica con diaframma di apertura	P-1017284	182
Lampada ottica con lampadina LED	P-1020630	155
Lampada ottica K	P-1000863	150...151
Lampada ottica N (230 V, 50/60 Hz)	P-1009946	152

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Lampada ricambio Hg a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003162	177
Lampada ricambio Hg ad alta pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003161	177
Lampada ricambio Na a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003163	177
Lampada sperimentale con lampadina alogena	P-1003038	155
Lampada spettrale Cd	P-1003537	176
Lampada spettrale He	P-1003539	176
Lampada spettrale Hg 100	P-1003545	176
Lampada spettrale Hg a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003158	177
Lampada spettrale Hg ad alta pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003157	177
Lampada spettrale Hg/Cd	P-1003546	176
Lampada spettrale Na	P-1003541	176
Lampada spettrale Na a bassa pressione (230 V, 50/60 Hz)	P-1003159	177
Lampada spettrale Ne	P-1003543	176
Lampada spettrale Tl	P-1003544	176
Lampade E10, 1.3 V, 60 mA, set di 10	P-1010199	197
Lampade E10, 12 V, 100 mA, set di 10	P-1010140	197
Lampade E10, 12 V, 500 mA, set di 10	P-1010141	197
Lampade E10, 3.5 V, 150 mA, set di 10	P-1010142	197
Lampade E10, 3.5 V, 200 mA, set di 10	P-1010143	197
Lampade E10, 3.8 V, 300 mA, set di 10	P-1010195	197
Lampade E10, 4 V, 40 mA, set di 10	P-1010196	197
Lampade E10, 6 V, 1 A, set di 10	P-1010198	197
Lampade E10, 6 V, 100 mA, set di 10	P-1010145	197
Lampade E10, 6 V, 350 mA, set di 10	P-1010144	197
Lampade E10, 6 V, 50 mA, set di 10	P-1010197	197
Lampade ottiche su asta		155
Lampadina alogena 12 V, 35 W	P-1003324	147
Lampadina alogena di ricambio, 12 V, 50 W	P-1002837	155
Lampadina alogena, 12 V, 55 W	P-1003322	146
Lampadina di ricambio per lampada alogena (230 V, 50/60 Hz)	P-1003536	120
Lampadina di ricambio per scatola di luce	P-1003231	35
Lampadina E14, 12 V, 25 W	P-1006858	204
Lancio verticale e orizzontale		70
Laser a diodo 1000 mW	P-1009497	184...187
Laser di regolazione	P-1008634	184...187
Laser elio-neon	P-1003165	156
Laser ray box (115 V, 50/60 Hz)	P-1003051	148
Laser ray box (230 V, 50/60 Hz)	P-1003052	148
Lastra pianparallela	P-1002988	146
Lavagna bianca da parete 600x900 mm^2	P-1002591	147
Lavagna bianca da parete 900x1200 mm^2	P-1002592	147
Lavagna della laser ray box	P-1003056	148
LED giallo, in alto, P2W19	P-1018837	207
LED infrarosso, sul lato, P2W19	P-1018839	207
LED per la determinazione di h	P-1000917	250
LED rosso su scatola 3B	P-1010190	198...199
LED rosso, in alto, P2W19	P-1012962	207
LED rosso, sul lato, P2W19	P-1012972	207
LED verde su scatola 3B	P-1010191	198...199
LED verde, in alto, P2W19	P-1012971	207
Legge di Ohm su scatola 3B	P-1012698	198...199
Leggi dei gas		138
Lente collettrice K, f = 100 mm	P-1010300	150...151
Lente collettrice K, f = 150 mm	P-1000871	150...151
Lente collettrice K, f = 200 mm	P-1009861	150...151
Lente collettrice K, f = 300 mm	P-1009866	150...151
Lente collettrice K, f = 50 mm	P-1000869	150...151
Lente collettrice K, f = 500 mm	P-1009863	150...151
Lente collettrice N, f = 100 mm	P-1000842	152
Lente collettrice N, f = 300 mm	P-1000841	152
Lente collettrice N, f = 50 mm	P-1000843	152
Lente collimatrice f = +75 mm	P-1008646	184...187
Lente convergente su asta f = 100 mm	P-1003023	157
Lente convergente su asta f = 150 mm	P-1003024	157
Lente convergente su asta f = 150 mm, d = 75 mm	P-1003029	157
Lente convergente su asta f = 200 mm	P-1003025	157
Lente convergente su asta f = 300 mm	P-1003026	157
Lente convergente su asta f = 50 mm	P-1003022	157
Lente divergente K, f = -100 mm	P-1009864	150...151
Lente divergente K, f = -500 mm	P-1009865	150...151
Lente divergente N, f = -100 mm	P-1000844	152
Lente divergente su asta f = -100 mm	P-1003027	157
Lente divergente su asta f = -200 mm	P-1003028	157
Lente pianoconcava, f = -400 mm	P-1002986	146
Lente pianoconvessa, f = +400 mm	P-1002987	146
Liquido phantom doppler	P-1002574	116
Livella a bolla universale, 250 mm	P-1002604	59
Luce e ottica		146
Luxmetro digitale	P-1002779	285
– M –		
Macchina a vapore B	P-1012801	137
Macchina a vapore G	P-1002597	137
Macchina di Wimshurst	P-1002967	190
Macchine semplici		61
Mach-Zehnder-Interferometro	P-1014617	182
Magnete a barra circolare 200x10	P-1003112	214
Magnete a barra circolare 50x20	P-1003556	214
Magnete a barra in AlNiCo da 70 mm	P-1003554	214
Magnete a ferro di cavallo da 70 mm	P-1000929	214
Magnete a ferro di cavallo,130 mm, con giogo	P-1003114	214
Magnete a ferro di cavallo,140 mm, con giogo	P-1003088	214
Magnete compass con rivestimento in plastica	P-1003096	215
Magnete naturale	P-1003091	215
Magnete oscillante	P-1000943	214
Magnete permanente con distanza tra i poli regolabile	P-1002660	223
Magneti a barra in AlNiCo da 60 mm, coppia con 2 gioghi in ferro	P-1003086	214
Magneti a barra, 80 mm, coppia	P-1003085	214
Magnetismo		214
Manicotto con gancio	P-1002828	297
Manicotto universale	P-1002830	297
Manometro a pistone	P-1002653	86
Manometro a U, modello D	P-1009714	86
Manometro a U, modello S	P-1000792	86
Martelletto duro	P-1002610	109
Martelletto morbido	P-1002614	109
Meccanica		50
Meccanica sulla lavagna bianca da parete	P-1000735	51
Metallofono	P-1000804	110
Metro a nastro tascabile, 2 m	P-1002603	52
Micrometro con staffa	P-1002600	52
Micromotore 1,5 V CC, P2W19	P-1012995	207
Microonde 10,5 GHz (115 V, 50/60 Hz), set di	P-1009950	96...97
Microonde 9,4 GHz (230 V, 50/60 Hz), set di	P-1009951	96...97
Microscopi		291
Microscopio binoculare BE5	P-1020250	291
Microscopio didattico monoculare M100 LED	P-1005406	291
Microstrutture su supporto in vetro	P-1014620	164
Mini multimetro digitale	P-1002783	282
Misuratore del livello acustico P5055	P-1002778	285
Misuratore del livello acustico P8005	P-1002780	285
Misuratore di campo elettrico (115 V, 50/60 Hz)	P-1021406	194
Misuratore di campo elettrico (230 V, 50/60 Hz)	P-1021405	194
Misuratore di distanza laser	P-1020907	53
Misuratore digitale di energia	P-1002802	285
Misuratori portatili analogici		280
Misuratori portatili digitali		282
Misurazione del tempo		51
Misurazione del volume		53
Misurazione della lunghezza		52
Modelli cristallini		248
Modello di calibro a corsoio	P-1010214	53
Modello di cuore	P-1002590	115
Modello di linea aerea, coppia	P-1021347	202
Modello di occhio per biometria a ultrasuoni	P-1012869	116
Modello di specchio, convesso - concavo, f = ±100 mm	P-1002985	146
Modello fisico di occhio	P-1003806	35
Modello magnete, cubico	P-1002976	218
Modello magnete, esagonale	P-1002975	218
Modello nonio	P-1002951	53
Modello per seno singolo con tumori benigni	P-1000345	116
Modulo Cr:YAG	P-1008637	184...187
Modulo di duplicazione della frequenza	P-1008636	184...187
Modulo laser, verde	P-1003202	156
Modulo Nd:YAG	P-1008635	184...187
Molla elicoidale Slinky	P-1003516	99
Molla elicoidale Snakey	P-1008687	99
Molle ad elica		55
Molle ad elica 1,5 N/m	P-1000786	55
Molle ad elica 16 N/m	P-1002702	55

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Molle ad elica 2,5 N/m	P-1003515	55
Molle ad elica 20 N/m, 180 mm	P-1002946	55
Molle ad elica 3,0 N/m	P-1002945	55
Molle ad elica 43 N/m	P-1002703	55
Molle ad elica 5 N/m	P-1000741	55
Molle ad elica 86 N/m	P-1002704	55
Molle ad elica per verificare la legge di Hooke, set di	P-1003376	55
Monocordo	P-1000806	110
Monocordo D	P-1002959	110
Morsetti a pinza 4 mm, non isolato, set di 10	P-1019219	299
Morsetti a pinza di sicurezza 4 mm, set di 6	P-1019218	300
Morsetti a pinza su scatola 3B	P-1010155	198...199
Morsetto da tavolo	P-1002832	297
Morsetto di supporto con manicotto	P-1002829	297
Morsetto per asta con isolatore	P-1001054	197
Morsetto universale	P-1002833	297
Moti rotatori		72
Moticam 1	P-1021162	247, 292
Moto lineare		63
Moto piano		66
Motore a bassa tensione su scatola 3B	P-1010158	198...199
Motore a corrente continua 12 V	P-1001041	101
Motore con regolazione della trasmissione	P-1002705	170
Motore di sperimentazione con trasmissione	P-1021806	73, 227
Motore elettrico e generatore, completo	P-1017801	224
Motore Lorentz	P-1002662	223
Motore Stirling a bassa temperatura	P-1002598	143
Motore Stirling a bassa temperatura, kit di montaggio	P-1002599	143
Motore Stirling D	P-1000817	142
Motore Stirling G	P-1002594	141
Motore Stirling S	P-1003505	143
Motoriduttore con puleggia	P-1017735	31
Motorizzazione Debye-Scherrer (230 V, 50/60 Hz)	P-1019216	258b
Multimetro analogico ESCOLA 100	P-1013527	281
Multimetro analogico ESCOLA 30	P-1013526	281
Multimetro digitale DMM50	P-1012817	284
Multimetro digitale DMM60	P-1012816	284
Multimetro digitale E	P-1018832	283
Multimetro digitale P1035	P-1002781	282
Multimetro digitale P3320	P-1002784	283
Multimetro digitale P3340	P-1002785	282
Multimetro digitale P3415	P-1008631	283
Multimetro dimostrativo	P-1017895	280
Multimetro Iso DMM 1000	P-1012865	284
– N –		
Nastri di lamiera, set di 5	P-1000982	229
Nastro di gomma	P-1000702	100
Nastro di gomma per generatore di Van de Graaf	P-1002965	190
Neurofisiologia		267
n-Ge su circuito stampato	P-1009760	264...265
NPN-Transistor BC140, P4W50	P-1018845	208
Nucleo a U modello D	P-1000979	230
Nucleo del trasformatore D	P-1000976	228
Nucleo trasformatore S	P-1001004	230
– O –		
Obiettivo acromatico 10x/ 0,25	P-1005408	156
Obiettivo per divergenza del fascio	P-1000675	156
Occhiali di inversione	P-1000895	167
Occhiali protettivi laser per Nd:YAG	P-1002866	184
Oggetti di diffrazione		162
Oggetti geometrici		161
Oggetti geometrici su supporto in vetro	P-1014622	161
Oggetti per immagine, set di 4	P-1000886	161
Oggetto per esercitazioni di misurazione	P-1006889	53
Olio di Millikan	P-1019304	247
Olio di ricino	P-1002671	139
Olio per macchina a vapore	P-1012887	137
Ologramma	P-1003177	162
Onde d'acqua		98
Onde e suoni		96
Onde meccaniche		99
Ondoscopio manuale	P-1003524	102
Ondoscopio per dimostrazioni, modulo singolo	P-1003492	102
Ondoscopio per dimostrazioni, set completo	P-1003491	102
Oscillazione		75
Oscilloscopi digitali		278

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Oscilloscopio analogico 2x20 MHz (230 V, 50/60 Hz)	P-1008695	279
Oscilloscopio didattico	P-1000902	243
Oscilloscopio digitale 2x100 MHz	P-1020911	279
Oscilloscopio digitale 2x30 MHz	P-1020910	279
Oscilloscopio digitale 4x60 MHz	P-1008676	278
Oscilloscopio PC 2x25 MHz	P-1020857	278
Ottica con laser ray box, kit	P-1003049	148
Ottica di Kröncke		150
Ottica geometrica		149
Ottica Kröncke negli esercizi didattici e nella pratica		32
Ottica ondulatoria		96
Ottica ondulatoria con laser		169
Ottica ondulatoria con laser, kit	P-1003053	169
Ottica sul banco ottico D		154
Ottica sul banco ottico U		153
Ottica sulla lavagna bianca da parete	P-1000604	146
– P –		
Paletta di carica, grande	P-1002708	192
Paletta di carica, piccola	P-1002707	192
Pallina in una ciotola	P-1017332	68
Palloncini, set di 100	P-1010125	90
Paradosso sulla densità, set	P-1003498	84
Parallelepipedo in vetro flint per effetto Faraday	P-1012860	173
Paranco con 2 pulegge	P-1003222	62
Paranco con 3 pulegge	P-1003223	62
Pellet Ecoflam, pacco da 60	P-1010255	289
Pellicola a specchio		172
Pendolo ad asta	P-1000764	75
Pendolo ad asta con rivelatore d'angolo (115 V, 50/60 Hz)	P-1000762	75
Pendolo ad asta con rivelatore d'angolo (230 V, 50/60 Hz)	P-1000763	75
Pendolo balistico	P-1002656	71
Pendolo caotico E	P-1017531	76
Pendolo di Foucault (115 V, 50/60 Hz)	P-1000747	80
Pendolo di Foucault (230 V, 50/60 Hz)	P-1000748	80
Pendolo di torsione di Pohl	P-1002956	81
Pendolo di Waltenhofen	P-1000993	226
Pendolo di Watt	P-1009695	73
Pendolo g variabile	P-1000755	76
Pendolo reversibile di Kater	P-1018466	77
Perni di ghisa, set di 10	P-1000827	130
Perno radiatore 226Ra, 4 kBq	P-1006797	29, 260
Pesatura 1 g a 1000 g, set di	P-1003212	56
Pesatura 1 g a 50 g, set di	P-1003210	56
Pesatura 10 g a 1000 g, set di	P-1003214	56
Pesatura 100 g a 2000 g, set di	P-1001052	56
Pesatura da 1 g a 500 g, a fessura con supporto, set di	P-1018597	56
Pesatura da 1 g a 500 g, set di	P-1010189	57
Pesatura da 1 mg a 500 mg, set di	P-1010234	57
Pesi		56
Pesi a fessura 10 x 10 g, set di	P-1003227	56
Pesi a fessura 20 – 100 g, set di	P-1003226	56
Pesi a fessura 5 x 100 g, set di	P-1003228	56
Pesi a fessura 5 x 50 g, set di	P-1003229	56
Pesi aggiuntivi per bilancia da labor	P-1014616	294
Pesi con gancio, set di	P-1010168	57
Pesi di accordatura, coppia	P-1002611	109
Pesi, 10 g, set di 10	P-1000770	56
Pesi, 20 g, set di 10	P-1000769	56
Pesi, 50 g, set di 10	P-1000771	56
Pezzo a T, DN 16 KF	P-1002925	93
p-Ge su circuito stampato	P-1009810	264...265
Phototransistor BPX43, P2W19	P-1018842	207
Piano inclinato	P-1003213	62
Piano per prisma su asta	P-1003019	159
Piastra base SES	P-1000789	15
Piastra di carta rigida	P-1000936	195
Piastra di Chladni, quadrata	P-1000706	101
Piastra di Chladni, rotonda	P-1000705	101
Piastra di forza	P-1021677	43
Piastra in alluminio su supporto campione con scala angolare	P-1002585	114
Piastra in resina acetalica (POM) su supporto campione con scala angolare	P-1002586	114
Piastra in vetro acrilico	P-1000880	195
Piastra per baricentro	P-1008513	59

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Piastre di ferro, set di 10	P-1002714	213
Piastre di Magdeburgo	P-1003496	90
Piastre di nichel, set di 5	P-1002715	213
Piastre di rame, set di 10	P-1002712	213
Piastre di zinco, set di 10	P-1002713	213
Piastri riflettente con fascia di avanzamento, coppia di	P-1002587	114
Piatto per esperimenti che richiedono il vuoto	P-1003166	91
Picnometro di Gay-Lussac	P-1002874	84
Piede a barilotto, 1000 g	P-1002834	296
Piede a barilotto, 500 g	P-1001046	296
Piede a barilotto, 900 g	P-1001045	296
Piede ottico D	P-1009733	155
Pila a colonna di Volta su scatola 3B	P-1010132	198...199
Pila Daniell	P-1002898	212
Pila Leclanché	P-1002897	213
Pile a combustione		121
Piombo con filo	P-1002940	59
Polarimetro	P-1008696	175
Polarimetro con 4 LED (230 V, 50/60 Hz)	P-1001057	174
Polarizzazione		175
Pompa centrifuga	P-1002575	118
Pompa di calore D (115 V, 50/60 Hz)	P-1000819	144
Pompa di calore D (230 V, 50/60 Hz)	P-1000820	144
Pompa manuale per vuoto	P-1012856	92
Pompa per vuoto a palette PK 4 D (230 V, 50/60 Hz)	P-1002919	93
Pompa per vuoto a palette, due stadi	P-1003317	92
Pompa per vuoto a palette, monostadio	P-1012855	92
Pompa per vuoto a pistoni	P-1000798	92
Pompe per vuoto con attacco per tubo		92
Pompe per vuoto con raccordo KF		93
Ponte di Graetz a LED in scatola 3B	P-1012696	198...199
Ponte di Graetz in scatola 3B	P-1012695	198...199
Ponte di resistenze	P-1009885	200
Ponte elevatore idraulico/pneumatico	P-1003495	86
Portabatteria in scatola 3B	P-1010192	198...199
Portafusibili su scatola 3B	P-1010154	198...199
Portalampada con cavo su asta di supporto	P-1003197	176
Portalampada E 10, in alto, P2W19	P-1012987	209
Portalampada E 10, sul lato, P2W19	P-1012986	209
Portalampada E10 su base acrilica	P-1000946	196
Portalampada E10 su scatola 3B	P-1010138	198...199
Portalampada E14 su asta	P-1000853	156
Portalampada E14 su base acrilica	P-1000947	196
Portalampada E27 su asta	P-1000854	156
Portalampade E10, set di 10	P-1010137	197
Portaoggetti girevole su asta	P-1003016	158
Portaoggetti N	P-1000845	152
Portaoggetti su asta	P-1000855	158
Portasensori per motore Stirling G	P-1008500	141
Portatubo D	P-1008507	236
Portatubo S	P-1014525	241
Potenziometro 1 kΩ, 1 W, P4W50	P-1012936	208
Potenziometro 10 kΩ, 1 W, P4W50	P-1012937	208
Potenziometro 100 kΩ, 1 W, P4W50	P-1012939	208
Potenziometro 220 Ω, 3 W, P4W50	P-1012934	208
Potenziometro 4,7 kΩ, 1 W, P4W50	P-1012938	208
Potenziometro 470 Ω, 1 W, P4W50	P-1012935	208
Pressione		86
Principi della fisica atomica		250
Prisma a visione diretta di Amici	P-1002862	167
Prisma cavo equilatero	P-1014618	166
Prisma di paraffina	P-4008112	97
Prisma di vetro crown, 60°, 27 mm x 50 mm	P-1002858	166
Prisma di vetro crown, 60°, 30 mm x 30 mm	P-1002864	166
Prisma di vetro crown, 60°, 45 mm x 50 mm	P-1002859	166
Prisma di vetro crown, 90°, 30 mm x 50 mm	P-1002860	166
Prisma di vetro crown, 90°, 45 mm x 50 mm	P-1002861	166
Prisma di vetro flint, 60°, 30 mm x 30 mm	P-1002865	166
Prisma rettangolare	P-1002990	146
Prismi		166
Prismi doppler e tubi di flusso, set	P-1002572	117
Prismi, set di 3	P-1002863	166
Proiettore a raggio multiplo, magnetico	P-1003321	146
Proiettore a raggio singolo	P-1000682	147
Prolunga analogica BT-BT	P-1021500	49
Provini per asse di torsione, kit	P-1008663	82
Pulegge e paranco, set da esperimenti	P-1003224	61
Puleggia con morsetto da tavolo	P-1003221	62
Pulsante su scatola 3B	P-1010146	198...199

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Punto critico, apparecchio	P-1002670	138
– R –		
Raccordo a T, BNC	P-1002752	301
Radiazione termica		134
Radioattività		259
Radiometro di Crooke	P-1002882	135
Recipiente campione completo	P-1002578	112
Recipiente cuneiforme	P-1000794	87
Recipiente per vuoto	P-1009943	91
Relè con commutatore, P4W50	P-1012992	208
Reostato a corsoio 1 Ω	P-1003062	201
Reostato a corsoio 10 Ω	P-1003064	201
Reostato a corsoio 100 Ω	P-1003066	201
Reostato a corsoio 1000 Ω	P-1003068	201
Reostato a corsoio 3,3 Ω	P-1003063	201
Reostato a corsoio 33 Ω	P-1003065	201
Reostato a corsoio 330 Ω	P-1003067	201
Reostato a corsoio 3300 Ω	P-1003069	201
Resistenza 1 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012916	206
Resistenza 1 MΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012932	206
Resistenza 1 Ω, 2 W, P2W19	P-1012903	206
Resistenza 1,5 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012917	206
Resistenza 10 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012922	206
Resistenza 10 MΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012933	206
Resistenza 10 Ω, 10 W, P2W19	P-1012905	206
Resistenza 10 Ω, 2 W, P2W19	P-1012904	206
Resistenza 100 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012928	206
Resistenza 100 Ω, 2 W, P2W19	P-1012910	206
Resistenza 15 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012923	206
Resistenza 150 Ω, 2 W, P2W19	P-1012911	206
Resistenza 2,2 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012918	206
Resistenza 22 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012924	206
Resistenza 22 Ω, 2 W, P2W19	P-1012907	206
Resistenza 220 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012929	206
Resistenza 220 Ω, 2 W, P2W19	P-1012912	206
Resistenza 3,3 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012919	206
Resistenza 33 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012925	206
Resistenza 330 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012930	206
Resistenza 330 Ω, 2 W, P2W19	P-1012913	206
Resistenza 4,7 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012920	206
Resistenza 47 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012926	206
Resistenza 47 Ω, 2 W, P2W19	P-1012908	206
Resistenza 470 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012931	206
Resistenza 470 Ω, 2 W, P2W19	P-1012914	206
Resistenza 5,1 Ω, 2 W, P2W19	P-1012906	206
Resistenza 6,8 kΩ, 2 W, P2W19	P-1012921	206
Resistenza 68 kΩ, 0,5 W, P2W19	P-1012927	206
Resistenza 68 Ω, 2 W, P2W19	P-1012909	206
Resistenza 680 Ω, 2 W, P2W19	P-1012915	206
Resistenza e spinta statica dei corpi, set	P-1000760	94
Resistenza NTC 2,2 kΩ, P2W19	P-1012941	207
Resistenza PTC 100 Ω, P2W19	P-1012942	207
Resistenze di precisione 1 kΩ	P-1009887	200
Resistenze di precisione 1 MΩ	P-1000687	200
Resistenze di precisione 1 Ω	P-1009843	200
Resistenze di precisione 10 kΩ	P-1000685	200
Resistenze di precisione 10 MΩ	P-1000688	200
Resistenze di precisione 100 kΩ	P-1000686	200
Resistenze di precisione 100 Ω	P-1009886	200
Resistenze di precisione 300 kΩ	P-1000690	200
Resistenze di precisione10 Ω	P-1009844	200
Resistenze sconosciute in scatola 3B	P-1012699	198...199
Reticoli di Bravais, set di 14	P-1012837	249
Reticoli di diffrazione su supp. in vetro	P-1014621	164
Reticoli, set di 4	P-1003081	163
Reticolo di Rowland	P-1002917	162
Reticolo di trasmissione, 300 righe/mm	P-1003080	162
Reticolo di trasmissione, 600 righe/mm	P-1003079	162
Reticolo dimostrativo	P-1003082	162
Reticolo inciso	P-1000600	163
Reticolo, 1000 righe/mm	P-1003181	163
Reticolo, 140 righe/mm	P-1003178	163
Reticolo, 530 righe/mm	P-1003179	163
Reticolo, 600 righe/mm	P-1003180	163
Rifrattometri		290
Rifrattometro di Abbe analogico ORT 1RS	P-1021250	179, 290
Rifrattometro manuale HR901	P-1021249	290
Rifrattometro manuale HRT32	P-1021440	290
Rifrattometro manuale HRT62	P-1021441	290
Rilevatore a scintillazione NaI(Tl)	P-1008707	261

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Rilevatore di corsa FW	P-1021534	42
Riscaldatore a immersione 300 W	P-1003566	289
Riscaldatore a immersione, 12V	P-1003258	129
Risuonatore di Helmholtz d=32 mm	P-1003523	110
Risuonatore di Helmholtz d=40 mm	P-1003522	110
Risuonatore di Helmholtz d=52 mm	P-1003521	110
Risuonatore di Helmholtz d=70 mm	P-1003520	110
Rivelatore di energia a raggi X	P-1008629	258f...g
Rivelatore di movimento	P-1021683	42
Rotaia a cuscino d'aria	P-1021090	64
Rotaia delle pulegge, 1,8m	P-1018102	63
Rubinetto a sfera a due vie, DN 16 KF	P-1002923	93
Rumore		123
Ruota di Maxwell	P-1000790	69
– S –		
Scala per altezza, 1 m	P-1000743	52
Scala, 1 m	P-1000742	52
Scales in legno, 1 m, set di 10	P-1003233	53
Scanner CT	P-1017782	119
Scatola di comando	P-1019301	65
Scatola di luce		35
Scatola di luce P	P-1018471	35
Scatola impulsi K	P-1017341	106
Scatola microfono (115 V, 50/60 Hz)	P-1014521	106
Scatola microfono @V230	P-1014520	106
Scheda di ricambio per portatubo S	P-4008573	241
Scheda per componenti	P-1012902	206
Scheda per esperimenti di base (115 V, 50/60 Hz)	P-1000572	205
Scheda per esperimenti di base (230 V, 50/60 Hz)	P-1000573	205
Schermo di proiezione	P-1000608	159
Schermo di proiezione K, bianco	P-1000879	150...151
Schermo di proiezione K, trasparente	P-1000878	150...151
Segatura, recipiente da 10 g	P-1000815	103
Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, -200°C – 1150°C	P-1002805	124
Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K, -65°C – 550°C	P-1002804	124
Sensore CCD HD	P-1018820	168
Sensore CCD HD		168
Sensore di alta corrente 10 A	P-1000545	45
Sensore di campo magnetico	P-1021685	45
Sensore di campo magnetico FW ± 200 mT	P-1021798	45
Sensore di campo magnetico FW ± 2000 mT	P-1021766	45
Sensore di carica	P-1021684	44
Sensore di corrente 5 A	P-1021678	44
Sensore di corrente 500 mA	P-1021679	44
Sensore di forza	P-1021676	43
Sensore di luce	P-1021503	48
Sensore di luce, tre range	P-1021502	48
Sensore di pressione	P-1021511	46
Sensore di pressione relativa FW ±100 hPa	P-1021532	47
Sensore di pressione relativa FW ±1000 hPa	P-1021533	47
Sensore di pressione sonora	P-1021513	46
Sensore di temperatura	P-1021499	46
Sensore di temperatura	P-1017898	128
Sensore di temperatura NTC	P-1021497	47
Sensore di temperatura NTC a morsetto	P-1021797	47, 144
Sensore di tensione 10 V	P-1021682	44
Sensore di tensione 10 V, differenziale	P-1021680	44
Sensore di tensione 500 mV, differenziale	P-1021681	44
Sensore di umidità	P-1021510	46
Sensore laser in reflex	P-1001034	51, 286
Sensore UVA	P-1021504	49
Sensore UVB	P-1021505	49
Sensore α, β, γ	P-1021512	48
Sensori		42
Sensori Oscillazioni meccaniche" (115 V, 50/60 Hz)	P-1012851	78...79
Sensori Oscillazioni meccaniche" (230 V, 50/60 Hz)	P-1012850	78...79
SES elettronica	P-1021672	20...21
SES Elettrotecnica e magnetismo	P-1008532	18
SES Energia solare (115 V, 50/60 Hz)	P-1017731	30
SES Energia solare (230 V, 50/60 Hz)	P-1017732	30
SES Meccanica	P-1008527	14
SES Onde ultrasonore (115 V, 50/60 Hz)	P-1014529	26...27
SES Onde ultrasonore (230 V, 50/60 Hz)	P-1016651	26...27
SES Oscillazioni e onde meccaniche (115 V, 50/60 Hz)	P-1018476	24...25
SES Oscillazioni e onde meccaniche (230 V, 50/60 Hz)	P-1016652	24...25
SES Ottica (115 V, 50/60 Hz)	P-1008530	22...23
SES Ottica 230 V, 50/60 Hz)	P-1008531	22...23
SES Radioattività	P-1006804	28...29
SES Termodinamica	P-1008528	16...17
Set 100 cuvette da 4 ml	P-1018106	181
Set aggiuntivo per l'interferometro	P-1002652	183
Set bilancia elettrodinamica	P-1021822	222
Set da esperimenti "specchio di Fresnel"	P-1003059	160
Set di 12 materiali con 4 pesi ciascuno	P-1003500	85
Set di 2 materiali con 4 pesi ciascuno	P-1003499	85
Set di 4 cavi sensore	P-1021515	48
Set di base Bragg	P-1008508	258c
Set di base per ottica di Kröncke (115 V, 50/60 Hz)	P-1009931	32
Set di base per ottica di Kröncke (230 V, 50/60 Hz)	P-1009932	32
Set di carta di registrazione	P-1021626	67
Set di guarnizioni	P-1002672	139
Set di quattro conduttori elettrici per legge di Biot-Savart	P-1018478	221
Set per ottica dei fotoconduttori	P-1003054	189
Set supplementare per sistema rotante a sostentamento pneumatico	P-1000783	72
Set trasduttore ad ultrasuoni 40 kHz	P-1009888	111
Sfera con anello	P-1000831	130
Sfera conduttrice, d = 30 mm, con connettore da 4 mm	P-1001026	192
Sfera conduttrice, d = 85 mm, con connettore da 4 mm	P-1000938	192
Sfera di gas di von Jolly	P-1012870	140
Sfera di Pascal	P-1002892	86
Sfera ed anello	P-1003382	130
Sfera per la pesatura del gas da 1000 ml	P-1003519	85
Sfere d'acciaio, set di 3	P-4003748	71
Sfere di acciaio, set di 6	P-1002939	68
Sfere per pendolo, set di 4	P-1003230	75
Sferometro di precisione	P-1002947	52
Sintesi dei colori, kit	P-1003189	171
Sistema completo tubo a fascio elettronico	P-1013843	245
Sistema di apparecchi per esperimenti scolastici (SES)		14
Sistema di elementi a spina 3B		206
Sistema di misurazione modulo di elasticità	P-1018527	89
Sistema ottico NEVA		152
Sistema per dimostrazione pila a combustione	P-1002689	36, 121
Sistema periodico degli elementi		246
Sistema periodico degli elementi, con configurazione degli elettroni	P-1017655	246
Sistema periodico degli elementi, con rappresentazione visiva	P-1013907	246
Sistema rotante a sostentamento pneumatico (115 V, 50/60Hz)	P-1000781	72
Sistema rotante a sostentamento pneumatico (230 V, 50/60Hz)	P-1000782	72
Software Coach 7		37
Software HUE Animation	P-1021252	293
Sonda ad ultrasuoni 4MHz GS200	P-1018619	114
Sonda ad ultrasuoni 1MHz GS200	P-1018617	114
Sonda ad ultrasuoni 2 MHz	P-1002582	117
Sonda ad ultrasuoni 2MHz GS200	P-1018618	114
Sonda di campo magnetico flessibile	P-1012892	288
Sonda di fiamma per misuratore di campo elettrico	P-1021799	194
Sonda magnetica, assiale/tangenziale	P-1001040	288
Sonda microfono, corta	P-4008308	104...105
Sonda microfono, lunga	P-1017342	104...105
Sonda resistiva NTC, 4,7 kΩ	P-1021413	203
Sonda resistiva PTC, 100 Ω	P-1021435	203
Spargitore	P-1000581	218
Specchio concavo K	P-1009925	150...151
Specchio concavo su asta +75 mm	P-1003031	157
Specchio convesso su asta -75 mm	P-1003032	157
Specchio di Fresnel		160
Specchio di Fresnel K	P-1009927	150...151
Specchio di Fresnel su asta	P-1002649	160
Specchio Funhouse 60x130cm^2	P-1003339	172
Specchio K	P-1003532	150...151
Specchio laser	P-1008638	184...187

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Specchio laser HT 532 nm	P-1008639	184...187
Specchio piano	P-1002984	146
Specchio piano	P-1003190	302
Specchio piano su asta	P-1003033	157
Sperimentazione assistita da computer		37
Spettrofotometro S	P-1003061	181
Spettrometri		178
Spettrometria, kit	P-1008675	188
Spettrometro digitale LD con camera di assorbimento	P-1019196	180...181
Spettrometro HD, digitale	P-1018104	180...181
Spettrometro LD, digitale	P-1018103	180...181
Spettrometro-goniometro S	P-1008673	179
Spettroscopio di Kirchhoff-Bunsen	P-1002911	179
Spettroscopio in contenitore di cartone	P-1003183	178
Spettroscopio in custodia metallica	P-1003184	178
Spettroscopio manuale con prisma di Amici	P-1003531	178
Spettroscopio tascabile	P-1003078	178
Spinta statica		83
Spintariscopio	P-1000918	260
Staffe di bloccaggio D, coppia	P-1000977	230
Statica		59
Stativo		296
Stativo Oscillazioni meccaniche	P-1012849	79, 298
Stazione meteo wireless	P-1010248	123
Stimolatore per esperimento lombrico	P-1020603	267...269
Stoppino	P-1001048	289
Stroboscopio digitale (230 V, 50/60 Hz)	P-1003331	287
Strumentazione		270
Strumento per la sintesi dei colori	P-1021719	171
STUDENT Kit Base	P-1000730	6
STUDENT Kit Electrostática	P-1009883	12
STUDENT Kit elettrotecnica	P-1017213	10...11
STUDENT Kit Meccanica	P-1000731	7
STUDENT Kit Ottica (115 V, 50/60 Hz)	P-1000733	9
STUDENT Kit Ottica (230 V, 50/60 Hz)	P-1000734	9
STUDENT Kit Termologia	P-1000732	8
Suono		103
Supporti con pesi a fessura, set di 3	P-1000676	57
Supporti per banco ottico D	P-1012399	155
Supporti per rotaia, coppia	P-1003044	153
Supporto combinato per effetto di Hall	P-1019388	266
Supporto componenti	P-1003203	158
Supporto di contatto con manicotto di serraggio	P-1000995	197
Supporto di fissaggio K	P-1008518	150...151
Supporto e filtro per Moticam	P-1021367	252...253
Supporto fotocellula	P-1018448	69, 298
Supporto fotocellula al pendolo	P-1000756	76
Supporto fotocellula per apparecchio di lancio	P-1002657	71
Supporto girevole per cubo di Leslie	P-1017875	134
Supporto K per diodo laser	P-1000868	150...151
Supporto magnetico per proiettore a raggio singolo	P-1003323	147
Supporto monocella, P4W50	P-1012994	209
Supporto per apparecchio di lancio	P-1002655	70
Supporto per bobine cilindriche	P-1000964	220
Supporto per componenti	P-1008524	196
Supporto per cuvette su asta	P-1002721	175
Supporto per elementi a spina	P-1018449	298
Supporto per sonda magnetica	P-1019212	221
Supporto su asta per lenti non applicate a montatura	P-1003164	159
Supporto su asta per prisma a visione diretta	P-1012863	158
Supporto universale su scatola 3B	P-1010156	198...199
Supporto VinciLab	P-1021516	49
– T –		
Tavola a cuscino d'aria con dischi inkjet	P-1021623	66...67
Tavolo delle forze	P-1000694	59
Tazza di Faraday	P-1000972	192
Telecomunicazione ottica, kit	P-1008674	188
Tellurium Orbit™	P-1008661	58
Tempo atmosferico		122
Tensione superficiale		88
Termocamera	P-1020908	127
Termocoppia tipo K	P-1021498	47
Termodinamica		124
Termoelementi, set di 3	P-1017904	124, 202
Termometri		124
Termometro -10° – 150°C	P-1003385	124...125
Termometro -10°C ... 200°C	P-1003525	124...125

Descrizione	Cat. nº	Pagina
Termometro -20 – 110°C / 0 – 230°F	P-1003386	124...125
Termometro -20 – 150°C / 0 – 300°F	P-1003387	124...125
Termometro -20°– 110°C	P-1003384	124...125
Termometro a infrarossi, 380°C D	P-1020909	127
Termometro a infrarossi, 800° C	P-1002791	127
Termometro a inserimento	P-1003334	126
Termometro a inserimento F	P-1010219	126
Termometro ad asta stabile -1 – 101°C	P-1003013	124...125
Termometro ad asta, graduato -10° – 110°C	P-1002879	124...125
Termometro ad asta, non graduato	P-1002880	124...125
Termometro capillare con gambo -10° – 100°C	P-1003526	124...125
Termometro digitale, 1 canale	P-1002793	127
Termometro digitale, 2 canali	P-1002794	127
Termometro digitale, Min/Max	P-1003010	126
Termometro per dimostrazioni -10° – 110°C	P-1003014	124...125
Termometro tascabile -10° – 110°C	P-1002881	124...125
Termometro tascabile digitale	P-1003335	126
Termometro tascabile digitale rapido	P-1002803	125
Termometro tipo K/IR	P-1002799	126
Termopila di Moll	P-1000824	134
Termopompa di Peltier	P-1020769	145
Termostato a circolazione/immersione (115 V; 50/60 Hz)	P-1008653	139
Termostato a circolazione/immersione (230 V; 50/60 Hz)	P-1008654	139
Teslametro E	P-1008537	288
Teslametro N (115 V, 50/60 Hz)	P-1021671	288
Teslametro N (230 V, 50/60 Hz)	P-1021669	288
Tester di conduttività	P-1012890	213
Timer	P-1003009	51
Tiristore TYN 1012, P4W50	P-1012979	208
Torsiometro	P-1018550	89
Transistor FET BF 244, P4W50	P-1012978	208
Transistor NPN BC 550, P4W50	P-1012976	208
Transistor NPN BD 137, P4W50	P-1012974	208
Transistor PNP BC 560, P4W50	P-1012977	208
Transistor PNP BC160, P4W50	P-1018846	208
Transistor PNP BD 138, P4W50	P-1012975	208
Trasformatore 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz)	P-1000865	150, 270
Trasformatore 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz)	P-1000866	150, 270
Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)	P-1006780	270
Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)	P-1020595	270
Trasformatore 120 V / 230 V	P-1003649	258b
Trasformatore BF 1:2, P4W50	P-1012982	208
Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1003557	271
Trasformatore con raddrizzatore 2/ 4/ 6/ 8/ 10/ 12/ 14 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003558	271
Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	P-1003315	271
Trasformatore con raddrizzatore 3/ 6/ 9/ 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	P-1003316	271
Trasformatore di regolazione (230 V, 50/60 Hz)	P-1002772	271
Trasformatore smontabile		228
Trasformatore Tesla	P-1000966	231
Trasformatore Tesla		231
Triac BT 137/800, P4W50	P-1012980	208
Triode S	P-1000614	239
Triodo a gas D	P-1000653	234
Triodo a gas S con pieno di He	P-1000618	239
Triodo a gas S con pieno di Ne	P-1000619	239
Triodo D	P-1000647	234
Trucioli di ferro sottili	P-1000580	218
Tubi e lampade spettrali		176
Tubi montanti per misurazione della pressione	P-1002573	117
Tubicino di ricambio per accendino pneumatico	P-1003570	140
Tubo a croce di Malta D	P-1000649	233
Tubo a croce di Malta S	P-1000011	238
Tubo a doppio fascio D	P-1000654	235
Tubo a doppio fascio S	P-1000622	240
Tubo a fascio elettronico su base di collegamento R	P-1019957	244
Tubo a fascio elettronico T	P-1008505	245
Tubo a luminescenza D	P-1000648	233
Tubo a luminescenza S	P-1000615	238
Tubo a raggi catodici	P-1000901	243
Tubo con 6 bobine d'induzione	P-1001005	225
Tubo di caduta (Tubo di Newton)	P-1000801	69
Tubo di deflessione elettronica D	P-1000651	232
Tubo di diffrazione elettronica D	P-1013885	232
Tubo di diffrazione elettronica S	P-1013889	240

Descrizione	Cat. n°	Pagina
Tubo di Franck-Hertz con Hg	P-1003549	254...255
Tubo di Franck-Hertz con Ne	P-4008614	254...255
Tubo di Franck-Hertz con neon su zoccolo di collegamento	P-1000912	254...255
Tubo di Franck-Hertz riempito con mercurio e dotato di forno (115 V, 50/60 Hz)	P-1006794	254...255
Tubo di Franck-Hertz riempito con mercurio e dotato di forno (230 V, 50/60 Hz)	P-1006795	254...255
Tubo di gomma per vuoto, 10 mm	P-1002620	92, 303
Tubo di gomma per vuoto, 4 mm	P-1012831	92, 303
Tubo di gomma per vuoto, 6 mm	P-1012830	92, 303
Tubo di gomma per vuoto, 8 mm	P-1002619	92, 303
Tubo di Kundt	P-1000814	103
Tubo di Kundt E	P-1017339	104...105
Tubo di Perrin D	P-1000650	233
Tubo di Perrin S	P-1000616	238
Tubo di Quincke	P-1018475	103
Tubo di ricambio per apparecchio a raggi X	P-1000664	258a
Tubo di scarica a gas	P-1002905	242
Tubo di scarica a gas S	P-1000624	242
Tubo di silicone 6 mm	P-1002622	303
Tubo di Thomon S	P-1000617	237
Tubo in rame per la legge di Lenz	P-1009716	227
Tubo per fluorescenza del sodio sulla parete del forno	P-1000913	258
Tubo per oscillazioni	P-1002895	140
Tubo per potenziale critico S pieno di He	P-1000620	256...257
Tubo per potenziale critico S pieno di Ne	P-1000621	256...257
Tubo polarimetro 100 mm	P-1012883	175
Tubo polarimetro 200 mm	P-1012884	175
Tubo spettrale anidride carbonica	P-1003405	176
Tubo spettrale argon	P-1003403	176
Tubo spettrale aria	P-1003402	176
Tubo spettrale azoto	P-1003414	176
Tubo spettrale bromo	P-1003404	176
Tubo spettrale cloro	P-1003406	176
Tubo spettrale cripto	P-1003411	176
Tubo spettrale deuterio	P-1003407	176
Tubo spettrale elio	P-1003408	176
Tubo spettrale idrogeno	P-1003409	176
Tubo spettrale iodio	P-1003410	176
Tubo spettrale mercurio	P-1003412	176
Tubo spettrale neon	P-1003413	176
Tubo spettrale ossigeno	P-1003415	176
Tubo spettrale vapore acqueo	P-1003416	176
Tubo spettrale xeno	P-1003417	176

Descrizione	Cat. n°	Pagina
– U –		
Ultrasuoni		111
Ultrasuoni in corpi solidi, kit	P-1002584	114
Unità di azionamento per ondoscopio (115 V, 50/60 Hz)	P-1021443	102
Unità di azionamento per ondoscopio (230 V, 50/60 Hz)	P-1021156	102
Unità di comando per tubo per potenziale critico (115 V, 50/60 Hz)	P-1000633	256...257
Unità di comando per tubo per potenziale critico (230 V, 50/60 Hz)	P-1008506	256...257
Unità di valutazione e centralina NaI	P-1008708	261
– V –		
Vacuometro di Pirani (230 V, 50/60 Hz)	P-1012514	93
Valigetta di trasporto KL	P-1008651	184...187
Valigetta elettrochimica	P-1002719	211
Valvola di dosaggio, DN 16 KF	P-1018822	93
Valvola di sfiato DN 16KF	P-1002926	93
Vasca di misurazione CT	P-1017785	119
Vasca di plastica	P-4000036	132, 302
Vasca per onde PM02	P-1017591	98
Vaschette in vetro da orologio, 120 mm, set di 10	P-1002869	302
Vaschette in vetro da orologio, 80 mm, set di 10	P-1002868	302
Vasi comunicanti	P-1003509	87
Vaso di Pitagora	P-1002904	87
Vaso di troppopieno, trasparente	P-1003518	53, 302
Vaso di uscita in metallo	P-1009715	87
VDR Resistenza, P2W19	P-1018841	207
Velocità della luce		172
Velocità della luce, misuratore (115 V, 50/60 Hz)	P-1000881	172
Velocità della luce, misuratore (230 V, 50/60 Hz)	P-1000882	172
Vetri per anelli di Newton	P-1008669	160
Vetro		302
Videocamera digitale HUE HD Pro	P-1021167	293
Videocamera digitale Moticam2	P-1021164	292
Videocamera digitale per microscopio, 2 Mpixel	P-1021376	293
Videocamere		292
VinciLab	P-1021477	40
Viscosimetro a sfera	P-1012827	88
Viscosità		88
Vision Viewer	P-1003436	292
Vite micrometrica K	P-1000887	150...151
Voltametro di Hofmann	P-1002899	212
Voltametro di Hofmann S	P-1003507	212
Voltmetro, CC	P-1002787	280
Voltmetro, CC	P-1002789	280
Vuoto		90
– W –		
Webcam	P-1021517	49

Cat. n°	Pagina
P-1000011	238
P-1000345	116
P-1000536	250
P-1000537	250
P-1000545	45
P-1000563	42, 51
P-1000564	42
P-1000572	205
P-1000573	205
P-1000580	218
P-1000581	218
P-1000588	68
P-1000590	226
P-1000591	220
P-1000592	220
P-1000596	163
P-1000597	163
P-1000598	163
P-1000599	163
P-1000600	163
P-1000601	163
P-1000602	162

Cat. n°	Pagina
P-1000603	163
P-1000604	146
P-1000605	65, 94
P-1000606	65, 94
P-1000607	161
P-1000608	159
P-1000611	241
P-1000613	239
P-1000614	239
P-1000615	238
P-1000616	238
P-1000617	237
P-1000618	239
P-1000619	239
P-1000620	256...257
P-1000621	256...257
P-1000622	240
P-1000624	242
P-1000633	256...257
P-1000637	262...263
P-1000638	262...263
P-1000640	262...263

Cat. n°	Pagina
P-1000642	262...263
P-1000644	236
P-1000645	236
P-1000646	234
P-1000647	234
P-1000648	233
P-1000649	233
P-1000650	233
P-1000651	232
P-1000653	234
P-1000654	235
P-1000656	236
P-1000657	258a
P-1000660	258a
P-1000661	258c
P-1000664	258a
P-1000665	258c
P-1000666	258b
P-1000667	258b
P-1000668	258h
P-1000669	258h
P-1000670	258h

Cat. n°	Pagina
P-1000674	217
P-1000675	156
P-1000676	57
P-1000680	81, 270
P-1000681	81, 270
P-1000682	147
P-1000683	176
P-1000684	176
P-1000685	200
P-1000686	200
P-1000687	200
P-1000688	200
P-1000689	200
P-1000690	200
P-1000694	59
P-1000695	74
P-1000698	74
P-1000699	59
P-1000700	108
P-1000701	100
P-1000702	100
P-1000703	100

Cat. n°	Pagina
P-1000704	139
P-1000705	101
P-1000706	101
P-1000707	100
P-1000730	6
P-1000731	7
P-1000732	8
P-1000733	9
P-1000734	9
P-1000735	51
P-1000738	69
P-1000740	71
P-1000741	55
P-1000742	52
P-1000743	52
P-1000747	80
P-1000748	80
P-1000752	84
P-1000754	84
P-1000755	76
P-1000756	76
P-1000758	94

Cat. nº	Pagina
P-1000760	94
P-1000761	94
P-1000762	75
P-1000763	75
P-1000764	75
P-1000765	95
P-1000766	85
P-1000768	83
P-1000769	56
P-1000770	56
P-1000771	56
P-1000781	72
P-1000782	72
P-1000783	72
P-1000786	55
P-1000789	15
P-1000790	69
P-1000791	83
P-1000792	86
P-1000793	87, 303
P-1000794	87
P-1000796	85
P-1000797	88
P-1000798	92
P-1000801	69
P-1000804	110
P-1000805	108
P-1000806	110
P-1000807	99
P-1000808	101
P-1000811	111
P-1000812	111
P-1000814	103
P-1000815	103
P-1000816	13
P-1000817	142
P-1000819	144
P-1000820	144
P-1000822	129
P-1000823	128
P-1000824	134
P-1000827	130
P-1000828	130
P-1000829	130
P-1000830	131
P-1000831	130
P-1000832	303
P-1000833	303
P-1000834	303
P-1000835	134
P-1000837	121
P-1000839	120
P-1000841	152
P-1000842	152
P-1000843	152
P-1000844	152
P-1000845	152
P-1000846	162
P-1000848	161
P-1000850	150...151
P-1000852	177, 251
P-1000853	156
P-1000854	156
P-1000855	158
P-1000856	158
P-1000857	157
P-1000862	150...151
P-1000863	150...151
P-1000865	150, 270
P-1000866	150, 270
P-1000868	150...151
P-1000869	150...151
P-1000871	150...151
P-1000878	150...151
P-1000879	150...151
P-1000880	195
P-1000881	172
P-1000882	172
P-1000885	162
P-1000886	161
P-1000887	150...151
P-1000889	163
P-1000891	163
P-1000894	120
P-1000895	167
P-1000901	243

Cat. nº	Pagina
P-1000902	243
P-1000906	225
P-1000912	254...255
P-1000913	258
P-1000915	251
P-1000916	251
P-1000917	250
P-1000918	260
P-1000920	261
P-1000921	260
P-1000923	191
P-1000925	219
P-1000926	219
P-1000927	219
P-1000928	219
P-1000929	214
P-1000936	195
P-1000938	192
P-1000942	218
P-1000943	214
P-1000946	196
P-1000947	196
P-1000948	197
P-1000949	196
P-1000950	196
P-1000951	196
P-1000953	196
P-1000954	196
P-1000955	196
P-1000956	196
P-1000957	196
P-1000958	196
P-1000959	196
P-1000960	196
P-1000961	196
P-1000962	196
P-1000964	220
P-1000965	220
P-1000966	231
P-1000967	231
P-1000968	224
P-1000972	192
P-1000976	228
P-1000977	230
P-1000978	230
P-1000979	230
P-1000980	229
P-1000981	229
P-1000982	229
P-1000983	229
P-1000984	228
P-1000985	228
P-1000986	228
P-1000987	228
P-1000988	228
P-1000989	228
P-1000990	228
P-1000991	228
P-1000992	229
P-1000993	226
P-1000994	204
P-1000995	197
P-1000999	230
P-1001000	230
P-1001001	230
P-1001002	230
P-1001003	230
P-1001004	230
P-1001005	225
P-1001006	272
P-1001007	272
P-1001012	275
P-1001014	270
P-1001024	192
P-1001025	192
P-1001026	192
P-1001027	191
P-1001028	287
P-1001032	51, 259
P-1001033	51, 259
P-1001034	51, 286
P-1001035	259
P-1001038	277
P-1001040	288
P-1001041	101
P-1001043	296

Cat. nº	Pagina
P-1001044	296
P-1001045	296
P-1001046	296
P-1001048	289
P-1001049	131
P-1001052	56
P-1001054	197
P-1001055	303
P-1001057	174
P-1002571	117
P-1002572	117
P-1002573	117
P-1002574	116
P-1002575	118
P-1002576	112
P-1002577	112
P-1002578	112
P-1002579	112
P-1002582	117
P-1002584	114
P-1002585	114
P-1002586	114
P-1002587	114
P-1002588	115
P-1002589	115
P-1002590	115
P-1002591	147
P-1002592	147
P-1002594	141
P-1002597	137
P-1002598	143
P-1002599	143
P-1002600	52
P-1002601	52
P-1002602	52
P-1002603	52
P-1002604	59
P-1002605	109
P-1002606	108
P-1002607	108
P-1002608	108
P-1002609	108
P-1002610	109
P-1002611	109
P-1002612	109
P-1002613	108
P-1002614	109
P-1002615	109
P-1002619	92, 303
P-1002620	92, 303
P-1002622	303
P-1002628	154
P-1002629	154
P-1002630	154
P-1002632	155
P-1002635	154
P-1002637	154
P-1002639	154
P-1002644	154
P-1002646	155
P-1002649	160
P-1002651	183
P-1002652	183
P-1002653	86
P-1002654	70
P-1002655	70
P-1002656	71
P-1002657	71
P-1002658	128
P-1002659	128
P-1002660	223
P-1002661	223
P-1002662	223
P-1002670	138
P-1002671	139
P-1002672	139
P-1002689	36, 121
P-1002702	55
P-1002703	55
P-1002704	55
P-1002705	170
P-1002707	192
P-1002708	192
P-1002709	192
P-1002710	298
P-1002711	213

Cat. nº	Pagina
P-1002712	213
P-1002713	213
P-1002714	213
P-1002715	213
P-1002719	211
P-1002721	175
P-1002722	29, 259
P-1002726	280
P-1002730	201
P-1002731	201
P-1002732	201
P-1002733	201
P-1002734	201
P-1002735	201
P-1002736	201
P-1002737	201
P-1002746	301
P-1002748	301
P-1002749	301
P-1002750	301
P-1002751	301
P-1002752	301
P-1002769	272
P-1002771	274
P-1002772	271
P-1002778	285
P-1002779	285
P-1002780	285
P-1002781	282
P-1002783	282
P-1002784	283
P-1002785	282
P-1002786	280
P-1002787	280
P-1002788	280
P-1002789	280
P-1002790	280
P-1002791	127
P-1002793	127
P-1002794	127
P-1002795	122
P-1002799	126
P-1002802	285
P-1002803	125
P-1002804	124
P-1002805	124
P-1002806	289
P-1002807	289
P-1002808	289
P-1002809	51
P-1002810	51
P-1002811	51
P-1002827	297
P-1002828	297
P-1002829	297
P-1002830	297
P-1002831	297
P-1002832	297
P-1002833	297
P-1002834	296
P-1002835	296
P-1002836	296
P-1002837	155
P-1002838	299
P-1002839	299
P-1002840	299
P-1002841	299
P-1002843	300
P-1002847	299
P-1002848	300
P-1002849	300
P-1002850	299
P-1002851	300
P-1002858	166
P-1002859	166
P-1002860	166
P-1002861	166
P-1002862	167
P-1002863	166
P-1002864	166
P-1002865	166
P-1002866	184
P-1002867	83
P-1002868	302
P-1002869	302
P-1002870	302

Cat. nº	Pagina
P-1002871	302
P-1002872	302
P-1002873	302
P-1002874	84
P-1002875	84
P-1002876	84
P-1002877	122
P-1002879	124...125
P-1002880	124...125
P-1002881	124...125
P-1002882	135
P-1002884	175
P-1002885	175
P-1002889	132
P-1002891	87
P-1002892	86
P-1002894	140
P-1002895	140
P-1002897	213
P-1002898	212
P-1002899	212
P-1002903	133
P-1002904	87
P-1002905	242
P-1002911	179
P-1002917	162
P-1002919	93
P-1002923	93
P-1002924	93
P-1002925	93
P-1002926	93
P-1002927	93
P-1002928	93
P-1002929	93
P-1002930	93
P-1002931	93
P-1002932	298
P-1002933	298
P-1002934	298
P-1002935	298
P-1002936	298
P-1002937	298
P-1002939	68
P-1002940	59
P-1002941	296
P-1002942	296
P-1002943	296
P-1002944	60
P-1002945	55
P-1002946	55
P-1002947	52
P-1002950	59
P-1002951	53
P-1002952	84
P-1002953	84
P-1002954	84
P-1002955	84
P-1002956	81
P-1002957	86
P-1002959	110
P-1002960	110
P-1002963	190
P-1002964	190
P-1002965	190
P-1002967	190
P-1002970	197
P-1002975	218
P-1002976	218
P-1002977	131
P-1002978	131
P-1002983	170
P-1002984	146
P-1002985	146
P-1002986	146
P-1002987	146
P-1002988	146
P-1002989	146
P-1002990	146
P-1002992	146
P-1002993	149
P-1003009	51
P-1003010	126
P-1003011	122
P-1003012	84
P-1003013	124...125
P-1003014	124...125

Cat. nº	Pagina
P-1003016	158
P-1003017	159
P-1003019	159
P-1003022	157
P-1003023	157
P-1003024	157
P-1003025	157
P-1003026	157
P-1003027	157
P-1003028	157
P-1003029	157
P-1003031	157
P-1003032	157
P-1003033	157
P-1003034	159
P-1003036	153
P-1003038	155
P-1003039	153
P-1003040	153
P-1003041	153
P-1003042	153
P-1003043	153
P-1003044	153
P-1003048	191
P-1003049	148
P-1003050	148
P-1003051	148
P-1003052	148
P-1003053	169
P-1003054	189
P-1003055	189
P-1003056	148
P-1003057	149
P-1003058	149
P-1003059	160
P-1003061	181
P-1003062	201
P-1003063	201
P-1003064	201
P-1003065	201
P-1003066	201
P-1003067	201
P-1003068	201
P-1003069	201
P-1003078	178
P-1003079	162
P-1003080	162
P-1003081	163
P-1003082	162
P-1003084	165
P-1003085	214
P-1003086	214
P-1003088	214
P-1003089	214
P-1003090	215
P-1003091	215
P-1003092	218
P-1003093	217
P-1003095	217
P-1003096	215
P-1003101	133
P-1003102	54
P-1003103	54
P-1003104	54, 60
P-1003105	54, 60
P-1003106	54
P-1003107	54, 60
P-1003108	54
P-1003109	55
P-1003110	54
P-1003112	214
P-1003114	214
P-1003157	177
P-1003158	177
P-1003159	177
P-1003161	177
P-1003162	177
P-1003163	177
P-1003164	159
P-1003165	156
P-1003166	91
P-1003169	91
P-1003170	91
P-1003177	162
P-1003178	163
P-1003179	163

Cat. nº	Pagina
P-1003180	163
P-1003181	163
P-1003183	178
P-1003184	178
P-1003185	165
P-1003186	165
P-1003187	149
P-1003189	171
P-1003190	302
P-1003191	149
P-1003192	217
P-1003193	220
P-1003194	226
P-1003195	176
P-1003197	176
P-1003201	156
P-1003202	156
P-1003203	158
P-1003204	164
P-1003208	90
P-1003210	56
P-1003212	56
P-1003213	62
P-1003214	56
P-1003216	62
P-1003217	62
P-1003218	62
P-1003221	62
P-1003222	62
P-1003223	62
P-1003224	61
P-1003226	56
P-1003227	56
P-1003228	56
P-1003229	56
P-1003230	75
P-1003231	35
P-1003232	195
P-1003233	53
P-1003235	77
P-1003237	220
P-1003251	222
P-1003253	129
P-1003254	129
P-1003255	129
P-1003256	129
P-1003257	129
P-1003258	129
P-1003307	274
P-1003308	274
P-1003309	274
P-1003310	274
P-1003311	274
P-1003312	274
P-1003315	271
P-1003316	271
P-1003317	92
P-1003321	146
P-1003322	146
P-1003323	147
P-1003324	147
P-1003331	287
P-1003332	287
P-1003334	126
P-1003335	126
P-1003337	58
P-1003339	172
P-1003368	51
P-1003369	51
P-1003370	54
P-1003371	54
P-1003372	54
P-1003373	54
P-1003374	54
P-1003375	54
P-1003376	55
P-1003382	130
P-1003383	133
P-1003384	124...125
P-1003385	124...125
P-1003386	124...125
P-1003387	124...125
P-1003402	176
P-1003403	176
P-1003404	176
P-1003405	176

Cat. nº	Pagina
P-1003406	176
P-1003407	176
P-1003408	176
P-1003409	176
P-1003410	176
P-1003411	176
P-1003412	176
P-1003413	176
P-1003414	176
P-1003415	176
P-1003416	176
P-1003417	176
P-1003419	294
P-1003421	294
P-1003433	295
P-1003434	295
P-1003436	292
P-1003491	102
P-1003492	102
P-1003494	34
P-1003495	86
P-1003496	90
P-1003497	133
P-1003498	84
P-1003499	85
P-1003500	85
P-1003501	85
P-1003502	34
P-1003505	143
P-1003507	212
P-1003508	212
P-1003509	87
P-1003510	87
P-1003511	132
P-1003512	133
P-1003515	55
P-1003516	99
P-1003518	53, 302
P-1003519	85
P-1003520	110
P-1003521	110
P-1003522	110
P-1003523	110
P-1003524	102
P-1003525	124...125
P-1003526	124...125
P-1003528	124
P-1003531	178
P-1003532	150...151
P-1003533	150...151
P-1003534	302
P-1003536	120
P-1003537	176
P-1003539	176
P-1003541	176
P-1003543	176
P-1003544	176
P-1003545	176
P-1003546	176
P-1003549	254...255
P-1003554	214
P-1003555	216
P-1003556	214
P-1003557	271
P-1003558	271
P-1003560	273
P-1003562	272
P-1003565	289
P-1003566	289
P-1003569	140
P-1003570	140
P-1003571	150...151
P-1003593	231, 273
P-1003649	258b
P-1003806	35
P-1005278	249
P-1005279	248
P-1005290	248
P-1005291	249
P-1005406	291
P-1005408	156
P-1006494	52
P-1006769	131
P-1006780	270
P-1006784	95
P-1006785	73

Cat. nº	Pagina
P-1006791	152
P-1006794	254...255
P-1006795	254...255
P-1006796	258
P-1006797	29, 260
P-1006798	195
P-1006799	217
P-1006804	28...29
P-1006813	192
P-1006858	204
P-1006889	53
P-1007027	88, 303
P-1007112	63, 303
P-1008500	141
P-1008505	245
P-1008506	256...257
P-1008507	236
P-1008508	258c
P-1008513	59
P-1008516	142
P-1008518	150...151
P-1008519	150...151
P-1008522	264...265
P-1008523	135
P-1008524	196
P-1008525	230
P-1008527	14
P-1008528	16...17
P-1008530	22...23
P-1008531	22...23
P-1008532	18
P-1008534	273
P-1008535	273
P-1008537	288
P-1008539	62
P-1008540	100
P-1008575	116
P-1008629	258f...g
P-1008631	283
P-1008632	184...187
P-1008634	184...187
P-1008635	184...187
P-1008636	184...187
P-1008637	184...187
P-1008638	184...187
P-1008639	184...187
P-1008640	184...187
P-1008641	184...187
P-1008642	184...187
P-1008646	184...187
P-1008648	184...187
P-1008651	184...187
P-1008652	167
P-1008653	139
P-1008654	139
P-1008659	160
P-1008661	58
P-1008662	82
P-1008663	82
P-1008664	164
P-1008665	164
P-1008666	164
P-1008668	158
P-1008669	160
P-1008670	165
P-1008671	165
P-1008672	165
P-1008673	179
P-1008674	188
P-1008675	188
P-1008676	278
P-1008687	99
P-1008691	273
P-1008692	231, 293
P-1008695	279
P-1008696	175
P-1008707	261
P-1008708	261
P-1009497	184...187
P-1009545	270
P-1009695	73
P-1009696	150...151
P-1009699	150...151
P-1009700	33
P-1009701	33
P-1009710	215

Cat. nº	Pagina
P-1009714	86
P-1009715	87
P-1009716	227
P-1009718	58
P-1009733	155
P-1009738	54
P-1009739	54
P-1009740	54
P-1009741	54
P-1009760	264...265
P-1009764	121
P-1009765	218
P-1009810	264...265
P-1009843	200
P-1009844	200
P-1009861	150...151
P-1009863	150...151
P-1009864	150...151
P-1009865	150...151
P-1009866	150...151
P-1009883	12
P-1009884	193
P-1009885	200
P-1009886	200
P-1009887	200
P-1009888	111
P-1009924	110
P-1009925	150...151
P-1009926	150...151
P-1009927	150...151
P-1009929	150...151
P-1009931	32
P-1009932	32
P-1009934	264...265
P-1009935	230
P-1009942	60
P-1009943	91
P-1009946	152
P-1009948	245
P-1009949	200
P-1009950	96...97
P-1009951	96...97
P-1009956	276
P-1009957	276
P-1009959	227
P-1009960	236
P-1009961	236
P-1009962	191
P-1009963	191
P-1009964	191
P-1010114	302
P-1010125	90
P-1010126	90
P-1010132	198...199
P-1010137	197
P-1010138	198...199
P-1010139	198...199
P-1010140	197
P-1010141	197
P-1010142	197
P-1010143	197
P-1010144	197
P-1010145	197
P-1010146	198...199
P-1010152	198...199
P-1010154	198...199
P-1010155	198...199
P-1010156	198...199
P-1010157	198...199
P-1010158	198...199
P-1010168	57
P-1010175	170
P-1010181	301
P-1010189	57
P-1010190	198...199
P-1010191	198...199
P-1010192	198...199
P-1010194	170
P-1010195	197
P-1010196	197
P-1010197	197
P-1010198	197
P-1010199	197
P-1010214	53
P-1010217	52
P-1010219	126

Cat. nº	Pagina
P-1010234	57
P-1010248	123
P-1010250	122
P-1010252	289
P-1010255	289
P-1010300	150...151
P-1011346	198...199
P-1011739	289
P-1012399	155
P-1012400	154
P-1012401	154
P-1012467	154
P-1012514	93
P-1012694	198...199
P-1012695	198...199
P-1012696	198...199
P-1012697	198...199
P-1012698	198...199
P-1012699	198...199
P-1012741	123
P-1012801	137
P-1012816	284
P-1012817	284
P-1012818	254...255
P-1012819	254...255
P-1012820	258
P-1012827	88
P-1012830	92, 303
P-1012831	92, 303
P-1012832	286
P-1012833	286
P-1012836	248
P-1012837	249
P-1012844	78...79
P-1012847	298
P-1012848	298
P-1012849	79, 298
P-1012850	78...79
P-1012851	78...79
P-1012853	78...79
P-1012854	78...79
P-1012855	92
P-1012856	92
P-1012857	274
P-1012859	229
P-1012860	173
P-1012861	173
P-1012862	131
P-1012863	158
P-1012865	284
P-1012868	258h
P-1012869	116
P-1012870	140
P-1012871	258d...e
P-1012872	57
P-1012873	300
P-1012880	118
P-1012883	175
P-1012884	175
P-1012885	175
P-1012886	137
P-1012887	137
P-1012889	213
P-1012890	213
P-1012892	288
P-1012894	260
P-1012899	270
P-1012900	270
P-1012902	206
P-1012903	206
P-1012904	206
P-1012905	206
P-1012906	206
P-1012907	206
P-1012908	206
P-1012909	206
P-1012910	206
P-1012911	206
P-1012912	206
P-1012913	206
P-1012914	206
P-1012915	206
P-1012916	206
P-1012917	206
P-1012918	206
P-1012919	206

Cat. nº	Pagina
P-1012920	206
P-1012921	206
P-1012922	206
P-1012923	206
P-1012924	206
P-1012925	206
P-1012926	206
P-1012927	206
P-1012928	206
P-1012929	206
P-1012930	206
P-1012931	206
P-1012932	206
P-1012933	206
P-1012934	208
P-1012935	208
P-1012936	208
P-1012937	208
P-1012938	208
P-1012939	208
P-1012940	207
P-1012941	207
P-1012942	207
P-1012943	206
P-1012944	206
P-1012945	206
P-1012946	206
P-1012947	206
P-1012948	206
P-1012949	206
P-1012950	206
P-1012951	206
P-1012952	206
P-1012953	206
P-1012954	206
P-1012955	206
P-1012956	206
P-1012957	206
P-1012958	206
P-1012959	206
P-1012960	206
P-1012961	207
P-1012962	207
P-1012963	207
P-1012964	207
P-1012965	207
P-1012966	207
P-1012967	207
P-1012968	207
P-1012969	207
P-1012970	207
P-1012971	207
P-1012972	207
P-1012973	207
P-1012974	208
P-1012975	208
P-1012976	208
P-1012977	208
P-1012978	208
P-1012979	208
P-1012980	208
P-1012981	208
P-1012982	208
P-1012983	207
P-1012984	207
P-1012985	209
P-1012986	209
P-1012987	209
P-1012988	207
P-1012989	207
P-1012990	207
P-1012991	208
P-1012992	208
P-1012993	208
P-1012994	209
P-1012995	207
P-1013123	216
P-1013131	225
P-1013228	74
P-1013393	174
P-1013412	275
P-1013526	281
P-1013527	281
P-1013825	198...199
P-1013843	245
P-1013885	232

Cat. nº	Pagina
P-1013889	240
P-1013905	204
P-1013906	204
P-1013907	246
P-1014520	106
P-1014521	106
P-1014525	241
P-1014529	26...27
P-1014616	294
P-1014617	182
P-1014618	166
P-1014620	164
P-1014621	164
P-1014622	161
P-1016651	26...27
P-1016652	24...25
P-1017213	10...11
P-1017284	182
P-1017329	136
P-1017330	136
P-1017331	136
P-1017332	68
P-1017333	106
P-1017334	106
P-1017337	276
P-1017338	276
P-1017339	104...105
P-1017340	104...105
P-1017341	106
P-1017342	104...105
P-1017344	106
P-1017366	140
P-1017531	76
P-1017579	136, 271
P-1017591	98
P-1017655	246
P-1017716	300
P-1017718	300
P-1017725	275
P-1017729	135
P-1017730	135
P-1017731	30
P-1017732	30
P-1017734	31
P-1017735	31
P-1017780	210
P-1017781	210
P-1017782	119
P-1017783	119
P-1017784	119
P-1017785	119
P-1017801	224
P-1017806	206
P-1017870	297
P-1017874	184...187
P-1017875	134
P-1017879	184
P-1017895	280
P-1017897	128
P-1017898	128
P-1017899	128
P-1017904	124, 202
P-1018001	132
P-1018065	193, 302
P-1018075	69
P-1018102	63
P-1018103	180...181
P-1018104	180...181
P-1018106	181
P-1018347	294
P-1018439	197
P-1018448	69, 298
P-1018449	298
P-1018466	77
P-1018468	107
P-1018469	107
P-1018471	35
P-1018475	103
P-1018476	24...25
P-1018478	221
P-1018527	89
P-1018528	89
P-1018550	89
P-1018551	107
P-1018597	56
P-1018616	113

Cat. nº	Pagina
P-1018617	114
P-1018618	114
P-1018619	114
P-1018624	34
P-1018750	301
P-1018751	266
P-1018752	266
P-1018787	89
P-1018820	168
P-1018822	93
P-1018832	283
P-1018837	207
P-1018839	207
P-1018841	207
P-1018842	207
P-1018844	207
P-1018845	208
P-1018846	208
P-1018847	208
P-1018874	296
P-1018882	247
P-1018884	247
P-1018889	215
P-1019180	65
P-1019196	180...181
P-1019212	221
P-1019216	258b
P-1019218	300
P-1019219	299
P-1019234	275
P-1019300	65
P-1019301	65
P-1019304	247
P-1019388	266
P-1019957	244
P-1020138	275
P-1020250	291
P-1020595	270
P-1020599	267...269
P-1020600	267...269
P-1020601	267...269
P-1020602	267...269
P-1020603	267...269
P-1020605	267...269
P-1020630	155
P-1020742	266, 287
P-1020744	266, 287
P-1020769	145
P-1020809	91
P-1020857	278
P-1020859	295
P-1020860	295
P-1020903	252...253
P-1020907	53
P-1020908	127
P-1020909	127
P-1020910	279
P-1020911	279
P-1020912	277
P-1020913	277
P-1021079	295
P-1021090	64
P-1021091	272
P-1021092	272
P-1021155	129
P-1021156	102
P-1021162	247, 292
P-1021164	292
P-1021167	293
P-1021249	290
P-1021250	179, 290
P-1021252	293
P-1021347	202
P-1021353	252...253
P-1021364	252...253
P-1021365	252...253
P-1021366	252...253
P-1021367	252...253
P-1021369	190
P-1021376	293
P-1021405	194
P-1021406	194
P-1021409	176
P-1021413	203
P-1021435	203
P-1021440	290

Cat. nº	Pagina
P-1021441	290
P-1021443	102
P-1021477	40
P-1021478	41
P-1021497	47
P-1021498	47
P-1021499	46
P-1021500	49
P-1021502	48
P-1021503	48
P-1021504	49
P-1021505	49
P-1021510	46
P-1021511	46
P-1021512	48
P-1021513	46
P-1021514	48
P-1021515	48
P-1021516	49
P-1021517	49
P-1021518	37
P-1021522	37
P-1021524	37
P-1021532	47
P-1021533	47
P-1021534	42
P-1021536	247
P-1021621	209
P-1021622	209
P-1021623	66...67
P-1021624	67
P-1021626	67
P-1021628	67
P-1021630	67
P-1021647	83
P-1021669	288
P-1021671	288
P-1021672	20...21
P-1021673	41
P-1021674	43
P-1021675	43
P-1021676	43
P-1021677	43
P-1021678	44
P-1021679	44
P-1021680	44
P-1021681	44
P-1021682	44
P-1021683	42
P-1021684	44
P-1021685	45
P-1021686	19
P-1021687	19
P-1021688	48
P-1021719	171
P-1021766	45
P-1021790	36
P-1021797	47, 144
P-1021798	45
P-1021799	194
P-1021806	73, 227
P-1021822	222
P-1021824	57, 83
P-4000036	132, 302
P-4003748	71
P-4003876	60
P-4003987	152
P-4004002	152
P-4004057	152
P-4008112	97
P-4008308	104...105
P-4008573	241
P-4008614	254...255
P-5006578	269
P-5006663	167

Vantaggi dei preparati animali 3B Scientific®

- Preparati animali reali completi
- Per la preparazione non sono stati allevati né uccisi esseri viventi
- Utilizzo esclusivo di animali adulti con epifisi chiusa
- L'origine e la preparazione animale sono soggette alle norme di legge
- Prodotto europeo conforme, preparazione e sgrassaggio professionali
- Zero pericoli di infezioni da malattie infettive zoonotiche (certificato)
- Rappresentazione dell'anatomia reale dell'animale
- Montaggio di ogni più piccolo osso
- Non ingiallisce
- Ideale per anatomia comparativa durante le lezioni

Nota:
Forma, dimensioni, peso e numero di ossa possono variare

Cavallo (Equus ferus caballus)

Classificazione:
Classe: Mammiferi
Ordine: Perissodattili
Famiglia: Equini
Nutrizione: Erbivoro
Dimensioni: ca. 50 – 200 cm
Peso: ca. 100 – 1200kg
Età: ca. 20 – 50 anni
Scheletro: ca. 252 ossa singole

Formula dentaria:
Quantità: 36 – 44
Incisivi (I): 3/3
Canini (C): 0-1/0-1
Premolari (P): 3-4/3-4
Molari (M): 3/3

Scheletro di cavallo (Equus ferus caballus)
Il preparato osseo reale di un cavallo adulto è composto da circa 252 singole ossa. Identifica un tipico rappresentante dell'ordine dei perissodattili. Esistono solo differenze minime nella struttura corporea fra le varie razze di cavalli da allevamento. È possibile scegliere fra un esemplare maschio o femmina. Lo scheletro è mobile e montato su una piastra di base.

Lunghezza:	ca. 250 – 300 cm
Larghezza:	ca. 60 – 70 cm
Altezza al garrese:	ca. 140 – 170 cm
Peso:	ca. 170 – 200 kg

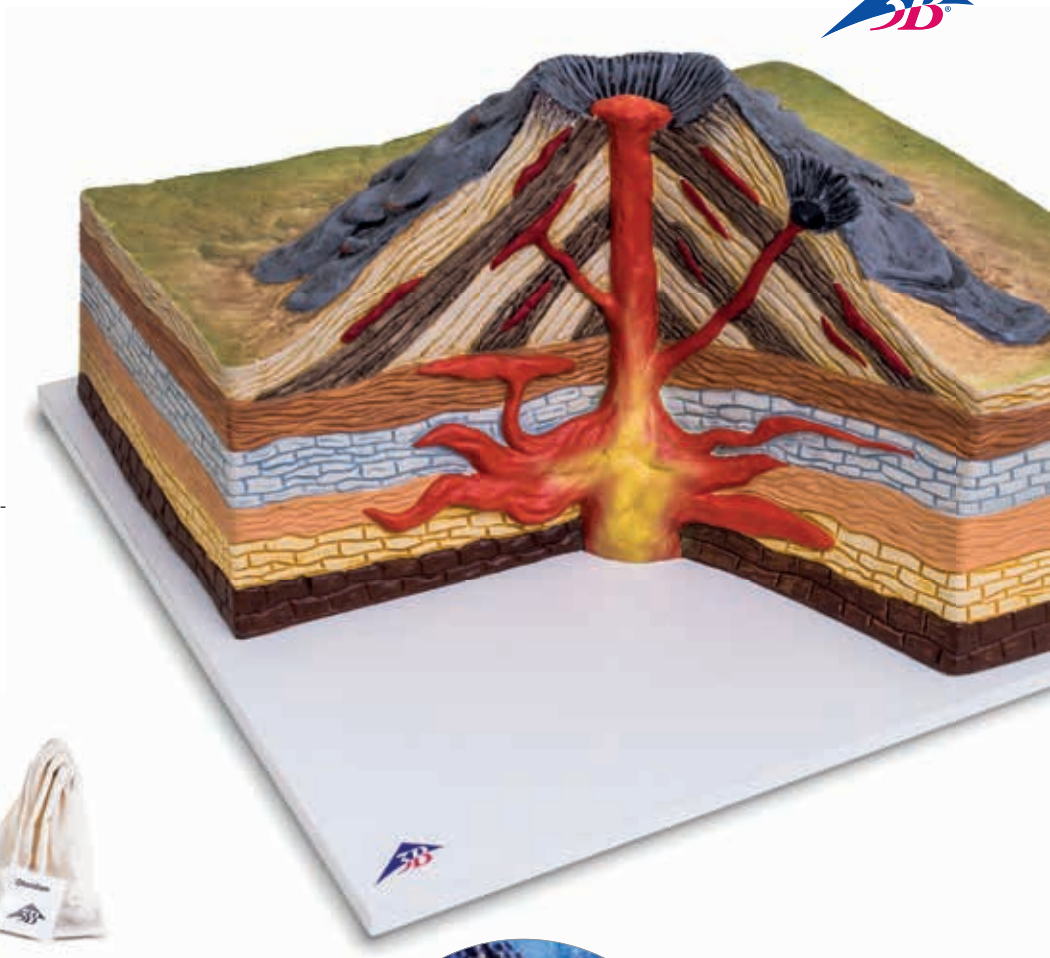
♀ **Scheletro di cavallo (Equus ferus caballus), femmina, preparato**
P-1021002

♂ **Scheletro di cavallo (Equus ferus caballus), maschio, preparato**
P-1021003

Stratovulcano
Questo modello dipinto a mano di un vulcano in sezione illustra il percorso del magma liquido dall'interno all'esterno della Terra.

Materiale:	PVC
Dimensioni:	ca. 470x350x190 mm^3
Peso:	ca. 2,4 kg

P-1017595



Serie di tre rocce vulcaniche
Serie di tre vulcaniti, costituita da tre sacchetti, contenenti ciascuno dieci rocce singole (rispettivamente lava, ossidiana e pomice) della grandezza di una noce.
P-1018462

Dorsale Medioatlantica
Il modello illustra il percorso a forma di S della catena montuosa vulcanica nell'Oceano Atlantico, formatasi a causa dello scorrimento delle placche terrestri.

Scala all'Equatore:	1:320.000.000
Materiale:	PVC
Dimensioni:	ca. 640x480x80 mm^3
Peso:	ca. 6,5 kg

P-1017594

Set di coltelleria da preparazione DS14
Strumenti in acciaio inox in astuccio. Completamente sterilizzabili in autoclave.
P-1021245

Fornitura:
1 impugnatura per bisturi n° 3
5 lame per bisturi n° 10 per impugnatura n° 3
1 paio di forbici chirurgiche, punta / arrotondata, diritte, 14 cm
1 paio di forbici da preparazione, punta / punta, impugnatura chiusa, 11,5 cm
1 pinzetta da preparazione, punta / diritta, scanalata 12,5 cm
1 pinzetta anatomica, arrotondata / diritta, 11,5 cm
1 ago a lancetta, in metallo, diritto, 15 cm
1 ago da preparazione, in metallo, diritto, arrotondato
1 ago da preparazione, in metallo, curvo, arrotondato
1 spatola di sollevamento, 16 cm
2 divaricatori Farabeuf, arrotondati, 12 cm
1 pinza a clip per arterie, diritta, 14 cm
1 pinza a clip per arterie, curva, 14 cm
1 righello, in metallo, 15 cm

Set di coltelleria da preparazione DS8
Strumenti in acciaio inox in astuccio.
P-1005964

Fornitura:
1 impugnatura per bisturi n° 4
5 lame per bisturi n° 22 per impugnatura n° 4
1 paio di forbici chirurgiche, punta / arrotondata, diritte, 14 cm
1 pinzetta anatomica, arrotondata / diritta, 11,5 cm
1 ago da preparazione con manico di plastica, diritto, punta
1 ago da preparazione con manico di plastica, curvo, punta
1 pipetta 2 ml, 11 cm
1 righello, in plastica, 15 cm

Vaschetta, acciaio
Vaschetta in acciaio inox di pregiata qualità. Ottima per le fasi di preparazione in classe e in laboratorio. Incluso un tappetino separato, lavabile e a lunga durata. Impilabile. Può essere inserita in autoclave.
Dimensioni: ca. 30,5x20x4 cm^3
P-1021248

Set di coltelleria da preparazione DS6
Strumenti in acciaio inox in astuccio.
P-1021246

Fornitura:
1 impugnatura per bisturi n° 4
5 lame per bisturi n° 22 per impugnatura n° 4
1 paio di forbici da preparazione, punta / punta, impugnatura chiusa, 11,5 cm
1 pinzetta da preparazione, punta / diritta, scanalata 12,5 cm
1 ago da preparazione con manico di plastica, diritto, punta
1 ago da preparazione con manico di plastica, curvo, punta

Set di coltelleria da preparazione DS9
Strumenti in acciaio inox in astuccio. Completamente sterilizzabili in autoclave.
P-1003771

Fornitura:
1 impugnatura per bisturi n° 4
5 lame per bisturi n° 22 per impugnatura n° 4
1 bisturi con lama da 4 cm
1 paio di forbici da preparazione, punta / punta, impugnatura chiusa, 11,5 cm
1 pinzetta da preparazione, punta / diritta, scanalata 12,5 cm
1 pinzetta anatomica, arrotondata / diritta, 11,5 cm
1 pinzetta, 11 cm
1 ago a lancetta, in metallo, diritto, 15 cm
1 ago da preparazione, in metallo, diritto, punta

Vaschetta, in plastica
Robusta vaschetta in polietilene (HDPE), resistente alla rottura e a perfetta tenuta. Incluso un tappetino separato, lavabile e a lunga durata, con superficie liscia. Impilabile. Non adatta all'uso con cera. Non può essere inserita in autoclave.
Dimensioni: ca. 32x23x4 cm^3
P-1021247

TERMINI E CONDIZIONI DI VENDITA

1. Prezzi
I prezzi di questo catalogo sono validi fino al 31. 12. 2018. Qualsiasi tipo di alterazione verrà tempestivamente comunicata al consumatore tramite l'invio di un listino aggiornato. Tutti i prezzi nel catalogo sono IVA ESCLUSA. Ogni preventivo emesso avrà validità per il periodo indicato nell'offerta stessa.

2. Spese di Trasporto
Le spese di trasporto sono calcolate secondo il peso e il volume della merce e sono riportate sulla conferma d'ordine, per la conferma definitiva da parte del cliente.
Gli ordini effettuati online sul sito 3bscientific.com beneficiano del trasporto gratuito per un importo superiore ai 300 Euro.

3. Specifiche
3B Scientific persegue una politica di miglioramento costante, a tale scopo, potrebbero verificarsi modifiche e/o aggiornamenti delle specifiche tecniche dei prodotti. In caso di modifiche consistenti, verranno creati nuovi codici prodotto che i clienti visioneranno direttamente sulla conferma d'ordine.

4. Termini di Pagamento
PRIVATI: Pagamento anticipato tramite Bonifico Bancario (gli estremi saranno forniti al momento dell'invio della conferma d'ordine) o Carta di Credito VISA o MASTERCARD.
ISTITUZIONI E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE: Pagamento 30 Giorni Data Fattura Elettronica a norma di legge. Per ulteriori informazioni contattare il Customer Service 3B Scientific.

5. Riserva di Proprietà
I Prodotti passano di proprietà al momento del pagamento integrale del prezzo, nonché delle spese, delle imposte e degli accessori a carico del Cliente. Il Cliente è obbligato a conservare i Prodotti con cura per tutta la durata del periodo di riserva della proprietà. Se il Cliente è un rivenditore, ha il diritto di rivendere i prodotti nel regolare corso degli affari. Il cliente ha, in tal caso, l'obbligo di comunicarci immediatamente ogni eventuale reclamo inerente i prodotti venduti e si impegna ad inserire analogo obbligo nei contratti che stipulerà con i suoi terzi acquirenti.

6. Diritto di Recesso da parte del cliente
Il Cliente ha il diritto di recedere dal contratto, senza indicarne le ragioni, entro 10 giorni dal giorno in cui acquisisce il possesso fisico dei beni. Per esercitare il diritto di recesso, il Cliente è tenuto a informarci (nome, cognome, indirizzo completo, telefono, fax e email) della sua decisione di recedere dal presente contratto tramite una dichiarazione esplicita (ad es. lettera inviata per posta, fax o e-mail). Per rispettare il termine di recesso, è sufficiente inviarci la comunicazione relativa all'esercizio del diritto di recesso prima della scadenza del periodo di recesso.

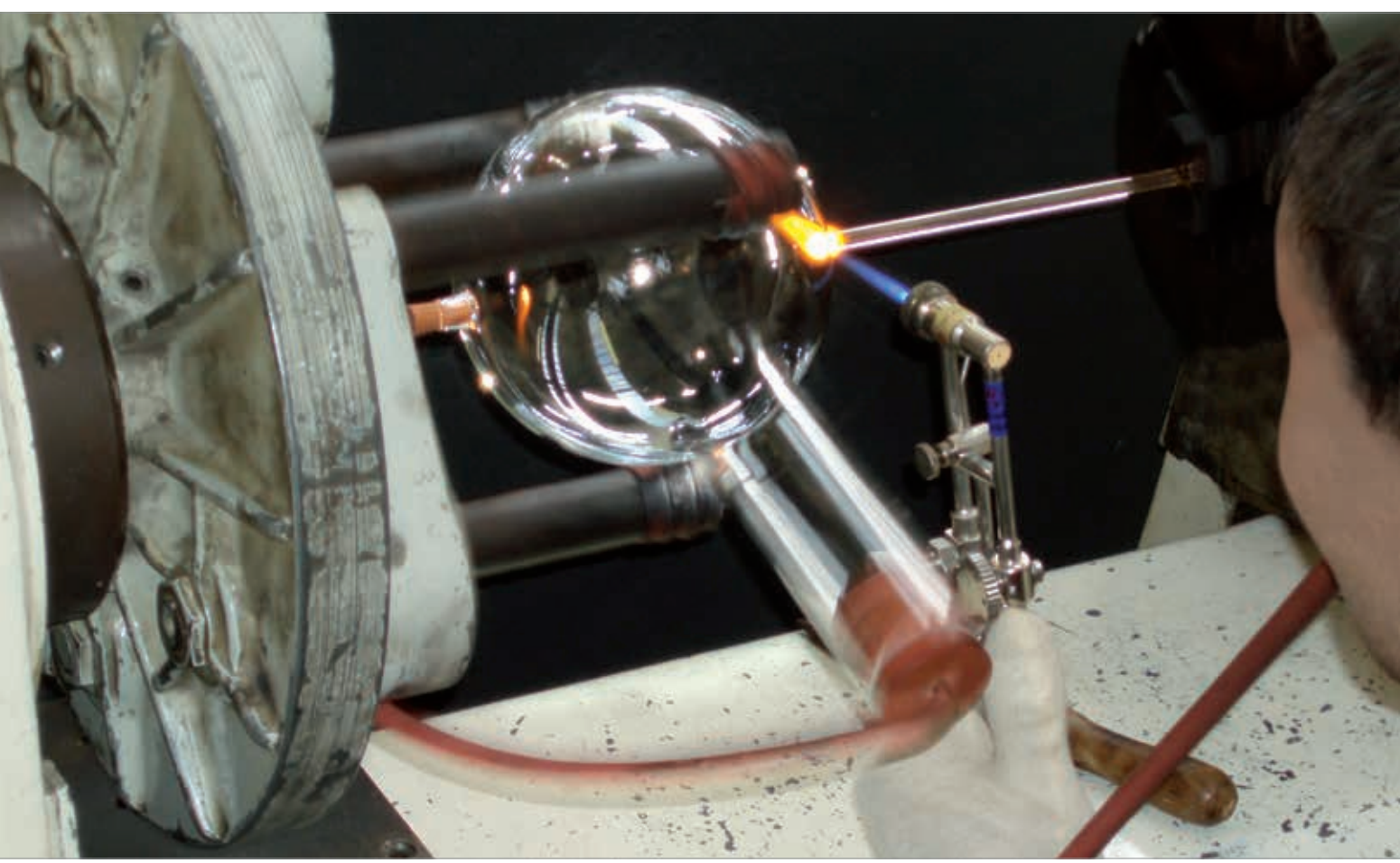
7. Come Effettuare un Ordine
Per motivi di tutela del Cliente, gli ordini possono pervenirci soltanto in forma scritta (e quindi conservabile) tramite E-mail, Fax, oppure sito Web. Non ci é possibile accettare ordini telefonici. Una volta ricevuta, la richiesta viene elaborata dal nostro Customer Service che provvede ad inviare al Cliente la conferma dell'ordine stesso.

8. Spedizione/ Tempi di Consegna
Non appena ricevuto e compatibilmente con gli orari di lavoro (lun-ven 9 – 17), l'ordine viene immediatamente elaborato e la consegna avviene normalmente entro 5 giorni lavorativi. Qualora i prodotti ordinati non fossero immediatamente disponibili per la spedizione, sarà nostra premura segnalarvelo immediatamente via e-mail. Qualora il ritardo di consegna comunicato non dovesse essere accettabile, il cliente può cancellare l'ordine semplicemente rispondendo alla nostra e-mail.
Al momento della consegna dei Prodotti, il Cliente dovrà verificare l'esattezza della quantità ricevuta e della qualità degli imballaggi e dovrà sollevare, in forma scritta, eventuali contestazioni entro il termine massimo di otto giorni dalla consegna, a pena di decadenza. Nel caso di richiesta di modifiche ai Prodotti da parte del Compratore, i termini di consegna concordati saranno prorogati. Nessun Prodotto verrà spedito il sabato e la domenica. Per la spedizione dei nostri Prodotti ci affidiamo, tra gli altri, all'assistenza dei principali servizi di corriere ed ai principali spedizionieri.

La Produzione di Fisica 3B Scientific® in Germania (Klingenthal)

Produzione di gruppi nel centro di lavoro CNC
I noti apparecchi didattici di qualità sono il risultato dell'interazione tra la nuova tecnica di processo e l'antica tradizione artigianale. Il centro di lavoro CNC di Klingenthal garantisce la precisione meccanica necessaria per gli apparecchi fisici di alta qualità ed anche la conveniente produzione in serie in grado di offrire una qualità sempre costante.

Postazione di lavoro CAD/CAM presso
Con il programma CAD (Computer Aided Design) si esegue direttamente il comando CAM (Computer Aided Manufacturing) della fresatrice a base piatta. In questo modo è possibile dar forma ad idee e progetti speciali, rapidamente e con la necessaria precisione.



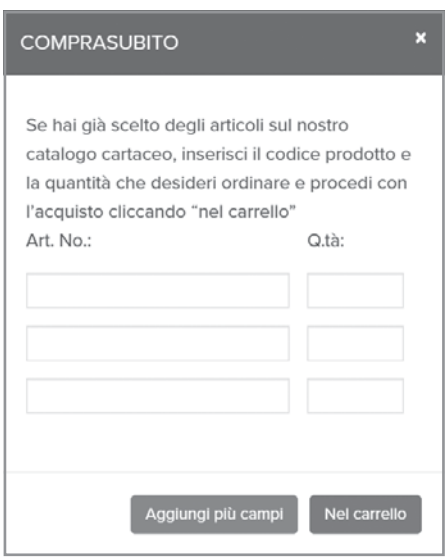
Produzione di un tubo elettronico TELTRON® presso lo stabilimento 3B Scientific
In tutto il mondo, i tubi elettronici vengono prodotti solo in un esiguo numero di stabilimenti. Solo tecnici in possesso di una formazione specialistica e con una lunga esperienza alle spalle sanno gestire il complesso processo tecnico necessario per potervi fornire tubi ad elevatissima qualità, quali sono i TELTRON®.

NUOVE PROSPETTIVE ONLINE

DAL CATALOGO AL CARRELLO

Conoscete il nostro nuovo servizio su 3bscientific.it? Ora potete farne uso e apprezzarlo.
Utilizzate l'ORDINE VELOCE online per l'articolo desiderato di questo catalogo, oppure aprite una chat con colleghi competenti del nostro servizio clienti. Riceverete risposte immediate alle vostre domande.

› RISPARMIATE TEMPO UTILIZZANDO L'ORDINE VELOCE SUL NOSTRO SITO!



Ordinare online è semplicissimo!
Indipendentemente dalla pagina 3bscientific.it sulla quale vi trovate, il **pulsante per effettuare un ordine veloce** ("ORDINE VELOCE") è sempre visibile. Sarà sufficiente inserire l'articolo desiderato e la quantità, quindi procedere all'acquisto. Se volete acquistare più di 5 articoli, non c'è problema! Fate clic sul pulsante per aggiungere campi e potrete continuare con lo shopping, senza limiti! Se invece avete tutto ciò che vi serve, fate clic sull'icona del carrello e, come sempre, verrà visualizzato il vostro carrello. Qui avrete la possibilità di inserire un **codice promozionale** e di modificare l'elenco degli articoli selezionati.

Feedback rapido in chat
Durante i nostri orari d'ufficio avete la possibilità di mettervi in contatto diretto con un collega del servizio clienti utilizzando la chat apposita. Il **pulsante della chat** si trova all'estrema destra del sito Web.

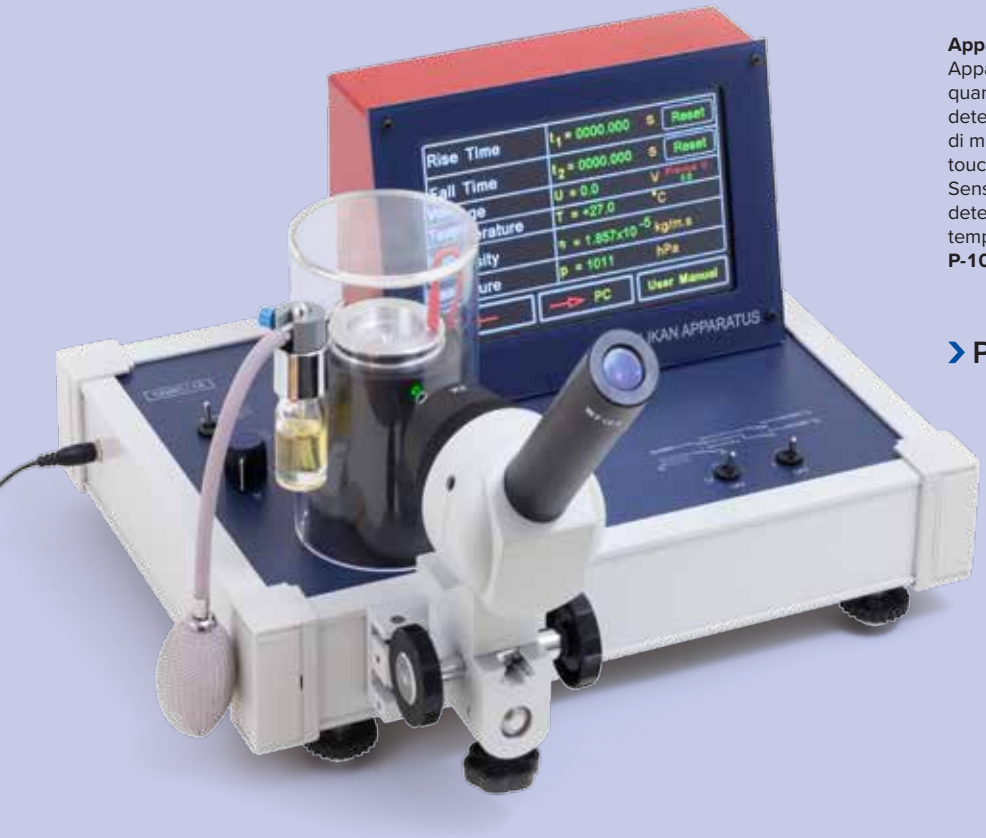
Se avete domande al di fuori degli orari d'ufficio, potete comunque porle tramite la chat. In questo caso, apparirà il pulsante relativo con la denominazione "Offline". Fate clic sul pulsante e verrà visualizzato un **modulo di contatto**. Una volta completato, riceverete una risposta il più velocemente possibile durante i successivi orari d'ufficio.

TRASPORTO GRATUITO

Trasporto gratuito per Acquisti Online con importo superiore ai 300 Euro!
Tale condizione non é valida su determinati articoli (segnalati sul sito) e si riferisce solo a spedizioni nel territorio italiano.

Contatti
Telefono: +39 051 790505 • Fax: +39 051 4695098
E-mail: vendite.italia@3bscientific.com • 3bscientific.com

3B Scientific
A worldwide group of companies



Apparecchio di Millikan
Apparecchio compatto per la dimostrazione della quantizzazione delle cariche elettriche e per la determinazione della carica fondamentale con unità di misurazione e visualizzazione integrata. Display touchscreen di utilizzo intuitivo ed ergonomico. Sensore di pressione e temperatura integrato per la determinazione automatica dei parametri temperatura, viscosità e pressione.
P-1018884

› Pagina 247

9000977 IT 3B 03/2018