

Indice categorie

L'equilibrio nei solidi	Pag. 28	L'ottica ondulatoria	Pag. 73
Dinamica	Pag. 33	Banchi ottici	Pag. 78
Il moto traslatorio	Pag. 39	L'elettricità statica	Pag. 82
Il moto rotatorio	Pag. 42	La conduzione elettrica	Pag. 86
Il moto oscillatorio	Pag. 46	Il magnetismo e l'elettromagnetismo	Pag. 90
Inerzia - Urti - Moto in due dimensioni	Pag. 48	La fisica atomica	Pag. 98
Liquidi	Pag. 52		
Gli aeriformi e il vuoto	Pag. 55		
La propagazione delle onde	Pag. 58		
Le onde acustiche	Pag. 62		
L'aspetto molecolare della materia	Pag. 64		
La temperatura e il calore	Pag. 65		
L'ottica geometrica	Pag. 70		



Guida didattica in formato digitale



Ordine minimo fatturabile: € 130,00 + IVA



Masse con doppio gancio

8 masse: 1 da 1 g; 2 da 2 g; 1 da 5 g;

1 da 10 g; 1 da 20 g; 1 da 50 g;

1 da 100 g **1352**

10 masse da 10 g. **1398**

10 masse da 25 g. **1399**

10 masse da 50 g. **1066**



1352 - 1398 - 1399 - 1066

Masse con intaglio

9 masse da 10 g + piattello da 10 g. **1309**

9 masse da 20 g + piattello da 20 g. **1310**

9 masse da 50 g + piattello da 50 g. **1311**

9 masse da 100 g + piattello da 100 g. **1312**

9 masse: 1 da 1 g, 2 da 2 g, 1 da 5 g,

1 da 10 g, 1 da 20 g, 1 da 50 g, 1 da 100 g,

1 da 200 g + piattello 50 g. **1353**



1309 - 1310 - 1311 - 1312 - 1353

Asta per leve con supporto

1354

Viene fornita con base, asta metallica, perno, morsetto e 2 serie di masse cod. 1310.



1354

Asta per leve

1152

In alluminio con fori e perno. Lunghezza 38 cm.

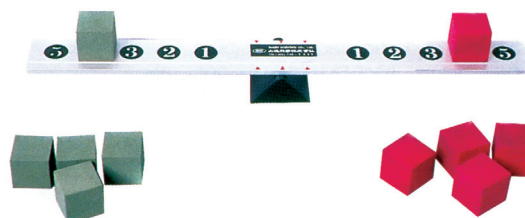


1152

Bilancia a bracci diseguali

1313

Per fare esperimenti sull'equilibrio di una leva. Viene fornita con 10 masse.



1313

Carrucole di alluminio

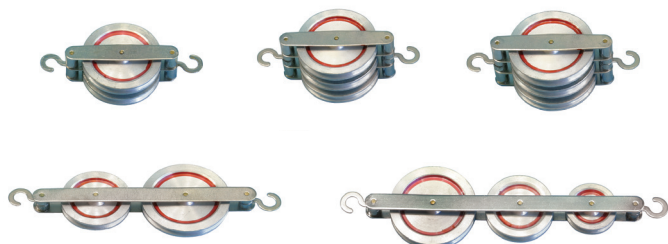
Carrucola semplice Ø50 mm. **1058**

Parallelo di due carrucole Ø50 mm. **1059**

Parallelo di tre carrucole Ø50 mm. **1060**

Serie di due carrucole Ø40 - 50 mm. **1061**

Serie di tre carrucole Ø30 - 40 - 50 mm. **1064**



1058 - 1059 - 1060 - 1061 - 1064

Carrucole di plastica

Carrucola semplice Ø50 mm. **1227**

Parallelo di due carrucole Ø50 mm. **1160**

Parallelo di tre carrucole Ø50 mm. **1266**

Serie di due carrucole Ø50 - 40 mm. **1228**

Serie di tre carrucole Ø30 - 40 - 50 mm. **1127**

Carrucola Ø35 mm con asse perpendicolare Ø6 mm. **1009**

Carrucola Ø50 mm con asse longitudinale Ø8 mm. **1157**



1227 - 1160 - 1266 - 1228 - 1127 - 1009 - 1157

Tavolino di Varignon**1166**

Consente di studiare la composizione vettoriale delle forze.

Disco graduato in metallo, diametro 400 mm. Altezza complessiva 500 mm.

Materiale fornito

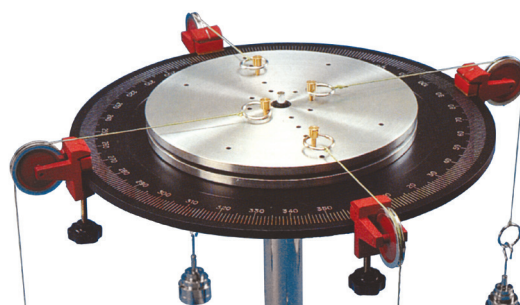
4 Carrucole mobili	4 Pesi da 50 g	4 Cordicelle con anelli
4 Portapesi da 100 g	4 Pesi da 20 g	
4 Pesi da 100 g	4 Pesi da 10 g	

**1166****Rocchetto di filo da 50 m 8153**

In nylon ritorto, leggero, sottile e flessibile.

**8153****Disco dei momenti****1380**

Accessorio del cod. 1166, consente di studiare l'equilibrio dei momenti.

**1380****Apparecchio per la composizione delle forze****1032**

Consente di verificare le regole sulla composizione delle forze, sia concorrenti (regola del parallelogramma), che parallele.

Dimensioni: 45x17x60 cm.

Argomenti trattati

- La composizione delle forze
- Forze concorrenti
- Forze parallele

Materiale fornito

- 1 Cordicella
- 1 Base con asta
- 2 Gancetti ad S
- 2 Morsetti doppi
- 2 Carrucole fisse
- 1 Asta forata
- 6 Masse da 10 g con doppio gancio
- 6 Masse da 25 g con doppio gancio
- 1 Goniometro diam. 200 mm
- 2 Montanti filettati con rondelle e viti
- 1 Asta trasversale con volantini
- 1 Base rettangolare

**1032**

Kit leve e carrucole

1341

12 esperienze eseguibili

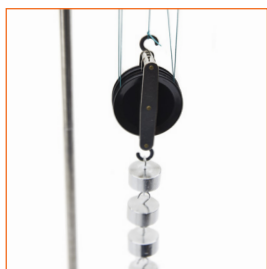
È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di forza (non fornito) Cod. 12943-00

Argomenti trattati

- Il dinamometro
- Come misurare un peso o una forza
- Impariamo ad usare con intelligenza le nostre forze
- Equilibrio di un'asta imperniata al centro
- Le macchine semplici
- Le leve
- La carrucola fissa
- La carrucola mobile
- Il paranco semplice
- Coppie di carrucole in parallelo
- Coppie di carrucole in serie

Materiale fornito

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Asta metallica diam. 6 mm c/gancio | 1 Asta per leve |
| 1 Cordicella | 2 Coppie carrucole in parallelo |
| 1 Asta metallica smont. 70 cm | 2 Carrucole semplici diam. 50 mm |
| 1 Perno con dado a galletto | 2 Coppie di carrucole in serie |
| 1 Base a treppiede | 1 Dinamometro 250 g |
| 1 Morsetto doppio x aste 13 mm | 1 Box |
| 1 Serie 10 masse 50 g con 2 ganci | |



1341

Carrucola multipla

1362

Costituita dall'insieme di quattro carrucole coassiali e solidali aventi diametro di 2, 4, 8 e 12 cm.

Provvista di gambo.

Asta e morsetto non inclusi.



1362

Piano inclinato di precisione

1103

Questo piano inclinato è dotato di dinamometro 1 N/0.01 N e di goniometro per la lettura diretta dell'inclinazione.

Dimensioni del piano: 95 x 500 mm.

Materiale fornito

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1 Dinamometro da 100 g | 4 Masse da 10 g |
| 1 Carrello | 1 Piano inclinato con goniometro |
| 2 Masse da 50 g | |



1103

Apparecchio dei momenti

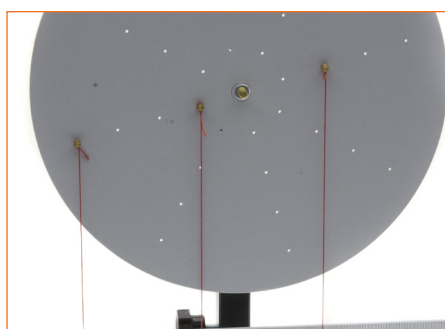
1167

Costituito da un disco di alluminio in grado di ruotare attorno ad un perno centrale.

Al disco possono essere applicati pesi diversi in posizioni diverse. Diametro del disco 25 cm.

Componenti:

10 pesi da 10 g; 10 pesi da 25 g; 4 funicelle.



1167

Apparecchio per la verifica della legge di Hooke**1111**

Consente di verificare che, entro determinati limiti, l'allungamento di una molla è proporzionale all'intensità della forza applicata. La scala è graduata in millimetri; è provvisto di un indice che può essere ruotato in modo da consentirne il perfetto allineamento con la scala graduata.

Materiale fornito

- 1 Asta con gancio
- 1 Morsetto
- 1 Base per aste
- 1 Asta metrica
- 4 Peso a disco da 50 g
- 4 Peso a disco da 10 g
- 1 Portapesi con puntale-indicatore
- 1 Molla Ø 10 mm; L = 75 mm
- 1 Molla Ø 10 mm; L = 60 mm
- 1 Molla Ø 10 mm; L = 50 mm
- 1 Molla Ø 20 mm; L = 60 mm
- 1 Regolo lineare



1111

Parallelepipedo articolato**1077**

Costituito da un'armatura in alluminio a spigoli snodati per far sì che la deformazione mantenga le basi parallele. Consente, mediante il filo a piombo, di verificare le condizioni di equilibrio dei corpi solidi appoggiati ad un piano.



1077

Apparecchio per la dimostrazione degli stati di equilibrio**1078**

Spostando le due masse laterali si fa in modo che il baricentro del sistema assuma posizioni diverse, in questo modo è possibile mostrare come il tipo di equilibrio dipenda dalla posizione del baricentro rispetto al punto di appoggio.



1078

Set di cinque molle con indice**8179**

Caratteristiche:

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1° K= 2,4 N/m; | portata: 0,5 N |
| 2° K= 5 N/m; | portata: 1 N |
| 3° K= 9,8 N/m; | portata: 2 N |
| 4° K= 14,5 N/m; | portata: 3 N |
| 5° K= 25,4 N/m; | portata: 5 N |



8179

Set di quattro molle e un elastico**8155**

Adatto per eseguire esperienze sulla legge di Hooke e sulle oscillazioni elastiche.

Due delle quattro molle hanno caratteristiche identiche così da poter essere utilizzate in serie e in parallelo.



8155

Apparecchio per lo studio sul baricentro**1195**

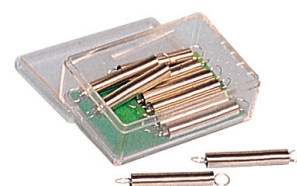
Mediante il filo di piombo, è possibile determinare la verticale passante per il punto di sospensione. Ripetendo l'operazione per più punti si trova così il baricentro delle figure in dotazione.



1195

Set di dieci molle**8158**

Con eguale costante elastica e di uguale lunghezza.
Costante di elasticità: K= 6,5 N/m.



8158

Forze, momenti e macchine

1123

Kit per realizzare esperienze sulla statica dei solidi. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di forza (non fornito) Cod. 12943-00.

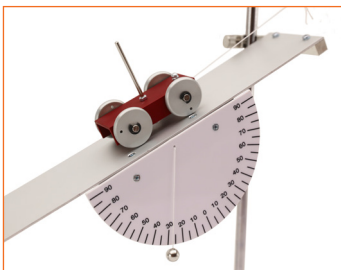
15 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

- Composizione di forze concorrenti.
- Scomposizione di una forza.
- Composizione di forze parallele concordi.
- Composizione di forze parallele discordi.
- Il baricentro.
- La legge di Hooke.
- Equilibrio di una sbarra.
- Equilibrio dei momenti.
- Le leve.
- Carrucola fissa.
- Carrucola mobile.
- Paranco semplice.
- Paranco con due coppie di carrucole in parallelo.
- Paranco con due coppie di carrucole in serie.
- Il piano inclinato.

Materiale fornito

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 4 Morsetti 6 mm | 1 Carrello per piano inclinato |
| 10 Aste metalliche modulari 35 cm | 1 Carrucola mobile |
| 2 Aste con gancio | 2 Coppie di carrucole in serie |
| 2 Matasse di cordicella | 1 Dinamometro 250 g – 2.5 N |
| 2 Gancetti ad S | 2 Serie di masse da 10 g |
| 3 Morsetti | 1 Serie di masse da 20 g |
| 3 Carrucole fisse | 1 Disco dei momenti col perno |
| 1 Lamiera per baricentro | 1 Asta metallica 50 cm con riduzione |
| 1 Molla a spirale | 1 Goniometro col perno |
| 1 Regolo lineare | 1 Piano inclinato col goniometro |
| 1 Asta per leve col perno | 2 Basi per telaio |
| 2 Coppie di carrucole in parallelo | 1 Cavaliere per telaio |



1123

Kit di statica per lavagna magnetica

1328

Kit per realizzare esperienze sulla statica dei solidi.

Lavagna non inclusa. Si consiglia l'acquisto del codice 1329.

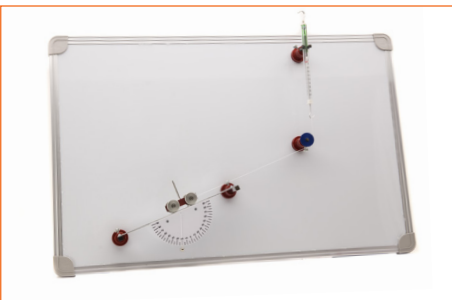
20 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

- Composizione di forze concorrenti
- Composizione di forze parallele
- Scomposizione di una forza
- Le forze elastiche
- La legge di Hooke
- Il baricentro
- Equilibrio di un'asta fulcrata
- Equilibrio di momenti
- Le leve
- Il piano inclinato
- L'attrito radente
- Le carrucole
- Carrucole in parallelo
- Carrucole in serie
- Combinazioni di macchine semplici

Materiale fornito

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 4 Ancore magnetiche | 1 Gancio ad "S" |
| 3 Aste con gancio | 1 Dinamometro da 200 g |
| 2 Carrucole mobili | 2 Carrucole fisse |
| 2 Serie di pesi da 10 g con piattello | 1 Goniometro 360° |
| 2 Masse cilindriche da 50 g con taglio | 1 Serie di pesi da 20 g con piattello |
| 1 Asta per leve con perno | 1 Lamiera per baricentro |
| 1 Molla con indice | 2 Carrucole triple in parallelo |
| 1 Disco dei momenti | 1 Regolo lineare |
| 1 Coppia di 2 carrucole in serie | 1 Morsetto per dinamometro |
| 1 Coppia di 3 carrucole in serie | 1 Piano inclinato con goniometro |
| 1 Blocchetto di legno | 1 Carrello |
| 2 Cordicelle | 1 Box |



1328

Lavagna magnetica con supporto

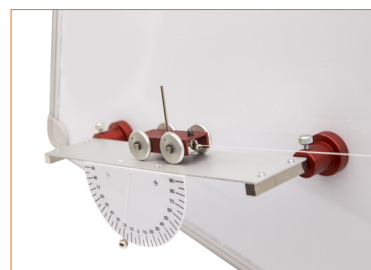
1329

Con superficie bianca per tracciare diagrammi e scrivere formule.

Può essere montata in posizione verticale.

Dimensioni: 90x60 cm.

Ideale complemento del kit di statica, cod. 1328.



1329

La relatività Galileiana

NOVITA'

1842

Introduzione:

La fisica è una scienza in continuo sviluppo, durante la sua evoluzione molte cose sono cambiate, come i problemi da affrontare e gli strumenti nati per risolverli. Una cosa, comunque, è rimasta invariata: il metodo di indagine basato sulla sperimentazione, di cui Galileo ha posto le fondamenta.

Questa unità didattica, mediante l'esecuzione di semplici esperienze, può aiutare l'insegnante a dimostrare come il principio di relatività di Galileo sia stato utilizzato da Newton nella formulazione delle leggi della meccanica.

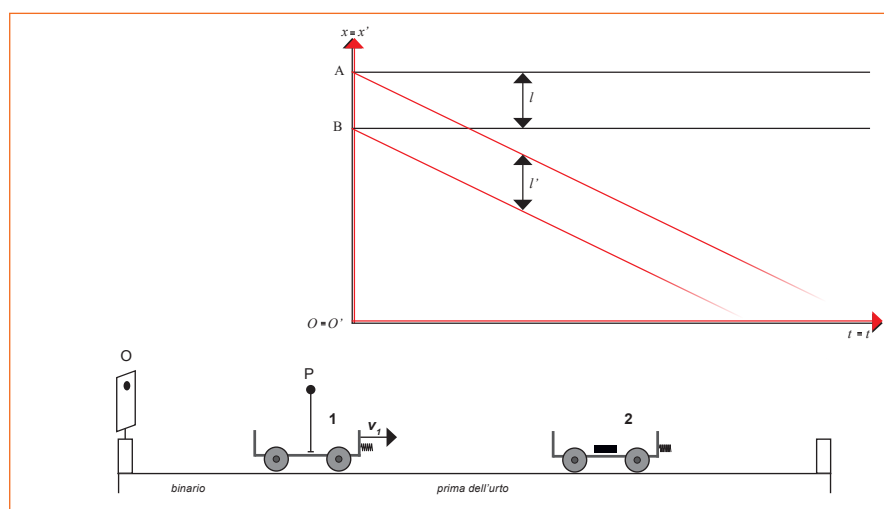
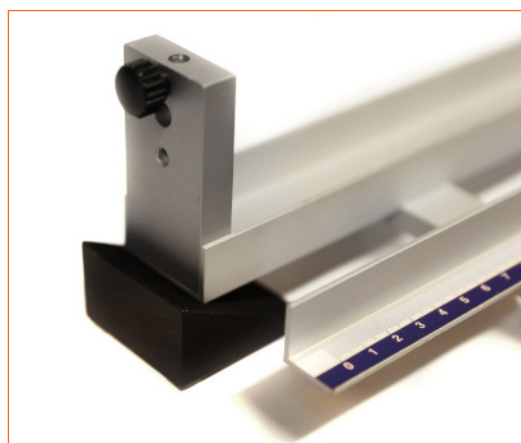


Argomenti trattati

- Quando cambia il riferimento
- Le trasformazioni di Galileo
- Le grandezze invarianti
- La posizione di un oggetto
- La lunghezza di un segmento
- La velocità
- L'accelerazione
- La forza
- La quantità di moto
- L'energia cinetica
- L'invarianza delle leggi meccaniche
- La prima legge della dinamica
- La seconda legge della dinamica
- Il principio di conservazione della quantità di moto
- Conservazione della quantità di moto e relatività di Galileo
- Il principio di conservazione dell'energia cinetica
- Conservazione dell'energia cinetica e relatività di Galileo
- Oscillazioni del pendolo e relatività di Galileo
- Crisi della relatività di Galileo

Materiale fornito

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1 binario | 1 morsetto |
| 2 carrelli | 1 sfera col gancio |
| 1 asta con sfera 1484 | 1 asta col gancio |
| 1 supporto per asta con sfera | 1 regolo lineare |
| 1 sensore di distanza | 1 pesetto 5g con gancio |
| 1 matassa di cordicella | 1 asta metallica |
| 1 cuneo | 1 carrucola con asta |
| 1 base | 3 pesetti 10g |



Il principio di equivalenza

NOVITA'

8124

Introduzione:

Si definisce caduta libera il movimento di un oggetto quando su di esso agisce soltanto la forza di gravità.

Una persona che si trovasse in un veicolo spaziale in una zona dell'universo in totale assenza di gravità, vedrebbe tutti gli oggetti intorno a lui galleggiare.

Se, però, senza che lui lo sapesse, venissero accesi i razzi sotto il pavimento in grado di accelerare il veicolo verso l'alto, la persona vedrebbe gli oggetti cadere al suolo, come se il veicolo si trovasse in un campo gravitazionale. Con questa unità didattica è possibile verificare il principio di equivalenza tra gravità e accelerazione proposto da Einstein.



Argomenti trattati

- Le proprietà della materia
- La prima legge di Newton
- La seconda legge di Newton
- I riferimenti inerziali
- Il principio di relatività nella fisica classica
- La forza di gravità
- La caduta libera
- Massa inerziale e massa gravitazionale
- Quella strana forza di gravità
- I dubbi di Newton
- L'oscillatore gravitazionale
- Quando un riferimento non è inerziale; le forze apparenti
- L'ascensore
- Il pensiero di Einstein
- Equivalenza tra gravità e accelerazione
- Il principio di equivalenza nella relatività generale
- Conseguenze del principio di equivalenza

Materiale fornito

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Dinamometro 1N | 1 Bottiglia trasparente con tappo di ferro e galleggiante |
| 1 Ancora magnetica | 1 Magnete |
| 1 Asta col gancio | 1 Foglio di carta stagnola |
| 1 Cilindro metallico col gancio 5g | 1 Tubo di Newton |
| 1 Morsa da tavolo | 1 Pompa a mano |
| 3 Aste metalliche | 1 Supporto per dinamometro |
| 1 Supporto per magneti verticale | 1 Matassine di filo |
| 1 Supporto per magneti orizzontale | 1 Sfera di legno con gancio |
| 1 Bobina 400 spire | 1 Sfera di PVC con gancio |
| 1 Bobina 1600 spire | 1 Sfera di alluminio con gancio |
| 2 Nucleo per bobina filettato | 1 Carrello |
| 2 Disco filettato | 1 Cilindro metallico con ganci 50g |
| 3 Cavetto elettrico 100 cm | 1 Morsa da tavolo con carrucola |
| 1 Bicchiere graduato 250 cc | |

Le interazioni in fisica

NOVITA'

1520

Introduzione:

Com'è possibile che elementi così piccoli di materia possano dare luogo a tanti fenomeni diversi e, soprattutto, possano formare corpi estremamente più grandi di loro come giganteschi pianeti e ammassi di stelle?

Questa domanda trova una risposta nel fatto che, come è stato precedentemente affermato, tutte le particelle sono dotate di proprietà tramite le quali interagiscono.

Questa unità didattica consente di verificare che non esistono forze singole in quanto tutte le interazioni soddisfano il 3° principio della dinamica.

È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di forza (non fornito) Cod. 12943-00.

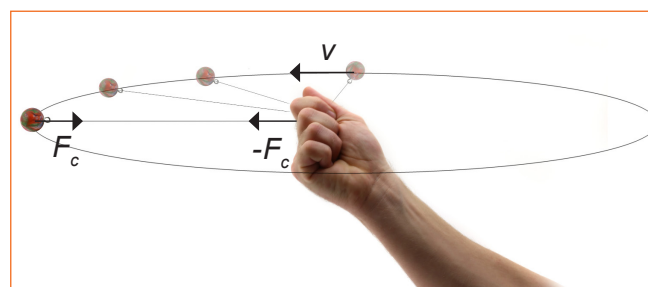


Argomenti trattati

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • La materia • Le interazioni • I primi sistemi astronomici • Il sistema copernicano • Le leggi di keplero • Il moto curvilineo • La dinamica dei pianeti con orbita circolare • L'interazione gravitazionale • La legge di gravitazione universale • L'elettricità • La carica elettrica • L'interazione elettrostatica • Lo stato elettrico di un corpo - l'elettroscopio • La legge di coulomb | <ul style="list-style-type: none"> • La quantizzazione della carica elettrica • Il magnetismo • I poli magnetici • Le forze magnetiche • L'interazione magnetica • Elettrostatica e magnetismo - analogie • L'esperienza di oersted • L'esperienza di faraday • L'esperienza di ampère - l'interazione elettromagnetica • L'unità di misura dell'intensità di corrente elettrica nel si • Il nucleo atomico • L'interazione debole • L'interazione forte |
|--|---|

Materiale fornito

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Apparecchio dell'ellisse 1 Cordicella 1 Pallina di gomma col gancio 1 Dinamometro 2,5 N 1 Coppia di cilindri 2 Verghe di PVC 1 Set di cinque verghe con supporto 2 Cavetti da 100cm 2 Pinze a coccodrillo 1 Beuta di vetro 250ml 1 Asta per elettroscopio 1 Foglio di carta-alluminio | <ul style="list-style-type: none"> 1 Rotolo di nastro adesivo 1 Magnete lineare 1 Lastra trasparente 1 Polvere di ferro 1 Cucchiaino 1 Coppia di aghi magnetici 1 Bussola 1 Apparecchio delle interazioni elettromagnetiche 1 Cavetto elettrico 25cm 1 Goniometro 1 Coppia di pendoli magnetici |
|--|--|



Premessa

Il piano del movimento cod.8218, è descritto anche nella sezione del catalogo dedicata all'elettromagnetismo, in quanto, oltre a permettere di studiare i moti lineari, impiegando le tecniche RTL, consente una dimostrazione della legge di Lenz sull'elettromagnetismo.

L'interesse didattico degli esperimenti eseguibili con questo apparecchio è molteplice e con esso infatti lo studente:

- prende confidenza con le grandezze che caratterizzano il movimento;
- impara a mettere in relazione il grafico distanza-tempo con i grafici velocità-tempo e accelerazione-tempo;
- può misurare l'intensità delle forze di attrito e l'accelerazione di gravità;
- può studiare come l'energia potenziale e cinetica variano in funzione del tempo e della distanza.

Piano del movimento

NOVITA'

8218

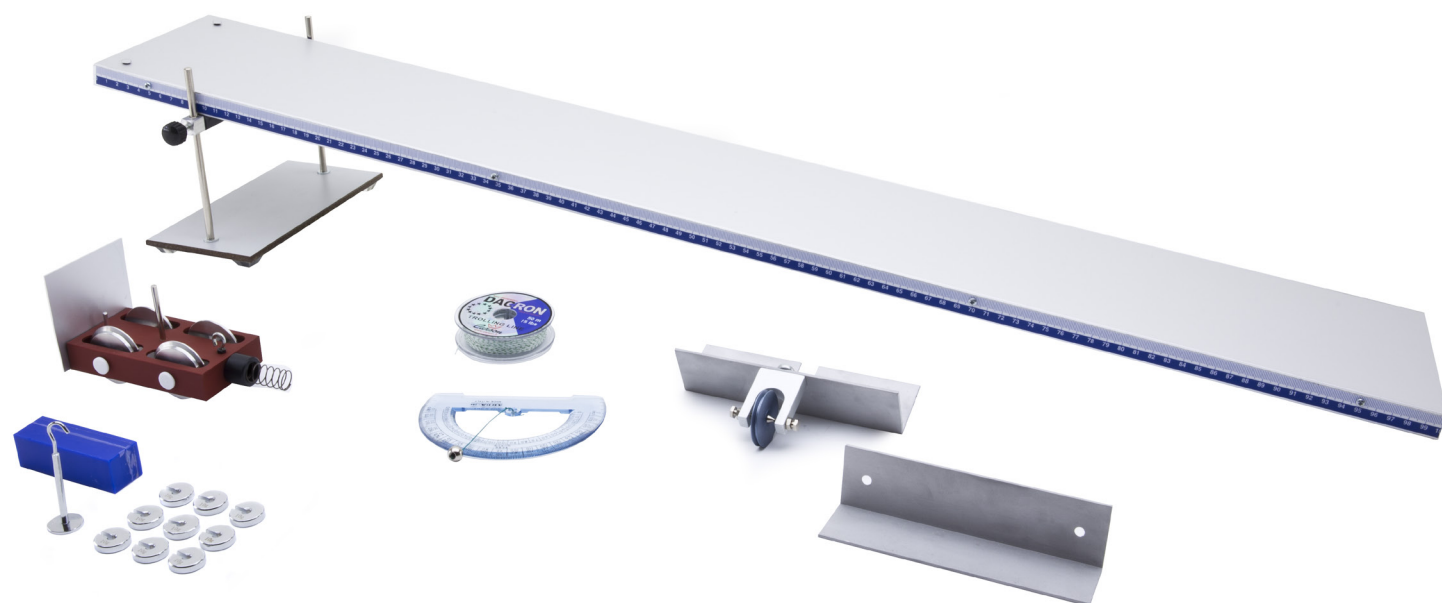
Il piano del movimento, costituito dalla sovrapposizione di uno strato di plastica e uno di alluminio, permette di studiare in modo approfondito i moti basilari della dinamica: il moto rettilineo uniforme e il moto rettilineo uniformemente accelerato. I moti uniformi sono realizzabili utilizzando il piano con la superficie metallica verso l'alto, grazie al fenomeno dell'induzione elettromagnetica generata dal movimento del carrello magnetico sull'alluminio. Viceversa, ponendo il carrello sulla superficie di plastica, è possibile ottenere i moti accelerati. Grazie all'apposito supporto, il piano del movimento si trasforma in un piano inclinato che rende possibili anche considerazioni su attrito e conservazione dell'energia meccanica. Per l'esecuzione di esperienze quantitative è necessario disporre di un sensore di distanza, come il cod. 9041.

Argomenti trattati

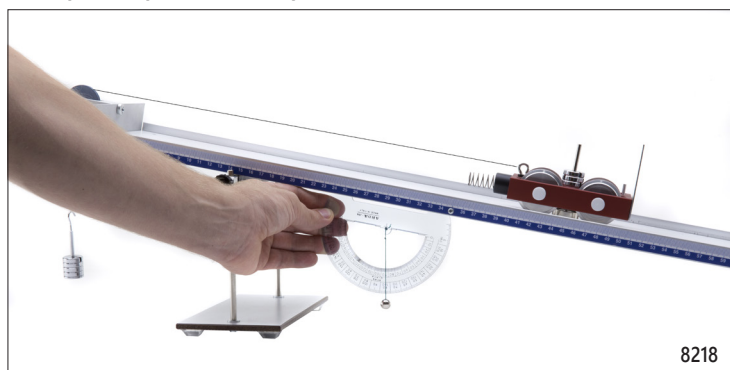
- Moto di un carrello su un piano inclinato
- Legge del piano inclinato
- Carrello magnetico (induzione elettromagnetica)

Materiale fornito

- Piano doppio strato alluminio / faesite lungo 100 cm
- Carrello con oscuratore e magnete
- Dispositivo per inclinazione piano
- Barriera rigida agganciabile
- Carrucola agganciabile
- Semigoniometro con piombino
- Serie da 9 masse da 10g + piattello da 10g
- Filo

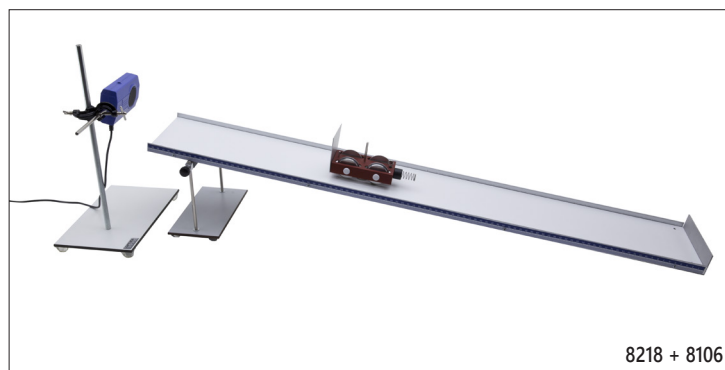


Esempi di esperienze con piano inclinato



8218

Verifica della legge del piano inclinato: la forza sul carrello dipende dal suo peso e dall'angolo del piano,



8218 + 8106

Il moto accelerato si ottiene togliendo il magnete al carrello e facendolo muovere sul piano di plastica mentre il moto uniforme si ottiene applicando al carrello il magnete e facendolo muovere sul piano di alluminio

KIT INTEGRATIVI DEL PIANO DEL MOVIMENTO cod. 8218**Kit sensore integrativo del cod. 8218****8106**

Questo kit comprende un sensore di distanza cod. 9066 che consente di quantificare i risultati delle esperienze eseguite.

Argomenti trattati

- Il sensore di distanza
- Moto rettilineo uniforme
- Moto rettilineo uniformemente accelerato
- Urto elastico

Materiale fornito

- Base
- Morsetto doppio
- Asta metallica modulare
- Sensore di distanza USB (Korea Digital)

**8106****Kit attrito integrativo del cod. 8218****8102**

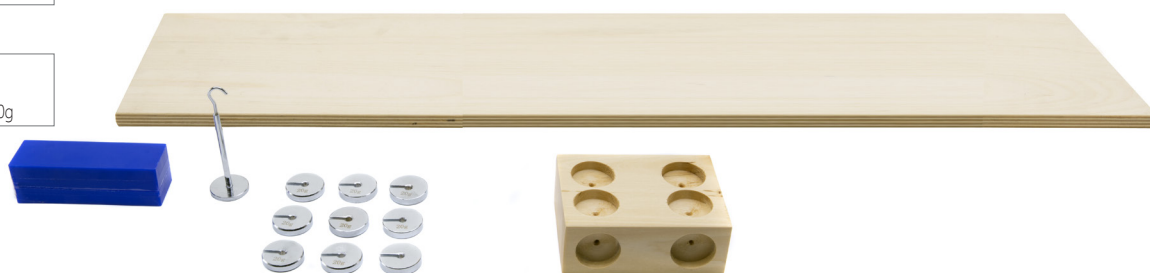
Con questo kit è possibile comprendere la fenomenologia della forza di attrito e misurare il coefficiente d'attrito radente tra diversi materiali.

Argomenti trattati

- Misura del coefficiente di attrito radente statico
- Misura del coefficiente d'attrito radente dinamico

Materiale fornito

- Blocchetto di legno con spazi per pesi
- Piano di legno
- Serie da 9 masse da 20g + piattello da 20g

**8102****Kit rotolamento integrativo del cod. 8218****8105.1**

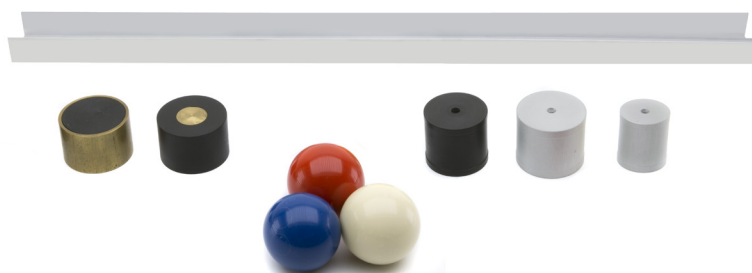
Grazie a questo kit è possibile realizzare esperimenti sul moto roto-traslatorio: il movimento dei corpi che rotolano su un piano è roto-traslatorio in quanto essi traslano mentre ruotano. La loro rotazione, però, non ha luogo intorno all'asse passante per il baricentro ma intorno all'asse che passa per i punti di contatto con il piano di rotolamento.

Argomenti trattati

- La dinamica del rotolamento
- Rotolamento di un cilindro su un piano inclinato
- Gara di velocità tra due cilindri diversi
- Gara di velocità tra cilindri con distribuzione di massa diversa
- Rotolamento di una sfera su un piano inclinato
- Gara di velocità tra due sfere differenti
- Gara di velocità tra una sfera e un cilindro
- Rotolamento di una sfera su un binario
- Gara di velocità tra sfera su piano inclinato e sfera su binario
- Gara di velocità tra sfere diverse sullo stesso binario

Materiale fornito

- Profilo di alluminio ad "U" 800x60x30 mm
- Cilindro alluminio diam. 55 mm
- Cilindro PVC diam. 55 mm
- Cilindro alluminio diam. 39 mm
- Biglia diam. 57 mm
- Biglie diam. 51 mm
- Cilindro esterno ottone - interno PVC
- Cilindro esterno PVC - interno ottone

**8105.1**

Ascensore di Einstein

1428

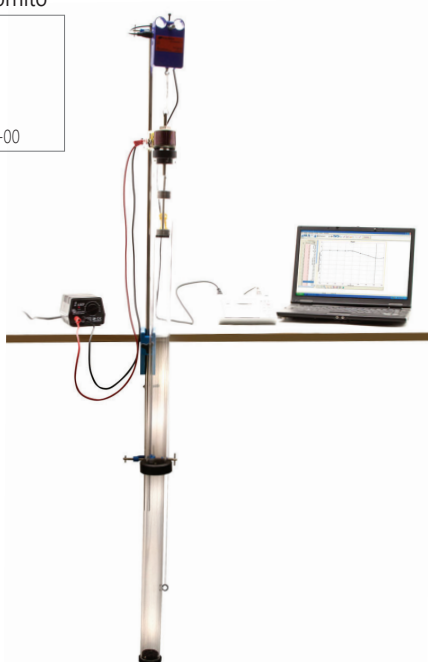
Il nostro "ascensore" è costituito da una coppia di dischi di alluminio fissati ad un perno comune, libera di scorrere all'interno di un tubo di plexiglas. "L'ascensore" può essere inizialmente ancorato all'estremità superiore del tubo mediante un elettromagnete. Diseccitando quest'ultimo l'ascensore precipita in caduta libera lungo il tubo fino all'estremità inferiore. Un filo provvede poi al ripescaggio dell'ascensore. Un sistema di fori praticati sui tappi di chiusura, in basso e in alto, evita che la compressione dell'aria interna rallenti la caduta dell'ascensore.

Materiale fornito

- 1 Cilindro in plexiglass lunghezza 110 cm con tappi in PVC
- 1 Elettromagnete (bobina + nucleo)
- 1 Morsa da tavolo
- 1 Alimentatore per elettromagnete
- 1 Astina per supporto sensore di forza
- 1 Valigetta
- 1 Ascensore costituito da due dischi di alluminio fissati ad un perno comune
- 1 Asta diam. 12 mm, lunghezza 120 cm
- 1 Anello in PVC con astina
- 1 Filo
- 2 Morsetto doppio

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di forza cod. 9032 oppure
- 1 Sensore di forza USB cod. 9068 oppure
- 1 Sensore di forza Bluetooth cod. 12943-00



Strumento utilizzabile con sensori

1428

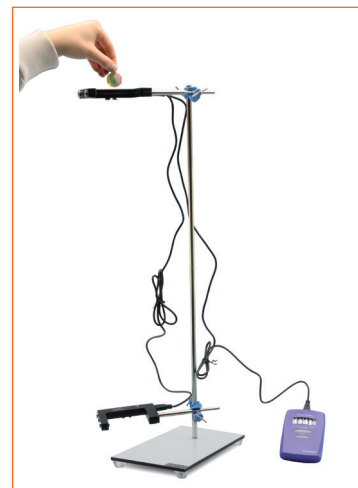
Kit per misurare brevi intervalli di tempo

1417

Con questo kit è possibile misurare l'intervallo di tempo che intercorre tra due eventi quando è troppo breve per essere misurato con un contasecondi manuale. Per esempio, il periodo di una oscillazione, oppure il tempo impiegato da un grave a percorrere una data distanza, ecc.

Materiale fornito

- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Kit di 2 traguardi a fotocellula col timer | 1 Molla a spirale |
| 1 Asta metallica da 70 cm | 1 Serie di 9 masse da 10 g |
| 1 Base d'appoggio | 2 Palline per pendolo |
| 2 Morsetti | 1 Matassina di spago |
| 1 Regolo lineare | 1 Guida alle esperienze |
| 1 Asta col gancio | 1 Valigetta |



1417

Rotaia a basso attrito online

Rotaia, in alluminio anodizzato, lunga 120 cm, sulla quale possono scorrere due carrelli muniti di ruote montate su cuscinetti a basso attrito.

Argomenti trattati

- | | |
|--|--|
| • Montaggio della rotaia | • Conservazione dell'energia |
| • I carrelli | • Il teorema dell'impulso |
| • Disposizione del sensore di distanza | • Urti elastici |
| • Il moto uniforme | • Urti anelastici |
| • Il moto uniformemente accelerato | • Oscillazioni di un sistema massa - molla |
| • La legge di Newton | |

Materiale per uso online non fornito

- 2 Sensori di distanza cod. 9041
- 1 Sensore di forza cod. 9032
- 1 Interfaccia 9001
- oppure
- 2 Sensori di distanza USB cod. 9066
- 1 Sensore di forza USB cod. 9068



Strumento utilizzabile con sensori

Materiale fornito

- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| 1 Rotaia | 1 Massa aggiuntiva 500 g | 1 Elevatore per piano inclinato |
| 1 Supporto con piede singolo e fine corsa | 1 Serie di 9 pesetti da 10 g con portapesi | 1 Carrello con respingente |
| 1 Supporto con doppio piede | 2 Perni per molle | 1 Carrello senza respingente |
| 1 Sponda di fine corsa | 1 Regolo lineare | 2 Riflettori |
| 1 Fine corsa con carrucola | 2 Molle elicoidali | 4 Magnet |
| 2 Supporti per fotocellula | 1 Perno centrale | 1 Chiave brugola |
| 2 Basi con asta | 2 Perni laterali | 1 Prolunga cavo USB |
| 2 Morsetti doppi | 1 Cordicella | 1 Guida didattica |
| | | 1 Box |



8119

Rotaia a basso attrito

1442

Un oggetto in movimento è soggetto a forze d'attrito che possono essere ridotte ma non cancellate.

Grazie a questa rotaia a basso attrito è possibile approfondire concetti di cinematica e moto traslazionale.

15 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

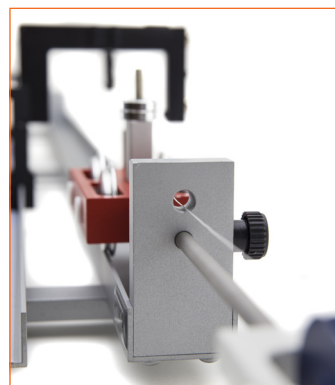
- Il movimento
- Il movimento è relativo
- I sistemi di riferimento
- Le grandezze che definiscono un movimento
- La traiettoria
- Lo spostamento
- Gli strumenti per lo studio del movimento
- La velocità media
- La velocità istantanea
- L'accelerazione media
- L'accelerazione istantanea
- I vari tipi di movimento
- Il moto rettilineo uniforme
- Il moto rettilineo uniformemente accelerato
- Il principio d'inerzia
- Le leggi fondamentali della dinamica
- La forza d'attrito

Materiale fornito

- 1 Cordicella
- 1 Regolo lineare
- 1 Serie di 4 dischi da 10 g col piattello
- 1 Rotaia
- 1 Carrello
- 1 Cilindro col gancio 5 g
- 1 Cilindro col gancio 8 g
- 1 Blocchetto in legno
- 1 Carrucola con asta
- 2 Porta fotocellule
- 1 Box

Materiale necessario non fornito

- 1 Timer e fotocellule cod. 9081

**Timer e fotocellule**

9081

Raccomandato per rotaia a basso attrito codice 1442.

Descrizione:

2 Fotocellule.

1 Timer.

Specifiche del timer:

- lettura: 0.001 s
- batterie da 9 V incluse
- 2 modalità d'utilizzo:

misurazione del tempo di oscuramento di una fotocellula;
misurazione dell'intervallo di tempo tra l'oscuramento della prima fotocellula e la seconda.



9081

1442

Rotaia a cuscino d'aria 150 cm	5588
Rotaia a cuscino d'aria 190 cm	5589
Rotaia a cuscino d'aria 200 cm	5590

Questa rotaia a cuscino d'aria è realizzata con un tubo quadrato di alluminio.
Ogni rotaia è provvista di un profilo a T in alluminio sul quale vengono montati i porta fotocellule.
Su questo profilato è incollata una scala graduata per una chiara lettura della posizione delle fotocellule.

La rotaia è uno strumento essenziale grazie al quale si possono fare numerosi esperimenti per verificare le leggi della dinamica: moto uniforme, moto uniformemente accelerato, leggi di conservazioni ed urti.

Argomenti trattati

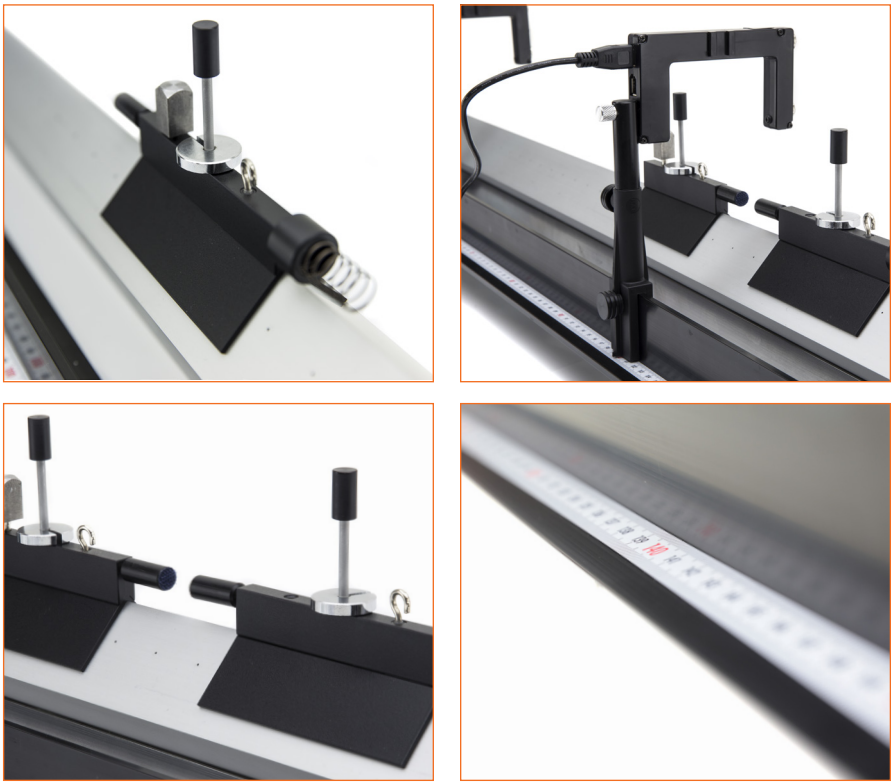
- Messa a punto e bilanciamento della rotaia
 - Moto rettilineo uniforme
 - Moto uniformemente accelerato
 - La legge fondamentale della dinamica
 - I sistemi isolati
 - Il principio di conservazione della quantità di moto
- Il principio di conservazione dell'energia
 - Gli urti elastici
 - Urto elastico tra due carrelli
 - Le oscillazioni elastiche
 - Caduta libera di un corpo (utilizzando il codice 5455 kit per la caduta libera di un grave)

Materiale fornito

- 1 Rotaia
 - 2 Carrelli
 - 4 Oscuratori cilindrici
 - 1 Coppia di respingenti in velcro
 - 1 Respingente ad elastico
 - 2 Respingenti a molla
 - 4 Ganci per molle
 - 1 Set masse con intaglio
 - 2 Porta fotocellule
 - 1 Cordicella
 - 4 Masse 20 g con intaglio
 - 2 Molle
 - 1 Livella

Materiale necessario non fornito

- Traguardo a fotocellula
 - Timer studente
 - Compressore
 - Elettromagnete
- cod. 5453 (necessari 2pz.)
 - cod. 5452
 - cod. 5450
 - cod. 5454



Compressore d'aria**5450**

Misure: Ø20 x h30 cm.

Presse elettrica sulla parte superiore con fusibile.

Lunghezza tubo: 2 m.

Potenza motore: 300 W.

**5450****Fotocellula****5453**

Questa fotocellula lavora come un interruttore. È formata da un trasmettitore ed un ricevitore ad infrarossi montati su una forcella in plastica.

Tempo di risposta: ~ 0.004 ms.

Inclusi cavo di collegamento per timer 5452 e asta metallica di supporto da 13 cm.

**5453****Elettromagnete****5454**

Sistema di sgancio utilizzabile con timer codice 5452.

Cavo di collegamento per timer codice 5452 incluso.

**5454****Kit per rotaia RTL****5456**

In questo kit viene fornito tutto il necessario per utilizzare la rotaia a cuscino d'aria in modalità Real Time Laboratory.

Il kit può essere utilizzato solo con rotaia 150cm (cod. 5588) e compressore (cod. 5450)

Materiale fornito

1 Morsa da tavolo	2 Riflettore per sensore di distanza
1 Base	1 Perno a squadra
2 Morsetto doppio	2 Perno portamasse
3 Asta metallica 350x10	1 Cordicella

Materiale per uso online non fornito

2 Sensori di distanza	cod. 9041	1 Interfaccia	cod. 9001
1 Sensore di forza	cod. 9032	1 Bilancia	



Strumento utilizzabile con sensori

5456**Timer****5452**

Centralina multifunzione per:

- **5588 (5589-5590)**
- **5455**

Per questi strumenti sono garantiti esperimenti sui seguenti argomenti:

- Moto rettilineo uniforme
- Moto uniformemente accelerato
- La legge fondamentale della dinamica
- Il principio di conservazione dell'energia
- Gli urti elastici
- Le oscillazioni elastiche
- Caduta libera di un grave

Per il corretto funzionamento sono necessarie al massimo due fotocellule codice **5453** e un elettromagnete codice **5454**. Alimentatore incluso.**5452****Kit per la caduta libera di un grave****5455**

Con questo kit per la caduta libera di un grave lo studente può studiare la caduta libera di un corpo ed ottenere misure accurate e affidabili.

Materiale fornito

- 3 Morsetti doppi per aste
- 1 Morsa da tavola
- 1 Asta metallica 12 x 1200 mm
- 1 Raccoglitore per sabbia
- 1 Filo a piombo
- 1 Sfera diam. 12 mm
- 1 Sfera diam. 16 mm
- 1 Regolo lineare
- 1 Asta per elettromagnete

Materiale necessario non fornito

- | | |
|------------------|-----------|
| 1 Elettromagnete | cod. 5454 |
| 1 Timer | cod. 5452 |
| 2 Fotocellule | cod. 5453 |

**5455**

Macchina di rotazione elettrica

1443

Quali sono le leggi che descrivono la cinematica rotazionale? Quali la dinamica?

Come mettere in relazione la descrizione fisica fatta da un osservatore inerziale con quella fatta da uno non inerziale?

Qual è l'origine e come agiscono forze fittizie come la forza centrifuga e la forza di Coriolis?

Qual è l'effetto di queste forze sui solidi? Quale sui liquidi?

Da dove nasce la necessità di introdurre uno strumento matematico così ostico come il prodotto vettoriale?

Con la piattaforma rotante Optika gli studenti scopriranno come la descrizione fisica di un fenomeno dipende dal sistema di riferimento scelto.

Argomenti trattati

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La relatività del moto • Le trasformazioni di Galileo • Grandezze invarianti e non invarianti • Il principio di relatività • I riferimenti non inerziali • Riferimenti con sola accelerazione tangenziale • Il moto in due dimensioni • Il moto circolare uniforme • La forza centripeta • Riferimenti con sola accelerazione radiale • La macchina di rotazione | <ul style="list-style-type: none"> • La forza centrifuga • Gli effetti della forza centrifuga • Il pendolo conico • La forza di Coriolis • Esempi di forza di Coriolis • Le proprietà della forza di Coriolis • La Terra: un riferimento ruotante • La forza centrifuga sulla superficie terrestre • La forza di Coriolis sulla superficie terrestre • Una prova della rotazione terrestre: il pendolo di Foucault |
|--|--|

**Esperienze eseguibili**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1° La forza centripeta 2° Una forza apparente: la forza centrifuga 3° Quando viene a mancare la forza centripeta 4° Forze centrifughe in equilibrio 5° La forza centrifuga per separare le fasi di un miscuglio 6° La forza centrifuga e la forma della Terra 7° Il regolatore di Watt 8° La luce bianca: il disco di Newton 9° Il pendolo conico | <ul style="list-style-type: none"> 10° Le proprietà del pendolo conico 11° Verifica sperimentale dell'espressione della forza centripeta e centrifuga 12° Un'altra forza apparente: la forza di Coriolis 13° La forza di Coriolis su un getto d'acqua 14° La forza di Coriolis su un pendolo che oscilla 15° Osservatori in riferimenti non inerziali 16° Verifica sperimentale della legge di Coriolis 17° Quando la forza di Coriolis è nulla 18° Una simulazione del pendolo di Foucault |
|---|--|



1443

Apparecchio per misurare la forza centrifuga per sensore di forza

1135-SENS

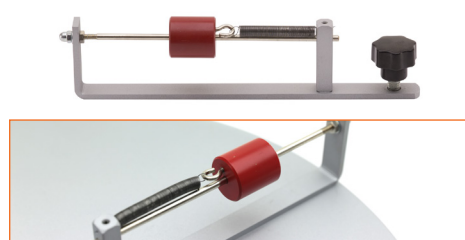
Lo strumento è costituito da una rotaia sulla quale può scorrere un cilindro. Mettendo in funzione la macchina di rotazione #1443, l'apparecchio sarà in grado di registrare i valori della forza centrifuga grazie al sensore di forza Bluetooth. Da utilizzare con il sensore #12943-00.

Tramite l'elaborazione dei dati con l'applicazione gratuita measureAPP, si potrà apprezzare la dipendenza della forza centrifuga rispetto a velocità angolare e braccio.

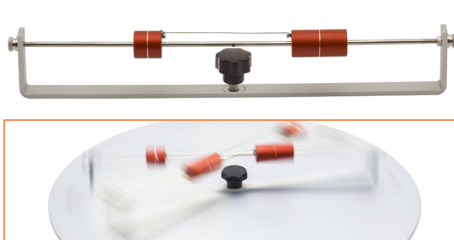


12999-99 + 1443 + 1135-SENS + 12943-00

1135-SENS

Accessori (non inclusi) per macchina di rotazione
Apparecchio per la forza centrifuga 1445
Per esperienza n° 2


1445

Apparecchio dei cilindri coassiali 1447
Per esperienza n° 4


1447

Apparecchio con provette inclinate 1082
Per esperienza n° 5


1082

Apparecchio degli anelli elastici 1094
Per esperienza n° 6


1094

Regolatore di Watt 1093
Per esperienza n° 7


1093

Disco di Newton 1097
Per esperienza n° 8

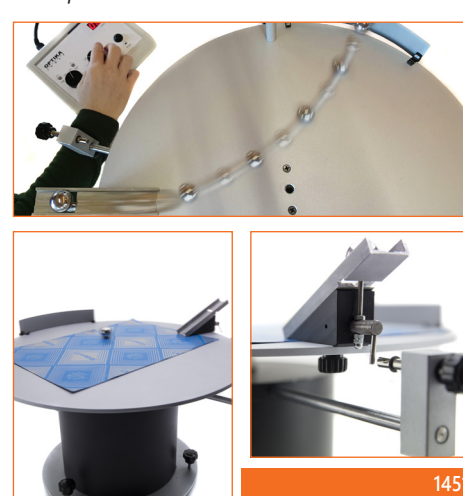

1097

Kit bacinella con colorante 1459
Da utilizzarsi con cod. 1452 e 1458.

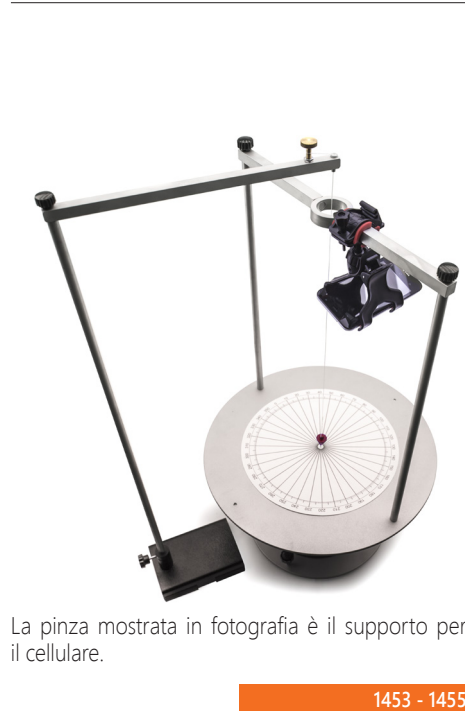

1459

Pendolo conico 1450
Per esperienze n°9-10-11.


1450

Apparecchio per la forza di Coriolis 1451
Per esperienze n°12-16.


1451

Pendolo semplice 1453
Per esperienze n°14-15-18.
Camera kit 1455


La pinza mostrata in fotografia è il supporto per il cellulare.

1453 - 1455

Apparecchio per il getto dell'acqua 1452
Per esperienza n°13.

Bacinella non inclusa

1452

Apparecchio per la caduta dell'acqua 1458
Per esperienza n°17.

Bacinella non inclusa

1458

Piccola macchina di rotazione manuale

1109

Piano in laminato, 180x340 mm.

Provvista di mandrino metallico per alberi da 6 mm di diametro.



1109

Regolatore di Watt

1093

Rappresenta un modello di regolatore centrifugo. Durante la rotazione le due masse si allontanano, comprimendo la molla.

Da utilizzare con una macchina di rotazione.



1093

Apparecchio per forza centrifuga

1135



E' costituito da una rotaia sulla quale può scorrere un carrello a basso attrito. Mettendo in rotazione l'apparecchio è possibile leggere sul dinamometro il valore della forza centrifuga, ed è possibile verificare la formula della forza centrifuga.

1135

Anelli elastici

1094

Consentono di evidenziare che la forza centrifuga cresce con la distanza dall'asse di rotazione. Durante il funzionamento assumono una forma ellittica.



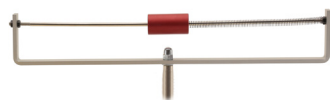
1094

Apparecchio per evidenziare la forza centrifuga

1081

Montando l'apparecchio su una macchina di rotazione, il cilindro comprime la molla in misura maggiore quanto più aumenta la velocità angolare.

Da utilizzare con una qualsiasi macchina di rotazione.



1081

Cilindri coassiali

1092

Poiché uno ha massa doppia dell'altro, durante la rotazione si ha l'equilibrio se la distanza del baricentro della massa maggiore dal centro di rotazione è la metà della distanza della massa minore.



1092

Disco di Newton

1097

Suddiviso opportunamente in settori colorati, una volta messo in rotazione mediante una qualsiasi macchina di rotazione, consente di verificare la sintesi additiva dei colori spettrali.



1097

Apparecchio per lo studio del moto rotatorio

8109

Con questo apparecchio è possibile condurre esperimenti sulla dinamica del moto rotatorio e sul momento d'inerzia dei corpi in rotazione, facendo uso di un contasecondi (non fornito con l'apparecchio).

10 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

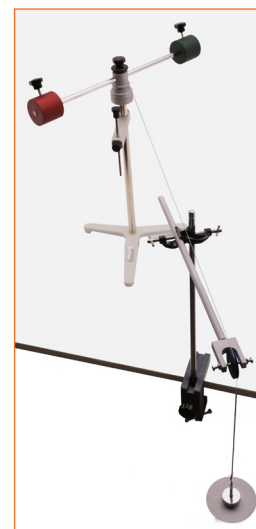
- Il moto circolare uniforme e il moto armonico
- La cinematica del moto rotatorio
- Analogie tra il moto traslatorio e il moto rotatorio
- La dinamica del moto rotatorio
- La legge fondamentale del moto rotatorio
- Il momento d'inerzia
- L'energia cinetica del moto rotatorio
- Il principio di conservazione dell'energia meccanica
- Come utilizzare il sensore di distanza

Materiale fornito

- 1 Base
- 1 Asta con mandrino montato su doppio cuscinetto a sfera
- 1 Dispositivo di blocco
- 1 Asta con sfera
- 1 Asta per bilanciere
- 1 Massa scorrevole rossa
- 1 Massa scorrevole verde
- 1 Disco di alluminio diametro 320 mm
- 1 Piattello portapesi
- 5 Pesetti a disco da 10 g
- 5 Pesetti a disco da 20 g
- 1 Morsa da tavolo
- 1 Morsetto doppio
- 1 Asta con carrucola
- 1 Asta metallica 10x470 mm
- 2 Matasse di cordingella
- 2 Pioli
- 1 Regolo lineare
- 1 Box

Materiale per uso online

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1 Interfaccia | cod. 9001 |
| 1 Sensore di distanza | cod. 9041 |
| oppure | |
| 1 Sensore di distanza USB | cod. 9066 |



Strumento utilizzabile con sensori

8109

Kit per lo studio del moto traslatorio, rotatorio e oscillatorio

8120

Questo kit è stato realizzato per consentire agli alunni di sperimentare in tempo reale sui moti: traslatorio, rotatorio e oscillatorio utilizzando soltanto un sensore di distanza.

Argomenti trattati

- Il moto rotatorio
- Il moto rettilineo uniforme
- Il moto uniformemente accelerato
- Misurazione dell'accelerazione di gravità
- Il pendolo semplice
- Il pendolo composto

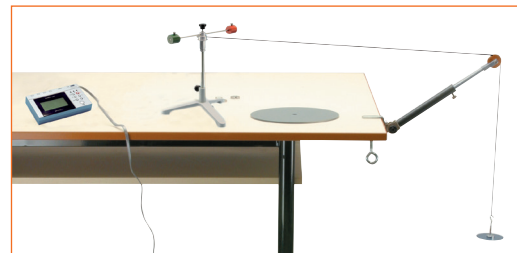
Materiale fornito

- 1 Cordicella
- 1 Base a treppiede
- 1 Morsetto doppio
- 1 Regolo lineare
- 1 Asta metallica 10x750 mm
- 1 Piattello portapesi 20 g
- 1 Morsa da tavolo telescopica
- 2 Masse da 10 g
- 20 Pallini di piombo 0.3 g
- 1 Disco di alluminio
- 1 Mandrino per bilanciere
- 1 Asta per bilanciere
- 2 Masse per bilanciere
- 1 Pendolo composto
- 1 Pendolo semplice
- 1 Supporto per mandrino
- 1 Supporto per macchina di Atwood
- 1 Portapesi
- 1 Carrucola per macchina di Atwood
- 1 Guida didattica
- 1 Box



Materiale per uso online

- 1 sensore di distanza cod. 9041 + interfaccia cod. 9001 oppure
- 1 sensore di distanza USB cod. 9066



Strumento utilizzabile con sensori

8120

Piattaforma rotante

1177

La piattaforma rotante si presenta con una solida struttura in metallo in grado di ruotare per mezzo di una coppia di cuscinetti conici che assicurano grande resistenza alle sollecitazioni e basso attrito. Lo studente, con l'aiuto della guida didattica e dei numerosi accessori, ha la possibilità di eseguire esperimenti altrimenti impossibili su sistemi non inerziali.

La piattaforma rotante è uno strumento singolare e interattivo per lo studio del momento angolare, del momento d'inerzia e della forza centrifuga.

Diametro della piattaforma: 50 cm.

Argomenti trattati

- Principio di azione e reazione
- Conservazione del momento della quantità di moto
- I sistemi non inerziali in moto rotatorio uniforme
- Caduta di un grave in sistemi non inerziali
- La forza centrifuga e i suoi effetti
- Misurazione della forza centrifuga
- Dipendenza della forza centrifuga dal raggio di rotazione
- Dipendenza della forza centrifuga dalla velocità angolare
- La forza di Coriolis
- Il momento d'inerzia

Materiale fornito

- 1 Cordicella
- 2 Pinzette a molla
- 1 Piattaforma rotante
- 1 Tubo di alluminio 800x35 mm
- 1 Anello di supp. per tubo verticale
- 1 Anello di supp. per piano di caduta
- 1 Ruota di bicicletta completa
- 1 Piano con cannoncino
- 1 Piano di caduta
- 1 Apparecchio per misurare la forza centrifuga
- 2 Manubri da 4 Kg ciascuno
- 1 Goniometro di inclinazione
- 1 Asta metallica 1200x18 mm
- 1 Set di 3 sfere d'acciaio
- 1 Supporto di lancio
- 2 Pinze con morsetto girevole

Materiale non fornito (non necessario)

- 1 Base a treppiede



1177

Pendolo semplice

1272

Con questo apparecchio è possibile verificare le leggi che regolano le oscillazioni semplici. Si può inoltre verificare che l'energia potenziale iniziale si conserva indipendentemente dalla traiettoria (pendolo di Galileo). Viene fornito con tre sfere diverse e relative cordicelle. Altezza 70 cm.

Mediante un sensore di osizione (non fornito) è possibile eseguire misurazioni accurate:

-Cod. 9066

o

-Cod. 9041 e Cod. 9001



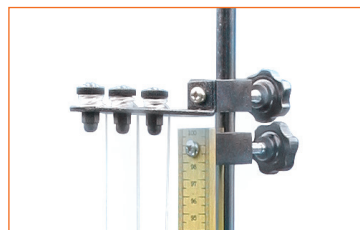
1272

Apparecchio dei pendoli semplici

1104

Costituito da 3 pendoli semplici, la cui lunghezza può essere variata agendo su appositi godroni e le cui masse sono diverse. Si può così dimostrare che il periodo di un pendolo semplice dipende dalla lunghezza, ma è indipendente dalla massa. Un'asta a "T", che può scorrere lungo il sostegno verticale, consente di rilasciare i 3 pendoli contemporaneamente.

Altezza 100 cm.



1104

Set di 5 sfere per pendolo

1306

Sfere del diametro di 25 mm, provviste di gancio.

Materiali: alluminio, ottone, ferro, legno, rame.



1306

Pendolo di Maxwell

1375

Il pendolo di Maxwell è costituito da una ruota sospesa mediante due fili i quali sono avvolti in verso concorde su un asse passante per il suo baricentro.

Dopo che i fili si sono svolti la ruota continua a girare riavvolgendo i fili sul suo asse e risalendo. Se non vi fossero attriti essa risalirebbe fino al livello da cui era discesa. Il moto di discesa e di risalita si ripete più volte con un periodo che dipende dal dislivello iniziale h , dall'accelerazione di gravità g e dal rapporto tra il raggio della ruota e il raggio del suo perno.

Mediante un sensore di posizione (non fornito) è possibile valutare la velocità con la quale la ruota arriva a fondo corsa e quindi eseguire misurazioni accurate.

Materiale per uso online non fornito

1 Interfaccia	cod. 9001
1 Sensore di distanza	cod. 9041
oppure	
1 Sensore di distanza USB	cod. 9066



 Strumento utilizzabile con sensori

1375

Apparecchio delle oscillazioni forzate

1302

Con questo apparecchio è possibile studiare le condizioni nelle quali la frequenza del sistema forzante si approssima a quella del sistema forzato. Il primo è costituito da un vibratore, il secondo è un sistema massa-molla.

Materiale fornito

- 1 Base per aste
- 1 Asta metallica
- 1 Sistema di due carrucole a basso attrito
- 5 Molle
- 1 Serie di pesi da 20g
- 1 Serie di pesi da 10g
- 1 Morsetto
- 1 Cilindro graduato
- 1 Vibratore
- 1 Cordicella
- 2 Cavi di collegamento

Per il funzionamento del vibratore si consiglia di utilizzare il generatore di funzioni 5718, da acquistare a parte.



1302

Apparecchio per lo studio delle oscillazioni armoniche

8111

Lo studio delle oscillazioni di un sistema costituito da una massa appesa a una molla consente di introdurre gli studenti alle caratteristiche del moto di un oscillatore armonico e di far quindi acquisire loro familiarità con uno dei modelli più potenti per l'interpretazione fisica di una vasta gamma di fenomeni.

Argomenti trattati

- La legge di Hooke
- La meccanica del moto armonico
- L'oscillatore massa - molla
- Il pendolo semplice
- Il pendolo fisico
- Il pendolo di torsione

Materiale fornito

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| 1 Sostegno metallico con asta e traversa superiore | 1 Pendolo composto | 1 Bilanciere per pendolo di torsione |
| 1 Kit di 4 molle e 1 elastico | 2 Cilindri metallici | 1 Piattello portapesi |
| 1 Sfera di legno per pendolo semplice diam. 50 mm | 1 Traversa inferiore con goniometro per pendolo di torsione | 1 Piattello riflettore |
| 1 Sfera di polistirolo diam. 50 mm | 1 Astina di ottone 2x600 mm | 4 Pesetti 10 g |
| 1 Sfera di polistirolo diam. 160 mm | 1 Astina di acciaio 2x600 mm | 4 Pesetti 20 g |
| 1 Matassa di cordicella | 1 Astina di acciaio 2x300 mm | 1 Morsetto |
| | 1 Astina di acciaio 2,5x600 mm | 1 Base con asta |
| | | 1 Chiave a brugola |

Materiale per uso online non fornito

- 1 Sensore di distanza cod. 9041+ interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di forza cod. 9032
- 1 Supporto per sensori cod. 4014



Strumento utilizzabile con sensori

8111

Apparecchio dei pendoli accoppiati

8113

Questo apparecchio è costituito da due pendoli fisici accoppiati tra loro mediante una molla elicoidale leggermente tesa, la quale consente il trasferimento di energia tra i due pendoli. È così possibile studiare il fenomeno della risonanza e quello dei battimenti. Lo studio può essere reso quantitativo utilizzando due sensori di distanza.

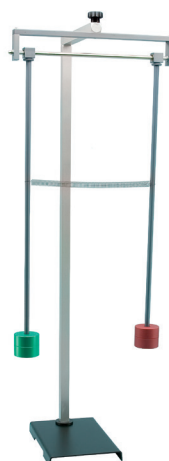
L'apparecchio può essere utilizzato come accessorio dell'apparecchio cod. 8111, oppure con il supporto cod. 0209, da acquistare a parte.



8113

Supporto per apparecchio dei pendoli accoppiati

0209



0209

Apparecchio per lo studio del momento d'inerzia

1438

Grazie a questo apparecchio, gli studenti possono approfondire concetti complicati come la velocità angolare e il momento d'inerzia, basati sulla legge fondamentale del moto rotatorio. La trattazione comprende anche il bilancio energetico del sistema, compreso l'attrito.

Argomenti trattati

- Il moto traslatorio e il moto rotatorio.
- Analogie tra il moto traslatorio e il moto rotatorio.
- Definizione di alcune grandezze del moto rotatorio.
- Come valutare il momento torcente.
- Come valutare l'accelerazione.
- La legge fondamentale del moto rotatorio.
- Il momento d'inerzia.
- L'energia cinetica nel moto rotatorio.
- Come determinare la forza d'attrito.
- Il bilancio energetico con attrito.
- Il momento di inerzia nei sistemi composti.
- L'equilibrio di un corpo rigido.

Materiale fornito

- 1 Base rettangolare
- 1 Montante 20x20 mm
- 1 Supporto per volano
- 1 Volano diametro 200 mm; peso 1,1 kg
- 1 Doppio volano diametro 100 mm
- 1 Staffa portapesi di 2 g
- 3 Corderelle
- 1 Indice di riferimento
- 1 Chiave a brugola n. 6
- 1 Disco di 0,5 g
- 1 Disco di 1 g
- 2 Dischi di 2 g
- 3 Serie di 9 dischi di 10 g con staffa
- 1 Flessometro 2 m



1438

Macchina di Atwood

1437

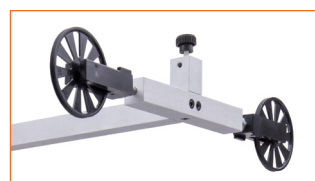
La macchina di Atwood è stata inventata nel 1784 da George Atwood come un esperimento di laboratorio per verificare le leggi del moto uniformemente accelerato. Con questo apparecchio è possibile condurre esperimenti sulla dinamica dei corpi in moto ed eseguire misure accurate. Utilizzando l'apparecchio cod. 8107 è possibile studiare anche il moto uniforme.

Argomenti trattati

- La seconda legge di Newton
- La macchina di Atwood - teoria
- La forza di attrito
- La seconda legge di Newton in presenza di attrito.

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di distanza cod. 9041 oppure
- 1 Sensore di distanza USB cod. 9066



Strumento utilizzabile con sensori

1437

Apparecchio per lo studio del moto uniforme

8107

Questo apparecchio è costituito essenzialmente da una coppia di magneti al neodimio che vengono fatti cadere all'interno di un tubo di alluminio. Durante la loro caduta il tubo è sede di correnti indotte che, per la legge di Lenz, sono tali da opporsi al moto dei magneti. La coppia di magneti è, quindi, soggetta ad una forza $F = -k v$, che essendo proporzionale ed opposta alla velocità, fa sì che dopo una brevissima fase transitoria, il moto dei due magneti sia uniforme. Collegando ai magneti carrelli o altri oggetti per mezzo di una corderella, si otterrà il loro moto uniforme. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di forza (non fornito) Cod. 12943-00.

Argomenti trattati

- Caduta di un magnete in un tubo di alluminio;
- Verifica del principio di azione e reazione;
- Moto uniforme con macchina di Atwood (cod. 1437)

Al fine di realizzare la terza esperienza del moto uniforme è necessario disporre dell'apparecchio cod. 1437.

Materiale fornito

- 1 Base per aste
- 2 Morsetti doppi per aste
- 3 Aste 350 x 10 mm
- 1 Dinamometro 1000 g
- 1 Kit di magneti
- 1 Tappo forato
- 4 Masse da 10 g diam. 4 mm
- 2 Pinze con morsetto
- 1 Tubo in alluminio con supporto ad anello
- 1 Raccoglitore magneti
- 1 Guida ad anello in PVC per tubo
- 1 Supporto per dinamometro
- 1 Asta con gancio
- 1 Guida didattica

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di distanza cod. 9041 oppure 1 Sensore di distanza USB cod. 9066



Strumento utilizzabile con sensori

8107

Apparecchio per l'urto centrale (Pendolo di Newton)

1113



È costituito da cinque sfere di acciaio tutte della stessa massa, allineate ed a contatto l'una con l'altra. Sollevando la prima e rilasciandola la sua quantità di moto e la sua energia vengono trasmesse all'ultima sfera. Il fenomeno non ha luogo se fra due sfere viene interposto un dischetto di materiale deformabile.

1113

Giroscopio

1435



Ruota giroscopica in metallo. Mettendola in rapida rotazione per mezzo di una corderella, si può verificare la conservazione del momento angolare. Se si applica una forza perpendicolare all'asse di rotazione, è possibile osservare il fenomeno della precessione, ovvero l'effetto giroscopico.

1435

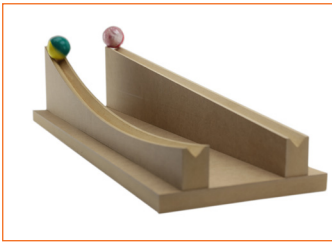
Epicloide
1364

Due sfere di eguale diametro rotolano contemporaneamente dallo stesso dislivello, su traiettorie diverse. Partendo dalla stessa quota, quale arriva prima?

Base: 600x200 mm.

Lunghezza binari: 600 mm.

Quota di partenza: 120 mm; quota di arrivo: 45 mm.


1364
Apparecchio per l'urto a due dimensioni
1325

Una sfera di acciaio rotola lungo uno scivolo per poi cadere liberamente, lasciando una traccia sul piano di caduta tramite un foglio di carta carbone.

Potendo variare l'altezza del tratto di caduta libera e potendo misurare la gittata, è possibile eseguire calcoli sulla conservazione dell'energia e sulla composizione dei moti.

Disponendo di due sfere, si può anche verificare la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica.

L'apparecchio viene fornito con tre sfere di acciaio.

Dimensioni: 400x100x20 mm.


1325
Paradosso meccanico
1079

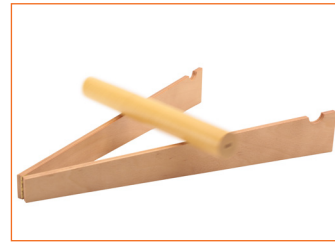
Mentre il cilindro scende lungo il piano inclinato, il doppio cono sale contravvenendo, apparentemente, alle leggi della meccanica.

In realtà in entrambi i casi il baricentro del corpo in moto si abbassa.

Interamente realizzato in legno.

Lunghezza del piano inclinato: 50 cm. Dimensioni del doppio cono: 35 cm.

Dimensioni del cilindro: 35 cm.


1079
Apparecchio per la verifica del principio di conservazione dell'energia meccanica
1439

Tutti i fenomeni naturali che hanno luogo in un sistema isolato sono governati da una proprietà che, fino ad oggi, non ha avuto eccezioni: vi è una grandezza la cui misura rimane sempre la stessa durante tutto lo svolgimento di un fenomeno; a questa grandezza si dà il nome di energia.

Grazie a questo kit lo studente può approfondire il concetto di energia e addentrarsi nel significato della sua conservazione.

E' possibile eseguire le esperienze proposte utilizzando dei sensori per le misurazioni:

-Cod. 9095 o -Cod. 12945-00

Argomenti trattati

- I sistemi isolati
- Che cosa è l'energia
- Il principio di conservazione dell'energia meccanica
- Perché l'energia meccanica si conserva?


1439

Apparecchio per lo studio del moto parabolico

1431

Questo apparecchio consente di studiare quantitativamente il moto parabolico. Il cannone ha cinque posizioni di lancio ed il proiettile è una sferetta di plastica. Il dispositivo di regolazione consente di dare al cannone un'inclinazione che varia da 0° a 90°.



Dispositivo per misurare la velocità di lancio

9095

Volendo conoscere la velocità con la quale viene lanciato il proiettile con all'apparecchio cod. 1431, si consiglia l'acquisto di questo dispositivo. Esso è costituito da una fotocellula collegata ad un timer in grado di valutare al millisecondo il tempo di oscuramento Δt provocato dal passaggio del proiettile. Se Δx è il diametro del proiettile, la sua velocità iniziale risulta:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



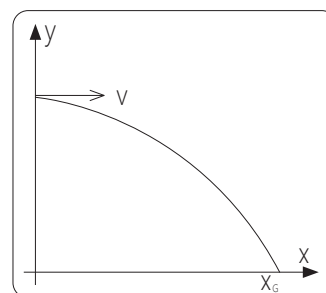
9095

ESEMPIO

Se il cannone è disposto ad una altezza h dal suolo, ed è in posizione orizzontale, la gittata X_G dipende dalla velocità di lancio v secondo la relazione:

$$X_G = v \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Nota v si può determinare X_G e nota X_G si può valutare v .



1431

Un celebre quesito

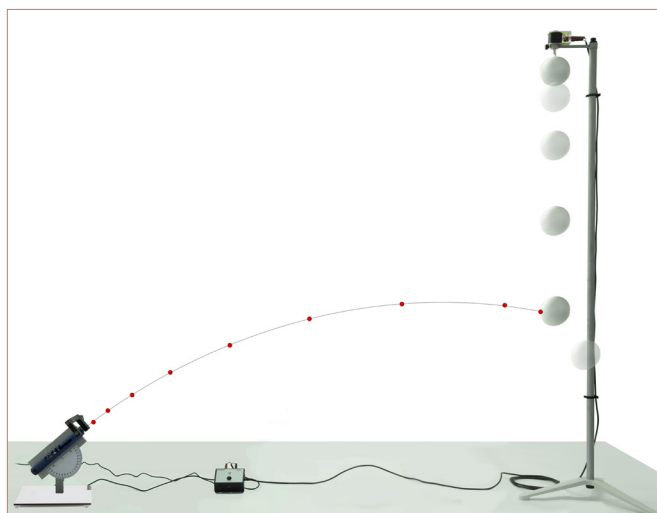
1422

Un cacciatore munito di cerbottana vuole colpire una scimmia appesa ad un ramo di un albero, per cui punta l'arma in direzione dell'animale. Nell'istante in cui vede la freccia uscire dalla cerbottana, la scimmia si lascia cadere convinta di non venire colpita. Il cacciatore, vedendo la scimmia cadere, pensa di aver mancato il bersaglio; con sua grande meraviglia, invece, vede la freccia colpire l'animale in caduta libera.

Trascurando la presenza dell'aria si può dimostrare che l'animale viene colpito in corrispondenza di qualunque velocità V_0 di lancio purché il suo valore sia tale da consentire alla freccia di colpire l'obiettivo prima che questo tocchi il suolo. La fotocellula disposta all'uscita del cannone, nell'istante in cui viene attraversato dal proiettile, invia un segnale che disattiva l'elettromagnete che trattiene la sfera di polistirolo che simula la scimmia.

Se è soddisfatta la precedente condizione, il proiettile colpisce in ogni caso la sfera mentre cade. L'apparecchio da noi proposto è particolarmente robusto.

Il cannone di alluminio anodizzato è in grado di ruotare.



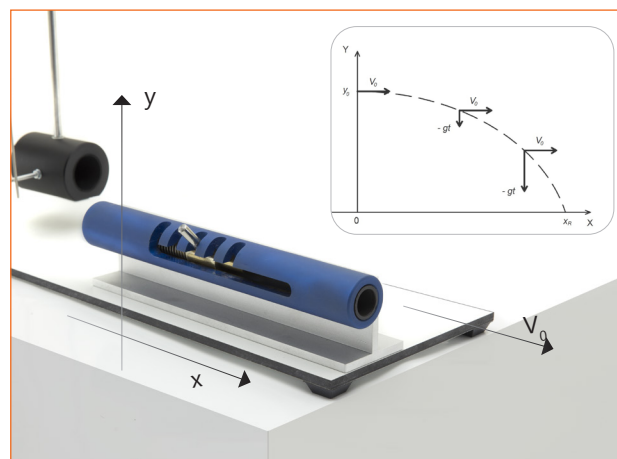
1422

Pendolo balistico

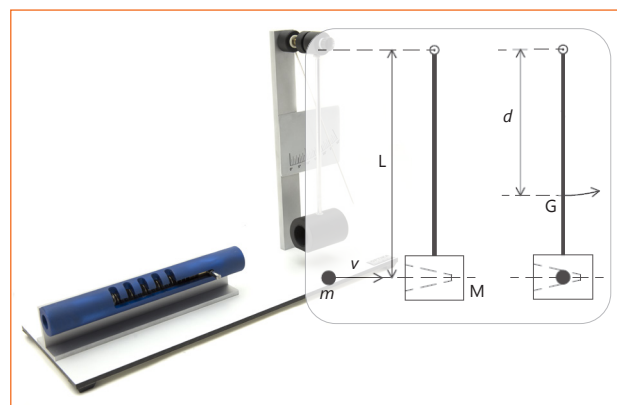
1436

Il pendolo balistico permette di studiare la legge di conservazione dell'energia e del momento, in una collisione perfettamente anelastica. Questo dispositivo è particolarmente robusto, dotato di un sistema di lancio prodotto utilizzando tecnologia CNC. Il sistema di lancio è rimovibile, così da permettere la verifica della velocità iniziale di un proiettile secondo le leggi del moto parabolico.

Il cannone è realizzato in alluminio anodizzato. E' dotato di 5 posizioni di lancio ed è smontabile; questo permette anche un approfondito studio del moto parabolico.



Esperimento sul moto parabolico



Esperimento del pendolo balistico

1436

Apparecchio per lo studio del moto di precessione

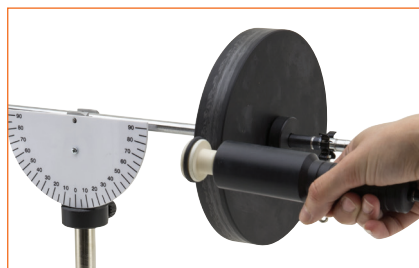
1432

Questo apparecchio permette agli studenti di studiare il movimento di precessione grazie alle leggi della meccanica classica applicate ai corpi rigidi, utilizzando dispositivi semplici come la trottola e il giroscopio.

Materiale fornito

- 1 Giroscopio
- 1 Giroscopio gigante
- 1 Trottola
- 1 Righello lineare
- 1 Motorino di lancio

Con il giroscopio gigante è possibile eseguire un test quantitativo della relazione che fornisce il valore del momento di precessione angolare in funzione del momento meccanico e momento angolare di rotazione.



1432

Vasi comunicanti

1105

Per liquidi omogenei.
Composto da 4 vasi.
Altezza colonne d'acqua: 11 cm.



1105

Vasi comunicanti con capillari

1062

Composto da 5 vasi di cui gli ultimi due sono capillari. Altezza colonne d'acqua: 11 cm.



1062

Vasi capillari

1106

Composto da 4 vasi.
Altezza colonne d'acqua: 11 cm.

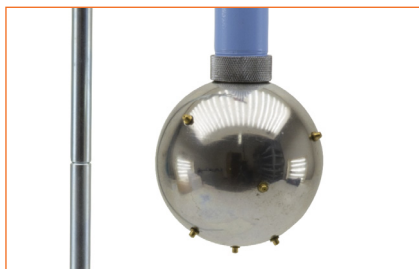


1106

Apparecchio per la verifica del principio di Pascal, con sostegno

1185

Premendo sullo stantuffo l'acqua descrive cerchi concentrici sul piano di appoggio.
Realizzato in metallo, è fornito completo di base e sostegni.
Altezza del sostegno: 35 cm.



1185

Apparecchio per la verifica del principio di Pascal, senza sostegno

1248

Come il modello codice 1185, ma non dotato di sostegno.



1248

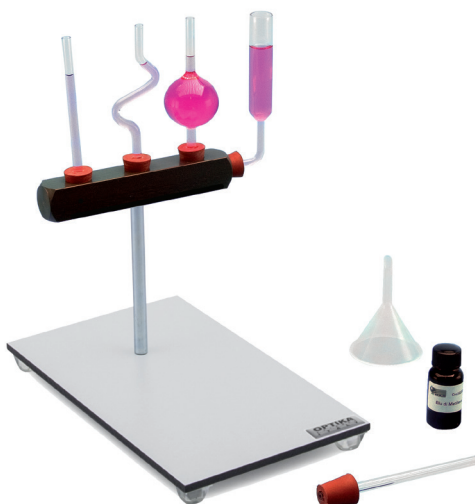
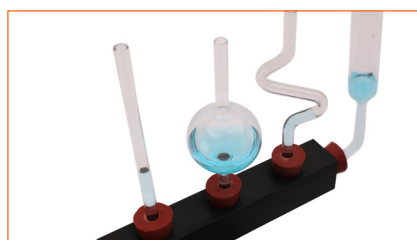
Apparecchio componibile di Pascal con vasi comunicanti

1182

Consente di realizzare esperienze sui vasi comunicanti, sui vasi capillari, sul principio di Stevin e sul principio di Pascal.

Materiale fornito

- 1 Morsetto doppio
- 1 Base per aste
- 1 Contagocce
- 1 Flacone di blu di metilene
- 1 Asta metallica 10x250 cm
- 1 Imbuto
- 1 Supporto in PVC
- 1 Peretta in gomma
- 5 Tubetti di vetro di varia forma con tappo di gomma
- 3 Tubetti di vetro ad L
- 1 Valigetta con gommapiuma



1182

Diavoleto di Cartesio

1125

La figurina di vetro è cava ed è provvista di un forellino nella parte sottostante.
Immersa nell'acqua galleggia; operando una pressione sulla membrana elastica superiore, si riempie di acqua e va a fondo. Ritorna poi a galla non appena la pressione viene meno.
Viene fornito con vaso e membrana.



1125

Doppio cilindro per la verifica del principio di Archimede

1020

Costruito in materiale plastico, è provvisto di ganci.
Dimensioni: 53x55 mm.



1020

Apparecchio per lo studio della viscosità 1001

Consente di sperimentare sul moto di caduta di una sfera in un liquido per determinare il coefficiente di viscosità.



1001

Apparecchio per la verifica del principio di Archimede 1170

Composto da: supporto, dinamometro (2 N), doppio cilindro, vaso, bicchiere, cilindro graduato, valigetta.



1170

Apparecchio per la verifica del principio di Stevin 1042

Viene fornito completo di base, manometro, tubo, sonda manometrica e vaso. Altezza vaso: 38 cm.



1042

Apparecchio simulatore del sommergibile 1407


Con questo semplice esperimento è possibile osservare come un sommergibile possa variare la quota di immersione.

1407

Apparecchio di Hare 1219

Una lieve depressione praticata con la siringa fa sì che i due liquidi raggiungano, nei due rami, livelli diversi se diversa è la loro densità.

Se il primo liquido è acqua, è possibile trovare la densità del secondo liquido relativa all'acqua. Viene fornito completo di supporto, pinze, siringa e bicchieri.

Altezza della parte in vetro: 35 cm.



1219

Cilindri di uguale massa 1368

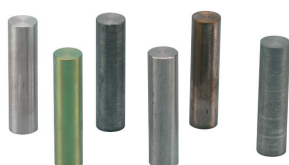
Indicati per sperimentare il rapporto tra densità e volume. Diametro 15 mm, massa 50 g. Materiali: alluminio, rame, ottone, zinco, ferro e piombo. 6 pezzi forniti.



1368

Cilindri di uguale volume 1369

Per sperimentare il rapporto tra densità e massa. Diametro 10 mm, altezza 40 mm. Materiali: alluminio, rame, ottone, zinco, ferro e piombo. 6 pezzi forniti.



1369

Serie di cilindri 1124

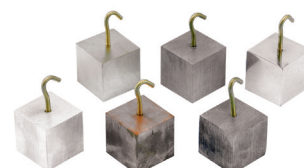
Tre cilindri di eguale volume e diversa densità, tre di eguale densità e diverso volume, per dimostrare che la spinta archimedeica dipende soltanto dal volume del corpo immerso. 5 pezzi forniti.



1124

Cubi di uguale volume 1370

Provisti di gancio per eseguire misurazioni di densità di corpi solidi. Lunghezza di ciascun lato 32 mm. Materiali: alluminio, rame, ottone, zinco, ferro e piombo. 6 pezzi forniti.



1370

Kit sul peso specifico 1132

Per eseguire misure di peso specifico di solidi e liquidi. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di forza (non fornito) Cod. 12943-00.

Argomenti trattati

- Determinazione del peso specifico di un solido
- Corpi aventi lo stesso peso ma volume diverso
- Corpi aventi lo stesso volume ma peso diverso
- Determinazione del peso specifico di un liquido

Materiale fornito

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Asta con gancio | 1 Dinamometro 2,5 N |
| 1 Cordicella | 1 Base per aste |
| 1 Asta metallica smontabile da 70 cm | 1 Immersore |
| 1 Morsetto doppio | 1 Cilindro graduato da 100 ml |
| 1 Piattello per bilancia | 1 Bicchiere da 100 ml |
| 1 Serie di 5 campioni di eguale massa e diverso volume | 1 Valigetta |
| 1 Serie di 3 campioni di eguale volume e diversa massa | |



1132

Vaso di "troppo pieno" 1367

Per eseguire misure di volume dei corpi solidi. Capacità del vaso 600 ml.



1367

Picnometro 1371

Per eseguire misurazioni di densità di corpi liquidi. Capacità 100 ml.



1371

Sfera della densità 1372

Il suo peso è calcolato in modo tale per cui in acqua, a temperatura ambiente, ($<20^{\circ}\text{C}$) galleggia, mentre affonda in acqua calda. Diametro della sfera 75 mm.



1372

Vaschetta per capillarità 1366

Vaschetta in plexiglas a forma triangolare, con apertura di 5° , per dimostrare l'effetto della capillarità evidenziando la forma del menisco dei liquidi che bagnano e di quelli che non bagnano.



1366

Apparecchio di Pellat 1381

Per dimostrare che la pressione esercitata da un liquido sul fondo di un recipiente è indipendente dalla forma dello stesso, ma dipende dalla densità e dalla profondità del liquido.



1381

Apparecchio di Torricelli 1426

Riempito il cilindro con acqua fino ad un certo livello, a quale altezza dovrà essere praticato un foro per ottenere la massima gittata? Facendo uscire l'acqua attraverso i rubinetti, si potrà sperimentare che la gittata massima si ottiene quando il foro è praticato a metà del livello del liquido contenuto nel cilindro.



1426

Apparecchio per la misurazione della tensione superficiale 1200

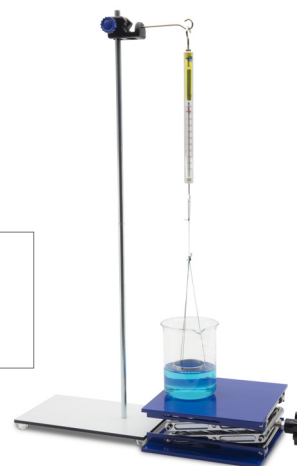
Con questo apparecchio è possibile determinare la tensione superficiale di un liquido con il classico anello di Lecomte du Nouy. Il suo valore si ottiene per differenza tra il peso dell'anello e la tensione massima allo stacco, letta sul dinamometro. Altezza: 75 cm.

Materiale fornito

- 1 Tavolino elevatore
- 1 Base con asta
- 1 Bicchiere 600 ml
- 1 Morsetto con gancio
- 1 Dinamometro 1 N
- 1 Anello alluminio

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di forza cod. 9032 oppure
- 1 Sensore di forza USB cod. 9068 oppure
- 1 Sensore di forza Bluetooth cod. 12943-00



1200

Vaso per esperimenti di idrostatica e idrodinamica 8121

Parte in vetro di ricambio per cod. 8121 8121.1

Con questo vaso e con un sensore di pressione si può verificare sperimentalmente che la pressione su ciascun elemento di superficie immersa in un liquido è indipendente dall'orientazione della superficie e ha un valore pari al peso di una colonna di liquido avente per base l'elemento di superficie considerato e per altezza il dislivello tra il centro di questa superficie e la superficie libera del liquido. Si può, inoltre, sperimentare sulla velocità di efflusso di un liquido sotto l'azione della gravità e, infine, sulla spinta che un corpo solido riceve quando è immerso in un liquido (principio di Archimede).

Argomenti trattati

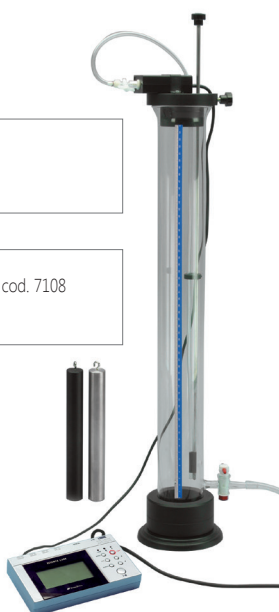
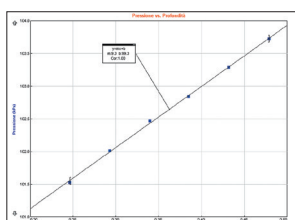
- Verifica sperimentale della legge di Stevino;
- Verifica sperimentale della legge di Torricelli;
- Verifica sperimentale del principio di Archimede.

Materiale fornito

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 Cilindro di vetro con base e rubinetto | 1 Cilindro di PVC |
| 1 Tappo portasensore e portasonda | 1 Cilindro di alluminio |
| 1 Tubo PVC per scarico | 1 Basamento |
| 1 Bicchiere 1 dm ³ | |

Materiale per uso online non fornito

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 Interfaccia cod. 9001 | 1 Morsetto cod. 0159 |
| 1 Sensori di pressione cod. 9034 | 1 Asta metallica 25cm cod. 7108 |
| 1 Sensore di forza cod. 9032 | 1 Base cod. 1462 |
| 2 Asta metallica modulare | |



8121 - 8121.1

Vaso per esperimenti sull'equilibrio idrico 8122

Parte in vetro di ricambio per cod. 8122 8122.1

Questo vaso è un accessorio del cod. 8121 per lo studio dell'equilibrio idrico. Con il vaso cod. 8121 e l'accessorio cod. 8122 è possibile eseguire due ulteriori esperienze sui vasi comunicanti:

- Equilibrio idrico con due vasi di eguale capacità;
- Equilibrio idrico con due vasi di diverse capacità.

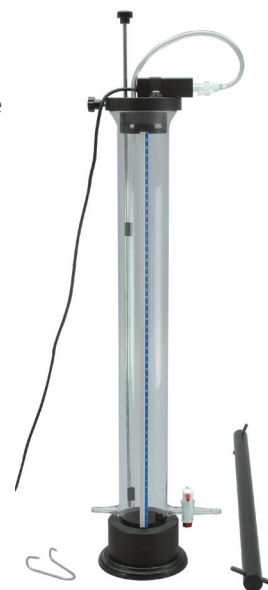
In particolare, quando si mettono in comunicazione due vasi contenenti lo stesso liquido a livelli diversi, si verifica un flusso di liquido dal vaso dove il livello è più alto al vaso dove il livello è più basso. Il flusso perdura fino a quando non si annulla il dislivello. Durante la fase transitoria il livello più alto diminuisce nel tempo con legge esponenziale decrescente.

Materiale fornito

- 1 Cilindro di vetro con base, rubinetto e portagomma
- 1 Tappo portasensore e portasonda
- 1 Tubo trasparente PVC
- 1 Basamento
- 1 Verga PVC
- 1 Sostegno per verga PVC

Materiale per uso online non fornito

- 1 Sensore di pressione cod. 9034



8122 - 8122.1

Strumento utilizzabile con sensori

Strumento utilizzabile con sensori

Pompa rotativa monostadio

1415

La pompa per vuoto rotativa è uno strumento basilare destinato a creare il vuoto in un contenitore sigillato. Lubrificazione a riciclo, serbatoio, ventola e silenziatore.

Voltaggio: 220 V 50 Hz

Portata: 2.55 m³/h

Pressione limite: 0.05 mbar

Potenza: 1/4 hp

Capacità serbatoio olio: 170 ml

Dimensioni: 243x114x207 mm

Peso: 6.5 kg



1415

Kit rubinetto per pompe da vuoto

1413



1413

Grasso Silicomound

6147

Confezione da 50 g.



6147

Olio di ricambio per pompe

0069

Confezione da 500 ml.



0069

Tubo di gomma per pompe per vuoto

0090

Dimensioni: 7x17x1000 mm.



0090

Campana pneumatica

1069

In vetro stampato di elevato spessore.

Dimensioni:

Ø est. 220 mm / int. 190 mm; h = 230 mm.

Bordo inferiore smerigliato per una perfetta tenuta. Tappo in gomma con gancio per suoneria elettrica.

Da utilizzare con il piatto cod. 1068.



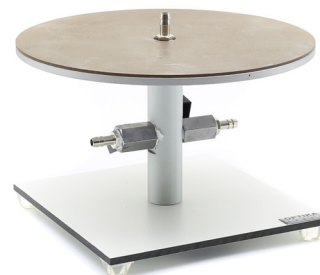
1069

Piatto per campana pneumatica

1068

In metallo rettificato a perfetta tenuta.

Ø 250 mm.



1068

Campana per vuoto con campanello

1410

Adatto a dimostrare che le onde acustiche non si propagano nel vuoto. Da utilizzare con pompa cod. 1415 oppure cod. AV-12.



1410

Campana per vuoto con piatto

1402

Diametro del piatto: 20,5 cm.

Altezza della campana: 19 cm.

Viene fornito con il tubo da 1 m per vuoto. Resistenza fino ad 1 bar.



1402

Suoneria elettrica

1074

Per campana pneumatica.

E' alimentato a pile.



1074

Crepavesciche

1072

In PVC bordato e rettificato, tenuta perfetta.

Viene fornito con la relativa carta.



1072

Tubo di Newton da vuotare

In vetro con tappi e rubinetto, contiene due oggetti di masse e forme differenti. Da collegare ad una pompa aspirante. Lunghezza: 1 m.



1070

1070

Emisferi di Magdeburgo

1242

In metallo, provvisto di innesto per una pompa per vuoto, da collegare mediante un tubo di gomma cod. 0090. Diametro: 80 mm.



1242

Baroscopio

1071

Per evidenziare la spinta di Archimede negli aeriformi. Nell'aria il giogo è in equilibrio; nel vuoto invece si inclina dalla parte del palloncino, poiché viene a mancare la spinta Archimede. Può essere usato con la campana pneumatica cod. 1069.



1071

Apparecchio per l'esperienza di Torricelli

1043

Consente di eseguire la classica esperienza di Torricelli, in quanto il tubo, lungo 85 cm e con diametro di 6 mm, è graduato in millimetri, con incisione chimica sul vetro, per tutto il tratto interessato.

Viene fornito completo di base, vaschetta, supporti e imbuto.

Il mercurio non viene fornito.



1043

Apparecchio per la verifica della legge di Boyle-Mariotte

1414

Un cilindro graduato di materiale trasparente è collegato sul fondo con un manometro. Agendo sul pistone mediante una vite provvista di volantino, è possibile ridurre il volume dell'aria contenuta nel cilindro e nel contempo leggere il valore della sua pressione sul manometro. Provvisto di termometro digitale.


1414

Apparecchio per lo studio della legge di Boyle

8216

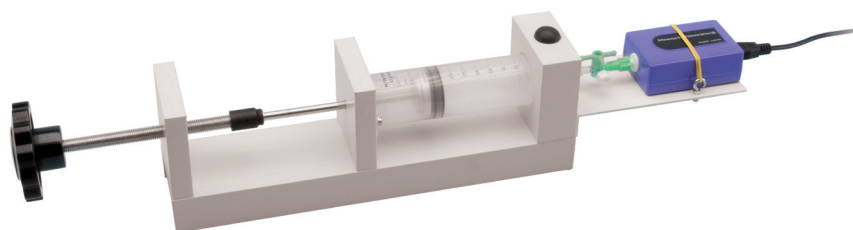
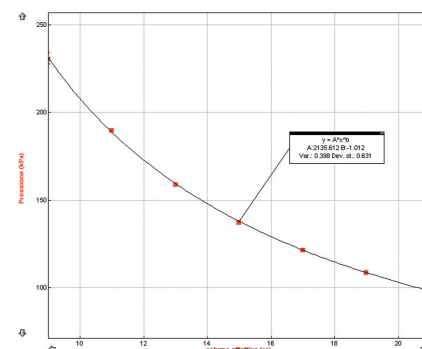
Con questo apparecchio è possibile studiare in termini quantitativi le trasformazioni isoterme dei gas. Un cilindro graduato di materiale trasparente è collegato ad un sensore di pressione, tramite un rubinetto a due vie. Agendo sulla manopola di comando si sposta il pistone variando, così, il volume dell'aria contenuta nel cilindro. Collegando il sensore ad un sistema di acquisizione dati in tempo reale, si ottiene il diagramma pressione vs volume a temperatura costante.

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 1 Sensore di pressione cod. 9034 oppure
- 1 Sensore di pressione USB cod. 9069

Grafico della pressione in funzione del volume, ottenuto per punti con sistema di acquisizione dati basato su PC.

La curva interpolante approssima con buona precisione l'equazione $pV = \text{cost.}$

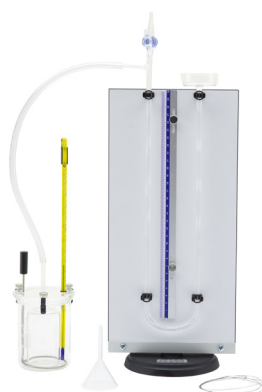

8216

Apparecchio per la verifica della legge di Gay-Lussac

1122

Con questo apparecchio è possibile effettuare una verifica della legge che regola le variazioni di pressione (a volume costante) di un gas, al variare della sua temperatura. Bruciatore, treppiede e reticella spargifiamma devono essere acquistati a parte.

E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.


1122

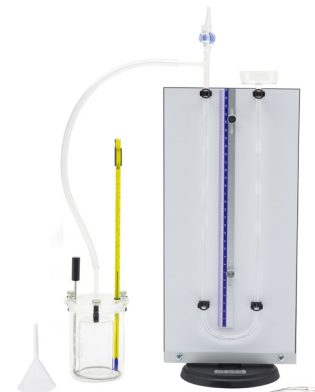
Apparecchio per la verifica della legge di Charles

1137

Con questo apparecchio è possibile effettuare una verifica della legge che regola le variazioni di volume (a pressione costante) di un gas, al variare della sua temperatura. Si può quindi eseguire una misurazione del coefficiente di dilatazione (a pressione costante).

Bruciatore, treppiede e reticella spargifiamma devono essere acquistati a parte.

E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.


1137

Apparecchio per la verifica delle leggi dei gas

1217

E' costituito dall'insieme degli apparecchi cod. 1137 e cod. 1122.

E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.



Il suo costo è inferiore alla somma dei loro costi, essendo eliminate le parti comuni. Il mercurio non viene fornito.

1217

Manometri ad aria libera

Altezza 20 cm, senza rubinetto.

1047

Altezza 20 cm, con rubinetto.

1050

Altezza 30 cm, con rubinetto.

1051

1047 - 1050 - 1051

Set di tre corde elastiche

3011

Per visualizzare la propagazione di impulsi longitudinali e trasversali con relativa riflessione e formazione di onde stazionarie.

Componenti:

- 1 Cordina elastica Ø 4 mm, lunga 3 m a riposo e 6 m in massima tensione.
- 1 Molla elicoidale Ø 10 mm, lunga 50 cm a riposo e 5 m in massima tensione.
- 1 Molla elicoidale Ø 17 mm, lunga 50 cm a riposo e 12 m in massima tensione.

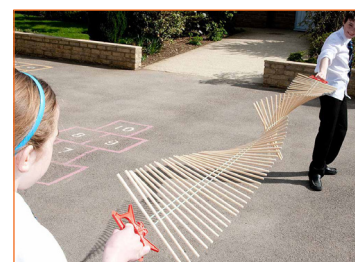


3011

Dispositivo per lo studio delle onde

3006

Con questo semplice dispositivo, gli studenti possono sperimentare la propagazione delle onde e i suoi relativi fenomeni. E' costituito da una corda elastica corredata di traversine di legno che visualizzano lo stato vibratorio.



3006

Set di due molle elicoidali

3025

Per eseguire esperienze sulla propagazione di onde longitudinali e trasversali, sulla formazione di onde stazionarie, sulla riflessione e altri fenomeni ondulatori.

Comprende molla elicoidale Slinky 3025A e molla elicoidale 3025B.

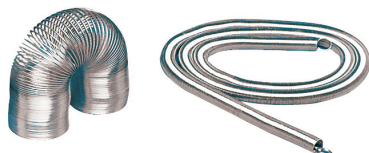
Dimensioni 1ª molla: Ø75x150 mm 2ª molla: Ø20x1900 mm.

Molla elicoidale Slinky Ø75x150 mm.

3025A

Molla elicoidale Ø20x1900 mm.

3025B



3025 - 3025A - 3025B

Vibratore

3015

Questo vibratore produce vibrazioni meccaniche quando usato con un generatore di segnali (consigliato cod. 5718). È utile per la produzione di onde su corde o molle e per diversi esperimenti sulle onde.

Altezza totale: 140 mm

Massa totale: 1 kg

Diametro base: 80 mm

Impedenza: 8 Ω

Altezza base: 80 mm

Potenza nominale: 10 W

Range di frequenza: 0-20 kHz



3015

Apparecchio per lo studio delle onde stazionarie

3014

Consente di realizzare il fenomeno delle onde stazionarie sia longitudinali che trasversali.

Si consiglia di alimentare il vibratore con il generatore di segnali a bassa frequenza (cod. 5718), non fornito con l'apparecchio.

Materiale fornito

- 1 Vibratore elettromagnetico
- 1 Corda elastica
- 1 Molla elicoidale
- 1 Asta da 80 mm con godrone
- 1 Morsa da tavolo con carrucola
- 1 Asta con gancio
- 1 Asta metallica nichelata 10 x 750 mm
- 1 Base per aste
- 1 Morsetto doppio per aste
- 1 Serie di 9 masse da 10 g



3014

Kit base per lo studio delle onde stazionarie

3014.1

Si consiglia l'utilizzo del generatore di segnali cod. 5718.

Materiale fornito

- 1 Vibratore elettromagnetico
- 1 Corda elastica
- 1 Molla elicoidale
- 1 Asta da 80 mm con godrone
- 1 Morsa da tavolo con carrucola
- 1 Serie di 9 masse da 10 gr



3014.1

Ondoscopio

L'ondoscopio Optika offre i seguenti vantaggi:

- facilità di montaggio
- ripetibilità degli esperimenti
- facilità d'esecuzione delle esperienze
- eccellente visualizzazione dei fronti d'onda

La lampada stroboscopica è costituita da un LED 3 W sincronizzato con il generatore d'onde. L'unità di controllo ha un display digitale e permette di settare il sincronismo tra LED e vibratore ed inoltre di modificare l'ampiezza e la frequenza dell'onda. La struttura ha due piedi regolabili e la vaschetta è fornita con un rubinetto per il drenaggio dell'acqua.

Argomenti trattati

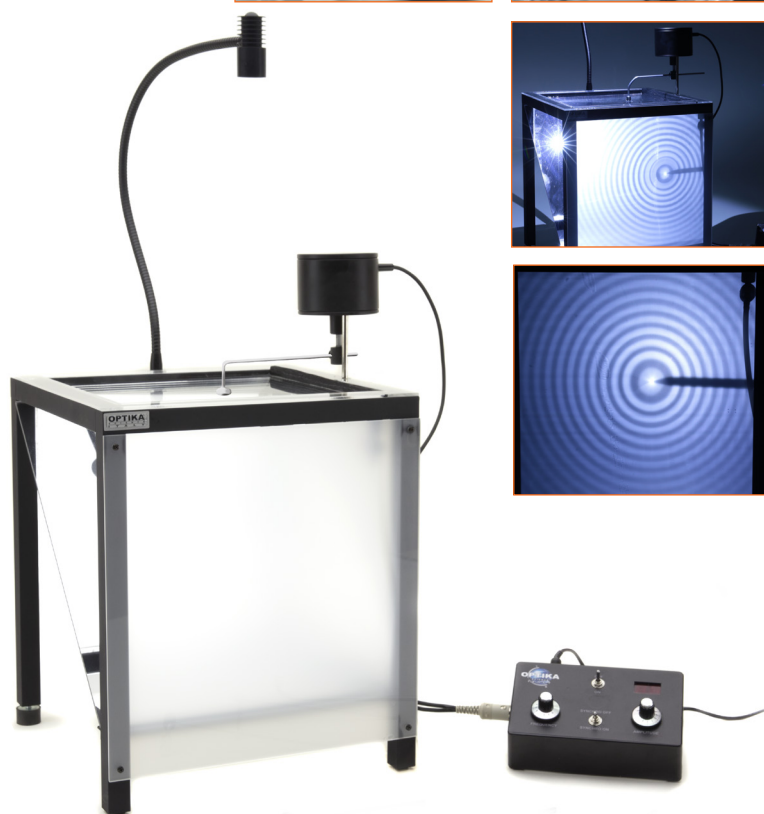
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| • Le onde di superficie nell'acqua | • La rifrazione |
| • Il fronte d'onda | • L'interferenza |
| • La lunghezza d'onda | • Le onde stazionarie |
| • La velocità di propagazione | • La diffrazione |
| • La riflessione | • Il principio di Huygens |

Materiale fornito

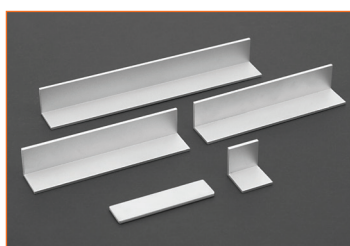
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1 Generatore di onde | 5 Barriere |
| 1 Vibratore | 3 Corpi ottici |
| 3 Battitori | 1 Riflettore convesso |
| 1 LED Bianco | |



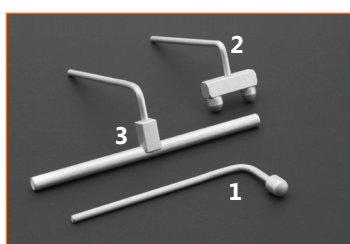
L'ondoscopio **3032** viene fornito in un imballo preformato in polistirolo.

**Barriere**

Per gli esperimenti sulla diffrazione, riflessione e per la misurazione della lunghezza d'onda.

**Battitori**

1. Battitore singolo
2. Battitore doppio
3. Battitore per onde piane

**Riflettore convesso**

Per gli esperimenti sulla riflessione.

**Corpi Ottici**

Lente convessa
Lente concava
Corpo trapezoidale
Per gli esperimenti sulla rifrazione.

**Carrello per ondoscopio****3037**

Il carrello viene fornito con tre cassette.



3037

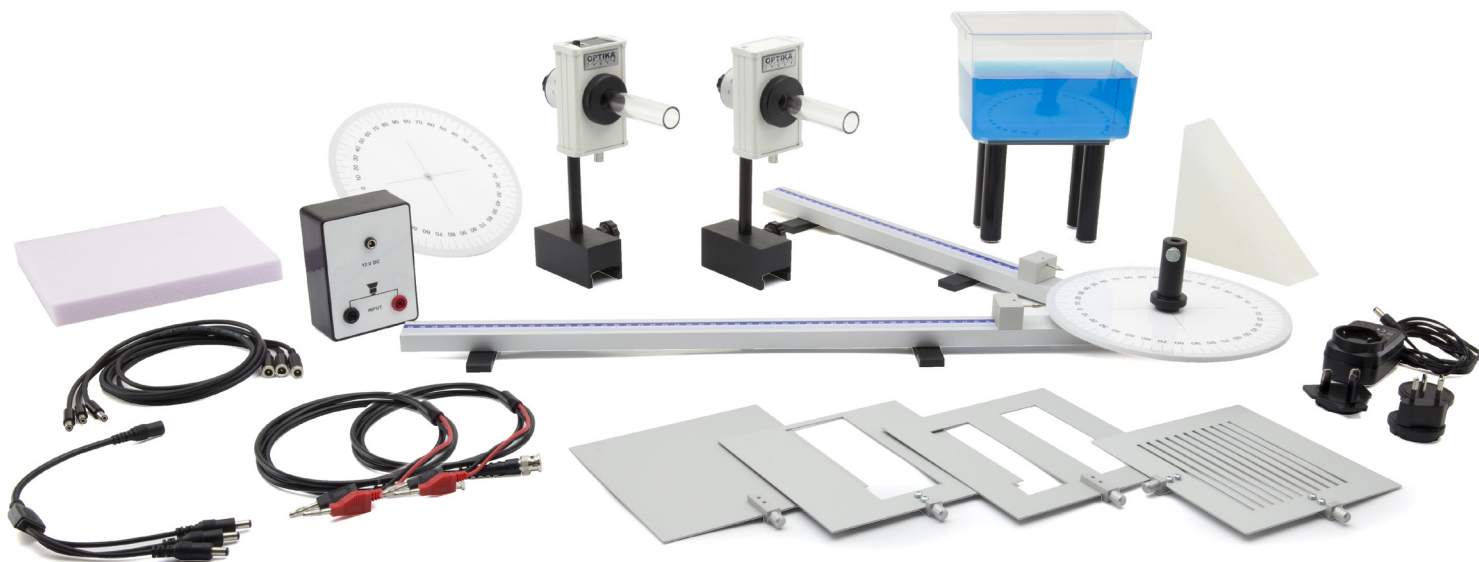
3032

Kit per lo studio delle microonde

5436

Il complesso per lo studio delle microonde include un trasmettitore, un ricevitore, un altoparlante e diversi accessori che consentono di eseguire varie esperienze, con le quali sarà possibile scoprire come le microonde abbiano le stesse caratteristiche delle onde luminose e provochino gli stessi fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione. La presenza del goniometro e della rotaia millimetrata e la possibilità di collegare un oscilloscopio Cod. 5195 (non incluso) all'uscita BNC del ricevitore, consentono di effettuare un'analisi anche di tipo quantitativo.

Il trasmettitore è dotato di un interruttore con cui è possibile scegliere tra modulazione interna e modulazione esterna del segnale portante.



Tutti i componenti mostrati in figura sono inclusi.

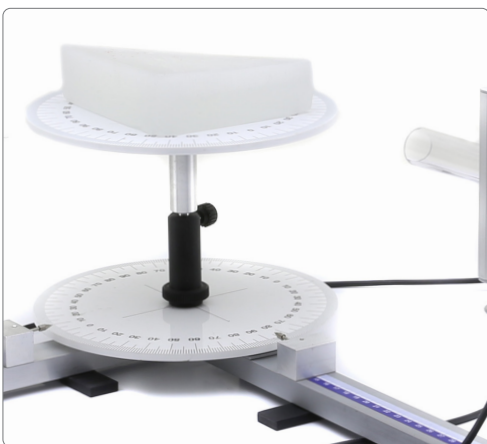
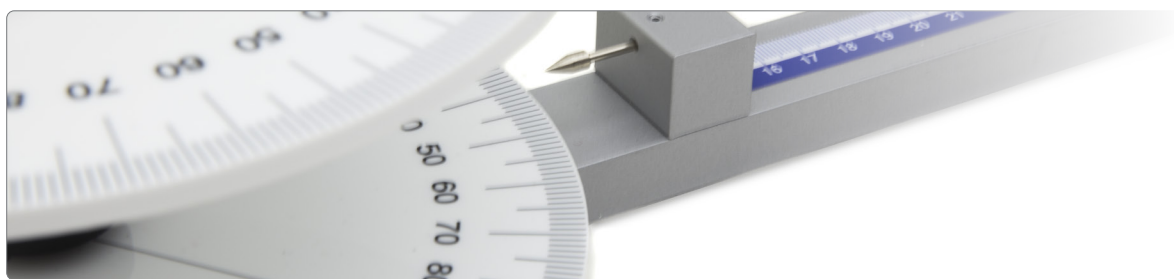
Esperienze realizzabili

- Test di funzionamento
- Trasmissione e assorbimento da parte del polistirolo espanso
- Trasmissione e assorbimento da parte dell'acqua
- Trasmissione e assorbimento da parte del corpo umano
- Trasmissione e assorbimento da parte di un metallo
- Riflessione delle microonde
- Rifrazione delle microonde
- Riflessione totale delle microonde
- Polarizzazione delle microonde
- Il piano di polarizzazione
- Diffrazione attraverso una fenditura
- Diffrazione attraverso doppia fenditura (esperimento di Young)

Questo kit microonde include un trasmettitore, un ricevitore e svariati accessori.

Permette di studiare diversi esperimenti sulle microonde:

sarà possibile osservare come le microonde abbiano le stesse caratteristiche delle onde luminose e provochino gli stessi fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione.



Trasmettitore

- alimentazione: 12 V - 1,5 A DC
- freq. onda portante: 10.5 GHz
- lunghezza d'onda: 2.85 cm
- interruttore tra IM e EM
- input BNC

Modulazione interna (IM)

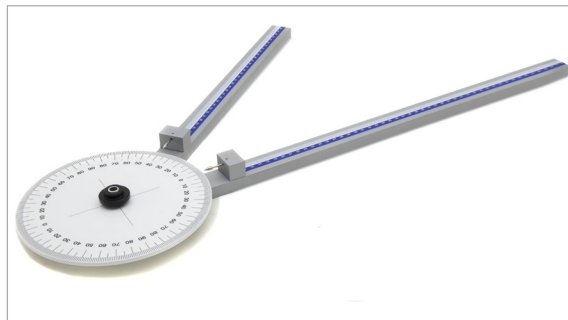
- onda quadra
- frequenza: 676 Hz

Modulazione esterna (EM)

- range di frequenza consentito: 100 Hz - 20 MHz
- ampiezza max: 5 V picco-picco

Ricevitore

- alimentazione: 12 V - 1,5 A DC
- distanza max ricezione: 1,5 m
- output BNC

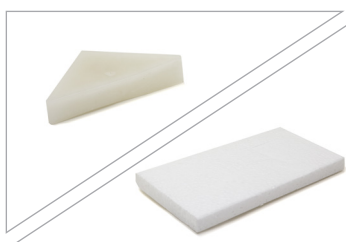

Banco snodato

Banco in alluminio con due bracci rispettivamente di 500 mm e 650 mm di lunghezza.

Fornito di scala metrica e goniometro.

Prisma in paraffina

Utile per praticare esperimenti sulla rifrazione delle onde.


Corpo in polistirolo

Per esperimenti sull'assorbimento delle microonde.

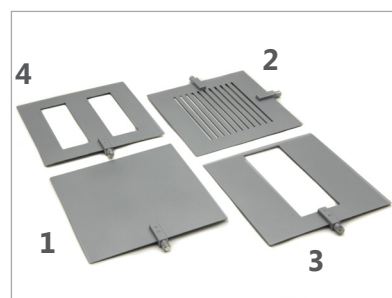
Goniometro

Con una precisione di 1°. La scala graduata è serigrafata su una piastra in policarbonato per una lettura semplice e rapida.


Set di 4 barriere metalliche

Dimensioni: 155x155 mm

1. Lamina per riflessione
2. Griglia con 11 fenditure
3. Lamina con singola fenditura di 50 mm
4. Lamina con due fenditure, ciascuna di 35 mm


Vaschetta per l'acqua

Utile per praticare esperimenti sull'assorbimento delle microonde.


L'assorbimento

La rifrazione

La riflessione

Set di otto diapason

3020

In acciaio cromato di differenti lunghezze e di sezione 4.0x7.5 mm.
Frequenze in Hz: 256 (DO) - 288 (RE) - 320 (MI) - 341,3 (FA) - 384 (SOL) - 426,6 (LA) - 480 (SI) - 512 (DO).

Indicato per mostrare la relazione fra toni e frequenze.



3020

Diapason

3003

Frequenza di oscillazione 440 Hz.

Viene fornito con cassetta di risonanza e martelletto.



3003

Coppia di diapason

3029

Frequenza di oscillazione 440 Hz.

Con cassetta di risonanza, martelletto e masse aggiuntive per i battimenti.



3029

Sonometro metallico ad una corda

3115

Questo strumento è composto da una singola stringa, posta sopra una scatola di risonanza, e fissato ad entrambe le estremità. La corda è appoggiata su un ponte intermedio che può essere spostato in modo che il suono raggiunga frequenze diverse. Il monocordo venne già usato da Pitagora nel VI secolo a.c. per condurre studi di acustica.

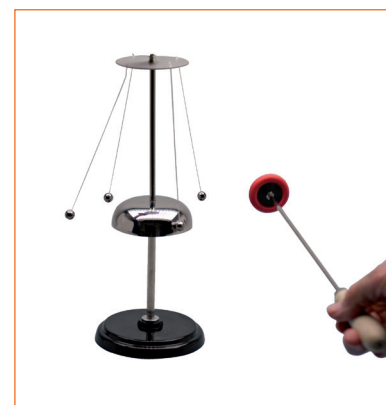


3115

Campana vibrante

3002

Percuotendo la campana col martello i pendoli oscillano, dimostrando così che il suono è originato dalle vibrazioni della campana. Altezza 40 cm.



3002

Apparecchio per la risonanza acustica

3010

Agendo sul rubinetto di scarico di un tubo pieno d'acqua è possibile fare in modo che la colonna d'aria sovrastante il liquido entri in risonanza con il diapason.



3010

Fonometro digitale

3031

Questo misuratore del livello acustico di facile lettura è particolarmente indicato per applicazioni sperimentali in campo scolastico.

Campo di misura:

Bassi valori: da 35 a 100 dB.

Alti valori: da 65 a 130 dB.

Risoluzione: 0,1 dB.

Precisione: 1,5 dB.

Campo di frequenza: da 31,5 a 8 kHz.

Uscite in cc e ca.

Funzionamento a pile.



3031

Altoparlante 2,5 W**3017**

Provvisto di due boccole per il collegamento al generatore di oscillazioni, cod. 3016 o 5718. Impedenza: 8 Ω .



3017

Altoparlante 0,5 W**3021**

Provvisto di gambo Ø10 mm per poter essere alloggiato su una base (cod. 0010). Due boccole posteriori consentono il collegamento al generatore di oscillazioni cod. 3016 o 5718. Impedenza: 8 Ω . Base non inclusa.



3021

Microfono piezoelettrico**3022**

Provvisto di gambo Ø10 mm e predisposto per essere collegato ad un amplificatore. Base non inclusa.



3022

Generatore di oscillazioni sinusoidali a frequenza acustica**3016**

Campo di frequenza 5 Hz - 50 kHz su 4 gamme.
Ampiezza variabile in modo continuo 0-8 V picco-picco.
Potenza di uscita indistorta: 1 W con un carico da 8 Ω . Fornito con due cavetti da 60 cm.



3016

Amplificatore per microfono 3022**3114**

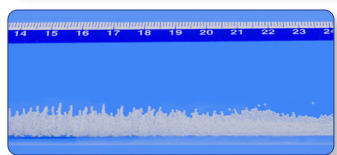
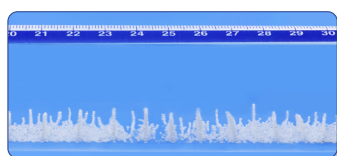
Potenza 5 W. Può pilotare gli altoparlanti 3021 e 3017.



3114

Tubo di Kundt**3008**

L'onda acustica incidente, interferendo con quella riflessa, dà luogo alle onde stazionarie. Le palline di polistirolo visualizzano i nodi e i ventri, così da rendere possibile la misurazione della lunghezza d'onda. Quindi, nota la frequenza, si può eseguire la misurazione della velocità delle onde acustiche nell'aria. Viene fornito completo di tubo, supporti e basi, pistone e spargitore di palline di polistirolo. Deve essere utilizzato con un altoparlante, cod. 3017, e un generatore di oscillazioni, cod. 5718, da acquistare a parte.



3008

Strumento per misurare la velocità delle onde acustiche nell'aria**3034**

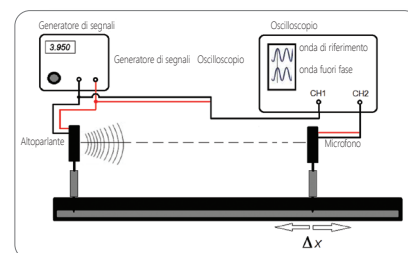
Grazie a questo strumento si può misurare la velocità del suono misurando lo spostamento Δx che occorre effettuare tra altoparlante e microfono per far sì che tra le due onde, inizialmente in fase, si verifichi un ritardo temporale pari al periodo di oscillazione T o a un multiplo di T . L'altoparlante è collegato al generatore di funzioni che produce un segnale sinusoidale, di frequenza nota, che viene visualizzato sul canale 1 dell'oscilloscopio. Il segnale in uscita dal microfono ricevitore viene invece visualizzato sul canale 2 dell'oscilloscopio. Modificando la distanza tra altoparlante e microfono si può fare in modo che i due segnali siano inizialmente in fase. In pratica ciò si realizza tenendo fisso l'altoparlante e muovendo solo il microfono o viceversa.

Materiale fornito

- 1 Banco a T 50 cm
- 2 Cavallieri
- 1 Altoparlante
- 1 Microfono con amplificatore
- 2 Cavetti
- 2 Cavi BNC

Materiale necessario non fornito

- 1 Generatore di segnali acustici cod. 5718
- 1 Oscilloscopio doppia traccia cod. 5195



È possibile misurare la distanza λ (lunghezza d'onda) in corrispondenza della quale il ritardo di tempo tra le due onde è di periodo T .

$$\text{Quindi: } v = \frac{\lambda}{T}$$



3034

Radiometro di Crookes

HS7610

Esposto ad una sorgente di luce il mulinello si mette a girare tanto più velocemente quanto più intensa è la radiazione.

Ciò è dovuto al fatto che le molecole del gas contenute nell'ampolla, quando vengono a contatto con le facce nere delle palette (le quali sono più calde di quelle bianche, in quanto hanno un maggior potere assorbente) rimbalzano con maggiore velocità e, per reazione, imprimono un impulso più grande di quello impresso alle facce bianche. Da qui la rotazione del mulinello.



HS7610

Modello cinetico dei gas

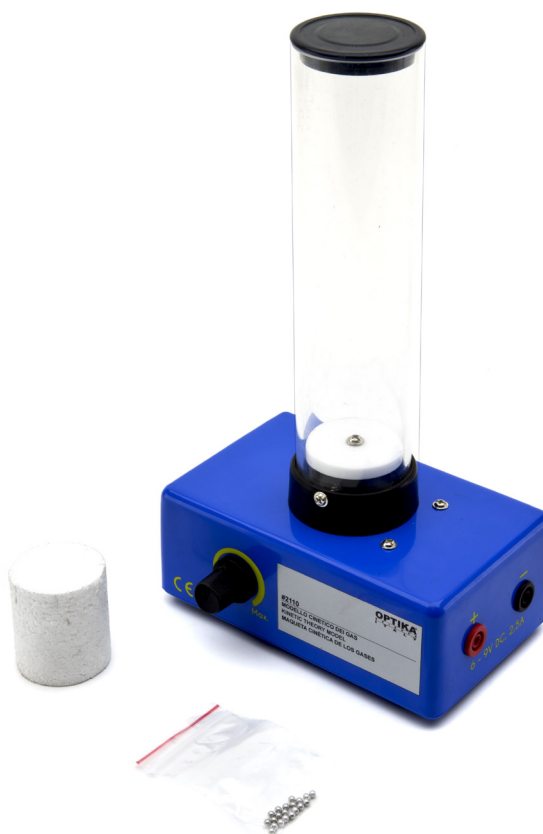
2110

Con questo modello è possibile simulare l'agitazione termica delle molecole di un gas in funzione della temperatura.

Nel cilindro verticale sono contenute delle minuscole sferette che vengono poste in agitazione da un pistone collegato ad un vibratore messo in funzione da un motorino elettrico (3-6 V), regolabile in velocità.

Viene fornito senza alimentatore.

Si consiglia di acquistare l'alimentatore cod. 4991.



2110

Dilatoscopio volumetrico

2076

Per dimostrare la dilatazione termica volumetrica.



2076

Lamina bimetallica

2062

Le due lamine, una di ferro e l'altra di ottone, fissate tra di loro, se riscaldate si dilatano in modo diverso facendo incurvare la lamina.



2062

Dilatoscopio cubico (Apparecchio di Gravesande)

2070

Dilatoscopio cubico con supporto.

Per dimostrare la dilatazione termica volumetrica.

Può essere usato con il bruciatore ad alcool o

a gas. Altezza: 30 cm.



2070

Dilatometro per liquidi e per gas

2137

Con questo semplice apparecchio è possibile determinare il coefficiente di dilatazione termica dei liquidi e dell'aria. E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00



2137

Dilatometro lineare di precisione

2095

Il dilatometro lineare è fornito di due barre metalliche forate, di differente materiale. Esse vengono riscaldate facendovi passare attraverso del vapore.

La dilatazione è misurata tramite un comparatore e la temperatura tramite un termometro a contatto con la barra.

In questo modo si avranno tutte le informazioni necessarie per la determinazione del coefficiente di dilatazione termica del materiale di cui è fatta la barra.

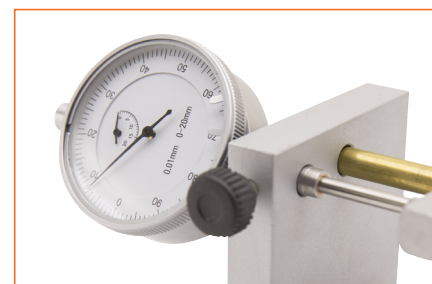
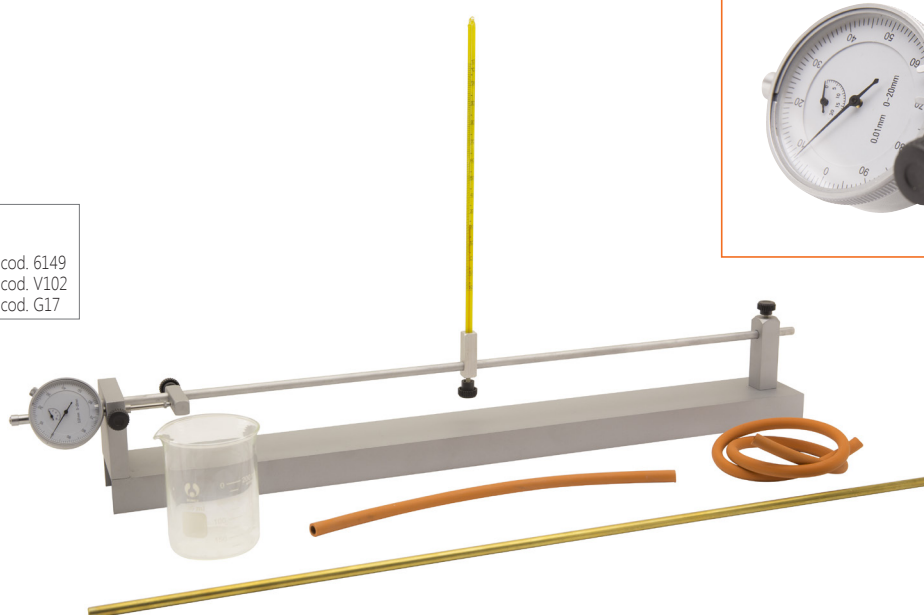
Materiale fornito

- 1 Base con supporto
- 1 Barra di alluminio 700 mm
- 1 Barra di ottone 700 mm
- 1 Comparatore 1/100 mm
- 1 Termometro
- 1 Bicchiere
- 2 Tubi di silicone

Materiale necessario non fornito

Kit generatore di vapore:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1 Piastra riscaldante | cod. 6149 |
| 1 Matracco da filtrazione | cod. V102 |
| 1 Tappo di gomma | cod. G17 |

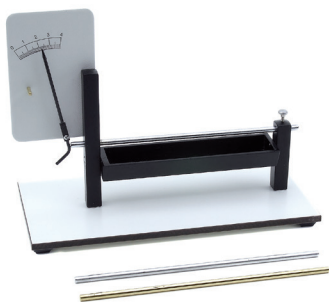


2095

Dilatoscopio lineare

2046

Per dimostrare la dilatazione termica di una sbarra. Funziona con cotone idrofilo imbevuto di alcool denaturato e viene fornito con tre verghe: ferro, ottone e alluminio. Dimensioni: 30x13 cm.



2046

Kit per lo studio del calore specifico

2030

Consente di sperimentare il rapporto tra il calore Q fornito ad un corpo e l'innalzamento della sua temperatura. E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.

Materiale fornito

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1 Cilindro di alluminio da 800 g | 1 Base di appoggio |
| 1 Cilindro di rame da 800 g | 2 Manicotti isolanti |
| 1 Cilindro di ottone da 800 g | 1 Termometro |
| 1 Cilindro di ferro da 800 g | 1 Valigetta |
| 1 Riscaldatore elettrico da 12 V | |

Materiale necessario non fornito

- | | |
|---------------|---|
| 1 Bilancia | 1 Alimentatore (al massimo 3 V; 2 A cc) |
| 1 Voltmetro | 5 Cavetti di collegamento |
| 1 Amperometro | 1 Cronometro |



2030

Serie di 4 campioni di eguale volume

2036

Per misure di calore specifico con calorimetri ad acqua fino a 350 ml. In ferro, ottone, alluminio e PVC. Dimensioni esterne: diametro 20 mm, altezza 50 mm.



2036

Serie di 4 campioni di eguale massa

2087

Per misure di calore specifico con calorimetro ad acqua da 1000 ml. In ferro, ottone, alluminio e PVC. Massa circa 500 gr.



2087

Calorimetro elettrico da 200 ml

5283

Provisto di due tappi uno dei quali porta una resistenza elettrica. Tensione massima: 6 V. Dotato di termometro e di agitatore. Involucro in alluminio. Capacità 200 ml. E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00



5283

Termoscopio

4/T

Adatto per eseguire esperienze sulla taratura di un termometro. Lunghezza: 30 cm.



4/T

Apparecchio della conducibilità termica

2131

Costituito da cinque tubi di diversi metalli (alluminio, ottone, rame, acciaio inox, ferro). Riscaldando la parte centrale su di una fiamma, si osserva come i pezzetti di cera posti alle estremità dei tubi si sciolgono dopo tempi diversi.

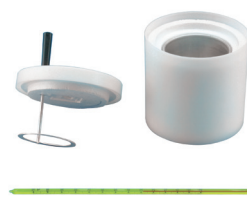


2131

Calorimetro ad acqua da 350 ml

2099

Adatto per la misurazione del calore specifico di campioni solidi e liquidi. Completo di termometro e di agitatore. Involucro in materiale plastico. Elevato isolamento termico. Capacità 350 ml. Dimensioni esterne: diametro 130 mm, altezza 130 mm. E' possibile eseguire le esperienze proposte sfruttando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.



2099

Calorimetro ad acqua da 1000 ml

2056

Completo di termometro e di agitatore. Isolamento termico a doppia parete in alluminio. Dimensioni: Ø 150 mm. Altezza: 150 mm. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.



2056

Calorimetro elettrico da 350 ml

8201

Per la verifica della legge di Joule, capacità 350 ml. E' dotato di due resistenze che possono essere utilizzate singolarmente o in serie. Tensione massima di lavoro 6 V. Fornito completo di agitatore e termometro. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.



8201

Apparecchio per lo studio dei processi di raggiungimento dell'equilibrio termico 8202

Mediante l'utilizzo di due sensori di temperatura, questo apparato consente di studiare come si svolge nel tempo il trasferimento di calore tra due corpi, solidi o liquidi, a diversa temperatura iniziale. Come in tutti i fenomeni di equilibrio il corpo più caldo cede calore a quello più freddo fino all'annullamento del dislivello termico. La legge con la quale la temperatura del corpo più caldo varia nel tempo è esponenziale decrescente, mentre quella con la quale la temperatura del corpo più freddo sale è esponenziale crescente. E' possibile così stabilire una analogia con il fenomeno dell'equilibrio idrico e con quello dell'equilibrio elettrico.

Argomenti trattati

- Equilibrio termico tra due corpi di eguale capacità termica
- Equilibrio termico tra due corpi con diversa capacità termica

Materiale fornito

- 1 Contenitore termostatico, capacità 350 ml
- 1 Termometro ad alcool
- 1 Cilindro di alluminio cavo, massa 400 g
- 1 Cilindro di alluminio da inserire nel precedente, massa 400 g
- 1 Cilindro di ottone da inserire nel cilindro cavo, massa 1000 g
- 2 Manichetti di pvc

Materiale necessario non fornito

- 1 Piastra riscaldante cod. 6150
- 1 Bilancia

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 2 Sensori di temperatura cod. 9061 oppure
- 2 Sensori di temperatura USB cod. 9085 oppure
- 2 Sensori di temperatura Bluetooth cod. 12903-00



Strumento utilizzabile con sensori

8202

Kit per lo studio della dissipazione del calore 8206

Con questo kit e due sensori di temperatura è possibile confrontare la diversa velocità con la quale due corpi, di egual massa e stessa temperatura iniziale, dissipano il calore nell'ambiente esterno. Si pone così in evidenza che la dissipazione è tanto più rapida quanto maggiore è la superficie di esposizione e viene notevolmente rallentata se il corpo è protetto con materiale termicamente isolante.

Argomenti trattati

- Studio del raffreddamento di un corpo in funzione della sua capacità termica
- Studio del raffreddamento di un corpo in funzione della sua superficie
- Studio del raffreddamento di un corpo in funzione della differenza di temperatura con l'ambiente
- Studio del raffreddamento di un corpo in funzione dell'interazione con l'aria circostante

Materiale fornito

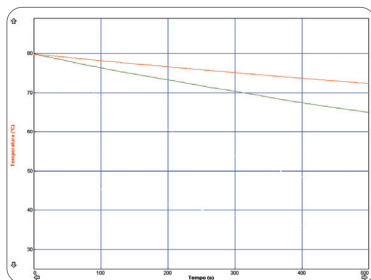
- 1 Cilindro di ottone con gancio
- 1 Radiatore termico di alluminio
- 1 Manichetto
- 2 Cilindri di alluminio con gancio
- 1 Tubo di materiale isolante
- 1 Piastra di appoggio in faesite

Materiale necessario non fornito

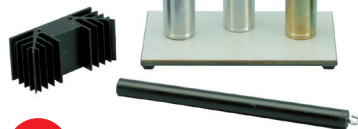
- 1 Piastra riscaldante cod. 6150
- 1 Bilancia

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 2 Sensori di temperatura cod. 9061 oppure
- 2 Sensori di temperatura USB cod. 9085



Curva del raffreddamento di due cilindri di eguale dimensione ma di diverso materiale: in ottone (linea rossa) e in alluminio (linea verde).



Strumento utilizzabile con sensori

8206

Apparecchio per lo studio della conducibilità termica nei solidi 8203

La propagazione del calore all'interno dei corpi solidi ha luogo per conduzione.

La velocità con la quale il calore si propaga varia da sostanza a sostanza. Nei metalli è elevata mentre in altre sostanze, come ad esempio il vetro o la plastica, è molto piccola. Per questo motivo i primi sono definiti buoni conduttori del calore. La conducibilità termica può essere studiata con questo kit mediante l'ausilio di tre sensori di temperatura. Una verga di alluminio, una di ottone e una di PVC, a ciascuna delle quali è collegato un sensore di temperatura, vengono immerse contemporaneamente in un bicchiere contenente acqua calda. E' così possibile vedere in tempo reale come sia diversa la velocità con la quale si propaga il calore in ciascuna di esse.

Argomenti trattati

- Confronto della conducibilità termica di tre materiali diversi, sia nel riscaldamento che nel raffreddamento;
- Confronto tra le sensazioni termiche e le misure effettive della temperatura.

Materiale fornito

- 1 Bicchiere da 400 ml con base di appoggio
- 1 Disco di pvc con tre fori
- 1 Verga di alluminio
- 1 Verga di ottone
- 1 Verga di pvc

Materiale necessario non fornito

- 1 Piastra riscaldante cod. 6150

Materiale per uso online non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 3 Sensori di temperatura cod. 9061 oppure
- 3 Sensori di temperatura USB cod. 9085



Strumento utilizzabile con sensori

8203

Kit di termologia 8212

Con questo insieme di materiali e di strumenti è possibile eseguire un buon numero di esperimenti riguardanti i fenomeni termici. Il sistema di acquisizione dei dati in tempo reale consente di ottenere il grafico della temperatura in funzione del tempo durante molti fenomeni termici, fondamentali nel programma di fisica delle scuole secondarie come, ad esempio, l'equilibrio termico, la propagazione del calore, i cambiamenti di stato, ecc.

Argomenti trattati

- Relazione tra calore e temperatura
- Effetto termico della corrente elettrica
- Equilibrio termico
- Misurazione del calore specifico di un solido
- Il raffreddamento
- La conduzione termica nei solidi
- L'effetto serra
- L'evaporazione
- L'ebollizione
- La solidificazione e la fusione

Materiale fornito

- 1 Calorimetro elettrico
- 4 Campioni metallici
- 1 Kit per l'equilibrio termico
- 1 Kit per la conducibilità
- 1 Kit per il raffreddamento
- 1 Beuta di vetro 250 ml
- 2 Tappi di gomma
- 1 Base a treppiede
- 1 Asta metallica
- 1 Pinza con morsetto
- 1 Flacone di alcool denaturato
- 1 Provetta di vetro
- 2 Cavi elettrici
- 1 Bicchiere da 400 ml
- 1 Morsetto doppio
- 1 Termometro -10° + 110° C

Materiale necessario non fornito

- 1 Alimentatore elettrico
- 1 Piastra riscaldante
- 1 Bilancia elettronica sens. 1 g
- 1 Lampada da tavolo 100 W
- 1 Contasecondi
- 1 Acqua distillata
- 1 Cloruro di sodio
- 1 Olio di vaselina

Materiale necessario non fornito

- 1 Interfaccia cod. 9001 oppure
- 3 Sensori di temperatura cod. 9061 oppure
- 3 Sensori di temperatura Bluetooth cod. 12903-00
- 2 Sensori di temperatura USB cod. 9085



Strumento utilizzabile con sensori

8212

Termometro a gas

8209

In un termometro a gas le letture di temperatura sono praticamente indipendenti dall'aeriforme contenuto nel volume in cui viene prodotta una trasformazione isocora (variazione di pressione e temperatura a volume costante) qualora le condizioni di pressione e temperatura consentano di ritenere perfetto l'aeriforme usato.

Il kit è costituito da un contenitore di alluminio, della capacità di circa 330 cc, immerso in un contenitore di vetro. Un sensore di pressione e un sensore di temperatura consentono di caratterizzare l'evoluzione del sistema quando viene riscaldato o raffreddato. La retta $p = f(T)$, individuata dai dati sperimentali, è la curva di taratura del termometro ad aria. Il valore di temperatura che si ottiene estrapolando il grafico fino al valore $p = 0$, indica che esiste un valore minimo di temperatura fisicamente significativo.

Argomenti trattati

- Verifica della legge di Gay-Lussac
- Lo zero assoluto
- Il termometro a gas

Materiale fornito

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Tubo di gomma | 1 Contenitore di alluminio con tappo |
| 1 Bicchiere di vetro da 1000 ml | 1 Coperchio per supportare i sensori |
| 1 Base di appoggio | |

Materiale necessario non fornito

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1 Piastra riscaldante | cod. 6150 |
|-----------------------|-----------|

Materiale per uso online non fornito

- | |
|--|
| 1 Interfaccia cod. 9001 |
| 1 Sensore di temperatura cod. 9061 |
| 1 Sensore di pressione cod. 9034 |
| oppure |
| 1 Sensore di temperatura USB cod. 9085 |
| 1 Sensore di pressione USB cod. 9136 |



Strumento utilizzabile con sensori

8209

Apparecchio per lo studio dell'effetto Joule

5711

È sostanzialmente un calorimetro elettrico, a doppia parete trasparente. È possibile cambiare la resistenza elettrica senza togliere l'acqua. Tensione di lavoro: 6 V C.C. Resistenze: 5; 10 Ohm. Capacità: 800 ml. È possibile eseguire gli esperimenti proposti utilizzando il sensore di temperatura (non fornito) Cod. 12903-00.



5711

Apparecchio per misurare l'equivalente meccanico del calore (Macchina di Callendar)

2055

Questo apparecchio, di estrema robustezza, è costituito da un cilindro calorimetrico di ottone lungo 7 cm e con diametro di 5 cm, supportato da cuscinetti a sfere.

Su di esso è avvolto un nastro di rame trattenuto da una molla al quale è appeso un carico di 5 Kg. A causa dell'attrito tra il nastro e il cilindro, durante la rotazione, l'acqua contenuta nel cilindro si scalda. Misurando il lavoro compiuto e il calore prodotto, è possibile determinare l'equivalente meccanico del calore. L'apparecchio viene fornito completo di morse e termometro digitale al decimo di grado.

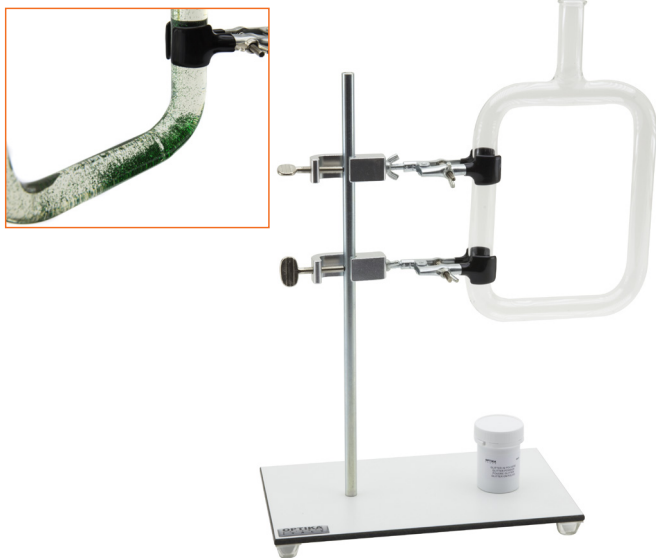


Il cilindro calorimetrico di ottone può essere facilmente montato e smontato.

2055

Apparecchio per i moti convettivi**2058****Parte in vetro per cod. 2058****2058.1**

Questo apparecchio consente di osservare come avviene la trasmissione del calore per convezione, nei liquidi. Attraverso l'apertura superiore si introduce nel tubo una piccola quantità di brillantini (1 g ca.) ed, in seguito, 150 ml ca. di olio di semi vari (non in dotazione). Riscaldando la parte inferiore del tubo, i glitter si diffondono circolarmente. Bruciatore ad alcool da acquistarsi a parte.



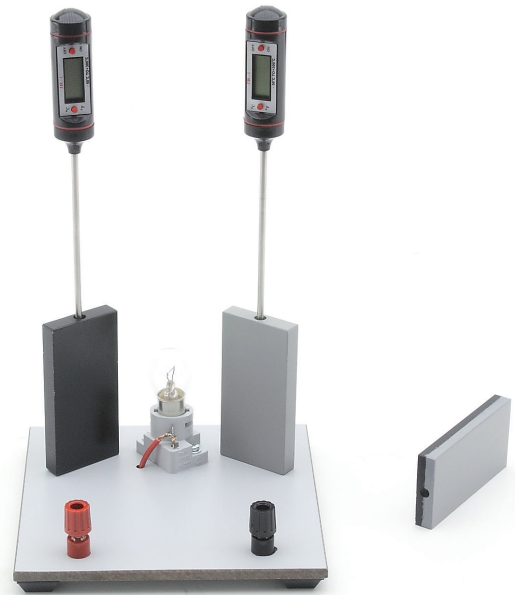
2058 - 2058.1

Apparecchio per lo studio del potere assorbente ed emissivo di un corpo**2031**

Viene fornito con 3 corpi di alluminio.

Uno nero-nero, uno nero-bianco ed uno bianco-bianco.

Esponendoli al flusso energetico della lampadina, è possibile verificare come il potere assorbente e quello emissivo dipendono dalla natura della superficie.



2031

Apparecchio per lo studio dell'irraggiamento**8205**

Il riscaldamento che subisce un corpo quando viene esposto a radiazioni elettromagnetiche dipende, a parità di flusso radiante, dalla sua superficie, dalla sua massa e dal suo potere assorbente. Esponendo due dischi con diverse caratteristiche ad un flusso di radiazioni emesse dalla stessa sorgente, (il sole, o semplicemente una lampada da 100 W), è possibile osservare in tempo reale il diverso andamento della loro temperatura.

Argomenti trattati

- Confronto tra il potere assorbente di un disco con entrambe le facce lucide e quello di un disco con una faccia lucida e l'altra annerita
- Confronto tra il potere assorbente di un disco con entrambe le facce lucide e quello di un disco con entrambe le facce annerite
- Confronto tra il potere assorbente di un disco con entrambe le facce annerite e quello di un disco con una faccia lucida e una annerita
- Verifica della legge dell'irraggiamento in funzione della distanza

Materiale fornito

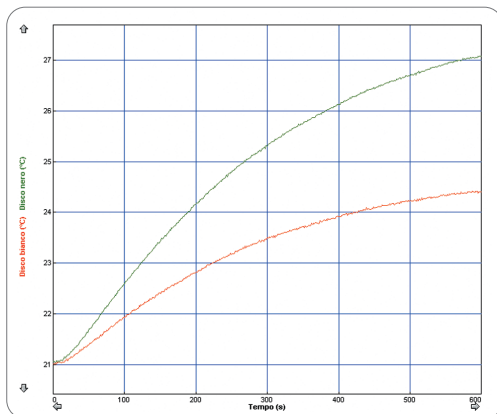
- | | |
|---|---|
| 1 Base con due supporti orientabili | 1 Disco di alluminio con entrambe le facce annerite |
| 1 Disco di alluminio con entrambe le facce lucide | 1 Disco di alluminio con una faccia lucida e una annerita |

Materiale necessario non fornito

- 1 Lampada da 100 W

Materiale per uso online non fornito

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Interfaccia cod. 9001 | oppure |
| 2 Sensori di temperatura cod. 9061 | 2 Sensori di temperatura USB cod. 9085 |

*Impiego dell'apparecchio 8205*

Due dischi di alluminio identici, uno dipinto di nero e l'altro lucido, sono esposti alla luce di una lampada da 100 W. Un sensore di temperatura posto su di essi dimostra che il coefficiente di assorbimento del disco nero (linea verde) è maggiore di quello del disco lucido (linea rossa).

*Strumento utilizzabile con sensori*

8205

Ottica geometrica con pentalaser rosso, lavagna magnetica inclusa

4095

Questo kit permette dimostrazioni di ottica geometrica di straordinaria efficacia. Comprende una lavagna metallica con sostegno posteriore, una serie di 6 tavole plastificate magnetiche con schemi esemplificativi di montaggio, una serie di specchi, una serie di 10 corpi ottici in plexiglass e il pentalaser rosso, dotato di alimentatore. Dal momento che i componenti sono provvisti di base magnetica, usufruendo della lavagna magnetica è possibile eseguire le esperienze sia orizzontalmente (da parte degli allievi), che verticalmente (da parte dell'insegnante). Dimensioni lavagna: 45×60 cm.

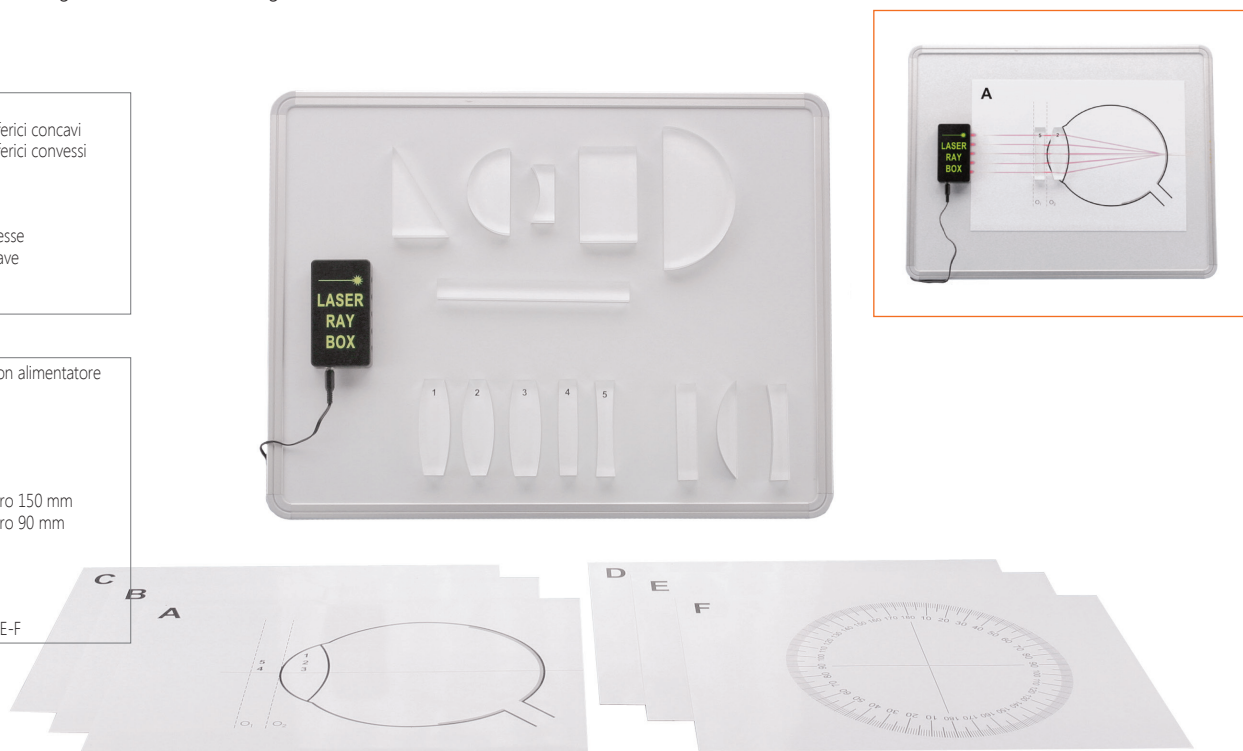
10 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

- La riflessione e le sue leggi
- La riflessione negli specchi sferici concavi
- La riflessione negli specchi sferici convessi
- La rifrazione e le sue leggi
- La riflessione totale
- La rifrazione nei prismi
- La rifrazione nelle lenti convesse
- La rifrazione nelle lenti concave
- L'occhio e i suoi difetti
- Gli strumenti ottici

Materiale fornito

- 1 Generatore di 5 raggi laser con alimentatore
- 1 Lavagna magnetica
- 1 Specchio piano
- 1 Specchio concavo
- 1 Specchio convesso
- 1 Lastra a facce parallele
- 1 Lente piano-cilindrica diametro 150 mm
- 1 Lente piano-cilindrica diametro 90 mm
- 1 Prisma
- 4 Lenti biconvesse
- 1 Lente biconcava
- 1 Lente piano-concava
- 6 Pannelli magnetici: A-B-C-D-E-F



4095

Ottica geometrica con pentalaser

5607

Ottica geometrica con pentalaser - Versione con lavagna magnetica

5609

Con questo kit si possono eseguire facilmente e rapidamente tutte le fondamentali esperienze di ottica geometrica. Il pentalaser è dotato di un interruttore che consente tre diverse configurazioni del fascio (1-3-5 raggi). I corpi ottici, di elevata qualità, permettono di osservare nitidamente la traiettoria dei fasci rifratti e riflessi.

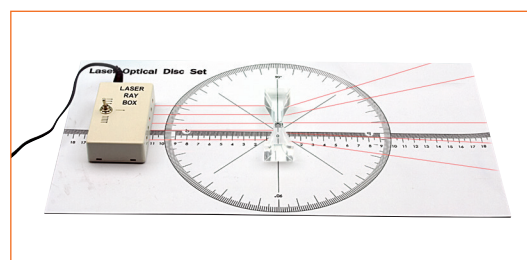
Per il suo elevato rapporto qualità/prezzo e per il numero e la qualità delle esperienze eseguibili, questo kit rappresenta la soluzione ideale per la sperimentazione dell'ottica geometrica nella scuola media e nel biennio delle scuole superiori. Dimensioni lavagna: 45×60 cm.

Argomenti trattati

- Il pentalaser
- La riflessione e le sue leggi
- La riflessione negli specchi concavi
- La riflessione negli specchi convessi
- La rifrazione e le sue leggi
- La rifrazione attraverso una lastra a facce piane e parallele
- La rifrazione nelle lenti convergenti
- La rifrazione nelle lenti divergenti
- Misurazione dell'indice di rifrazione di un liquido
- La riflessione totale
- I prismi a riflessione totale
- Il periscopio

Materiale fornito

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Pentalaser con relativo alimentatore | 1 Prisma rettangolare |
| 1 Specchio flessibile | 1 Prisma trapezoidale |
| 1 Lastra a facce piane e parallele | 2 Guanti di gomma |
| 1 Lente a semicerchio | 1 Panno per pulizia |
| 1 Lente convergente | 1 Lavagna magnetica (solo per 5609) |
| 1 Lente divergente | 1 Valigetta |
| 1 Semicerchio cavo | |



5607 - 5609

Pentalaser rosso**4328**

Sorgente ottica costituita da cinque laser paralleli. Mediante un ingegnoso accorgimento i fasci di luce forniti dai laser, che normalmente sono a sezione circolare, vengono trasformati in raggi a sezione lineare, cioè in lamine luminose monofrequenziali, che consentono l'esecuzione di tutte le esperienze fondamentali di ottica geometrica.

Un tasto permette di selezionare diverse combinazioni da 1 a 5 raggi, in modo da scegliere la configurazione più adatta all'esperimento. Viene fornito con alimentatore.

**4328****Specchio piano****4077**

Per mostrare la simmetria delle immagini. Dimensioni: 70x120 mm.

**4077****Prisma ottico****4032**

Costruito in vetro ad elevato indice di rifrazione per mostrare il fenomeno della scomposizione della luce bianca. Completo di supporto. Dimensioni: 10x2.5x2.5 cm.

**4032****Set di 6 lenti in vetro****4201**

Per mostrare le proprietà dei diversi tipi di lente: biconvessa, piano-convessa, menisco convergente, biconcava, piano-divergente e menisco divergente. Diametro delle lenti: 50 mm.

**4201****Portafiltro****4390****4390****Specchio concavo e convesso****4061**

Fuoco +/-10 cm.

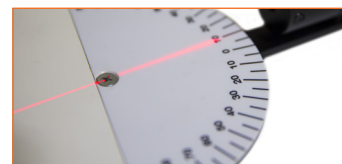
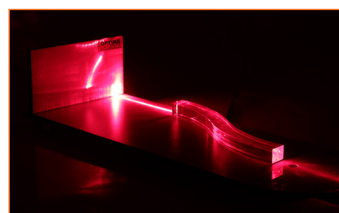
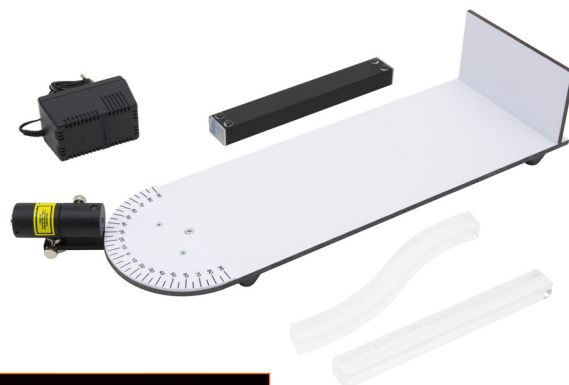
Diametro 5 cm; da montare su portalente cod. 4363.

**4061****Kit per lo studio delle fibre ottiche****4329**

Modello didattico che consente di osservare il comportamento di una guida d'onda ed effettuare misure sull'apertura numerica di una fibra ottica, variando l'indice di rifrazione del mantello (aria, acqua e alcool).

Materiale fornito

- 1 Base con goniometro e schermo
- 1 Diodo laser con supporto girevole
- 1 Vaschetta in Plexiglas
- 1 Listello in Plexiglas
- 1 Sagoma curvilinea in Plexiglas

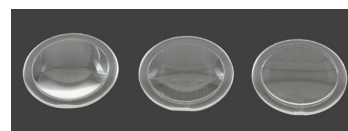
**4329****Portalente****4363**

Per il sostegno di lenti e specchi circolari.

**4363****Set di tre lenti in plexiglas****4060**

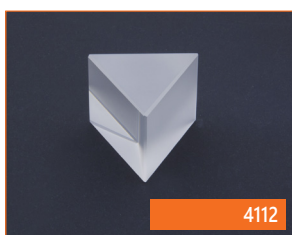
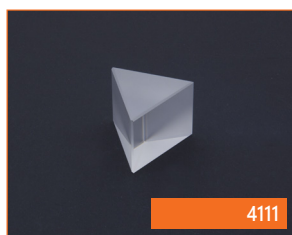
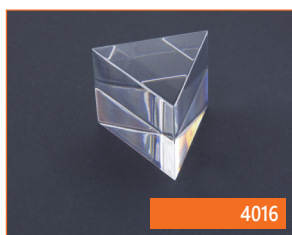
Fuoco +6, +10, -10 cm.

Diametro 5 cm; da montare su portalente cod. 4363.

**4060**

Prismi ottici

- Prisma equilatero in plexiglas 40x40 mm. **4016**
 In vetro crown. Dimensioni facce: 32x32 mm. Equilatero, $n_D = 1,55$. **4111**
 In vetro flint. Dimensioni facce: 32x32 mm. Angolo 60° , $n_D = 1,67$. **4112**
 Prisma equilatero cavo, consente di eseguire esperienze di rifrattometria con i liquidi. Dimensioni lato e altezza: 45 mm. **4144**



Set di sette corpi ottici

4158

Materiale fornito

- 1 Prisma trapezoidale
- 1 Prisma rettangolare
- 1 Specchio concavo/convesso
- 1 Lente biconvessa
- 1 Prisma isoscele 45° - 45° - 90°
- 1 Prisma semicircolare
- 1 Goniometro
- 1 Lente biconvessa



Proiettore a LED

4361

Questo proiettore ha come sorgente di luce un LED a luce bianca. Viene fornito completo di alimentatore. Base non fornita (foro $\varnothing$ 10 mm).



Focometro solare

4357

Questo apparecchio consente di misurare, in modo semplice e abbastanza preciso, la distanza focale delle lenti convergenti e divergenti, utilizzando la radiazione del Sole.



Proiettore di raggi ottici e miscelatore dei colori

4129

Questo apparecchio, di fondamentale importanza nello studio dei fenomeni luminosi, è formato da un contenitore rettangolare contenente una lampada a filamento verticale (12 V - 36 W) disposta nella parte superiore. Un sistema di lenti convergenti cilindriche consente di ottenere fasci di luce convergenti, divergenti o paralleli. Sulla parte anteriore del contenitore vi sono tre finestre provviste di cerniere aventi le parti interne speculari e dotate di guide per accogliere diaframmi e filtri del colore. Tutti gli accessori sono contenuti in una cassetta di plastica. Completo di alimentatore.



Luxmetro digitale

4125

Per misurare l'illuminamento.
 Display LCD a 4 colori digitali.
 Gamma di misura: 0 ~ 200 k Lux, 0 ~ 20 k Fc.
 Risoluzione: $<1000:0,1 >1000:1$.
 Precisione: $\pm 3\%$ lettura ± 8 cifre ($<10,000$ lux).
 $\pm 4\%$ lettura ± 10 cifre ($>10,000$ lux).
 Gamma temperatura: $-20^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$.
 Precisione temperatura: $\pm 1.5^\circ\text{C}/2.7^\circ\text{C}$.
 Alimentazione: 3x1.5 V AAA batteries.



Argomenti trattati

- Le leggi della riflessione
- La rifrazione nelle lenti divergenti
- La riflessione negli specchi
- La rifrazione nei prismi
- Le leggi della rifrazione
- La dispersione della luce bianca
- La riflessione totale
- I filtri
- La rifrazione di una lastra
- I colori primari e secondari
- La rifrazione nelle lenti convergenti
- La composizione dei colori

Il principio dell'immagine digitale

5335

Questo strumento è pensato per sperimentare ed effettuare misurazioni su ciò che fisicamente è alla base dell'immagine digitale.

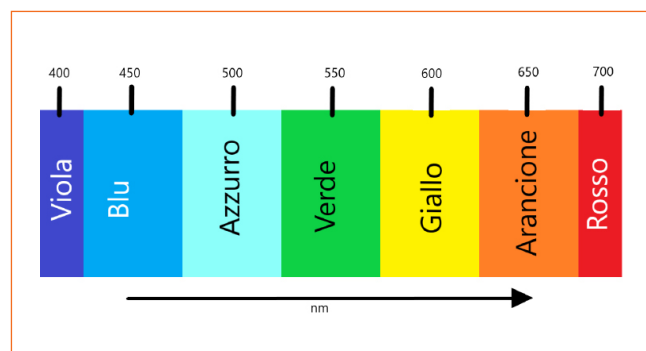
L'obiettivo principale è quello di comprendere, anche quantitativamente, il legame tra le caratteristiche digitali e le grandezze fisiche coinvolte nella colorazione di un PIXEL, ovvero l'unità di misura dell'immagine digitale.

Dimensioni:

188.5x133.5x76.5 cm

Argomenti trattati

- LUCE. Proprietà fondamentali
- TEORIA ADDITIVA DEL COLORE. Perché e come?
- LED. Cosa sono? Come funzionano?
- LINGUAGGIO RGB. Connessione tra mondo digitale e fisico
- ELETTRONICA. Cosa succede nel circuito?
- PIXEL. Ora è così semplice!



5335

Disco di Newton manuale

4048

Facendo girare la manovella il disco appare bianco, in omaggio al principio di ricombinazione della luce.

Diametro del disco: 17 cm.



4048

Disco di Newton elettrico

4200

Collegato ad un motore elettrico che deve essere alimentato con una tensione di 6 V cc. Viene fornito con 5 dischi per dimostrare la sintesi additiva dei colori. Alimentatore non incluso.



4200

Palette colorate trasparenti

4135

Sei differenti colori. Sovrapponendo le palette ed esponendole ad una sorgente luminosa, è possibile apprendere in modo facile i concetti di colori primari e colori secondari.



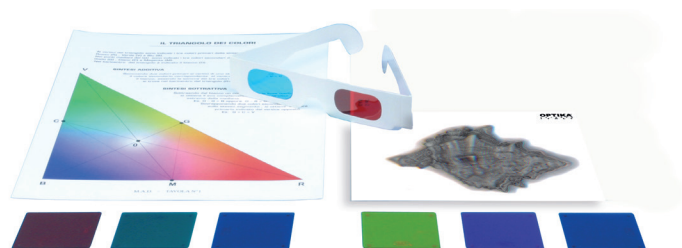
4135

Kit colori e visione

4015

Materiale fornito

- 1 Set di 3 filtri dei colori primari
- 1 Set di 3 filtri dei colori secondari
- 1 Tavola col triangolo dei colori
- 1 Tavola con figura stereoscopica
- 1 Paio di occhiali stereoscopici



4015

Dischi per anelli di Newton

4116

Coppia di dischi di vetro di cui uno a facce piane e parallele, l'altro con una leggera curvatura sferica, sovrapposti in modo da produrre gli anelli di interferenza di Newton, monocromatici se si usa luce laser, colorati se si usa luce bianca. Diametro dischi: 55 mm.



4116

Apparecchio per la sintesi additiva dei colori

4352

Con questo apparecchio è possibile operare la sintesi additiva dei colori primari: rosso, verde e blu.

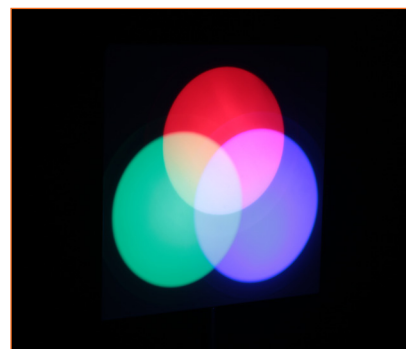
E' composto da tre proiettori a LED, dei quali si può variare l'intensità con continuità. In questo modo è possibile ottenere il bianco e tutti gli altri colori del triangolo dei colori.

Argomenti trattati

- Sintesi binaria
- I colori complementari
- Le coordinate tricromatiche
- Il triangolo dei colori
- La riproduzione dei colori

Materiale fornito

- 3 Proiettori a led: rosso, verde e blu
- 1 Supporto
- 1 Alimentatore
- 1 Base
- 1 Schermo bianco
- 1 Tavola col triangolo dei colori



4352

Biprisma di Fresnel**4115**

Doppio prisma con piccolissimo angolo di rifrazione, lavorato in un unico blocco di vetro. Inserito in un sottile fascio luminoso, ne rifrange le due metà portandole a sovrapporsi generando frange di interferenza.



4115

Laser a diodo rosso con base magnetica e lente**4354**

Questo laser ad emissione continua è fornito di lente per ottenere un raggio lineare. Inoltre la base e il portatile sono forniti di magneti per essere applicati ad una lavagna magnetica.

Lunghezza d'onda: circa 635 nm.

Potenza: 1 mW.



4354

Diaframma 1 fenditura**4104**

Su telaio 50x50 mm, da montare su portafiltri, cod. 4390.

Larghezza fenditura: 0,1 mm.



4104

Diaframma 2 fenditure**4105**

Su telaio 50x50 mm, da montare su portafiltri, cod. 4390.

Larghezza fenditure: 0,1 mm.



4105

Reticoli di diffrazione

Su telaio 50x50 mm, da montare su portafiltri cod. 4390.

80 linee/mm

4106

500 linee/mm.

4212

1000 linee/mm.

4213

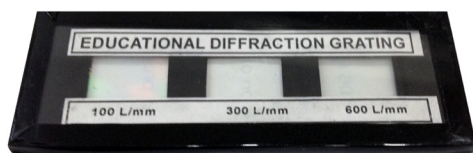
4106 - 4212 - 4213

Set di 3 reticoli di diffrazione**4143**

100 Linee/mm

300 Linee/mm

600 Linee/mm



4143

Laser a diodo rosso con supporto**4207**

Ad emissione continua, con alimentatore incluso.

Visibile fino a 35 m; potenza: < 1 mW; lunghezza d'onda: 635 nm.

Viene fornito con una lente rimovibile in grado di trasformare la sezione del raggio da circolare in lineare.

Diametro gambo snodabile: 10 mm.

Fornito con basetta e trasformatore.



4207

Laser a diodo verde con supporto**4151**

Ad emissione continua, con alimentatore incluso.

Potenza: 3 mW; lunghezza d'onda: 532 nm.

Viene fornito con una lente per ottenere una traccia lineare.

Diametro del gambo snodabile: 10 mm.

Fornito con basetta e trasformatore.



4151

Spettroscopio di Kirchoff-Bunsen**4028**

Montato su una piattaforma circolare metallica è composto da: 1 collettore con fenditura regolabile, 1 collettore portascala con scala graduata e 1 collimatore con 2 oculari intercambiabili. La fenditura del collettore è provvista di un piccolo prisma che consente di confrontare gli spettri di due sorgenti differenti.

Mentre il collettore, dotato di obiettivo acromatico, è fissato alla piattaforma, il collimatore può ruotare su una alidada mantenendo l'asse direzionale centrale. Il collettore portascala necessita di una piccola sorgente di luce bianca per proiettare l'immagine della scala graduata nell'oculare del collimatore mediante la riflessione su una faccia del prisma. Quest'ultimo è un prisma equilatero di materiale altamente dispersivo.

Con questo apparecchio è possibile verificare lo spettro di una sorgente di luce monocromatica o policromatica.



4028

Spettrogoniometro

4209

Strumento di ottime qualità sia ottiche che meccaniche. Consente di misurare con precisione gli angoli di deviazione dei raggi ottici, permette di determinare l'indice di rifrazione di sostanze solide e liquide e la lunghezza d'onda di sorgenti monocromatiche. Base: in ghisa verniciata; Goniometro: Ø 17,5 cm e diviso in 360°, con precisione di 1°.

E' dotato di un verniero che consente di valutare la precisione della misura di 1/10°.

Telescopio: dotato di obiettivo acromatico con distanza focale di 178 mm e di un oculare a 15x. La messa a fuoco consente una regolazione fine. Collimatore: dotato di obiettivo acromatico con distanza focale di 178 mm e di fenditura regolabile con continuità fino a 6 mm. Piano del prisma: è regolabile verticalmente e orizzontalmente ed è dotato di morsetti per il fissaggio del reticolo di diffrazione.

Diametro 80 mm. Accessori in dotazione: 1 prisma equilatero di vetro Crown 32 x 32 mm; 1 reticolo di diffrazione 500 linee/mm; 1 lente di ingrandimento. Dimensioni: 48x33x33h cm.

Peso: 1,2 Kg. Consigliamo l'acquisto dei reticoli di diffrazione da 80 linee/mm e 1000 linee/mm per verificare la diversa risoluzione spettrale dell'apparecchio a seconda del reticolo utilizzato.



4209

Proiettore per spettroscopio 4326

Posto di fronte al tubo con scala graduata la illumina consentendo all'operatore di leggere la lunghezza d'onda delle righe spettrali. Base da acquistare a parte (cod. 0010).



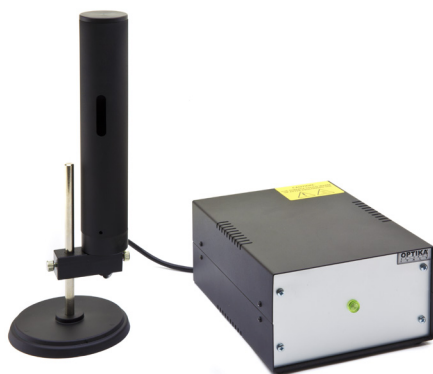
4326

Edicola per lampade spettrali E27

4035

E' costituita da un portalampada provvisto di paraluce, regolabile in altezza, in modo da consentire un perfetto allineamento con il collimatore dello spettroscopio.

Il trasformatore di alimentazione è in dotazione.



4035

Lampade spettrali 8 PIN

Queste lampade sono la fonte di luce più pratica per la spettroscopia.

Lampada spettrale al mercurio

4054

Lampada spettrale al sodio

4056

4054 - 4056

Lampade spettrali connessioni E27

Da utilizzare con portalampada/alimentatore cod. 4035

Lampada spettrale He (elio) E27

4173

Lampada spettrale Hg (mercurio) E27

4174

Lampada spettrale Na (sodio) E27

4176

Lampada spettrale Ne (neon) E27

4177

4173 - 4174 - 4176 - 4177

Alimentatore per tubi spettrali 4337

Alimentatore in grado di fornire l'alta tensione per la scarica in tutti i tubi spettrali. Alimentazione 220 V.

Da usare ad intervalli di trenta secondi: 30 s acceso, 30 s spento.



4337

Tubi spettrali per alimentatore 4337

Ossigeno 4338

Anidride carbonica 4339

Aria 4340

Elio 4341

Vapore acqueo 4342

Azoto 4343

Neon 4344

Argon 4345

Idrogeno 4346

Mercurio 4348

Iodio 4349

Krypton 4350



4338 - 4339 - 4340 - 4341 - 4342 - 4343 - 4344 - 4345 - 4346 - 4348 - 4349 - 4350

Kit di tubi spettrali con alimentatore

4123

Costituito dall'alimentatore, cod. 4337, e dai 12 tubi spettrali precedentemente descritti (codici 4338, 4339, 4340, 4342, 4344, 4346, 4348, 4341, 4343, 4345, 4349, 4350).

4123

Kit per saggi alla fiamma**4120**

Questo kit è stato concepito per consentire agli allievi di fare pratica sull'analisi spettroscopica di emissione.

**Materiale fornito**

- 1 Spettroscopio portatile
- 10 Aghi manicati
- 1 Flacone di cloruro di sodio
- 1 Flacone di cloruro di potassio
- 1 Flacone di cloruro di stronzio
- 1 Flacone di cloruro di rame
- 1 Flacone di cloruro di bario
- 1 Flacone di nitrato di sodio
- 1 Flacone di nitrato di potassio
- 1 Flacone di nitrato di stronzio
- 1 Flacone di nitrato di rame
- 1 Flacone di carbonato di bario

4120**Filo di Ni-Cr per saggi alla fiamma 6107**

Manico in vetro.

Lunghezza filo: 6-7 cm.

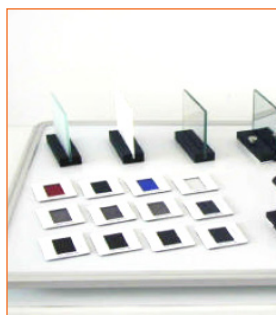
**6107****Kit per lo studio dell'ottica ondulatoria****4327**

Una sorgente di luce coerente (laser a diodo) viene utilizzata per illustrare i principi dell'ottica ondulatoria: la polarizzazione, l'interferenza, la diffrazione e l'olografia.

I componenti sono dotati di base magnetica, in modo che possano essere disposti stabilmente su una lavagna magnetica (inclusa).

Argomenti trattati

- Interferenza della luce
- Interferenza su lamina sottile
- L'interferometro di Michelson
- La diffrazione della luce
- Diffrazione da foro circolare
- Diffrazione da foro quadrato
- Il reticolo di diffrazione
- L'olografia
- La polarizzazione della luce
- L'assorbimento della luce

**4327****Kit per lo studio della diffusione della luce****4336**

Perché il cielo a mezzogiorno è azzurro mentre all'alba e al tramonto diventa rosso?

Quando la dimensione delle particelle investite dalla radiazione ottica diventa paragonabile alla lunghezza d'onda della luce incidente, si verifica una diffusione luminosa. La componente azzurra della radiazione solare presenta una lunghezza d'onda paragonabile alle dimensioni delle particelle dei gas presenti in atmosfera e, di conseguenza, viene diffusa in misura maggiore delle altre componenti.

Per questo motivo il nostro occhio vede il cielo azzurro.

Al contrario, al tramonto, la luce attraversa uno strato di atmosfera maggiore e incontra molte particelle solide (polveri sottili) che diffondono in misura maggiore la componente rossa.

Con questo kit è possibile osservare su uno schermo il fenomeno della diffusione progressiva.

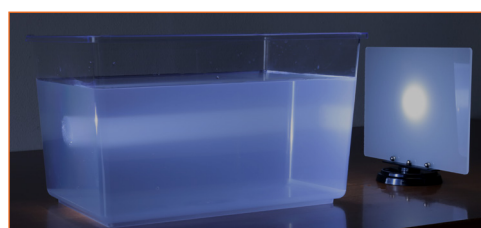
Con un filtro polarizzatore è anche possibile verificare lo stato di polarizzazione parziale della luce diffusa. Il proiettore deve essere acquistato a parte.

**Materiale fornito**

- 1 Contagocce a matita con tettarella
- 1 Filtro polarizzatore
- 1 Schermo semitrasparente
- 1 Bacchetta per agitazione
- 1 Vaschetta trasparente

Materiale necessario non fornito

- 1 Proiettore LED
- 1 Base
- Latte intero

**4336**

Banco ottico base

4203

*9 esperienze eseguibili***Argomenti trattati**

- Il proiettore diottrico
- La propagazione rettilinea della luce
- La riflessione della luce negli specchi sferici
- Le lenti
- Le immagini negli specchi sferici
- Le immagini nelle lenti convergenti
- I punti coniugati nelle lenti convergenti
- L'occhio e i suoi difetti
- Correzione dei difetti dell'occhio

Materiale fornito

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1 Banco ottico 2 m | 2 Portanti senza asta |
| 4 Cavalieri | 2 Aste in alluminio |
| 1 Proiettore a LED con alimentatore | 1 Specchio concavo |
| 1 Set di 6 lenti in vetro | 1 Specchio convesso |
| 1 Schermo ottico bianco | 1 Box piccolo |



4203

Banco di ottica geometrica

4202

*29 esperienze eseguibili***Argomenti trattati**

- Il proiettore diottrico
- La propagazione rettilinea della luce
- Le eclissi di Luna e di Sole
- Le fasi lunari
- La legge dell'illuminamento
- La diffusione della luce
- La riflessione della luce
- La riflessione della luce negli specchi sferici
- La rifrazione della luce
- L'indice di rifrazione e i colori della luce
- La riflessione totale
- La rifrazione della luce attraverso un prisma
- La dispersione della luce bianca
- Le lenti
- Le immagini negli specchi piani
- Le immagini negli specchi sferici
- I punti coniugati negli specchi sferici
- Le immagini nelle lenti convergenti
- I punti coniugati nelle lenti convergenti
- L'occhio e i suoi difetti
- Correzione dei difetti dell'occhio
- Il microscopio composto
- Il proiettore di diapositive

**Materiale fornito**

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 Regolo lineare | 1 Specchio convesso - 10 |
| 1 Prisma ottico equilatero | 1 Supporto banco ottico 90 cm |
| 1 Filtro rosso | 1 Proiettore LED 6V con snodo |
| 1 Filtro verde | 1 Lampadina puntiforme |
| 1 Filtro blu | 1 Sistema Terra Luna |
| 1 Plexiglas semitrasparente | 1 Lente +6 cm con portante e asta |
| 1 Diapositiva 50x50 | 1 Lente +10 cm con portante e asta |
| 1 Semicilindro di plexiglas | 1 Lente -10 cm con portante e asta |
| 1 Diaframma con foro quadrato | 1 Goniometro |
| 1 Specchio piano | 1 Portafiltri |
| 1 Specchietto piano | 1 Schermo bianco |
| 1 Prisma isoscele rettangolare | 1 Vetrino per microscopia |
| 3 Cavalieri | 1 Squadra |
| 1 Supporto per proiettore | 1 Bicchiera |
| 1 Specchio concavo + 10 | 1 Box |



4202

Banco di ottica geometrica e ondulatoria da 1.2 m**4080**

Con questo banco ottico l'insegnante ha la possibilità di eseguire un gran numero di esperienze qualitative e quantitative sulle onde ottiche, sia sotto l'aspetto geometrico che ondulatorio. La rapidità nel montaggio e la facilità di esecuzione degli esperimenti, fanno di questo banco uno strumento didattico indispensabile affinché la lezione possa effettivamente costituire un momento di sintesi tra la teoria e la realtà sperimentale.

25 esperienze eseguibili

Argomenti trattati

- La propagazione rettilinea delle onde ottiche
- L'eclissi di Luna e di Sole
- La diffusione della luce
- La legge dell'irraggiamento
- Le leggi della riflessione
- La riflessione negli specchi sferici
- Le immagini negli specchi sferici concavi
- Le leggi della rifrazione
- La riflessione totale
- La rifrazione attraverso un prisma
- La rifrazione attraverso le lenti
- Le immagini nelle lenti
- L'occhio e i suoi difetti
- Gli strumenti ottici
- Il laser a diodo
- Diffrazione attraverso un foro
- Diffrazione attraverso una fenditura
- Misurazione della lunghezza d'onda della luce laser
- L'interferenza della luce
- L'interferenza secondo Young
- Misurazione della lunghezza d'onda secondo Young
- Il reticolo di diffrazione
- Misurazione della lunghezza d'onda con il reticolo
- Misurazione della lunghezza d'onda della luce bianca
- La polarizzazione lineare
- La luce polarizzata
- Il potere rotatorio naturale

**Materiale fornito**

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| 1 Regolo lineare | 1 Diaframma con una fenditura | 1 Sistema Terra Luna |
| 1 Filtro rosso | 1 Diaframma con doppia fenditura | 1 Fenditura regolabile |
| 1 Filtro verde | 1 Prisma ottico vetro crown | 1 Goniometro orizzontale |
| 1 Filtro blu | 1 Laser a diodo rosso con alimentatore 3 V | 1 Lente +6 cm con portalente con asta |
| 1 Plexiglas semitrasparente | 4 Cavalieri | 1 Lente +10 cm con portalente con asta |
| 1 Diapositiva | 1 Supporto per proiettore | 1 Lente -10 cm con portalente con asta |
| 1 Semicilindro plexiglas | 1 Sfera legno diam. 30 mm | 1 Portafiltri |
| 1 Diaframma con foro quadrato | 1 Specchio sferico concavo +10 | 1 Vetrino per microscopia con supporto |
| 1 Specchietto piano | 1 Banco ottico 120 cm | 1 Reticolo 500 l/mm con fenditura |
| 1 Doppio arco speculare | 1 Proiettore a LED con snodo e alimentatore 6 V | 1 Squadra |
| 1 Prisma isoscele rettangolare | 1 Schermo bianco con scala graduata | 1 Bicchiera |
| 1 Diaframma con foro 2 mm | 1 Coppia di polarizzatori | 1 Box grande |
| 1 Diaframma con foro 0,4 mm | 1 Tubo polarimetrico | |
| 1 Diaframma con foro 0,2 mm | 1 Lampadina puntiforme | |

Banchi ottici modulari

Banco ottico, 100 cm

4401

Banco ottico, 150 cm

4402

Banco ottico, 200 cm

4404

Grazie a questo sistema modulare si ha la possibilità di scegliere tra tre differenti lunghezze di banchi ottici (100, 150 e 200 cm). È possibile connettere ad ogni banco una estensione di 50 cm, molto utile in esperimenti riguardanti la riflessione e la rifrazione della luce.

È possibile scegliere tra diversi accessori in base alle necessità dettate dagli esperimenti che si vogliono eseguire.



4401 - 4402 - 4404

Estensione banco 50 cm 4362


4362

Proiettore LED 4361


4361

Laser diodo verde 4151

 Potenza: 3 mW
 λ : 532 nm


4151

Laser diodo rosso 4207

 Potenza: 1 mW
 λ : 635 nm


4207

Lampada puntiforme 4376

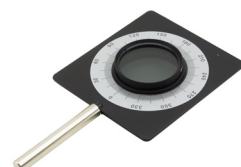

4376

Portalente 4363

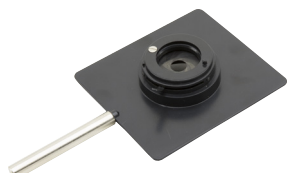

4363

Portafiltro 4390


4390

Coppia di polarizzatori 4370


4370

Diaframma ad iride 4375


4375

Fenditura regolabile 4380


4380

Sistema Terra-Luna 4377

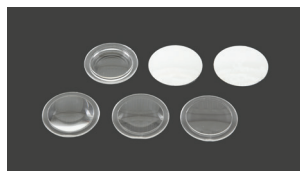

4377

Supporto a cavaliere 4301


4301

Set di lenti e specchi 4381

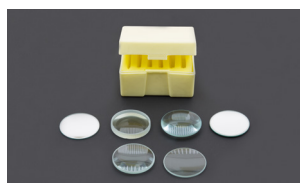
Lenti in plexiglass.



4381

Set di lenti e specchi 4382

Lenti in vetro, specchi con contenitore.



4382

Set di tre lenti 4060

Lenti in plexiglass.



4060

Specchi 4061

Concavo e convesso.



4061

Vetrino 4393

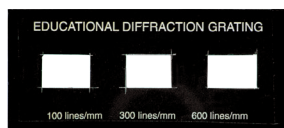
Con supporto.
Ape domestica, zampa posteriore.



4393

Tre reticoli di diffrazione 4143

100/300/600 linee/mm.



4143

Reticolo di diffrazione 4106

80 linee/mm.



4106

Reticolo di diffrazione 4212

500 linee/mm.



4212

Reticolo di diffrazione 4213

1000 linee/mm.



4213

Diapositiva 1 fenditura 4104

4104

Diapositiva 2 fenditure 4105

4105

Filtri primari 4168

Blu, verde e rosso.



4168

Filtri secondari 4169

Ciano, giallo e magenta.



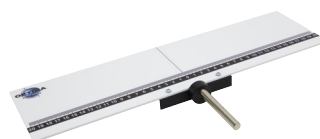
4169

Schermo in plexiglass 4365

4365

Schermo bianco con scala 4366

36 mm, scala millimetrata.



4366

Sostegno per schermo 4367

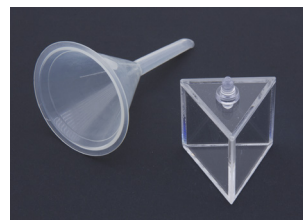
4367

Goniometro orizzontale 4383

4383

Set di 7 corpi ottici 4158

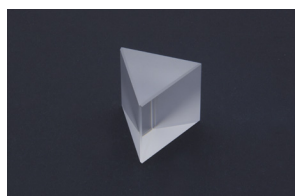
4158

Prisma equilatero cavo 4144

4144

Prisma vetro flint 4112

4112

Prisma vetro crown 4111

4111

Prisma equilatero 4016

In Plexiglass.



4016

Prisma isoscele rettangolare 4072

4072

Semicilindro 4025

In plexiglass.



4025

Tubo polarimetrico 4371

4371

Luxmetro per banco ottico 4374

4374

Effetto Triboelettrico

Verga di ebanite. Diametro 12 mm, lunghezza 25 cm.	5139
Verga di Plexiglass. Diametro 12 mm, lunghezza 25 cm.	5002
Verga di PVC. Diametro 12 mm, lunghezza 25 cm	5003
Verga di vetro. Diametro 12 mm, lunghezza 25 cm.	5058



5139 - 5002 - 5003 - 5058

Doppio pendolino elettrico

Avvicinandosi con un corpo elettrizzato le due palline divergono in quanto, per l'induzione elettrostatica, si caricano di segno eguale.



5090

5090

Set di cinque verghe

5348

E' costituito da cinque verghe elettrizzabili: plexiglass, nylon, ebanite, vetro ed ebanite-ottone. Completo di panno di lana, panno di seta e sostegno per verghe. Diametro 12 mm; lunghezza 25 cm.



5348

Elettroscopio

5280

Avvicinandosi al piattello dello strumento con un corpo elettrizzato la fogliolina diverge a causa della repulsione elettrostatica con il sostegno rigido. Con scala graduata. 12,5 x 7,5 cm, h 17 cm



5280

Elettroforo di Volta

5431

E' costituito da una base in polistirolo, elettrizzabile mediante strofinio, sulla quale può essere appoggiato un disco di alluminio con manico isolante.



5431

Macchina di Wimshurst (premium)

5085

Fornita di due dischi speciali che non si deformano nel tempo. Due bottiglie di Leyda scomponibili. Spinterometro regolabile. Scintilla: 50-60 mm. Diametro dischi: 400 mm.

Plexiglas



Macchina di Wimshurst (economica)

5115

Si tratta di una versione economica leggera e maneggevole. Diametro dei dischi 24 cm. Si possono ottenere scintille fino ad una lunghezza di 50 mm. Anche con questo generatore si possono realizzare i più significativi esperimenti di elettrostatica.



5115



5085

Generatore di Van de Graaff**5549**

Il generatore di Van de Graaff è una macchina elettrostatica che, mediante una cinghia in movimento, accumula cariche elettrostatiche sulla superficie di una sfera cava posizionata in cima ad una colonna trasparente ed isolata che permette agli studenti di vedere chiaramente il funzionamento del sistema.

È fornita con una sfera di 225 mm di diametro che può generare approssimativamente 150 ÷ 200 KV.

Sia manuale che motorizzato.

Sfera di scarica, piumetto elettrostatico e mulinello elettrostatico sono inclusi.

È possibile regolare la distanza tra le due sfere grazie ad un braccio articolato posizionato sulla base.

Dimensioni:

Diametro delle sfere: 225 mm e 70 mm

Altezza: circa 650 mm

Base: 250 x 350 mm

Materiale fornito

- 1 Piumetto elettrico
- 1 Mulinello elettrico

**5549****Kit di accessori per macchine elettrostatiche (avanzato)****5404****Materiale fornito**

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 Supporto universale | 1 Gabbia di Faraday |
| 1 Quadro scintillante | 1 LED con supporto |
| 1 Sfera metallica con manico isolante | 1 Pozzo di Faraday |
| 1 Pendolo elettrico | 2 Pinze a coccodrillo |
| 1 Mulinello elettrico | 1 Motore elettrostatico |
| 1 Punta soffiante | 2 Cavetti di collegamento |
| 1 Danza delle palline | 1 Scaricatore articolato |
| 1 Piumino elettrico | |

**5404****Kit di accessori per macchine elettrostatiche (base)****5051****Materiale fornito**

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Basetta circolare | 1 Mulinello elettrico |
| 1 Supporto isolato con gancio | 1 Apparecchio danza delle palline |
| 1 Candela con portacandela | 1 Coppia di palline |
| 1 Supporto universale | 1 Piumetto elettrico |
| 1 Supporto a punta | 2 Pinze a coccodrillo |
| 1 Conduttore a punta | 2 Cavetti |

**5051****Mulinello elettrostatico 5099**

Utile per mostrare il potere disperdente delle punte tramite l'effetto meccanico.

**5099****Punta soffiante 5046**

Adatto a mostrare il potere disperdente delle punte.

**5046****Conduttore a punta 5204**

In ottone nichelato, consente di fare esperienze sulla distribuzione della carica nei conduttori isolati. Lunghezza: 220 mm. Altezza: 300 mm.

**5204****Scaricatore articolato 5092**

Con impugnatura isolante.

**5092**

Scampanio elettrostatico

5073

Collegando l'apparecchio ad una macchina elettrostatica, a causa delle azioni elettriche, il pendolo urta alternativamente le due campane. Altezza 380 mm.



5073

Conduttore sferico

5091

Per esperienze sull'elettrizzazione (per contatto e per induzione), sul potenziale e sulla densità di carica dei conduttori. Diametro della sfera: 100 mm. Altezza: 370 mm.



5091

Sfera di Coulomb

5087

Per esperienze sull'induzione elettrostatica, ad esempio il pozzo di Faraday. Viene fornito completo di cucchiaio elettrico. Diametro sfera: 100 mm. Altezza 370 mm.



5087

Coppia di conduttori cilindrici

5071

Costituendo praticamente un conduttore divisibile, questo apparecchio, dotato di due coppie di palline, consente di verificare le polarità elettriche nel fenomeno dell'induzione elettrostatica.



5071

Coppia di conduttori con elettroscopio

5089

Esplicano la stessa funzione della precedente coppia di conduttori, cod. 5071, col vantaggio di essere collegati a due elettroscopi a foglia.



5089

Gabbia di Faraday

5140

Viene fornita con doppio pendolino elettrico, consentendo così di eseguire esperienze sulla schermatura elettrostatica. Diametro: 120 mm. Altezza: 265 cm.



5140

Bottiglia di Leyda

5088

Condensatore cilindrico per esperienze sulla capacità elettrica. Viene fornito col manico isolante per estrarre l'armatura interna quando il condensatore è carico. Per caricare il condensatore è necessario un generatore elettrostatico (non fornito) cod. 5115 o 5085 o 5549.



5088

Dispositivo per evidenziare le linee di flusso del campo elettrico

5351

E' costituito da una vaschetta di materiale trasparente, in modo che possa essere posta sulla lavagna luminosa, e da elettrodi che possono essere fissati ai bordi della vaschetta. In quest'ultima viene introdotto olio di ricino in cui sono sospesi granelli di semolino. Collegando i due elettrodi ai poli del generatore di alta tensione, (cod. 5324), o di una macchina elettrostatica, si rende visibile l'andamento delle linee di flusso del campo elettrico.

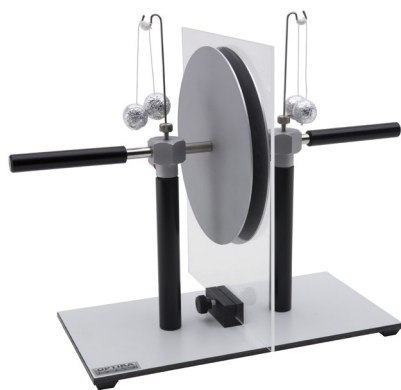
Il dispositivo viene fornito di 250 ml di olio di ricino e di un flacone di semolino.



5351

Condensatore di Epino**5093**

Questo strumento consente di dimostrare che la capacità elettrica di un condensatore dipende sia dalla distanza tra le armature che dal dielettrico. Può essere utilizzato per la verifica della relazione tra carica e capacità. Articoli necessari per l'utilizzo dello strumento ma non in dotazione: una macchina elettrostatica cod. 5085 ed un elettroscopio cod. 5280.

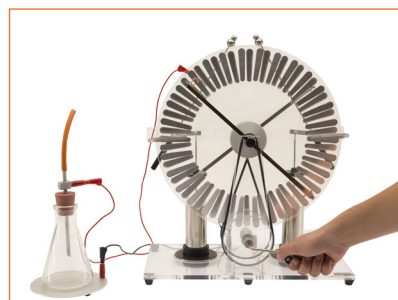
**5093****Il precipitatore elettrostatico dei fumi****5703**

I fumi e le polveri che escono dalle ciminiere, nelle quali vengono utilizzate sostanze tossiche, contribuiscono in maniera notevole all'inquinamento atmosferico. Con questo apparecchio è possibile dimostrare come si possa ottenere la loro eliminazione. Una sigaretta accesa viene messa in comunicazione con l'interno della beuta mediante un tubetto di gomma. Aspirando l'aria con la pompa la beuta si riempie di fumo. L'elettrodo interno, appuntito, e il piatto esterno devono essere collegati ad una macchina elettrostatica. (Si consiglia il cod. 5253). Mettendo in funzione la macchina si nota che, in un primo momento, il fumo si muove vorticosamente e subito dopo scompare. Ripetendo più volte l'operazione le pareti si anneriscono.

Ripulendo la beuta con qualche cm³ di acqua regia il catrame contenuto nel fumo della sigaretta si scioglie, consentendo così all'insegnante di mostrare il danno provocato alle vie respiratorie.

Materiale fornito

- 1 Beuta per filtrazione 500 ml
- 1 Elettrodo a punta con tappo di gomma
- 1 Pompa aspirante manuale con tubo
- 1 Base di alluminio
- 1 Pinza di Mohr
- 1 Flacone di acqua regia da 250 ml
- 2 Cavetti
- 2 Pinze a coccodrillo

*Precipitazione del fumo***5703****Cella elettrostatica****5714**

Una scatola di acrilico, ermeticamente chiusa, contiene delle sferette di polistirolo. Quando la parte superiore viene sfregata a lungo con gli straccetti che vengono forniti, la carica elettrostatica che si genera fa muovere le sferette, dimostrando l'azione tra le cariche.

**5714****Elettrometro con accessori****5045**

E' in grado di misurare potenziali elettrostatici fino a 5 kV. Il gambo metallico è provvisto di un foro per la messa a terra. Viene fornito con condensatore a dischi, pozzo di Faraday e cucchiaio elettrico.

**5045****Motore elettrostatico di Franklin****6440**

Collegando i terminali ad una macchina elettrostatica la sferetta di materiale isolante si mette in rapida rotazione.

**6440****L'elettrostatica****S87****18 esperienze eseguibili****Argomenti trattati**

- L'elettrizzazione.
- Protoni ed elettroni.
- Le forze elettriche.
- L'induzione elettrostatica.
- Il doppio pendolo elettrico.
- Conduttori e isolanti.
- L'elettroscopio a foglia.
- Rivelazione della carica elettrica.
- Il segno di una carica elettrica.
- La macchina elettrostatica di Wimshurst.
- Lampi e fulmini.
- Il campo elettrico.
- Come rivelare l'esistenza di un campo elettrico.
- Il potere delle punte.
- Il mulinello elettrico.
- La danza delle palline.
- Il piumetto elettrico.
- Il motore elettrostatico.

**S87**

Kit sui circuiti elementari

5422

Questo kit consente, a chi inizia lo studio dell'elettrotecnica, di eseguire esperienze sui più semplici circuiti elettrici.

Argomenti trattati

- Lampada semplice con interruttore;
- Lampada in serie con interruttore;
- Lampade in parallelo con interruttori.

Materiale fornito

- 1 Portatile a quattro posti
- 2 Interruttori a coltello
- 2 Portlampada con lampadine 6 V
- 6 Cavetti di collegamento



5422

Cavetti elettrici di sicurezza

Disponibile nei colori nero o rosso

Tipologia: banana - banana

Diametro: 4 mm.

Corrente max: 8 A

Tensione max: 1000 V

Parte metallica protetta da guaina retrattile.

Singolo, lunghezza 25 cm **5160**

Singolo, Lunghezza 50 cm **5161**

Singolo, Lunghezza 100 cm **5162**



5160 - 5161 - 5162

Set di 10 cavetti

5191

Tipologia: cocodrillo - cocodrillo

Lunghezza: 50 cm. Corrente max: 5 A.



5191

Rastrelliera per cavetti

5325

A 24 posti, fissabile a parete.

Interruttore a coltello

5147

Tensione max: 12 V. Corrente max: 5 A.



5147

Portlampada

5164

Portlampada con due lampade da 6V.



5164

Lampada E10 12V-3A

5271

Adatta al portlampada, cod. 5164.



5271

Lampada E12 6V/2W

5010

Da usarsi con portlampada, cod. 5009.



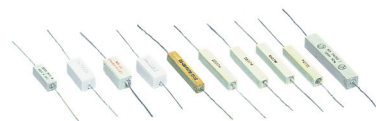
5010

Serie di 10 resistori

5176

Valori in Ω : 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 56 - 68 - 100 - 120 - 150.

Potenza: 5 W. Da utilizzare con le basette cod. 5056, da acquistarsi a parte, per costituire batterie in serie e in parallelo.



5176

Set di 10 condensatori

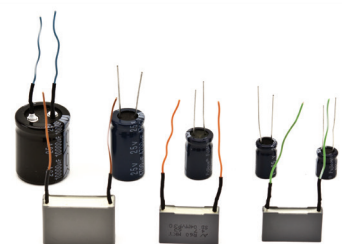
8502

Da utilizzare con le basette cod. 5056, da acquistarsi a parte.

Tensione massima: 25 V.

Condensatore ceramico da:

- 2,2 μf - 1 pz
- 4,7 μf - 1 pz
- 10 μf - 1 pz
- 470 μf - 1 pz
- 1.000 μf - 2 pz
- 2.200 μf - 2 pz
- 4.700 μf - 1 pz
- 10.000 μf - 1 pz



8502

Filo di nichel-cromo

5076

Lunghezza 100 cm.

Provisto di spinotti terminali, per esperienze sulle leggi di Ohm.



5076

Pinza bocca di cocodrillo nera

5062N

Pinza bocca di cocodrillo rossa

5062R



5062N - 5062R

Pinza bocca di cocodrillo

5192

Con isolamento, a pulsante.



5192

Portalamпада E12 su basetta
5009


Da usarsi con le lampade cod. 5010.
Dimensioni: 103x54x30 mm.

5009
Basetta portaresistori e portacondensatori
5056


Dimensioni: 103x54x30 mm.

5056
Interruttore su basetta
5008


Dimensioni: 103x54x30 mm.

5008
Diodo al silicio su basetta
5146


Dimensioni: 103x54x30 mm.
Consente di raddrizzare una semionda.

5146
Deviatore su basetta
5136


Dimensioni: 103x54x30 mm.

5136
Termistore NTC su basetta
5144


Dimensioni: 103x54x30 mm.
Varia la sua resistenza con la temperatura in negativo.

5144
Reostato da 22 Ω su basetta
5132


Dimensioni: 103x54x30 mm.

5132
Termistore PTC su basetta
5389


Dimensioni: 103x54x30 mm.
Varia la resistenza con la temperatura in positivo.

5389
Invertitore su basetta
5137


Dimensioni: 103x54x30 mm.

5137
Fotoreistore su basetta
5133


Dimensioni: 103x54x30 mm.
Varia la sua resistenza in funzione della luce che riceve.

5133
Serie di conduttori
5098

Per la verifica delle leggi di Ohm. Dimensioni: 1000 x 100 mm.

Composto da:

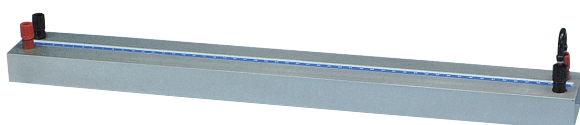
1 Filo di kanthal, $\varnothing$ 0,30 mm; 2 Fili di nichel-cromo, $\varnothing$ 0,3 mm; 1 Filo di costantana, $\varnothing$ 0,4 mm; 1 Ponticello; 1 Base;


5098
Tavola per le leggi di Ohm
8504

Da utilizzare con il set di fili, cod. 8503, per fare esperimenti sulle leggi di Ohm.

Viene fornita di ponticello di corto circuito.

Dimensioni: 500x60 mm.


8504
Set di 4 fili metallici da 10 m
8503

Componenti:

Nichel	1,376 Ω /m	$\varnothing$ 0,3 mm	Nichel-Cromo	15,63 Ω /m	$\varnothing$ 0,3 mm
Costantana	3,918 Ω /m	$\varnothing$ 0,4 mm	Kanthal	19,45 Ω /m	$\varnothing$ 0,3 mm


8503

Kit per esperienze sui circuiti elettrici

5130

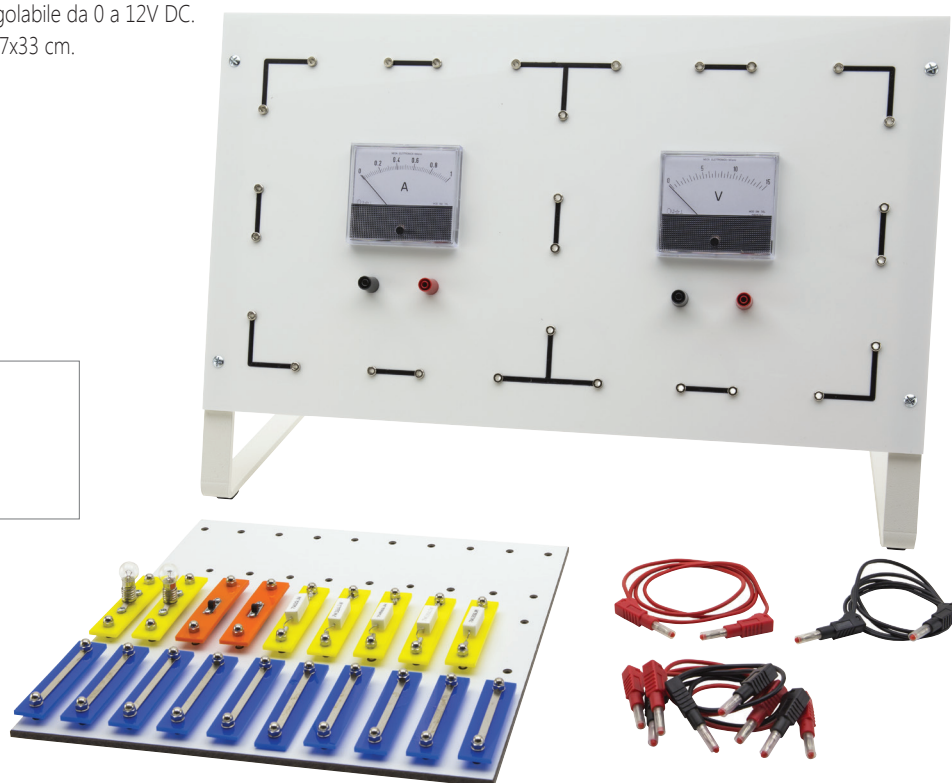
Da utilizzare con un alimentatore a bassa tensione regolabile da 0 a 12V DC.
Struttura in metallo verniciato. Dimensioni pannello: 57x33 cm.

Argomenti trattati

- Il circuito elettrico
- Uso degli strumenti
- La prima legge di Ohm
- Dipendenza della resistenza dalla temperatura
- Lampade in serie
- Lampade in parallelo
- Carichi in serie
- Carichi in parallelo
- Le reti elettriche

Materiale fornito

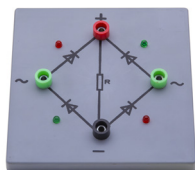
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 4 Cavetti di collegamento 30 cm | 2 Ponti con interruttore |
| 2 Cavetti di collegamento 100 cm | 1 Ponte resistore = 12 Ω |
| 2 Sostegni in ferro per pannello | 1 Ponte resistore = 18 Ω |
| 1 Pannello con strumenti | 1 Ponte resistore = 56 Ω |
| 1 Piastra portacircuiti | 1 Ponte resistore = 100 Ω |
| 10 Ponti cortocircuito | 1 Ponte resistore = 120 Ω |
| 2 Ponti con lampada | |



5130

Ponte di Graetz 5233

Montato su basetta 100x100 mm.
Consente di raddrizzare due semionde visualizzando lo stato di conduzione dei diodi per mezzo di LED.



5233

Cassetta di resistenze 5270

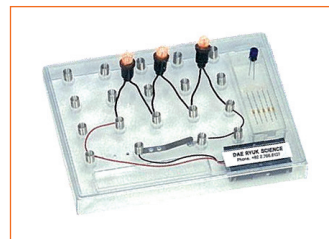
A sei decadi.
Errore percentuale: 0,1%.
Contenitore di plastica.
Campo di misura: da 0 a 1.111.110 Ω con passo di 1 Ω .



5270

Tavola per la realizzazione di semplici circuiti elettrici 5712

Questo apparecchio consente di realizzare connessioni in serie e in parallelo tra diversi dipoli elettrici, come lampadine, resistori, condensatori, LED, ecc., mediante il semplice utilizzo di connettori a molla. Comprende un piccolo spazio per la conservazione dei vari componenti ed un portapile per l'inserimento di due pile stilo di tipo AA.



5712

Reostati lineari didattici

Per tensioni fino a 24 V.

Resistenza 10 Ω Corrente max 2 A 5218

Resistenza 50 Ω Corrente max 1,5 A 5219

Resistenza 200 Ω Corrente max 1,25 A 5220



5218 - 5219 - 5220

Sostegno a leggione per tavola di montaggio 5333

Per una migliore visione dei circuiti assemblati sulla tavola.
Utile accessorio per il kit codice 5332 e 5334.



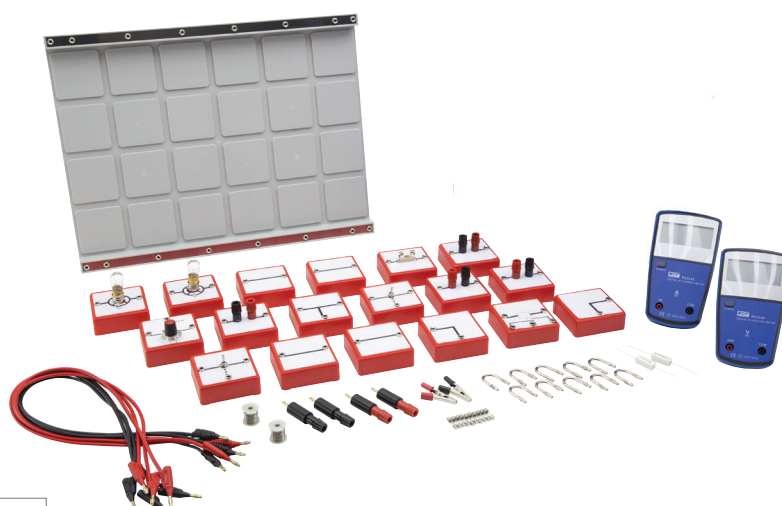
5333

Kit modulare per lo studio dei circuiti elettrici**5332**

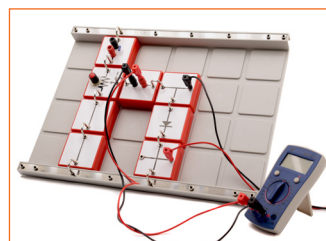
Questo kit modulare consente l'esecuzione di molte esperienze relative alla conduzione elettrica, riducendo al minimo l'uso di cavi di collegamento. In tal modo, oltre a semplificare la realizzazione operativa dei circuiti, si evidenzia la loro schematizzazione. Consigliamo per l'utilizzo dell'apparecchiatura un alimentatore, non in dotazione, codice 4991. Dimensioni della tavola di montaggio: 45x33 cm.

14 esperienze eseguibili**Argomenti trattati**

- Lampada con interruttore
- Il fusibile di protezione
- Lampade in serie con comando unico
- Lampade in parallelo con comando unico
- Lampade in parallelo con deviatore
- Lampade con doppio comando per mezzo di due deviatori
- Lampada con doppio comando con relé
- Uso del voltmetro e dell'amperometro
- La prima legge di Ohm
- La seconda legge di Ohm
- Il reostato
- Il potenziometro
- Circuiti in serie
- Circuiti in parallelo

**Materiale fornito**

- | | |
|---------------------------------|--|
| 2 Moduli con portalampe | 1 Modulo con reostato 20 Ω |
| 2 Lampade 6 V 2 W | 1 Modulo con relé |
| 6 Cavetti di collegamento 60 cm | 1 Rocchetto 10 m filo kanthal |
| 1 Tavola di assemblaggio | 1 Coppia resistori 22 Ω - 56 Ω |
| 4 Conduttori lineari | 1 Rocchetto filo nichel - cromo |
| 2 Conduttori a "L" | 2 Pinze a coccodrillo |
| 1 Conduttore a "T" | 10 Cavallotti |
| 1 Set di 4 isolatori | 1 Voltmetro doppia portata CC |
| 2 Moduli con deviatori | 1 Amperometro doppia portata CC |
| 1 Modulo con porta - fusibile | 10 Fusibili |
| 4 Connettori universali | 1 Utile box medio |

**5332****Kit modulare per lo studio dell'elettronica di base****5334**

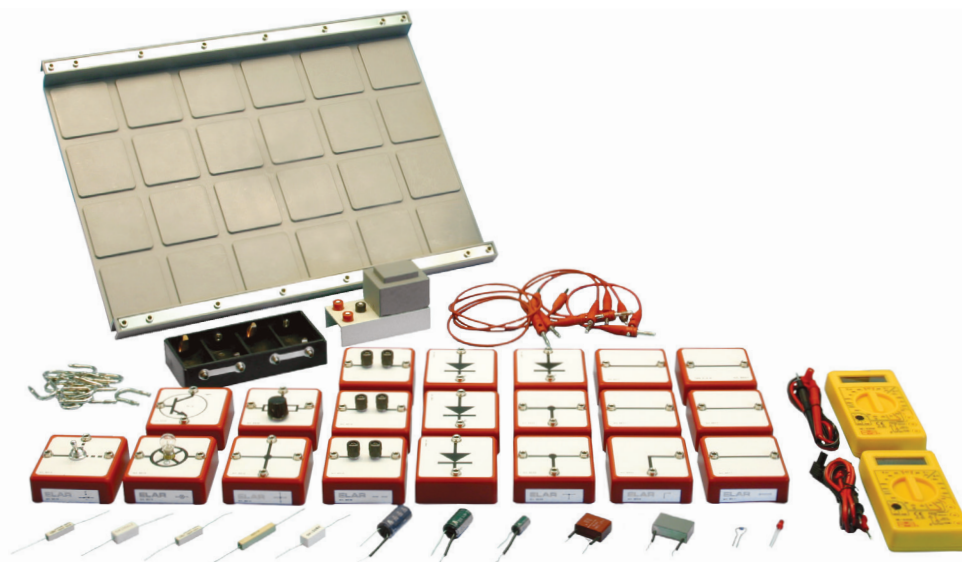
Questo kit modulare consente l'esecuzione di molte esperienze sui principi dell'elettronica, dai componenti reattivi ai semiconduttori. Il vantaggio principale consiste nell'utilizzo al minimo dei cavi di collegamento. In tal modo, oltre a semplificare la realizzazione operativa dei circuiti, si evidenzia la loro schematizzazione. Per l'esecuzione delle esperienze in corrente alternata è necessario l'uso del generatore di funzioni cod. 5718, da acquistare a parte. Dimensioni della tavola di montaggio: 45x33 cm.

18 esperienze eseguibili**Argomenti trattati**

- | | | |
|---|---|------------------------------------|
| • Il condensatore in corrente continua | • Il filtro passa-basso | • Il raddrizzatore filtrato |
| • Tensione e corrente efficace | • Il filtro passo-alto | • Il transistor |
| • Il condensatore in corrente alternata | • La conducibilità nei metalli e nei semiconduttori | • Il transistor come interruttore |
| • La reattanza capacitiva | • La giunzione P-N, il diodo e il LED | • Il transistor come amplificatore |
| • La reattanza induttiva | • Il raddrizzatore ad una semionda | • Il fotoreistore |
| • Il circuito RCL - l'impedenza | • Il raddrizzatore a doppia semionda | • Il termistore |

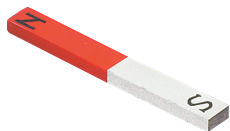
Materiale fornito

- 1 Modulo con portalampe
- 1 Lampada 6 V 2 W
- 6 Cavetti di collegamento 60 cm
- 1 Tavola di assemblaggio
- 5 Conduttori lineari
- 1 Conduttore a "L"
- 2 Conduttori a "T"
- 1 Modulo con deviatore
- 6 Connettori universali
- 1 Serie di 5 condensatori vari
- 1 Serie di 5 resistori vari
- 1 Modulo con potenziometro 2 K Ω 2 A
- 4 Moduli con diodi al silicio
- 1 Modulo con transistor
- 2 Multimetri digitali universali
- 1 Conduttore a croce
- 16 Cavallotti
- 1 Portatile
- 1 Modulo con induttore
- 1 Fotoreistore
- 1 NTC 47 Ω - 50 Ω
- 1 Box

**5334**

Magnete lineare rettangolare 5279

Dimensioni: 170x20x10 mm.



5279

Magnete ad "U"

Dimensioni: 55x10x14 mm. 5281

Dimensioni: 75x16x40 mm. 5286



5281 - 5286

Calamita

5206

A ferro di cavallo.

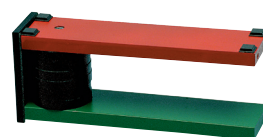


5206

Magnete ad "U"

5173

Dimensioni: 200x75x45 mm.



5173

Magneti in lega Al-Ni-Co

In lega di cobalto e nichel, questi magneti sono in grado di creare campi magnetici molto più intensi di quelli creati dai magneti in acciaio.

Inoltre la loro magnetizzazione si conserva per decine di anni.

Magneti lineari a sezione circolare

Dimensioni: 60x6 mm circolare, singolo 5238

Dimensioni: 100x10 mm circolare, singolo 5024

Dimensioni: 150x12 mm circolare, singolo 5169

Dimensioni: 150x12 mm circolare, in coppia 5170

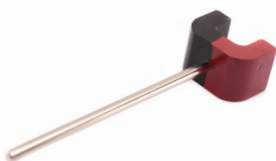


5238 - 5024 - 5169 - 5170

Magneti ad U col gambo

Dimensioni magnete: 30x20x21 mm. Gambo Ø 6x135 mm 5077

Dimensioni magnete: 45x29x30 mm. Gambo Ø 6x135 mm 5141

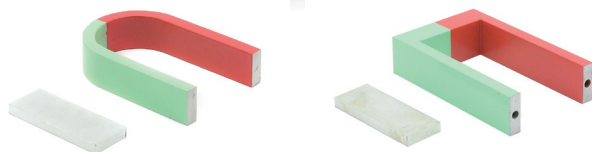


5077 - 5141

Magneti ad U senza gambo

Dimensioni magnete: 80x52,7x21 mm. Distanza poli: 40 mm. 5382

Dimensioni magnete: 130x80,5x30 mm. Distanza poli: 60 mm. 5383



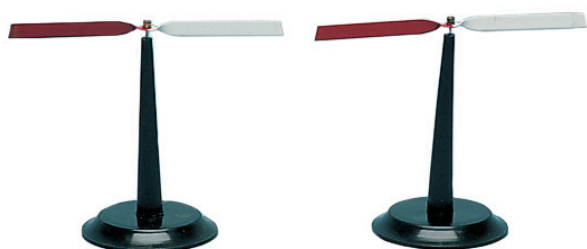
5382 - 5383

Coppia aghi magnetici

5225

Per dimostrare l'interazione tra poli magnetici.

Lunghezza aghi: 140 mm. Altezza: 120 mm.



5225

Magnete a disco

5182

In lega SINTEROX/F.

Diametro: 18 mm.

Spessore 5 mm.



5182

Magnete ad anello

5183

In lega SINTEROX/D

Diametro esterno: 51 mm.

Diametro interno: 24 mm.

Spessore: 9 mm.



5183

Magneti al neodimio

Realizzati in lega di Neodimio-Ferro-Boro, producono un campo magnetico di eccezionale intensità (circa 1 Tesla).

Magnete a disco

8516

Diametro 25 mm, altezza 10 mm.



8516

Magnete ad anello

8517

Diametro esterno 25 mm.

Diametro interno 10 mm altezza 8 mm.



8517

Ago magnetico

5174

Ago magnetico con goniometro.

Montato su asta 100 mm e basetta.

Lunghezza ago: 60 mm.



5174

Sostegno rotante per magneti

5250

E' costituito da un supporto rotante, così da consentire di evidenziare le azioni tra poli magnetici.



5250

Set di 10 aghi magnetici 5296

Lunghezza degli aghi 30 mm;
consentono di tracciare le linee di flusso
di un campo magnetico.



5296

**Set di 10 aghi magnetici
imbussolati 5358**

Diametro 20 mm, altezza 8 mm.



5358

Set di 12 bussole

5359

Diametro 25 mm, altezza 6 mm.



5359

Apparecchio per visualizzare lo spettro magnetico 5027

Materiale fornito

- 1 Magnete ad "U"
- 1 Basetta circolare
- 1 Lastra di Plexiglass
- 1 Flacone di polvere di ferro



5027

Apparecchio per la verifica delle forze magnetiche 5125

Consente di visualizzare l'azione a
distanza delle forze magnetiche.
Con due magneti ad anello.



5125

Magnetoscopi 5293
Parte 1

E' costituito da un cubo trasparente, 80x80x80 mm, che contiene una soluzione di olio di silicone nella quale c'è in sospensione della limatura di ferro. Introducendo nel foro centrale il magnete lineare in dotazione, le particelle filiformi di ferro si allineano con le linee di flusso spaziali del campo creato dal magnete lineare.

Parte 2

Si basa sullo stesso principio del precedente apparecchio in quanto consente di fornire una rappresentazione piana delle linee di flusso sia di un magnete lineare, sia di un magnete ad "U", entrambi forniti come corredo. Dimensioni 120x60 mm.



5293

Kit sul magnetismo 5414

Per dimostrare in modo elementare le proprietà dei magneti e per scoprire quali
sostanze non sono soggette alla forza magnetica.



5414

Magnetoscopio

5405

98 barrette di ferro protette da una custodia sono libere di disporsi in modo casuale.

Sotto l'azione di un campo magnetico esterno, ad esempio inserendo il modello di magnete nel solenoide estensibile, cod. 5178, le barrette si allineano come i momenti magnetici delle molecole dei corpi ferromagnetici. Può essere utilizzato per visualizzare le linee di forza del campo magnetico.

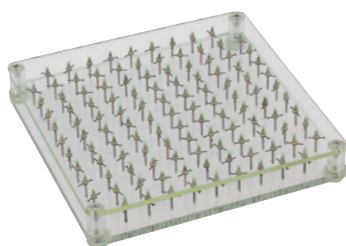
Con i magneti cod. 5024 o cod. 5286. Dimensioni 75x150 mm.



5405

Magnetoscopio con aghi 5420

Come il 5405, fornito di 117 aghetti magnetici che possono orientarsi.
Dimensioni: 150x150 mm.



5420

Kit gioca e impara 5541

Per imparare le proprietà dei corpi magnetici, divertendosi.

Materiale fornito

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 Paletta magnetica | 50 Clip magnetiche |
| 1 Magnete a ferro di cavallo | 24 Gettoni magnetici colorati |
| 10 Palline magnetiche | 1 Supporto per magneti |



5541

Serie di accessori per esperienze sul magnetismo

5322

Argomenti trattati

- La calamita
- I due poli magnetici
- La bussola
- Le forze magnetiche
- L'induzione magnetica
- Lo spettro magnetico

Materiale fornito

- 2 Aghi magnetici
- 2 Magneti lineari in lega
- 1 Magnete in acciaio ad "U" con supporto
- 1 Lastra di Plexiglass
- 1 Supporto rotante
- 1 Flacone di polvere di ferro
- 1 Bussola
- 1 Valigetta

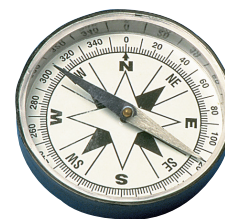


5322

Bussola di precisione

5231

Diametro: 100 mm.
Con rosa dei venti.



5231

Bussola semplice

18/E

Diametro: 45 mm.



18/E

Bussola di marcia

5171

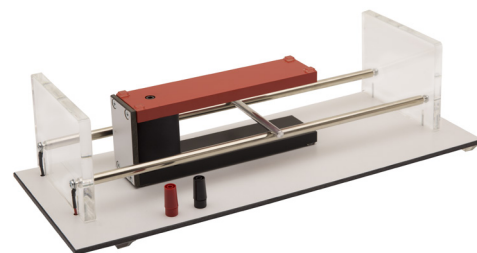
Bussola tascabile per liquidi
Ø 45mm con coperchio,
anello e indicatore.
Corpo in plastica.



5171

Apparecchio per la verifica della forza di Lorentz

5177
È costituito da due rotaie metalliche sulle quali può rotolare una barretta cilindrica di alluminio, disposta in modo da trovarsi immersa nel campo di un magnete permanente. Facendo circolare corrente nella barretta di alluminio mediante il generatore, cod. 5248, la barretta è sollecitata da una forza, il cui verso è assegnato dalla regola della mano sinistra. Lunghezza base: 45x17 cm.



5177

Cannone magnetico ad uno stadio

5369

Il campo magnetico di un magnete permanente decresce rapidamente con l'aumentare della distanza. Se si infila una sfera nel tubo del cannone, essa andrà a contatto col magnete. Se nel caricatore viene infilata un'altra sfera questa verrà attratta dal magnete, trasformando la sua energia potenziale magnetica in energia cinetica. Due cannoni ad uno stadio possono essere collegati in serie per creare un cannone a doppio stadio. Lunghezza del cannone: 40 cm.

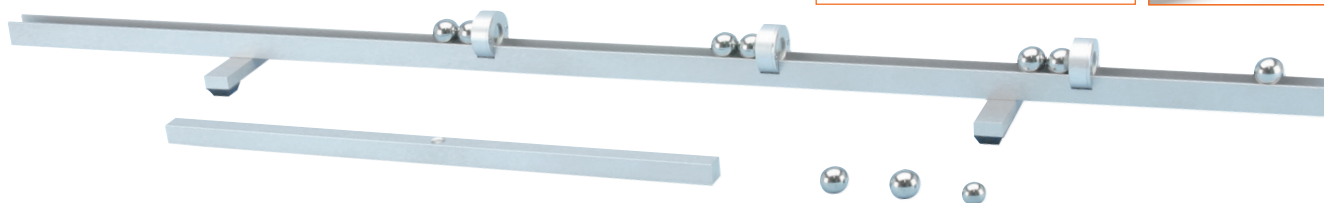


5369

Cannone magnetico a tre stadi

5370

Il cannone magnetico è un modello meccanico che permette di esplorare in modo semplice ed intuitivo, senza alcun calcolo, concetti quali energia di configurazione, sistemi esotermici, reazioni reversibili. È inoltre un esercizio utilissimo di analisi e comprensione di un sistema meccanico, sulla base di considerazioni riguardanti bilanci energetici e di simmetria anziché dettagli analitici o matematici. Con tre magneti, 2 sfere da 16 mm e 8 sfere da 20 mm. Lunghezza rotaia: 100 cm.



5370

Solenoide estensibile

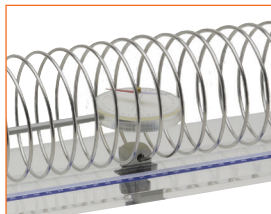
5178

Consente lo studio del campo magnetico creato da un solenoide, in quanto è possibile variare il numero di spire per unità di lunghezza. Una volta disposto l'ago magnetico in direzione del campo terrestre e il solenoide in direzione perpendicolare, la tangente dell'angolo di deviazione dell'ago è proporzionale all'intensità del campo magnetico e quindi all'intensità della corrente elettrica ed al numero di spire per unità di lunghezza. Da utilizzare col generatore cod. 5360. Dimensioni: 63x15x20 cm.

È possibile studiare la dipendenza dell'intensità del campo magnetico dal numero di spire per metro utilizzando un sensore di campo magnetico.

Materiale per uso online non fornito

1 Supporto sensore	cod. 5399
1 Sensore di campo magnetico	cod. 9091
1 Sensore di corrente	cod. 9027
1 Interfaccia	cod. 9001
oppure	
1 Sensore di campo magnetico USB	cod. 9067
1 Sensore di corrente USB	cod. 9073



Strumento utilizzabile con sensori

5178

Bilancia elettromagnetica

5179

La bilancia elettromagnetica presenta un telaio solido ed elegante in plexiglass. Uno dei due bracci termina con una spira rettangolare di alluminio immersa nel campo di un potente magnete permanente. L'altro braccio è provvisto di due masse scorrevoli che consentono di ottenere l'equilibrio in condizioni di riposo. Facendo circolare corrente mediante l'alimentatore, cod. 5361, si manifesta una forza F tra il campo magnetico B e la corrente elettrica i , il cui valore è fornito dalla legge di Ampère:

$$F = B \cdot l \cdot i \cdot \sin \alpha$$

dove l è la lunghezza del conduttore e α è l'angolo formato tra il conduttore e il campo magnetico. È così possibile verificare che l'intensità di tale forza è massima per $\alpha=90^\circ$ e nulla per $\alpha=0^\circ$. Utilizzando un amperometro si può leggere il valore i della corrente elettrica e, quindi, risalire al valore dell'induzione B del magnete permanente. L'esperienza può essere ripetuta sostituendo il magnete permanente con il solenoide. L'esperienza eseguita con il solenoide è di tipo quantitativo. Sensibilità della bilancia: 10 mg. Dimensioni: 58x18x17 cm.

Materiale fornito

1 Bilancia elettromagnetica
1 Magnete permanente
1 Solenoide
1 Pesiera 200 g con frazioni di grammo


5179

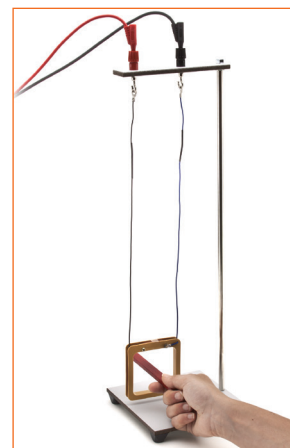
Kit per le azioni elettromagnetiche

5184

Con questo apparecchio è possibile fare esperimenti sull'interazione correnti-magneti e correnti-correnti. Alimentatore consigliato cod. 4991 non fornito.

Materiale fornito

1 Telaio
2 Cavetti 60cm
1 Bobina rettangolare
1 Conduttore ad "U"
2 Pinze a coccodrillo
1 Magnete lineare
1 Ago magnetico
1 Magnete ad "U"
1 Set di aghi magnetici


5184

Accessori per bilancia elettromagnetica

Set di accessori per 5179

5458

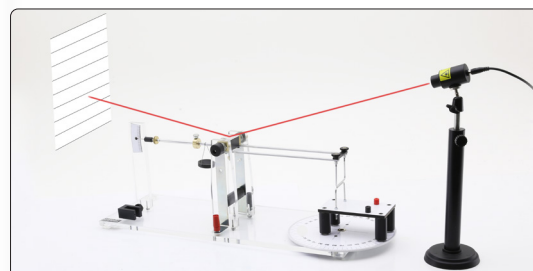
Grazie a questo set è possibile approfondire il principio di Ampère e l'esperimento di Ørsted.



Laser per leva ottica

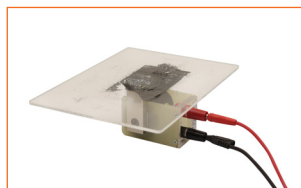
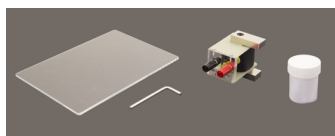
5459

Grazie alla leva ottica, ogni piccola variazione angolare viene amplificata per una più facile misurazione.



Apparecchio per visualizzare il campo di un elettromagnete 5356

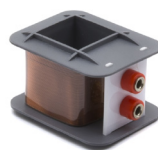
Costituito da una piastra in materiale plastico sotto cui disporre un elettromagnete, composto da un induttore e un nucleo metallico. Fornito con un flacone di polvere di ferro e brugola per l'assemblaggio dell'elettromagnete. Tensione massima applicabile: 6 V.



5356

Bobina da 400 spire, 0.69 A 5375

Foro interno per nucleo: 28x28 mm.



5375

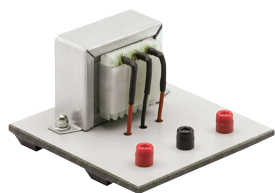
Bobina da 1600 spire, 1 A 5078

Foro interno per nucleo: 20x20 mm.



5078

Induttore 8510



Caratteristiche in corrente alternata a 1 kHz:
 $L = 0,22 \text{ H}$, $R = 56 \Omega$ tra due poli estremi;
 $L = 58 \text{ mH}$, $R = 24 \Omega$ tra un estremo e il polo intermedio.
 Caratteristiche in corrente continua:
 $R = 0,6 \Omega$ tra due poli estremi, $R = 0,3 \Omega$ tra un estremo e il polo intermedio.

8510

Apparecchio di Ørsted lineare 5857

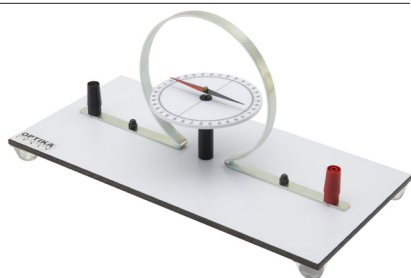
Per mostrare l'effetto magnetico della corrente elettrica che scorre in un conduttore lineare. Completo di ago magnetico e goniometro che permette di effettuare misurazioni durante la sperimentazione. Alimentare l'apparecchio con una corrente di almeno 5 A.



5857

Apparecchio di Ørsted circolare 5858

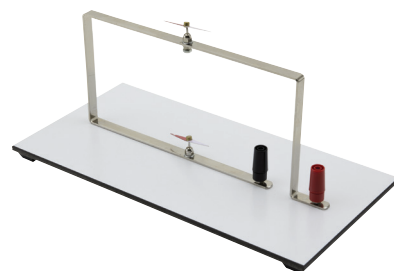
Per mostrare l'effetto magnetico della corrente elettrica che scorre in un conduttore circolare. Completo di ago magnetico e goniometro. Alimentare l'apparecchio con una corrente di almeno 5 A.



5858

Apparecchio di Ørsted con due aghi 5122

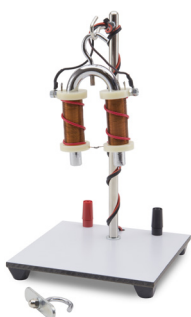
Per mostrare l'effetto magnetico della corrente elettrica che scorre in un conduttore, mediante due aghi magnetici. Completo di aghi magnetici. Alimentare l'apparecchio con una corrente di almeno 5 A. (Consigliato Cod. 5360).



5122

Elettrocalamita a ferro di cavallo 5274

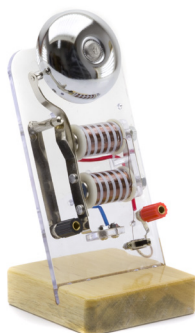
Completa di ancora e supporto. Tensione: 3 V CC. Altezza: 35 cm.



5274

Modello di suoneria elettrica 5186

Consente di mostrare il principio di funzionamento della suoneria elettrica. Dimensioni: 9x9x19 cm. Tensione: 6 V CC.



5186

Apparecchio delle azioni elettrodinamiche 5288

Questo apparecchio è costituito da un solenoide all'interno del quale è alloggiato un conduttore lineare disposto perpendicolarmente alle linee di flusso. Potendo equilibrare la forza di interazione elettrodinamica si possono eseguire esperienze anche quantitative. Dimensioni: 200x90x90 mm. Diametro interno: 38 mm. Alimentazione bilanciata: 2,5 V - 2,5 A cc. Alimentazione avvolgimento: 1,5 V - 5 A cc.



5288

Kit per le esperienze di Faraday 5128

Con questo kit è possibile realizzare le esperienze fondamentali sull'induzione elettromagnetica.

Materiale fornito

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1 Pila | 2 Cavetti da 60 cm |
| 1 Interruttore | 3 Cavetti da 30 cm |
| 1 Galvanometro | 2 Pinze a coccodrillo |
| 1 Magnete lineare | 1 Manuale |
| 1 Doppio rocchetto | 1 Box piccolo |



5128

Doppio rocchetto per le correnti indotte
5273

Consente la realizzazione delle esperienze fondamentali di Faraday sull'induzione elettromagnetica. La chiusura o l'apertura del solenoide primario, il suo movimento o quello del nucleo di ferro, provocano correnti indotte nel secondario, che possono essere evidenziate con un galvanometro.

Numero di spire primario: 400. Numero di spire secondario: 1150. Tensione di lavoro: 6 - 10 V. Dimensioni: 65x65 mm.


5273
Apparecchio per la verifica della legge di Lenz
5285

Questo semplice apparecchio consente di verificare in modo quanto mai semplice la legge di Lenz. Introducendo nell'anello non interrotto un magnete lineare, l'anello viene respinto, mentre viene attirato durante l'estrazione del magnete, a riprova del fatto che le correnti indotte, hanno sempre verso tale da opporsi alla causa che le ha generate.

La stessa cosa non avviene con l'anello interrotto.


5285
Pendolo di Waltenhofen
5120

Facendo oscillare i due settori di alluminio, uno intero e l'altro lamellato, con il magnete eccitato, si vede che l'oscillazione si smorza più velocemente nel primo caso a causa delle correnti parassite.


5120
Rocchetto di Ruhmkorff
5208

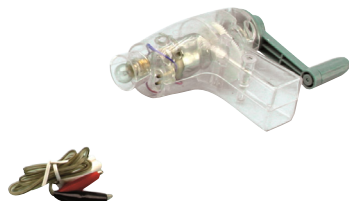
Per scintille di circa 50 mm; alimentazione 6-12 V CC. Necessita di un alimentatore (cod. 4991 non fornito).

Peso	Lunghezza
2.450 Kg	295 mm
Larghezza	Altezza
180 mm	208 mm

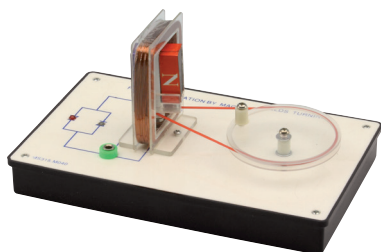
Voltaggio d'entrata	9-12 V, DC
Corrente massima	5 Amp
Scintilla massima	50 mm


5208
Dinamo a funzionamento manuale
5393.1

Essendo racchiusa in un involucro trasparente, consente di mostrare come l'induzione elettromagnetica possa essere utilizzata per generare energia elettrica. È possibile, inoltre, verificare il principio di reversibilità della dinamo. Dotato di cavetti coccodrillo.


5393.1
Modello di alternatore
5419

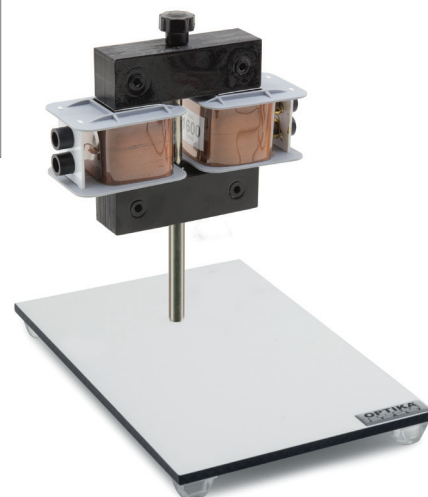
Girando la manovella il magnete ruota all'interno della bobina, inducendo in essa una corrente elettrica che fa accendere il LED. Dimensioni: 205x125x25 mm.


5419
Trasformatore componibile
5114

È costituito da un nucleo di materiale ferromagnetico laminato scomponibile in due pezzi (ad "U" e lineare) in modo da poter sostituire le bobine. Tensione max. applicabile: 6 V CA.

Materiale fornito

- 1 Base
- 1 Nucleo ad "U" di ferro laminato
- 1 Giogo di chiusura
- 1 Asta di sostegno
- 1 Bobina 1600 spire
- 1 Candelina
- 1 Anello in alluminio con taglio
- 1 Bobina 400 spire
- 1 Bobina 50 spire
- 1 Anello di alluminio
- 1 Crogiuolo con manico


5114

Premessa

Il piano del movimento, citato anche nella sezione del catalogo dedicata alla meccanica, è costituito dalla sovrapposizione di uno strato di plastica e uno di alluminio, in modo da permettere di studiare in modo approfondito i moti basilari della dinamica: il moto rettilineo uniforme e il moto rettilineo uniformemente accelerato.

Particolarmente interessante è il fatto che il moto rettilineo uniforme è realizzato disponendo il piano con la superficie metallica verso l'alto, e utilizzando il fenomeno dell'induzione elettromagnetica generato dal movimento del magnete disposto sotto il carrello.

Quando il carrello inizia a muoversi lungo il piano metallico, il movimento del magnete applicato alla sua base determina una variazione del flusso magnetico che, per la legge di Lenz, produce una forza che rende uniforme il moto del carrello.

Ponendo invece il carrello sulla superficie di plastica, è possibile ottenere moti accelerati.

Grazie all'apposito supporto, il piano del movimento si trasforma in un piano inclinato, che rende possibili anche considerazioni su attrito e conservazione dell'energia meccanica. Il materiale fornito consente l'utilizzo di un sensore di distanza per lo studio dei movimenti in tempo reale, per poter approfondire graficamente e analiticamente le leggi che governano questi movimenti.

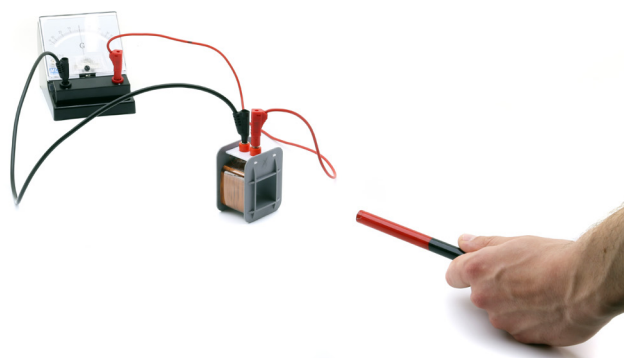
La legge di Faraday - Neumann - Lenz

8217

L'induzione elettromagnetica è il principio di funzionamento di molti apparecchi di uso quotidiano come, ad esempio, i trasformatori di tensione. In questa collezione viene proposta l'esecuzione delle esperienze eseguite dall'inglese M. Faraday verso il 1820.

Dopo che il danese H. C. Oersted ebbe dimostrato che era possibile creare un campo magnetico mediante una corrente elettrica, i fisici contemporanei compresero che tra l'elettricità e il magnetismo doveva esistere una correlazione. Per scoprire la natura di questa connessione, essi eseguirono una serie di esperienze che possono essere realizzate con i semplici mezzi forniti in questa collezione.

Nelle materie sperimentali, come la fisica, non basta leggere la descrizione di esperienze eseguite da altri. È didatticamente fondamentale eseguire di persona tali esperienze.



Argomenti trattati

Materiale fornito

La legge di Faraday - Neumann
La legge di Faraday - Neumann - Lenz
Esperienza N.1
Esperienza N.2

Esperienza N.3
Esperienza N.4
Conclusioni

1 galvanometro
1 bobina 1600 spire
1 magnete lineare
2 cavetti 50 cm.

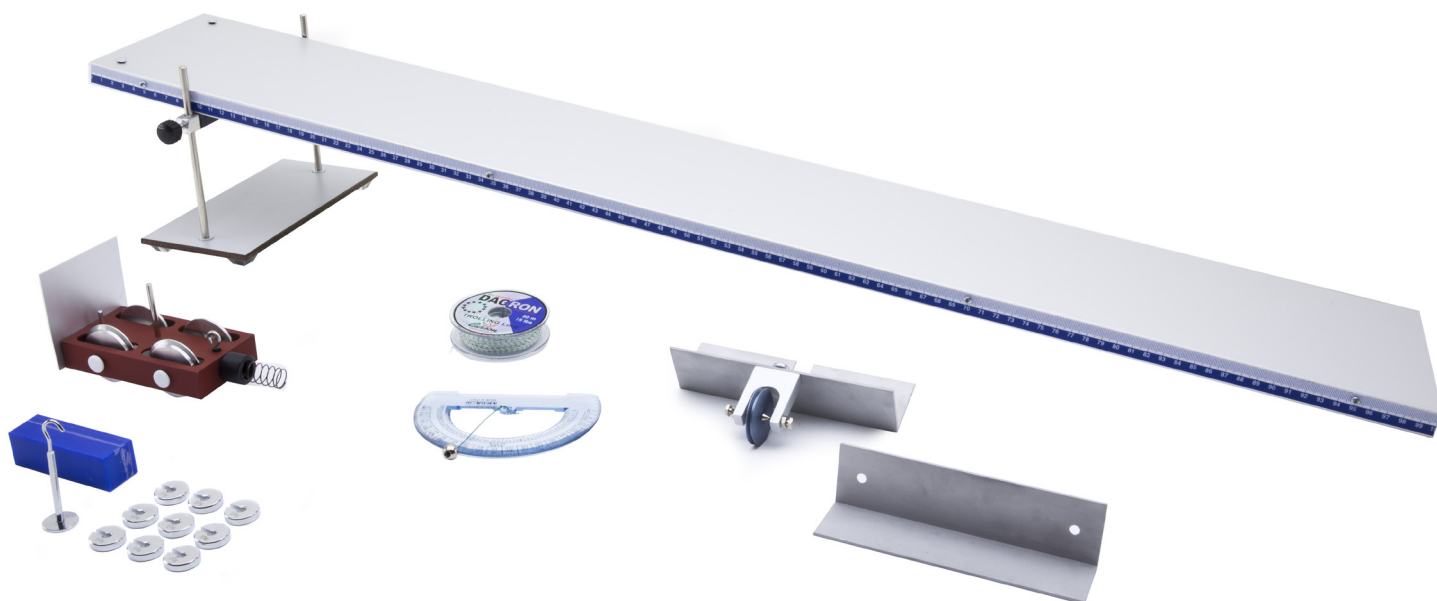
8217

Piano del movimento

NOVITA'

8218

Il piano del movimento, costituito dalla sovrapposizione di uno strato di plastica e uno di alluminio, permette di studiare in modo approfondito i moti basilari della dinamica: il moto rettilineo uniforme e il moto rettilineo uniformemente accelerato. I moti uniformi sono realizzabili utilizzando il piano con la superficie metallica verso l'alto, grazie al fenomeno dell'induzione elettromagnetica generato dal movimento del carrello magnetico sull'alluminio. Viceversa, ponendo il carrello sulla superficie di plastica, è possibile ottenere i moti accelerati. Grazie all'apposito supporto, il piano del movimento si trasforma in un piano inclinato che rende possibili anche considerazioni su attrito e conservazione dell'energia meccanica. Per l'esecuzione di esperienze quantitative è necessario disporre di un sensore di distanza cod. 9041.



8218

Kit sensore integrativo del cod. 8218

8106

Questo kit comprende un sensore di distanza cod. 9066 che consente di quantificare i risultati delle esperienze eseguite.

Argomenti trattati

- Il sensore di distanza
- Moto rettilineo uniforme
- Moto rettilineo uniformemente accelerato
- Urto elastico

Materiale fornito

- Base
- Morsetto doppio
- Asta metallica modulare
- Sensore di distanza USB (Korea Digital)



8106

Apparecchio per la verifica delle leggi dell'induzione elettromagnetica e del principio di azione e reazione

1342

All'interno del tubo di alluminio, la caduta di un magnete avviene con moto uniforme.

Questa la spiegazione: durante la caduta del magnete il tubo di alluminio è concatenato con un flusso magnetico variabile, per cui è sede di correnti indotte le quali, per la legge di Lenz, hanno verso tale da opporsi alla causa che le genera, cioè al moto del magnete.

Ne consegue che quest'ultimo nella fase iniziale cade con moto uniformemente accelerato, mosso da una forza verticale di intensità pari alla differenza tra il suo peso P e la forza elettromagnetica F .

Quest'ultima però è proporzionale e opposta alla velocità di caduta, cioè è una forza viscosa: $F = -kv$.

Non appena il magnete raggiunge la velocità v_0 , tale per cui $P - kv_0 = 0$, il suo moto diviene uniforme.

Per il principio di azione e reazione il magnete reagisce sul tubo con una forza eguale e opposta, per cui durante la caduta con moto uniforme del magnete il dinamometro misura una forza di intensità pari alla somma del peso del tubo e del peso del magnete.

Materiale fornito

- 1 Morsa da tavola
- 2 Morsetti doppi per aste
- 2 Aste 750 x 10 mm
- 1 Dinamometro 1000 g
- 1 Kit di magneti
- 4 Masse da 10 g diam. 4 mm
- 1 Tubo in alluminio con supporto ad anello
- 1 Raccoglitore magneti
- 1 Guida ad anello in PVC per tubo
- 1 Supporto per dinamometro



1342

Pendolo elettromagnetico

8515

Apparecchio fondamentale per studiare le interazioni elettromagnetiche. È costituito da un magnete lineare sospeso ad una molla e che si trova all'interno di una bobina. Mettendo in moto il magnete si induce nella bobina una forza elettromotrice, misurabile ai capi di un resistore. Analogamente, facendo circolare una corrente alternata nella bobina, il magnete si mette in moto.

Argomenti trattati

- L'induzione elettromagnetica;
- La produzione di corrente alternata;
- La risonanza elettromagnetica.

Materiale necessario non fornito

1 Generatore di funzioni cod. 5718

Materiale fornito

- 1 Bobina da 1600 spire provvista di supporto e tubo di Plexiglas
- 1 Magnete lineare diam. 10 mm con supporto
- 2 Molle a spirale
- 1 Portapesi magnetico
- 2 Masse da 10 g
- 2 Masse da 20 g
- 2 Cavetti da 120 cm
- 1 Base rettangolare con asta 10x800 mm
- 2 Morsetti
- 1 Asta con gancio
- 1 Basetta con due morsetti serrafile
- 2 Resistori

Materiale necessario per uso online non

- 1 Interfaccia cod. 9001
- 2 Sensore di tensione cod. 9029
- 2 Sensore di corrente cod. 9027
- 1 Campo magnetico cod. 9039
- oppure
- 2 Sensore di tensione USB cod. 9074
- 2 Sensore di distanza USB cod. 9073
- 1 Campo magnetico cod. 9067



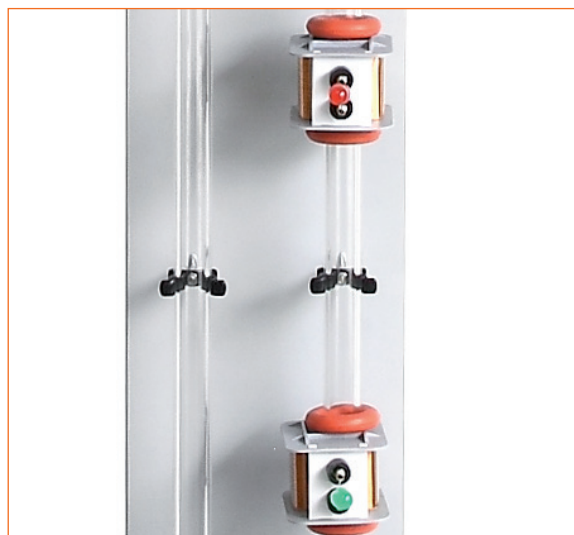
Strumento utilizzabile con sensori

8515

Caduta elettromagnetica

5424

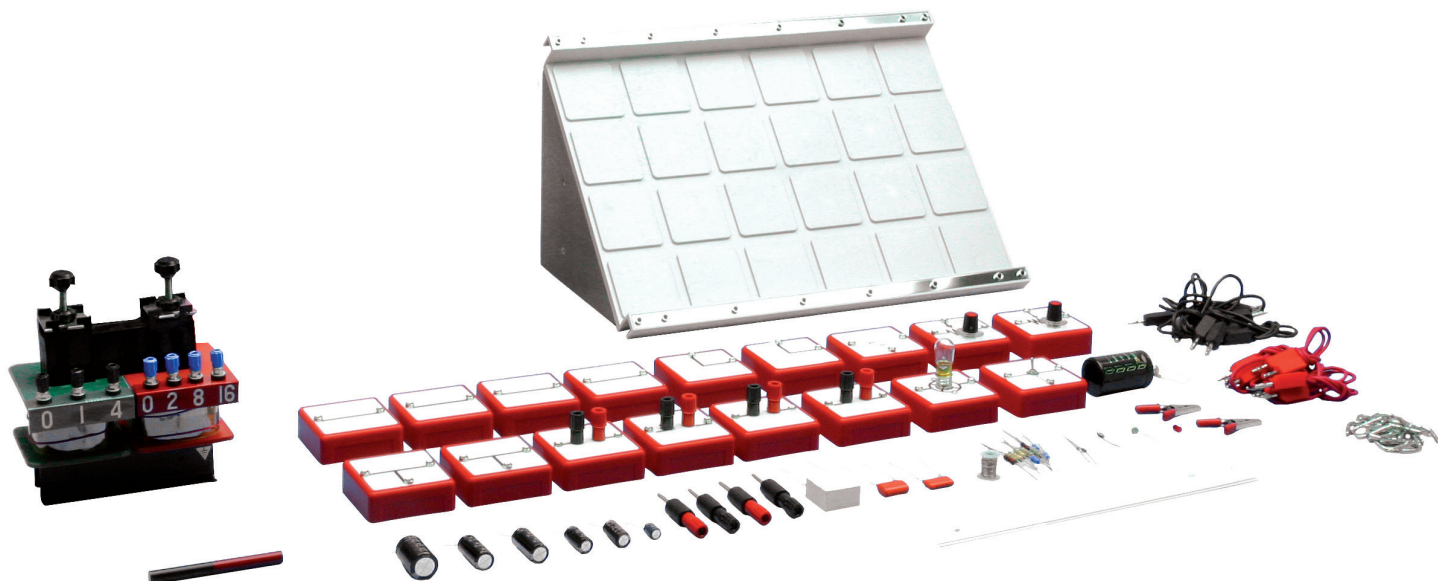
Un magnete in caduta libera, passando attraverso delle bobine produce una tensione indotta che fa accendere dei LED. La produzione di energia luminosa, è ottenuta a spese dell'energia cinetica del magnete che rallenta quando attraversa le bobine. Se si effettua un confronto dinamico con un identico magnete in caduta simultanea, lungo un tubo senza bobine, si nota che in quest'ultimo il magnete arriva sempre prima rispetto all'altro.



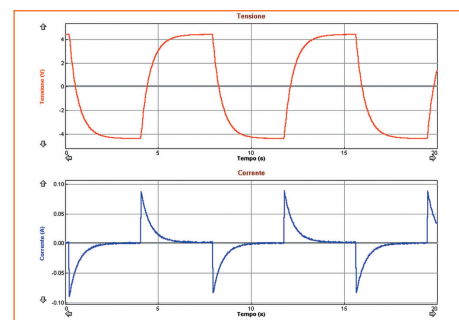
5424

Kit di elettromagnetismo**8514**

Le esperienze di laboratorio sui circuiti elettrici sono complicate dall'uso di cavi per collegare i vari componenti. Diventa allora molto difficile variare la tipologia del circuito senza rischiare collegamenti errati o addirittura dannosi. Inoltre si perde di vista la struttura del circuito, il che è deleterio per la pratica didattica. Il kit che presentiamo si basa su moduli che possono essere assemblati in brevissimo tempo su una tavola. In tal modo la tipologia del circuito è immediatamente comprensibile e la sostituzione di un componente o la modifica del circuito diventano operazioni rapide e semplici.

**Argomenti trattati**

- Le leggi di Ohm
- La regolazione serie/parallelo
- La carica e la scarica del condensatore
- L'autoinduzione
- I componenti reattivi in corrente alternata
- Il campo magnetico in un solenoide
- L'induzione elettromagnetica
- Il trasformatore
- I circuiti oscillatori
- La risonanza
- Il circuito raddrizzatore



Carica e scarica di un condensatore

Per eseguire l'esperimento "il campo magnetico in un solenoide" si consiglia l'acquisto del prodotto cod. 5178 "Solenoido estensibile".

Materiale fornito

1 Tavola di montaggio
14 Cavallotti
1 Set di 10 resistori
1 Set di 4 dipoli non lineari
1 Set di 10 condensatori
10 Cavetti

2 Conduttori a "T"
4 Conduttori lineari
2 Conduttori a "L"
1 Interruttore/deviatore
4 Connettori universali
4 Isolatori

1 Filo di Kantal
2 Pinze a coccodrillo
1 Potenzimetro da 22 Ω
1 Portalamпада
1 Lampadina
1 Magnete a barra

1 Trasformatore componibile
1 Regolo lineare
1 Insieme molla-gancio per magnete
1 Guida alle esperienze
4 Prolunghe per pinze a coccodrillo

Materiale necessario non fornito

1 Generatore di segnali a bassa frequenza cod. 5718
1 Alimentatore 0-5 A cod. 5248

Materiale necessario per uso online non fornito

1 Interfaccia cod. 9001
1 Sensore di campo magnetico cod. 9039
2 Sensori tensione cod. 9029
2 Sensori di corrente cod. 9027
oppure
1 Sensore di campo magnetico USB cod. 9067
2 Sensori tensione USB cod. 9074
2 Sensori di corrente USB cod. 9073



Strumento utilizzabile con sensori

Sfera al plasma

5367

Sfera di vetro del diametro di 20 cm contenente una miscela di gas rarefatti. L'elettrodo centrale si trova ad una tensione alternata di 10.000 volt, per questo genera delle scariche che si propagano verso l'esterno. Avvicinando un dito alla superficie, a causa della conducibilità del corpo umano, le scariche si concentrano in prossimità del dito. La sfera può essere dunque impiegata per distinguere oggetti conduttori da oggetti isolanti. Essa può anche essere impiegata per dimostrare l'esistenza e la natura delle onde elettromagnetiche. Infatti un tubo al neon, avvicinato al globo, si accende grazie all'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche. Interponendo un foglio di carta il fenomeno si mantiene, perché le onde possono attraversarlo. Se però si interpone un foglio di materiale conduttore, come l'alluminio, le onde vengono schermate e il fenomeno cessa.



5367

Tubo a raggi catodici per la deviazione magnetica

5222

In questo tubo uno schermo bianco fluorescente, opportunamente inclinato, consente di visualizzare la deviazione di un fascio di elettroni prodotta da un magnete. Si consiglia di utilizzare il magnete ad "U" cod. 5173 e se ne garantisce il funzionamento unicamente con il Rocchetto di Ruhmkorff cod. 5208. Sono necessari due cavetti di collegamento (5013) e due pinze a coccodrillo 5062N, 5062R (non forniti).



5222

Tubo a raggi catodici con mulinello

5223

Questo tubo consente di mostrare l'effetto meccanico dei raggi catodici. Infatti un piccolo mulinello fluorescente che può ruotare con piccolo attrito si mette a girare non appena è investito dal fascio di raggi catodici. Se ne garantisce il funzionamento unicamente con il Rocchetto di Ruhmkorff cod. 5208. Sono necessari due cavetti di collegamento (5013) e due pinze a coccodrillo 5062N, 5062R (non forniti).



5223

Apparecchio per la misurazione del rapporto e/m

5304

La parte fondamentale è costituita da un tubo di Thomson a catodo caldo, il cui filamento deve essere alimentato con una tensione di 6,3 V ca mentre l'anodo con una tensione di 1500-5000 V CC.

Il fascio di elettroni che si produce viene deflesso da un campo elettrico, prodotto da un generatore di media tensione, e da un campo magnetico, generato da due bobine di Helmholtz.

La misura della carica specifica dell'elettrone può essere determinata con un errore percentuale del 5%.

Argomenti trattati

- Natura dei raggi catodici.
- Deflessione elettrica e magnetica.
- Valutazione del rapporto e/m con un errore percentuale inferiore al 5%.

Per l'alimentazione dell'apparecchio è necessario l'acquisto separato dei generatori cod. 5229, 5324 e 5292. In alternativa all'alternatore 5229 è possibile acquistare l'alimentatore 4991.



5304

Tubo con croce di Malta

5224

Con questo tubo, è possibile dimostrare che i raggi catodici si propagano in linea retta. Uno schermo metallico a forma di croce di Malta, può essere disposto in modo da intercettare il fascio di raggi catodici, producendo una zona d'ombra sullo schermo che soddisfa le leggi della propagazione rettilinea. Se ne garantisce il funzionamento unicamente con il Rocchetto di Ruhmkorff cod. 5208.

Dimensioni: 45x17x60 cm.



5224

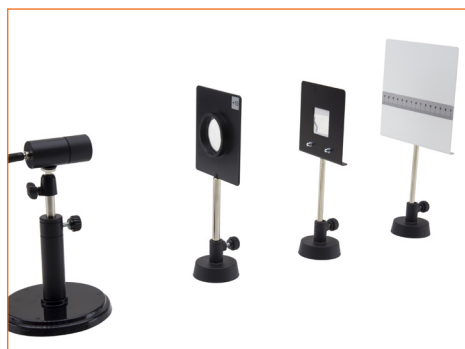
Kit per la misurazione della lunghezza d'onda della luce di un LED

5392

La luce emessa da un LED non è monocromatica; ricopre una piccola banda di frequenza. Per misurare la costante di Planck con un LED, è necessario conoscere la frequenza media di questa banda che si può facilmente misurare con questo kit, utilizzando la diffrazione in un reticolo.

Materiale fornito

- 1 Regolo lineare
- 1 Proiettore a LED con alimentatore
- 1 Lente + 10 col portalente
- 1 Portafiltri
- 1 Reticolo di diffrazione 500 l/mm
- 1 Base per LED
- 3 Basette
- 1 Schermo bianco
- 1 Valigetta



5392

Apparecchio per lo studio dell'effetto fotoelettrico

5435

L'apparecchio per lo studio dell'effetto fotoelettrico è uno strumento utile per introdurre lo studente allo studio della meccanica quantistica.

Lo strumento è costituito essenzialmente da due parti, il fototubo e la centralina che contiene il voltmetro e il nanoamperometro per la determinazione della costante di Planck e lo studio dell'effetto fotoelettrico. Vengono forniti tre diodi LED con lunghezza d'onda media nota che vengono utilizzati come singole sorgenti luminose monocromatiche. L'intensità della luce emessa può variare da 0 a 100%. L'effetto fotoelettrico è il fenomeno fisico caratterizzato dall'emissione di elettroni da una superficie solitamente metallica. Con questo apparecchio è possibile verificare la relazione tra l'energia degli elettroni emessi e la lunghezza d'onda della radiazione incidente. In particolare è possibile ricavare un valore approssimativo della costante di Planck utilizzando la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico.

Caratteristiche tecniche

- Tensione alimentazione: 24 V DC
- Voltmetro 4 cifre, sensibilità: <2 mV
- Amperometro 4 cifre, sensibilità < 5 nA
- Tasto di azzeramento della corrente
- Regolazione multigiro della luminosità dei led da 0 a 100%
- Regolazione multigiro della tensione anodica

**Argomenti trattati**

- Istruzioni per l'uso
- Note storiche sulla natura della luce
- Le onde elettromagnetiche
- L'intensità di un'onda elettromagnetica
- L'effetto fotoelettrico
- Il lavoro di estrazione
- La frequenza di soglia
- La curva caratteristica della fotocellula
- Il potenziale di arresto
- L'energia cinetica degli elettroni è indipendente dall'intensità della radiazione
- La corrente anodica aumenta con l'intensità della radiazione
- L'energia cinetica degli elettroni aumenta con la frequenza della radiazione
- Facciamo il punto
- La teoria quantistica di Einstein
- Come la teoria di Einstein spiega i fatti sperimentali
- Valutazione della frequenza di soglia della fotocellula
- Misurazione della costante di Planck

Materiale fornito

- 3 Led colorati (rosso, verde, blu);
- 1 Base con fotocellula;
- 1 Centralina;
- 1 Alimentatore ad innesto 24 V DC.



5435

Kit per la misura della costante di Planck

5410

La misura della costante di Planck può essere ottenuta anche sfruttando le proprietà quantistiche dei diodi LED. Polarizzandolo direttamente, un diodo LED inizia ad emettere luce, non appena l'energia potenziale fornita agli elettroni è sufficiente a farli passare dalla banda di conduzione alla banda di valenza (Energy gap). In conseguenza di questo salto energetico ogni elettrone emette un fotone di energia

$$hf = eVs$$

Conoscendo il potenziale V_s in corrispondenza del quale il LED inizia ad emettere una debole luce, è possibile risalire al valore di h .

Vengono forniti 3 LED, rosso verde e blu, per verificare che più alto è l'energy gap, più elevata è la frequenza della luce emessa.



5410

Kit per lo studio della fisica dello stato solido

5413

Da quando nel 1948 i fisici americani H. Brattain, J. Bardeen e W. Shockley scoprirono l'effetto transistor, la tecnica elettronica ha attuato una straordinaria evoluzione. Questo kit è stato concepito con l'intento di facilitare agli alunni la comprensione di concetti, che, di per sé, sono poco intuitivi.

Esso è composto da una serie di tavole esplicative da applicare ad una lavagna magnetica e da gettoni magnetici che rappresentano ioni, elettroni e lacune.

Il carattere interattivo del kit consente all'insegnante di simulare alcuni processi di interazione tra i fotoni e la materia, mostrando i passaggi tra le varie situazioni.

Per l'esecuzione delle esperienze è necessario disporre di una lavagna magnetica e di un alimentatore stabilizzato in bassa tensione.

Si consiglia lo strumento cod. 5360.

Argomenti trattati

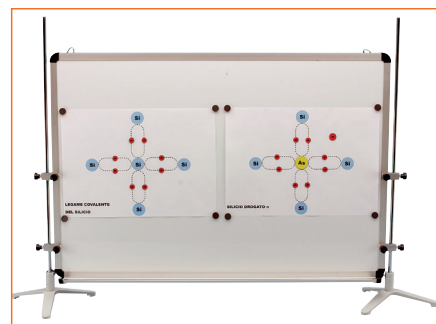
- I livelli energetici dell'atomo
- Il reticolo cristallino nei metalli
- Le bande di energia
- Bande permesse e bande proibite
- Isolanti, conduttori e semiconduttori
- Il conduttore ohmico
- Il termistore PTC
- Il termistore NTC
- Il fotoreistore
- Il drogaggio dei semiconduttori
- Il diodo a giunzione
- Il LED
- Come misurare la costante di Planck
- La reversibilità del LED
- La cella fotovoltaica
- I pannelli solari

Materiale fornito

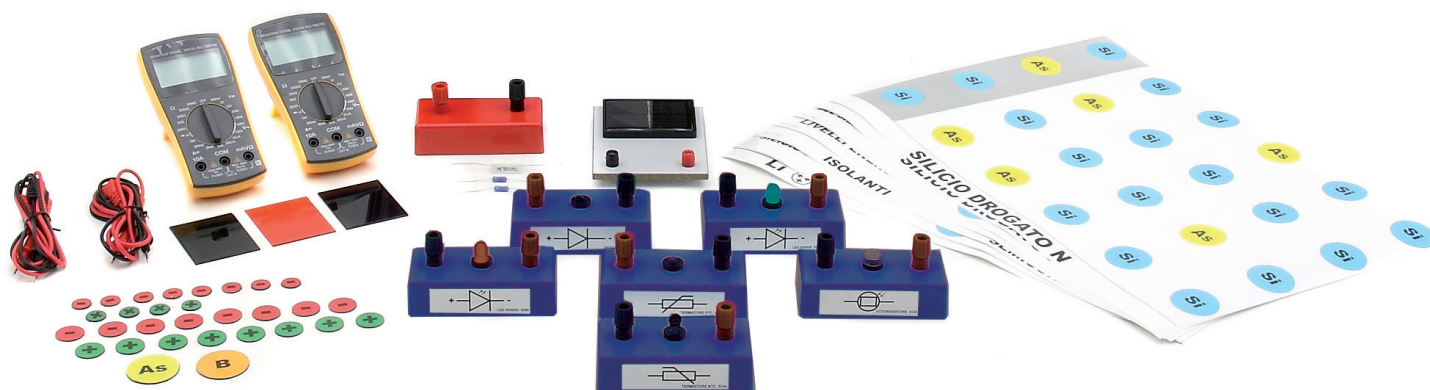
- 1 Filtro rosso
- 1 Filtro verde
- 1 Filtro viola/blu
- 1 Basetta portaresistori
- 1 Fotoreistore su basetta
- 1 Termoreistore NCT
- 1 Pannello fotovoltaico
- 1 Diodo al silicio su basetta
- 2 Multimetri digitali portatili
- 1 Termistore PTC
- 1 Led rosso su basetta
- 1 Led verde su basetta
- 1 Resistore 10 Ω 7W
- 1 Resistore 1 K Ω 2W
- 1 Resistore 100 Ω 2W
- 1 Insieme di 11 Tavole
- 1 Valigetta per le tavole
- 1 Insieme di gettoni magnetici
- 1 Box



Silicio drogato N



Silicio drogato P



5413