

FÍSICA



FÍSICA



En el presente, quizás más que nunca, la ciencia tiene la llave de nuestro futuro. En Frederiksen, creemos que promover el interés por la ciencia no es sólo algo adicional – hemos de inspirar el talento juvenil si es que debemos cumplir con los desafíos de nuestro futuro. Por qué? Porque la ciencia tiene importancia y porque la nueva generación de científicos, ingenieros y técnicos se forman en las aulas.

No todo el mundo tiene que ser científico. Pero creemos que todos deben tener la oportunidad de aprender. Y el aprendizaje se estimula a través de la dedicación de los profesores y de buenas condiciones didácticas.

Nuestra oferta de productos nuevos está en constante expansión. Le invitamos a visitar nuestra web para ver novedades, y servir de inspiración e ideas.

En Frederiksen nos gusta hacer más que simplemente suministrar productos. Muchos de los productos también incluyen extras, de uso y otro material de soporte preparados por nuestro personal o miembros de nuestra red de colaboradores. Un aspecto importante de nuestro servicio son nuestros empleados, con su formación científica, siempre preparados para ayu-



CONTENTS



Jens Vangklide, CEO

Frederiksen Scientific A/S
Viaduktvej 35 · DK-6870 Ølgod, Denmark

Tel. +45 7524 4966
Fax +45 7524 6282
info@frederiksen.eu
www.frederiksen.eu

Pesos y medidas	1 - 8	■
Fluidos, aire y calor	9 - 22	■
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54	■
Mecánica	55 - 74	■
Equipo eléctrico básico	75 - 98	■
Circuitos eléctricos	99 - 112	■
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136	■
Física atómica y nuclear	137 - 160	■
Energía	161 - 174	■
Geología	175 - 188	■
Astronomía	189 - 194	■
Soportes de laboratorio	195 - 207	■



NOVEDADES

Fotopuerta.

Página 59



Caja 1 para Olimpiada.

Página 40



Medidor de energía iPlug

Página 91



Equipo de secciones de lentes

Página 50



Caja 2 para Olimpiada.

Página 40



Micrófono

Página 29



NOVEDADES

Constructor de circuitos LCR
Página 105



Voltámetro, versión de alumno
Novedad, diseño más duradero
Página 111



Globo terráqueo rotatorio.
Vista de satélite, 11 cm
Página 188



Velocidad de la luz.
Página 54

Detector de chispas.
Página 152



Telescopio refractor
Astro Fi 90 mm
Página 192

Condiciones de venta

Productos

Frederiksen se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, las especificaciones de los productos. Los equipos son de propósito educativo y no deben emplearse con otros fines.

Devoluciones

Los productos sólo pueden devolverse si hay previo acuerdo.

Garantía

Frederiksen ofrece una garantía de dos años a partir de la fecha de facturación.

La garantía cubre defectos materiales y de fabricación. La garantía no cubre equipos que han sido utilizados indebidamente, sobre los que se haya realizado un mantenimiento deficiente, que se hayan dañado o instalado incorrectamente y aquellos que se hayan reparado fuera de nuestros talleres.

PESOS Y MEDIDAS

Pesos y medidas

2

Pesos y medidas	1 - 8	
Fluidos, aire y calor	9 - 22	
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54	
Mecánica	55 - 74	
Equipo eléctrico básico	75 - 98	
Circuitos eléctricos	99 - 112	
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136	
Física atómica y nuclear	137 - 160	
Energía	161 - 174	
Geología	175 - 188	
Astronomía	189 - 194	
Soportes de laboratorio	195 - 207	

PESOS Y MEDIDAS

Rueda de recorrido

Rueda de medición con mango.
Indica cada vuelta con un "click" correspondiente a 1 metro.
Graduada en divisiones de 1 cm, 5 cm y 10 cm.

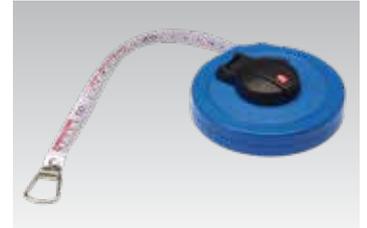
Ref. 142800



Cinta métrica plástica 10 m

Graduada en mm, cm y metros.
Cinta métrica plástica reforzada con fibra de vidrio, en carcasa con mecanismo de enrollar.

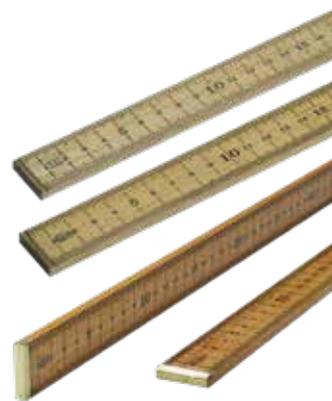
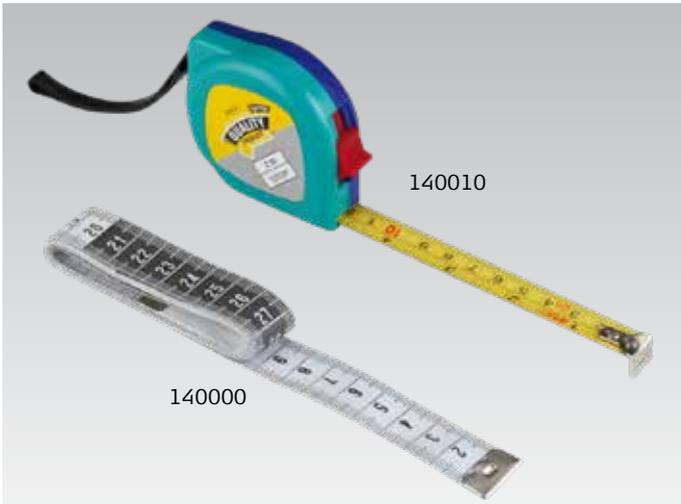
Ref. 140015



Barra de rango

Longitud 1.7 m con marcas rojas y blancas y punta de metal

Ref. 140030



Cinta métrica, plástica

Longitud: 150 cm.
Graduada en mm y cm.

Ref. 140000

Cinta métrica, metálica

Longitud: 200 cm. Graduada en mm y cm. Cinta métrica de metal en carcasa con mecanismo de enrollar.

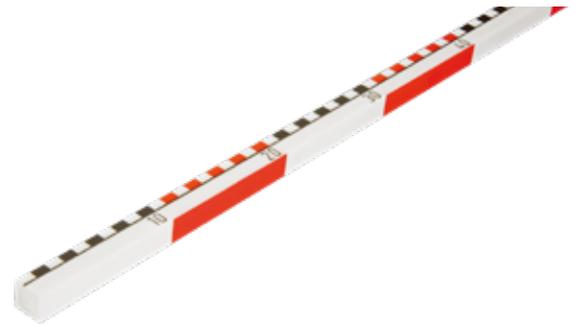
Ref.. 140010

Regla de madera

Graduada en mm y cm. Regla de madera marcada horizontalmente, con extremos metálicos. Sección transversal: 25 x 5 mm.

Ref. 140500 longitud 50 cm

Ref. 140510 longitud 100 cm



Barra métrica, sección cuadrada

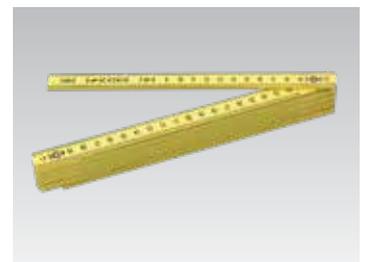
Longitud: 100 cm. Sección cuadrada: 20 x 20 mm. Graduada en cm y dm. En colores.

Ref. 141000

Regla plegable

Longitud: 200 cm. Graduada en mm en ambos lados. En plástico.

Ref. 140530



Cinta métrica, 20 m, acero

Cinta métrica de acero con carcasa ABS sellada de cómoda sujeción. Correa incorporada. El reverso de la cinta está en blanco.
Longitud: 20 m.

Ref. 140020



Medidor de distancia, electrónico

Sencillo, sin contacto, medida de la distancia mediante ultrasonidos. Puede medir, por ejemplo, la longitud, anchura y altura de una habitación y calcula el área y volumen. Rango 15 m. Batería no incluida (9V, por ejemplo Ref. 351010).

Ref. 141516

Calibre, plástico

Rango de medida: 0-150 mm. Longitud total: 170 mm. Incluye medidor de profundidad y escala de para lecturas de incrementos de 1/20 mm.



Ref. 144000

Calibre, acero inoxidable

Calibre de alta calidad con rango de medida de 0 -160 mm/ 0 -5.5 pulgadas. Con escala para lecturas de incrementos de 1/20 mm. Medidor de profundidad y mecanismo de bloqueo.



Ref. 144020



Calibre, digital

De uso y lectura fácil. Con botón de puesta a cero. Resolución: 0.01 mm. Longitud de mandíbulas: 40 mm. Apertura máxima: 154 mm. Se suministra en estuche robusto. Incluye batería.

Ref. 144030

Micrómetro

Longitud máxima de medida: 25 mm. Precisión: 0.01 mm. Incluye tornillo de torsión.

Ref. 145050



Equipo de demostración de mol

Utilizar el equipo para visualizar los conceptos de mol y cantidad de sustancia. Los alumnos desarrollarán una más amplia comprensión del concepto de mol así como un conocimiento mayor de las propiedades físicas de cada elemento.

El equipo contiene cuatro sólidos, tres botellas para líquidos junto con diez globos para aire atmosférico. Cada una de las sustancias es un mol. No se incluyen los tres líquidos.

Ref. 141510

Globo de mol, 24 L

Unit: 10 unidades



Ref. 151215

Globos de repuesto para el equipo de demostración de mol 151210. Aparece grabado en los globos: N, O, Ar, CO.

Puesto que 1 mol de muchos gases diferentes tiene un volumen de 24 L a una presión de 1 atm, los globos pueden utilizarse para observar la diferencia entre las masas de, por ejemplo, hidrógeno y gas natural.

Clinómetro de pistola

Un sencillo medidor de ángulos en plástico resistente.

Para medir la altura de objetos lejanos como casas, árboles y torres. Se utilizan fórmulas de trigonometría elemental para los cálculos. Se suministran las tablas necesarias. Apuntar el clinómetro hacia el punto más alto en el objeto y, simultáneamente, fijar el ángulo, en grados, entre el horizonte y el punto más alto.

Ref. 142905



Jarra de medida, 0.5 L

Jarra de plástico con escala de volumen. En plástico resistente a impactos. Capacidad, 0.5 litros. Graduación, 10 ml.

Ref. 146500



Jarra de medida, 1 L

Jarra de plástico con escala de volumen. En plástico resistente a impactos. Capacidad, 1 l. Graduación, 10 ml.

Ref. 146510



Cucharas de medición

6 ud, de 1/8 de cuchara a 1 cuchara.

Ref. 146805



Pesos, centímetro cúbico

Pesos de 1 g en forma de cubos de plástico con aristas de 1 cm. Los cubos tienen orificios y espárragos, haciendo posible que puedan unirse para formar grupos mayores. Sólo pueden unirse en el plano, no en 3D. Se suministran en un cubo de plástico de 1000 en 10 colores diferentes.

Ref. 146900



Probetas, altas

Vidrio borosilicato con base hexagonal. El color de la escala está fundido en la superficie del vidrio, haciéndolo muy resistente.

Ref.	Volumen	Graduación	Altura
011020	10 ml	0.2	150 mm
011030	25 ml	0.5	170 mm
011040	50 ml	1	210 mm
011050	100 ml	1	250 mm
011060	250 ml	2	330 mm
011070	500 ml	5	360 mm
011080	1000 ml	10	450 mm
011090	2000 ml	20	570 mm



Probetas de plástico PMP, altas

Plástico transparente PMP con escala en relieve y base hexagonal. Resiste al calor entre 0° y +120° C.

Ref.	Volumen	Graduación	Altura
011810	10 ml	0.2	145 mm
011830	25 ml	0.5	170 mm
011840	50 ml	1	200 mm
011850	100 ml	1	250 mm
011860	250 ml	2	315 mm
011870	500 ml	5	360 mm
011880	1000 ml	10	440 mm

PESOS Y MEDIDAS



Balanza, balanza de bolsillo, 200 g / 0.01 g

unida por bisagras. Se incluye estuche y platillo de pesar. Gran precisión a bajo costo.

Rango de pesado: 200 g

Precisión: 0.01 g

Emplea baterías 2 x 1.5 V AAA, no incluidas.

Ref. 102770



Balanza digital 5 kg/1 g

Balanza digital de diseño delgado, amplia placa de pesado y de fácil lectura

Display LCD. Función de Tara.

Rango de pesado: 0 - 15000 g. Precisión: 1 g

Display: 5-dígitos LCD

Se suministra con baterías 3 x 1.5 V AAA. Anchura x espesor x altura: 200 x 200 x 21 mm

Ref. 102808

Balanza, 750 g / 0.1 g

Escala digital con Tara y función de contar.

Rango de pesado: 0 - 750 g

Precisión: 0.1 g

Se suministra con baterías 2 x AAA

Ref. 102890



Balanza, 300 g / 0.01 g- con cabina corta-aíres

Balanza digital con tara y cabina corta-aíres.

Rango de pesado: 0 - 300 g

Precisión: 0.01 g

Se suministra con cabina corta-aíres de plástico y 2 baterías AA

Ref. 102900



Balanza electrónica de laboratorio Kern

Balanza de calidad del fabricante de instrumentos de pesado más antiguo de Europa. Incluye garantía de tres años. Alimentación, batería 9 V ó conexión a la red eléctrica (incluida).

Dimensiones: 165 x 230 x 80 mm.

Ref.	Modelo	Rango de pesado
102930	440-47N	2000 g / 0.1 g
102950	440-33N	200 g / 0.01 g

Balanza de dos platillos sobre soporte.

Balanza sensible sobre soporte. Dispone de una cuchilla de acero endurecido, tornillos de ajuste a cero, aguja de 28 cm de longitud con escala, platillos de pesado desmontables de 120 mm de diámetro y placa para experimentos de flotabilidad. La escala de la balanza tiene una sensibilidad de 50 mg. Dimensiones:

35 x 20 x 40 cm

Ref. 091600



Balanza con pesas

Balanza fiable en plástico duro. Incluye 10 pesas de latón (2 x 1 g, 2 x 2 g, 2 x 5 g, 2 x 10 g, 1 x 20 g y 1 x 50 g). Incluye bloque de equilibrio para ajuste a cero. Los platillos de pesado son amplios y desmontables.

Pesa hasta 2,000 g.

Ref. 091700



Juego de pesas

Juego que incluye 16 pesas desde 50 g a 10 mg (50 g - 20 g - 2 x 10 g - 5 g - 2 x 2 g - 1 g y 500 mg - 2 x 200 mg - 100 mg - 50 mg - 2 x 20 mg - 10 mg). Se suministra en una caja de plástico con pinzas y cubierta de plástico sobre las pesas de mg.

Ref. 095530



Cubos de gravedad específica

Para demostrar la gravedad específica de diferentes materiales.

6 sustancias diferentes están incluidas en el juego: aluminio, hierro, Cinc, cobre, plomo y madera. Los cubos miden 10 x 10 x 10 mm. Se suministran en caja de plástico.



Ref. 150000



Bloques de gravedad específica

Caja de bloques de gravedad específica de 6 materiales diferentes: hierro, plomo, aluminio, Cinc, Cobre y latón. Se incluyen tres tamaños de cada material.

Ref. 150010

Pesas de gravedad específica

Tres diferentes pesas del mismo volumen: aluminio, cobre y latón. Las pesas tienen un gancho para colgar y se suministran en una caja de plástico.

Ref. 151010



Pesa de gravedad específica

Pesa de latón para determinar la gravedad específica y para medir volúmenes. Altura: 28 mm.

Item no. 151080



Pesa de gravedad específica

Seis materiales diferentes: aluminio, hierro, Cinc, bismuto, madera y corcho. Tres de las pesas tienen la misma masa y diámetro: aluminio, Cinc y bismuto (41 g, 22 mm). Las otras pesas tienen masas y tamaños diferentes. Las pesas son fáciles de medir. Se suministran en caja de plástico.

Ref. 151005

Bolas de gravedad específica

Tome una en cada mano y sienta si ellas pesan igual. Pueden flotar las bolas de acero? Este juego permite proponer muchas preguntas interesantes para estimular la imaginación de los alumnos.

Ref. 152500



Densímetro

Para determinar la gravedad específica de los líquidos. Rango SG: 1,000 - 2,000 g/cm³. Precisión: 0.010 g/cm³. Longitud: 30 cm.

Ref. 153010



Densímetro con termómetro

Para determinar el contenido de sal del agua marina. Se incluye tabla de temperatura.

Longitud total: 26.5 cm.

Ref. 153030

Alcoholímetro

Pesa flotante para medir el contenido de alcohol de los líquidos. Calibrado para 20 °C. Rango de medida: 1 - 100 vol. % Graduación: 1/1

Longitud: 30 cm

Ref. 153090



Termómetro, Galileo

Basado en el principio por el cual la densidad de un líquido cambia en relación a su temperatura. La temperatura se muestra mediante pequeñas etiquetas de aluminio que cuelgan de siete pequeñas esferas. La diferencia en el peso de las esferas es menor de 2/1,000 g, lo cual da una precisión de 1 °C. Cuando la temperatura sube, las esferas bajan lentamente; a medida que la temperatura baja, las esferas suben. La temperatura se lee en la esfera que flota a menor altura. Altura: 44 cm. Rango de medida: 18 a 24 °C

Ref. 060003



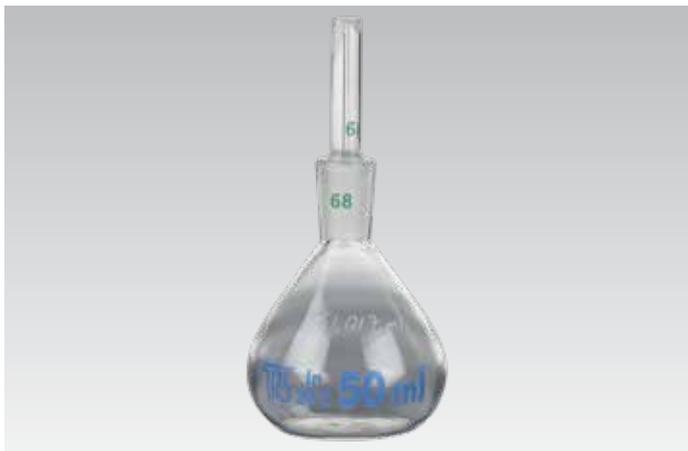
PESOS Y MEDIDAS



Muestras de material

Juego de 8 varillas. Utilizadas para experimentos de gravedad específica y otros. Fabricadas de aluminio, plomo, nylon, vidrio, caucho, hierro, cobre y latón. Se suministra en una caja de plástico con una tapa transparente. Longitud de varilla: 102 mm.

Ref. 269000



Picnómetro, calibrado

Para determinar la gravedad específica de líquidos. Fabricado en vidrio con un tapón de vidrio esmerilado. El volumen es cercano a lo 50 ml – la precisión de tres décimas está grabada en el vidrio.

Ref. 152000



Picnómetro, no calibrado

Igual que la Ref 152000, pero no calibrado. Volumen: 25 mL.

Ref. 152010

Vasija de rebosamiento, aluminio

Modelo de aluminio sólido, para piedras, pesos, etc. Se puede utilizar para el principio de Arquímedes y, por ejemplo, para determinar la gravedad específica.

Dimensiones: Ø 77 x 127 mm

Ref. 164520



Cronómetro, modelo sobremesa

Controlado por cristal de cuarzo, cronómetro analógico demostrativo para sobremesa ó pared. Dial grande con luminiscencia tanto en los dígitos como en las agujas.

La escala exterior muestra minutos y segundos de 0 -60; la escala interior muestra centésimas de minuto. Batería incluida.

Dimensiones: 175 x 130 x 40/95mm

Dial: Ø 110mm

Ref. 149520



Cronómetro digital

Con display de tiempo y fecha: Horas, minutos, segundos, mes, fecha y día de la semana.

Precisión: 1/100 segundos para los primeros 30 minutos hasta 1 segundo en 24 horas. Posibilidad de mostrar tiempos fraccionados. Ajuste de hora: 12/24 modo hora (seleccionable). Alarma con función de repetición.

Batería, incluida: LR1130 (Ref. 351510)

Peso 40 g

Ref. 148550



Contador electrónico

Contador universal y cronómetro que puede controlarse mediante micrófonos, foto-células, impulsos eléctricos y conmutadores. La función memoria lo hace ideal para pruebas de colisiones, etc. Contador de frecuencia. Contador de pulsos para experimentos de radioactividad. Ver descripción completa en la página 59.

Ref. 200250



Cronómetro digital de cuenta atrás

C Cronómetro de cuenta atrás en aluminio pulido. Periodo mayor de ajuste: 99 min. y 59 s.

Minutos: 35 mm, dígitos altos. Segundos: 25 mm, dígitos altos.

Soporte plegable en la parte trasera. Imán incorporado en la parte trasera para fijar a una superficie metálica.

Dimensiones exteriores: 84 x 77 x 14 mm

Se suministra con batería 1.5 V (AAA)

Ref. 149205



Cronómetro

Diseñado para medir el tiempo mediante fotocélulas, micrófonos, dispositivos de caída libre y otros conmutadores mecánicos y electrónicos. La función cronómetro también se puede activar manualmente. Este cronómetro electrónico se suministra con baterías y adaptador a la red eléctrica. Puede utilizarse junto con: micrófonos 248510 y 248600 (con cable 248601), fotocélulas 197550, 197515 y 197570 (con cable 248601) y dispositivo de caída libre 198010.

Ref. 200260

FLUIDOS, AIRE Y CALOR

Termómetros	10
Tipo	11
Presión en líquidos	12
Presión de aire	13
Vacío	14
Expansión térmica	16
Energía térmica	18
Radiación de calor	19
Fusión y fundición	20
Conduccción de calor	21
Conduccción de calor con recogida de datos	21
Fusión y fundición	22

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

TERMÓMETROS



Termómetros de laboratorio de vidrio

No.	Range	Columna	Fondo	Resolución	Longitud	Diámetro
057520	-10 to +360 °C	verde	blanco	2/1	300 mm	Ø 6-7 mm
058210	-16 to +110 °C	rojo	blanco	1/1	260 mm	Ø 8 mm
058225	-20 to +110 °C	rojo	blanco	1/1	300 mm	Ø 7 mm
058500	-20 to +110 °C	rojo	amarillo	1/1	275 mm	Ø 6 mm
059010	-10 to +110 °C	rojo	blanco	no scale	260 mm	Ø 6.5 mm

Nota: Ninguno de los termómetros contiene mercurio. 057520 es adecuado para hacer azúcares hervidos. 058500 tiene una sección triangular para que no ruede.

Termómetro con placa posterior de plástico

Termómetro didáctico ideal. La columna del termómetro con su líquido rojo, sin mercurio, está alojado en la placa de plástico y firmemente sujeto, incluso en agua hirviendo. Rango de temperaturas: -50 a +110 °C Resolución: 2/1

Dimensiones 38 x 7 x 163 mm

Ref. 060010



Termómetro de Máxima/mínima

El termómetro muestra las temperaturas más alta y más baja durante un cierto periodo de tiempo y dispone de un botón de reajuste. Montada en una carcasa de plástico negro con columna de alcohol. Rango de medida: -30 °C - +50 °C

Ref. 060510



Termómetro de sala

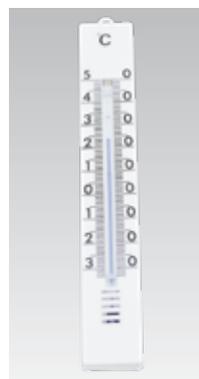
Columna azul, sin mercurio, sobre fondo blanco fijado en una placa de plástico blanca.

Rango de temperatura: -30 a +50 °C

Resolución: 1/1

Dimensiones: 180 x 16 mm

Ref. 060000



Termómetro de campo

Termómetro en forma de prisma, sin mercurio, con fondo blanco y columna azul. Instalado en carcasa de plástico con sujeción para bolsillo.

Rango de temperatura: -20 a +50 °C Resolución: 1/1

Longitud: 135 mm

Ref. 061010



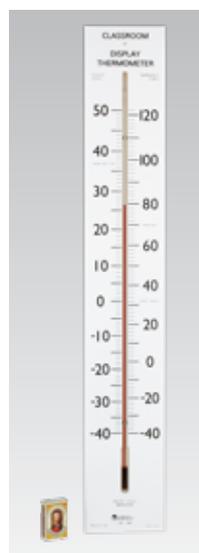
Termómetro demostrativo

Termómetro de 75 cm de alto, instalable en pared, para uso en clase.

Con escala centigrada (-40 - 50 °C) y escala Fahrenheit (-40 - 120 °F).

Columna en color rojo. Resolución: 1/1

Ref. 059100



Termómetro de campo

Pequeño termómetro de plástico con sujeción al bolsillo. Excelente termómetro de campo que muestra rápidamente la temperatura correcta. Resiste pequeños impactos y golpes. Rango de medida: -20 - +50 °C

Longitud: 130 mm

Ref. 061006



TIPO K



Termómetro digital

Termómetro digital con un rango de medida de -50 a +300 °C, resolución de 0.1 °C y precisión absoluta de 1 °C. Equipado con funciones max/min, on/off y hold (fija el valor medido). Se apaga automáticamente después de 10 minutos. Longitud: 240 mm

Ref. 062102



Thermometer, lab

Adecuado para emplearlo en el laboratorio, como termómetro para azúcares o como termómetro de campo. Se desconecta automáticamente después de 5 minutos. El termómetro es impermeable al agua. Rango de medida: -40 a +200 °C Resolución: 0.1 °C

Ref. 062102



Termómetro infrarrojo

Termómetro infrarrojo para medir temperatura de superficie apuntándolo hacia un objeto o superficie. Después de un segundo, la temperatura se muestra en el display. Resolución óptica: 1:1, por ejemplo, a una distancia de 1 m, la temperatura se mide sobre una superficie circular de 1 m de diámetro. A una distancia de 5 m, se mide una mancha de 5 m de ancho, etc. Rango de medida: -20 a +220 °C

Resolución: 0.1 °C

Precisión: +/- 2 °C / 2% (la más alta)

Ref. 260801

Termómetro, digital mini con sonda

Pequeño y práctico termómetro con sonda de temperatura de acero inoxidable. Con memoria de temperatura max/min. Rango de medida: -50 a 200 °C

Ref. 260704



Termómetro digital tipo 305

Robusto termómetro digital para termopares de tipo K. Se incluye un termopar. El termómetro tiene botones "Hold" y "Max".

Rango de temperatura: -50.0 a +1300 °C

Resolución: 0.1 o 1 °C

Display: 3 1/2 LCD Dimensiones: 147 x 70 x 39 mm Batería: 9 V (3510.10)

Precisión (-50 - 1000 °C): 0.3% + 1°C (por encima de 1000 °C): 0.5 % + 1°C (mas la tolerancia de la sonda.)

Ref. 260610



Termómetro digital tipo 307

Igual que el de tipo 305 pero con dos entradas para termopares de tipo K, y puede también mostrar la diferencia de temperatura. Se incluyen dos termopares (2606.53).

Ref. 260615



Termopares, tipo K

Robustos termopares de bajo costo, tipo K (NiCr-Ni), dotados de conector de cuchilla y fuerte cable helicoidal. Puede utilizarse en todos los dispositivos que acepten termopares de este tipo. La sonda de cable extrafino 2606.54 utiliza dos cables de 0.08 mm y por tanto es especialmente adecuada para medidas donde la capacidad calorífica tenga que ser lo más baja posible.



No.	Type	Size	Max. temp.
260650	Sonda de líquido, en punta	Ø 3 x 105 mm	800 °C
260651	Sonda de líquido	Ø 3 x 200 mm	800 °C
260652	Sonda de aire	Ø 8 x 200 mm	800 °C
260653	Sonda de cable	120 cm long	200 °C
260654	Sonda de cable, fina	120 cm long	180 °C

Termopares, tipo K (NiCr-Ni) sondas para termómetros digitales



No.	Tipo	Tamaño	Max. temp.	Costante (segundos)
386801	Sonda de líquido UHT 6	Ø 3 x 150 mm Ver foto	1200 °C	1.3 s
386805	Air probe	Ø 6 x 185 mm Mango de plástico	250 °C	0.5 s

Constante de tiempo significa el tiempo que tarda la sonda en registrar 63.2% del total.

PRESIÓN EN LIQUIDOS

Equipo de cilindros Arquímedes

Para demostrar la ley de Arquímedes. Consiste en una pesa de plástico con un ojo y un recipiente de plástico transparente con dos lazos de nylon: el lazo superior es para colgar de un dinamómetro o de una balanza, mientras que la pesa cuelga del lazo inferior. La pesa de plástico está sumergida en agua y por tanto sometida a un empuje equivalente al peso del volumen de líquido desalojado. El empuje es compensado llenando de agua el recipiente de plástico. El volumen interior del recipiente iguala el volumen de la pesa de plástico.

Ref. 164010



Vasija de rebosamiento, aluminio

Modelo de aluminio sólido para piedras, pesos, etc. Un cuerpo se sumerge en la vasija cilíndrica, haciendo que el líquido desplazado salga a través de un tubo de rebosamiento, donde se puede recoger. Aplicaciones recomendadas: Ley de Arquímedes y determinación de la gravedad específica.

Dimensiones:
Ø 77 x 127 mm

Ref. 164520



Diablo cartesiano

Para demostrar la presión del líquido. La figura está sumergida en un recipiente de líquido y se hunde cuando se aumenta la presión en el recipiente. La figura de vidrio hueco mide aproximadamente 45 mm de alto. El recipiente no está incluido.

Ref. 166000



Modelo de prensa hidráulica

Dos jeringuillas de volúmenes 2 y 20 mL conectadas por un tubo corto de PVC. La diferencia de diámetro de las jeringuillas ilustra el principio de la prensa hidráulica.

Ref. 165000

Dispositivo de nivel de líquido

El nivel del líquido se mantiene constante, sin que le afecte la forma de los tubos interconectados.

Ref. 163000



Botella de presión hidrostática, plástico

Hecha de plástico, con 3 orificios laterales. Cuando se llena de agua, la forma de los chorros demuestra que la presión aumenta cuanto más profundo se está dentro del líquido.

Dimensiones: Ø 110 x 250 mm

Ref. 161500



PRESIÓN DE AIRE

Modelo de Gas con Pistón

Junto con el vibrador electromagnético Ref.218500, las bolas de acero representan moléculas en diferentes estados. Las bolas de acero en movimiento representan moléculas de gas que empujan un plástico a causa de las repetidas colisiones. El modelo se suministra con pistón, bolas y un soporte para colocar el dispositivo en un proyector. Se puede utilizar para demostrar estados del gas, movimiento browniano y la ebullición de un líquido.

Ref. 218555



Aparato de Boyle-Mariotte

Para demostrar la relación entre volumen y presión a temperatura constante. El aparato consiste en un cilindro graduado con un pistón. El cilindro está conectado a un manómetro a través de un conducto delgado, para que pueda leerse el valor de presión. El cilindro dispone de una válvula de tornillo.

Manómetro: Ø 100 mm

Longitud: 350 mm

Ref. 180500

Barómetro

Barómetro aneróide con carcasa metálica redonda. Adecuada para colgarla en la pared y para emplearla en el campo.

Dimensiones: Ø 72 mm

Rango: 940 - 1080 hPa

Rango: 710 - 810 mmHg

Ref. 177110



Lata metálica con tapa

Se puede utilizar para demostrar que la presión en un gas encerrado aumenta a medida que sube la temperatura. Dimensiones: Ø 100 x 125 mm

Ref. 264700



Mechero neumático

Para demostrar el aumento de la temperatura cuando se comprime un volumen cerrado de aire. Un material muy inflamable colocado en el cilindro transparente iniciará su combustión cuando se empuje hacia abajo el pistón con la mano. El mechero consiste en un cilindro y pistón, juntas de repuesto y material inflamable. También puede utilizarse un trozo de paño de cocina, servilleta de papel o papel de periódico. Se suministra con instrucciones.

Ref. 264900



Cañón de gasolina con encendedor

Consiste de un tubo de plexiglás con un encendedor piezoeléctrico (puede variar el tipo) instalado en un tapón de goma. El interior del tubo se humedece con una pequeña cantidad de gasolina y se inserta el tapón suministrado. Cuando se activa el encendedor, la mezcla de aire explosiva se quema y el corcho se dispara.

Dimensiones: Ø 52 x 710 mm

Ref. 264800

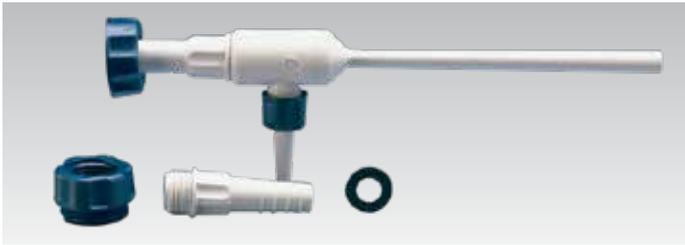


Bolsa de 1500 ml

Bolsa de plástico con tubo plástico incorporado de Ø 6.5 mm. Puede utilizarse para demostrar la capacidad del aire para soportar objetos pesados, por ejemplo, levantar un libro inflando la bolsa debajo de él. También es adecuada para almacenar pequeños volúmenes de gas. No se incluye la válvula. (la válvula Ref 039510 es la adecuada). Volumen: aprox. 1.5 L. Paquete de 25.

Ref. 073100

VACÍO



Bomba de vacío mediante chorro de agua, plástico

Hecha de polipropileno. Roscas de 1/2" y 3/4" en tubo. Tuerca de acoplamiento con junta. Dispone de válvula de retención. Longitud total 270 mm.

Ref. 069020



Bomba de vacío mediante chorro de agua, latón

Latón cromado con tuerca de acoplamiento de rosca 1/2". Tiene una válvula de retención. Conector cónico de manguito de 11-12 mm. Longitud total, 140 mm.

Ref. 069030

Bomba de vacío mediante chorro de agua, con manómetro

De latón cromado con manómetro graduado de 0 a -1.0 bar. Con tuerca de acoplamiento de rosca 1/2" y conector cónico de manguito de 11-12 mm. Precisión: 0.025 bar. Longitud total 160 mm.

Ref. 069040



Bomba de vacío, de funcionamiento manual

Bomba manual de vacío con manómetro incorporado.

Ref. 069050

Grasa de vacío, silicona

Grasa de silicona para vacío, también es adecuada como grasa para tapones de vidrio. Resiste temperaturas desde -40 a +250 °C. Frasco de 60 g de grasa.

Ref. 890100-1



Bomba de vacío, 2-etapas

Bomba de vacío con amplio rango de aplicaciones para laboratorio e industria. Resistente, de construcción duradera. Bomba rotativa a paletas de dos etapas con inyección de aceite y sistema de lubricación. Se incluye la reposición del nivel de aceite, pero se recomienda adquirir Ref. 069530 de aceite.

Diámetro para insertar el manguito: Ø8 mm, el manguito de vacío Ref. 037540 es el adecuado. Capacidad de succión a 750 mm Hg: 70 L/min Vacío máximo: 0.05 mBar

Motor: 245 W 1440 rpm

Peso neto: 12.5 kg

Dimensiones: 315 x 240 x 120 mm

Alimentación: 230 V / 50 Hz

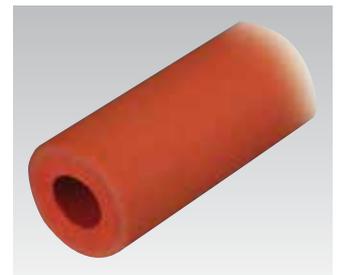
Ref. 069525

Manguera de vacío

Manguera de vacío de caucho blando, adecuado para bombas de vacío mediante chorro de agua, para bomba de vacío y la base de la mampara de la bomba de aire.

Dimensiones: Ø 8/18 mm

Ref. 037540



Aceite de vacío

Aceite de alta calidad (1 L) para bombas eléctricas de vacío.

Ref. 069530



Medidor de vacío

Escala de 0 a -1.0 bar con graduación cada 0.05 bar. Incluye conducto para insertar manguito. Manómetro: Ø 50 mm

Ref. 070010



Base para vacío con tomas

Se utiliza con la campana Ref.178510 para demostrar la física de baja presión. Fabricada de PVC con patas de goma. El control de vacío se realiza con llave y tornillo de aletas para que vuelva a entrar el aire. Tiene dos tomas para conectores jack. Diámetro del conducto para insertar manguito: 10 mm. Dimensiones: Ø 215 x 40 mm

Ref. 178000

Campana con tubo

Lo mismo que Ref. 178510 pero con un tubo para un tapón de goma (Ref 1790.0, tapón de goma 31/38 mm).

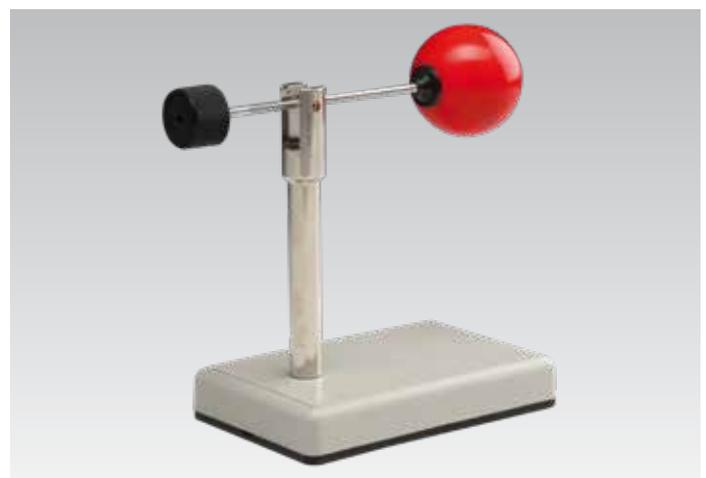
Ref. 178520



Campana con pomo

Compatible con la base para vacío Ref. 178000. Dimensiones: Ø 180 x 310 mm (interior aprox. 240 mm)

Ref. 178510



Balanza de Arquímedes

Para demostrar el empuje del aire cuando se sitúa en el vacío. Bola hueca de plástico suspendida en una barra con una pesa ajustable. Dimensiones: 135 x 120 x 6 mm

Ref. 174000

Frasco con oliva

Para experimentos sencillos con presiones por encima y por debajo de la presión atmosférica. Frasco corriente de mermelada con tapa hermética de rosca, con un conducto niquelado en la tapa para insertar manguito de PVC, los adecuados son Ref.038515 y Ref.038520. El conducto está sellado con una junta. Dimensiones: Ø 98 x 178 mm Abertura: Ø 82 mm

Ref. 178600



Bote metálico para experimentos de vacío

Para demostrar fenómenos de presión. Se suministra con tapón y conducto para insertar manguito. Dimensiones: Ø 92 x 225 mm

Ref. 173200



EXPANSIÓN TÉRMICA



Hemisferios de Magdeburgo

Para demostrar los efectos de la presión atmosférica. Fabricados de latón cromado con junta de goma. Fuertes asas, conducto para insertar manguito y válvula. Ø 110 mm..

Ref. 173500

Junta

Junta para Ref.173500 Hemisferios de Magdeburgo.

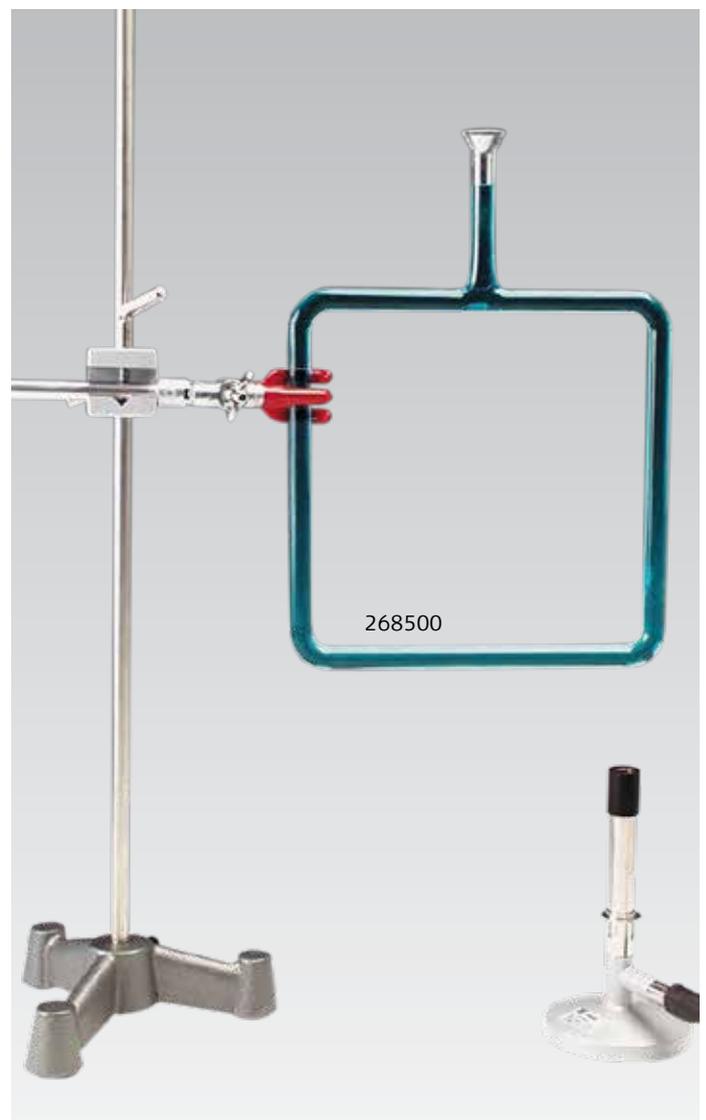
Ref. 173501



Hemisferios de Magdeburgo, goma

Versión para alumnos de demostración de los efectos de la presión atmosférica. Presionar juntos los dos recipientes de goma e intentar separarlos de nuevo.

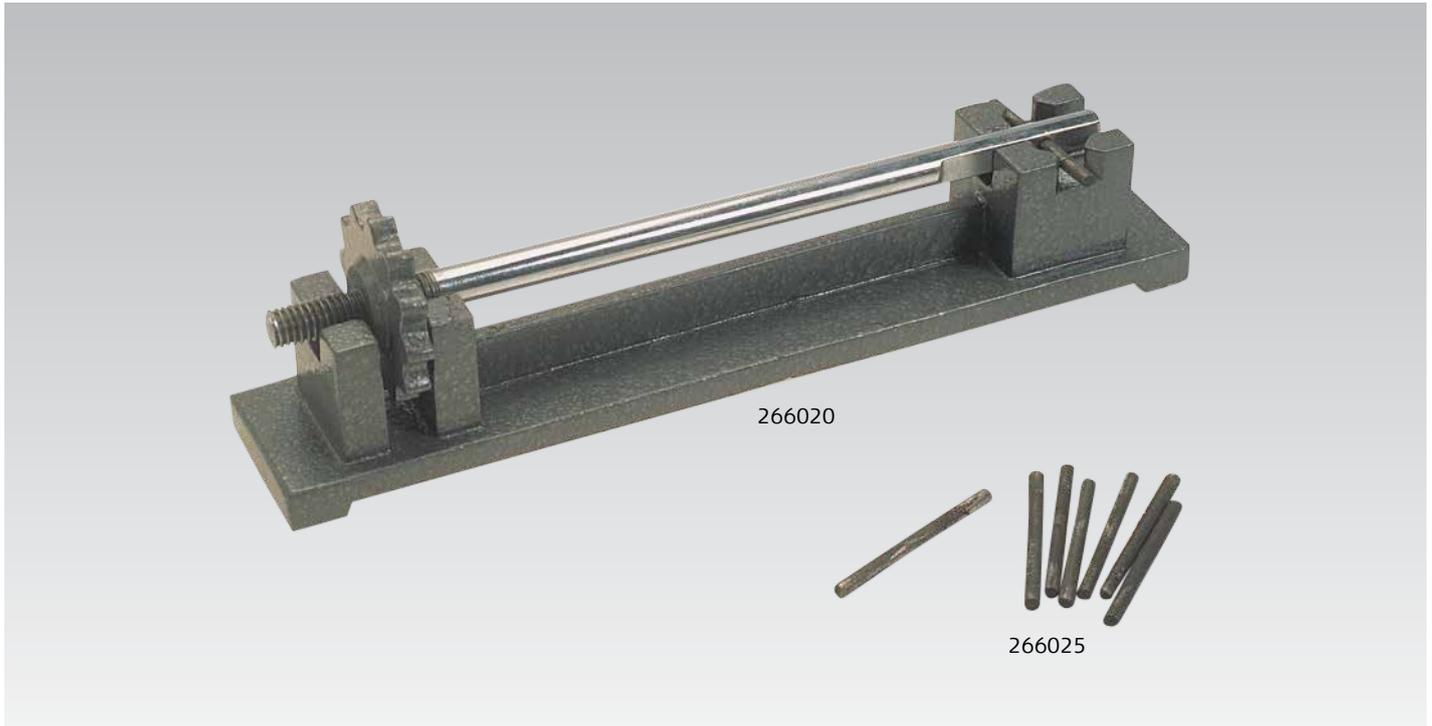
Ref. 173515



Tubo de circulación

Para demostrar la circulación en un sistema de tubos debida al calentamiento. Ha de llenarse con agua y colorante. Al calentar un extremo del tubo, la circulación puede observarse claramente. Fabricado de tubo de vidrio de Ø 10 mm con tolva para llenado. Dimensiones: 280 x 200 mm

Ref. 268500



Aparato de rotura de varillas

Para demostrar la expansión debida al calentamiento y contracción debida al enfriamiento. Se suministra con 10 varillas de hierro que se partirán cuando la barra central se expanda o se contraiga debido a calentamiento o enfriamiento.

Longitud: 320 mm

Ref. 266020

Varillas para aparato de rotura de varillas

Paquete de 50 varillas de hierro para el aparato de rotura de varillas Ref.266020. Dimensiones: \varnothing 4 x 80 mm

Ref. 266025



Bola y anillo

Para demostrar la expansión de sólidos debido al calor. Consiste en un anillo de latón y una bola, cada una tiene incorporado un mango de plástico. Únicamente hay que calentar la bola y sólo durante un tiempo breve. Se suministran instrucciones.

Anillo ext./int.: \varnothing 38/25 mm

Bola: \varnothing 25 x 250 mm

Longitud: 260 mm

Ref. 266500

Tira bimetalica

Tira bimetalica con una muesca para fijar con un tornillo de fijación. Dimensiones: 0.5 x 10 x 150 mm

Ref. 267000



ENERGÍA TÉRMICA

Pesas para calor específico

Conjunto de tres pesas para calor específico que consisten en:

272502 Aluminio 100 g

272501 Latón 200 g

272504 Bismuto 200 g

Ref. 272510



Cilindros para calor específico

No.	Metal	Tamaño
272511	Latón, 100 g	Ø 25x31 mm
272501	Latón, 200 g	Ø 25x55 mm
272502	Aluminio, 100 g	Ø 30x61 mm
272506	Bismuto, 100 g	Ø 25x26 mm
272504	Bismuto, 200 g	Ø 25x46 mm

Recipientes aislados

Recipientes de espuma de poliestireno para experimentos que requieren baja capacidad calorífica y buen aislamiento. Se suministra en paquetes de 25.

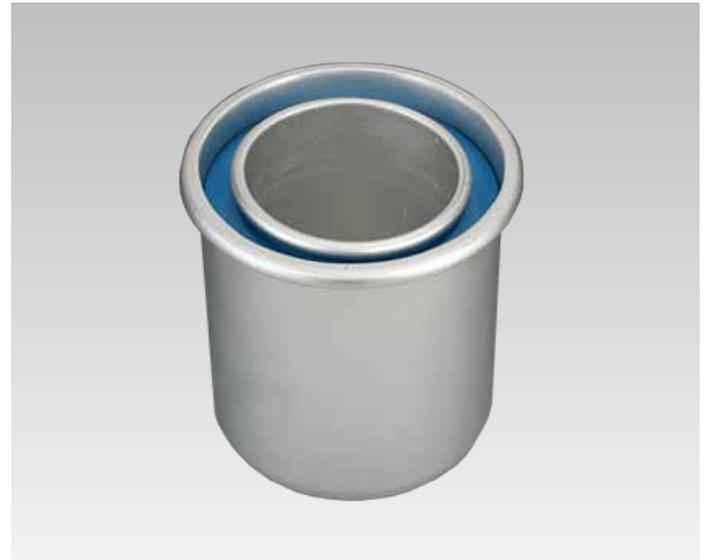
No.	Volume (approx.)	Diámetro externo	Altura
274500	180 ml	7.5 cm	8.5 cm
274650	250 ml	8 cm	10 cm
274550	350 ml	8 cm	11 cm
274600	450 ml	11 cm	8 cm



Tapa con calentador de inmersión

Se utiliza con Ref. 274500 Recipientes aislados para comprobar la ley de Joule. Tapa de plástico con orificio para insertar un termómetro. Tiene incorporado un elemento calentador de 2,2 ohmios conectado a dos tomas jack.

Ref. 274510



Calorímetro

Se trata de vasos interior y exterior separados por aislante de espuma de estireno. Fabricado de aluminio con aristas rebordeadas y base pulida. Capacidad: 350 ml.

Peso, vaso interior: aprox. 84 g.

Dimensiones: (exterior) Ø 100 x 120 mm, (interior) Ø 70 x 90 mm

Ref. 274050

Ref. 274005 Agitador para calorímetro. Longitud: 160 mm



Dispositivo de la ley de Joule

Se utiliza con Ref. 274000 Calorímetro, para comprobar la ley de Joule. Tapa de acrílico transparente con agitador y orificio para insertar un termómetro. Tiene incorporados elementos calentadores de 2.5 ohmios/elemento conectados a 3 tomas de seguridad. Altura: 120 mm.

Ref. 274010



Calentador de inmersión

Calentador de inmersión de 300 Watt para conectar a 220 V AC. Elemento calentador: Ø 45 mm. Longitud total incluida el mango. 160 mm

Ref. 275010



Saquito de piel con 2 kg de perdigones de plomo

Se utiliza para experimentos sobre la transformación de energía cinética a energía térmica. Los perdigones están en una robusta bolsa de piel con un cierre. La bolsa se deja caer varias veces desde una altura concreta, y el aumento de la temperatura de los perdigones se mide con un termómetro.

Ref. 275500

RADIACIÓN DE CALOR



Placa de radiación de calor

Se utiliza para demostrar la importancia de la superficie para la radiación de calor. Placa de acero con un lado brillante y otro oscuro, incorporado a una barra niquelada con mango de madera. La placa se calienta y los lados se sujetan orientándolos alternativamente hacia la mejilla.

Dimensiones: 175 x 175 x 1 mm. Longitud: 370 mm

Ref. 270000

Radiómetro de Crookes

Demuestra la transformación de energía radiante en energía cinética. Rotor que consiste en 4 discos de mica, pintados de negro en un lado, sobre un eje, dentro de una bola de vidrio con una base.

Bola: Ø 70 mm

Base: Ø 60 mm. Altura: 210 mm.

Ref. 269500

Radiómetro de Crookes, doble

Igual que Ref.270000 pero con 2 rotores que giran en direcciones contrarias.

Bola: Ø 70 mm.

Base: Ø 70 mm. Altura: 290 mm.

Ref. 269510



Lámpara de Stefan-Boltzmann

Para investigar la intensidad de radiación de un objeto caliente y comprobar la ley de Stefan-Boltzmann. La temperatura se determina en la base de la resistencia eléctrica del filamento y alcanza más de 2500 K. Los hilos conductores van desde la lámpara hasta un conjunto de tomas de seguridad para calcular la caída de tensión en el filamento de manera que ni los hilos conductores ni los conectores afecten.

Ref. 277022

Sensor IR, Banda ancha

Este sensor es sensible a la radiación electromagnética en el rango de longitud de onda de 0.25 µm a 20 µm, es decir, desde luz visible hasta el rango infrarrojo, esto es radiación térmica. La respuesta del detector es independiente de la longitud de onda y la señal de salida es por tanto proporcional al flujo radiante por unidad de área. El sensor se calibra individualmente. El factor de conversión de voltios a W/m² está definido en el sensor. La unidad tiene un conector DIN y puede ser utilizado con la caja de baterías Ref.251560, puesto que el sensor requiere 5 V DC. La salida puede leerse mediante un voltímetro ordinario. El sensor puede conectarse directamente a entradas analógicas Pasco. Se incluye soporte pero no la base.

Ref. 287281



FUSIÓN Y COLADA



Metal de rosa

Se utiliza para experimentos de punto de fusión. Consiste en una aleación de 25% de plomo, 25% de estaño y 50% de bismuto. El punto de fusión del metal está por debajo del punto de ebullición del agua y se utiliza para observación de los cambios de fase, determinando el punto de fusión, etc. Se suministra como barra. Peso aprox. 100 g.

Ref. 272030



Estaño

Varillas de estaño puro adecuadas para fundición.

Ref. 888000-2 250 g

Ref. 888000-4 1 kg



Crisol

1 Crisol de hierro con mango de madera. Longitud total, 280 mm. Ø 75 mm.

Ref. 037000



Molde para figuras de estaño

Se vierte estaño fundido en el molde refractario. Una vez que el estaño ha solidificado, el molde puede abrirse y sacar la figura resultante. El molde puede reutilizarse. El molde lleva un mango incorporado. Dimensiones: 90 x 90 mm

Ref. 272200



Paquete de calor

Para demostrar calores de fusión y de solidificación. Cuando el paquete está activado, el contenido de acetato de sodio se solidifica, lo que produce una elevación de la temperatura hasta el punto de fusión del compuesto (aprox. 35°C). El experimento puede repetirse después de calentar el paquete en agua.

Ref. 272400

CONDUCCIÓN DE CALOR

Muestras de materiales

Conjunto de 8 varillas. Se utiliza para demostrar la conductividad térmica de diferentes materiales. También puede utilizarse para experimentos con gravedad específica, puesto que todas las varillas tienen un volumen de 2 cm³. Fabricadas de aluminio, plomo, nylon, vidrio, caucho, hierro, cobre y latón. Se suministran en una caja de plástico con tapa transparente. Longitud: 102 mm. Peso: 130 g.



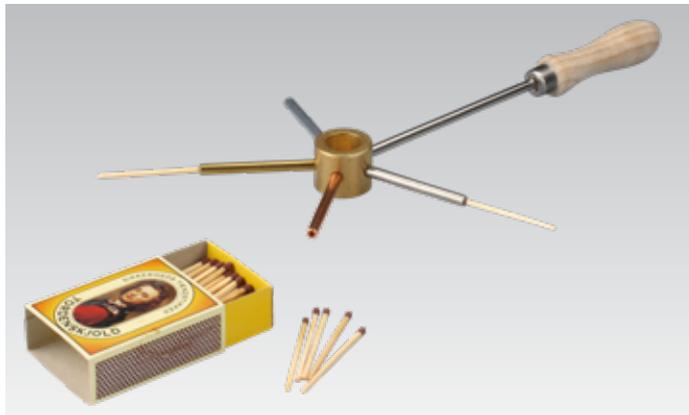
Ref. 269000



Dispositivo de conducción de calor

Se utiliza una fuente de calor para calentar los metales, simultáneamente, en el centro. El calor se propaga a diferentes velocidades por los metales hasta las cavidades donde se pueden colocar trozos de cera que se ven fundirse.

Ref. 670081



Dispositivo de conducción de calor

Para demostrar las diferentes conductividades térmicas de los materiales. Un soporte con varillas de acero, latón, cobre y aluminio. Los extremos de las varillas están taladrados para que quepa cera ó azufre de la cabeza de una cerilla. Al calentar el anillo de hierro se hará prender el azufre, dependiendo de la conductividad térmica de las varillas. Lleva incorporada una barra soporte de acero con un mango de madera. Dimensiones: 290 x 140 mm

Ref. 269010

Varillas de conducción de calor

Consiste en cuatro varillas metálicas de acero, latón, aluminio y cobre montadas sobre un soporte de plástico. Cada una de las varillas tiene un indicador de cristal líquido para mostrar la temperatura, hacia arriba por la varilla. El cristal líquido se pone verde a una temperatura de 40°C, y se desplaza hacia arriba por la varilla, según se propaga el calor. Esto demuestra que algunos metales conducen el calor mejor que otros. Queda preparado para un nuevo experimento una vez que se ha enfriado. Las varillas pueden utilizarse repetidamente, pero sólo por debajo de los 100°C.

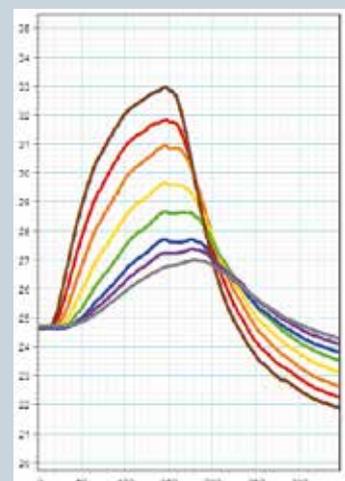
Ref. 269200



CONDUCCIÓN DE CALOR CON RECOGIDA DE DATOS

Una buena visión de la dinámica de la conducción del calor puede lograrse al medir la tendencia de la temperatura simultáneamente en muchos puntos.

Un extremo de la varilla de cobre primero se moja en agua caliente y a continuación se lleva a un vaso con agua fría. Seguidamente, los sensores de temperatura se colocan en ocho puntos equidistantes a lo largo de la varilla. Lo resultados pueden verse en el gráfico a la derecha.



FUSIÓN Y FUNDICIÓN

Termómetro de Galileo

Basado en el principio por el que la densidad de un líquido cambia respecto a su temperatura. La temperatura se muestra mediante pequeñas etiquetas de aluminio que cuelgan de siete pequeñas esferas. La diferencia de peso de las esferas es menor que 2/1,000 g, lo cual da una precisión de 1 °C. Cuando la temperatura sube, las esferas bajan lentamente; a medida que la temperatura desciende, las esferas subirán. La temperatura se lee mediante la etiqueta de la esfera que flote a menor altura.

Altura: 44 cm

Rango de medida:

18 - 24 °

Ref. 060003



Vidrio de tormentas

Este vidrio de tormentas o "Barómetro de Goethe" está considerado como el barómetro más antiguo del mundo. Altura: 18 cm

Ref. 060004



Plato de Leidenfrost

Plato fabricado de acero. El plato se calienta a varios cientos de grados centígrados y se añaden unas pocas gotas de agua. Parte del agua permanecerá líquida, aunque se haya sobrepasado el punto de ebullición del agua. El líquido forma una pequeña bola que se mueve sobre una almohadilla de vapor. El experimento demuestra la poca conductividad del vapor de agua y la gran tensión superficial del líquido.

Dimensiones: Ø 56 x 6 mm

Ref. 263500



Alambre de memoria Nitinol

El alambre es blando y se dobla fácilmente a temperatura ambiente. Al calentarlo (por ejemplo, al sumergirlo en agua caliente), tiene lugar un cambio de fase que hace que el alambre se enderezca por sí mismo. En el estado caliente, el alambre es rígido y elástico.

Dimensiones: Ø 0.75 x 900 mm

Ref. 272100

ONDAS, SONIDO, LUZ Y ÓPTICA

Propiedades de las ondas	24
Sonido	29
Diapasones	31
Láseres	34
Accesorios de laser	35
Equipos de laser	36
Espectrómetros y redes	37
Luz Polarizada	38
Fuentes luminosas	38
Colores	41
Luz ultravioleta	41
Óptica y prismas	43
Pantallas de proyección para bancos ópticos	45
Lentes para bancos ópticos	46
Imágenes – Edición alumno	47
Diafragmas	48
Espejos	49
Demostraciones mediante lentes	50
Refracción de la luz en líquidos y aire	51
Equipos de óptica	52
Actividades con luz	54

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

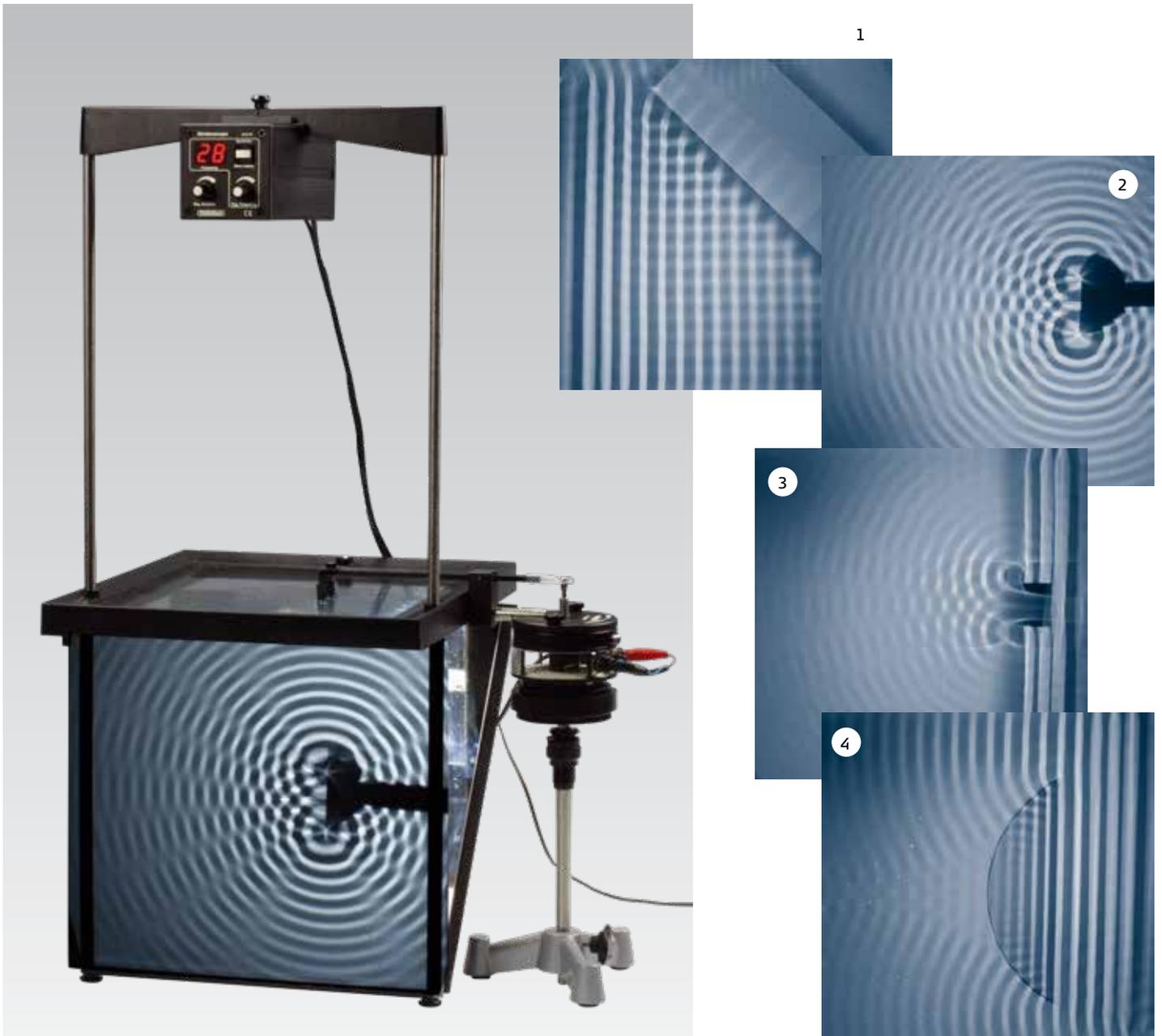
PROPIEDADES DE LAS ONDAS

Cubeta de ondas

Las propiedades fundamentales de las ondas son idénticas, ya sea que estemos hablando de ondas de agua, ondas de sonido u ondas electromagnéticas como la luz. De manera que la cubeta de ondas es una buena introducción a todos los tipos de propagación ondulatoria e interferencia. El generador de ondas se controla ya sea de manera síncrona mediante destellos de la unidad estroboscópica, que da la impresión de congelar el movimiento de ondas o con un cambio de frecuencia, lo cual hace que las ondas se muevan como lentamente. Las figuras ondulatorias pueden observarse encima de la mesa, en la placa de vidrio estática que se suministra o proyectados en la pared.

Aplicaciones típicas de la cubeta de ondas:

- 1) Reflexión y refracción: utilizando el elemento lineal de producción de ondas, se generan ondas planas que son reflejadas por la barrera en ángulo.
- 2) Interferencia: sucede cuando dos elementos puntuales de producción de ondas generan ondas circulares. Se pueden ajustar la distancia y la frecuencia
- 3) Las ondas planas también producen ondas circulares que interfieren entre sí, cuando pasan a través de una doble rendija formada por tres barreras.
- 4) La velocidad de la onda depende de la profundidad de la capa de agua: añadir agua de manera que la lente transparente se cubra con una delgada capa de agua y observe como la longitud de onda cambia en la lente..



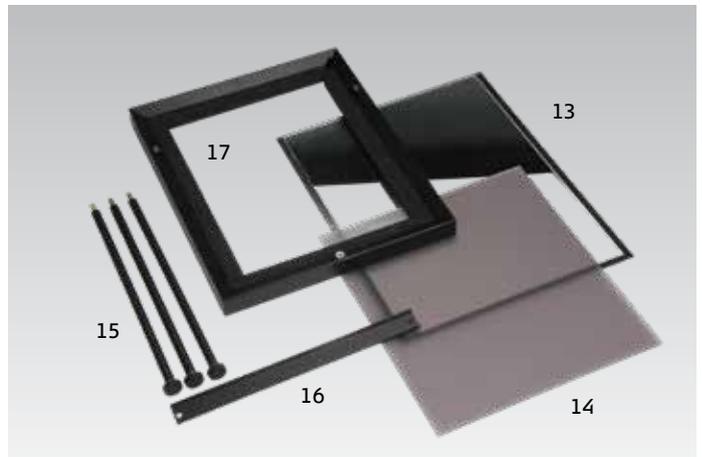


La cubeta de ondas incluye:

- 1) 221101 Unidad estroboscópica (también puede estar incluida en una actualización de nuestro modelo anterior de cubeta de ondas, Ref.221050).
- 2) 355050 Adaptador de voltaje para la unidad estroboscópica.
- 3) 221062 Pieza transversal y soportes, es decir, soportes para el estroboscopio.
- 4) 218500 Vibrador electromagnético.
- 5) 221032 Palanca para el vibrador.
- 6) 218505 Soporte para palanca.
- 7) 218506 Varilla con barra transversal.
- 8) 218507 Ajuste de altura.
- 9) 2210,0016 Conjunto de accesorios.
- 10) 110075 Cable de conexión.
- 11) 110080 Control remoto y cable.
- 12) 221031 Botella de surfactante.
- 13) Espejo plano.
- 14) Pantalla de proyección.
- 15) Patas de altura ajustable, 3 ud.
- 16) Pieza transversal –patas delanteras.
- 17) Cubeta de ondas.
- 18) Lentes, 3 ud.
- 19) 221025 Elemento productor de ondas, paralelas.

El equipo completo de cubeta de ondas se suministra en una caja junto con instrucciones.

Ref.221100





Vibrador electromagnético

Este vibrador produce vibraciones mecánicas cuando se utiliza con un generador de señal (tal como el generador de funciones Ref.250250). La unidad está protegida con fusible y se puede bloquear para proteger las piezas móviles al cambiar los accesorios. Se incluye una sujeción para cordón de goma, barra soporte y base, y un fusible de repuesto Ref.408533.

Entrada máxima: 6V/1A

Dimensiones: Ø 100 x 120 mm

Ref. 218500

Barra de sujeción para cordón de goma

Sujeción para cordón de goma con barra, para sujetar una goma elástica o muelle a un vibrador electromagnético, para experimentos con ondas estacionarias.

Ref. 218512

Varilla con barra transversal

Para incorporar a orificio roscado en la base del vibrador.

Ref. 218506

Cordón de goma elástica

Dos metros de cordón de goma elástica para demostrar ondas estacionarias.

Accesorio para el vibrador electromagnético Ref.218500

Ref. 218506

Aro de cuerda de piano

Para utilizar con el vibrador electromagnético, Ref. 218500, para demostrar la relación entre la frecuencia y el número de nodos de vibración. Diámetro, 250 mm.

Ref. 218510



Tiras metálicas para experimentos de resonancia

Varias longitudes. Para utilizar con vibrador electromagnético Ref.218500. Se pueden observar fácilmente frecuencias fundamentales en 11, 15, 21,36 y 50 Hz. Se pueden observar interesantes ondas estacionarias de hasta 300Hz y oírse hasta de 900 Hz.

Ref. 218530



Placas de Chladni

Una capa delgada de arena fina se extiende sobre la placa y los patrones de resonancia (figuras "Chladni") pueden observarse a ciertas frecuencias que se produzcan. Para utilizar con el vibrador electromagnético Ref.218500. Las resonancias de la placa también son audibles.

Ref. 218520 Placa Chladni cuadrada

Ref. 218525 Placa Chladni redonda

Ref. 218526 Placa Chladni redonda de plástico

Arena para placas Chladni, 400 g

Ref. 883300-3



Generador de funciones

Nuestro generador de funciones es ideal para experimentos con ondas estacionarias en una cuerda o goma elástica – pero desde luego es capaz de todas las tareas que permite un generador de funciones habitual. Puede realizar experimentos con circuitos eléctricos a 5 o 10 MHz. O cuando usted desee un voltaje que crezca linealmente desde 0 a 10 V en 500 segundos. La frecuencia se ajusta mediante un botón sensible a la velocidad. Usted ha de girarlo lentamente para ajustar los dígitos menos significativos en el display. Si usted lo gira más rápidamente, se acelera progresivamente.

- Salto: Basada en una fundamental seleccionada, la frecuencia puede, por ejemplo, pasar escalonadamente por todos los armónicos.
- Barrido: La frecuencia es ajustada para barrer un sector opcional, para detectar cualquier resonancia.
- Directamente acciona un altavoz conectado, un vibrador, etc
- Conexión a ordenador: El generador puede estar conectado a un ordenador como una memoria USB (mediante un cable estándar USB).
- Tipos de onda: Siete tipos de onda no son suficientes? Sólo tiene usted que definir el tipo de onda que usted desee.
- Para más información, www.frederiksen.eu

Ref. 250350



Generador de funciones para alumno Para la enseñanza

Hemos creado Ref.250310 como una alternativa asequible respecto al generador de funciones Ref.250350 con el propósito de poder realizar los experimentos más habituales.

El generador de funciones se maneja con tres botones: Tipo de onda, Frecuencia y Amplitud. Hay una salida única provista de tomas de seguridad de 4 mm. La salida puede accionar un altavoz o vibrador con gran amplitud, para experimentos de resonancia y difracción.

Tres tipos de onda

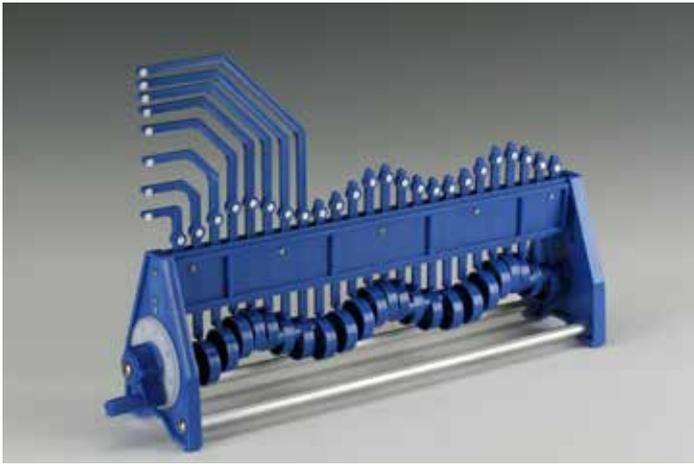
El generador produce señales de onda senoidal, triangular o cuadrada. La distorsión de la onda senoidal es menos de 0,25% en el rango audible (20 Hz-20kHz) y permanece por debajo del 1% en todo el rango de frecuencia 0,05Hz-50kHz.

Amplificador de potencia incorporado

La amplitud de señal es ajustable de manera continua desde 0 V hasta un pico de voltaje de 7,5 V (15V p-p, 5,3 V RMS). Puede suministrarse corriente de más de 1 A (pico de corriente). La salida está protegida frente a sobrecargas.

Se suministra con adaptador de 12 V.

Ref. 250310



Máquina de ondas

Para demostrar ondas longitudinales y transversales. El dispositivo tiene un árbol de levas con una manivela que, cuando se hace girar, actúa sobre una serie de varillas de plástico verticales con puntos blancos en la parte superior. Las últimas 8 varillas tienen una extensión angular en su parte superior para permitir la observación de la correspondencia entre las ondas longitudinales y transversales. Hay una escala graduada de 360° en la manivela para que sea posible leer el ángulo de fase.

Ref. 221200



Muelle de espiral

Muelle para demostrar la propagación de pulsos, ondas transversales, ondas estacionarias y otros conceptos fundamentales. Tiene 3 metros de largo, resistente y fácil de observar por la clase.

Ref. 215565



Muelle de espiral

Se utiliza para demostrar ondas transversales y para crear ondas estacionarias. Longitud: 1.8 m.

Ref. 215562



Muelle espiral largo

Nuestro mejor muelle, largo, es ideal para demostrar ondas longitudinales y transversales. Ø 75 x 150 mm.

Ref. 215570



Muelle de espiral largo

Modelo económico, adecuado para demostrar el movimiento ondulatorio. Ø 77 x 110 mm.

Ref. 215575



Luz estroboscópica, digital

El ratio de destellos puede ajustarse desde 1 hasta 300 destellos por segundo o 60 hasta 18,000 destellos por minuto. El display tiene un botón para impulsos por segundo, impulsos por minuto y disparos externos. Tomas de seguridad para que los disparos externos controlen el ratio de destellos y salida de impulsos para conectar a un contador digital. Entrada máxima de disparos, 300 Hz. Roscado en la base para incorporar a trípode.

Dimensiones: 180 x 240 x 120 mm

Ref. 201560

SONIDO



Sonómetro digital

Sonómetro robusto, de fácil manejo, con display de cuatro dígitos que se actualiza hasta dos veces por segundo. Rango de medida: 30 dB a 130 dB. Elegir entre medida dBA y dBC. El instrumento está provisto de función máx./min. Se suministra en un enchufe con manual, batería y cortavientos.

Especificaciones

Resolución: 0.1 dB. Precisión: 1.5 dB
Rango de frecuencia: 31.5 Hz - 8 kHz

Ref. 252831



Altavoz

Altavoz para experimentos con tono, percepción auditiva. (Para experimentos de interferencia recomendamos el altavoz con soporte de barra Ref.250500) provisto de tomas de seguridad. Se suministra con barra soporte de 10 mm; puede instalarse en otros soportes, como en el de la Ref.000600.

80 - 18000 Hz, 4 Ohm, 20 W. RMS

Ref. 251052



Altavoz en barra soporte

Se utiliza con el generador de funciones Ref. 250250 para producir vibraciones de sonido desde una fuente puntual de sonido. Instalado en una barra \varnothing 10 mm y provisto de tomas de seguridad. La base no está incluida.

Salida: 20 Wrms
Impedancia: 25 Ω
Diámetro: 67 mm
Altura: 160 mm

Ref. 250500



Tablas de chasquido

Fabricado con dos bloques de madera unidos con bisagra, produce un sonido agudo y bien definido. Para medir la velocidad del sonido, el pulso de sonido puede grabarse mediante micrófonos que inician y detienen un cronómetro.

Accesorios recomendados: 2 x micrófono (Ref.248600), 2 x Cable DIN de 6 pines (Ref. 248601) y 1 x Contador electrónico (Ref.200250). Dimensiones: 27 x 50 x 300 mm.

Ref. 248200



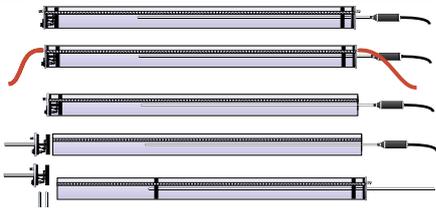
Micrófono

Este nuevo micrófono puede ser conectado tanto a entradas analógicas como a digitales, usted decide cuál. La unidad tiene un conector de salida modular, de manera que hemos ofrecido una gama de cables, cada uno con un conector jack para el micrófono y, en el otro extremo, un conector jack para el interfaz que usted tenga. De esta manera usted puede utilizar el micrófono con altavoces, cronómetro, equipo de registro de datos y, por ejemplo, un osciloscopio (mediante caja de baterías Ref.251560). El micrófono puede utilizarse para calcular la velocidad del sonido o investigar los tonos y armónicos de instrumentos musicales. El micrófono se suministra con instrucciones completas pero sin cables.

Ref. 248600

Todos los cables suministrados tienen un conector jack en un extremo, que conecta al micrófono, y un conector en el otro extremo según se muestra en la tabla.

Ref.	Conector	Aplicación
248601	DIN - 6-pin	200250 Contador, 200260 Cronómetro electrónico, 251560 Caja de baterías
248602	DIN - 5-pin	251560 Caja de baterías, interfaces Pasco (500, 550, 759,850)
248608	BTD	Cable BTD a modular
512560	Jack	200250 Contador, PS-2159Adaptador digital Pasco digital adapter



Tubo de resonancia para experimentos de sonido

El tubo de resonancia es una pieza muy flexible que puede desmontarse para experimentos con tubos abiertos y semiabiertos. El equipo produce un ruido mínimo ya que la fuente de sonido a menudo estará encerrada dentro del tubo durante el experimento. Junto con la sonda de micrófono (Ref.251550), es posible estudiar en detalle las ondas estacionarias en la columna de aire.

El tubo de resonancia está provisto de una escala centimétrica. La tapa de un extremo lleva un altavoz incorporado que se conecta al generador de funciones (Ref.250250) mediante el cable suministrado. La tapa del otro extremo tiene una apertura, bien para un micrófono o para el pistón suministrado. Ambas tapas de los extremos tienen un conector de manguito para que el tubo se pueda llenar con un gas como el CO₂. Puede instalarse en 2 bases trípodes (Ref.000600) mediante las monturas suministradas. (Micrófono, generador y bases no están incluidas). Dimensiones: Ø 70 x 1000 mm

Ref. 248010



Sonda de micrófono

Una sonda de micrófono en miniatura está instalada en el extremo de una sonda de acero inoxidable para medir niveles de presión de sonido en lugares de difícil acceso. La sonda incluye un hilo conductor de 2 m de longitud con enchufe DIN para caja de baterías (Ref.251560) para micrófonos, donde se puede conectar un voltímetro o un osciloscopio. Ideal para experimentos con el tubo de resonancia (Ref.248010) para experimentos de sonido.

Rango de frecuencia: 20 - 20,000 Hz

Dimensiones de la sonda: Ø 8 x 740 mm

Ref. 251550



Caja de baterías para micrófono

La caja de baterías es un suministro de voltaje para micrófonos y varios sensores. Adecuada para todos los sensores analógicos de Pasco y Vernier con enchufes DIN y tensión de suministro de +5V. El dispositivo puede conectar micrófonos más nuevos a contadores electrónicos más antiguos o a osciloscopios. Las dos entradas "Mic" con tomas de 6-pin DIN (270 grados) se utilizan, por ejemplo, para el micrófono (Ref.248600). La entrada "Sensor" con toma de 8-pin DIN se utiliza para la sonda de micrófono (Ref.251550), por ejemplo. Salidas en la forma de tomas de 5-pin DIN y tomas de seguridad de Ø 4 mm. Se incluye batería alcalina de 9 V (Ref.351010) pero no el adaptador a la red eléctrica (Ref.355010). Dimensiones: 143 x 84 x 37 mm

Ref. 251560

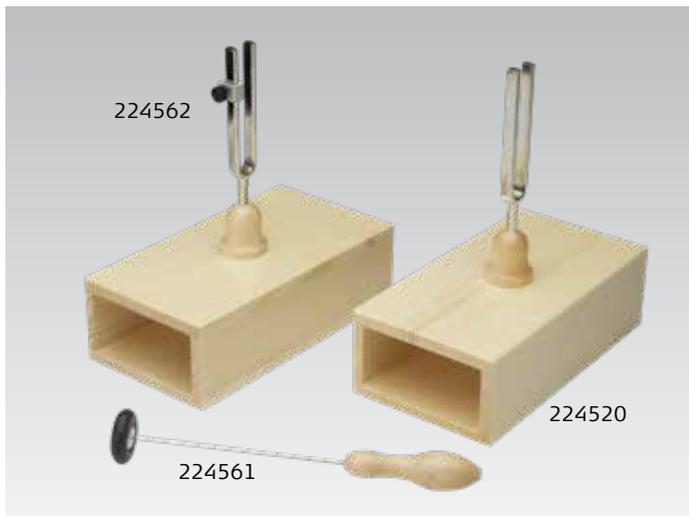


Tubo de Kundt, plexiglás

Para demostrar ondas estacionarias y determinar la longitud de onda del sonido en el aire. Tiene una escala milimétrica y un pistón desplazable para ajustar la columna de aire. Accesorios requeridos: un diapason adecuado, como la Ref.224010 y martillo, Ref.224561. Dimensiones: Ø 30 x 660 mm

Ref. 247500

DIAPASONES



Diapasones sobre cajas de resonancia

Conjunto de dos diapasones de acero inoxidable niquelado. Cada uno está instalado sobre una caja de resonancia de madera barnizada, con gruesa almohadilla de fieltro. Se utiliza para experimentos de resonancia. Se suministra con martillo y con corredera para cambiar la frecuencia. Frecuencia 440 Hz.

Ref. 224520

Ref. 224561 Repuesto: Martillo

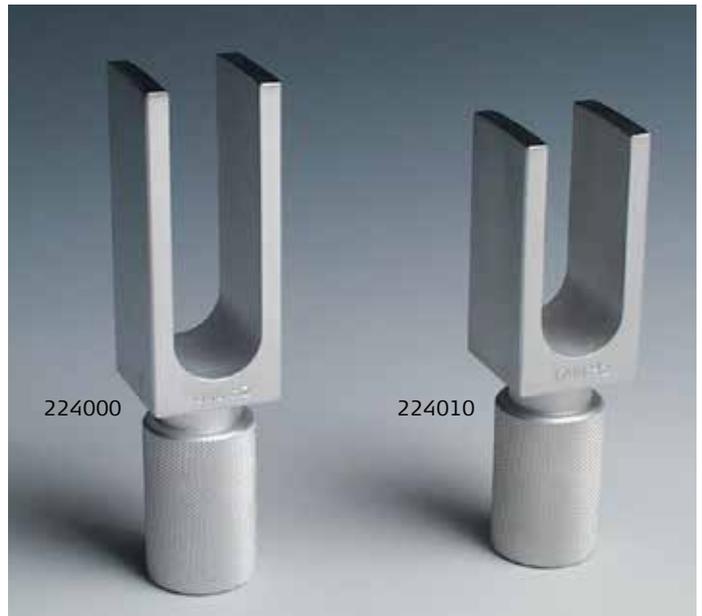
Ref. 224562 Repuesto: Corredera para diapasón



Conjunto de diapasones, Escala C

Ocho diapasones desde c 1 (256 Hz) a c 2 (512 Hz) fabricados de acero niquelado con frecuencias grabadas en el metal. Se suministra en un estuche.

Ref. 223500



Diapasón, ancho

Fabricado de acero niquelado con tono y frecuencia grabados en el metal. Frecuencia: 440 Hz.

Ref. 224000 Frecuencia: 1700 Hz. Longitud: 118 mm

Ref. 224010 Frecuencia: 1000 Hz. Longitud: 104 mm



Diapasón

Fabricado de acero niquelado con tono y frecuencia grabados en el metal. Frecuencia: 440 Hz.

Ref. 222500 120 mm

Ref. 223001 145 mm

Diapasón para demostraciones

Se observan fácilmente las vibraciones del diapasón debido a su gran amplitud y baja frecuencia (no audible a aproximadamente 5,4 Hz). Fabricado de acero niquelado.

Longitud: 750 mm

Ref. 222000





Tubo musical

Haciendo girar el tubo en círculos, se pueden producir hasta cinco tonos diferentes. Cuanto más rápidamente se haga girar el tubo, más alto será el tono. La frecuencia del tono se determina mediante la onda estacionaria que se forma dentro del tubo según el aire fluye a través de la boca del tubo.

Ref. 247610



Tubos musicales

Conjunto de 8 tubos de plástico de colores que producen una octava C. Cuando se utiliza con las tapas de extremo suministradas, los tonos pueden disminuirse en una octava. Permita que los alumnos jueguen con el conjunto y descubran los factores que determinan el tono. Se incluyen sugerencias sobre actividades
Longitud: 300 - 600 mm.

Ref. 247620

Campana eléctrica con patas de goma

Campana eléctrica con tomas de seguridad y patas de goma. Las tomas pueden estar conectadas a un conmutador de pulsar (tal como la Ref.415000); de manera alternativa una conexión de cables puede producir un sonido persistente. La campana se puede utilizar para demostrar la no propagación del sonido en el vacío (Ref.178000 y Ref. 178510, ver página 15).

El mecanismo puede observarse retirando la pequeña placa que cubre el interior.

Utiliza 2 baterías D de 1.5 V
(Ref.351007, no incluidas)

Ref. 456210



Tonos y sonidos – estuche CVK

Este estuche introduce a los alumnos en diferentes conceptos tales como frecuencia, resonancia, ondas de sonido, etc. Mediante diferentes instrumentos, diapasones, cintas de cassette y cajas de resonancia, los alumnos pueden estudiar, por sí mismos, las propiedades del sonido. Para grupos de 15, se suministra guía del profesor.

Ref. 599100

Ultrasonido

Este dispositivo de Unilab demuestra con claridad el fenómeno ondulatorio de pequeña longitud de onda (8 mm). La trompa crea un efecto más direccional y puede suprimirse si es necesario. Los dispositivos están equipados con adaptadores para cables de seguridad. Sin la trompa exponencial suministrada, las dimensiones son, 150 x 95 x 60 mm.



Transmisor de ultrasonido, Unilab

Transmite ultrasonido a una frecuencia de 40 kHz. La frecuencia puede ser modulada. Se puede utilizar con el receptor de ultrasonido (Ref. 253500) y el transductor esclavo (Ref.254500).

Ref. 253000



Receptor de ultrasonido, Unilab

El receptor puede entregar un voltaje DC a un voltímetro proporcional a la fuerza de la señal de ultrasonido capturada. De manera alternativa, la señal demodulada se puede enviar a un amplificador de audio. Se puede utilizar con el transmisor de ultrasonido (Ref.253000).

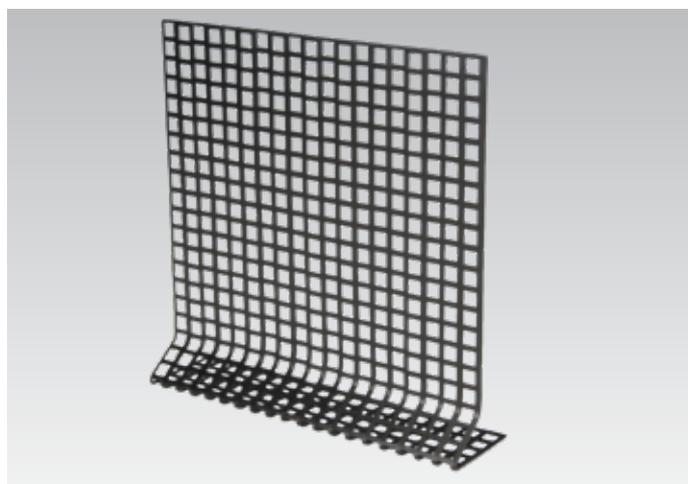
Ref. 253500



Transductor esclavo para ultrasonido, Unilab

Se utiliza para experimentos de interferencia con ultrasonido. Para conectarlo en paralelo con el transmisor de ultrasonido (Ref.253000), cuando se necesitan dos transmisores en fase (equivalente a la doble rendija).

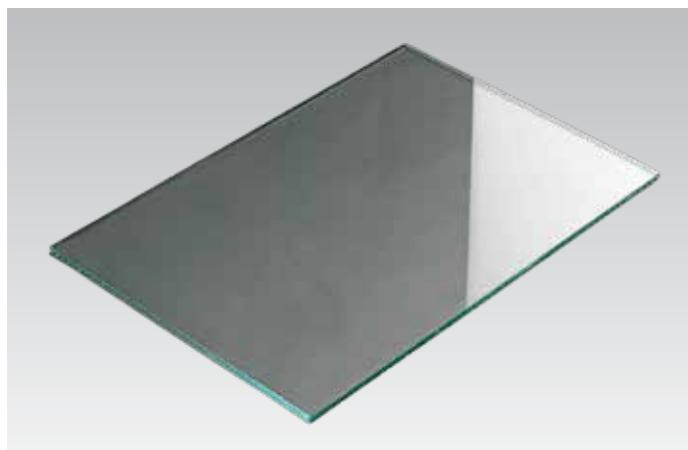
Ref. 254500



Placa perforada para ultrasonido

Funciona como un espejo semitransparente para experimentos de interferencia mediante ultrasonido.

Ref. 254000



Reflector

Dimensiones: 180 x 120 x 2 mm para instalar en dos soportes de placa (Ref.305000).

Ref. 304000 Placa de vidrio, transparente

LASER

Laser, He-Ne, modulable

Este nuevo modelo de laser He-Ne emite luz a una longitud de onda de 632.82 nm (en aire) con una salida máxima de 1 mW. La luz emitida es coherente, es decir, sus componentes están en fase. La luz laser es emitida en un delgado haz de diámetro aprox. 0.49 mm, dependiendo de la distancia al laser. La polarización de la luz cambia espontáneamente y de manera aleatoria alrededor del eje longitudinal. Este laser modulable está provisto de una toma BNC, para conectar un generador de señal, unidad de CD o similar. El haz de luz entonces variará de intensidad de acuerdo a la señal recibida. Junto con el fotodetector (Ref. 489550), es posible demostrar la comunicación óptica. La frecuencia de modulación máxima es 1 MHz.

El laser tiene un adaptador roscado para instalar sistemas ópticos como lentes, fibras ópticas, etc.

Tiene un dispositivo mecánico de detención del haz, de manera que el haz puede ser interrumpido sin apagar el tubo laser. Alimentación, 230 V AC.

El laser está provisto de un interruptor de seguridad con llave.

Incluye 2 barras soportes de 10 mm.

Dimensiones: 440 x 77 x 77 mm

Ref. 288550



Laser verde de diodo con adaptador

Robusto laser de diodo para uso educativo, provisto de un interruptor de llave e incluye adaptador de alimentación. Hay una rosca en la base para soporte.

Longitud de onda: 532 nm, sección transversal del haz: 4 x 2 mm

Dimensiones: 154 x 58 x 30 mm

Ref. 288780



Punteros laser

Apreciados punteros laser. Su salida es menor de 1 mW (clase II). Incluye baterías.

Ref.	Longitud de onda	Color
142070	670 nm	Rojo
142080	532 nm	Verde
142095	405 nm	Violeta



Modelo de fibra óptica

El dispositivo consiste en una varilla doblada de vidrio acrílico, 500 mm de longitud y 10 mm de diámetro, con dos vueltas de aproximadamente 50 mm de diámetro. La luz incidente sobre un lado de la varilla es guiada a través de la varilla y a lo largo de sus curvas, mediante reflexiones totales repetidas y es emitida en el otro lado de la varilla como haz de luz divergente.

Ref. 142100



ACCESORIOS DE LASER



Fotodetector

El fotodetector puede utilizarse para demostrar comunicación mediante luz laser, comunicación por fibra óptica, representación de figuras de interferencia, etc. Las señales de sonido pueden escucharse directamente mediante el altavoz incorporado o transferidas a través de una toma BNC. Una pequeña toma de conector jack aporta una corriente directa que es proporcional a la intensidad media de la luz. Frecuencia máxima de señal: 1 MHz.

Ref. 489550



Equipo de óptica de fibra

Para experimentar con la transmisión de señales a través de fibras ópticas. Consiste en soportes Ref.288610 y Ref.488551, y 2 m de fibra óptica (Ref. 288700).

Ref. 288650

Soporte de la fibra óptica para laser

Adaptador roscado para laser con orificio de centrado para fibra óptica (Ref.288700). El cable se fija y se centra mediante una junta.

Ref. 288610

Soporte de la fibra óptica para fotodetector

Para incorporar al fotodetector (Ref.488550) y conecta la fibra óptica (Ref.288700).

Ref. 488551

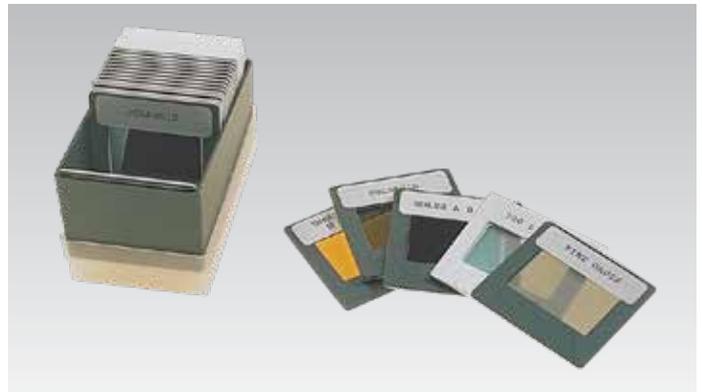


Fibra óptica

Fibra óptica flexible que permite que la luz sea transportada a lo largo de una trayectoria curva hasta donde se necesite. Fácil de cortar, a la medida necesaria, con una cuchilla.

Recubrimiento externo: \varnothing 2.2 mm; Fibra óptica: \varnothing 1 mm.

Ref. 288700



Equipo de difracción de laser

El equipo contiene 18 marquitos para demostrar la difracción de Fraunhofer y la de Fresnel. Contiene: 6 marquitos con 1 a 6 rendijas de la misma anchura de 0.06 mm y separación de 0.20 mm. 3 marquitos con redes de difracción de separación gruesa y 2 marquitos con redes de difracción de separación fina (80 y 300 l/mm). 1 marquito con gasa fina. 1 marquito con rendija única en forma de cuña. 1 marquito con rendija doble en formas de cuña. 1 marquito con orificios de 1.0 - 0.60 - 0.40 y 0.30 mm. 1 marquito con holograma de transmisión. 2 marquitos con filtros polarizadores. Se incluyen instrucciones.

Ref. 327200

Modelo de red de difracción óptica

Utilizando tornillos con un paso de rosca bien definido e hilo de nylon de 0,30 mm, es posible hacer una red de difracción relativamente simple. Sobre una superficie de proyección, a una distancia de 6-10 metros de la red de difracción, se observa claramente la difracción de un haz de laser. Esto facilita la asimilación del concepto de red de difracción.

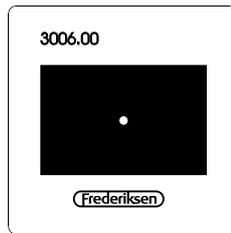
Ref. 324400



Marquito de diafragma circular

Diafragma con un orificio de \varnothing 1 mm en marquito sin vidrio 50 x 50 mm.

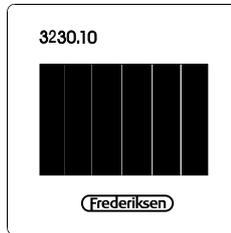
Ref. 300600



Rendijas individuales de anchuras variables

Diafragma de 5 rendijas de diferentes anchuras para demostrar la difracción de la luz a través de una rendija. Las rendijas miden: 0.04 - 0.08 - 0.14 - 0.20 - 0.26 mm. Montado en marquito (sin vidrio) de 50 x 50 mm.

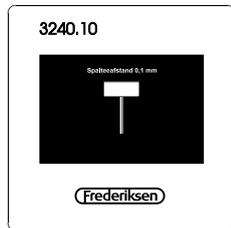
Ref. 323010



Doble rendija

Doble rendija con separación de 0.1 mm. Montada en marquito de 50 x 50 mm, sin vidrio.

Ref. 324010



Dispositivo para el cálculo de la longitud de onda de luz

Cuando la luz monocromática del dispositivo se observa a través de una rendija doble, aparece una serie de franjas de interferencia, la posición de las franjas se marca mediante deslizadores luminiscentes, y su separación promedio se determina utilizando la escala milimétrica del dispositivo. Midiendo la distancia entre la doble rendija y el dispositivo, se puede calcular la longitud de onda. Se suministra con dos filtros de colores, rojo (Ref.308500) y azul (Ref.308530) y un diafragma de doble rendija (Ref.324010). Equipado con barra soporte de \varnothing 10 mm. Se incluyen instrucciones.

Ref. 324000

EQUIPOS DE LASER



Equipo de óptica de laser

Con este equipo se puede investigar: el interferómetro de Michelson, la difracción mediante redes, diafragmas, etc., polarización de la luz y holografía. Todas las piezas ópticas se adhieren magnéticamente a la placa de montaje suministrada. Todas las piezas, salvo la placa, se suministran en un estuche cómodo para guardar y transportar.

Contenidos: Diodo laser (clase 2), adaptador de voltaje, lente convexa, espejo, espejo semitransparente, panel de vidrio mate, pantalla, filtros de colores, filtro polarizador, varios elementos de difracción, holograma, panel de vidrio para demostrar interferencia, manual.

Ref. 288750

Equipo de óptica de fibra

Experimentos con transferencia de datos analógicos y digitales (serial) mediante fibra óptica. Además de para demostrar los fundamentos, el equipo también puede ser utilizado para valorar la importancia de diferentes cuestiones no ideales como los espacios de aire y las curvas de radio demasiado pequeño.



Contenidos: Módulos de transmisor y receptor, generador de frecuencia, micrófono con módulo amplificador, amplificador con altavoz, adaptador de voltaje, fibras ópticas, papel de lija fino, cilindros para experimentos de doblar, también se incluye un pequeño multímetro. El equipo se suministra en una maleta acolchada.

Ref. 288770



Equipo de comunicación laser

El equipo puede utilizarse para transmitir señales de sonido y video mediante un haz de laser. Contenidos: Transmisor de laser (clase 2), unidad de modulación, micrófono, receptor, altavoz, voltaje y adaptadores. La unidad de modulación funciona en el rango de frecuencias desde 100 Hz hasta 20 MHz. El equipo se suministra en un maletín para almacenamiento y transporte. Para transmisión de imágenes en vivo, también se necesita una cámara con una salida de video compuesta y un televisor analógico estándar, así como cables de video estándar con conectores jack de sonido, se necesitan dos BNC (Ref.111600) a adaptadores de sonido.

Ref. 288760

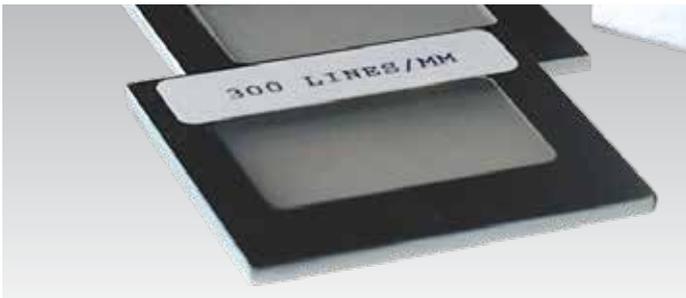
ESPECTRÓMETROS Y REDES DE DIFRACCIÓN



Espectrómetro

Para determinar la longitud de onda de la luz visible mediante difracción en una red, o mediante refracción en prisma. El instrumento dispone de una escala de fácil lectura, con división mínima de 0.1 grados, y un soporte que sirve tanto para prisma como para red de difracción, así como una plataforma ajustable para prisma. A los alumnos les será fácil manejar y obtener la lectura del espectrómetro y situar los elementos ajustables de la manera más conveniente. El colimador tiene un diafragma ajustable. El espectrómetro tiene un ocular de 15x con retícula.

Ref. 321530



Redes ópticas 24 x 36 mm

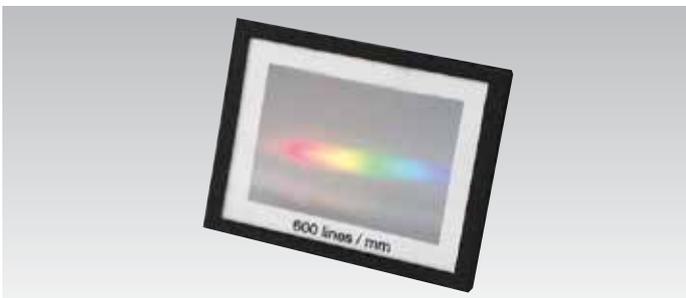
Redes de difracción óptica instaladas entre 2 placas paralelas de vidrio. Área de la red: 24 x 36 mm

Dimensiones: 30 x 45 mm

Ref. 324500 300 l/mm (Exactamente: 295.27 l/mm)

Ref. 324510 600 l/mm

Ref. 324520 1200 l/mm (Exactamente: 1181.1 l/mm)



Redes de difracción óptica 30 x 45 mm

Redes de difracción instaladas entre dos placas paralelas de vidrio.

Área de red: 30 x 45 mm

Dimensiones: 48 x 63.5 mm

Ref. 325000 100 l/mm

Ref. 325010 200 l/mm (Exactamente: 196.85 l/mm)

Ref. 325020 300 l/mm (Exactamente: 295.27 l/mm)

Reg. 325030 600 l/mm

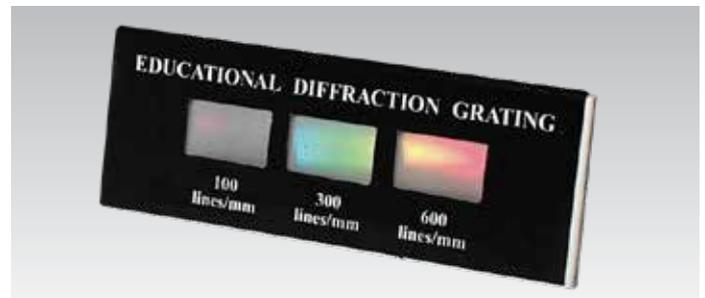


Red de difracción óptica, vidrio

Red de difracción en una placa de vidrio para utilizar con espectrómetro (Ref.321530), por ejemplo, para determinar la longitud de onda de líneas espectrales. Dimensiones de la placa de vidrio: 38 x 50 x 4 mm. Área de la red: aprox. 25 x 25 mm.

Ref. 325505 300 l/mm

Ref. 325510 600 l/mm



Redes de difracción óptica, 3-en-1

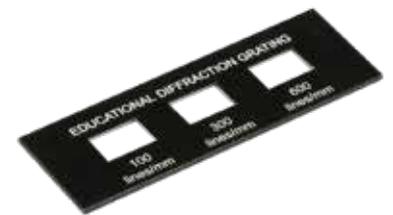
La versión original de Paton Hawksley. Tres redes de difracción de, 100, 300 y 600 líneas/mm, respectivamente, instaladas entre placas paralelas de vidrio en un marco de cartón de 90 x 30 mm. (La red de tamaño mediano tiene en realidad 7,500 l/pulgada = 295.27 l/mm). Cada red tiene un área de 9 x 16 mm.

Ref. 326000

Redes de difracción óptica, 3-en-1

Una red de difracción combinada con 100, 300 y 600 líneas/mm.

Ref. 324530



Redes de difracción óptica, cartón

30 redes de difracción óptica, 500 líneas/mm, instaladas en cartón. Del mismo tamaño que las otras redes (50 mm x 50 mm) para que quepan en las monturas de redes.

Ref. 324570

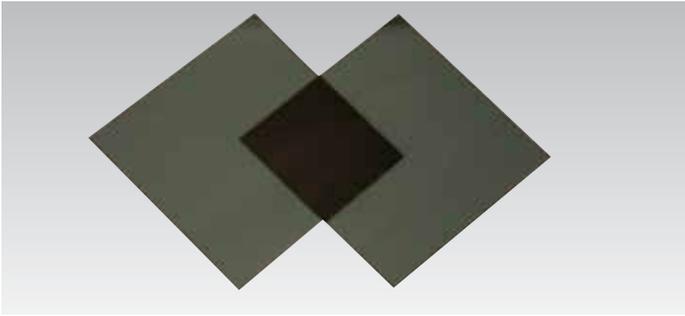


Redes de difracción óptica, papel

Las láminas de 600 x 150 mm con 500 l/mm pueden utilizarse como red de difracción óptica de salida intensa, por ejemplo con una OHP.

Ref. 324580

LUZ POLARIZADA



Filtros de polarización, desmontados

Filtros de polarización, desmontados, para producir luz de polarización plana. Estos filtros de calidad bloquean la luz cuando se colocan a 90 grados entre sí (así sólo transmiten el 0.005%). Ha de retirarse el film protector antes de utilizarlos

Ref. 327000 1 par. Dimensiones: 50 x 50 mm

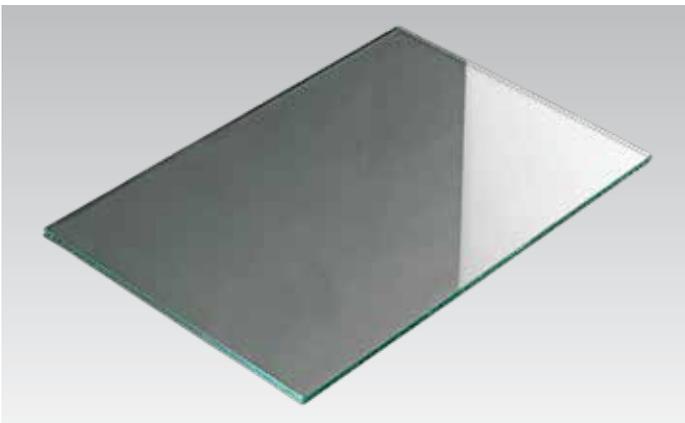
Ref. 327011 1 ud. Dimensiones: aprox. 200 x 250 mm



Filtros de polarización, marquitos

Igual que la Ref.327000, pero se suministran como un par instalado en marquitos de 50 x 50 mm sin vidrio. 1 par. Dimensiones: 50 x 50 mm.

Ref. 327020



Placa de vidrio, transparente

Placa de vidrio transparente para instalar en soporte de placa (Ref.30500), y para uso con un filtro polarizador, por ejemplo, para encontrar el ángulo de Brewster.

Dimensiones: 180 x 120 x 2 mm.

Ref. 304000

FUENTES DE LUZ

Soporte de lámpara E-27 en barra

Soporte E-27 roscado instalado en barra de 100 mm de longitud, Ø 10 mm. Provisto de conexión a la red eléctrica. No se incluye la base.

Ref. 413010

Lámpara infrarroja

Soporte E-27 roscado instalado en barra de 100 mm de longitud, Ø 10 mm. Provisto de conexión a la red eléctrica. No se incluye la base.

Ref. 287500



Linterna, LED

Fuerte y potente linterna LED en carcasa sólida de goma que es de firme asidero y resistente a golpes. Especificaciones: 3 LEDs blanco, 10 lúmenes, aprox. 34 horas de batería y haz de hasta 30 metros. Baterías no incluidas. (2 x Ref.351007).

Dimensiones: Ø 70 x 191mm

Ref. 280641



Linterna de 9 LEDs

Linterna de 9 LEDs. Esta linterna es de aprox. 9 cm de largo. Utiliza tres baterías AAA (Ref.351004), no incluidas.

Ref. 280612

ONDAS, SONIDO, LUZ Y ÓPTICA

Lámpara halógena, 105 W

Ideal para utilizar con células solares, por ejemplo, alimentación a red eléctrica 230 V. Se suministra con una barra soporte pero sin pie.

Ref. 280130



Lámpara halógena 350 - 400 W

Ideal para utilizar con células solares, por ejemplo Alimentación a red de 230V. Se suministra con una barra soporte pero sin pie.

Ref. 280135



Velas

Para uso en experimentos ópticos. Paquete de 20, Ø aprox. 12 mm.

Ref. 281000



Velas pequeñas

Paquete de 100 ud.

Ref. 005310



Lámparas reflectoras para mezclar colores

Si se ilumina una lona blanca, mediante tres lámparas de colores básicos, la luz se percibirá como blanca. Creando sombras y apagando y encendiendo las lámparas, puede observarse la composición aditiva de los colores. Las lámparas son de 230 V y tienen reflectores y casquillos E 27. Pueden utilizarse en una lámpara de estudio o con el soporte de lámpara (Ref. 413010). Hay dos categorías de precio disponibles::

Ref	Color	Potenci
426311	Roja	80 W
426313	Azul	80 W
426314	Verde	80 W
639165	Roja	60 W
639162	Azul	60 W
639160	Verde	60 W



Medidor de lux

Medidor digital de luz con amplio rango de medición y display grande con 4 dígitos. Funciona en tres rangos diferentes de medida que cambian automáticamente dependiendo de los diferentes niveles de luz. Se muestran símbolos x10 o x100 para los rangos altos, y la medida mostrada debe multiplicarse por este número.

Con función máx. /min y desconexión automática (después de no utilizarse durante 15 minutos). Se suministra con batería (9 V) y manual en inglés. Rangos de medición: 0 -20 lux, 0 -20.000 lux, 0 -200.000 lux. Resolución: 0.1 lux para el rango 0 -200 lux. Ratio de muestra: 2,5x/s. Precisión: +/- 5 % bajo 10.000 lux y +/- 10 % por encima de 10.000 lux.

Ref. 188800

Caja 1 de Olimpiada

La olimpiada internacional de Física 2013 incluyó ejercicios experimentales sobre luz y células solares. El equipo que DTU (Universidad técnica de Dinamarca) desarrolló para esta ocasión, ahora puede adquirirse en Frederiksen. El equipo es fundamentalmente nuevo, habiendo sido utilizado sólo una vez.

El equipo ha sido diseñado en base a una gran caja de plástico con una variedad de diafragmas y soportes que pueden colocarse en las ranuras de la caja, también se incluye lo siguiente:

- Dos células solares.
- Una fuente de luz LED
- Un adaptador de voltaje para la fuente de luz
- Resistencia variable
- Dos multímetros
- Cables con pinzas de cocodrilo
- Cubeta de plástico para experimentos de refracción
- Instrucciones para los ejercicios

Los ejercicios originales pueden descargarse de internet, pero son difíciles para los alumnos. Por lo tanto hemos preparado manuales de laboratorio en una versión adecuada para los alumnos. Las instrucciones incluyen:

- Investigar la dependencia de la distancia.
- Las características y potencia máxima de las células solares.
- Unión de células solares en serie y en paralelo.
- La refracción de la luz en el agua.

La caja 1 de Olimpiada es adecuada tanto para los alumnos de Física y Química de 16 años de edad como para alumnos de Física de los cursos superiores de secundaria (hasta los 18 años de edad).

Ref. 488590



Caja 2 de Olimpiada

Medidor de distancia laser, el cronómetro más rápido del Colegio. Se reutiliza una cubeta de plástico de la Caja 1 de Olimpiada así como, para las tareas oficiales de Internet, la caja de óptica de plástico negro. La Caja 2 de Olimpiada añade lo siguiente:

- Medidor de distancia laser
- Fibras ópticas
- Acolchamiento de fieltro para apantallar
- Tijeras
- Instrucciones para los ejercicios

Y para uso en los ejercicios oficiales:

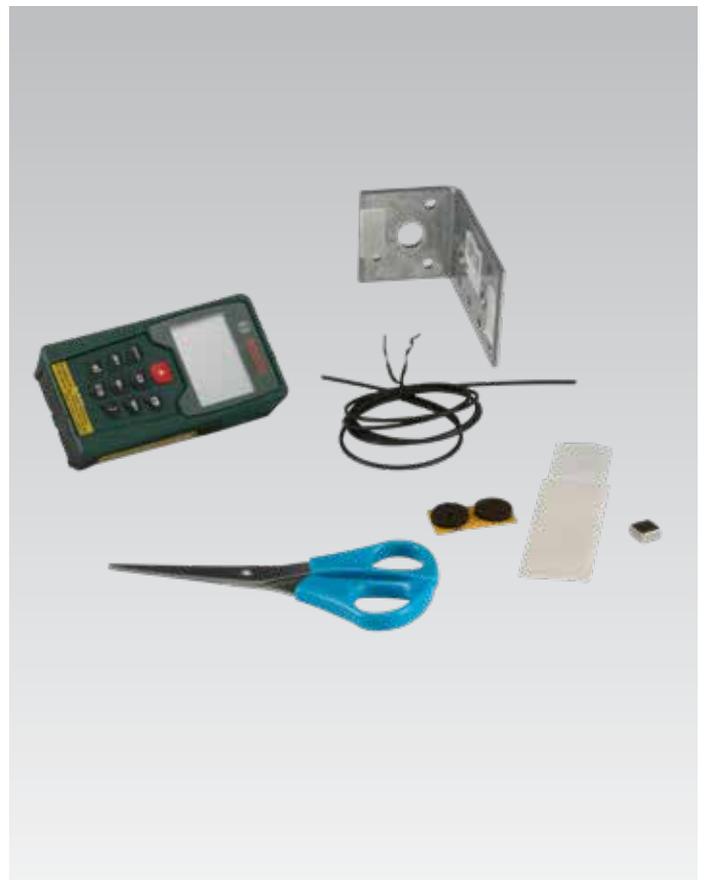
- Hierro ángulo
- Imán de neodimio
- Acolchamientos adhesivos

Los ejercicios originales pueden descargarse de Internet, pero son difíciles para los alumnos, en especial en cuestiones matemáticas. Por lo tanto hemos preparado manuales de laboratorio en una versión adecuada para los alumnos. Los experimentos incluyen:

- La velocidad de la luz en una fibra óptica
- La velocidad de la luz en el agua

La Caja 2 de Olimpiada es adecuada para Física de los cursos superiores de secundaria.

Ref. 488595



COLOROS

Filtros de colores, acrílico

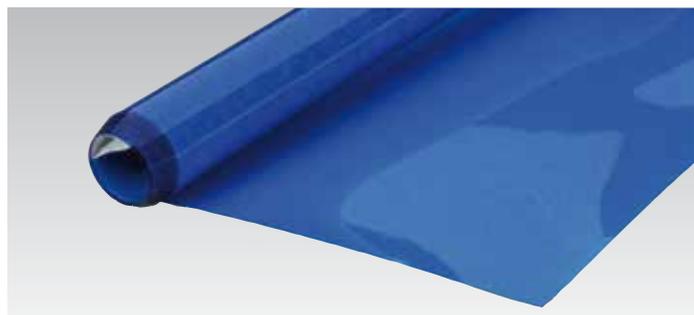
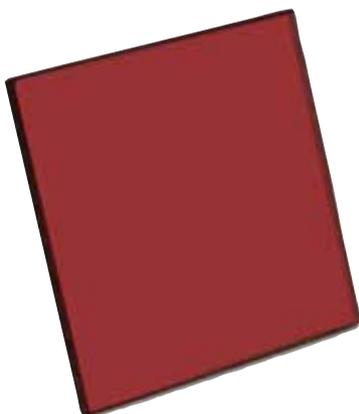
Filtros de colores hechos de placa acrílica de 3 mm de gruesa y de, 50 x 50 mm, que encajan en nuestros soportes de diafragma.

Ref. 308500 Rojo

Ref. 308510 Amarillo

Ref. 308520 Verde

Reg. 308530 Azul



Filtros de colores, film

Film de colores que puede atravesar la luz, en rollos de 500 x 1220 mm. Los filtros seleccionan razonablemente bien el color y son correctos de acuerdo a las normas internacionales. Los filtros se pueden cortar para OHPs, al tamaño A4 o, por ejemplo, a 60 x 60 mm para uso de los alumnos.

Ref. 308900 Rojo primario

Ref. 308910 Amarillo

Ref. 308920 Verde primario

Ref. 308930 Azul primario

Ref. 308950 Cian

Ref. 308960 Magenta

Film coloreado A4 - 5 colores diferentes

Cinco hojas coloreadas de plástico diferentes, en formato A4. Bueno para experimentos con mezcla de colores y para muchos otros usos. Fácil de cortar con tijeras.

Ref. 670131



Disco de colores, rotativo

También se le conoce como Disco de Newton, cuando se hace rotar su color se hace blanco, aportando una demostración sencilla de la mezcla de colores aditivos.

Montada sobre un pie soporte. Ø 200 mm

Ref. 670124



ONDAS, SONIDO, LUZ Y ÓPTICA

Raquetitas de colores

Conjunto de 6 raquetitas acrílicas de colores sujetas mediante un pasador.

Ref. 308540



Mezclador de colores, azul, rojo y verde

La mezcla de los colores básicos, rojo, verde y azul, se llama mezcla aditiva de colores. El mezclador de colores permite que se mezclen la luz roja, la verde y la azul, dicha mezcla, en las proporciones correctas, produce luz blanca. Utiliza baterías 3 x 1.5 V AA. (Ref.351005)

Ref. 309000



LUZ ULTRAVIOLETA



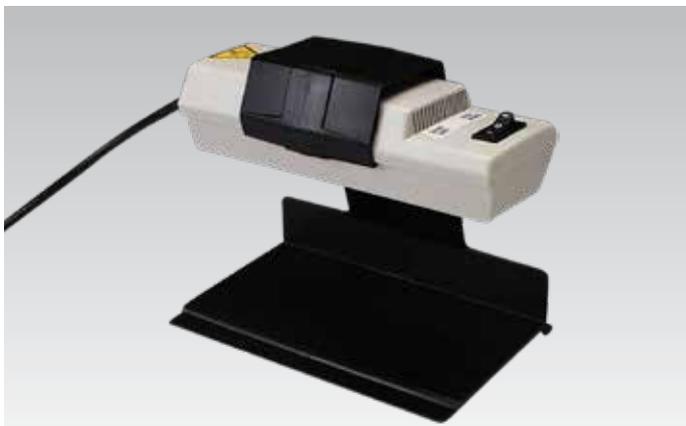
Lámpara UV 254/365nm

Lámpara UV para sostener en la mano para visualizar sustancias fluorescentes (365 nm) o descargar una placa de zinc en un electroscopio (254 nm).

Especificaciones técnicas: Longitudes de onda: 254 y 365 nm Potencia: 4 W

Dimensiones: 198 x 71 x 53 mm, peso: 0.45 kg

Ref. 544300



Pie soporte para lámpara UV

Pie soporte para lámpara UV (Ref.544300). Para instalar la para lámpara UV, de manera que brille hacia abajo.

Ref. 544310

Lámpara UV 11W

Lámpara ultravioleta que emite luz ultravioleta en el rango de longitud de onda de 350 a 400 nm (UVA) con máximo en 370 nm. La lámpara se conecta directamente a la red de suministro y tiene un botón de encendido/apagado. Nota: la luz ultravioleta de esta lámpara no supone riesgos de salud ni a los ojos ni a la piel.

Ref. 287100



Lámpara UV con batería

Lámpara ultravioleta difusa, longitud de onda aprox. 365 nm.

Ref. 287110



Bombilla ultravioleta

Lámpara negra de 125 W con carcasa exterior de vidrio de Wood. Se puede utilizar para producir fluorescencia en detergentes ópticos de lavandería, investigación de productos alimenticios, mineralogía y pinturas y tintas fluorescentes. La lámpara emite luz ultravioleta en el rango de, 310 a 410 nm con un máximo en 365 nm (principalmente UVA, pero con una pequeña contribución de UVB). La lámpara tiene casquillo E27, pero NO ha de ser conectada directamente al suministro de red. Colocar la bombilla en el casquillo (Ref. 287000) y alimentarla mediante el transformador de control (Ref.284050) para lámparas espectrales.

Ref. 286000



Pantalla de sulfuro de zinc

Placa fosforescente que continúa emitiendo luz durante algún tiempo después de que haya sido iluminada. Este efecto depende de que la fuente de luz emita algo de ultravioleta, además de luz visible, lo que significa que la pantalla puede utilizarse para detectar luz ultravioleta. Incluye barra soporte Ø 10 mm. Dimensiones: 110 x 105 mm

Ref. 307500

Placa fosforescente

Parecida a Ref.307500, pero desmontada. Dimensiones: 70 x 95 mm

Ref. 307510



Linterna UV

Esta linterna es adecuada para estudiar la fosforescencia; por ejemplo, nuestras perlitas UV (Ref.287140) cambian rápidamente de color cuando se iluminan. Emite luz UV de onda larga (350 -400 nm).

Ref. 287115

Linterna UV, alumno

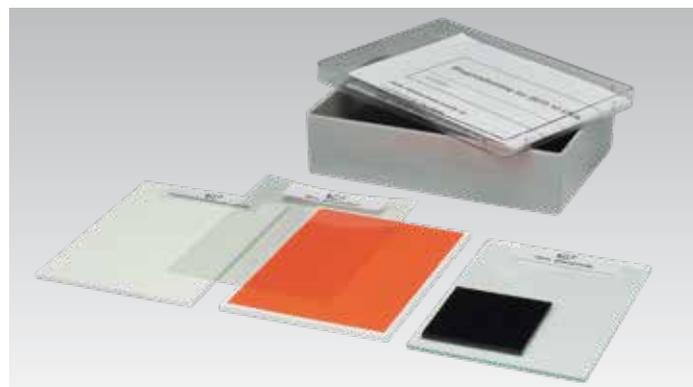
Emite luz UV de onda larga (395-400 nm) Utiliza 3 baterías AAA, no incluidas.

Ref. 287120

Perlitas UV

Perlitas UV que son blanquecinas a la luz artificial pero se vuelven de color a la luz UV. Aprox. 100 perlitas.

Ref. 287145



Equipo de accesorios UVA

Equipo de accesorios UVA que contiene una placa de vidrio ordinaria, una placa fluorescente, una placa fosforescente, un filtro UVA, un film plástico UVA y un film plástico ordinario. Se incluyen instrucciones.

Ref. 287210

Placa fluorescente, 70 x 95 mm

Placa fluorescente al ser iluminada por luz UV. Puede ser utilizada para demostrar productos químicos fluorescentes y los tipos de materiales que bloquean la luz UV.

Dimensiones: 70 x 95 mm

Ref. 307600



ÓPTICA Y PRISMAS

Prisma de Newton

Prisma de vidrio con superficie pulida.

Dimensiones: 34 x 34 x 35 mm

Ref. 298500



Prisma, ángulo recto

Prisma de vidrio de ángulo recto con superficie pulida.

Dimensiones: 40 x 54 x 40 mm

Ref. 298515



Prismas de vidrio

Dimensiones: 30 x 30 x 30 mm

Ref. 298520 Vidrio Crown

Ref. 298530 Vidrio Flint



Plataforma de prisma

Disco de \varnothing 62 mm montado en barra de acero inoxidable de \varnothing 10 mm. Tiene una sujeción con muelle para sujetar prismas de 10 mm a 50 mm de alto.

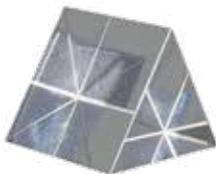
Ref. 299000



Prisma, vidrio

Fabricado en vidrio óptico. Equilátero. Para experimentos con luz. Dimensiones: 42 x 42 x 32 mm

Ref. 298550



Prisma de visión directa

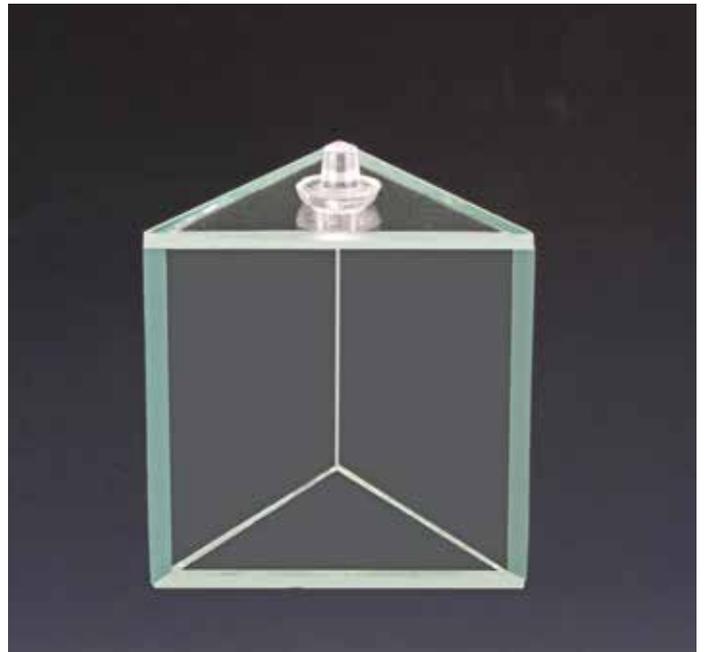
Prisma compuesto para demostrar el espectro de luz. Dimensiones: 20 x 20 x 70 mm

Ref. 300500

Sujeción para prisma de visión directa

Soporte de prisma instalado en una barra de \varnothing 10 mm. Tiene un dispositivo de sujeción para el prisma y cubierta de fieltro.

Ref. 300510

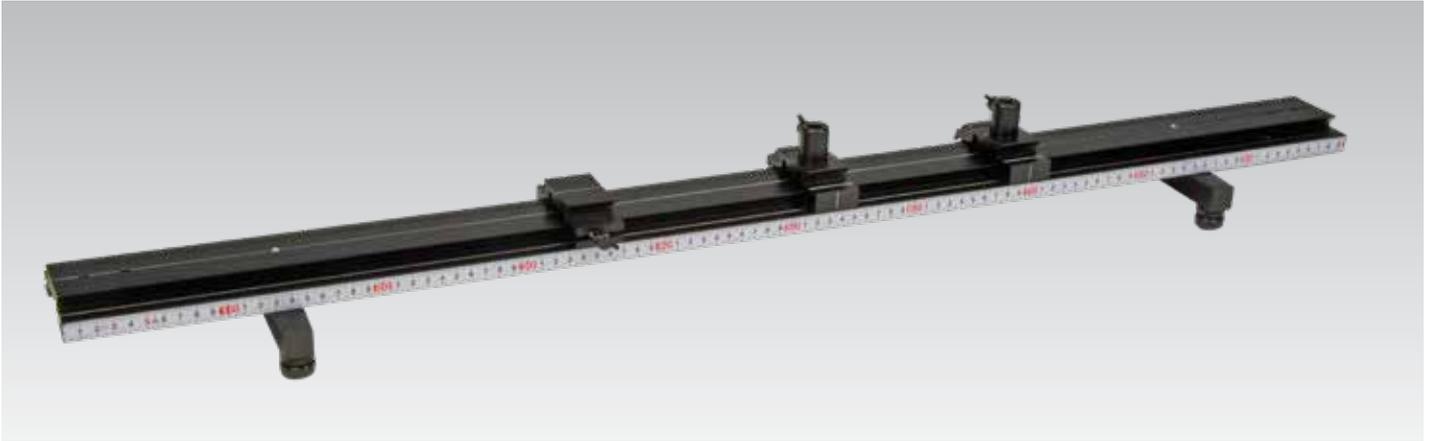


Prisma hueco

Prisma de 60° hueco fabricado con vidrio de 3 mm, con tapa que puede retirarse para uso en demostraciones del índice de refracción de líquidos.

Dimensiones: 50 x 50 x 53 mm

Ref. 300000



Banco óptico con soportes

Banco óptico para instalar fuentes de luz, lentes, prismas, diafragmas, etc. en línea de manera estable. El rail está fabricado de aluminio negro anodizado y está provisto de una regla métrica en el costado. Se suministra con las siguientes piezas estándar: 2 unidades de soporte (Ref.294610) con orificio de \varnothing 10 mm. 1 unidad de soporte (Ref.294620) con orificio de \varnothing 10 mm para disco óptico (Ref.290000). 2 unidades de pies transversales con tornillos de ajuste.

Dimensiones: 1000 x 66 x 140 mm, Sección transversal: 82 x 26 mm.

Ref. 294600



Rail óptico, 60 cm

Rail para prolongar un banco óptico o como rail independiente para instalar monturas. Puede utilizarse como base para montajes para los que se necesiten separaciones fijas, como un montaje de medida para mediciones de radioactividad, etc. Fabricado de aluminio negro anodizado. Dispone de una regla métrica en el costado.

Dimensiones: 600 x 82 x 26 mm

Ref. 294640

Raíl óptico, 2 m

Igual que el rail óptico (Ref.294640), pero de 2000 mm de largo. Dimensiones: 2000 x 82 x 26 mm

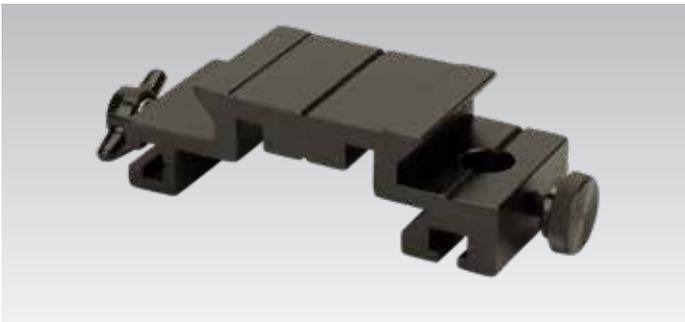
Ref. 294646



Soporte con orificio de \varnothing 10 mm

Para instalar equipo con barra soporte de máx. \varnothing 10 mm. Fabricado de metal pintado de negro, con una línea de medida y tornillos de fijación. Dimensiones: 35 x 50 x 84 mm

Ref. 294610

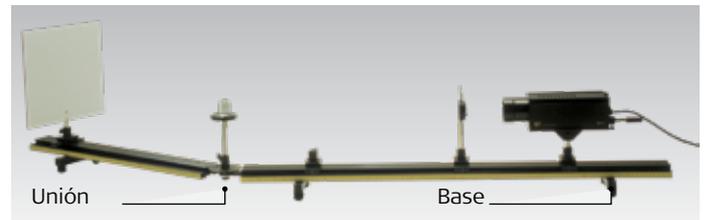


Soporte para disco óptico

Para instalar el disco óptico (Ref.290000). Tiene orificio de \varnothing 10 mm. Fabricado de metal pintado en negro, incluye tornillos de fijación.

Dimensiones: 35 x 50 x 84 mm

Ref. 294620



Unión para banco óptico

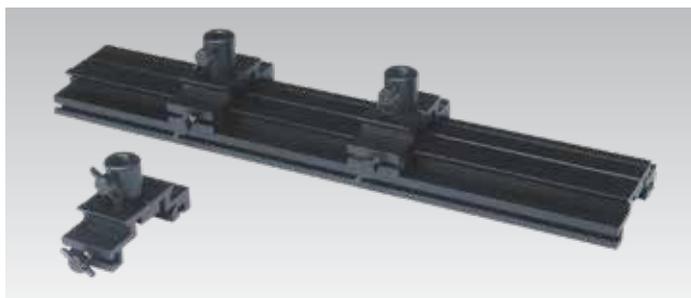
Unión articulada para raíles ópticos. Hecha de aluminio pintado de negro con escala graduada y orificio de \varnothing 10 mm. Se suministra con tornillos de fijación

Ref. 294650

Base para banco óptico

Base con tornillos ajustables para nivelado. Con mecanismo de bloqueo y pies de goma. Fabricada de aluminio barnizado. Se suministra con tornillo de instalación y llave hexagonal. Adecuada para rail óptico (Ref.294640). Dimensiones: 125 x 50 x 25 mm

Item no. 294630



Raíl sin monturas

El raíl es adecuado para fijar los elementos del equipo para los que se necesita una separación específica o deban fijarse unos respecto de otros. El raíl es para utilizarlo con una o más monturas (Ref. 294610), las cuales tienen un orificio de \varnothing 10 mm y tornillos de fijación.

Dimensiones: 370 x 82 x 26 mm

Ref. 294635



Lámpara Reuter con bombilla

Una sencilla pero potente lámpara para experimentos con lentes, prismas y redes de difracción. Para la fuente de luz, se utiliza una lámpara con el filamento situado inmediatamente por encima de la barra soporte, para que sea más fácil instalar la lámpara en un raíl óptico. La lámpara está provista de un ventilador para evitar que la carcasa se caliente demasiado para tocarla. La lámpara consume 15W.

Ref. 280030



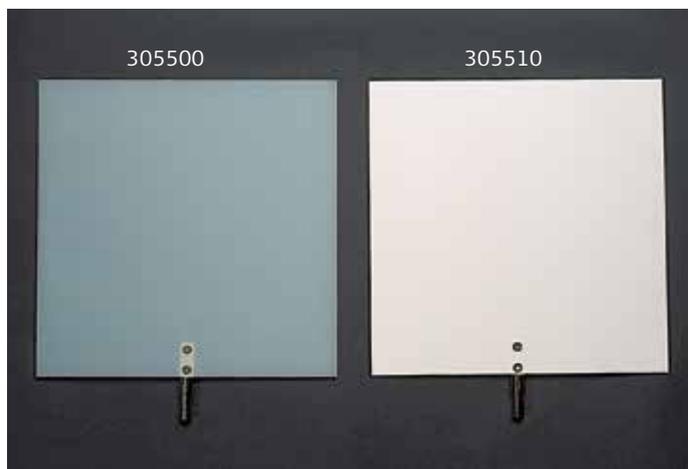
Lámpara Reuter

Emite luz con haz bien colimado. El enfoque y la posición horizontal de la lámpara en su carcasa, pueden ajustarse girando el mango de la parte posterior de la lámpara. La lámpara Reuter tiene un conector de dos pines para las bombillas halógenas (Ref.427010), 12 V/50 W. La carcasa de la lámpara tiene ventilación y la temperatura de su superficie no superará los 50°C. Alimentación: 12 V AC/DC. Consumo: 3 - 4.2 A.

Dimensiones, carcasa de lámpara: 310 x 76 x 105 mm

Ref. 280050

PANTALLAS DE PROYECCIÓN PARA BANCOS ÓPTICOS



Pantalla de proyección, blanca

Pantalla de proyección fabricada de laminado blanco mate. Provista de barra soporte de \varnothing 10 mm.

Tamaño de la pantalla: 250 x 250 x 2.5 mm

Ref. 305510

Pantalla de proyección, plexiglás

Fabricada de plexiglás de 3mm con un lado mate. Provista de barra soporte de \varnothing 10 mm.

Tamaño de pantalla: 250 x 250 x 3 mm

Ref. 305500



Sujeción de diafragma para lámpara Reuter

Sujeción para diafragmas, filtros de colores y otros. La sujeción de diafragma se instala en la cavidad donde está la lente de la lámpara Reuter, puede girar y acepta diafragmas montados en marquitos

Ref. 280055

LENTES PARA BANCOS ÓPTICOS



Lentes en montura con varilla

Lentes montadas en lámina rectangular (100 x 100 mm) está indicada la distancia focal. Tienen varilla de acero de Ø 10 mm para uso en un banco óptico.

Ref.	Distancia focal
295010	+30 cm
295020	+10 cm
295030	+5 cm
295040	-20 cm

Equipo de lentes, Ø 50 mm

El equipo consiste en 6 lentes de Ø 50 mm sin montar. Pueden montarse en soporte de lente y diafragma (Ref. 290201). El equipo de lentes es adecuado para una serie de experimentos ópticos, determinando la distancia focal, etc y también para experimentos con luz de laser. El equipo incluye las siguientes lentes: -5 cm, -10 cm, +5 cm, +10 cm, +20 cm, +100 cm.

Ref. 290300



Soporte de diafragma y lente

Soporte para lentes de Ø 50 mm sueltas y para diafragmas de 50 x 50 mm. La placa de 80 x 72 mm incorpora una sujeción con muelle para lentes y diafragmas de 1 a 16 mm de espesor. No se incluye el soporte necesario para raíl.

Ref. 290201

Lentes, sin montar, Ø 50 mm

Ref. 297520 Vidrio de aumento, lente convergente, +20 cm

Ref. 297620 Lente divergente, -20 cm



Bloque para 6 lentes

Bloque negro con orificios para varillas de soporte de seis lentes o diafragmas. Dimensiones: 40 x 80 x 120 mm

Ref. 576040



IMÁGENES, EDICIÓN PARA ALUMNO



Lámpara Reuter, alumno

Lámpara Reuter con bombilla incandescente (Ref.425040) 6V, 1A. Adecuada para experimentos ópticos mediante mesa óptica (Ref.291500). La carcasa de la lámpara es negra anodizada, tiene una parte trasera que puede quitarse, casquillo E10, y tomas de cable de seguridad. Se suministra con barra soporte de \varnothing 10 mm y una bombilla. Dimensiones: \varnothing 30 x 110 mm

Ref. 280020



Soporte de diafragma sobre base

Adecuada para diafragmas, etc, montados en marquitos de 50 x 50 mm. Tiene una placa de 80 x 120 mm, con una base metálica pesada y estable.

Ref. 297000



Lentes en montura con base

Lentes de \varnothing 40 mm montadas en una placa de, 80 x120 mm, con base metálica pesada y estable. Se indica la distancia focal mediante una inscripción en la placa.

Ref.	Distancia focal
296500	+30 cm
296505	+20 cm
296510	+10 cm
296520	+5 cm
296530	-20 cm

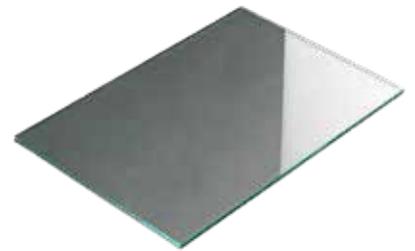
Pantallas y espejos

Para montar en soporte de placa (Ref. 305000)

Dimensiones:
180 x 120 x 2 mm

Ref. 304000 placa de vidrio, transparente.

Ref. 304020 Espejo de vidrio.



Soporte de placa

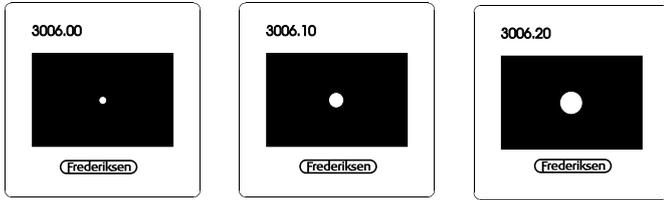
Soporte de placa para pantallas y espejos, fabricada de acero inoxidable pulido. Anchura: 20 mm; altura: 40 mm.

Ref. 305000



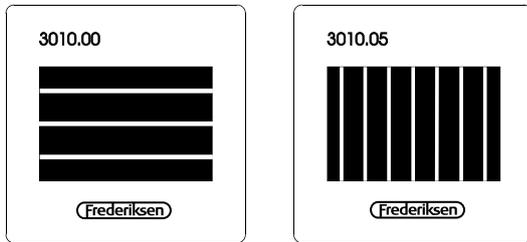
DIAFRAGMAS

A no ser que se diga lo contrario, todos los diafragmas encajan en los soportes de diafragma (Ref.295080 y Ref.297000) y están montados en marquitos de 50x50 mm sin vidrio.



Marquito de diafragma circular

Ref.	Descripción
300600	Diafragma Ø 1 mm
300610	Diafragma Ø 2 mm
300620	Diafragma Ø 4 mm



Diafragma con rendijas

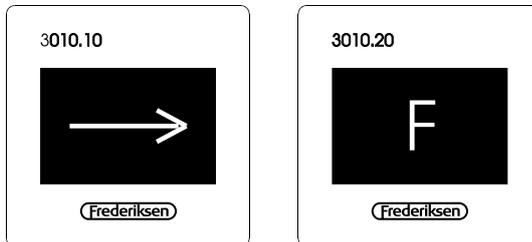
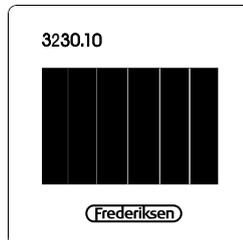
Ref. 301000 Diafragma con 3 rendijas horizontales

Ref. 301005 Diafragma con 7 rendijas verticales

Rendijas únicas, varias anchuras

Diafragma para demostrar la difracción de la luz a través de una rendija. El marquito incluye cinco rendijas individuales de diferentes anchuras: 0.04 - 0.08- 0.14 - 0.20 - 0.26 mm.

Ref. 323010



Diafragma con flecha

Diafragma en forma de flecha y montado en un marquito con vidrio ligeramente mate. Se utiliza en aplicaciones de imagen. Anchura de rendija: 1 mm.

Ref. 301010

Diafragma con "F"

Diafragma con forma de "F" y montado en un marquito con vidrio ligeramente esmerilado. En aplicaciones de imagen, hace que sea fácil ver si la imagen está invertida.

Ref. 301020

Placa de vidrio mate

Placa de vidrio mate para experimentos ópticos; dimensiones 50 x 50 x 3 mm, encaja en los soportes de diafragma (Ref.295080 y Ref.297000).

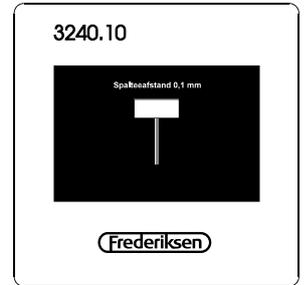
Ref. 301050



Doble rendija

Doble rendija con separación de 0.1 mm.

Ref. 324010



Soporte de diafragma

Soporte de diafragma para diafragmas de 50 x 50 mm, instalados en placa de 100x100 mm. Tiene varilla de Ø 10 mm.

Ref. 295080



Diafragma de Iris

Diafragma, abertura máxima Ø 20 mm, instalado en una placa de 100 x 100 mm. Tiene barra de Ø10 mm.

Ref. 296000



Rendija ajustable

Rendija de precisión, 42 mm de larga, ajustable de manera continua, desde 0 hasta 9 mm mediante un mando con muelle incorporado. Fabricada de latón pintado de negro e instalada en una placa de aluminio negro anodizado de 150 x 150 mm. Se suministra con varilla soporte de Ø 10 mm que puede colocarse tanto horizontal como verticalmente respecto a la placa.

Ref. 323000



ESPEJOS



Set of mirrors, convex/concave

Dos espejos desmontados, uno convexo, uno cóncavo, para instalar en el soporte de diafragma y lente (Ref.290201).

Dimensiones: Ø 50 mm. Distancia focal: +/-10 cm

Ref. 290310

Espejo plano, acrílico

Un conjunto de 10 espejos plásticos, láminas sin virutas que pueden cortarse con tijeras. Uno de los lados es espejo.

Dimensiones: 90 x 65 x 1.2 mm

Ref. 306600

Espejo plano, vidrio

Espejo de placa de vidrio para instalar en soporte de placa (Ref.305000). Dimensiones: 180 x 120 x 2 mm

Ref. 304020

Acrílico cóncavo/convexo, pequeño

Lámina de espejo plástico, es espejo por ambos lados, curvada para formar un espejo cóncavo/convexo. Cantidad: 10 unidades

Dimensiones: 100 x 100 x 1.5 mm

Ref. 306610



DEMOSTRACIONES CON LENTES



Disco óptico

Disco óptico, diámetro 250 mm, para utilizar en un banco óptico. Fabricado de laminado blanco mate de 2.5 mm con ejes en cruz en el centro y graduado en cada grado. Marcas en trazo grueso para ángulos múltiplos de 10. El disco tiene una espiga y se suministra con una varilla soporte de \varnothing 10 mm, con una nuez para montarlo horizontal o verticalmente. Para instalarlo en un banco óptico, hay que utilizar soporte para disco óptico (Ref.294620).

Ref. 290000



Conjunto de lentes

Un conjunto completo de prismas de plexiglás y espejos para demostrar refracción y reflexión junto con el disco óptico (Ref.290000). Los prismas están fabricados de plexiglás muy pulido y transparente, con la superficie del fondo mate. Un espejo flexible con tornillos de fijación puede funcionar como un espejo plano y como un espejo cóncavo de diferentes distancias focales. Las lentes tienen 19 mm de grueso y 70 - 80 mm de largo. El conjunto se suministra en una cómoda maleta acolchada para guardar el conjunto de manera ordenada y evitar que se raye.

Ref. 290100



Espejo en bloque

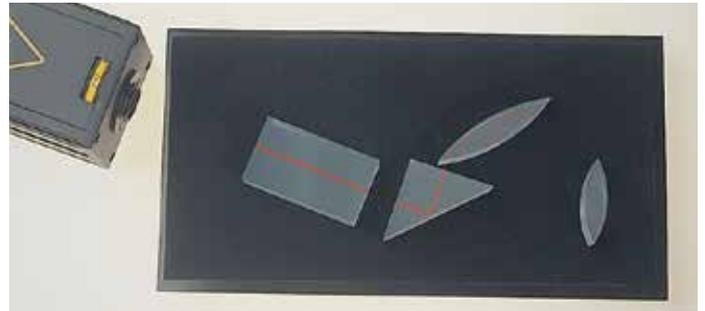
Ref. 290800 Size: 19 x 90 mm

Ref. 292500 Size: 15 x 50 mm

Alfileres

100 alfileres para marcar las trayectorias de la luz, para utilizar con lentes y, por ejemplo, espuma de estireno.

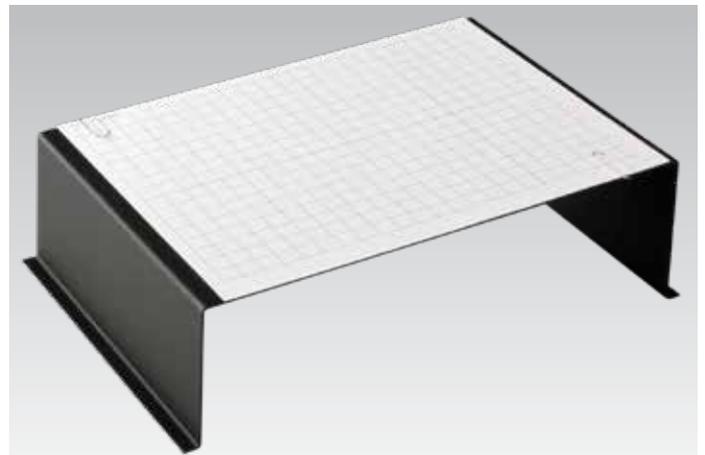
Ref. 291710



Conjunto de lentes

Una vez que usted haya utilizado este conjunto de lentes en los experimentos de óptica, no las olvidará. Los alumnos pueden ver los haces de luz según atraviesan las lentes. La refracción y la reflexión interna pueden observarse con inigualable claridad. Estas lentes son especialmente adecuadas para utilizarlas con laser. El conjunto consiste en cuatro lentes de 20 mm de espesor, fabricadas de una resina acrílica especial: dos lentes convexas con distancias focales de 50 mm y 100 mm, un prisma de 90/45° y un bloque rectangular

Ref. 291200



Mesa óptica

Mesa óptica con la parte superior dispuesta para proyectar haces paralelos de luz desde la lámpara de alumno (Ref.280020) junto con diafragma de tres rendijas. La mesa se suministra con papel cuadrículado, cada 1 cm, con una línea central destacada. La mesa está fabricada de lámina negra de acero revestido. Tamaño, superficie: 255 x 180 mm. Altura: 72 y 98 mm.

Ref. 291500

Papel cuadrículado para mesa óptica

Papel fuerte cuadrículado para mesa óptica (Ref.291500), con cuadrícula de 1 cm² y línea central destacada. Las líneas paralelas a la línea central están numeradas, comenzando desde la línea central. Cantidad: 25 unidades. Dimensiones: 179 x 239 mm

Ref. 291510

REFRACCIÓN DE LUZ EN LÍQUIDOS Y AIRE



Vasija de refracción, plano paralela

Vasija ideal de plexiglás para experimentos ópticos, tiene los lados planos paralelos. Dimensiones: 370 x 130 x 150 mm.

Ref. 301500

Ref. 301510 Tapa para vasija de refracción Ref. 301500



Vasija de refracción, grande

2 Vasija de poliestireno transparente de 20 L, con vértices pronunciados para minimizar la distorsión óptica. Dimensiones: 400 x 220 x 240 mm

Ref. 761525

Ref. 302010 Tapa para vasija de refracción Ref. 761525

Fluoresceína de sodio

Colorante fluorescente para revelar la trayectoria de un rayo de luz, disponible en polvo o en disolución

Ref. 829800-05 Polvo. 50g

Ref. 829900-2 Disolución 0.4%
en etanol. 200 ml



Humo en spray

Para visualizar haces de luz en el aire

Ref. 327305



Espejo rotable con indicador

Espejo rotable instalado en una base. Para utilizar en una vasija de refracción para observar ángulos de incidencia y reflexión en una disolución de fluoresceína

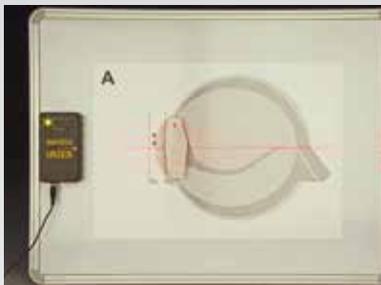
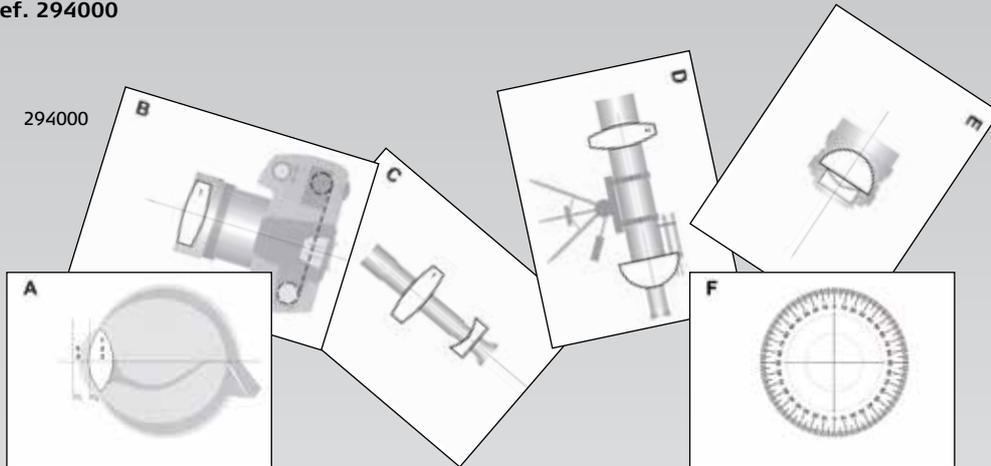
Ref. 302500

EQUIPO DE ÓPTICA

Equipo de óptica con lentes

Equipo clásico. Modelo demostrativo con componentes magnéticos. Se incluyen varios tipos de fondos, también magnéticos, para crear rápidamente modelos de telescopios, el ojo, con o sin gafas, etc. El conjunto incluye 8 lentes, 3 tipos de espejo, prismas rectangular y triangular y un modelo de fibra óptica. Se incluye una superficie blanca (instalada en soporte de acero) para montar los componentes. La caja de rayos laser (Ref.288790) es un complemento perfecto para este conjunto

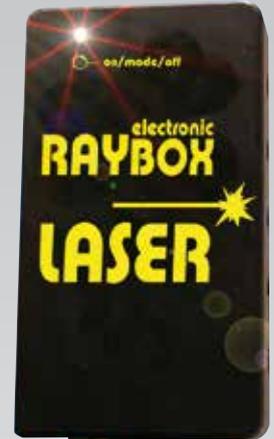
Ref. 294000



Caja de rayos laser, con 5 rayos

Buena e intensa fuente de luz con rayos paralelos y parte trasera magnética. Un botón permite seleccionar 1, 3 o 5 rayos. Adecuada para el equipo de óptica (Ref.294000).

Ref. 288790



288790

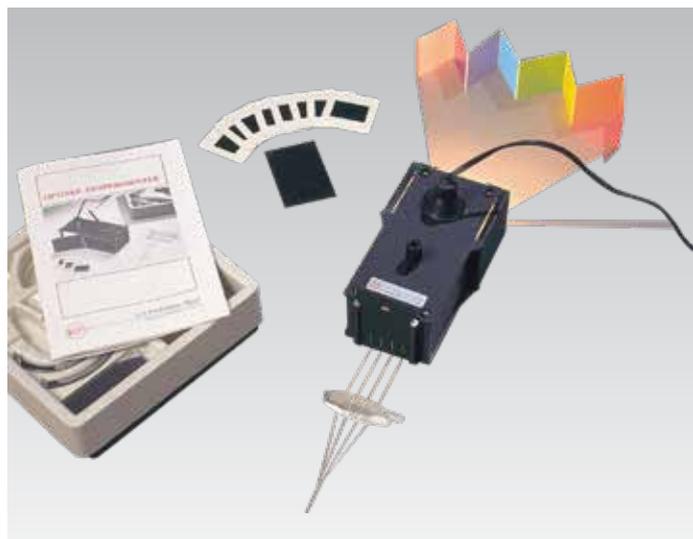


Equipo de óptica con caja de rayos laser

Equipo de óptica completo y económico que incluye un laser, utilizado para demostrar las trayectorias ópticas a través de lentes, etc. Incluye lentes de adherencia magnética y plantillas.

Ref. 294100





Equipo de óptica con caja de luz

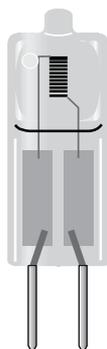
Nuestro equipo clásico de óptica, incluye una caja de luz, lentes, diafragmas, filtros de colores, espejos plano, parabólico y circular, etc. (24 piezas en total). Un equipo de múltiples posibilidades. Hasta tres filtros de colores diferentes pueden insertarse en un extremo de la caja de luz y se puede mezclar la luz coloreada mediante los espejos regulables. Adecuado para uso en clase puesto que la mayoría de los experimentos pueden realizarse sin necesidad de oscuridad, el equipo es de uso sencillo para los alumnos. La pieza clave del equipo, la caja de luz, tiene una bombilla halógena (Ref.426555) (12V/ 2A). El extremo de la caja acepta diafragmas para formar rayos de luz que pueden hacerse paralelos mediante las lentes ajustables incorporadas. Se suministra en un estuche con compartimentos para las piezas individuales. El único accesorio necesario es el adaptador de voltaje (Ref.670286) 12 V, o una fuente de alimentación. Hay disponibles piezas de repuesto. Llámenos para más información.

Ref. 293500

Bombilla, halógena

Bombilla de repuesto, halógena, con patillas, (12V/ 2A) para Ref.293500.

Ref. 426555



Equipo de óptica con lentes y una caja de luz

Se trata de una versión económica del conocido equipo de óptica. Incluye muchos componentes, diafragmas, filtros, lentes y espejos. Para la caja de luz se necesita fuente de alimentación de (12V/ 2A) o el adaptador de tensión (Ref.670286). Se suministra en un estuche. Más información en www.frederiksen.eu.

Ref. 293600



Adaptador

Adaptador a red para cajas de luz (Ref. 293500) y (Ref.293600). Especificaciones: 12 V, 2 A

Ref. 670286

ACTIVIDADES CON LUZ



Espejo mágico

Usted puede verlo pero no sentirlo! El espejo mágico, como el nombre indica, es una ilusión óptica. En la enseñanza de la óptica, el espejo mágico es ideal para atraer la curiosidad de los alumnos.

Consiste en 2 espejos cóncavos juntos. Uno de los espejos tiene una abertura circular. Si usted mira a través de la abertura hacia un objeto colocado en el fondo del segundo espejo, el objeto parece que estuviera flotando en el aire. Magia o ciencia? Se incluyen instrucciones

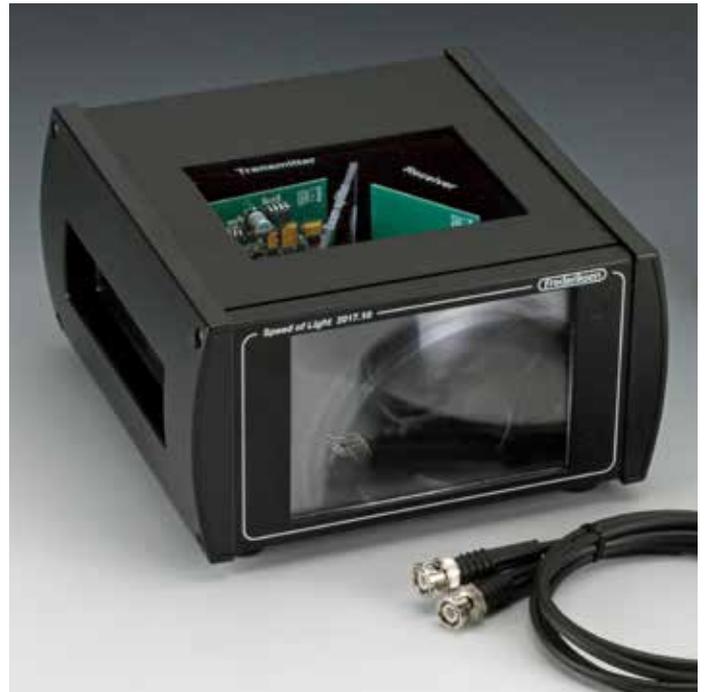
Ref. 306700



Gafas de difracción

Ver el mundo a través de unos nuevos ojos, todo tiene más colorido con estas gafas que consisten en una red de difracción óptica bidimensional. Ideal para demostrar en clase tubos espectrales y el espectro de colores de la luz. Contenido, 10 unidades. La red tiene 205 líneas/mm.

Ref. 324560



Velocidad de la luz

- Determinar una constante fundamental de la naturaleza.
- Montaje rápido y fácil.
- Medida directa de tiempo de vuelo con pulsos de luz.
- Los experimentos pueden realizarse en un aula normal.

Vigile el retraso progresivo de los pulsos de luz según van propagándose más lejos. Muy breves pero intensos pulsos de luz se emiten desde la caja. Cuando los pulsos de luz inciden en el film especial retroreflectivo del reflector, son reflejados hacia la fuente, sin necesidad de ajustes complicados. Mediante un divisor de haz, los pulsos de luz inciden finalmente en un fotodiodo de alta velocidad, el cual los convierte en pulsos eléctricos que han de mostrarse en un osciloscopio. Una señal separada de sincronización marca el instante de emisión de pulso y constituye una referencia para medir el tiempo de los pulsos. Se incluyen cables coaxiales.

El osciloscopio no está incluido.

Se obtienen buenos resultados con un osciloscopio digital de 25 MHz, pero incluso con un osciloscopio analógico de 20 MHz, los resultados son aceptables

Ref. 201710



MECÁNICA

Colisiones y conservación del momento	56
Accesorios adicionales para el carril de aire	57
Movimiento en el campo gravitatorio	62
Equipo de medida del tiempo	64
Cohetes	65
Movimiento periódico	66
Movimiento circular	67
Dinamómetros de muelle	69
Fuerzas y pesos	70
Poleas	71
Conjuntos de construcción	72
Miscelánea de construcción	73

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

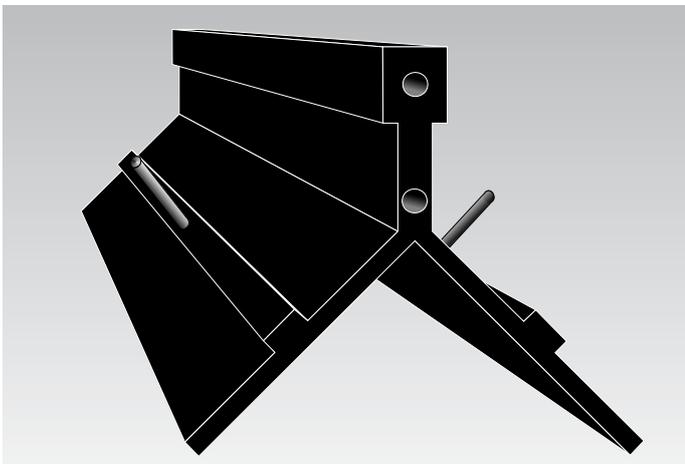
COLISIONES Y CONSERVACIÓN DEL MOMENTO



Carril de aire

Los carros se deslizan en el carril de aire casi sin rozamiento, haciendo que este equipo sea ideal para estudiar el movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado, segunda ley de Newton, colisiones elásticas e inelásticas. El carril de aire está fabricado de aluminio y descansa sobre tres patas de goma ajustables. Está provisto de reglas métricas en ambos lados. Los extremos del carril tienen topes que están instalados mediante tornillos de apriete. El carril de aire está construido de manera que tiene una desviación lineal menor de 0,02 mm. Se suministra con un conjunto de accesorios estándar, 2 x Ref.196000 y 1 x Ref.195003.

Ref. 195050



Carro para carril de aire

Fabricado de aluminio pintado de negro. Tiene orificios para montar accesorios. Longitud: 125 mm. Peso: 170 g. Dos de estos carros se suministran con el carril de aire Ref.195050.

Ref. 196000



Conjunto de accesorios para carril de aire

Como el conjunto de accesorios estándar pero sin carro. El conjunto incluye las siguientes piezas:

- Pesa para carro, 50 g, (Ref.196010), 4 ud.
 - Horquilla con banana, (Ref.195500), 3 ud.
 - Sujeción con soporte y banana, (Ref.195510), 3ud
 - Sujeción con espiga y banana, (195520) 1 ud.
 - Tubo con cera y banana, (Ref.195530) 1 ud.
 - Sujeción con gancho y banana, (Ref.195540) 1 ud.
 - Abertura con banana, 25 mm (Ref.195560) 2 ud.
 - Polea con banana, (Ref.196500) 1 ud.
- Se suministra en un maletín de plástico.

Ref. 195003

ACCESORIOS ADICIONALES PARA EL CARRIL DE AIRE



Bandera para instalación en lateral

Bandera para instalar en el lateral del carro Ref.196000. Se suministra con una pesa de compensación para colocar en el otro lado del carro. Peso total: 10 g. Anchura: 30 mm. Para utilizar sólo con el viejo carril de aire de perfil C, Ref.195010 y la fotocélula Ref.197515.

Ref. 195585



Bandera con recorte

Tiene un recorte para iniciar/detener los viejos contadores de tipo Ref. 2001xx o más antiguos que utilizan fotocélulas. Inicia o detiene el contador cuando deja de haber señal. Longitud de medida: 25 mm..

Ref. 195570



Pesas con ranura y con sujeción

Se utilizan para acelerar un carro de carril de aire. El conjunto consiste en una sujeción de 2 g, 2 pesas de 1 g, 1 pesa de 2 g, 1 pesa de 5 g, 1 pesa de 10 g. Peso total: 21 g. Esto permite combinaciones de pesas de 2 g a 21 g.

Ref. 196300



Generador de aire para carril de aire

Ajustable de manera progresiva, generador de aire con ruido reducido para carril de aire Ref.195050. Con un fusible y luz indicadora de encendido. Tensión de funcionamiento: 230 V, 50 Hz. Dimensiones: 294 x 251 x 208 mm. Peso: 5.5 kg. Se suministra con manguera (Ref.197001) y cable de suministro eléctrico a la red.

Ref. 197070

Lanzador eléctrico

El conjunto consiste en un electroimán cuya armadura está montada en el carro. Instalando una horquilla, con banda de goma, en el electroimán, el carro puede ser disparado cuando se interrumpa la corriente en el electroimán. La fuerza a la cual se dispara puede ser variada tensando o aflojando la banda de goma. En cuanto a fuerza de impulso, para un mismo tensado de la goma, tendremos una fuerza prácticamente idéntica cada vez que se accione el lanzador. Contenidos: Núcleo de hierro 20 x 20 x 51 mm con tornillo (Ref.196400). Bobina de 400 vueltas (Ref.462520) Armadura con banana (Ref.195210)

Ref. 195200



Interruptor de aire

Se utiliza para interrumpir de manera inmediata la corriente de aire al carril de aire. Fabricada de plástico con un mando giratorio para cerrar el suministro de aire.

Dimensiones: 100 x 50 x 85 mm.

Ref. 196700



Tope de extremo ajustable

Para instalar en el carril de aire para acortar su longitud. Tiene orificio de 4 mm para banana.

Ref. 196800



Caja de interruptor

Para situarla entre la fuente de alimentación y el lanzador eléctrico Ref.195200. Cuando se acciona el interruptor, la caja envía una señal para iniciar el contador Ref.200250. Provisto de tomas de seguridad.

Ref. 198510



Osciladores armónicos acoplados para carril de aire

Los osciladores armónicos acoplados permiten estudiar las oscilaciones armónicas en el carril de aire. Hasta 5 carros pueden conectarse para estudiar oscilaciones armónicas acopladas o propagación de ondas.

Un carro individual puede utilizarse con uno o más muelles para estudiar una oscilación armónica simple.

El conjunto consiste en:

Carros para carril de aire, 3 unidades. (Hay que añadir uno a los dos carros suministrados con el carril de aire).

Pesas para carros, 6 unidades. (Hay que añadir dos a las cuatro pesas suministradas con el carril de aire).

Muelles, 6 unidades.

Sujeciones de muelles, 12 unidades

Tope de extremo ajustable, 1 unidad

Ref. 197200



Funda de protección

Funda de protección para carril de aire Ref.195050. Con borde de cierre firme.

Ref. 196900



Unidad de fotocélula para instalar en montura

Para mediciones del periodo de péndulo, medición del tiempo en el carril de aire, medición del periodo de rotación, etc.

La fotocélula registra cuando se interrumpe el haz de luz en el hueco. La unidad tiene lámparas de control para identificar funciones. Se conecta a contadores electrónicos del tipo Ref.200250 o Ref.200260 mediante el cable con conector DIN suministrado. Las fotocélulas similares pueden conectarse en cadena a la misma entrada del contador. Fabricada de plástico resistente, con roscas para instalarla vertical u horizontalmente mediante la barra soporte de Ø 10 mm suministrada. Dimensiones: 160 x 120 x 28 mm. Anchura del hueco: 90 mm.

Ref. 197550

MECÁNICA



Contador electrónico

Contador universal con display grande que es fácil de leer desde lejos. El contador está diseñado especialmente para ejercicios de contar y medida del tiempo en el aula. Start/Stop: Función cronómetro electrónico con una resolución de hasta 0,01 ms.

Colisiones: Para experimentos de colisión (conservación del momento). Mide hasta cuatro tiempos de paso utilizando 2 fotocélulas. Aceleración: Utilizando 2 fotocélulas, mide tiempos de paso y el tiempo entre fotocélulas.

Periodo: Mide el periodo de una señal. Para experimentos con péndulo mediante fotocélulas, el contador puede programarse para que no tenga en cuenta cada segundo impulso, para obtener el tiempo correcto de ciclo.

Frecuencias: Mide frecuencias entre 0,01 Hz y 1,25 MHz.

Contador: Cuenta (por ejemplo radioactividad) ya sea con (Start/Stop) manual o para intervalos fijos de tiempo.

Ref. 200250

Puerta de velocidad

Fotopuerta doble con medidor de tiempo incorporado y display. Es capaz, por sí misma, de realizar mediciones precisas de velocidad, además de todas las tareas habituales de una fotopuerta individual. Se pueden utilizar dos puertas de velocidad, para experimentos de colisión; el display doble mostrará las dos últimas medidas.

Conectar dos o más puertas de velocidad mediante el cable Ref.197571 para medir el intervalo de tiempo entre las puertas, por ejemplo, para experimentos de aceleración. La cadena completa se reinicia pulsando un botón.

Periodo y modos de periodo de péndulo.

Las funciones de medición del tiempo pueden ser utilizadas incluso con señales externas. Por ejemplo: Dos micrófonos (Ref.248600 con cable Ref.197571) y una puerta de velocidad constituyen un conjunto completo para medir la velocidad del sonido. De fácil manejo, el display incluso se orienta automáticamente cuando se gira.

Ref. 197570

Cable: Ref. 197571

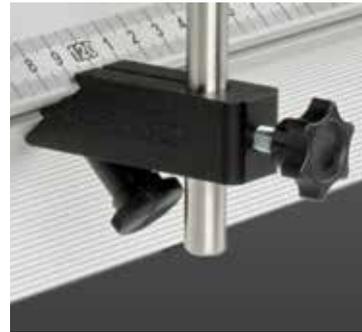
Cable, conector de seguridad a módulo, 1,5 m: Ref. 197572



Cronómetro electrónico

Diseñado para medir el tiempo junto con la unidad de fotocélula Ref.197550, aparato de caída libre Ref.198010 y micrófonos. Este cronómetro electrónico se suministra con baterías y adaptador a la red de suministro. Para más detalles, ver página 8.

Ref. 200280

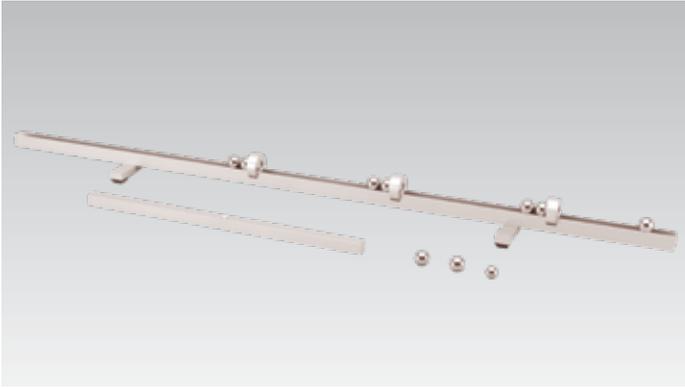


Soporte

Utilizar este soporte para montar fácilmente la unidad de fotocélula en el carril de aire Ref.195050.

Ref. 195055





Pistola magnética

La pistola magnética es un simple pero espectacular experimento en el que una bola que rueda lentamente pone en movimiento una secuencia en la que intervienen varios imanes y bolas, y termina disparando una bola a gran velocidad. El experimento hace uso de la atracción magnética de la bola. Es una introducción práctica para discutir cuestiones de energía, movimiento, momento y magnetismo. La pistola tiene 100 cm de largo y se suministra con 10 bolas. Se incluye manual en noruego.

Ref. 344020



Péndulos de Newton, grande

Collision apparatus which is ideal for introducing the conservation of momentum and kinetic energy in collisions. Features 5 x Ø 25.4 mm nickel-plated steel balls suspended on a robust wooden frame. Dimensions: 227 x 183 x 222 mm

Item no. 211510

Aparato de colisión, pequeño

Pequeño, versión económica de los péndulos de Newton con soporte de metal. Demuestra los mismos principios que la versión más grande Ref.211510.

Dimensiones: 124 x 110 x 153 mm, bola Ø 20 mm.

Ref. 211520



Bolas de Ninja

Para una demostración convincente de la transferencia de momento. Dejar caer el conjunto desde una pequeña altura y observar lo alto que puede ascender la bola de más arriba.

Ref. 211005



Bolas felices y tristes

Colisiones elásticas e inelásticas. Las bolas tienen aspecto idéntico, pero se comportan de manera diferente, puesto que tienen propiedades elásticas muy diferentes. Un tipo de ellas es tendente al movimiento mientras que el otro tipo de ellas no es tendente al movimiento.

Ref. 211010 2x2 bolas

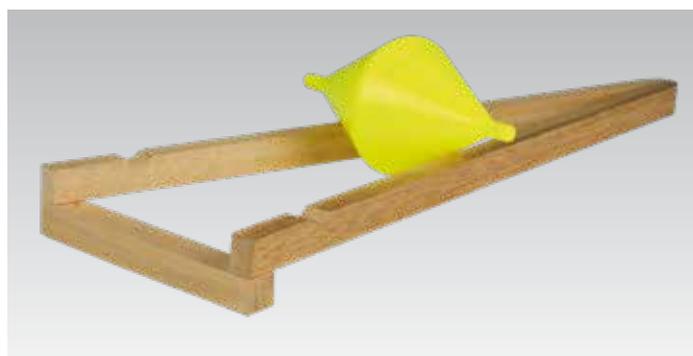
Ref. 211020 2x10 bolas



Bola g de Newton

Se utiliza para experimentos simples con gravedad. La bola contiene un cronómetro digital que puede registrar desde 0.01 a 29.99 segundos. El display se pone en cero al mantener presionado el botón. La medición del tiempo comienza cuando usted suelta la bola y se detiene cuando la bola toque el suelo. El mecanismo está bien protegido y el display está bien iluminado, pero la bola ha de dejarse caer sobre una superficie blanda. La altura máxima de caída es aproximadamente 12 m.

Ref. 198020



Cono doble con rampa

El cono doble parece que rueda cuesta arriba cuando se coloca en el fondo de la rampa, pero, en realidad hace eso? Estimule la curiosidad de los alumnos, con esta paradoja sencilla y clásica, y muéstrelo a otros profesores!

Ref. 192010



Avión propulsado por goma elástica, 16

Ref. 212500

Avión propulsado por goma elástica, 19.7

Ref. 212510



Vehículo de cojín de aire utilizando globos

Para demostrar el efecto del rozamiento. El vehículo consiste en un disco CD con una boquilla para un tapón de goma con un orificio en el centro. El globo se ajusta en el tapón de goma. El aire del globo pasa, a través del orificio, haciendo que el vehículo flote y se mueva sobre el cojín de aire resultante.

Ref. 194505

Globos, esféricos, varios colores

Globos esféricos, adecuados para utilizar con vehículo de cojín de aire.

Ref. 194510



Pieza de tornado

Haga un tornado en una botella! Esta pequeña pieza une dos botellas, una vacía y una llena. Al invertirla, el agua fluye de una botella a la otra, formando un tornado según fluye.

Ref. 161700

MOVIMIENTO EN CAMPO GRAVITATORIO

Tubo de caída libre

Para demostrar que todos los cuerpos caen a la misma velocidad en el vacío. El tapón y la válvula suministrada están instalados en el tubo de plexiglás. Utilizando un imán, una bola de acero dentro del tubo sujeta un pequeño trozo de papel, lo que permite que papel y bola puedan ser dejados caer al mismo tiempo. Para utilizar con, por ejemplo, bomba de vacío Ref.069525. Dimensiones: Ø 30 x 900 mm

Ref. 197700

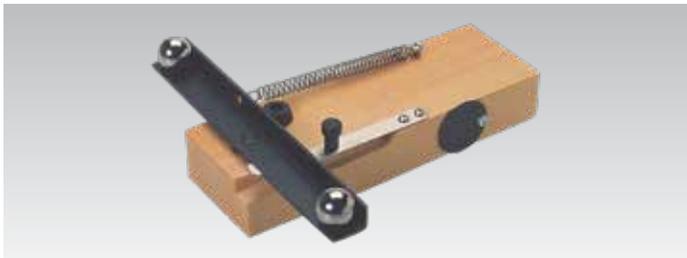


Aparato de caída libre

Dispositivo preciso y directo para medir la caída libre. El aparato se conecta al contador electrónico Ref.200250 o al cronómetro electrónico Ref.200260 mediante cables estándar de seguridad. Se suministra con dos bolas de acero doradas de Ø 12 mm y otras dos de Ø 16 mm y una bola de ping pong con la misma masa que una de las bolas de acero.

Más información en www.frederiksen.eu.

Ref. 198010



Aparato de caída de cuerpos

Disparador de bolas para demostrar el principio de movimiento horizontal y movimiento vertical independientes: El lanzamiento puede verse como compuesto de caída libre y de movimiento horizontal. El disparador lanza una bola horizontalmente y la otra la suelta en caída libre. Las bolas de acero de 19 mm suministradas se guardan en el dispositivo. Dimensiones: 180 x 170 x 50 mm

Ref. 199000



Aparato de caída de cuerpos, lineal

Como la Ref.199000, este aparato se utiliza para demostrar el principio de independencia pero con la posibilidad de una velocidad horizontal variable.

Ref. 199010

Ref. 199011 Bolas de repuesto para el dispositivo de caída de cuerpos, lineal.

Carril curvado para bola. Colisiones en dos dimensiones

Para experimentos con colisiones elásticas e inelásticas, en dos dimensiones. En el punto de colisión, las bolas no tienen movimiento vertical, de manera que el tiempo de caída al suelo es constante. En el suelo, la distancia recorrida se mide en dos dimensiones. Esto da las componentes horizontales de las velocidades y, a partir de ello, se puede calcular el momento de cada una de las dos bolas. El conjunto consiste en un carril curvado para bolas, con piezas de soporte, una plomada, dos bolas de acero de 12 mm, una bola de vidrio de 12 mm y una bola madera hueca de 25 mm. Accesorios necesarios, una abrazadera Ref.001510 y papel carbón Ref.199210.

Ref. 199220

Papel carboncillo

10 hojas A4 de papel carboncillo para registrar puntos de impacto. Utilizar con, por ejemplo Ref.199220.

Ref. 199210



Bolas de acero

Ref.	Diámetro
199710	40 mm
199720	28 mm
199730	25 mm
199740	20 mm
199750	18 mm
199760	16 mm
199770	12 mm
199780	10 mm
199785	6 mm

Péndulo físico/péndulo de Bessel

El péndulo físico se utiliza para estudiar momentos de inercia y el movimiento de cuerpos rígidos. El centro de gravedad, punto de pivote y momento de inercia pueden variarse de muchas maneras. Para el cálculo es útil el teorema de Steiner, así como fórmulas para momentos de inercia de las diferentes piezas del péndulo.

El péndulo de Bessel es un péndulo reversible y se utiliza para determinar la aceleración debida a la gravedad. El péndulo reversible puede invertirse, hay un punto de pivote en cada extremo. El péndulo, al estar ajustado, hará que el periodo de oscilaciones sea idéntico para ambos puntos de pivote, a pesar de sus diferentes distancias desde el centro de masas.

El aparato consiste en una cuchilla, una barra de acero inoxidable con una serie de orificios cortados con laser, dos masas de acero y una de aluminio, junto con tuercas y pernos. Se incluyen instrucciones con un resumen de cuestiones teóricas relacionadas.

No se incluye fotocélula, contador ni piezas de soporte. Se recomienda una abrazadera, Ref.001510, para instalar el péndulo.

Ref. 218100



Lanzador de bolas

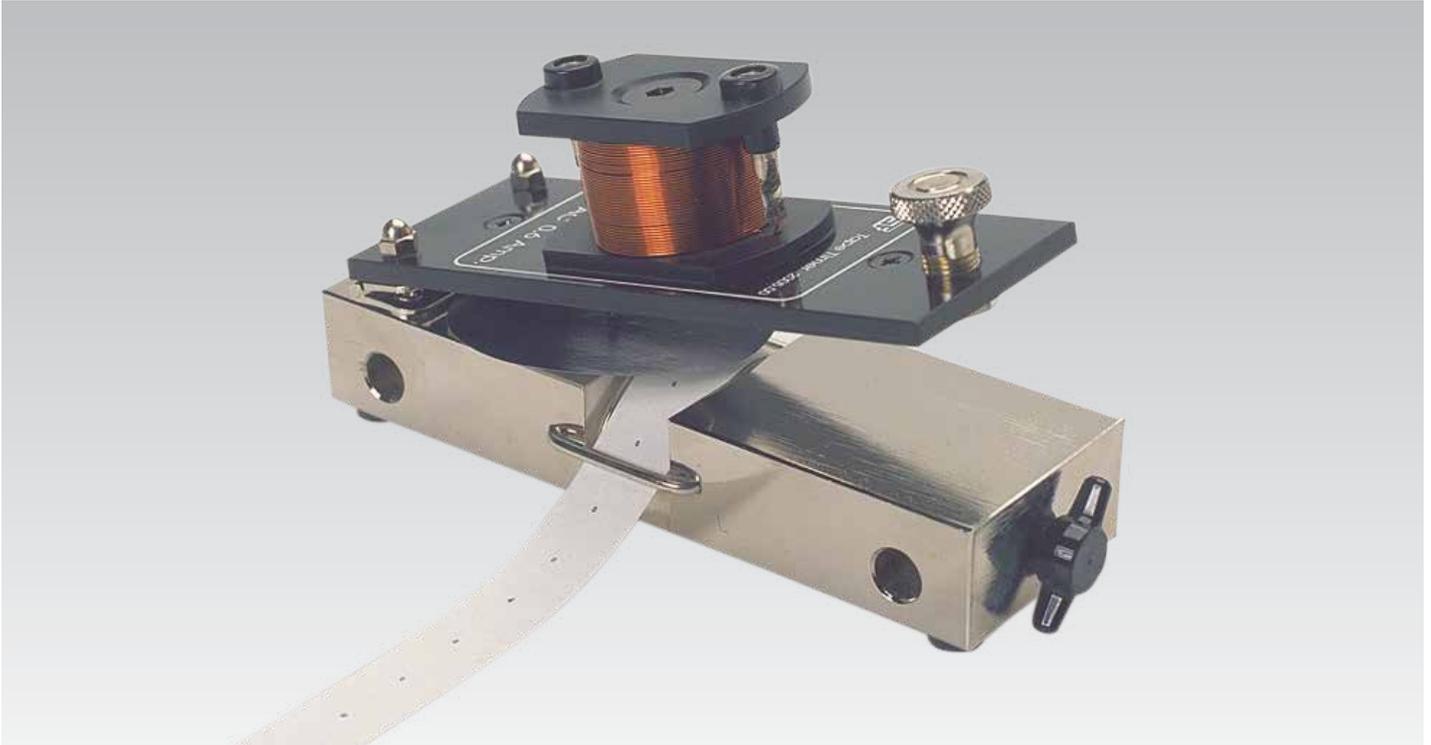
El lanzador se suministra con un soporte que permite tanto lanzamientos verticales como horizontales (de 0 a 90 grados). Se suministra con una varilla de cargar y 3 bolas de plástico. El muelle puede ser tensado en 3 posiciones diferentes para lograr diferentes velocidades de lanzamiento. La bola se lanzará a 1.1 m, 2.3 m y 4.5 m en un ángulo de 45 grados. El lanzador produce resultados que siempre tienen, prácticamente, las mismas magnitudes y la desviación del punto de impacto será menor de 1%. El lanzador está diseñado de manera que la altura del lanzamiento sea prácticamente la misma para todos los ángulos.

Hay disponible un soporte, Ref.199570, que puede incorporarse al lanzador, con un tornillo de apriete, para sujetar fotocélulas (de Pasco, Vernier y Fourier) con separación de 10 cm.

Ref. 199560



EQUIPO DE MEDICIÓN DEL TIEMPO



Medidor de tiempo, registrador de papel

Medidor del tiempo para estudiar el movimiento lineal. Un electroimán marca puntos, en lámina de carboncillo, dos veces por cada periodo de AC 50 Hz, lo cual graba puntos, en la cinta de registro, a un intervalo de 0.01 segundos. El medidor de tiempo tiene tomas de seguridad y orificios de \varnothing 10 mm con tornillos de apriete.

Para utilizar con: Discos de carboncillo, Ref.200530, para medidor de tiempo y cinta de registro, Ref.200520. El medidor de tiempo se conecta a AC 6-8 V, 50 Hz. Alimentación: aproximadamente 0.6 A.

Ref. 200500

Discos de carboncillo para registrador de papel

Paquete de 50 discos de carboncillo de \varnothing 64 mm, con orificio central para medidor de tiempo por cinta de registro, Ref. 200500. Ref. 200530



Cinta de registro

Rollo de 325 m de cinta de registro para medidor de tiempo, Ref. 200500. Anchura: 18 mm.

Ref. 200520

Pesas del registrador de papel

Pesas de hierro niquelado de \varnothing 32 mm con mecanismo de sujeción para medidor de tiempo por cinta de registro.

Ref. 200550 0.5 kg

Ref. 200560 0.25 kg



Varilla con nuez

Para instalar el medidor de tiempo Ref.200500. Nuez pintada con barra de acero inoxidable de \varnothing 10 mm. Longitud total: 230 mm.

Ref. 200570

Soporte de la cinta de registro

Soporte para la cinta de registro Ref.20052. Fabricada de plástico negro, tiene rodamiento. También consta de una varilla soporte de \varnothing 10 mm, de acero inoxidable.

Ref. 200580



ROCKETS

Cohete con inflador de aire

El cohete se llena con una cantidad adecuada de agua y, a continuación, se le introduce aire a presión. El cohete de plástico tiene aritos para sujetarlo a un cordón horizontal tensado, haciendo posible que pueda ser disparado horizontalmente mediante cartuchos de N2O incorporados al soporte suministrado. Se incluye inflador y rampa soporte de lanzamiento. Longitud: 260 mm.

Ref. 212000 Conjunto



Accessories for 212000

Ref. 212001 Sujeción extra.

Ref. 212002 Cohete Ref. 212000 extra.

Ref. 212010 Cartucho de N2O.

Ref. 212020 Boquilla para activar cartucho N2O Ref. 212010.



Cohete con rampa de lanzamiento

El cohete funciona con aire suministrado por un inflador con una válvula, por ejemplo, Ref.151520 y puede volar hasta 70 metros. La velocidad de lanzamiento puede variarse eligiendo entre cuatro tapones, lo que hace que el cohete sea lanzado a cuatro valores diferentes de presión. Se incluye rampa con seis ángulos de lanzamiento (35°-60° y 90°).

Ref. 212300

MECÁNICA



Cohete "Rokit"

Para construir el cohete, llene de agua la botella hasta la mitad y después instale el tapón y las aletas. A continuación se introduce aire a presión hasta que se suelte el tapón y el cohete despegue. Incluye botella, aletas de direccionamiento, manguera con válvula pero no se suministra el inflador. Compatible con inflador con manómetro Ref.151520.

Ref. 212100

Cohete, modelo para accionar con un pie

Un cohete sencillo pero divertido que vuela a mayor altura cuanto más fuerte se pisa la almohadilla de aire. Los cohetes tienen una tapa blanda en su parte superior para no dañar aquello con lo que puedan chocar. Máxima altura: 20 m. El conjunto se suministra listo para usar, se incluyen 3 cohetes, rampa de lanzamiento, manguera de aire y almohadilla de aire.

Ref. 212121



Cohete de repuesto para Ref.212121

Ref. 212122

Inflador con manómetro

Inflador con manómetro, adecuado para lanzamiento de cohetes. Compatible con Ref.212300 y Ref. 212100..

Ref. 151520



MOVIMIENTO PERIÓDICO



Péndulo matemático con suspensión

Para estudiar el periodo de oscilación de un péndulo ideal (simple), donde la masa completa está en el cuerpo que oscila. Consiste en suspensión por dos puntos, hilo de péndulo y dos cuerpos lenticulares de diferentes materiales pero del mismo volumen. Los cuerpos tienen masas diferentes, pero la misma resistencia al aire.

Ref. 218210

Aparato de oscilación Prytz

Para demostrar la ley de Hooke y estudio del movimiento armónico de una masa oscilante suspendida de un muelle. Una escala con espejo evita errores de paralaje. Se suministra con una sujeción para pesa y cuatro pesas de 10, 20, 50 y 100 g y tres conjuntos diferentes de muelles. Para instalar en una barra soporte de \varnothing 10 mm. Utilizar, por ejemplo, barra soporte, Ref.000840 y base A, Ref.000100 (no incluidas).

Ref. 218000

Conjunto de muelles para aparato de oscilación Prytz

Conjunto de muelles de repuesto para Ref.218000.

Ref. 218001



Conjunto de muelles

Cinco muelles de la misma longitud pero con diferentes constantes elásticas. Cada uno tiene un arito en un extremo y un gancho en el otro extremo.

Ref. 215580



Muelles de espiral, oscilaciones

Nuestra serie de muelles diseñados para oscilaciones elásticas están disponibles en diferentes tamaños y constantes elásticas.

Ref.	Diámetro	Longitud	Constante del muelle
215510	11 mm	32 mm	aprox. 8.4 N/m
215520	11 mm	74 mm	aprox. 3.2 N/m
215530	11 mm	115 mm	aprox. 2.1 N/m
215540	31 mm	33 mm	aprox. 5.0 N/m
215550	27 mm	155 mm	approx. 4.7 N/m

Nota:

Las vueltas de hilo metálico de estos muelles están apretadas. Recomendamos estirarlas antes de utilizarlas en los experimentos. Fijar un extremo y desplazar lentamente el muelle hacia afuera varias veces, hasta que haya la separación adecuada entre las vueltas. Esto entonces también hará posible una fuerza de recuperación cuando se comprima el muelle.

MOVIMIENTO CIRCULAR



Péndulo cónico

El movimiento circular uniforme del péndulo cónico permite que se investigue lo siguiente: Fuerza centrípeta frente al radio de la órbita, fuerza centrípeta frente a periodo orbital y determinación de g .

El disco se mueve casi sin fricción en su rodamiento, mientras que el ángulo del cuerpo oscilante con la vertical se indica en el disco graduado. La longitud del péndulo puede variarse eligiendo entre cuatro hilos con ganchos. El péndulo cónico Ref.207010 está especialmente diseñado para el motor con engranaje, Ref.202550 (no incluido).

Ref. 207010



Motor de engranaje con eje

El motor con engranaje funciona a 0 - 12 V DC y produce una reducción 21:1 para obtener un movimiento lento y estable. El motor está provisto de un eje que puede quitarse. Con un cordón, puede utilizarse para movimiento lineal lento. El motor es adecuado para utilizarlo con el péndulo cónico, Ref.207010.

Ref. 202550



Giróscopo de rueda de bicicleta

Para demostrar la conservación del momento angular. El momento de inercia del sistema se adapta a la plataforma giratoria con taburete, Ref.213500. Se suministra con hilo de nylon de 1.5 m con mango.

Ref. 213600



Plataforma giratoria

Para demostrar la conservación del momento angular. El sistema consiste en una plataforma giratoria de \varnothing 480 mm con un taburete. Provista de 5 patas, rodamiento y tornillos de nivelado.

Altura: 150 mm

Peso: 9.5 kg

Ref. 213500



Disco con orificio

Para demostrar almacenamiento de energía. Disco de acero de \varnothing 60 mm, con orificio de \varnothing 12 mm para instalar en motor/generador, Ref.202500.

Ref. 501000



Rodamiento con polea

Consiste en una polea, con un casquillo y tornillos de apriete para incorporar en una varilla de \varnothing 10 mm. El rodamiento está instalado en una varilla de \varnothing 10 x 110 mm con doble hilera de bolas y protegido del polvo. El casquillo está hecho de aluminio anodizado. La varilla es de acero inoxidable.

Longitud: 200 mm.

Ref. 205500

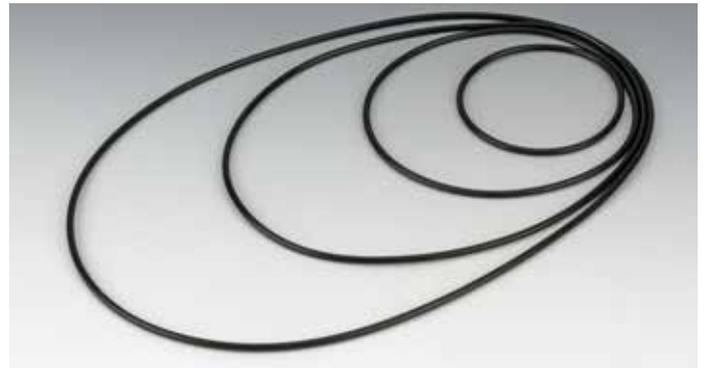


Discos estroboscópicos

Se utilizan para congelar visualmente el movimiento. Se pueden utilizar con el motor Ref.202500 y una lámpara para producir luz estroboscópica. Fabricados de plástico con aberturas transparentes. Diámetro: 170 mm. Orificio de instalación: \varnothing 8 mm.

Ref. 202000 Disco estroboscópico 1 abertura

Ref. 202010 Disco estroboscópico 12 aberturas



Motor instalado en base

Motor de 2 -6 V DC instalado en una base con dos tomas de seguridad. Se incluye polea.

Dimensiones: 70 x 100 mm

Ref. 472010

Conjunto de correas de transmisión

Conjunto de 4 correas flexibles de transmisión, fabricadas de goma sintética negra. Las correas miden aprox. 240 mm, 390 mm, 580 mm y 780 mm. Resistentes a la grasa.

Ref. 203700



Motor/generador con eje

Motor/generador universal Frederiksen. Motor DC robusto, gira de manera suave y estable, puede también emplearse como generador. Tiene dos poleas coaxiales, de eje cilíndrico con los siguientes diámetros disponibles: \varnothing 8 / \varnothing 12 x 12 mm. Con una barra soporte de acero inoxidable de \varnothing 10 x 35 mm. Voltaje de funcionamiento: 0 -12 V DC. Se conecta mediante tomas de seguridad.

Dimensiones: 225 x 40 x 40 mm.

Ref. 202500

Correa de transmisión, larga

Correa de transmisión elástica, de sección cuadrada de 2 mm. Paquete de 10. Circunferencia: 400 mm. Item no. 203710

Ref. 203710

DINAMÓMETROS DE MUELLE



Dinamómetros, Frederiksen

Nuestros dinamómetros de precisión originales, fabricados de plástico acrílico transparente, con la parte superior coloreada según el rango de medida. El dinamómetro puede ser ajustado en cero.

Tamaños, 0,1N-20N Ø16x265 mm
50N-100N Ø20x310 mm

Ref.	Rango de medida	Graduación	Color
103800	0.1N	0.002N	Plata
103810	0.2N	0.004N	Beige
103820	1N	0.02N	Amarillo
103830	2N	0.04N	Rojo
103840	5N	0.1N	Azul
103850	10N	0.2N	Verde
103860	20N	0.4N	Violeta
103870	50N	1N	Naranja
103880	100N	2N	Dorado



Conjunto de dinamómetros en estuche, Frederiksen

Nueve dinamómetros diferentes, de precisión, de tipos Ref.103800-Ref.103880 con rangos, 0.1-0.2-1-2-5-10-20-50-100 N. Se suministra en un estuche, acolchado, con compartimentos. Tamaño del estuche: 327 x 275 x 55 mm.

Ref. 103900



Ref. 103910 Sólo el estuche, acolchado.



Dinamómetro

Dinamómetro acrílico a precio económico.

Ref.	Rango de medida e	Graduación	Color
103710	2.5 N	0.05 N	Azul
103720	5 N	0.1 N	Verde
103730	10 N	0.2 N	Marrón
103740	20 N	0.5 N	Rojo
103750	50 N	1 N	Amarillo

FUERZAS Y PESOS

Bloques de rozamiento

Bloque con un gancho para demostrar la relación entre rozamiento y diferentes superficies. Hay dos versiones disponibles.

Área: Dos superficies de contacto diferentes. Dimensiones: 300 x 50 x 25 mm

Ref. 192510

Aspereza: Cuatro materiales de superficie diferentes: goma, fieltro, lija y madera. Dimensiones: 60 x 60 x 300 mm

Ref. 192500

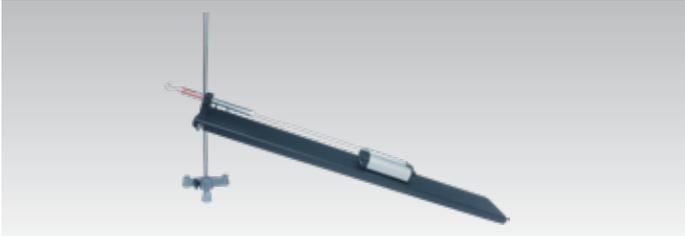


Tabla de fuerzas

Plano inclinado de aluminio con soporte para dinamómetro. Longitud: 1 m.

Ref. 193810



Tabla de fuerzas

Fo Para demostrar el paralelogramo de fuerzas (vector suma de fuerzas). Tres poleas, que pueden girar libremente, pueden ser dispuestas de manera arbitraria en la arista de la plataforma circular. Los valores de las tres fuerzas que actúan, pueden variarse mediante las tres pesas ranuradas suministradas.

El equipo incluye: escala graduada y transportador de ángulos giratorio, nivel de burbuja, soportes (3 de 10 g cada uno), pesas (3 conjuntos de 1 x 50, 5 x 20, 1 x 10, 2 x 5 g).

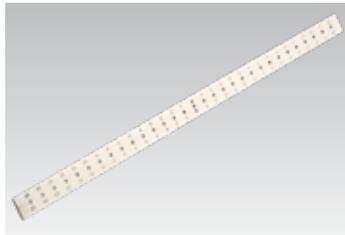
Ref. 208400

Brazo de palanca

Brazo de palanca con orificios que muestran la distancia del brazo al centro de masas. Fabricada de latón niquelado de 2 mm de grosor.

Dimensiones: 320 x 15 mm

Ref. 190500



Varilla con espiga

Para punto de apoyo de la palanca Ref.190500. Fabricada de acero inoxidable. Longitud, 95 mm.

Ref. 190510



Pesas con ganchos - varias

Dos conjuntos de pesas con ganchos en ambos extremos: 2 x 200 g, 2 x 100 g, 2 x 50 g, 2 x 20 g, 2 x 10 g, 2 x 5 g.

Ref. 191090

Pesas con ganchos

Pesas con ganchos en ambos extremos.

Ref. 191002 200 g - Ref. 191005 100 g

Ref. 191025 50 g - Ref. 191055 20 g

Ref. 191075 10 g - Ref. 191085 5 g

Pesas ranuradas y soporte

Pesas de latón, ranuradas, cada una tiene inscrito su valor. Soporte: 50 g.

Pesas: 9 x 20 g, 1 x 10 g and 2 x 5 g.

Ref.. 217710



Conjunto de pesas con ganchos

5 Conjunto de pesas que pueden ser enganchadas entre sí (excepto la 10 g).

Contenidos: 1 x 1000 g, 1 x 500 g, 2 x 200 g, 1 x 100 g, 1 x 50 g, 2 x 20 g, 1 x 10 g.

Ref. 670119



Masa de péndulo

Ref.	Nombre	Material	Tamaño
216500	Masa pendular	Latón	Ø 18 x 43 mm
616510	Masa pendular	Aluminio	Ø 18 x 43 mm
216600	Masa pendular	Madera	Ø 25 mm
216610	Masa pendular	Acero	Ø 25 mm
216620	Masa pendular	Lead	Ø 25 mm
216000	Masa pendular	Acero	Ø 28 mm
216010	Masa pendular	Acero	Ø 20 mm

POLEAS

Las poleas son muy útiles para experimentos mecánicos con correas de transmisión, grúas y elevadores.



Polea en varilla

Polea de plástico, Ø 50 mm, instalada en una varilla de acero inoxidable. Tamaño de la varilla: Ø 10 x 200 mm.

Ref. 208500



Polea con nuez

Polea de plástico, Ø 50 mm, con nuez incorporada, para instalar en barra soporte de Ø 10 mm.

Ref. 209500



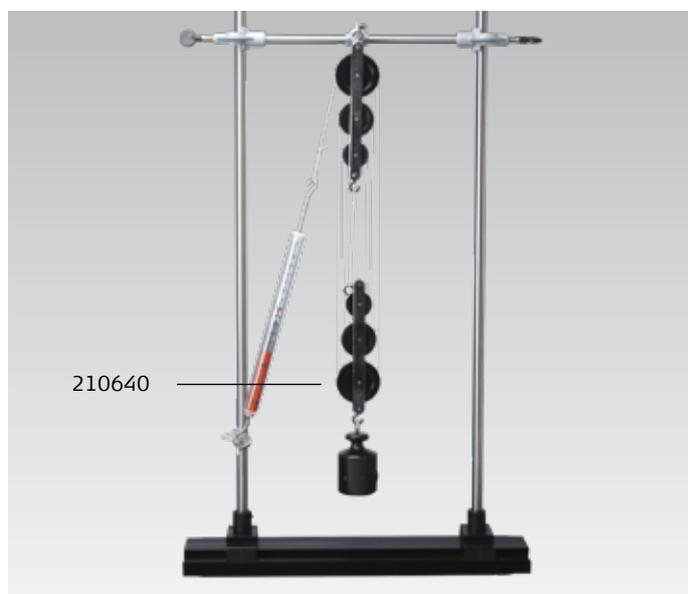
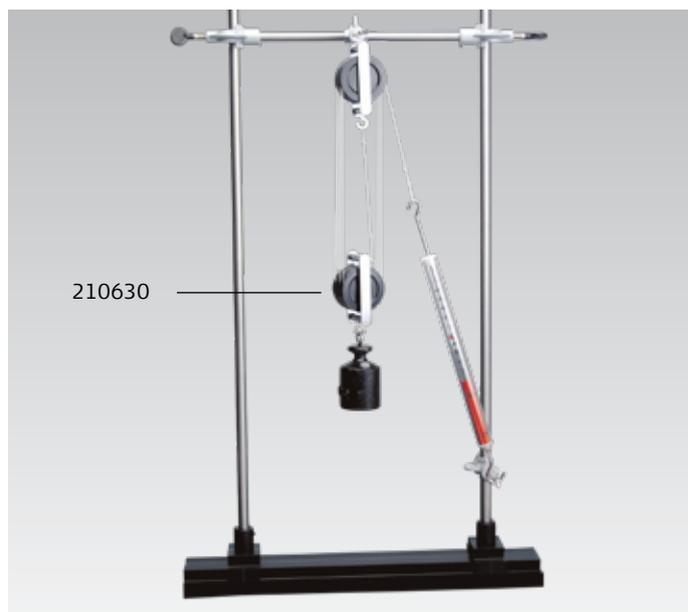
Polea con ganchos

Polea de plástico, Ø 50 mm, con ganchos en ambos extremos.

Ref. 210610 Polea sencilla para aparejo

Ref. 210620 Polea doble para aparejo

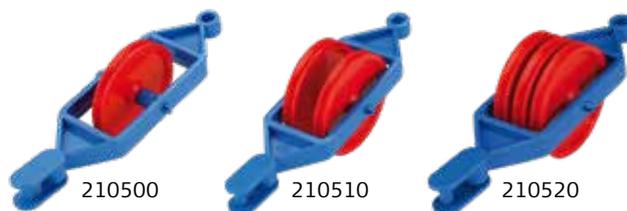
Ref. 210630 Polea triple para aparejo



Aparejo, tres partes

Tres poleas de plástico en línea, de Ø 50 mm, Ø 40 mm y Ø 30 mm, con ganchos en cada extremo.

Ref. 210640



Polea con orificios para enganche

Polea que puede girar libremente, Ø 50 mm, de plástico muy robusto. Tiene canal en V muy pronunciado para evitar que se escape el cordón.

Ref. 210500 Polea sencilla para aparejo

Ref. 210510 Polea doble para aparejo

Ref. 210520 Polea triple para aparejo

CONJUNTOS DE CONSTRUCCIÓN



Gran rueda de efectos – conjunto de construcción de engranajes

Utilice engranajes para construir máquinas diferentes. 7 modelos diferentes recomendados, con engranajes, cadenas, ruedas, etc. Contiene 235 piezas e instrucciones de montaje.

Ref. 210815



Superconjunto de energía hidráulica

Construya más de 30 modelos diferentes con máquinas accionadas por agua o aire. Utilice agua o aire para hacer que se mueva el vehículo. Descubrir y aprender sobre presión de aire, presión de agua, fuerzas y energía. Se incluyen instrucciones. Contiene 176 piezas.

Ref. 210822



Energía hidráulica, conjunto de construcción de vehículos

Construya 15 modelos de coches y máquinas que utilizan presión de aire y de agua para funcionar.

Asómbrase con la cantidad de energía que puede almacenarse en el aire comprimido. Instrucciones detalladas de construcción para 15 modelos. Contiene 165 piezas.

Ref. 210821



Paquete de proyecto para 25 coches

Todo lo necesario para construir 25 coches. El equipo incluye, ejes, motores, ruedas, engranajes, correas de transmisión, cables, baterías, soportes de baterías, interruptores, bombillas, tomas, etc. Pueden necesitarse herramientas no incluidas. Hay disponibles piezas adicionales en la página siguiente. Se suministra con instrucciones en noruego.

Ref. 670291

MISCELÁNEA DE MODELOS DE CONSTRUCCIÓN

Motor, desmontado

2 -6 V DC. Eje Ø 2 mm.

Ref. 472000



Abrazadera elástica, para motor Ref.472000

De acero con orificio para tornillo.

Ref. 472002



Abrazadera elástica, plástico, para motor Ref.472000

De plástico, con orificio para tornillo y sujeción adhesiva. Paquete de 10.

Ref. 670179



Conjunto de poleas para motor 472000

Paquete de 5.

Ref. 670175



Poleas de 20 mm

Pack of 5, fit 4 mm axles.

Ref. 670185



Pulley 30 mm

P Paquete de 5, encajan en ejes de 4 mm.

Ref. 670186



Conjunto de poleas

El paquete contiene 24 poleas. 6 de cada tamaño, Ø 50 mm, Ø 40 mm, 30 mm y 20 mm. Encajan en ejes de Ø 4 mm.

Ref. 670187

MECÁNICA

Motor de célula solar

Motor de 1,5-6 V, Ø 30 mm.

Eje, Ø 2 mm.

Ref. 670182



Interruptor On-off

Ref. 670163



Zumbador 3 V

Ref. 670166



Correa de transmisión Ø 60 mm

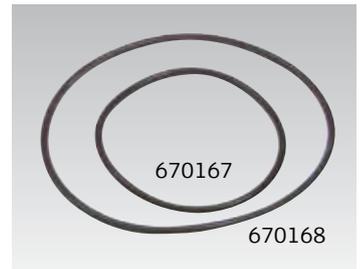
Paquete de 5.

Ref. 670167

Correa de transmisión Ø 90 mm

Paquete de 5.

Ref. 670168



Paquete de ruedas con ejes

El paquete incluye:

10 ud Rueda de plástico de 40 mm

10 ud Rueda de plástico de 50 mm

10 ud Rueda de contrachapado de 38 mm

10 ud Rueda de contrachapado de 50 mm

100 ud 40 mm cardboard wheels

100 ud. Rueda de cartón de 50 mm

40 ud. Eje de 300 mm

Todas las ruedas tienen orificios de 4 mm..

Ref. 670169

Paquete de ruedas

Paquete de 100 ruedas,
Ø 39 mm y orificio de 4 mm

Ref. 670170



Varillas de madera

Paquete de 100 varillas de madera.
Ø 4 mm x 22 cm.

Ref. 670180



Reductores de orificio de 4 mm a 2 mm

Paquete de 20.

Ref. 670171



Monturas de eje

Paquete de 100. Para ejes de 4 mm.

Ref. 670162



Cable 6 x 10 m

Cable de cobre estañado y revestido de plástico, núcleo 7 cada uno de 0,20 mm de diámetro. Diámetro exterior de 1.2 mm. Paquete de 6 rollos de diferentes colores.

Ref. 670173



Sujeciones adhesivas

Paquete de 500.

Ref. 670181



Hélice de 3 palas

Paquete de 10 hélices de plástico de 120 mm. Encajan en ejes de 2 mm.

Ref. 670178



Engranajes de varios colores

El paquete contiene:
20 x 4 engranajes de 10, 20, 30 y 40 dientes y cremalleras 20 x 75 mm.

Los engranajes encajan en ejes de 4 mm

Ref. 670184



Hélice de 4 palas

Hélice de plástico de 58 mm. Encaja en ejes de 2 mm.

Ref. 670172



Alambre

Alambre de acero galvanizado.
Ø 0.8 mm x 50 m. 500 g, rollo.

Ref. 116100



EQUIPO ELÉCTRICO BÁSICO

Fuentes de alimentación	76
Baterías y accesorios	82
Osciloscopios	84
Cables de laboratorio	92
Soportes de cables	93
Cables y adaptadores	94
Bombilla.	97
Fusibles	98

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Elegir la fuente de alimentación adecuada

La mayoría de las fuentes de alimentación que vendemos se utilizan para la alimentación de experimentos de bajo voltaje (menos de 25 V). Tenemos varios modelos de esta categoría, entonces, cuál elegir?

La primera cuestión a advertir es que una fuente de alimentación dura muchos años. Es difícil pensar en los próximos 10 o 15 años, pero una inversión adicional ahora le puede evitar a usted mayores gastos e inconveniencias en caso de que sus necesidades cambien. Ahora vamos a considerar los siguientes parámetros.

La calidad de la corriente continua (DC):

Rectificada (tensión DC a pulsos) – es válida si usted sólo está suministrando electricidad a bombillas y motores.

Rectificada y suavizada – como para el caso anterior, y para montajes donde se miden voltaje y corriente, especialmente para aplicaciones de relativa baja corriente. No se recomienda, por ejemplo, con equipos de toma de datos.

Estabilizada, suministra auténtica corriente continua. Se puede utilizar en todos los casos, para electrónica y toma de datos y para otras situaciones, donde el rizado (residuos de pulsos de DC) pudiera afectar.

La calidad de la corriente alterna (AC):

La gran mayoría de las fuentes de alimentación para AC (no sólo las de Frederiksen) utilizan un transformador variable o un valor fijo de salida de transformador. Gran parte del ruido de la tensión de red de 230 V afectará a esta salida, y con una carga aplicada en la sección de DC, se producirán fluctuaciones no deseadas en AC.

Nuestros mejores modelos, serie 3640xx, producen AC, la forma de AC son suaves ondas sinusoidales que no se ven afectadas por el ruido de la red ni por cargas de DC.

Protección frente a sobrecargas / limitador de intensidad

Todas nuestras fuentes de alimentación están diseñadas para tratar una sobrecarga o un cortocircuito y así no producir daños.

Una protección frente a sobrecargas y/o protección frente a cortocircuitos, desconectará totalmente la fuente. Pasado un cierto tiempo, siempre que se haya reparado el problema, puede ponerse en funcionamiento de nuevo.

Un limitador de intensidad lo resuelve disminuyendo el voltaje para evitar que se sobrepase la intensidad máxima permitida. Una vez que se haya retirado la sobrecarga, el voltaje se reajusta automáticamente. (Ver más adelante en este documento, las indicaciones para el uso de un limitador de intensidad)

La serie 3640xx de Frederiksen está equipada con un limitador especial AC: Si usted intenta utilizar demasiada intensidad, se reducirá el voltaje pero la forma de la onda seguirá siendo sinusoidal.

como utilizar el limitador de intensidad variable

El limitador de intensidad se conoce como 'ahorrador de bombillas' por buenas razones, pero otros componentes (quizás mucho más caros) también estarán protegidos frente a la sobrecarga.

En modelos con limitador de intensidad ajustable con tornillo, usted además evita que alguien cambie fácilmente el ajuste.

Si usted quiere evitar que la intensidad de una instalación sobrepase un cierto valor, haga lo siguiente:

1. El voltaje ha de ser mayor de 0 V, al ajustar la intensidad.
2. Cortocircuite los terminales con un cable.
3. Ajuste la intensidad hasta que el amperímetro muestre el valor deseado.
4. Retire el cortocircuito.

Pero el limitador de corriente no es sólo un fusible sabio.

En experimentos con electromagnetismo, nos suele interesar lograr una medida concreta de la intensidad, mientras que el voltaje no nos interesa. Si usted sólo utiliza el mando de voltaje para ajustar la corriente, se podrá variar en cierta manera el consumo de potencia pero no logrará el ajuste correcto de la intensidad si la resistencia del circuito es muy baja.

En este caso, es más fácil ajustar la intensidad mediante el limitador de corriente. Por lo tanto, aquí la regulación del voltaje sólo ha de ser "lo suficientemente alta", el voltaje real no subirá por encima de lo que le permita el limitador de intensidad.

P.S. Por favor, en caso de que pudiera parecer que la fuente de alimentación esté rota, compruebe que el limitador de intensidad no esté girado por completo hacia abajo, antes de enviarlo a reparar.

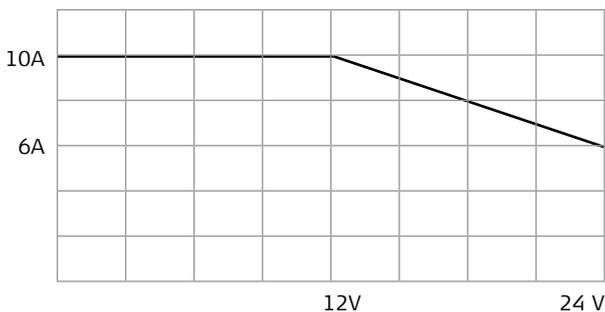


Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC

Fuente de alimentación muy versátil para todos los experimentos de bajo voltaje. Voltajes ajustables de manera continua. Cuatro displays muestran intensidad y voltaje para AC y para DC. Limitador de intensidad ajustable de manera continua para DC. Limitador electrónico de intensidad para AC. Ligero de peso, de fácil transporte.

Especificaciones:

DC:
 Voltaje de salida: ajustable de manera continua: 0-24 V
 Intensidad de salida, (0 - 12 V): 0-10 A
 Intensidad de salida, (12-24 V), disminuyendo linealmente: 0-10/6 A



Protección: Electrónica
 Rizado y ruido: < 25 mVpp
 Lectura digital: 1% ± 2 LSD

AC:
 Voltaje de salida: ajustable de manera continua 0 - 24 V
 Intensidad de salida: 0 - 6 A
 Protección: Electrónica
 Lectura digital: 2% ± 2 LSD
 Dimensiones: 312 x 225 x 117 mm
 Peso: 2.5 kg

Ref. 364000



Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC limitador de intensidad ajustable con tornillo

La misma que la Ref.364000, pero el limitador de intensidad sólo puede ajustarse mediante tornillo.

Ref. 364010



Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC, limitador de intensidad ajustable con tornillo. Para instalación empotrada

Igual que la Ref.364010, pero para instalación empotrada.

Ref. 363022



Fuente de alimentación 0-500 V

Se utiliza para alimentar tubos de haz de electrones y otros equipos que necesitan voltaje estabilizado y otros equipos de hasta 500 V con relativamente baja intensidad.

El dispositivo también suministra dos voltajes auxiliares: Un voltaje negativo ajustable de hasta -50 V, conectado en serie con el suministro de 500 V, y un voltaje AC seleccionable que está aislado galvánicamente de los otros dos.

Ambos voltajes son ajustables de manera continua. Voltaje e intensidad pueden leerse en el display digital. Se utiliza un conmutador para seleccionar cual de las dos salidas se va a medir.

La salida de voltaje AC puede suministrar hasta 3 A y tiene protección frente a sobrecargas.

Especificaciones:

DC

Voltaje: -50 – 0 – +500 V, ajustable de manera continua.

Intensidad: máx. 50mA

Rizado: menos de 0.1%

AC

Voltaje: 2, 3, 4, 5, 6 o 7 V, seleccionable.

Intensidad: máx. 3 A

Dimensiones: 312 x 225 x 117 mm

Peso: 4.55 kg

NB: No de uso para los alumnos.

Ref. 365575



Fuente de alimentación 0 – 6000 V DC

Esta fuente suministra alimentación DC estabilizada, ajustable de manera continua entre 0 y 6 kV. Por seguridad, la intensidad está limitada mediante una resistencia en serie incorporada.

La corriente máxima de cortocircuito es 2 mA. Con carga, el voltímetro muestra el voltaje real suministrado.

La fuente de alimentación también es capaz de suministrar 6.3 V (máx. 3 A) de corriente alterna, por ejemplo, corriente para filamento, etc.

Los valores de alto voltaje son respecto a tierra, siendo posible un rango de voltajes de 0 a +6 kV o de 0 a -6 kV respecto a tierra.

Esta fuente de alimentación es ideal para experimentos con tubos de haz de electrones, electrostática, aparato de Milikan y otros.

Especificaciones:

DC

V Voltaje: 0-6kV, ajustable de manera continua, estabilizada.

Corriente de cortocircuito: 2 m A (máx.)

Rizado y ruido: < 1 %

Precisión de lectura: 1 % +1 dígito

AC

Voltaje: 6,3 V

Corriente: 3 A (máx.)

Dimensiones: 312 x 225 x 117 mm

Peso: 4,2 kg

Ref. 367060



Fuente de alimentación 0-24 V AC/DC con display

Voltajes ajustables de manera continua. El voltaje DC es rectificado de onda completa y suavizado, pero no estabilizado. El display puede cambiarse eligiendo entre voltaje de salida AC o DC.

La fuente de alimentación tiene protección frente a sobrecargas.

Especificaciones:

DC:

- Voltaje: 0-24V, ajustable de manera continua.
- Intensidad: 5 A (máx.)
- Rizado y ruido: 5 V (máx.)

AC:

- Voltaje: 0 - 24 V, ajustable de manera continua
- Current: Max. 5 A
- Dimensions: 256 x 225 x 117 mm
- Weight: 6 kg

Ref. 361870



Fuente de alimentación 2-24 V AC/DC

Igual que la Ref. 361055, pero los incrementos de voltaje son 2 V. Intensidad máxima, 5 A.

Ref. 361065



Fuente de alimentación 12 V AC/DC 3 A

La fuente suministra alimentación DC estabilizada, ajustable de manera continua desde 0 hasta 12 V. También suministra alimentación AC, seleccionable entre 2, 4, 6 y 12 V. El voltaje AC no está estabilizado. Ambas salidas tienen protección frente a sobrecargas. El canal DC está protegido electrónicamente y se reconecta automáticamente, mientras que el canal AC tiene un interruptor automático que ha de ser reconectado manualmente si se dispara.

Especificaciones:

DC:

- Voltaje: 0-12V, estabilizado, ajustable de manera continua.
- Intensidad (máx.): 3 A
- Rizado y ruido (máx.): 100 mV

AC:

- Voltaje: 2-4-6-12V (RMS), seleccionable.
- Intensidad: 3 A (máx.)
- Consumo de potencia: 110W (máx.)
- Dimensiones: 203 x 225 x 117mm
- Peso: 3 kg

Ref. 361600



Fuente de alimentación 1-12 V AC/DC

Voltaje seleccionable en incrementos de 1 V.

Voltaje DC rectificado de onda completa, pero ni está estabilizado ni suavizado. La fuente de alimentación tiene protección frente a sobrecargas.

Especificaciones:

DC:

- Voltaje: 1-12V, no filtrado, seleccionable en saltos de 1V.
- Intensidad: 6 A (máx.)

AC:

- Voltaje: 1-12V (RMS), ajustable en saltos de 1V.
- Intensidad: 6 A (máx.)
- Dimensiones: 203 x 225 x 117 mm
- Peso: 2,8 kg

Ref. 361055

EQUIPO ELÉCTRICO BÁSICO



Fuente de alimentación 0-30 V, 20 A DC

Fuente de alimentación de gran potencia. Sólo suministra alimentación DC. El voltaje se ajusta de manera continua entre 0 y 30 V. El limitador de intensidad es ajustable de manera continua entre 0 y 20 A. Display digital para intensidad y voltaje.

Dimensiones: 310 x 265 x 135 mm

Peso: 17 kg

Ref. 362570



Fuente de alimentación 15 V, 3 A DC

Fuente de alimentación DC, compacta, con dos display digitales separados para voltaje e intensidad. Tiene terminales de seguridad.

Especificaciones:

Voltaje: 15 V suavizada y ajustable de manera continua.

Intensidad: 3 A máx.

Dimensiones: 27 x 15 x 9,5 mm

Peso: 2,9 kg

Ref. 362510



Adaptador universal

Adaptador universal a DC, conmutado, tecnología de ahorro energético, mantiene el consumo en modo de reposo en 0,2 W. Cumple las nuevas normativas para reducir pérdidas de energía en modo de reposo y emisiones de CO₂.

El ahorro de energía es de hasta 90% en modo de reposo en comparación con adaptadores antiguos. Además, el ahorro de potencia en funcionamiento es de hasta 30%.

Incluye 7 puntas de adaptador: USB hembra, 2.5 mm jack, 3.5 mm jack, 3.5 x 1.35 mm conector DC, 5.0 x 2.1 mm conector DC, 5.5 x 1.5 mm conector DC, 5.5 x 2.5 mm conector DC.

Con indicador de encendido LED. Protección frente a cortocircuitos, frente a sobrecalentamientos y frente a sobrecargas.

Especificaciones técnicas:

Voltaje de entrada AC: 100-240 V

Voltaje de salida DC: 3-4,5-5-6-7,5-9-12 V

Salida: Max. 18 W

Consumo en reposo: 0,3 W

Intensidad de salida: 1500 mA

Ref. 355035



Adaptadores para dispositivos específicos

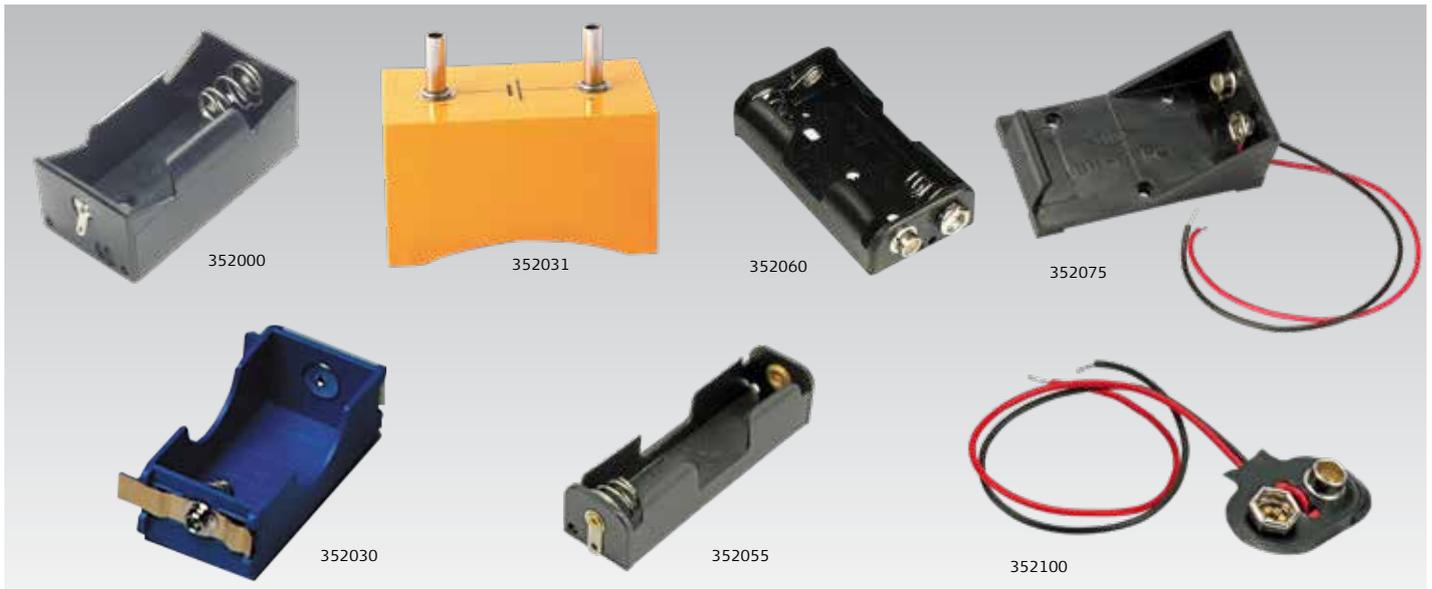
Ref.	Especificaciones técnicas	Adecuadas para
355050	12 V / 1.5 A - conector DC 2.1 mm	.406050 221100 200260 513600
670286	12 V 2 con conector de seguridad	293500 293600

BATERÍAS Y ACCESORIOS



Batteries

Ref.	Tipo	V	Código	Dim./mm	Cantidad suministrada
Baterías cilíndricas 1.5 V					
351004	Alcalina	1.5	AAA	Ø 10 x 43	4 pcs
351005	Alcalina	1.5	AA	Ø 14 x 49	2 pcs
351006	Alcalina	1.5	C	Ø 25 x 49	4 pcs
351007	Alcalina	1.5	D	Ø 33 x 60	4 pcs
Pilas botón					
351520	AgO	1.5	SR1130W	Ø 11.6 x 3.05	
351510	Alcalina	1.5	LR1130	Ø 11.5 x 3.1	Cronómetro
351604	Alcalina	1.5	LR44	Ø 11.6 x 5.2	pH metro
351605	Li	3	CR2025	Ø 20 x 2.5	Foto / PC
351606	Li	3	CR2032	Ø 20 x 3.2	
351607	Li	3	CR2430	Ø 24.5 x 3.0	
Other batteries					
350555	Manganeso	4.5	3R12U	62 x 21 x 65	
350060	Manganeso	6	4R25Y	65 x 66 x 113	Con tornillo
350070	Manganeso	9	PP9	51 x 64 x 78	Unilab, ultrasonido
351010	Alcalina	9	6LR61	26 x 17 x 48	
Baterías recargables					
352330	NiMh	1.2	AA	Ø 14 x 49	2100 mAh
352340	NiMh	1.2	AAA	Ø 10.5 x 50.5	800 mAh
352360	NiMh	8.4	P22H	26 x 17 x 48	170 mAh



Soportes de batería

Ref	Typo	Conexión
352000	Para 1 x D / R20	Contacto mediante pinzas
352030	Para 1 x D / R20	Conector de seguridad
352031	Para 1 x D / R20	Conector de seguridad
352055	Para 1 x AA / LR6	Pestañas de soldadura
352060	Para 2 x AA / LR6	Contacto a presión
352075	Para 1 x 9 V E-block bat.	Mediante cables
352100	Para 1 x 9 V E-block bat.	Contacto a presión



Comprobador de batería

Comprueba baterías de 1.5 V y de 9 V.

Ref. 352445



Cargador de baterías, automático

Cargador de baterías para todas nuestras baterías recargables. Este cargador incorpora un microprocesador para controlar el proceso de carga y desconectar automáticamente cuando se haya cargado por completo. Ayuda a conservar las baterías y hace que las recargas sean una buena inversión. Vale para 4 tipos AAA, AA, C o D y 1 E 9 V.

Ref. 352451

OSCILOSCOPIOS



No olvide:
2 x 111005
adaptadores

Osciloscopio, 60MHz, 2 canales, PC-USB

El VDS2062 es un osciloscopio de dos canales controlado por ordenador. El dispositivo tiene un ancho de banda de 60 MHz y una tasa de muestreo de 500 M muestras/s. El VDS2062 es un osciloscopio compacto y completo. Está controlado por ordenador, también indica las señales de medición. El osciloscopio está conectado directamente mediante USB.

Especificaciones:

Tasa de muestreo: 500 M muestras/s

Memoria: 10M muestras

Sensibilidad: 5 mV/div - 5 V/div

Escala de tiempo: 5ms/div - 100 s/div

Ref. 400100



111005

Conexión correcta

Las entradas del osciloscopio tienen terminales BNC. No olvide adquirir adaptadores o cables con conectores de seguridad.

Ref. 110005 Adaptador BNC / toma doble de seguridad.

Ref. 110002 Cable blindado, 50 Ω , 115 cm, BNC / conector doble de seguridad.



NUEVO

No olvide
4 x 111005
adaptadores

Osciloscopio, 60MHz, 4 canales, PC-USB

Este osciloscopio es de cuatro canales y está controlado por ordenador. El dispositivo tiene un ancho de banda de 60 MHz y una tasa de muestreo de 500 M muestras/s. Es un osciloscopio compacto y completo. Se controla mediante ordenador, también indica las señales de medición. El osciloscopio está conectado directamente mediante USB.

Especificaciones:

Ancho de banda: 60 MHz

Tasa de muestreo: 500 M muestras/s

Memoria: 5M muestras

Sensibilidad: 5 mV/div - 5 V/div

Escala de tiempo: 5 ns/div - 100 s/div

Ref. 400105



NUEVO

No olvide:
2 x 111005
adaptadores

Osciloscopio, digital, 50 MHz

El nuevo osciloscopio digital de almacenamiento ofrece tecnología de medición fiable a buen precio. El panel TFT LCD a color de 8 pulgadas (20.3 cm) con resolución de 800 x 600 permite la excelente observación de la onda, especialmente en lo que se refiere a un volumen alto de datos. El osciloscopio tiene una salida VGA que permite la conexión directa a proyectores en el aula. El osciloscopio ofrece un ancho de banda de 60 MHz, una tasa de muestreo de 250 M muestras/s en canal doble y una memoria de 10 M muestras por canal.

También se suministran 2 sondas, un cable USB, PC software para ordenador, un adaptador a la red y manual de usuario.

Especificaciones:

Ancho de banda: 60 MHz

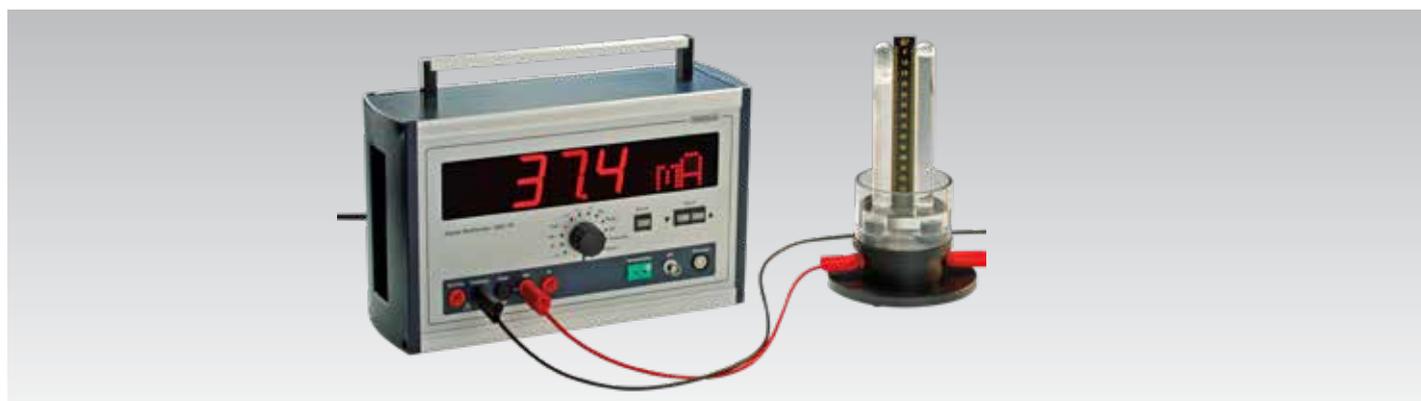
Muestreo a tiempo real: 500 MS/s

Memoria: 1M muestras

Sensibilidad: 2 mV/div - 5 V/div

Escala de tiempos: 1 ns/div - 10 s/div

Ref. 400150



Multímetro de demostración

Este multímetro ha sido creado específicamente con fines demostrativos para la enseñanza, y mide los siguientes parámetros: Voltaje, intensidad, resistencia, frecuencia, temperatura, presión y pH.

La medida mostrada se selecciona mediante el conmutador giratorio situado en el centro, debajo del display.

En la parte delantera, el multímetro demostrativo está equipado con un display de 4 dígitos, con LEDs de 45 mm. Hay un display más pequeño, en la parte trasera del instrumento para uso del profesor.

La conexión para medir voltaje, intensidad, resistencia y frecuencia, se realiza mediante terminales de seguridad de 4 mm, en el panel delantero. Para la medida de temperatura se utilizan termopares de tipo K para los que hay una toma especial.

La medición de pH se realiza mediante un electrodo de pH estándar con un conector BNC.

Para mediciones de presión, se utilizan sensores especiales que se conectan mediante una toma DIN. Los datos pueden ser transferidos mediante interfaz en serie y procesados en el programa Datalyse.

Especificaciones

Medición	Rango de medición	Precisión	Impedancia de entrada
Voltaje DC	0 – 500 V	0.5% + 1 dígito	10 MΩ
Voltaje AC	20 mV – 500 V	10 Hz – 1 kHz: 1% + 1 dígito	10 MΩ
		1 kHz – 2 kHz: 2% + 2 dígito	
		2 kHz – 5 kHz: 5 % + 2 dígito	
		5 Hz – 10 kHz: 10 % + 2 dígito	
Intensidad DC	0 – 10 A	0.5% + 1 dígito	10 Ω; 0.1 Ω; 0.01 Ω
Intensidad AC	20 μA – 10 A	10 Hz – 10 kHz 1% + 2 dígito	
Resistencia	0 – 10 MΩ	1% + 1 dígito	
Frecuencia*)	0 – 100 kHz	0.5% + 1 dígito	10 MΩ
Temperatura	-200 °C – 1370 °C	0.1% + 1 dígito	
Presión	0 – 7000 hPa	0.1% + 1 dígito	
pH	0 – 14	0.1% + 1 dígito	>10 GΩ

*) Para mediciones de frecuencia de hasta 10 kHz se necesita al menos 1 V, de 10 kHz a 100 kHz se necesitan al menos 10 V..

Ref. 386770

Accesorios para multímetro de demostración

T Sondas de temperatura: todos los sensores de tipo K. Ver página 11.

Sensores de presión: El multímetro de demostración puede diferenciar de manera automática entre estos dos tipos para calibración individual. Los datos de calibración están en la parte trasera de cada sensor y sólo han de introducirse una vez. Sólo pueden utilizarse estos dos tipos.

Electrodos de pH: Todos los electrodos estándar con conectores BNC

Ref. 541520 pH-electrode



Multímetros digitales



	670061	386225	386135	386215	386231
V DC	0.2/2/20/200/1000	2/20/200/600	0.4/4/40/400/500	0.32/3.2/32/320/600	0.06/0.6/6/60/600/1000
Precisión	0.5% + 3 digits	1.2% + 1 digit	0.8% + 1 dígito	1.2% + 1 digit	0.5% + 1 dígito
V AC	200/750	200/500	4/40/400/500	3.2/32/320/600	0.06/0.6/6/60/600/750
Estándares de sobretensión	Cat II	Cat II	Cat.I 600Vcat.II 300V	Cat.III 600V	Cat. III 1000 VCat. IV 600 V
mA, AC/DC	0.2/2/20/200	-	0.4/4/40/400	0.32/3.2/32/320	0.6/6/60/600
A AC/DC	5	2A (no AC)	4/10	10	6/10
Fusibles	5 A	2A	500 mA	500 mA, 10 A	1 kV, 600 mA; 1 kV, 10A
Ω	200/2 k/20 k/ 200 k/2000 k	200/2 k/20 k/ 200 k/2000 k	400/4 k/40 k/400 k/4 M/40 M	320/3.2 k/32 k/320 k/3.2 M/32 M	600/6 k/60 k/600 k/ 6 M/60 M
F	-	-	-	-	40 n/400 n/4 μ/40 μ/400 μ/4000 μ
Hz	-	-	-	-	10 - 10 M
Otros	No acepta cables de seguridad estándar.	-	-	-	Temperatura e interfaz USB

Estándares de sobretensión

En general, Cat. I, II, III y IV expresan donde ha de situarse, de acuerdo a la normativa, el instrumento de medición respecto de la red de suministro eléctrico y de sus tipos de protección frente a sobretensiones. Cat.I son equipos electrónicos ordinarios en los que no se producen sobretensiones transitorias. Cat.II son equipos conectados a la red y cableado alejado de las zonas afectadas en la Cat. III. Cat.III afecta, por ejemplo, a los cuadros de distribución, dispositivos de protección principales, instalaciones industriales e instalaciones de alta potencia. Cat.IV son todos los cableados exteriores (que están expuestos a efectos directos o inducidos de tormentas eléctricas).



Multímetro

Modelo digital para mediciones sencillas. Mide DC V, AC V, DC A, ohmios, comprobación de transistores, comprobación de diodos, etc. Utiliza una batería de 9 V (por ejemplo, Ref.351010). La batería no está incluida. Se suministra con puntas de prueba e instrucciones de usuario.

Nota: No acepta cables de seguridad!!!

Ref. 670061



Multímetro, DMM 135A

Multímetro económico, de selección automática del rango, 3 3/4-dígitos. Es un dispositivo robusto para las tareas que requieran menor precisión. Prueba de diodos y prueba de continuidad. Indicador de batería baja. 2 baterías AAA (incluidas).

Ref. 386135



Multímetro, modelo 120

Multímetro sencillo. Con sólo dos terminales de conexión, hay poco riesgo de utilizarlo incorrectamente. Mide intensidad y voltaje DC, voltaje y resistencia AC. También incluye prueba de diodos, prueba de transistor y prueba de batería.

Ref. 386225



Multímetro, DMM-8062

Multímetro de selección automática del rango, 3 3/4-dígitos. Instrumento moderno que también mide capacidad, frecuencia, temperatura y numerosas pruebas electrónicas mediante la toma multifunción. También hay la posibilidad de conectar el multímetro a un ordenador mediante USB o utilizar el instrumento como dispositivo de demostración o para realizar recogida de datos para procesarlos en el software Excel suministrado. Desconexión automática después de unos 15 min, para ahorro de energía.

Ref. 386231



Multímetro, modelo 125

Multímetro de selección automática de rango, de 3 1/2 -dígitos. Buen instrumento para la enseñanza. Barra gráfica e instrumento digital que mide voltaje, intensidad y resistencia. Desconexión automática después de unos 10 minutos e indicador de batería baja. Emite un pitido en caso de conexión incorrecta, limitando así el riesgo de daños.

Ref. 386215



Puntas de prueba para multímetro

1 par de puntas de prueba, una negra y otra roja, con conectores de seguridad y puntas.

Ref. 382600

Instrumentos analógicos para alumno

Instrumentos robustos, sencillos, que son de fácil lectura para los alumnos. Todos estos instrumentos están protegidos electrónicamente frente a sobrecargas y tolerarán utilización incorrecta y exceso de voltaje durante un tiempo breve. Se suministra con terminales de seguridad de 4 mm.

Voltímetro

Mide tanto AC como DC.
Precisión: $\pm 2\%$ de la escala total.
Impedancia: $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$
Protegido electrónicamente.
Rangos de medición: 0 - 3 V; 0 - 15 V; 0 - 30 V AC/DC
Dimensiones: 158 x 108 x 56 mm

Ref. 381560



Amperímetro

Mide tanto AC como DC.
Precisión: $\pm 2\%$ de la escala total.
Protegido electrónicamente en todos los rangos de medida hasta 15 A (durante un tiempo breve, hasta 30A).
Rangos de medición: 0 - 0.05 A; 0 - 0.5 A; 0 - 5 A AC/DC.
Dimensiones: 158 x 108 x 56 mm

Ref. 381570



Galvanómetro

Mide pequeñas intensidades DC.
Escala con el cero en el centro.
Precisión: $\pm 2\%$ de la escala total.
Rangos de medición: $\pm 5 \text{ mA}$, $\pm 500 \mu\text{A}$, $\pm 50 \mu\text{A}$.
Dimensiones: 158 x 108 x 56 mm

Ref. 381580



Voltímetro, analógico

Voltímetro con escala inclinada 45° y dos rangos de medición: -5 a +15 V y -1 a +3 V. El instrumento tiene terminales de seguridad para conectores de seguridad de 4 mm.

Ref. 381160



Amperímetro, analógico

Amperímetro con escala inclinada 45° y dos rangos de medida: 0 a 5 A y 0 a 1 A. El instrumento tiene terminales de seguridad para conectores de seguridad de 4 mm.

Ref. 381170



Galvanómetro, analógico

Galvanómetro o microamperímetro para medir intensidades muy pequeñas. Adecuado para demostrar la inducción en una bobina. Mide de -500 a +500 microamperios. El instrumento tiene terminales de seguridad para conectores de seguridad de 4 mm.

Ref. 381175





Robot Edison

Edison es un robot robusto creado para la enseñanza y la innovación.

El robot puede ser controlado de maneras diferentes y por tanto puede utilizarlo cualquiera, desde los primeros cursos de enseñanza científico-tecnológica hasta las tareas de cursos superiores con programación, y emplearse para poner a prueba a los alumnos, para cada nivel de conocimientos, así como para el aprendizaje de robótica, programación y tecnología. El robot Edison tiene muchos sensores incorporados y responde a señales de sonido, luz y radiación infrarroja.

Edison es compatible con LEGO®, fácil de programar desde un ordenador o tablet mediante el software Edware. Tiene aplicaciones incorporadas que pueden iniciarse mediante el escaneo de ciertos códigos de barras.

Edison puede emplearse como coche por control remoto mediante control estándar TV. Los botones del control remoto pueden reprogramarse para su nueva función. Edison puede ser programado, para realizar de manera precisa la tarea que usted deseé, en Edware mediante un ordenador o tablet (iPad, Android).

Ref. 660200

Superficie de actividades

El equipo que diseñó Edison ha fabricado una práctica superficie de actividades para utilizar con el robot. Es una superficie de tamaño A1 disponible en varios idiomas. La superficie de actividades se puede descargar desde meetedison.com. Sin embargo, ofrecemos la posibilidad de imprimir la superficie en vinilo de calidad. Si usted está interesado, por favor póngase en contacto con nosotros.



Paquete de piezas de repuesto, Edison

Contiene todas las piezas desmontables del robot Edison:

- 1 x Nuevo cable EdComm (aumenta la compatibilidad de programación en más dispositivos)
- 1 x Cubierta de baterías (muelles incluidos)
- 1 x Cubierta transparente
- 2 x Ruedas
- 2 x Neumáticos
- 4 x Ejes de engranaje
- 4 x Cambio de engranaje/engranaje
- 4 x Engranajes helicoidales
- 6 x Llave Allen /tornillos de cabeza hexagonal
- 1 x Llave Allen/llave hexagonal
- 1 x Bolsa de silicona

Ref. 660210



Vatímetro

Instrumento robusto de fácil uso, mide potencia en AC y en DC. Tolerancia sobrecargas durante un tiempo breve. Tiene terminales de seguridad.

Especificaciones:

Rango de medida: 0-200W (max.30V y max.10A)

Resolución: 0,1 W

Precisión: 5% de la escala total.

Alimentación: 4 baterías AA o adaptador a red (Ref.355010)

Dimensiones: 158 x 108 x 56 mm

Ref. 406550

Medidor de energía para 220 V AC

Se conecta entre un dispositivo y la red de suministro eléctrico, entonces se puede leer W/kW- kWh-H y V. Con el medidor de energía, se puede determinar con precisión el consumo de energía de los aparatos individuales y se pueden establecer los valores máximos para W/kW y se puede disparar una alarma si se sobrepasan. Las mediciones se muestran hasta tres cifras, la medición mínima hasta la centésima.

Ref. 407545



Medidor de energía, digital

El medidor de energía hace posible la medición del consumo de la energía de dispositivos eléctricos.

La parte superior del display indica, voltaje, intensidad, intensidad máxima, potencia y potencia máxima. La energía (kWh), coste total o coste por kWh, pueden mostrarse en el display hasta la primera cifra decimal. La parte inferior del display muestra el tiempo total para el dispositivo conectado. Tiene conectores Schuko.

Ref. 670059



CABLES DE LABORATORIO



Cables de seguridad, silicona, 1000 V, 25 A, -60 °C - 180 °C

Cables blandos. De uso muy cómodo.

Longitud	Color/Ref.			
25 cm	Negro: 105710	Rojo: 105711	Amarillo: 105712	Azul: 105713
50 cm	Negro: 105720	Rojo: 105721	Amarillo: 105722	Azul: 105723
100 cm	Negro: 105740	Rojo: 105741	Amarillo: 105742	Azul: 105743
200 cm	Negro: 105750	Rojo: 105751	Amarillo: 105752	Azul: 105753



Cables de seguridad, PVC, 250 V, 10 A, -20 °C - 80 °C

No tan blandos como los cables de silicona, pero algo más económicos.

Longitud	Color/Ref.			
25 cm	Negro: 105410	Rojo: 105411	Amarillo: 105412	Azul: 105413
50 cm	Negro: 105420	Rojo: 105421	Amarillo: 105422	Azul: 105423
100 cm	Negro: 105440	Rojo: 105441	Amarillo: 105442	Azul: 105443



Adaptadores de seguridad para instalar en terminales para bananas de 4 mm

Tipo	Color/Ref.			
1000 V	Negro: 105790	Rojo: 105791	Amarillo: 105796	Azul: 105794
400 V	Negro: 105792	Rojo: 105793	Amarillo: 105797	Azul: 105795

Herramientas para instalar adaptadores de seguridad

Ref. 105799 Llave hexagonal. 1.5 mm.

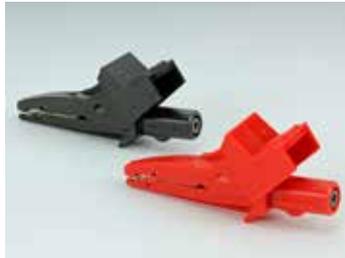
Ref. 105798 hexagonal con mango. 1.5 mm.



Pinzas de cocodrilo con aislamiento, de seguridad

Ref. 109020 Negro

Ref. 109021 Rojo



Pinzas de cocodrilo sin aislamiento

A conectar en conector de seguridad.

Ref. 109000 paquete de 100 unidades



Conectores de seguridad para cables

Color/Ref.:

Negro: Ref. 107710

Rojo: Ref. 107711

Amarillo: Ref. 107712

Azul: Ref. 107713



Cables con conectores de 2 mm, silicona, 30 V AC/ 60V DC, 10 A, hasta 180 °C

Los miniconectores no valen para una toma de red y son por tanto una alternativa a los conectores de seguridad.



Longitud Color/Ref.

25 cm Negro: 105110 Rojo: 105111

50 cm Negro: 105120 Rojo: 105121

100 cm Negro: 105140 Rojo: 105141

EQUIPO ELÉCTRICO BÁSICO

Pinzas de cocodrilo con aislamiento para conectores de 2 mm

Ref. 109510 Negro

Ref. 109511 Rojo



SOPORTES DE CABLES



Soporte de cables para instalar en pared

Consiste en una barra de aluminio de 35 cm con 18 soportes de plástico. Los soportes de plástico pueden ajustarse de manera individual y adaptarse a distintos tipos de cable. Sujeta un mínimo de 10 cables. Construcción robusta. Fácil de instalar mediante dos tornillos.

Ref. 113075

Soporte de cables con bandeja sobre base con ruedas

De construcción sólida, formada por dos barras de 35 cm, cada una con 18 soportes ajustables. Sujeta al menos 120 cables. Las dimensiones interiores de la bandeja son 36 x 26 cm. La altura del soporte de cables puede ajustarse de 1 a 1.8 m.

Ref. 113085



Soporte de cable en acero

Para instalar en la pared. El soporte tiene 13 ranuras y puede alojar unos 60 cables. Nuestros cables de seguridad, PVC, Ref.105410-105443, han de colocarse en este soporte.

Ref. 103090



Cables por metro, ver página 96.

CABLES Y ADAPTADORES

Nombre	Macho (conector)	Hembra (toma)
Conector de seguridad.		
Banana, 2 mm		
BNC		
UHF		
3.5 mm Jack		
6 mm Jack		
RCA phono		
Conector DIN de altavoz		
DIN de 3 pines		
Termopar tipo K		
Serial, 9-pin sub D		
Serial, 25-pin sub D		
Serial, Pasco SW 500		
USB A		
USB B		
USB mini-B		

Ref.	Pieza de conexión 1	Pieza de conexión 2	Longitud	Comentarios
110002	BNC, macho	Dos conectores de seguridad, macho.	115 cm	
110025	BNC, macho	BNC, macho	100 cm	50 Ω coax. Por ej. para 518000
110090	Banana, 2 mm	Conector de seguridad.	100 cm	1 conjunto con un cable negro y un cable rojo
111600	BNC, macho	RCA phono, hembra	Adaptador	Con 110078 hace BNC para jack de 3,5 mm
110078	3.5 mm Jack (Estéreo)	Two RCA phono macho	120 cm	
111005	BNC, macho	Dos terminales de seguridad, hembra.	Adaptador	
110075	3.5 mm Jack, macho	Dos piezas de conexión de seguridad, macho/hembra.	100 cm	
108010	Pieza de conexión de seguridad, hembra.	Pieza de conexión de seguridad, hembra.	Adaptador	
105785	Banana de 2 mm, hembra.	Conector banana de 4 mm, macho.	Adaptador	Permanentemente instalado en toma.

EQUIPO ELÉCTRICO BÁSICO



Sonda de osciloscopio, 20 MHz

Cable blindado con conector BNC. Tiene divisor de voltaje de x1 y x 10, terminal a tierra y abrazadera elástica removible.

Ref. 110310



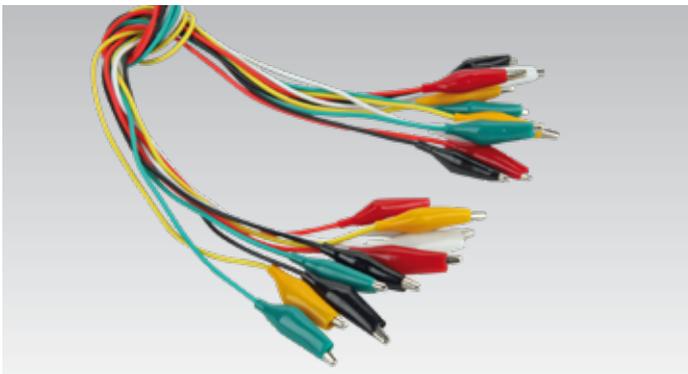
Adaptadores para tubo GM

Ref.	Conexión, tubo GM	Conexión, contador
512580	DIN, Frederiksen	BNC
512575	BNC	6 mm Jack

Cables y adaptadores para contadores

Adaptador de comunicación USB, 1,8 m para contador GM 513600, USB A – Jack de 3.5 mm.

Ref. 512565



Minicables

Minicables con pinzas de cocodrilo con aislamiento, paquete de 10 unidades en colores variados. Longitud: 50 cm.

Ref. 106220



Cables USB

Ref. 398600 cable USB A / B (grande)

Ref. 398605 cable USB A / mini-B

Ref. 398615 2.0 cable USB A / B (Micro)

BOMBILLAS Y OTROS



Bajo voltaje para casquillo E10

Ref.	Voltaje	Inten- sidad	Color
425002	1.35 V	0.06 A	Blanco
425005	1.5 V	0.09 A	Blanco
425010	2.5 V	0.3 A	Blanco
425015	3.5 V	0.2 A	Blanco
425060	3.5 V	0.2 A	Rojo
425070	3.5 V	0.2 A	Amarillo
425080	3.5 V	0.2 A	Verde
425020	4 V	0.3 A	Blanco
425025	6 V	0.05 A	Blanco
425030	6 V	0.1 A	Blanco
425035	6 V	0.5 A	Blanco
425040	6 V	1 A	Blanco
425042	10 V	0.05 A	Blanco
425045	12 V	0.25 A	Blanco
425100	3-12 V	LED	Blanco
425110	10-24 V	LED	Blanco

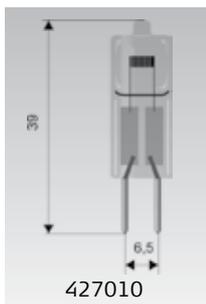
Bajo voltaje para casquillo de bayoneta

Ref.	Voltaje	Consumo
426530	12V	38 W
426540	12V	45 W



Bajo voltaje, halógeno para casquillo de dos pines

Ref.	Voltaje	Consumo
426555*	12 V	25 W
427010	12 V	50 W



* Bombilla para caja de luz, Ref. 293500 (que se haya adquirido después de agosto de 2000)



Bajo voltaje, soporte de conexión

Ref.	Voltaje	Festoon	Soporte de conexión
428000*	12 V	15 W	Para lámparas festoon.

* Se utiliza en la lámpara Reuter, Ref.280030, y en dispositivo para cálculo de longitud de onda de luz, Ref.324000.

Lámparas de Neón

Ref.	Voltaje	Soporte de conexión	Tamaño
428520*	90 V	Festoon (Grande)	Ø 13 x 100 mm

* para probar la polaridad



230 V, Casquillo E27

Ref.	Consumo	Tipo	Casquillo
426030	60 W	Mate	E27
639165	80 W	Lámpara reflectora, roja	E27
639162	80 W	Lámpara reflectora, azul	E27
639160	80 W	Lámpara reflectora, verde	E27

Otros

Ref.	Especif.	Casquillo	Adecuado para
425520	6 V, 5A	E14	Lámparas Reuter antiguas, y dispositivo para estudio de energía de la luz, Ref. 320700
426210	230V, 120 W 78 mm	halogen tube	Lámpara halógena, Ref.280110
426220	230 V, 350 W 118 mm	halogen tube	Lámpara halógena 280120

FUSIBLES

S = Reacción lenta
F = Reacción rápida
SF = Reacción súper rápida



Minifusibles Ø 5 x 20 mm, 250 V

Se suministran en paquetes de 10.

Ref.	Tipo	Límite	Adecuado para
408512	F	5A	Multímetro 670061
408533	F	1 A	Estéreo microscopio 077110 + 11
408542	F	500 mA	Microscopio 076765.
408551	F	250 mA	Tubo de resonancia 248010
408554	F	200 mA	
409009	S	6.3 A	Fuente de alimentación 363001 y 364001.
409012	S	5 A	Generador de aire 197070
409013	S	4 A	Fuentes de alimentación 361051, 361060, 361065, 361860, 361861, 361870, 362062, 362065.
409015	S	3.15 A	Fuentes de alimentación 363000, 363010, 363022, 364000, 364010.
409018	S	2.5 A	
409021	S	2 A	Transformador de control 284050, Multímetro, Demo 386770
409027	S	1 A	Generador de funciones 250250, Neo microscopio 076780 -90, Serie Primomic 076725-27 y 076860 (halógena/LED) estéreo microscopio 40 B/C 077040 - 41
409036	S	315 mA	Contador 200250, Multímetro, Demo 386770
409041	S	125 mA	Soporte de tubo espectral con fuente de alimentación 285550, Laser 288500 -10 y -20, Foto-detector 489550.



Fusibles especiales para multímetros

Precios unitarios

I Ref. 409640 S 10 A, para Ref. 386215

Ref. 409645 10A, para Ref. 386230

Ref. 409660 S 2 A, para Ref.386225

Ref. 409641 500 mA, para Ref.386215

Ref. 409650 10 A, para Ref.386231

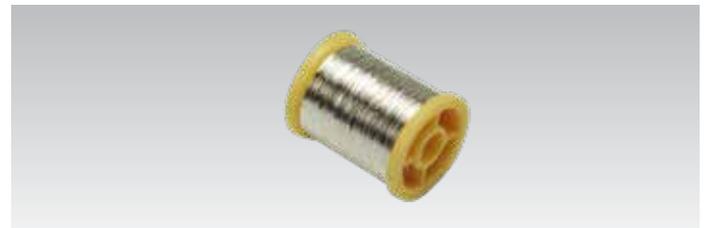
Ref. 409651 600 mA, para Ref.386231



Soporte para hilo fusible

Para utilizar en un circuito y demostrar el funcionamiento de un fusible. Utilizar con hilo fusible, Ref. 410000, que se coloca a presión mediante las sujeciones del soporte de fusible.

Ref. 410500



Soporte para hilo fusible

Para utilizar en un circuito y demostrar el funcionamiento de un fusible. Utilizar con hilo fusible, Ref. 410000, que se coloca a presión mediante las sujeciones del soporte de fusible.

Ref. 410000

Otros materiales

Ref. 641320 Bloque de terminales, tira de 12.

Ref. 650520 Clavos de latón, 980 ud.

Ref. 650510 Tabla para clavos 10 x 15 cm

Ref. 641210 Lengüetas para soldar, 3.2 mm, paquete de 100.

Ref. 641220 Lengüetas para soldar 4.2 mm, paquete de 100.

Ref. 647515 Soldadura 500 g, sin plomo.

Ref. 647517 Soldadura, 4 m en dispensador, sin plomo.

Ref. 647520 Soldadura con plomo. 0.46mm. 250g

Ref. 647550 Activador de soldadura, 15g, sin plomo.

Ref. 088095 Advertencia de peligro eléctrico, autoadhesivo.

Ref. 649010 Rotulador permanente Edding 400.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Soportes de lámpara	100
Postes de conexión, electrodos, etc.	108
Miscelánea eléctrica	112

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

SOPORTES DE LÁMPARA



Soporte de lámpara con dos terminales, E10

Soporte para bombilla pequeña, con terminales de seguridad. Dimensiones: 72 x 143 mm

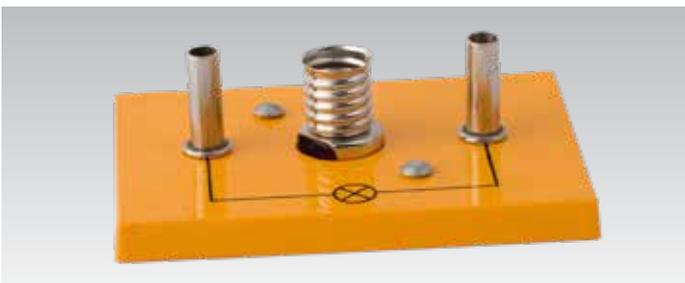
Ref. 412000



Soporte de lámpara con 4 terminales, E10

Igual que Ref. 412000 pero con cuatro terminales de seguridad (conectadas en pares). Dimensiones: 72 x 143 mm.

Ref. 412010



Soporte de lámpara, E10

Soporte para bombillas pequeñas sobre base amarilla. Se puede utilizar con conectores de seguridad, minicables y conectores banana.

Ref. 412015



Soporte de lámpara, E27

Soporte montado en base de plástico, con terminales de seguridad. Dimensiones: 72 x 112 mm.

Ref. 413000

Soporte de lámpara, E27

Soporte montado en varilla de acero, Ø 10 mm., 100 mm de larga. Tiene cable a red de suministro 230 V. Base no incluida.

Ref. 413010



Portalámparas

Portalámparas ideales para utilizar con minicables (Ref.106220).

Ref. 752010 Portalámparas (para casquillo E10) con montura.

Ref. 752000 Portalámparas (para casquillo E10) con montura de plástico.

Ref. 639225 Portalámparas (para casquillo E10) con lengüetas de soldadura.



Lengüetas de soldadura

Atornillándolas al portalámparas, Ref.752000, resulta más fácil conectar pinzas de cocodrilo.

Ref.	Tipo
641210	3.2 mm
641220	4.2 mm

Motor, sin instalar 2 - 6 V

Motor de juguete, 2 -6 V DC.
Motor: Ø24x27 mm
Eje: Ø2x6,5 mm.

Ref. 472000



Polea para motor Ref.472000

Polea con orificio central de Ø 2 mm, para el eje del motor Ref.472000.

Diámetro de la polea: 16 mm

Ref. 472001



Abrazadera elástica para motor Ref. 472000

Abrazadera elástica con orificio para fijar en una base..

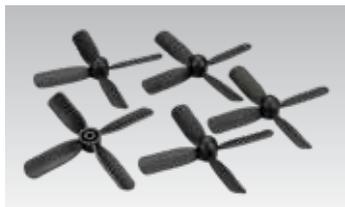
Ref. 472002



Hélices para motor Ref. 472000

Hélices de plástico negro, paquete de 5.

Ref. 471905



Motor, sin montar 1.5 - 15 V

Motor de 1.5 - 15 V DC. De buena calidad, con un torque suficiente.

Motor: Ø37x61 mm

Eje: Ø3,2 x 8,8 mm.

Ref. 472005



Polea para motor Ref.472005

Polea con orificio central Ø 3.2 mm para instalar en el eje del motor Ref.472005. Diámetro de la polea: 16 mm m

Ref. 472007



Abrazadera elástica para motor Ref.472005

Abrazadera elástica con orificio para fijar en una base.

Ref. 472008



CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Motor, instalado 2 - 6 V

Motor de juguete, 2-6 V DC. Instalado en una base don dos terminales para conectores de seguridad de 4 mm. Polea incluida. Tamaño de la base: 70 x 100 mm.

Ref. 472010



Motor, instalado 1.5 - 3 V

Motor instalado en base amarilla. Puede ser utilizado con conectores de seguridad, minicables, y conectores banana.

Ref. 472015



Motores conectados

Dos motores eléctricos de 6 V, idénticos, se utilizan para demostrar la conversión de energía eléctrica. Un motor girará el otro, que actuará como un generador.

Montado en una base con terminales de seguridad.

Ref. 472400



Abrazadera elástica, universal

Fija motores y otros componentes, de diámetro 19-25 mm, en una base. Con almohadillas adhesivas y orificio para tornillo. Paquete de 10.

Ref. 670179



Dinamo manual, Conjunto de 2

Generador instalado en carcasa de plástico transparente. Mediante una manivela y un sistema de engranajes, la dinamo puede producir una potencia de hasta 7,5 W. La unidad se suministra con un portalámparas, para bombillas pequeñas, y cables con minipinzas de cocodrilo, para conexión a experimentos de electrolisis, instrumentos de medida, circuitos eléctricos, etc. Se suministra como un conjunto de dos, con sugerencias para experimentos..

Ref. 471610



Generador manual de Dr FuelCell

Este generador manual es el mismo que el suministrado en los equipos Dr FuelCell de Helioentrís. Voltaje Máx. Voltaje 2.1 V.

Ref. 471650



Tecla de telégrafo

Tecla de telégrafo/interruptor de pulsar, montado en una base de plástico. Tiene 2 terminales de seguridad.

Dimensiones: 72 x 143 mm

Ref. 414000



Conmutador de cuchilla, dos modos

Conmutador de cuchilla instalado en una base de plástico y conectado a 3 terminales de seguridad.

Dimensiones: 72x143 mm

Ref. 414500



Interruptor de cuchilla, mini, sencillo

Ideal para utilizar con minicables, Ref.106220, o pinzas de cocodrilo.

Ref. 414520



Conmutador de cuchilla, mini, dos modos

Ideal para utilizar con minicables Ref. 106220 o pinzas de cocodrilo.

Ref. 414530



Interruptor de pulsar

Ideal para utilizar con minicables Ref.106220 o pinzas de cocodrilo.

Ref. 670058



Botón interruptor de pulsar sobre base

B Botón interruptor montado en base de plástico. Tiene dos terminales de seguridad.

Dimensiones: 72 x 143 mm

Ref. 415000



Zumbador montado

Zumbador montado en base amarilla. Suena cuando se le aplica corriente. Se puede utilizar con conectores de seguridad, minicables y conectores banana.

Ref. 670055



Rectificador

Diodo de silicio montado en una base, con terminales de seguridad. Max. 6 A / 600 V AC.

Dimensiones: 72 x 112 mm

Ref. 434000



Rectificador de puente

Rectificador de puente, silicio, instalado en una base, con cuatro terminales de seguridad. Max. 1.2 A / 60 V AC. Dimensiones: 72 x 112 mm.

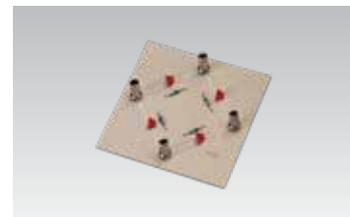
Ref. 434500



Rectificador de puente con LEDs

Cuatro leds con forma de flecha conectados a terminales de seguridad. Los LEDs están provistos de resistencias. Se utiliza con un generador de funciones como la Ref.250250 para reducir la frecuencia para seguir el proceso del circuito. Max. 15 mA / 25 V AC. Dimensiones: 90 x 90 mm..

Ref. 434600



Indicador de dirección de la corriente, 30 V

Este indicador de dirección de la corriente tiene dos LEDs brillantes instalados en una caja con terminales de seguridad. Si el dispositivo está conectado a un voltaje DC, uno de los LEDs se iluminará, indicando la dirección de la corriente. Si el dispositivo está conectado a AC, se iluminarán ambos LEDs. Si cambia la dirección de manera repetida, hacia delante y hacia atrás, el ojo puede detectar, debido a un cierto retardo temporal, como que la corriente fluyera en ambas direcciones. Se suministra con una varilla de acero Ø 10 x 93 mm. Dimensiones: 120 x 120 x 27 mm.

Ref. 434720



Equipo de electrónica para protoboard, 6 grupos

La protoboard sustituye a la antigua placa de cableado y es mucho más clara porque sólo hay que insertar los componentes en la protoboard y las conexiones se hacen automáticamente. Conecte el circuito a una batería y pruebe a ver si funciona. No hay que hacer soldaduras y se pueden reutilizar los componentes. Fácil de ampliar. Hay disponibles muchos tipos de protoboard! Las nuevas son de calidad profesional y se utilizan en la industria de la electrónica y en otros sectores.

El equipo incluye:

Caja grande para guardar todas las piezas.

6 cajas de clasificación con protoboard y componentes necesarios para realizar los ejercicios propuestos.

7 guías para alumno, la séptima es para el profesor, que contienen 11 ejercicios diferentes con descripciones detalladas. Plano inventario para componentes, cables y baterías.

Ref. 655000



Protoboards y cables extras del conjunto de electrónica para protoboard, Ref. 655000

Ref.	Color	Especificaciones
106012	Amarillo	Ø 0.8 mm x 10cm
106013	Azul	Ø 0.8 mm x 10cm
106020	Negro	Ø 0.8 mm x 10cm
106021	Rojo	Ø 0.8 mm x 10cm
110210	Negro	0.8 mm a 4 mm hembra-hembra
110211	Rojo	0.8 mm a 4 mm hembra-hembra

Protoboard, 555 orificios

Para construcción, sin soldadura, de pequeños diseños electrónicos, prototipos, etc. Los componentes se sujetan y se conectan mediante sujeciones elásticas. Se trata de una protoboard de calidad que cumple los requisitos profesionales. En usos educativos, es excelente tanto para proyectos pequeños como medianos. La protoboard tiene 5 líneas longitudinales de conexión, cada una con 25 orificios, fuentes de voltaje, etc. Las dos franjas anchas tienen 2 filas de 43 conexiones transversales de 5 orificios cada una. La protoboard se suministra sin componentes.

Esta es la placa utilizada en el equipo Ref. 655000.

Ref. 653010



Selección de diodos y resistencias para electrónica

Los componentes incluidos en el equipo de electrónica para protoboard, Ref.655000, están identificados con *.

Diodos:

Ref.	Tipo	Color
622110	5 mm, 20 mA *	Rojo
622120	5 mm, 20 mA	Amarillo
622130	5 mm, 20 mA	Verde
622010	3 mm, 20 mA	Rojo

Conmutadores de varios tipos

Ref.	Tipo	Especificaciones
638210	Conmutador	1 polo, 250 V / 2 A
638220	Conmutador	2 polo, 250 V/ 2 A
638281	Conmutador	On-off-on, monopolo, 6 A
638312	Conmutador	Deslizante, 2 polos
638320	Conmutador	Deslizante, 2 polos
670163	Conmutador	Monopolo

Resistencias:

Ref.	Tipo
603130	0.6 W 1% 1 kΩ *
603170	0.6 W 1% 4.7 kΩ *
603190	0.6 W 1% 10 kΩ *
603250	0.6 W 1% 100 kΩ *

Tabla de códigos de color

C Tabla de códigos de color para identificar los códigos de las resistencias.

Ref. 605009

Resistencias no lineales para electrónica

Ref. 609105 Termistor (NTC) 1.5 kΩ

Ref. 609420 Una resistencia dependiente de la luz (LDR)
6 kΩ – 1 MΩ, 50 mW

Otros componentes electrónicos

Los componentes incluidos en el equipo de electrónica para protoboard, Ref.655000, están identificados con *.

Ref.	Tipo	Especificaciones
606260	Potenciómetro	0.25 W, 10 kΩ con eje
606290	Potenciómetro	0.25 W, 100 kΩ
605550	Potenciómetro *	0 Selector, 0.50 W, 10 kΩ.
616802	Condensador *	10 µF
616806	Condensador *	100 µF
9455390	Condensador *	1000 µF
638050	Interruptor *	Separación entre patillas, 5 mm.
637485	Relé *	2 polos, 9 V
637618	Zumbador *	6 V, 25 mA, 360 Hz
670166	Zumbador *	3 V
624710	Transistor *	BC 547B
609430	Termistor *	10 kΩ

No ha encontrado lo que buscaba?

Disponemos de componentes electrónicos estándar, en www.frederiksen.eu.



Resistencia sobre base

Resistencia montada en una base provista de terminales de seguridad. Se suministra en dos versiones diferentes: Resistencia enrollada sobre tubo cerámico max.50 W, o resistencia dentro de material cerámico, máx. 10 W. Ver fotos.

Dimensiones de la base: 72 x 112 mm.

Todas las de 10 W son resistencias de precisión (1%).

Ref.	Resistencia	Potencia máxima
420505	1 Ω	50 W
420525	5 Ω	50 W
420530	10 Ω	50 W
420536	50 Ω	10 W
420541	100 Ω	10 W
420546	150 Ω	10 W
420548	470 Ω	10 W
420551	1 kΩ	10 W
420556	2.2 kΩ	10 W
420561	4.7 kΩ	10 W
420566	10 kΩ	10 W



Resistencia en segmentos, 0 a 1 MΩ

Resistencia robusta con 7 segmentos. Rangos: 0 a 999,999.9 Ω en saltos de 0.1 Ω.

Precisión: x 0.1 Ω ± (5% + 0.04 Ω)
 x 1 Ω and 10 Ω ± (2% + 0.04 Ω)
 x 100 Ω to x 100 Ω ± (1% + 0.04 Ω)

Dimensiones: 280 x 85 x 175 mm

Ref. 423610



Resistencia variable

La resistencia variable tiene 3 terminales de seguridad y puede funcionar como resistencia variable y como divisor de voltaje.

Las resistencias variables pueden soportar una sobrecarga durante un tiempo breve (hasta 4 minutos) de 100%.

Ref. 422050 0 – 10 Ω / 4 A

Ref. 422060 0 – 33 Ω / 3.1 A

Ref. 422070 0 – 100 Ω / 1.8 A

Ref. 422080 0 – 330 Ω / 1 A



Resistencias para determinar el coeficiente de temperatura

Resistencia de hilo enrollado sobre tubo de plexiglás, tiene terminales para conectores de seguridad. El hilo de la resistencia está sumergido en un líquido no conductor para que se mantenga a una temperatura determinada.

Dimensiones: Ø 20 x 180 mm.

Los valores de la resistencia que se indican a continuación, están medidos a 20 °C.

Ref. 424010 Cobre, aprox. 1.8 Ω

Ref. 424020 Constantán, aprox. 46.7 Ω

Ref. 424030 Níquel, aprox. 8.7 Ω



Resistencias, 2 x 500 Ω en base

2 resistencias de 500 Ω provistas de terminales para conectores de seguridad. Se utilizan para demostrar la necesidad de elevar el voltaje para transportar energía a través de largos cables de alto voltaje.

Dimensiones de la base: 72 x 112 mm

Ref. 420900



Muestras de materiales

Conjunto de 8 varillas. Se pueden utilizar para investigar la conductividad eléctrica de diferentes materiales.

Materiales: Cobre, aluminio, latón, hierro, plomo, caucho, nylon y vidrio.

Dimensiones: \varnothing 5 x 102 mm

Ref. 269000



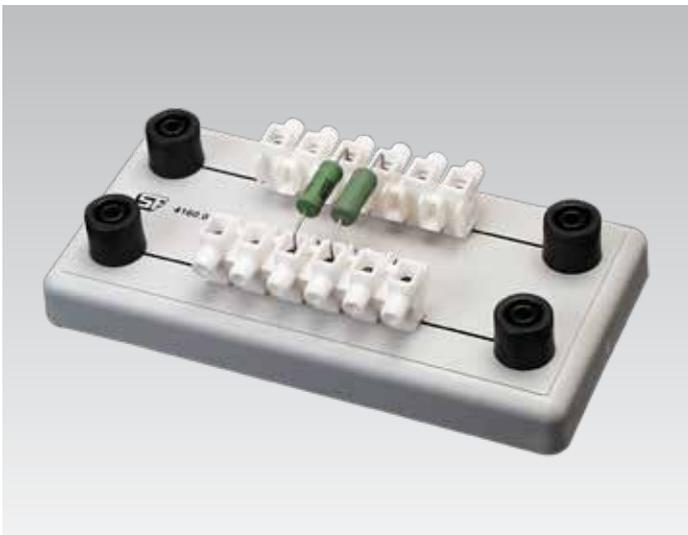
Condensador electrolítico en base e

Condensador electrolítico montado sobre una base, tiene terminales de seguridad.

Ref. 430070 15.000 μ F, 25 V

Otros condensadores para electrónica

Disponemos de una gran variedad de condensadores electrolíticos y condensadores film, en www.frederiksen.eu



Soporte de resistencias

Dos bloques de puntos de conexión montados en una base, provista de terminales de seguridad. Se utiliza para instalar resistencias.

Dimensiones: 72 x 143 mm

Ref. 416000



Circuito RCL

Se utiliza para experimentos con circuitos resonantes y filtros. Los componentes se seleccionan para ilustrar las diferentes características de la manera más clara posible. Por ejemplo, los componentes pueden ser conectados para hacer filtros RCL de pasa baja, cuya función de transferencia puede sufrir sobreatenuación, infraatenuación ó atenuación crítica. El manual suministrado incluye una sección de técnicas de medición y ocho guías experimentales completas. El equipo consiste en resistencias de: 24.9 k Ω / 1.0 k Ω / 1.0 k Ω (1%) - Inducciones (bobinas): 4.7 mH / 1.8 mH (5%) - Condensadores: 2.2 nF / 1.0 nF (1%). Los componentes tienen terminales para cables con conectores de seguridad.

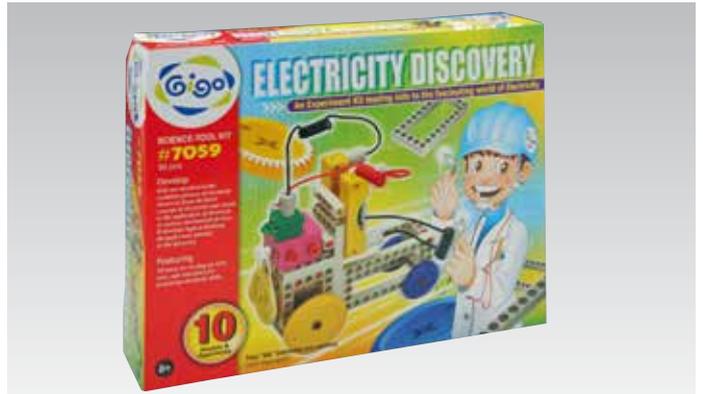
Ref. 420600



Maletín de electricidad

El maletín de electricidad CVK es una gran solución compacta para experimentos de introducción a la electricidad. Contiene baterías, bombillas, conmutadores, cables, pinzas de cocodrilo, materiales para comprobar la conductividad, termómetros, etc. Equipo para 15 grupos. Se incluyen instrucciones.

Ref. 670084



Conjunto de construcción, coches eléctricos y máquinas

Construcción de una variedad de coches y máquinas. Manual con esquemas para 10 modelos/experimentos. El conjunto incluye un motor, engranajes, cables, bombillas, conmutadores, etc. Aprendizaje de cómo funcionan los circuitos eléctricos. Contiene 90 piezas. Manual incluido. Se necesitan dos baterías AA de 1.5V (Ref.351005).



Equipo de electrónica, grande

799 experimentos de electricidad y electrónica. Los módulos encajan fácilmente, ensamblándose entre sí. Contiene portalámparas, varias resistencias, LEDs, zumbador, conmutadores, altavoz, condensadores, transistores, micrófono, motores, soportes de batería (AA), batería, amperímetro y varios circuitos integrados. Se incluye librito de fácil lectura con 799 experimentos. Se puede combinar con el conjunto de electrónica Ref. 210935.

Ref. 210950



Destellos con LEDs

Minidestellos de luz con múltiples aplicaciones (por ejemplo, la fabricación de modelos) o para demostrar principios básicos de electrónica. Conjunto de fácil construcción con dos LEDs que emiten destellos alternativamente.

Detalles técnicos:

Alimentación: 9 V DC / 8 mA (por ejemplo, 1 pila de 9 V)

Dimensiones: 30x 35 x 15 mm

Ref. 668102



Semáforo

Semáforo en miniatura. Funcionamiento real con intervalo ajustable.

Detalles técnicos:

12 LEDs.

Bajo consumo de potencia: 15 mA.

Alimentación: 1 batería de 9 V.

Con interruptor on/off.

Dimensiones: 50 × 35 × 115 mm

Ref. 668131



Pequeño espectáculo de luz

F Divertido y seguro espectáculo de luz controlada por sonido, con 4 LEDs. Micrófono incorporado y sensibilidad ajustable.

Detalles técnicos:

Alimentación: 9 V DC / 0.5 mA min. / 12 mA máx. (por ejemplo, pila de 9 V).

Dimensiones: 40 × 55 × 35 mm.

Ref. 668103



Insecto en movimiento

Microrobot con forma de insecto de color. Se mueve hacia la luz. Ideal para utilizar en la enseñanza de la electrónica, ya que su simple pero eficiente circuito puede utilizarse para ilustrar muchos principios fundamentales.

Propiedades:

- Dos minimotores eléctricos hacen que el robot se mueva.
- El ajuste de sensibilidad a la luz, lo adapta a cualquier condición de luz ambiental, y permite que se logre el movimiento deseado.
- Los LEDs muestran continuamente hacia donde se dirige el robot.
- 2 tipos de movimiento diferentes. Se detiene cuando hay oscuridad total.

Detalles técnicos:

Alimentación: 2 baterías AAA de 1.5 V

Dimensiones: 110 × 90 mm

Ref. 668129



Soldadura

Ref. 708025 Conjunto de soldadura, soldador, Ref.778010 + soporte, Ref.708410.

Ref. 708010 Soldador, Antex , 230 V, 25 W

Ref. 708710 Soldador, Antex , 230 V, 60 W

Ref. 647517 Soldadura con plomo. 0.46 mm., 250 g

Ref. 647520 Soldadura con plomo. 0.46 mm., 250 gg

Ref. 647550 Tip Activator, Soldering tip tinner, 15 g, Lead-free

Ref. 708031 Punta de soldador, 3 mm, para soldador, Ref.708010, no válida para soldar con plomo

Ref. 708410 Soporte universal, Antex

Ref. 708112 Esponja, Antex, para soporte Ref. 708410

Ref. 708013 Elemento calentador, Antex, 230 V

Ref. 751600 Hilo de bronce de fósforo, 65 cm, paquete de 25

POSTES DE CONEXIÓN, ELECTRODOS, ETC.

Poste de conexión, sin aislamiento

Poste de conexión de Ø 10 mm, con terminal de tornillo con aislamiento. Con toma para cable de seguridad. Longitud total: 110 mm. Se suministra en parejas.

Ref. 435000



Poste de conexión, con aislamiento

Provisto de aislamiento de plexiglás de Ø 30 mm. La sección de conexión, tiene orificios de conexión de Ø 4 y Ø 5 mm, un terminal de tornillo y una toma para conectores de seguridad. Terminado en varilla de acero de Ø 10 x 57 mm. Longitud total: 174 mm

Ref. 435010



Poste de conexión con aislamiento

Poste de conexión con aislamiento, con varilla de acero de Ø 10 mm. Tiene terminal de tornillo con aislamiento. Compatible con conectores de seguridad. Se suministran en parejas.

Ref. 435030



Electrodos de placa con muesca, en ángulo

Estos electrodos de placa están diseñados para instalarlos en postes de conexión

Ref. 435000

Ref.	Material	Grosor
450000	Cobre	1 mm
450005	Aluminio	2 mm
450010	Zinc	2 mm
450020	Plomo	2 mm
450030	Hierro	1 mm



Poste de conexión con dos polos

Poste de conexión con aislamiento, tiene dos terminales de tornillo, para sujeción, con terminales para conectores de seguridad. Tiene una varilla soporte de Ø 10 x 100 mm. 40 mm de distancia entre los terminales de tornillo.

Ref. 435020

CIRCUITOS ELÉCTRICOS



Soporte de electrodo para electrodos redondos

Soporte para electrodos de hasta \varnothing 7.5 mm. El soporte está instalado en el poste de conexión, Ref.435000. El electrodo se sujeta mediante un tornillo que también es terminal, con una toma para conectores de seguridad.

Dimensiones: 65 x 25 x 12 mm

Ref. 451510



Soporte de electrodos, doble, para electrodos redondos

Soporte de electrodos de hasta \varnothing 7.5 mm. Tiene una varilla de acero inoxidable de \varnothing 10 x 150 mm. Los electrodos se sujetan mediante tornillos que también son terminales, con terminales para conectores de seguridad.

Ref. 451520



Soporte universal de electrodos, doble

Puede utilizarse tanto con electrodos redondos, Ref.4510xx, como con electrodos de placa, Ref.4498xx.

El soporte puede descansar en el borde de un frasco de vidrio o de un vaso de precipitados, o instalarse en otro soporte mediante barra para soporte de electrodos, Ref. 002600.

Los electrodos se sujetan mediante tornillos, que también son terminales, con terminales para conectores de seguridad.

Ref. 449710

Ref. 002600 Barra para soporte de electrodos

Conexión de electrodo

Conexión de electrodo, para electrodos de hasta \varnothing 7.5 mm. Fabricado de plástico resistente al ácido. Soporte con tornillo de contacto para instalar cable de seguridad.

Dimensiones: \varnothing 25 x 12 mm.

Ref. 451300



Electrodos redondos

Dimensiones \varnothing 6 x 150 mm. Encajan en tapones de goma con orificio.

Ref.	Metal
------	-------

451000	Cobre
--------	-------

451010	Niquel
--------	--------

451020	Aluminio
--------	----------

451030	Estaño
--------	--------

451040	Hierro
--------	--------

451060	Zinc
--------	------

451070	Plomo
--------	-------

451050	Carbono, aprox. 200 mm de largo, paquete de 10.
--------	---

Electrodos de placa

Dimensiones: 50 x 87 mm.

Ref. 449800 Cobre

Ref. 449805 Aluminio

Ref. 449810 Zinc

Ref. 449820 Plomo

Ref. 449830 Hierro



Electrodos especiales

Ref. 450095 Electrodo de plata 8 x 0.5 x 100 mm

Ref. 451700 Clavos de cobre 3 x 65 mm, paquete de 10.



Tubo en U con puente salino

Se utiliza para electrolisis con diferentes electrolitos para los dos electrodos. También puede utilizarse para experimentos de pila de combustible. Normalmente se utiliza junto con tapón de goma con orificio, Ref. 043520, conexión de electrodo, Ref.451300, y electrodos redondos, Ref.4510xx. El tubo en U tiene boquillas para manguera.

Dimensiones:

Diámetro interior del tubo en U: Ø 20 mm.

Distancia central entre las dos ramas verticales: aprox. 62 mm.

Altura total del tubo en U: 160 mm.

Diámetro exterior de las boquillas de manguera: aprox. Ø 8 mm.

No se incluyen los electrodos.

Ref. 452000



Pila de Daniell

La pila consiste en un cilindro de vidrio, Ø 95 x 155 mm con un volumen de aprox. 1 L., un cilindro poroso cerámico (Ref.452501), un electrodo cilíndrico de Zinc y un electrodo cuadrado de cobre. Compatible con conectores de seguridad.

El voltaje en circuito abierto es aprox. 1.1 V.

La pila se suministra sin electrolito. Utiliza una disolución al 10% de sulfato de cobre CuSO₄ y ácido sulfúrico H₂SO₄ o sulfato de Zinc ZnSO₄

Ref. 452500



Cilindro cerámico para las pilas de Daniell y Leclanché

Dimensiones: Ø 60 mm, altura 150 mm.

Ref. 452501



Pila de Volta

La pila de Volta fue la primera batería galvánica. Inventada por Alessandro Volta en 1800, facilitó los estudios sobre corriente eléctrica. Este modelo se parece mucho al original, pero se utilizan materiales más modernos. El plexiglás sustituye a las piezas de madera.

Ref. 352200



Ref. 352201 Discos de Zinc para pila de Volta, Ref. 352200, paquete de 10

Ref. 352202 Discos de cobre para pila de Volta, Ref. 352200, paquete de 10

Ref. 352203 Discos porosos para pila de Volta, Ref. 352200, paquete de 10



Voltámetro, versión para alumno

Fabricado en acrílico, con electrodos de platino incorporados. Los minitubos de ensayo suministrados (012110) se utilizan para recoger oxígeno e hidrógeno. Equipado con terminales de seguridad. Se utiliza ácido sulfúrico diluido como electrolito.

Dimensiones:

Interior: Ø 61 x 56 mm (160 mL).

Exterior: Ø 87 x 76 mm.

Ref. 453000



Minitubo de ensayo

Exterior Ø: 12 mm

Altura: 75 mm

Ref. 012110



Tapa para voltámetro

La tapa tiene dos tubos de plástico que se colocan sobre los electrodos de platino del voltámetro, Ref. 453000.

Los tubos de plástico tienen boquillas de manguera para suministrar el hidrógeno y el oxígeno en, por ejemplo, una pila de combustible.

Se suministra con tubo de silicona de 60 cm.

Ref. 453005

MISCELÁNEA ELÉCTRICA



Productos

- Ref. **650510** Placa de clavos 10 x 15 cm
- Ref. **650520** Clavos de latón, brillantes, aprox. 980 ud
- Ref. **752051** Cilindro roscado E10, 100 ud
- Ref. **752052** Arandelas Pertinax, 100 ud
- Ref. **682330** Tornillos, M3 L=10 mm, 100 ud
- Ref. **683130** Tuercas M3, 100 ud
- Ref. **641210** Lengüetas para soldar 3.2 mm, 100 ud
- Ref. **752000** Portalámparas para (casquilloE10) con montura de plástico
- Ref. **752010** Portalámparas para (casquilloE10) con montura
- Ref. **754000** Poste para bobinas
- Ref. **471700** Dinamo de bicicleta
- Ref. **471710** Motor sin montar, 2 -6 V DC
- Ref. **755000** Botón de pulsar, Baquelita
- Ref. **106220** Minicables, 10 ud
- Ref. **641600** Cable blando, Ø 0,14 mm / 200 m, negro
- Ref. **641601** Cable blando, Ø 0,14 mm / 200 m, rojo
- Ref. **641603** Cable blando Ø 0.14 mm / 200 m, azul
- Ref. **641602** Cable bladdo Ø 0.14 mm / 200 m, amarillo
- Ref. **641510** Hilo de conexión, estañado, Ø 1.39 / 500 g
- Ref. **115510** Hilo de bronce de fósforo, 65 cm, 25 ud
- Ref. **751600** Hilo de bronce de fósforo, 65 cm, 25 ud
- Ref. **753500** Tira de bimetál 0.3 x 5 x 2000 mm
- Ref. **038000** Goma, 5 m
- Ref. **591200** Cinta autoadhesiva
- Ref. **051700** Vaso de plástico 2 cl. transparente, 50 ud
- Ref. **641750** Cable blando, 10 colores diferentes

Resistencias 0.4 W, paquetes de 100

- Ref. **602990** 4.7 Ω
- Ref. **603010** 10 Ω
- Ref. **603040** 33 Ω
- Ref. **603100** 330 Ω
- Ref. **603150** 2.2 kΩ
- Ref. **603170** 4.7 kΩ
- Ref. **603190** 10 kΩ
- Ref. **603210** 22 kΩ

Bombillas, paquetes de 10

- Item no. **425040** 6 V 1 A
- Item no. **425025** 6 V 0.05 A
- Item no. **425030** 6 V 0.1 A
- Item no. **425035** 6 V 0.5 A



Apparatos

- Ref. **462510** Bobina para alumno, 200 vueltas
- Ref. **462520** Bobina para alumno, 400 vueltas
- Ref. **462530** Bobina para alumno, 1600 vueltas
- Ref. **463000** Núcleo U/I con tornillo para bobinas de alumno
- Ref. **381560** Voltímetro con terminales de seguridad
- Ref. **381570** Amperímetro con terminales de seguridad
- Ref. **406550** Vatímetro, digital



Herramientas, etc.

- Ref. **700105** Destornillador, 2 mm
- Ref. **700131** Destornillador, 4 mm
- Ref. **701850** Juego de destornilladores
- Ref. **702011** Alicates de corte, mini
- Ref. **704530** Martillo, 200 g
- Ref. **704710** Sierra para metal
- Ref. **708010** Soldador, Antex 230 V, 25 W
- Ref. **708410** Soporte de soldador
- Ref. **670054** Herramientas de electrónica, 11
- Ref. **703115** Pelacables
- Ref. **703125** Pelacables, autoajustable
- Ref. **704220** Cortador, grande, paquete de 10
- Ref. **704221** Hojas para cortador grande, paquete de 10

CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

Campos eléctricos	114
Electricidad estática	118
Imanes permanentes	120
Imanes de neodimio	120
Materiales de magnetismo	123
Conjuntos de transformadores y accesorios para demostraciones	130
Conjuntos de transformadores y accesorios para prácticas de alumnos	132

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

CAMPOS ELÉCTRICOS

Generador Van de Graaff

Produce voltajes DC muy elevados, pero es seguro de utilizar debido a la baja intensidad de la corriente de salida.

El generador tiene una esfera conductora con diámetro de 220 mm. La esfera está provista de una toma de \varnothing 4 mm para conectar otros equipos mediante un cable.

La parte superior de la esfera puede desmontarse para ver el diseño del aparato. La electricidad estática se produce mediante una correa de goma (Ref.370001) y dos rodillos de plástico. El rodillo inferior está accionado mediante una correa de transmisión (Ref.370002) mediante un motor regulable, de manera continua, de 230 V o una manivela.

Hay una toma en la carcasa del motor para conexión a tierra o para conectar otra esfera conductora.

Especificaciones:

Diámetro de la esfera: 220 mm.

Capacidad respecto a tierra: aprox. 12 pF

Intensidad de corriente de carga: hasta 6 μ A

Longitud de la chispa: 80 – 100 mm.

Altura total: 560 mm.

Anchura y profundidad: 195 mm.

Peso: 4 kg.

Se suministra con funda de protección y manual.

Ref. 370060

Esfera conductora

Se utiliza para recibir las chispas del generador de Van de Graaff.

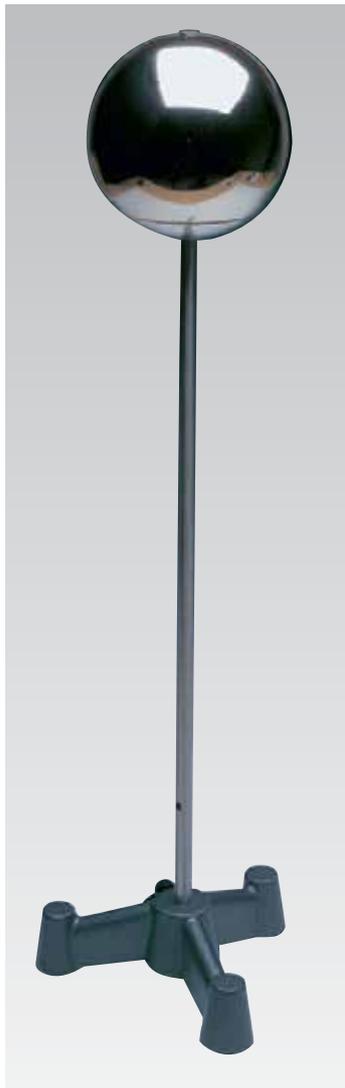
La varilla soporte de la esfera tiene una toma que conecta con la toma de tierra del generador.

Diámetro de la esfera: 100 mm.

La esfera tiene una varilla de acero inoxidable de \varnothing 10 mm.

Accesorio necesario: Base soporte, Ref.000600.

Ref. 370500



Experimentos para alumnos con el generador de Van de Graaff

- Se puede cargar a los alumnos con el generador de Van de Graaff pero no se les ha de dar, en modo alguno, descargas eléctricas.
- Se deben de dar, a los alumnos, instrucciones precisas sobre el procedimiento y se les debe informar que la participación es voluntaria.
- El alumno ha de estar aislado del suelo, mesa y otros objetos.
- El generador de Van de Graaff ha de estar inicialmente descargado.
- Cuando se termine el experimento, ha de pararse el generador de Van de Graaff. Una vez que se haya parado por completo, el alumno ha de ser descargado como se indica a continuación:
- El profesor y el alumno toman, cada uno, un extremo de una regla de madera de 1 metro u otro objeto de baja conductividad eléctrica.
- El profesor acerca lentamente su mano hacia la mano del alumno, y una vez que la distancia entre las manos sea de 5 cm, se detienen, y el profesor observa el pelo del alumno.
- Cuando el pelo tenga aspecto "normal", el alumno estará descargado y podrá bajar al suelo.



Accesorios para el Van der Graaff

Conjunto de: mechón de pelo en varilla, lámpara de neón, copa de Faraday, electrodo en punta, rotor, bolita electrostática con hilo y cilindro aislado con bolitas electrostática.

Ref. 670065



Molinillo eléctrico

El molinillo se sitúa en la parte superior de la cúpula del generador de Van de Graaff. Se coloca en la aguja suministrada. El fuerte campo en las puntas ioniza el aire, repeliendo los iones de igual signo que el molinillo, el cual por lo tanto gira.

Ref. 443000

Tubo de descarga para determinar la polaridad

Tubo de descarga lleno de gas neón para demostrar carga eléctrica y polaridad.

Luz naranja = electrodo negativo. Modelo grande, fácil de observar debido a la clara separación entre los dos electrodos.

Ref. 428520



Soporte de aislamiento

Para utilizar en experimentos con electricidad estática, para aislar a una persona, por ejemplo.

Fabricada de placa laminada de 20 mm, con cuatro aislantes para las patas, Ø 30 x 35 mm. Dimensiones: 305 x 305 x 55 mm

Ref. 443510



Electrómetro

Este instrumento mide valores muy pequeños de intensidad de corriente y carga, y hace posible la realización de experimentos. Es lo suficientemente sensible como para que una pequeña bola de metal, como antena, pueda registrar la oscilación de un trozo de tubo de PVC cargado, en el otro extremo del aula. Pero aún así es bastante robusto; tolera 2000 veces la sobrecarga del rango de corriente y 140 veces el rango de carga. Para electricidad estática, es la medición de carga lo que tiene especial importancia. La inducción electrostática se demuestra de manera convincente y cuantitativa, y la capacidad de, por ejemplo, un condensador de placas, es fácil de determinar cuando su carga puede ser medida directamente.

El aparato tiene una salida analógica para conectar instrumentos de demostración, un multímetro digital o equipos de adquisición de datos. Alimentado mediante batería de 9 V (suministrada). Vida de la batería: aprox. 25 horas

Especificaciones:

Corriente

Rango de medición de entrada: -500 pA... + 500 pA

Resistencia de la derivación, 1 GΩ +/-1%

Voltaje máximo permitido,: -1000 V,..., +1000 V

Carga

Rango de medición de entrada: -500nC,...,+500nC

Condensador en derivación: 1 μF +/- 5% 250 V

Voltaje máximo permitido:-70V,..., +70V

Salida

Rango nominal de salida: -500mV,...,+500mV

Desviación máxima, I: +/-2% de la salida total.

Desviación máxima, Q:+/-5% de la salida total.

Ref. 441030



Cámara de ionización para electrómetro

Utilizar con Ref. 441030 y una fuente de alimentación (o una batería) para demostrar como el aire ionizado conduce la corriente. La ionización puede proceder de una fuente alfa o de una llama.



Ref. 441035

Cubeta de hielo de Faraday

Se utiliza con electrómetro Ref.441030 o electroscopio Ref.441000 para demostrar inducción electrostática.

Con clavija de Ø 4 mm. Ø 68 mm.

Ref. 442500

Bola en varilla aislada

Se utiliza para transferir una carga eléctrica.

Bola: Ø 38 mm. Varilla: Ø 10 x 130 mm. Peso: 14 g.

Ref. 441500

Esfera conductora

Para varios experimentos en electrostática. Con clavija de Ø 4 mm. Ø 68 mm.

Ref. 442800





Condensador de placas 15 cm, circular

Condensador de placas circulares fabricado de láminas de aluminio con mangos aislados. Provisto de una toma por cada placa para conectores de seguridad.

Diámetro de la placa: 150 mm, área de la placa: 177 cm². Conjunto de 2.

Ref. 431510

Separador para condensador de placas

Bolsa de 25 pequeños espaciadores de PVC, 7 x 7 x 2 mm. Se colocan apilados.

Ref. 431680

Dieléctrico para condensador de placas

Conjunto de seis láminas de PVC, 225 x 225 x 2 mm.

Ref. 431600

Condensador de placas 22 cm, cuadrado

Condensador de placas cuadradas, fabricado de placas de aluminio con una arista doblada en cada placa, con muesca para montarse. Utilizar, por ejemplo, poste de conexión, Ref.435030 (no incluido).

Tamaño de placa: 220 x 220 mm; área: 484 cm². Conjunto de 2.

Ref. 431530



Condensadores de placas

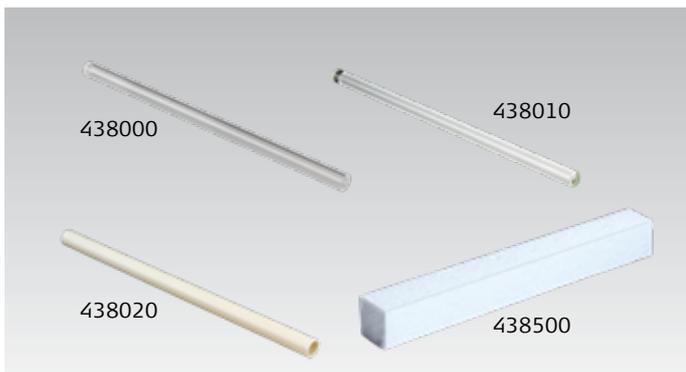
Los condensadores de placas circulares están montados horizontalmente con una placa en un soporte. La otra placa está situada en la parte superior mediante separadores (3 apilados) o un dieléctrico entre ellas. Esto asegura que las placas estén paralelas, con una separación bien definida.

ELECTRICIDAD ESTÁTICA



Paños de frotamiento aprox. 20 x 20 cm

439000	Fieltro
439010	Seda natural
439021	Piel de conejo
439030	PVC (tejido)



Tubos y varillas de frotamiento

438000	Plexiglá	Ø 12 x 250 mm
438010	Vidrio	Ø 10 x 225 mm
438020	Tubo de PVC	Ø 16 x 300 mm
438500	Poliestireno	30 x 30 x 250 mm

Varilla de latón con mango aislado

Para demostrar que los metales también pueden estar eléctricamente cargados. Varilla de latón Ø 8 x 250 mm con un mango aislado de Ø 12 x 100 mm.

Ref. 438030



Bola de ping pong metalizada

Utilizada para investigar y transferir cargas eléctricas. Con un hilo fino de nylon para suspenderse. Diámetro: 38 mm. Peso: 2 g.

Ref. 440500



Soporte giratorio

Se utiliza como soporte móvil para varillas cargadas a fin de investigar la polaridad de la electricidad estática.

Diámetro de la base: Ø 42 mm. Altura: 95 mm.

Ref. 439500



Bolitas electrostáticas

Bolitas de poliestireno expandido (espuma de estireno) de Ø 12 mm, para investigar la carga electrostática.

Se suministra en una caja de 12.

Ref. 440000

Soporte para bolitas electrostáticas

Con un gancho para colgar bolitas electrostáticas. Fabricado de latón niquelado con una base de plástico.

Altura: 220 mm. Placa base: 110 x 70 mm

Ref. 440700



Electroscopio

Para demostrar cargas electrostáticas. Cuando se aplica una carga al electroscopio, el indicador gira e indica el valor de la carga. El dispositivo tiene un anillo de protección de Ø 150 mm que puede ser conectado a tierra. Se suministra con un colector de carga de Ø 15 mm, con conector de Ø 4 mm (Ref. 441004).

Ref. 441000



Placa de Zinc

Se utiliza con el electroscopio, Ref.441000, para demostrar el efecto fotoeléctrico. Si la placa de Zinc se ilumina con luz UV desde un dispositivo tal como una lámpara UV-C, Ref.287105, con soporte de lámpara Ref. 287100., el electroscopio será descargado.

Ref. 441003

Las series triboeléctricas

Diferentes materiales tienen mayor o menor tendencia para cargarse estáticamente. La lista siguiente es un extracto de la serie, comenzando con materiales que se cargan fácilmente con carga positiva y terminando por aquellos que se cargan con carga negativa.

Para lograr la mayor carga, han de combinarse materiales de cada extremo de la serie.

Piel de conejo	+++
Vidrio	
Nylon	
Lana	+
Seda	
(neutro)	
Ambar	
Plexiglás	
Latón	÷
Poliéster	
Poliestireno	
PVC	
Teflón	÷ ÷ ÷

Efecto fotoeléctrico

Sorprendentemente, Einstein ganó el Nobel no por la teoría de la relatividad sino por el efecto fotoeléctrico.

Este fenómeno demuestra que la luz está cuantizada: Consiste en "partículas de luz", fotones, cuya energía tiene un valor específico determinado por la longitud de onda.

Esto significa que un fotón con la cantidad adecuada de energía puede arrancar un electrón de una superficie, pero esto no es posible para una fuente de luz de una longitud de onda más larga.

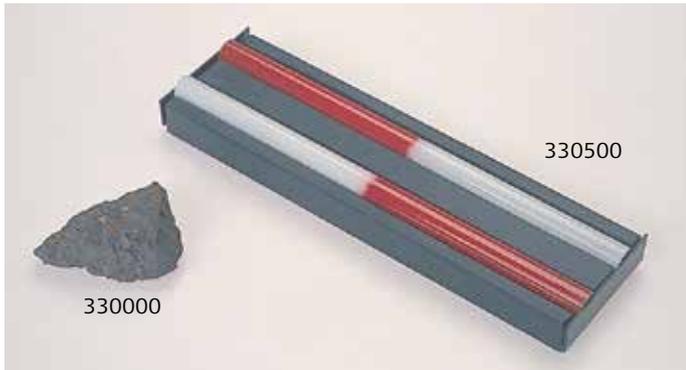
En primer lugar, la superficie de la placa de Zinc, Ref.441003, está pulida con papel de lija para que no haya óxido. Una vez colocada en el electroscopio (Ref.441000), se carga negativamente mediante una fuente de alimentación o mediante piel de conejo, Ref.439021, y tubo de PVC, Ref.438020.

Ahora la placa de Zinc puede ser iluminada, primero con una bombilla incandescente, y nada ocurre.

A continuación, la placa se ilumina con una lámpara de mercurio UV-C, Ref.287100, con soporte de lámpara, Ref.287105, y ahora el indicador vuelve a una posición vertical.

La radiación UV consiste en fotones con bastante energía para arrancar los electrones de la superficie de Zinc, pero la luz en el rango visible no puede lograrlo, sin importar su intensidad lumínica.

IMANES PERMANENTES



Magnetita

Los imanes pueden encontrarse en la naturaleza en forma de magnetita. Este es un mineral de hierro que ha sido magnetizado por el campo magnético terrestre.

Ref. 330000

Imanes de barra, cilíndricos

Conjunto de dos imanes de barra AlNiCo con plaquitas de metal y polos coloreados. Dimensiones: Ø 11 x 170 mm

Ref. 330500

Imanes de barra, Sección cuadrada

Conjunto de dos imanes de barra AlNiCo con polos coloreados. Dimensiones: 10 x 10 x 100 mm

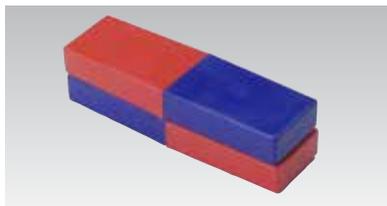
Ref. 330510



Imanes de barra, moldeado en plástico

Conjunto de dos. Dimensiones: 80 x 22 x 10 mm

Ref. 330850



Imanes de barra, cilindros pequeños

Conjunto de dos imanes AlNiCo, en barras, sin colorear. Dimensiones: Ø 5 x 50 mm

Ref. 330530



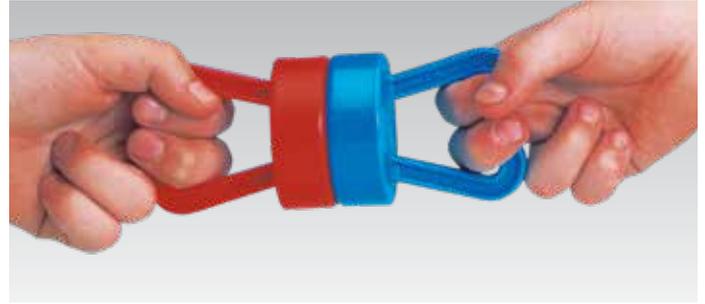
Imanes de placa

10 imanes con cubiertas de plástico. Adecuados para indicaciones, etc. Dimensiones: Ø 29 x 8 mm

Ref. 331900



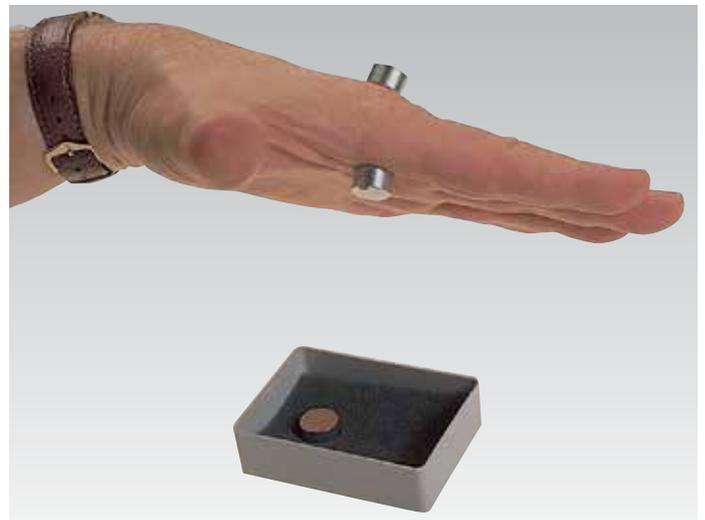
NEODYMIUM MAGNETS



Superimanes

Experimente la intensa fuerza de estos superimanes. Están diseñados para permitir que los alumnos utilicen de manera segura los imanes de neodimio. Se suministran en un conjunto de 2. El rojo tiene el polo norte hacia fuera, el azul tiene el polo sur.

Ref. 331516



Imanes de neodimio

Estos imanes son tan potentes que incluso pueden demostrar las propiedades de materiales magnéticos muy débiles. Caja de dos. Disponibles en tres tamaños:

Ref.	Dimensiones
331800	Ø 6 x 8 mm
331810	Ø 10 x 8 mm
331820	Ø 14 x 8 mm

Imanes de neodimio

Conjunto de 10 imanes redondos de neodimio.

Dimensiones: Ø 12 x 4 mm

Ref. 670088





Imán, brújula flotante

Consiste en un potente imán de neodimio instalado en un recipiente transparente que flota. Colocar el recipiente en agua, y el imán girará para indicar el norte. Los puntos de la brújula están marcados en el recipiente. El imán tiene 8 cm de largo y 3 cm de diámetro en su centro. El recipiente tiene aprox. 4 cm de alto y 11.5 cm de diámetro.

Ref. 792046

Imán cilíndrico con rodamiento

Potente imán con polos coloreados, de Ø 30 mm y espesor de 6 mm. Instalado en un rodamiento, en varilla de acero inoxidable de Ø 10 mm. Se puede utilizar con bobinas para demostrar corriente alterna.

Ref. 332010



Imán cilíndrico en varilla

Similar a Ref. 332010 pero instalado permanentemente en la varilla.

Ref. 332000

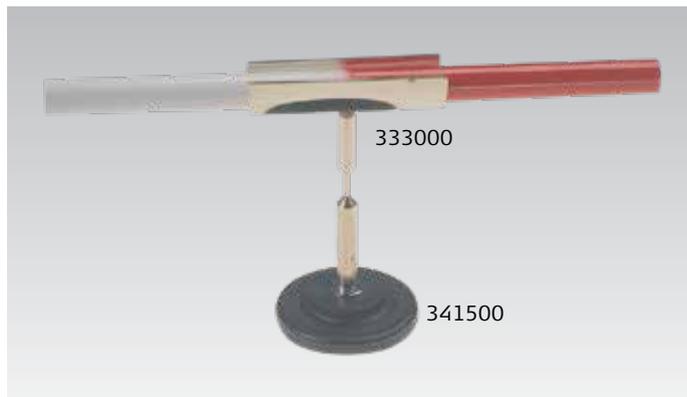


Imanes de anillos de neodimio

Conjunto de 25 imanes de neodimio en forma de anillo. Colocarlos en un lápiz y hacerlos flotar.

Diámetro exterior, 17 mm, interior, 10 mm

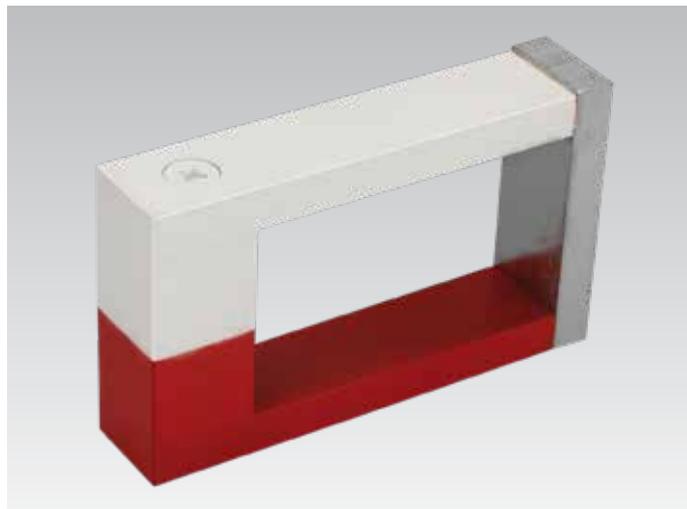
Ref. 670087



Soporte giratorio para imán de barra

Para sujetar un imán de barra y demostrar repulsión y atracción. Fabricado de latón niquelado. Para imanes de hasta 11 mm de diámetro. Es necesaria base Ref. 341500.

Ref. 333000



Imán de herradura, grande

Imán grande y potente de AlNiCo con polos coloreados. Se suministra con una plaquita metálica. Dimensiones: 30 x 82 x 135 mm. Distancia entre los polos: 59 mm.

Ref. 331500

Imán de herradura, pequeño

Igual que la Ref.331500, pero con dimensiones exteriores de, 15 x 60 x 90 mm. Distancia entre los polos: 48.7 mm.

Ref. 331510

Advertencia sobre imanes potentes

Si se tragan imanes, consulte siempre a un médico. Hay riesgo de obstrucción del sistema digestivo, lo cual puede poner la vida en peligro. Los niños pequeños no deben usar, sin vigilancia, pequeños imanes de neodimio.

Los imanes potentes pueden dañar las tarjetas de crédito.

Conjunto de imanes

El conjunto incluye una amplia selección de diferentes imanes y materiales para experimentos con imanes y fuerzas magnéticas. El conjunto incluye lo siguiente:

- 1 juego de imanes de acero, 7x16,5 x100.
- 1 imán de herradura de acero con plaquita metálica.
- 1 conjunto de imanes de ferrita con funda de plástico de 80 mm de largo.
- 2 imanes de ferrita de 50 x 19 x 5 mm.
- 5 imanes de ferrita en forma de anillo, Ø 24 mm.
- 5 imanes de ferrita en forma de anillo, Ø 12 mm.
- 1 par de imanes de AlNiCo, 6 x 6 x 38 mm.
- 3 imanes AlNiCo, Ø 12, Ø 19 y Ø 24 mm.
- 1 imán de herradura de AlNiCo, 25 mm.
- 1 juego de imanes de AlNiCo, Ø 8 mm x 24 mm.
- 1 juego de imanes de AlNiCo, 10 x 15 x 50 mm
- 4 láminas magnéticas coloreadas, 50 x 50 mm, hechas de goma magnética.
- 1 recipiente de limaduras de hierro para demostrar líneas de campo magnético.
- 4 brújulas Ø 16 mm.
- 8 discos de materiales identificados.

El conjunto se suministra en un estuche de plástico, 50x230x335 mm.

Ref. 331600



Imanes flotantes

Ref.	Color
330100	Varios colores
330110	Dos colores



Imanes de anillo y coches

Conjunto de 2 coches y 4 imanes de anillo. Una demostración efectiva de los primeros principios del magnetismo. Los imanes de anillo tienen identificados los polos norte y sur, y cada polo tiene un color diferente.

Dimensiones del coche: 100 x 50 x 60 mm. Tamaño del imán de anillo: Ø 36 x 8 mm.

Ref. 331515



Bolas magnéticas

Bolas magnéticas revestidas de plástico, Ø 17 mm. Colores variados.

Ref. 331514

MATERIALES PARA MAGNETISMO

Barra de hierro dulce

De las mismas dimensiones que el imán de barra Ref. 330510. (10 x 10 x 100 mm).

Ref. 334500



Barras de hierro dulce, pintadas

De las mismas dimensiones que el imán de barra Ref.330510. Con polos pintados como un imán. Conjunto de 2.

Ref. 334510



Agujas de acero para tejer

Fabricadas de acero magnetizable. Dimensiones: Ø 2 x 210 mm. Paquete de 10.

Ref. 335500



Hojas de sierra, estándar

Fabricadas de acero endurecido magnetizable. Longitud: 300 mm. Paquete de 10.

Ref. 336000



Hojas de sierra, pequeñas

Hojas de metal para experimentos de magnetización. Longitud: 150 mm. Paquete de 10.

Ref. 336010



Tuercas de hierro

Se utilizan para suspender imanes en experimentos. Paquete de 10.

Ref. 336500



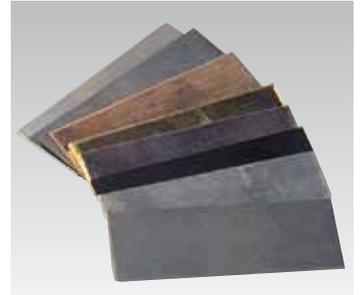
Clavos variados

Ref.	Tipo	Cantidad
338000	Clavos de acero azul	200 g
338500	Clavos de hierro 25 mm.	500 g
338510	Clavos de hierro 55 mm	2 kg
338530	Clavos de hierro 100 mm.	2.5 kg
338540	Clavos de hierro 130 mm	50 pcs.

Placas para experimentos en magnetismo

Fabricadas de latón, cobre, hierro, plástico, aluminio, níquel, plomo y zinc. Se suministran en una caja de plástico. Dimensiones de placa: 65 x 25 x 1 mm. También pueden utilizarse para experimentos de electroquímica.

Ref. 339000



Imanes y brújulas, maletín CVK

Este maletín contiene materiales didácticos para experimentos que implican dos cuestiones muy relacionadas:

Imanes: Los alumnos investigan las propiedades de los imanes. Jugando con los pequeños coches magnéticos o con los imanes flotantes, se les estimula para que hagan descubrimientos e intenten sintetizar sus observaciones. La mitad de los imanes de barra tienen polos sin marcar, lo cual hace posible que los alumnos puedan determinar, ellos mismos, la polaridad.

Brújulas: Los experimentos con imanes que cuelgan de un soporte o que flotan sobre una base de poliestireno, animan a los alumnos para observar y descubrir como los imanes, igual que la aguja de una brújula, siempre señalan la dirección norte-sur. Los alumnos pueden hacer su propia brújula con una rosa de los vientos, pivote, carcasa y una aguja. Pueden utilizar este conocimiento para descubrir los puntos cardinales y orientarse en un mapa, etc.

La maleta contiene equipo para 15 grupos.

Ref. 598700

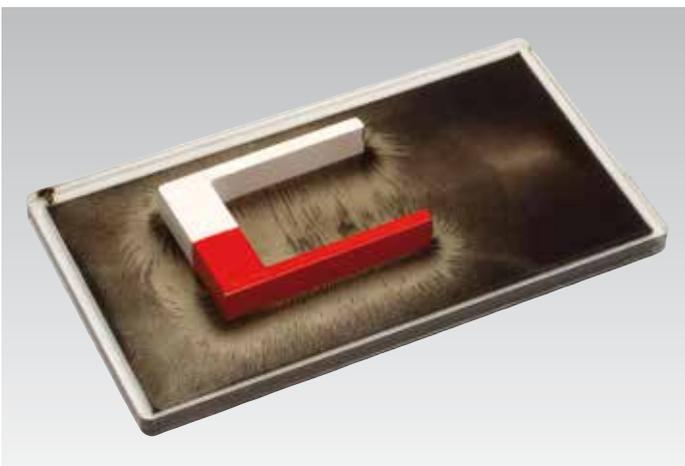




Conjunto demostrativo de campo magnético

Para demostrar campos magnéticos en 2D y 3D. El conjunto incluye una caja de campo magnético y una placa de campo magnético, ambas llenas de un líquido viscoso, limaduras de hierro, junto con dos imanes de barra y un imán de herradura. Un imán de barra puede colocarse en el centro de la caja para mostrar el campo magnético en 3 dimensiones. De manera similar, un imán situado sobre la placa producirá alineaciones de las limaduras de hierro con las líneas de campo magnético. Dimensiones: caja: 76 x 76 x 76 mm, placa: 91 x 157 x 9 mm

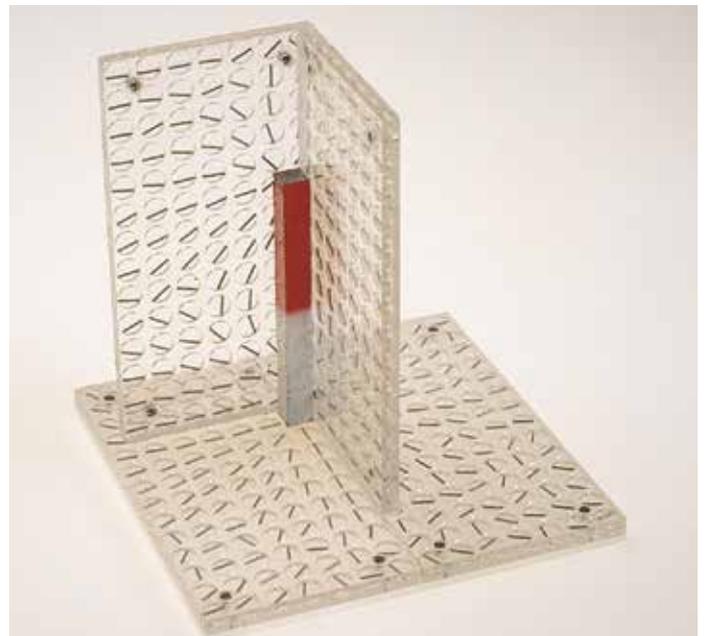
Ref. 339610



Placa de campo magnético con limaduras de hierro

Limaduras de hierro en un líquido viscoso. Imanes no incluidos. Dimensiones: 223 x 122 x 11 mm.

Ref. 339620



Placas de campo magnético

Placas que contienen pequeñas barras magnéticas (7 x 14 barras). Para demostrar las líneas de campo magnético sin utilizar limaduras de metal. Colocando las placas formando ángulo entre ellas, pueden visualizarse líneas de campo magnético en tres dimensiones.

El conjunto consiste en cuatro placas de 154 x 77 x 6.5 mm, un imán de barra Alnico Ø 5 x 50 mm y un disco de cartón de Ø 50 mm con soporte de imán para demostrar el campo magnético de la Tierra.

Ref. 339520

CAMPOS ELÉCTRICOS Y MANÉTOS



Limaduras de hierro

Se utilizan para mostrar líneas de campo magnético. Frasco espolvorador de 250 g.

Ref. 337500



Aguja de brújula

Aguja de acero magnético con cojinete de latón niquelado. Se necesita soporte, Ref.341500. Longitud: 110 mm.

Ref. 341000

Soporte para aguja de brújula

Soporte de metal no magnético con punta de acero en base estable. Dimensiones: Ø 41 x 85 mm.

Ref. 341500



Sonda imán

Una sonda imán se utiliza para investigar campos magnéticos entre iguales y diferentes polos, la dirección de los campos magnéticos alrededor de un conductor o de una bobina, los valores de los campos magnéticos producidos por una corriente eléctrica, etc. Muy sensible. Consiste en un imán orientable, de 2 cm con polos de color. Longitud: 122 mm.

Ref. 343500



Aguja de declinación

Aguja de declinación con polos de color y cojinete de ágata. Se suministra con soporte, Ref.341500. Longitud: 205 mm.

Ref. 342000



Teslámetro

Un instrumento sencillo, de fácil uso, diseñado para medir fuertes campos magnéticos, por ejemplo los producidos por imanes AlNiCo, bobinas o experimentos electromagnéticos. El instrumento también es adecuado para utilizar con el espectrómetro Beta, Ref. 516500.

El teslámetro consiste en una sonda con un elemento Hall y un instrumento para lectura digital de la medida del campo magnético. El instrumento está conectado a la red mediante el adaptador suministrado. Cambia de manera automática entre dos rangos de medición.

Rangos de medición:

0.01 - 2T, resolución: 1 mT

1 - 200 mT, resolución: 0.1 mT

Precisión: 5%.

Dimensiones:

Sonda (sin soporte): 80 x 8 x 2 mm

Instrumento: 172 x 108 x 65 mm.

Se suministra con sonda, Ref.406055 (se pueden adquirir aparte).

Ref. 406050



Conjunto de la ley de Lenz, modelo para alumno

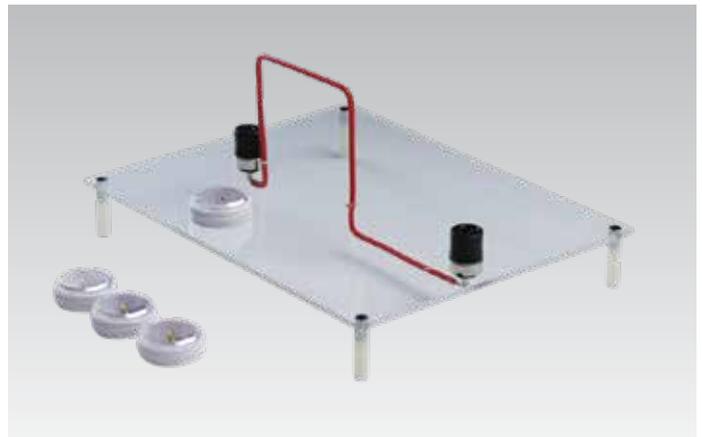
El conjunto consiste en un tubo de cobre de Ø 34 x 180 mm y dos imanes de neodimio en forma de anillo. Cuando un imán potente cae a través del tubo de cobre, lo hace de manera sorprendentemente lenta. Un campo magnético en movimiento (el imán) induce una corriente de remolino en el tubo de cobre que a su vez crea un campo magnético en sentido contrario al campo del imán.

Ref. 460215

Conjunto de la ley de Lenz, perfil en U

La ley Lenz se demuestra en este aparato permitiendo que un imán rueda hacia abajo por un perfil en U de aluminio, dispuesto casi verticalmente. El movimiento puede seguirse en todo su descenso. El perfil en U tiene un gancho para colgar un sensor de fuerza o un dinamómetro. Se incluyen dos imanes de neodimio cilíndricos y dos cuerpos de acero inoxidable.

Ref. 460220



Modelo de campo magnético

Para demostrar el campo magnético alrededor de un conductor. Las líneas de campo pueden ser visualizadas mediante limaduras de hierro, Ref.337500, o minibrújulas, Ref.340010. Se conecta a 8 A DC mediante tomas de seguridad.

Ref.	Tipo	Tamaño
455000	Hilo vertical	155 x 200 mm.
455010	1 vuelta	155 x 200 mm
455020	10 vueltas	155 x 200 mm



Grafito diamagnético flotante

El carbón pirolítico es el material con la susceptibilidad diamagnética más alta a temperatura ambiente. Conjunto de cuatro pequeños imanes de neodimio y dos pequeños trozos de carbón pirolítico.

Ref. 346000

El diamagnetismo es un fenómeno que ocurre en todos los materiales cuando están expuestos a un campo magnético exterior. Un campo magnetizado en la dirección contraria se produce en el material, lo cual tiene un efecto de repulsión. En materiales diamagnéticos la permeabilidad relativa es menor que 1. Muchos materiales sin embargo son paramagnéticos, (tal como los ferrofluidos) o ferromagnéticos (como el acero): Un campo se crea en el material, que tiene la misma dirección que el campo exterior, la permeabilidad relativa es mayor que 1. Estos tipos de magnetismo son a menudo mucho mayores que el diamagnetismo del material, que por tanto pudiera no observarse. Pero en ciertos materiales, el diamagnetismo logra ser dominante.



Balanza de corriente

Para medir la fuerza entre un conductor, por el que fluye corriente, y un campo magnético. El equipo consiste en un sistema de 6 imanes permanentes, un soporte para los conductores y seis conductores de longitudes 8, 6, 4, 3, 2 y 1 cm. El soporte se inclina cuando se producen cambios rápidos de la corriente de los conductores. Para las mediciones se necesita una balanza con resolución de 0.01 g (por ejemplo, Ref.102950) y una fuente de alimentación como la Ref.364000. Intensidad de corriente a través de los conductores: 0 -5 A DC. Se suministra sin balanza, fuente de alimentación o material de soporte.

Ref. 456500

Balanza de corriente, dependiente del ángulo

Para medir la fuerza, entre un conductor por el que fluye una corriente y un campo magnético, respecto al ángulo entre la dirección de la corriente y el campo magnético. Para utilizar con la balanza de corriente, Ref. 456500.

El equipo tiene un sistema de imán que produce un campo suficientemente homogéneo entre los polos, que rápidamente disminuye en el exterior. El conductor por el que fluye la corriente está diseñado como una bobina con escala graduada. El punto cero de la escala puede ajustarse para que coincida con el estado nulo de la fuerza. Se suministra sin balanza, fuente de alimentación o material de soporte.

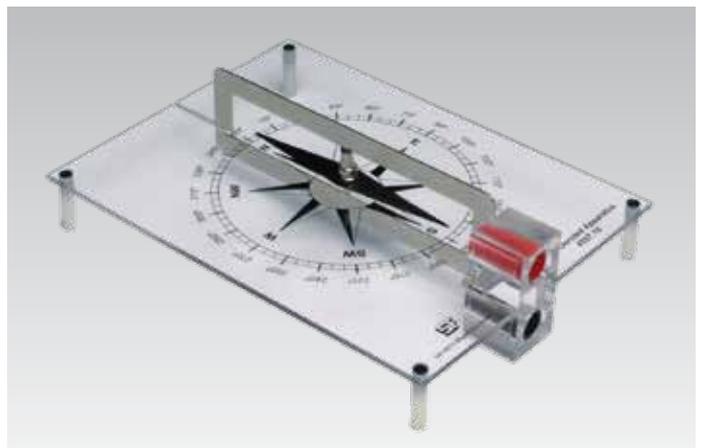
Ref. 456510

Aparato de Oersted

Para demostrar el efecto de un cable, por el que fluye corriente, sobre una aguja magnética. La aguja magnética y el conductor están montados en una placa acrílica transparente con una rosa de los vientos. Una corriente DC de hasta aprox. 3 A se aplica a través de terminales de seguridad.

Longitud de la aguja magnética: 105 mm.

Ref. 455710

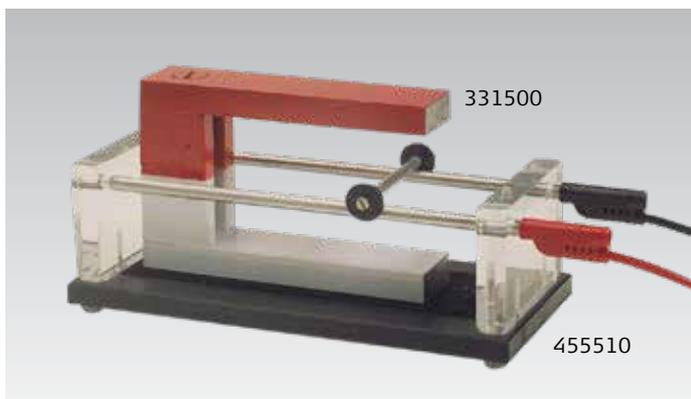




Oscilación de Pohl

Para demostrar la fuerza sobre un conductor en un campo magnético. Dimensiones: 270 x 100 x 160 mm.

Ref. 455500



Demostración de fuerza de Laplace

Para demostrar la fuerza sobre un conductor en un campo magnético. El aparato consiste en un par de raíles con terminales de \varnothing 4 mm. El conductor consiste en una barra con discos de plástico que se coloca entre los raíles.

Un imán Alnico de herradura, Ref.331500 (no incluido), se utiliza como imán.

Cuando el conductor se coloca en los raíles y se aplica corriente (máx. 10 A), al conductor le afectará una fuerza que le hará rodar por los raíles, en dirección perpendicular respecto al campo magnético y a la dirección de la corriente.

Ref. 455510



Bobina de inducción, colgante

Se utiliza con un imán cilíndrico con rodamiento Ref. 332010 para demostrar voltajes inducidos. Puesto que las vueltas de la bobina pueden estirarse, el imán rotatorio puede colocarse dentro de la bobina y hacerle rotar mediante, por ejemplo, el Motor/generador con eje, Ref.202500.

Diámetro del conductor: 2 mm

Ref. 455600



Bobina con densidad variable de vueltas

Para estudiar la fuerza del campo de la bobina respecto al número de vueltas por unidad de longitud. La fuerza del campo puede medirse mediante el Teslámetro, Ref.406050.

La bobina tiene 30 vueltas y un diámetro de 100 mm, y su longitud puede variar entre aprox. 80 y 490 mm. Tiene tomas de seguridad. La bobina aguantará 10 A (20 A durante un tiempo breve).

Ref. 466000

CONJUNTOS DE TRANSFORMADORES Y ACCESORIOS PARA DEMOSTRACIONES

Bobinas para transformadores de demostración

Compatible con núcleo U-I Ref.459700. Bobinados sobre plástico con abertura cuadrada. La placa delantera muestra las posibilidades de conexión, número de vueltas, resistencia en ohmios y máxima intensidad de corriente. Todas las tomas son de seguridad. Las bobinas tienen aislamiento extra, de acuerdo con la normativa correspondiente.

Ref.	Tipo	Puntos de conexión	Corriente	Resistencia
459610	5 vueltas	Lengüetas de soldadura	Approx. 360 A	-
459620	72 vueltas	6/12/24/24/6/72	10 A	0.23 Ω
459640	600 vueltas	200/400/600	2.5 A	3.5 Ω
459645	600 vueltas	Conexión a la red	2.5 A	3.5 Ω
459650	1200 vueltas	400/800/1200	1.5 A	15 Ω
459655	24000 vueltas	Alta tensión	0.02 A	11 k Ω





Núcleo U-I para bobinas demostrativas

Núcleo U-I laminado con abrazaderas de sujeción (Ref. 449725), que garantiza baja disipación de potencia.

Altura: 170 mm. Anchura: 150 mm. Sección transversal: 40 x 40 mm. Peso: 6 Kg.

Ref. 459700



Piezas con polos para el núcleo U

Dos piezas sólidas de hierro dulce níquelado, con polos, para núcleo U, Ref.459700. Dimensiones (para cada polo): 75 x 40 x 40 mm. Peso: 1.9 Kg.

Ref. 459720

Piezas para soldadura

Pueden ser soldadas mediante lengüetas de soldadura 459610.

Ref. 460510

Crisol de cobre

Crisol de cobre para demostrar el calentamiento por inducción. Provisto de mango de madera. El agua puede utilizarse como medio y le hará hervir.

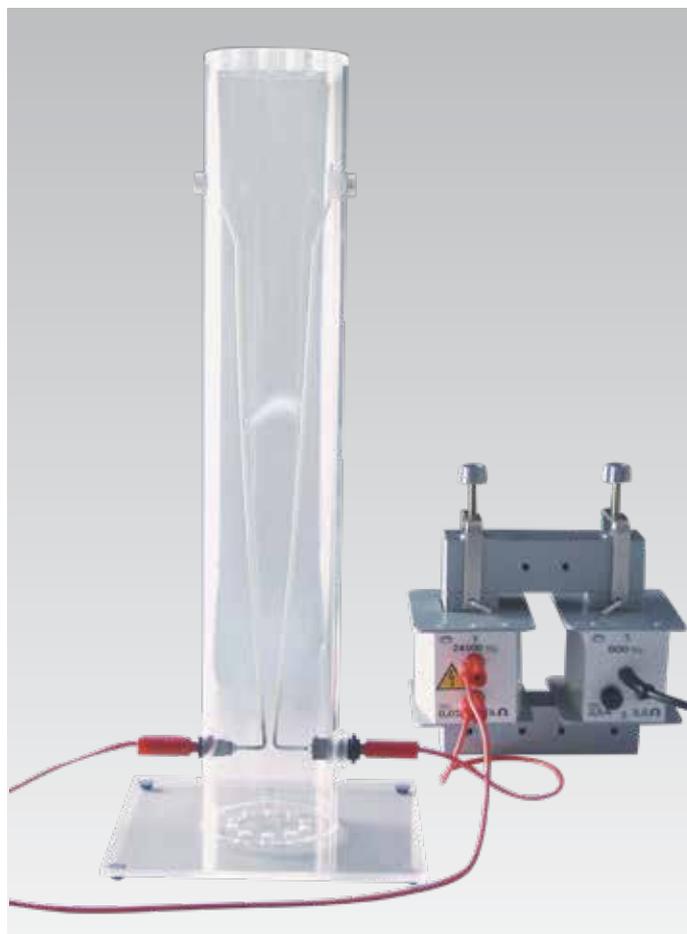
Ref. 459660



Anillo saltarín de Thomson

Para demostrar la repulsión magnética causada por la corriente de inducción en un anillo cerrado. Se sitúa como bobina secundaria en un núcleo I. El conjunto consiste en un anillo de aluminio abierto y otro cerrado.

Ref. 460000



Varillas de descarga

Mostrar cómo las descargas de arco de alto voltaje aumentan debido al calor. Por seguridad, las varillas de descarga de arco están instaladas en un tubo de plástico aislado con tomas de seguridad. Una de las varillas se ajusta horizontalmente para iniciar el arco eléctrico.

Dimensiones: Tubo: Ø 90 x 500 mm. Placa base: 200 x 200 mm

Ref. 461510

CONJUNTOS DE TRANSFORMADORES Y ACCESORIOS PARA ALUMNOS



Bobinas para transformadores, para alumnos

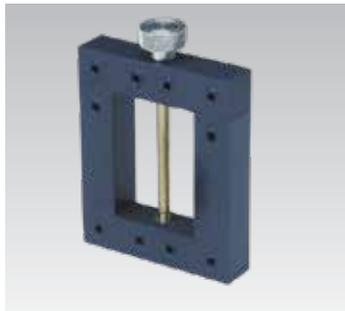
Fabricadas de plástico coloreado, con tomas de seguridad. Las bobinas están provistas de film poliéster transparente con una consistencia dieléctrica efectiva de más de 4500 V para evitar descargas eléctricas. Tamaño del orificio: 20.5 x 20.5 mm.

Ref.	Color	Vueltas	Corriente	Resistencia
462510	Azul	200	2 A	0.7 Ω
462520	Amarillo	400	1 A	2.3 Ω
462517	Gris	200/400	1 A	2.3 Ω
462522	Gris	600	0.75 A	4.3 Ω
462527	Gris	300/600	0.75 A	4.3 Ω
462525	Gris	800	0.5 A	9.5 Ω
462530	Rojo	1600	0.25 A	33.3 Ω
462540	Gris	3200	0.125 A	146 Ω

Núcleo U/I

Núcleo U/I laminado, con tornillo de apriete (Ref.463001). Compatible con bobinas Ref. 462510 -40. Dimensiones: 20 x 20 x 83 mm.

Ref. 463000



Núcleo I, laminado

Núcleo I laminado.
Dimensiones: 20 x 20 x 83 mm.

Ref. 463010



Núcleo I, sólido

Armadura sólida para demostrar la mayor pérdida de potencia al utilizar núcleos sólidos en vez de núcleos laminados.
Dimensiones 20 x 20 x 83 mm.

Ref. 463020

Núcleo E, laminado

Para demostrar un transformador de 3 fases. Compatible con bobinas Ref. 462510-40. Formado con núcleo superior e inferior en una base. Sección transversal: 20 x 20 mm. Placa de la base: 120 x 70 mm. Altura: 140 mm. Peso: 1.6 Kg.

Ref. 463500



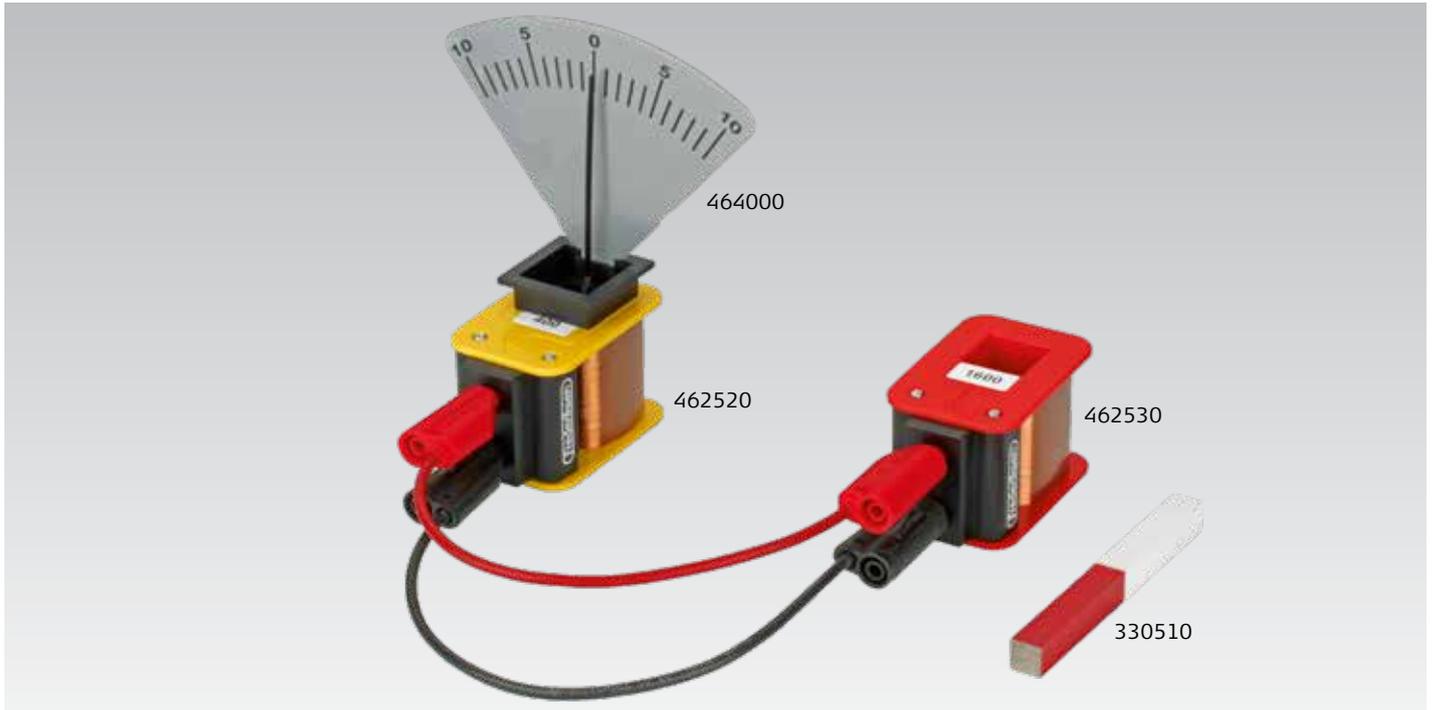
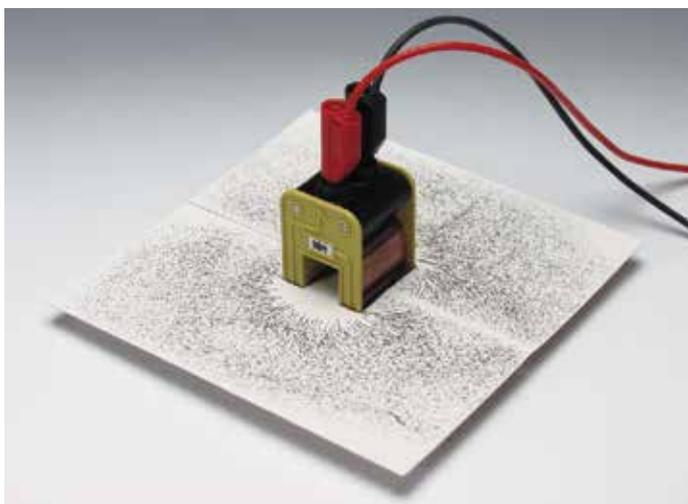


Lámina elástica y espiga de contacto

Para utilizar al hacer relés e interruptores. La lámina elástica y la espiga de contacto tienen contactos de wolframio y muescas para instalarlas. Longitud de la espiga de contacto: 110 mm Longitud de la lámina elástica: 120 mm.

Ref. 456000



Cuadrado de cartón para bobina

Cuadrado de cartón con recortes para bobina Ref.462510. Para demostrar el campo magnético alrededor de una bobina, mediante limaduras de hierro.

Ref. 455200

Dispositivo de galvanómetro

Para construir un galvanómetro sencillo. Consiste en un imán permanente con un indicador. El dispositivo está provisto de una escala con centro en cero. Compatible con bobinas, Ref.462510 -40.

Ref. 464000



Electroimán de herradura

Para demostrar la relación entre electricidad y magnetismo. Sólo se magnetiza cuando se aplica corriente. Altura: 10 cm. Se necesita 4 V DC conectado mediante bloques terminales.

Ref. 331700

Ref. 331700



Equipo de motor/generador, monofásico

Equipo robusto para demostrar con claridad generadores AC monofásicos, y motores y generadores DC.

El equipo consiste en:

- 470800 Soporte de bobina con conmutador x 1.
- 462525 Bobina, para alumno, 800 vueltas x 1.
- 463010 Núcleo I, laminado, para alumno x 1.
- 470820 Láminas elásticas de contacto para el conmutador x 2.
- 294635 Raíl sin soportes x 1.
- 294610 Soportes con orificio de \varnothing 10 mm x 4.
- 470810 Monturas de imán para motor/generador x 2.
- 330510 Imanes de barra 100 x 10 x 10 mm x 2.
- 470830 Polea para transmisión manual x 1.
- 203700 Correas de transmisión, conjunto de 4 diferentes x 1.

Instrucciones.

También se necesitan una fuente de alimentación y cables (no incluidos).

Ref. 476000



Soporte de bobina con conmutador y colector

Soporte de bobina para construir un rotor para motor/generador. Para utilizar con bobina, Ref.462520 y núcleo I, Ref.463010. El conmutador está diseñado de manera que su parte superior y su parte inferior actúen como colector con conexión constante a la bobina, mientras que la sección central invierte la corriente cada media vuelta. El soporte de bobina tiene una polea y un eje de rotación de \varnothing 10 mm para insertar en el soporte, Ref.294610.

Dimensiones: Total: \varnothing 76 x 142 mm, conmutador/colector: \varnothing 30 mm, polea: \varnothing 28 mm.

Ref. 470800

Montura de imán para motor/generador

Se utilizan para montar los imanes de estator en el equipo de motor/generador. Provista de una espiga de acero inoxidable \varnothing 10 x 95 mm. Fabricada en plástico con un hueco para imanes de barra, de 10 x 10 mm, Ref. 330510 (o imanes cilíndricos de \varnothing 10 mm).

Ref. 470810

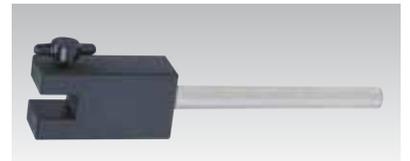
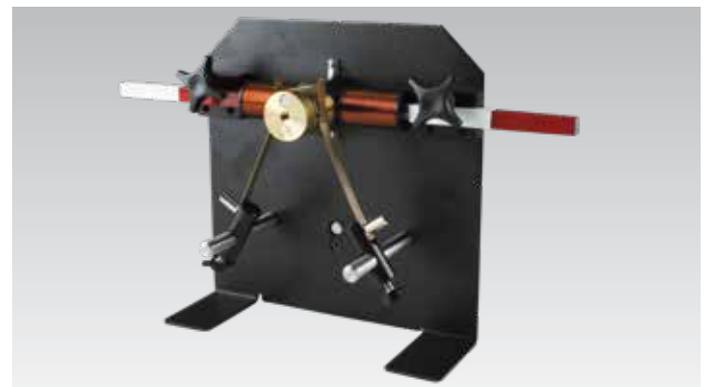
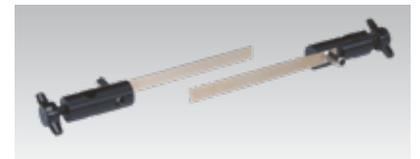


Lámina elástica de contacto para conmutador/colector

Lámina elástica de contacto fabricada de bronce fosfórico.

Para instalar en la barra de la montura de imán, Ref. 470810, mediante un tornillo de apriete. Se puede insertar conector de seguridad. Longitud total: Dimensiones de la lámina elástica: 8 x 0.5 x 100 mm.

Ref. 470820



Modelo de motor/generador

Este modelo está listo para utilizarse. Como generador, puede producir tanto AC como DC (pero la forma de la onda no es sinusoidal).

Ref. 470600



Equipo de Motor/generador, trifásico

Con todas las piezas necesarias para construir un generador AC trifásico, usted tendrá una instalación que funciona. También puede utilizarse para demostrar campos rotatorios y motores asíncronos. Las tres tomas negras de seguridad están conectadas internamente. Si se está utilizando un osciloscopio, sólo necesita estar conectado a una de ellas. Para registro de datos, se conecta un sensor de voltaje a cada bobina.

El conjunto completo incluye:

473500 Soporte de bobina x 1.

462520 Bobina, 400 vueltas x 3.

463010 Núcleo I, laminado x 3.

294635 Rail sin soportes x 1.

294610 Soportes x 2.

332010 Imán cilíndrico con rodamiento x 1.

202500 Motor/generador x 1.

203700 Correas de transmisión, paquete de 4 x 1.

Accesorios necesarios: fuente de alimentación y cables y osciloscopio o equipo registrador de datos.

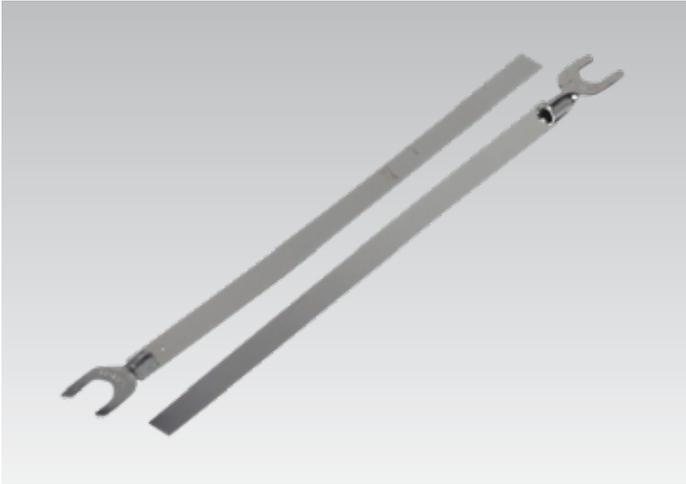
Ref. 476050

Soporte de bobinas, para equipo trifásico

Consiste en una placa acrílica triangular con espigas soporte para núcleos I con bobinas y un rodamiento con un tornillo de apriete para una barra de \varnothing 10 mm. Provisto de tomas de seguridad. Se utiliza con imán cilíndrico con rodamiento, Ref.332010, Núcleo I, Ref.463010 y bobinas Ref.462510 -40. Longitud lateral de la placa acrílica: 200 mm. Altura: 80 mm.

Ref. 473500





Contacto de lámina elástica

Para utilizar con conmutador, Ref. 470500. Se instalan en postes de conexión, Ref.435000. Conjunto de 2. Longitud: 170 mm

Ref. 470510



Aguja en barra

Se utiliza para experimentos con campos rotatorios en relación con Ref.473500 y Ref. 475010 o Ref. 475020. Barra: Ø 10 x 90 mm. Longitud: 135 mm.

Ref. 475510



Conmutador para bobinas, para alumnos

Se utiliza para experimentos con generadores y motores DC. El conmutador consiste en dos piezas semicirculares de latón, instaladas en un tambor cilíndrico de plástico. Tiene dos tomas de 4 mm para bobinas Ref. 462510-40. Conmutador: Ø 30 mm. Altura total: 80 mm.

Ref. 470500

FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR

Fuentes de luz	138
Rayos X	142
Tubos de electrones	143
Espectrómetro Red Tide de Ocean Optics	144
Fuentes radiactivas	148
Equipo para experimentos con radiactividad	156

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

FUENTES DE LUZ



Soporte de lámpara espectral con casquillo para rosca

El soporte de lámpara espectral está diseñado para utilizar con lámparas espectrales de casquillo E27. Las lámparas espectrales no han de estar conectadas a la red de suministro eléctrico sino al transformador de control, Ref.284050. El soporte de lámpara espectral incorpora un ventilador de refrigeración para mantener la temperatura de la superficie a menos de 60 °C. Dimensiones: 295 x 78 x 78 mm.

Ref. 283065



Lámparas espectrales con casquillo para rosca

Este tipo de lámparas espectrales intensas ofrece una selección de elementos a precios muy competitivos.

N.B.: Las lámparas tienen casquillo E27 (casquillo estándar para rosca), pero no ha de ser conectado directamente a la red eléctrica. Las lámparas deben ser instaladas en la carcasa de la lámpara espectral, Ref. 283065, y alimentadas mediante el transformador de control

Ref. 284050.

Ref.	Elemento
283650	Na
283655	Cd
283660	Hg
283665	Zn
283670	Ne
283675	He



Soporte de lámpara espectral

Soporte de lámpara con conexión de 9-pines para lámparas espectrales Osram. Tiene un ventilador de refrigeración incorporado para mantener la temperatura de la superficie del soporte a menos de 60 °C. El centro del diafragma está situado a 147 mm por encima de la altura de la mesa. Diafragma: Ø 25 mm. La placa posterior del soporte de lámpara tiene un orificio roscado para una barra soporte de Ø 10 mm. El soporte de lámpara tiene un cable con una conexión especial de 3 pines para utilizar con el transformador Ref.284050. Dimensiones: 228 x 77 x 77 mm.

Ref. 283050

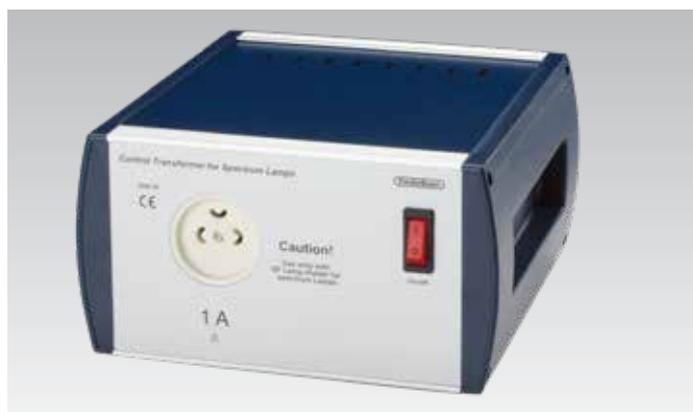


Lámpara espectrales, Osram

Intensa fuente de luz para producir líneas espectrales. Lámparas con conexión Pico de 9-pines para instalar en soporte de lámpara espectral, Ref.283050. Se ha de alimentar mediante transformador de control, Ref. 284050.

Dimensiones: Ø 20 x 100 mm

Ref.	Elemento
283500	Na
283610	Hg
283520	Cd
283530	He
283540	Ne
283550	Zn



Transformador de control

Se utiliza como fuente de alimentación para lámparas espectrales junto con carcasa de lámpara espectral, Ref. 283050 o 283065, y lámpara de mercurio Ref.286000 instalada en soporte de casquillo Ref.287000.

Se conecta a 230 V AC. Tiene una conexión especial de 3-pines. Corriente máxima de salida: 1 A.

Dimensiones: 185 x 118 x 225 mm

Ref. 284050

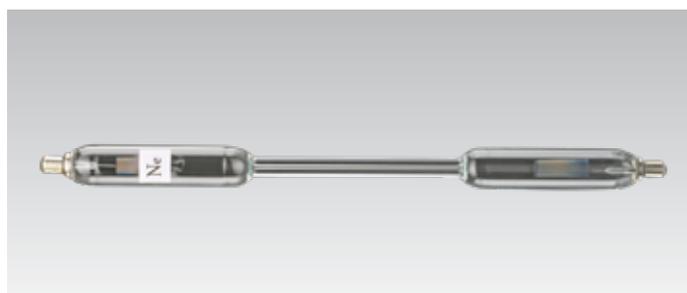


Soporte de tubo espectral con fuente de alimentación

Nuevo soporte para utilizar con tubos espectrales finos, que hace que su uso sea más sencillo y considerablemente más seguro. Los tubos espectrales están montados en soportes con aislamiento, provistos de un electrodo de contacto. El soporte inferior tiene un resorte y puede desplazarse verticalmente para instalar con facilidad el tubo espectral. Adecuado para tubos espectrales de longitud entre 224 y 299 mm y un diámetro de máx. 15.5 mm. La fuente de alimentación incorporada produce un voltaje de ignición de hasta 6 kV. La tensión de funcionamiento es considerablemente inferior y se ajusta mediante el limitador de corriente variable.

La corriente puede ajustarse entre 2 y 8 mA, mediante un botón en la parte trasera. Se conecta a la red. Dimensiones: 90 x 90 x 330 mm.

Ref. 285570



Tubos espectrales

Par demostrar el espectro característico de diferentes materiales. Voltaje de ignición hasta 6 kV, corriente máx. 2 mA DC.

Dimensiones: Longitud aproximada. 220 mm, tubo capilar Ø 6 x 80 mm.

Ref.	Tipo
285000	Ne
285010	Hg
285020	H ₂
285025	H ₂ Balmer
285030	He
285040	Ar
285050	O ₂ (IR)
285060	Kr
285070	N ₂
285110	H ₂ O
285120	CO ₂
285130	Xe
285150	Iodine
285180	Na and He



Espectroscopio compacto

Instrumento práctico y resistente que produce un espectro brillante, centrado en el campo de visión. Utiliza una red de 600 líneas por mm. Permite la observación tanto del espectro de emisión como del de absorción. No tiene escala de longitudes de onda.

Dimensiones: Ø 25 x 105 mm

Ref. 321015

Espectroscopio compacto, tamaño bolsillo

Ref. 321015

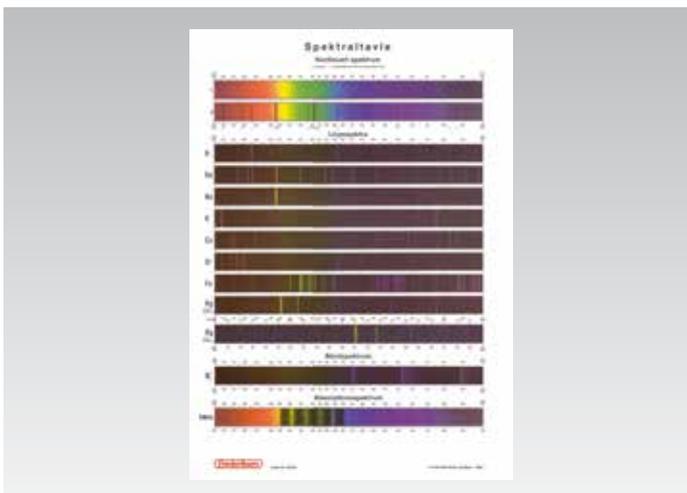


Hand-held spectrometer

A budget hand-held spectrometer with a wavelength scale and printed spectral lines for a range of materials.

For student use, when the aim is simply to determine the approximate wavelength for the spectral lines being observed.

Item no. 321030



Espectrómetro de mano

Espectrómetro de mano, económico, con escala de longitudes de onda y líneas espectrales impresas para una variedad de sustancias. Para que lo utilicen los alumnos, cuando el propósito es simplemente determinar la longitud de onda aproximada para las líneas espectrales que se están observando.

Ref. 322010



Productos químicos para análisis espectral

Se utilizan para demostrar los colores de llama de diferentes productos químicos, quemando una pequeña cantidad de ellos, en una llama de mechero Bunsen. El conjunto consiste en 12 productos químicos: Carbonato de calcio, cloruro cálcico, fosfato hidrógeno calcio, sulfato de calcio, carbonato de potasio, cloruro potásico, nitrato de potasio, sulfato de cobre(II), sulfato de litio, carbonato de sodio, cloruro de sodio y sulfato de sodio.

Ref. 322500



Electroscopio y placa de zinc para electroscopio

Para demostrar el efecto fotoeléctrico. La placa de zinc está cargada negativamente. Con iluminación de luz roja, que tiene baja energía de fotones, no se observan cambios, pero con iluminación de luz ultravioleta, se observa descarga de la placa de zinc en el electroscopio.

Accesorios necesarios:

Lámpara UV-C Ref. 287105 se utiliza con soporte de lámpara Ref. 287100.

Ref. 441000 Electroscopio

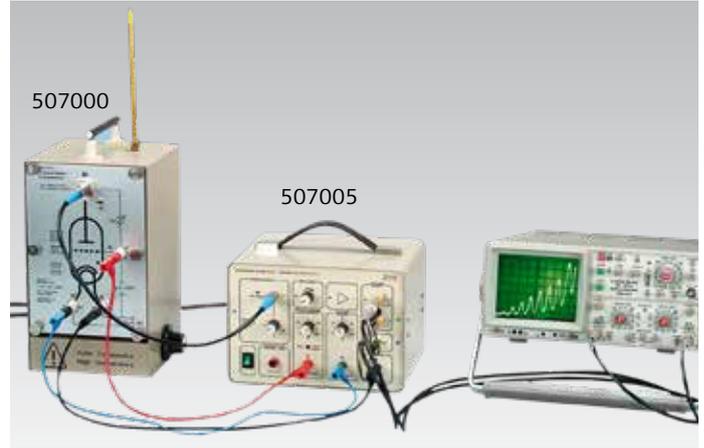
Ref. 441003 Placa de Zinc para electroscopio



Constante de Planck con LEDs

Este dispositivo todavía utiliza el efecto fotoeléctrico para determinar la constante de Planck, pero la fuente de luz consiste en 5 LEDs sustituyibles. Los LEDs están marcados con sus longitudes de onda y están instalados en una carcasa de plástico negro que asegura la fácil conexión óptica con la fotocélula, sin que la luz ambiental pueda afectar a las mediciones. Este modelo produce resultados muy precisos. Este dispositivo incluye un amplificador de medida y se suministra con un adaptador a la red de suministro eléctrica.

Ref. 506020



Dispositivo de Franck-Hertz, mercurio

Para determinar el primer nivel excitado de energía del mercurio. Consiste en un tubo de vacío lleno de mercurio con electrodos incorporados. La presión de vapor del mercurio en el tubo se determina por la temperatura en el horno controlado por termostato. Se conecta a un voltaje de aceleración de 0 - 50 V, un voltaje de filamento de 6.3 V y un voltaje de frenado 1.5 V. Midiendo una serie de voltajes de aceleración y los valores asociados de la corriente a través del tubo, puede determinarse el primer nivel excitado de energía del mercurio. Accesorio necesario es un amplificador de medición, Ref. 507005.

Ref. 507000

Amplificador de medición

Amplificador de medición y fuente de alimentación con generador de rampa para Ref.507000.

Ref. 507005



Constante de Planck - características de diodo

Este dispositivo está diseñado para determinar la constante de Planck basándose en el voltaje umbral de varios LEDs, y la frecuencia asociada de la luz emitida por los diodos. Esta versión no utiliza una fotocélula. Los diodos son, un UV, un IR y tres que emiten luz visible. Se han elegido cuidadosamente para tener un ancho de banda muy estrecho y bien definido. El equipo es de fácil utilización y no requiere de fuentes de luz especiales ni de filtros caros. Los resultados son reproducibles hasta un 10% del valor de la tabla para la constante de Planck. Se suministra energía mediante una batería incorporada de 9 V, o un adaptador de 9V a la red de suministro.

Ref. 506000

RAYOS X



Dispositivo de rayos X

Tubo de rayos X y zona experimental con cubierta transparente protectora frente a radiación.

El tubo tiene un ánodo de cobre, y el voltaje de ánodo puede variarse entre 20 y 30 kV. La corriente puede ser ajustada.

Un brazo de goniómetro con nonius y soporte deslizante, en el cual se suele montar un tubo GM. El brazo puede rotar $11^\circ - 130^\circ$ en cada sentido, y fijarse en la posición 0° . El soporte de muestra, en el centro del aparato, puede seguir el ángulo del brazo en una relación de 1:2 para experimentos con reflexión de Bragg, también puede ser girado de manera independiente.

El manual de 50 páginas suministrado tiene información técnica y descripciones de experimentos relacionados con la difracción de Laue, reflexión de Bragg, espectro de Bremsstrahlung, absorción, reflexiones, ley de Moseley, dosimetría y cristalografía. (Estos experimentos requieren varios accesorios; ver más abajo.)

El instrumento está equipado con un cronómetro y varios interruptores de bloqueo para evitar radiaciones no deseadas. Cumple los requisitos específicos del Instituto Nacional Danés de Seguridad Radiactiva y está aprobada para uso en centros de educación secundaria.

Ref. 509000

Tubo GM para dispositivo de rayos X

Tubo de Geiger-Müller que se instala en el soporte deslizante del dispositivo de rayos X. El tubo tiene un conector BNC y es compatible con nuestros contadores con tomas BNC.

Ref. 509025



Conjunto de accesorios básicos, Dispositivo de rayos X

Contiene 26 componentes, incluyendo colimadores, pantalla luminiscente, cristales individuales grandes (NaCl, LiF), láminas de absorción (Ni, Cu, Co, Zn), soporte giratorio con 8 láminas metálicas para difracción, cassettes y cámara de polvo Debye-Scherrer. Utilizando este conjunto, usted puede verificar la ley de Bragg, realizar espectroscopia de rayos X, verificar la ley de Moseley y demostrar la difracción de Laue. En total, más de 30 experimentos pueden realizarse mediante este conjunto. Desde las propiedades más fundamentales de la radiación X hasta mediciones avanzadas.

Ref. 509010

Otros accesorios para dispositivo de rayos X:

Ref. 509011 Cristal NaCl

Ref. 509040 Cámara de ionización

TUBOS DE ELECTRONES

Tubo e/m

Se utiliza para determinar la relación entre la carga del electrón y su masa (e/m). El tubo de vacío tiene una escala incorporada para determinar el diámetro del círculo producido por el haz de electrones cuando es desviado en un campo magnético. El tubo está montado en una base, provisto de tomas de seguridad.

Voltaje de ánodo: 0 a 300 V; voltaje de concentración: 0 a -50 V; voltaje de filamento: 4 a 10 V.

Ref. 507500



Bobinas de Helmholtz para tubos e/m

Consisten en 2 bobinas separadas, cada una tiene 120 vueltas, en planos paralelos separados 15 cm. Diámetro de la bobina: 295 mm. Corriente máxima: 5 A.

Ref. 465000



Tubo e/m de Thompson, Teltron 2525, tipo S

Se utiliza para investigar el movimiento de electrones en el campo magnético. El tubo está equipado con una pantalla luminiscente que traza la trayectoria de los electrones. Un campo magnético puede aplicarse externamente mediante las bobinas de Helmholtz (no incluidas) permitiendo que el tubo pueda utilizarse para determinar la relación e/m . Con las placas de condensador incorporadas, los electrones pueden ser afectados por un campo eléctrico. Combinados, los dos campos producirán un filtro de velocidad para los electrones.

Voltaje de ánodo de hasta 5 kV, voltaje de deflexión de hasta 350 V, voltaje de filamento máx. 7.5 V. Es necesario soporte Ref.508560 (no mostrado).

Ref. 508505



Stand for Teltron tube, type D, Teltron 501

Stable, secure stand with space for attaching Helmholtz coils. The tube can be rotated around the longitudinal axis.

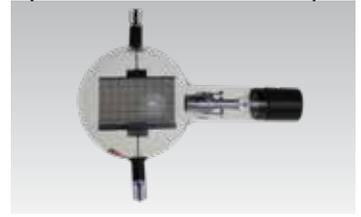
Item no. 508060



Tubo e/m de Thompson (Tubo de deflexión) Teltron 525 (D)

Este tubo de demostración es equivalente al Ref. 508505 (TEL2525), pero sus placas de condensador están fuera totalmente de la pantalla luminiscente. La deflexión eléctrica por lo tanto tiene lugar en un área más amplia y la parábola es más claramente visible. De otro modo, requiere un mayor voltaje de deflexión, el mismo voltaje que pueda usarse para el voltaje del ánodo si la variación no es necesaria. Un conjunto de bobinas de Helmholtz (no incluidas) también permite demostrar la deflexión magnética. Voltaje de ánodo hasta 5 kV, voltaje de deflexión hasta 5 kV, voltaje de filamento, 6.3 V

Ref. 508005



Bobinas de Helmholtz, Teltron 502 (D)

Un conjunto de bobinas de Helmholtz para producir un campo magnético uniforme. Número de vueltas: 320.

Corriente máxima, 1.0 A, pero puede soportar 1.5 A durante 10 minutos y 2 A durante 3 minutos.

Ref. 508050



Tubo de difracción de electrones, Teltron 555 (D)

A Junto con el efecto fotoeléctrico, la difracción de electrones ilustra uno de los resultados más importantes de la mecánica cuántica: la dualidad onda-partícula.

La naturaleza ondulatoria del electrón se detecta porque el haz de electrones atraviesa una lámina de grafito policristalino que desvía los paquetes de ondas. Se basa en conocer la constante reticular del grafito, se puede determinar la longitud de onda de De Broglie, y se puede estudiar su variación de energía.

Voltaje de ánodo, hasta 5 kV, voltaje de concentración, 0 - 50 V, voltaje de filamento máx. 7.5 V.

Ref. 508035



Necesita usted algún equipo Teltron que no encuentra aquí? Por favor póngase en contacto con nosotros. Es posible suministrar mucho más de lo que se puede encontrar aquí.

ESPECTRÓMETRO RED TIDE DE OCEAN OPTICS

La serie Red Tide de Ocean Optics incluye espectrómetros digitales de alta calidad. El sistema es modular y son posibles muchas combinaciones. La comunicación con el ordenador es mediante USB.

Lo esencial es el espectrómetro Red Tide USB-650. El rango de medida para el instrumento es 350 -1000 nm, sobre un sensor de 650 pixel. La resolución del sensor es por tanto 1 nm. La resolución óptica del instrumento es aproximadamente 2 nm.

El espectrómetro puede combinarse con una fibra óptica para espectroscopia de emisión o un soporte de cubeta con lámpara integrada para crear un fotospectrómetro para espectroscopia de absorción. El rango de medición efectiva depende del equipo suplementario utilizado (fibra, soporte de cubeta).

OceanView es el software de Ocean Optics para medir utilizando el espectrómetro, incluyendo el control de la lámpara en el soporte de la cubeta (en ChemPack y PCpack). El programa permite el registro de espectros de emisión y absorción, coloreado del espectro visible y más. En algunas de las combinaciones de más abajo, se incluye el software para ordenador.



PhysPack de Ocean Optics

Conjunto que incluye espectrómetro Red Tide USB-650 de Ocean Optics, cable de fibra óptica, Ref.321855, y software de OceanView Ref.321806. Rango de medición (con fibra óptica): 400 - 1000 nm.

Ref. 321812



ChemPack de Ocean Optics

Conjunto que incluye espectrómetro Red Tide USB-650 de Ocean Optics, soporte de cubeta, Ref.321802, y software Ocean View, Ref. 321806. Rango de medición: 370-985 nm.

Item no. 321810

PCpack de Ocean Optics

Conjunto que incluye espectrómetro Red Tide USB-650 de Ocean Optics, soporte de cubeta, Ref. 321802, cable de fibra óptica, Ref. 321855, y software OceanView, Ref. 321806.

Ref. 321814

Cable de fibra óptica Vis-NIR

Cable de fibra óptica con conectores estándar SMA 905 en ambos extremos.

Longitud: 2 m; rango de longitud de onda: 400 -2500 nm.

Ref. 321855

Cable de fibra óptica UV-Vis

Cable de fibra óptica con conectores estándar SMA 905 en ambos extremos.

Longitud: 2 m; rango de longitud de onda: 300 -1100 nm.

Ref. 321850

Soporte de cubeta de Ocean Optics

Soporte de cubeta y soporte de lámpara para Red Tide USB-650.

Ref. 321802

OceanView software

Software de ordenador para espectrómetros Ocean Optics. Una licencia única para utilizar en dos ordenadores diferentes.

Ref. 321806



Espectrómetro

Para determinar la longitud de onda de la luz visible mediante difracción a través de una red óptica o mediante refracción en un prisma. Espectrómetro clásico con goniómetro. La escala angular del instrumento puede leerse con una precisión de 0,1 grados. Se suministra con soportes para prismas y para redes, así como una plataforma ajustable de prisma. A los alumnos les resultará fácil utilizar y leer el espectrómetro y colocar los elementos ajustables de la manera más conveniente. El colimador y el anteojo tienen lentes acromáticas de $\varnothing 32$ mm con distancia focal de 178 mm. El colimador tiene un diafragma ajustable. El anteojo tiene un ocular con un retículo.

Ref. 321530



Cámara de humo para movimiento Browniano

Para demostrar movimiento Browniano en humo con una lupa binocular. Una lámpara Reuter o similar puede utilizarse como fuente de luz. El dispositivo tiene una lente convexa que concentra la luz en la cámara. El humo se introduce en la cámara mediante una perilla de goma. Dimensiones: 100 x 24 x 25 mm.

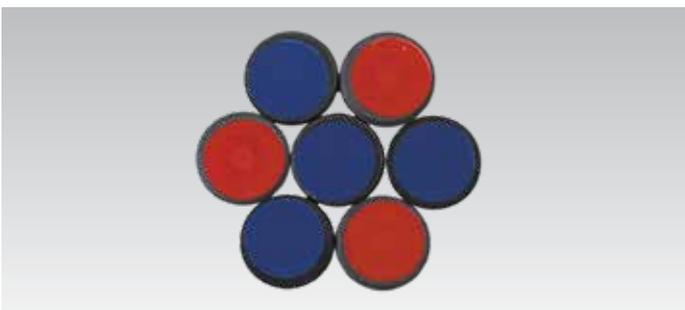
Ref. 515000



Cámara de humo para movimiento Browniano, con laser

Igual que la Ref.515000, pero para utilizarla con luz laser. El aparato tiene dos ventanas plano paralelas que permiten que la luz laser pase a través de la cámara. Dimensiones: 100 x 24 x 25 mm.

Ref. 515010

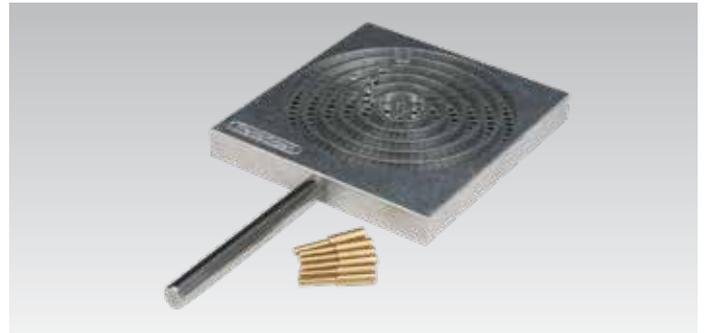


"Protón" y "Neutrón"

Para ilustrar el efecto estabilizador de los neutrones en los núcleos atómicos. Los "protones" están hechos de imanes de disco, mientras que los "neutrones" están hechos de discos de hierro. Los "protones", al ser imanes, se repelerán entre sí, al colocarlos en una superficie plana. El efecto estabilizador del "neutrón" se demuestra colocando "neutrones" entre "protones", eliminando de esta manera la fuerza de repulsión. Los "protones" tienen pegatinas rojas y los "neutrones" pegatinas azules. Para cada grupo de alumnos se necesitan 5 "protones" y 12 "neutrones".

Ref. 516100 "Protones"

Ref. 516110 "Neutrones"



Aparato de reacción en cadena

Para demostrar una reacción en cadena utilizando cerillas. Se suministra con 6 espigas de latón para amortiguar la reacción en cadena.

Ref. 516000 Aparato de reacción en cadena.

Ref. 516001 Espigas extras, paquete de 6.

Dados

Para simular la desintegración radiactiva. 100 unidades.

Ref. 595200



Cámara de niebla

Cámara de niebla de funcionamiento continuo para mostrar trayectorias de partículas. Mediante 50 g de hielo seco y 1-2 mL de alcohol desnaturalizado, las trayectorias de las partículas pueden observarse durante un tiempo de hasta 30 minutos. Tiene una bombilla especial de 12V y resorte para montar lámina metálica absorbente de partículas alfa. Se suministra con aproximadamente 50 mL de alcohol desnaturalizado.

Diámetro: 120 mm; Altura: 90 mm.

Se suministra sin fuente radiactiva Ref. 510510, ver página 149.

Ref. 512000



Productor de hielo seco, 30 g

Aparato para producir hielo seco. Conectar el paquete de nieve a un cilindro de CO2 con un tubo sifón (Ref.072570). Seguir las instrucciones suministradas y en un minuto se producirá una pastilla de hielo seco de Ø 50 x 22 mm.

Ref. 073080



Modelo Bright Atom, para alumno

Bright Atom es un modelo de átomo que ha sido ganador de premios. Los alumnos crean y sienten los átomos, isótopos e iones con sus manos, y comprenden los conceptos de manera fácil y divertida. El conjunto Bright Atom para alumnos, es fácil de utilizar así como es necesario recurso educativo. Ambas superficies pueden utilizarse para crear átomos e isótopos puesto que las capas electrónicas están identificadas, y puede guardarse todo en un mismo lugar, es decir, dentro del modelo.

Se puede hacer que choquen dos átomos y mover el electrón de valencia, manualmente, para que los alumnos tengan una muestra visual de la colisión.

El conjunto Bright Atom para alumno incluye: 2 superficies, sobre las cuales construir átomos, 30 protones, 30 neutrones, y 30 electrones.

Ref. 528000



Modelo Bright Atom, para profesor

El modelo Bright Atom para profesor es un excelente recurso educativo para introducir conceptos abstractos relacionados con la estructura atómica, isótopos e iones.

Puesto que el modelo Bright Atom para profesor, es magnético, puede colocarse directamente en una pizarra inteligente.

El modelo incluye: 2 núcleos, 8 capas electrónicas, 20 protones, 20 neutrones y 20 electrones.

Ref. 528001



Modelo Bright Atom, conjunto

Conjunto Bright Atom que contiene 8 modelos para alumnos, Ref. 528000 y un modelo para profesor, Ref. 528001.

Ref. 528005



Bola de plasma, grande

Se trata de una bola de vidrio que contiene un gas noble a muy baja presión. El transformador Tesla incorporado produce 120 kV a muy baja corriente. Esto produce descargas continuas con aspecto de infinidad de rayos de luz, las cuales reaccionan al tocar la bola. El campo magnético alrededor de la bola es muy pequeño y no supone riesgos a la salud.

Un divertido experimento es sujetar un tubo fluorescente o una lámpara fluorescente compacta cerca de la bola. Se encenderá y será espectacular. La bola de plasma es ideal como introducción a la física atómica.

Ref. 670138



Bola de plasma, pequeña para USB

El mismo tipo de bola de plasma que la Ref. 670138, pero es un modelo pequeño con conexión USB.

Ref. 306720

FUENTES RADIOACTIVAS



Fuente Risø, conjunto completo

Fuentes radioactiva montadas en soportes autorizados con barras de plástico, roscadas para instalar en una base. Conjunto de fuentes Alfa, Beta y Gamma, y recipiente para guardar las fuentes.

Ref. 510000

Fuente Risø, fuente Alfa

Fuente radioactiva alfa montada en un soporte autorizado con una barra de plexiglás, roscada para instalar en una base. Muestra: Americio-241, actividad: 37 kBq, vida media: 432,6 años.

Ref. 510010

Fuente Risø, fuente Beta

Fuente radioactiva beta montada en un soporte autorizado con una barra de plexiglás, roscada para instalar en una base. Muestra: Estroncio-90 en equilibrio con Itrio-90, actividad: 37 kBq, vida media: 28,8 años.

Ref. 510020

Fuente educativa Risø, fuente Gamma

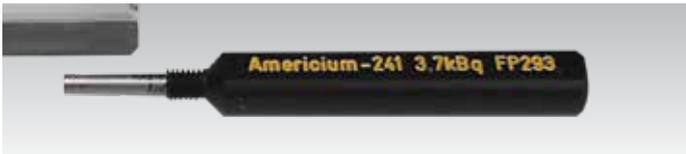
Fuente radioactiva gamma montada en un soporte autorizado con una barra de plexiglás, roscada para instalar en una base. Muestra: Cesio-137, actividad: 370 kBq, vida media: 30,10 años.

Ref. 510030

Recipiente de almacenamiento para fuentes educativas Risø

Recipiente de plexiglás para tres fuentes Risø

Ref. 510040



Fuente de Americio para utilizar con cámara de niebla

Fuente radioactiva alfa montada en soporte autorizado con una barra de plástico negro, roscada para instalar en la cámara de niebla Ref. 512000. Muestra: Americio-241, actividad: 3.7 kBq, vida media: 432,6 años.

Ref. 510505

Soporte para fuente de Americio (510505)

Ref. 510510



Fuente de Co-60 (Risø)

Fuente radioactiva alfa montada en soporte autorizado con una barra de plástico, roscada para instalar en una base.

Muestra: Cobalto-60, actividad: 260 kBq, vida media: 5,27 años.

Ref. 510035



Rocas radioactivas

El conjunto contiene 6 minerales diferentes (uraninita, torianita, euxenita, allanita, pirocloro y rodberg (roca roja de las turberas de Noruega) que contienen uranio, torio, itrio y/o cerio en diferentes combinaciones y cantidades. Los minerales producen desde valores débiles hasta valores fuertes en el sensor GM o contador y son alternativas excelentes a las fuentes artificiales. También son excelentes para utilizar con un detector de centelleo (Ref.518500) y un analizador multicanal (Ref.518000), ver página 154.

Ref. 670255

Cloruro Potásico

El potasio natural contiene 0.0117% del isótopo radioactivo K-40. Poner una o dos cucharitas en una bolsa y aplastarlo. Utilizar un tubo GM de alta sensibilidad, sin capucha de protección. Usted puede esperar un conteo de tres veces la radiación de fondo.

Ref. 848700-2 (250 g)

Qué radiación emiten las fuentes?

Las fuentes alfa, beta y gamma se han elegido para demostrar los tres tipos de radiación, pero nada es perfecto, por lo tanto es bueno ser consciente de los detalles.

La fuente Alfa

Am-241 se desintegra mediante emisión de partículas alfa pasando por muchos estados inestables de Np-237, el cual a su vez se desintegra mediante emisión de radiación gamma. Las energías gamma más importantes son 13.9 keV (42%), 26.3 keV (2.4%) y 59.5 keV (36%), donde el porcentaje es relativo al número de emisiones alfa.

En otras palabras, algo de radiación gamma de baja energía se emite desde la fuente alfa, pero puesto que un contador Geiger es muy insensible a la radiación gamma, será todavía la radiación alfa la dominante en las observaciones.

El núcleo producido por Np-237 es radioactivo, pero en un nivel bajo. Una fuente Risø de Am-241 ha de tener más de 80 años de edad antes de que Np-237 tenga una emisión por segundo.

La fuente Beta

Cs-137 se desintegra mediante emisión beta hasta Ba-137. El 94% de la desintegración es hasta un nivel inestable, que a su vez se desintegra mediante radiación gamma con una energía de 662 keV.

La fuente está diseñada de manera que la mayor parte de la radiación beta se detenga dentro de la fuente. Ba-137 es estable.

La fuente Gamma

Cs-137 se desintegra mediante emisión beta hasta Ba-137. El 94% de la desintegración es hasta un nivel inestable, que a su vez se desintegra mediante radiación gamma con una energía de 662 keV.

La fuente está diseñada de manera que la mayor parte de la radiación beta se detenga dentro de la fuente. Ba-137 es estable.

La fuente Co-60 (gamma)

Co-60 se desintegra mediante emisión beta de manera efectiva y pura hasta un nivel inestable de Ni-60, el cual a su vez se desintegra, en dos etapas, hasta el estado fundamental mediante emisión de radiación gamma con energías de 1173 keV y 1333 keV.

Pero el 0.12% de las desintegraciones beta son hasta el nivel intermedio de energía, lo que significa que no tenemos la primera caída energética de radiación gamma.

La fuente se diseña de manera que la mayor parte de la radiación beta se detenga dentro de la fuente. Ni-60 es estable.



Generador de isótopo

F Para experimentos de determinación de vidas medias. El generador de isótopo contiene Cs-137, que principalmente se desintegra mediante emisión de radiación beta, hasta Ba-137m, que a su vez se desintegra, mediante desintegración gamma, hasta Ba-137. La vida media de Ba-137m es aprox. 2,6 minutos.

Mediante el fluido suministrado, se puede extraer una pequeña cantidad de Ba-137m (junto con una gran cantidad de Ba-137 inactivo), mientras que el núcleo madre Cs-137 permanece en el generador.

Después de media hora, la actividad de la muestra extraída es lo suficientemente baja para verterla al desagüe. La vida media de Cs-137 es aprox. 30 años. La actividad del generador de isótopo es 380 kBq. Se puede extraer Ba-137m del generador de isótopo hasta 1,000 veces.

Nota: Utilizar sólo el líquido original de extracción. La utilización de otros líquidos de extracción anulará la garantía.

Ref. 511200



Generador de isótopo

Una alternativa económica para extraer muestras radioactivas para experimentos de determinación de vidas medias. Contiene Cs-137, que principalmente se desintegra mediante emisión beta hasta Ba-137m, el cual a su vez se desintegra mediante emisión gamma hasta Ba-137. La vida media de Ba-137 es aproximadamente de 2,6 minutos. Pueden generarse unas 1,000 dosis experimentales de Ba-137. Se desintegra mediante emisión gamma. Después de 30 minutos, la actividad de la muestra extraída es aproximadamente 4 Bq y puede eliminarse.

Se suministra con 250 mL de disolución eluyente, jeringuilla de plástico y 10 platillos de aluminio.

Ref. 670136

Líquido de extracción para generador de isótopo Ref. 670136

Botella de 250 mL

Ref. 511210



Líquido de extracción para generador de isótopo Ref. 511200

Botella de 250 ml l

Ref. 511205



Caja fuerte con cerradura de combinación

Caja fuerte para almacenar fuentes radioactivas. La caja tiene espacio para un minigenerador y para fuentes Risø. Se suministra con un símbolo de advertencia y teclas de repuesto.

Dimensiones: 38 x 30 x 30 cm

Ref. 511710

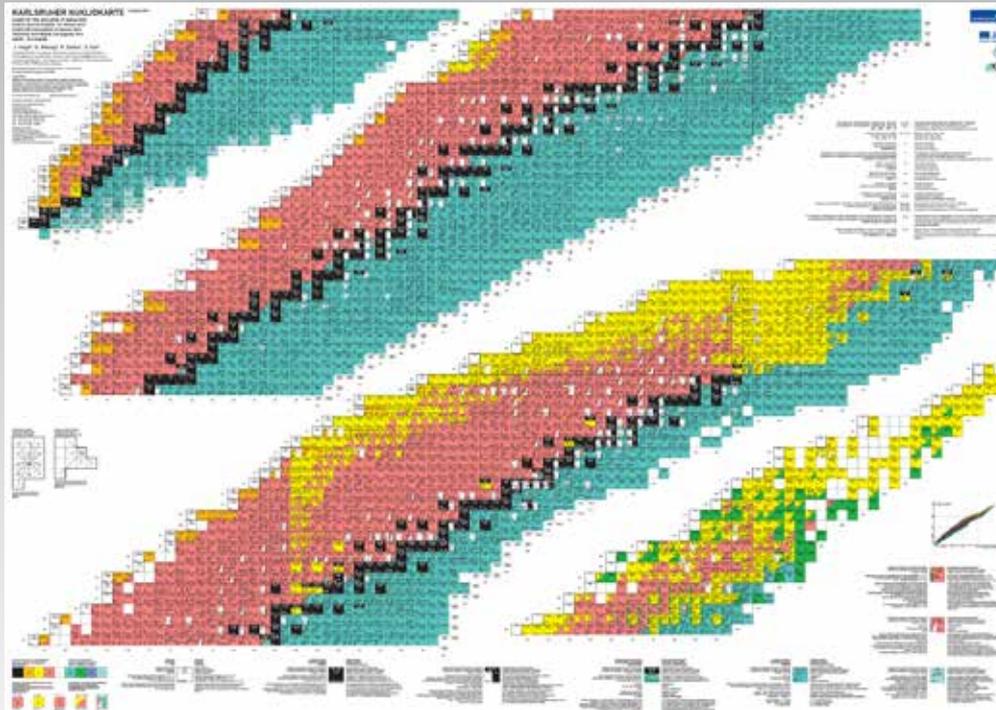


Tabla de isótopos, enrollable

La conocida tabla Karlsruhe de nucleídos, totalmente actualizada (8ª edición, año 2012), muestra los tipos de desintegración, vidas medias, etc. Se incluye un pequeño librito explicativo, en seis lenguas (Inglés, Alemán, Español, Francés, Ruso y Chino). Cada cuadrícula individual mide 14 x 14 mm. La tabla mide aprox. 95 x 139 cm. La tabla puede montarse en un sistema de varillas o instalándola en la pared. Se enrolla automáticamente.

Ref. 529520

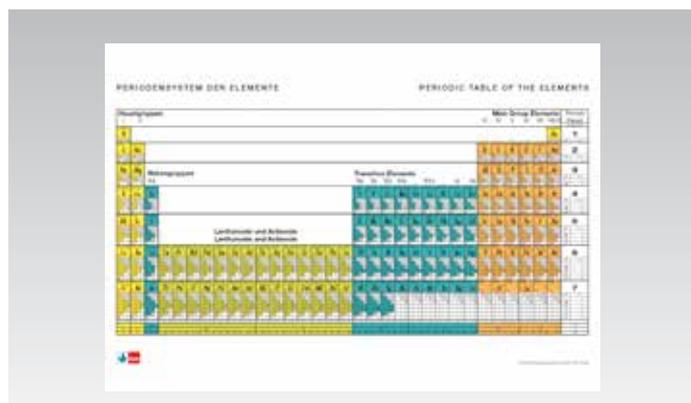


Tabla periódica, enrollable

Esta tabla periódica muestra los elementos 1 - 112 con símbolo atómico, número atómico y masa atómica. También muestra la estructura electrónica en capas y órbitas. Impresa en tela plastificada. Texto: Inglés /Alemán.

La tabla mide 100 x 164 cm. Puede montarse en un sistema de varillas o instalarse en la pared. Se enrolla automáticamente.

Ref. 529010

Tubos Geiger-Müller

Todos nuestros tubos GM son sensibles a radiaciones alfa, beta y gamma. Se suministran con un capuchón de protección para la delicada ventana de mica (que se retira al medir radiación alfa, por ejemplo).

Utilizamos tres tipos de conectores para tubos GM: BNC, Jack y DIN:

A Un conector BNC se utiliza para tubos sin electrónica incorporada. Estos son compatibles con, por ejemplo, nuestro contador GM, Ref.513600 (Ref.513530, Ref.513535).

Los tubos con un conector Jack tienen incorporados un suministro de alto voltaje y amplificador. Este tipo es compatible con el contador GM, Ref.513600, y Contador Electrónico, Ref.200250, y para registro de datos.

Los tubos con conectores DIN no tienen electrónica. Estos son sólo para utilizar con los aparatos más antiguos.

Ofrecemos dos tamaños de tubo GM:

El tamaño normal (ventana de 9,1 mm) es excelente para la mayoría de los experimentos académicos con radioactividad. Estos tubos tienen una barra de acero para montarse de Ø10 mm.

Los tubos extra-sensibles (ventana de 28,6 mm) son adecuados para mediciones, de partículas de la desintegración del radón, minerales radioactivos naturales, radiación cósmica y otras aplicaciones donde se desee un área más grande de sensibilidad, ángulo sólido más grande y mayor volumen de sensibilidad. Estos tubos se suministran con un soporte con barra.



Ref. 512515 tubo GM en barra, conector BNC.

Ref. 512525 tubo GM, extrasensible, conector BNC.

Ref. 512518 tubo GM, sin cable, conector BNC.



Ref. 513575 sensor GM, conector Jack.

Ref. 512510 tubo GM en barra, conector DIN.

Datos para los tubos

	Tubo normal	Extrasensible
Gas	Ne + Halógeno	
Cátodo	446 Acero inoxidable	
Rango de temperatura / °C	-40 to +75	
Longitud efectiva / mm	38.1	36.8
Diámetro efectivo / mm	9.1	28.6
Espesor de ventana / mg/cm ²	1.5 a 2.0	2.0 a 3.0

Soporte extra para tubo GM, extra sensible

Compatible con Ref. 512525 y Ref. 513565.

Ref. 512532



Adaptador para tubo GM, BNC a Jack

De tubo GM, Ref. 512515 o Ref.512525, con toma BNC a contador electrónico Ref. 200250, Caja de Coincidencia, Ref. 513800 o Adaptador digital PS-2159.

Ref. 512575

Adaptador para tubo GM SF con conector DIN

Adaptador para conectar tubos GM del tipo SF con un conector DIN a contadores con conectores BNC.

Ref. 512580



Detector de chispa

Nuevo detector de chispa para visualizar partículas alfa.

- La radiación alfa puede ser vista y oída.
- Demostración clara de la ionización de las partículas alfa del aire.
- Registra radiación alfa procedente de minerales radioactivos.
- Posibilita nuevos experimentos en el laboratorio.

Cuando las partículas alfa ionizan el aire en la abertura del detector de chispa, podrán verse y oírse chispas. La tapa transparente permite la observación desde diferentes direcciones.

Es necesario que el detector de chispa esté conectado a un suministro de alto voltaje tal como Ref.367060. El voltaje de funcionamiento normal está entre 2 y 5 kV. El detector de chispa puede colocarse directamente en una mesa o instalarse en un soporte ordinario mediante la barra soporte suministrada.

Se suministra con instrucciones y sugerencias experimentales.

Ref. 512110

Conjunto de electrodos para el detector de chispa

Ref. 512111

Explorador Gamma, con alarma

Contador Geiger con alarma. Adecuada para medición continua y para registrar radioactividad en la posición de medida (monitor permanente). Registra radiaciones alfa, beta y gamma. Rango de medición: de 0.01 $\mu\text{Sv/h}$ a 1,000 $\mu\text{Sv/h}$.

Ref. 189650



Contador GM, de mano, con tubo incorporado

T El Contador Geiger de mano es un dispositivo adaptable, creado especialmente para instituciones educativas.

Utilizar el tubo GM incorporado con capuchón de protección para mediciones de radiación gamma; retirar el capuchón al trabajar con radiaciones alfa y beta. El contador Geiger utiliza una batería de 9 V.



- Registra radiaciones alfa, beta y gamma.
- 8 periodos fijos de medición (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60 y 100 s)
- Muestra tasa de dosis ($\mu\text{Sv/h}$), respecto a Cs-137.
- El voltaje del GM puede ajustarse entre 400 y 700 V, mientras se muestra la tasa de conteo.
- Muestra máx., min., y promedio para $\mu\text{Sv/h}$ y CPS.

Ref. 513545



Contador electrónico

Contador universal con display muy visible. Adecuado para experimentos en grupo. Se pueden conectar directamente sensores de GM con conectores Jack (Ref. 513565 y Ref. 513570). Se pueden conectar señales de conteo de otros contadores Geiger y amplificadores GM.

Periodos de conteo: 1, 10, 60 o 100 s y manual. Puede seleccionarse medición continua o individual para todos los periodos fijos de conteo.

Este es un contador universal con un amplio rango de aplicaciones, no sólo para radioactividad.

Ref. 200250



Contador GM

Contador Geiger, para fácil manejo.

Periodos de medición: 1, 10, 60, 100 y 300 segundos. El contador puede realizar tanto mediciones aisladas como series repetidas. En el segundo caso, se muestra el último conteo total en un periodo completo de medición, mientras que la nueva medición cuenta en un display secundario.

El dispositivo es silencioso cuando está encendido, pero pueden seleccionarse dos señales de sonido independientes. Hemos reintroducido el "sonido original de contador Geiger", un click para cada impulso registrado desde el tubo. También es posible seleccionar un pequeño pitido al final de cada periodo de medición.

El contador puede utilizarse con tubos GM con conectores BNC o Jack. El voltaje GM puede ajustarse en el rango de 300 a 700 V, mientras que se muestra el conteo.

Se puede obtener un cable de comunicación USB (Ref.512565) como accesorio para hacer posible que los datos se registren mediante el software Datalyse.

También hay disponible un cable con un conector Jack (Ref.512560), si se quiere enviar impulsos de 5 V a un equipo de registro de datos o similar.

El dispositivo se suministra con 6 baterías AA de 1.5 V. Estas tienen una vida de batería de varios días. De manera alternativa puede utilizarse un adaptador a red, Ref.355050. El contador se desconecta de manera automática después de una hora de actividad.

Ref. 513600

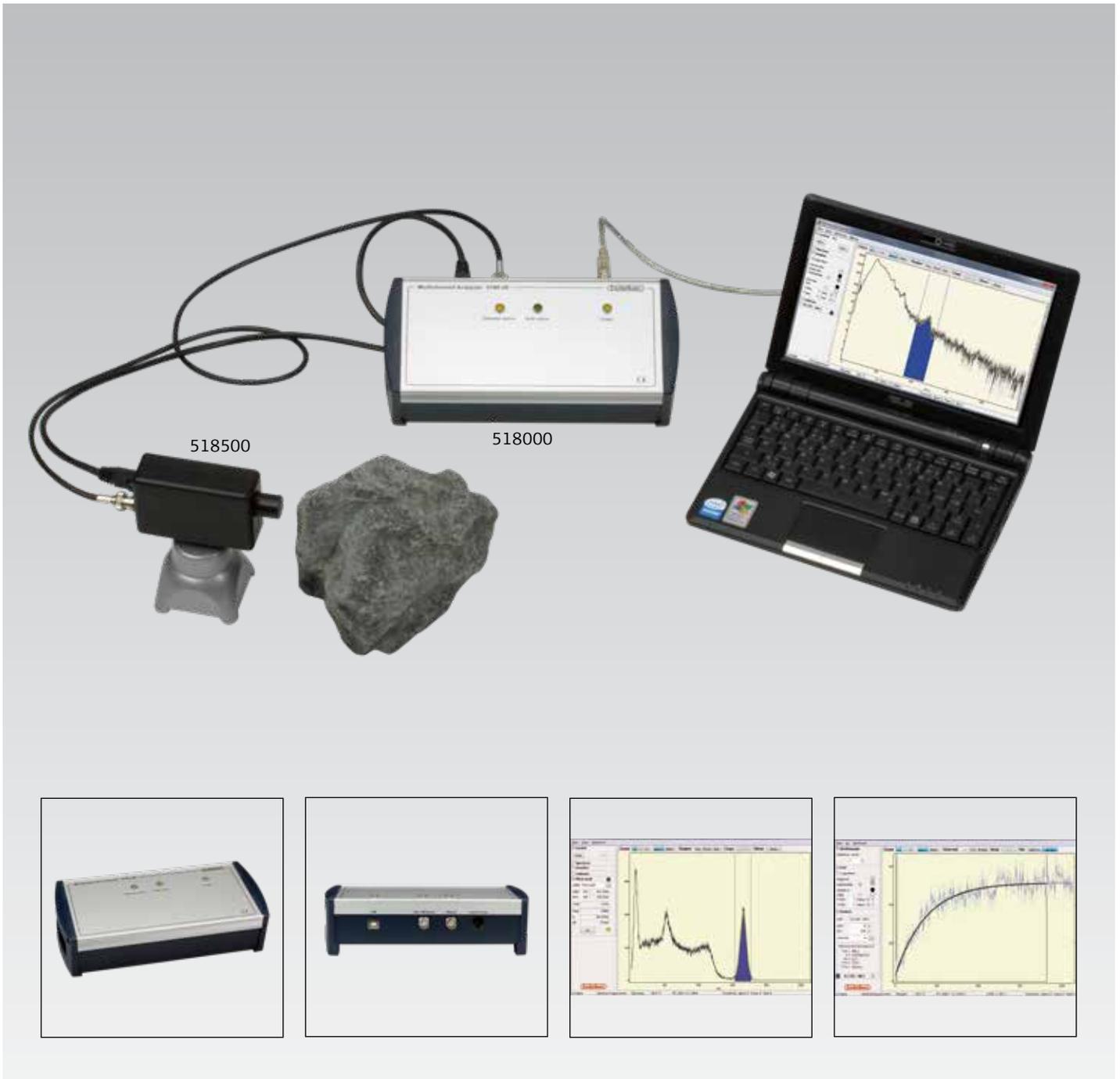
Adaptador de comunicación USB para

Ref. 513600

Ref. 512565

Cable, conector modular para Jack

Ref. 512560



Analizador multicanal

Un analizador multicanal (MCA) clasifica pulsos de entrada, de un detector sensible a la energía, en un gran número de canales según el tamaño. Cuando los conteos en los canales se representan como una función del número de canal, el resultado es un espectro de energía.

El MCA Frederiksen tiene 1024 canales, ganancia variable analógica y digital, un tiempo de integración variable y una lógica incorporada para rechazar "amontonamiento", es decir, evitar que un pulso comience encima del anterior.

El MCA de Frederiksen y el software que le acompaña han sido especialmente preparados para trabajar con el Detector de centelleo, Ref. 518500, pero se puede utilizar una entrada "AUX" con la señal de ánodo de un tubo fotomultiplicador tradicional. El MCA no utiliza fuente de alimentación externa, pero tiene una conexión externa USB.

Se incluye software nuevo, de fácil utilización.

Cuando se conecta el MCA a una computadora, y el programa está en funcionamiento, la adquisición de datos puede iniciarse presionando un botón. Todos los ajustes de la anterior vez que se utilizó son recordados pero se pueden, naturalmente, modificar para otras aplicaciones. Los ajustes por defecto para los detectores de centelleo CsI (TI) y NaI (TI) pueden recuperarse pulsando un botón.

En el espectro, uno o más rangos de energía se pueden definir donde los conteos puedan sumarse, o los datos puedan ajustarse a una función Gaussiana. El decrecimiento de los conteos hacia un pico Gaussiano (o simplemente hacia un rango de canal) pueden ajustarse a una función exponencial decreciente.

(A quienes adquieran nuestro MCA les recomendamos que se suscriban a nuestra lista de correos para recibir actualizaciones de manual y software.

Ref. 518000

Detector de centelleo para Ref. 518000

Este detector es el compañero ideal para el analizador multicanal, Ref. 518000. Se alimenta directamente mediante la unidad MCA.

El cristal de centelleo Yoduro de cesio utilizado mide 6 x 6 x 15 mm, que aporta una resolución angular excepcional, por ejemplo para experimentos de dispersión de Compton. Este tamaño de cristal será menos sensible que los enormes cristales de NaI generalmente utilizados con tubos fotomultiplicadores, pero con nuestra fuente estándar de radiación gamma de Risø, puede lograrse una tasa total de conteo de 1,800 por segundo.

Resolución de energía (anchura total en medio máximo) es aprox. 7% en 662 keV (Cs-137) y 5% en 1333 keV (Co-60). El voltaje de polarización del detector está controlado por software (a través del MCA) para mantener la ganancia independiente de la temperatura.

Ref. 518500



Equipo de dispersión Compton

El efecto Compton demuestra el carácter de la radiación gamma como partícula. Cuando un cuanto gamma arranca un electrón, su pérdida de energía depende del ángulo de dispersión.

Este equipo tiene dos dianas en forma de capas, un soporte central con tornillos de ajuste y un absorbente de plomo.

Estas dianas de aluminio de simetría espacial dan una alta tasa de conteo para los dos ángulos fijos de dispersión de aprox. 60° y 90°. Con nuestro espectrómetro gamma y una fuente estándar Cs-137, en una hora pueden obtenerse espectros para ambos ángulos. Un absorbente de plomo bloquea la radiación directa desde la fuente al detector. La corrección para la radiación de fondo (incluida la radiación dispersada desde la superficie de la mesa, etc.) se controla mediante el software, Ref. 518000.

El principio de este dispositivo es la antigua verdad geométrica de que el valor de un ángulo periférico está definido por el arco que produce. Por lo tanto podemos obtener el mismo ángulo de dispersión sobre un ángulo sólido muy grande.

Además de la fuente Cs-137 de Risø (Ref. 510030), se necesita lo siguiente:

Ref. 514102 Raíl para montar un banco de pruebas.

Ref. 294610 Soporte con orificio de \varnothing 10 mm (2 unidades).

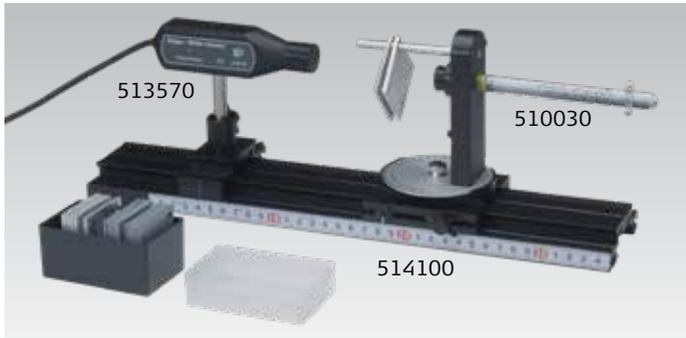
Ref. 514180 Soporte de fuente para banco de pruebas, simple.

Ref. 518500 Detector de centelleo.

Ref. 518000 Analizador multicanal.

Ref. 519000

EQUIPAMIENTO PARA EXPERIMENTOS CON RADIOACTIVIDAD



Banco de pruebas

Banco de pruebas completo para montar fuentes Risø y tubos de GM, que constituye una plataforma estable para experimentos con radioactividad. El banco de pruebas es adecuado para investigar el rango de diferentes tipos de radiación en el aire y la absorción de emisiones radioactivas en plomo y aluminio. El soporte para las fuentes Risø puede girarse y tiene una escala graduada de +/- 110 grados con resolución de 1 grado.

Se trata de un banco de 40 cm de largo con escala en mm, soporte de tubo GM y soporte de fuente Risø. El soporte de fuente tiene una varilla de metal de \varnothing 6 mm para colgar placas absorbentes.

Se incluye un conjunto absorbente, que contiene: Placas de plomo: 5 x 2 mm y 10 x 1 mm (las placas de plomo están pintadas para evitar contaminación). Placas de aluminio: 2 x 3 mm, 6 x 2 mm y 4 x 0.5 mm.

Ref. 514100



Soporte para tubo GM extrasensible

Soporte con sujeción para utilizar en un banco de pruebas. La sujeción es para instalar tubos GM, Ref.512525 y Ref.513565 (y modelos Ref.512520 y Ref.513560).

Ref. 514101



Raíl para banco de pruebas, 40 cm

Perfil de aluminio negro anodizado, 40 cm.

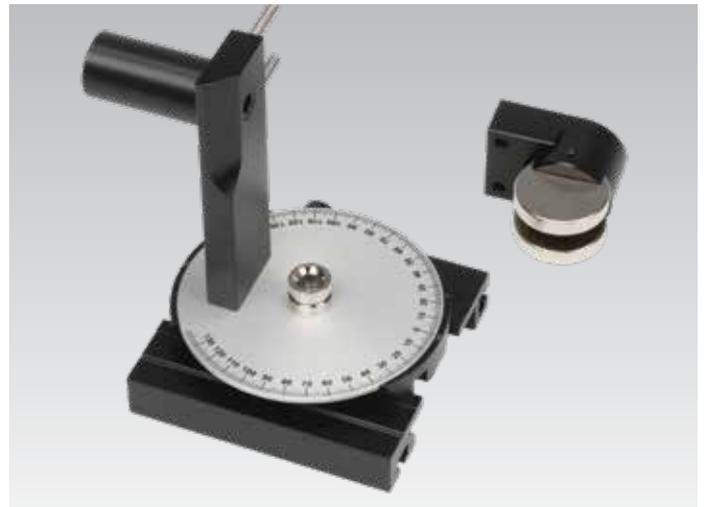
Ref. 514102



Soporte con orificio de \varnothing 10 mm.

Para instalar pequeños tubos GM.

Ref. 294610



Deflexión de partículas beta

Dispositivo sencillo pero necesario con imanes permanentes. Los imanes pueden girarse para invertir el campo y también pueden retirarse completamente.

Pueden utilizarse en tres niveles: demostración cualitativa de la deflexión de partículas beta en un campo magnético, incluyendo el signo de la carga; espectro beta sencillo, donde se determina la energía leyendo un gráfico; detallado, del proceso relativista del espectro beta. Complementario al banco de pruebas, Ref. 514100. Para utilización con fuente de radiación beta de Risø.

Ref. 514105



Dispositivo de espectro beta

Para instalación, utilizando un campo magnético variable.

Soporte de fuente beta con una ranura circular para la radiación y una muesca para la sonda de efecto Hall.

Para utilizar con teslámetro, Ref.406050, dos bobinas, Ref.459640, un núcleo en U grande, Ref.459700 y pieza de polo, Ref.459720. Se recomienda Ref.364000 para alimentar el electroimán.

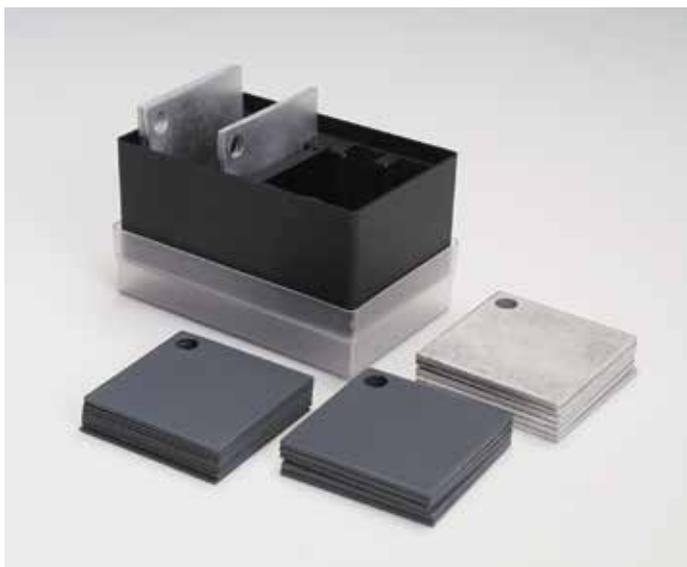
Ref. 516500



Soporte de fuente con placas absorbentes

Soporte para fuentes Risø con placas absorbentes para experimentos con absorción de emisiones radioactivas. El soporte tiene una barra de \varnothing 10 mm y una varilla de \varnothing 6 mm para colgar placas absorbentes. Incluye un conjunto de placas en un estuche. El equipo contiene: Placas de plomo: 5 x 2 mm y 10 x 1 mm (las placas de plomo están pintadas para evitar contaminación). Placas de aluminio: 2 x 3 mm, 6 x 2 mm y 4 x 0.5 mm. Base no incluida.

Ref. 514005



Conjunto de absorbentes

Conjunto de placas absorbentes en un estuche. El equipo incluye: Placas de plomo: 5 x 2 mm y 10 x 1 mm (las placas de plomo están pintadas para evitar contaminación). Placas de aluminio: 2 x 3 mm, 6 x 2 mm y 4 x 0.5 mm.

Ref. 514006

Placas absorbentes, suplementos

T Son todas de 45 x 45 mm, con un orificio de \varnothing 7 mm.

Ref. 514010 Placa de plomo pintada, espesor: 1 mm

Ref. 514011 Placa de plomo pintada, espesor: 2 mm

Ref. 514012 Placa de aluminio, espesor: 0.5 mm

Ref. 514013 Placa de aluminio, espesor: 2 mm

Ref. 514014 Placa de aluminio, espesor: 3 mm

Ref. 514010-14 (unit price)



Soporte de fuente para banco de pruebas

Modelo sencillo en el que no hay posibilidad de girar la fuente. Adecuado para fuentes Risø. Necesario para utilizar con Equipo de dispersión Compton, Ref.519000.

Ref. 514180



Soporte de fuente sin placas

Soporte para fuentes Risø sin placas absorbentes ni base.

El soporte tiene una barra de \varnothing 10 mm y una varilla \varnothing 6 mm para colgar placas absorbentes.

Ref. 514007



Caja de coincidencia

Se utiliza para detectar eventos simultáneos en tubos GM.

La salida de la caja envía un impulso a un contador externo, cuando dos (u opcionalmente tres) de las entradas reciben un impulso simultáneamente (en el intervalo de tiempo de 1 microsegundo).

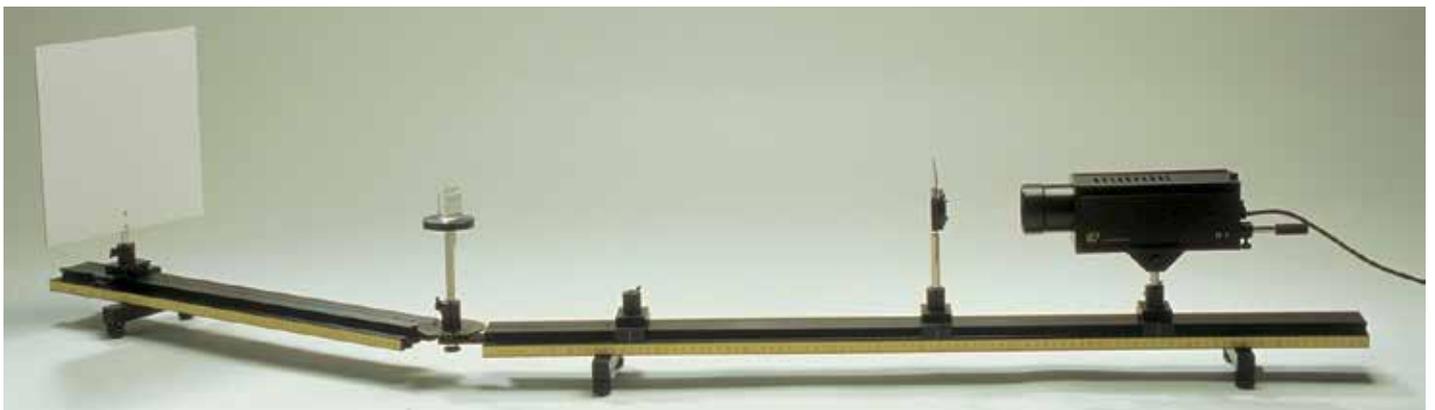
Esto le permite a usted, por ejemplo, detectar la cascada de radiación gamma en la desintegración del Co-60 o el hecho de que el cuanto de aniquilación de Na-22 se radia en direcciones opuestas (180°).

La caja de coincidencia también se utiliza en el estudio de radiación cósmica.

Conecta a dos o tres tubos GM. Los impulsos de salida se registran mediante un contador GM, Ref. 513600, contador Ref. 200250, o mediante un adaptador digital Pasco PS-2159.

Se incluyen instrucciones.

Ref. 513800



Unión para banco de pruebas /banco óptico

Esta pieza de unión y el soporte de fuente que acompaña, Ref. 514195, se utilizan para investigar la dependencia angular de eventos de coincidencia.

Ref. 294650

Soporte de fuente para pieza de unión

Utilizando este soporte de fuente, se puede colocar de manera precisa una fuente Risø en el eje de rotación de la pieza de unión. El soporte se gira, garantizándose su simetría.

Ref. 514195



Observatorio de Muones

Hardware tanto para experimentos en modo "shower" como en modo "telescope". Construcción robusta para la que es necesaria 40 absorbentes de acero (20.5 kg).

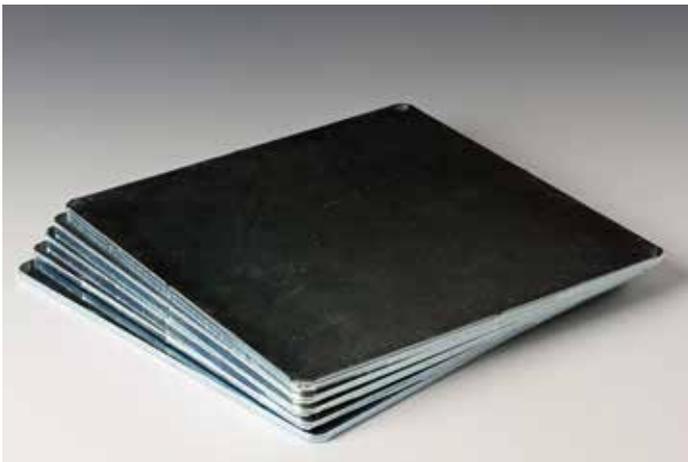
Se suministran 25 absorbentes en forma de placas de acero 3 mm.

En modo "shower", la distancia entre el absorbente inferior y los tubos GM puede variarse entre 0 y 180 mm.

En modo "telescope", la distancia entre los dos tubos GM más externos puede variar desde 240 hasta 560 mm. Puede obtenerse una distancia más corta entre las dos posiciones superiores (no absorbentes).

(Para utilizar con tubos GM, Ref.512525, o sensores GM, Ref. 513565 y caja de coincidencia, Ref. 513800. No incluidos.)

Ref. 514200



Placas absorbentes extras

5 placas de acero de 148 x 148 x 3 mm.

Ref. 514210

Simultáneo?

Para aceptar pequeñas variaciones entre tubos GM, la caja de coincidencia define "simultáneo" para expresar "dentro del intervalo de tiempo de 1 microsegundo". En física nuclear un microsegundo es un tiempo bastante grande; la cascada de radiación gamma de Co-60 se produce en aproximadamente un picosegundo, un millón de veces más rápido. Se tarda un poco más para que el núcleo Na-22 se desintegre hasta la aniquilación del positrón, un factor de "sólo" mil veces más pequeño que un microsegundo. Pero la conclusión es que en estas dos cadenas de desintegración todas las partículas se emiten simultáneamente, en lo que respecta a las mediciones con este equipo.

Cuando una partícula de radiación cósmica pasa por dos tubos GM, tardará un pequeño tiempo en ir desde uno al otro. Pero, como se ha dicho, ésto ocurre en una escala de tiempo que es mucho menor que 1 microsegundo. Es necesario que haya un par de cientos de metros entre los tubos antes que la caja de coincidencia deje de ver los dos impulsos como simultáneos.

Coincidencia aleatoria

Sin importar la fuente que se esté midiendo, hay una cierta probabilidad de registrar impulsos simultáneos desde tubos GM, derivados de la desintegración de dos núcleos diferentes. Tales coincidencias aleatorias son un tipo de "radiación de fondo" para mediciones de coincidencia. Afortunadamente, es relativamente sencillo tratarlas, esto está explicado en el manual del equipo.

Con tres tubos conectados a la caja de coincidencia, la probabilidad de coincidencia aleatoria decrece sustancialmente. Este hecho puede utilizarse para las observaciones de muones.

Observaciones de muones

En cada segundo, en cada metro cuadrado de la Tierra impactan varios cientos de partículas procedentes de la radiación cósmica. De éstas, tres cuartos son muones con una energía promedio de aproximadamente 4 GeV. Los muones se producen en los niveles más altos de la atmósfera, cuando partículas aún más energéticas colisionan con moléculas de aire.

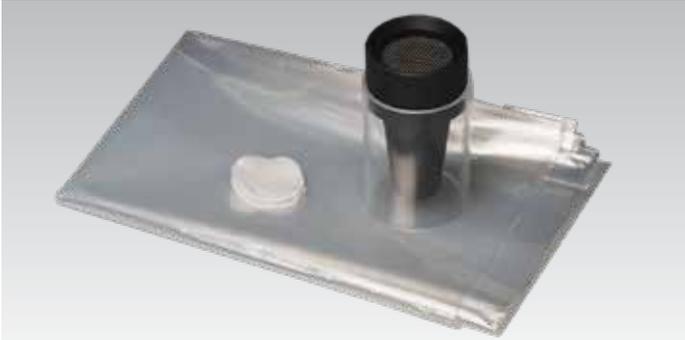
Las partículas en la radiación cósmica a menudo distribuyen su energía a través de los llamados rayos cósmicos, una cascada de partículas secundarias que en ciertos casos puede ser enorme y afectar en el impacto a varios kilómetros cuadrados de la superficie terrestre.

En el montaje de modo "shower", se registra coincidencia entre tres tubos GM dispuestos formando un triángulo. Esta geometría asegura que ninguna partícula individual pueda registrarse en los tres tubos. La producción de rayos cósmicos puede favorecerse haciendo que la radiación pase a través de algo ligeramente más espeso que el aire, como puede ser una serie de placas de acero.

En el montaje en modo "telescope", dos (o tres) tubos GM se colocan en línea, y si un muón pasa a través de todos los tubos del montaje, se registrará como un impulso mediante la caja de coincidencia. Teniendo las placas de acero colocadas entre los tubos, se asegura que sólo se registra la radiación altamente energética. El tercer tubo GM se utiliza para suprimir las coincidencias aleatorias. El telescopio puede montarse en varios ángulos respecto a la vertical.

Radón

El radón y las partículas procedentes de su desintegración son responsables de la mitad de la dosis de radiación que un habitante europeo nórdico recibe durante un año. El radón es un producto de la desintegración de sustancias radioactivas subterráneas y puesto que es químicamente inerte, se propaga hacia la superficie. Las partículas de desintegración del radón, las cuales son también radioactivas, pueden terminar en los pulmones, por ejemplo después de haberse juntado con partículas de polvo.



Equipo de medición del radón

Equipo para medir partículas procedentes de la desintegración del radón, consiste en una bolsa de plástico grande, 50 filtros especiales y un soporte de filtro para un aspirador. Junto con un tubo GM (Ref. 512525), se pueden lograr mediciones cuantitativas con buenas estadísticas de conteo para las partículas procedentes de la desintegración del radón.



Suministros de equipo de medición del radón

Ref. 512601 Bolsa de plástico grande para mediciones de radón.

Ref. 041505 Filtros para mediciones de radón, 50 ud.

Demostración de las partículas procedentes de la desintegración del radón

Hinche un globo y ciérralo con un nudo. Atar medio metro de alambre o cable de cobre rígido debajo del nudo. Encontrar un lugar en un sótano (o en la planta baja si no hay sótano) que no esté ventilado. Frota el globo en las ropas de usted para que adquiera una carga estática y cuélguelo mediante el cable metálico de manera que no toque cosa alguna. Déjelo colgando media hora para que recoja polvo, mientras tanto prepare el equipo de contador. Se recomienda un tubo extrasensible como Ref. 512525 o Ref.513565. Se necesita utilizar el tubo sin su capuchón de protección. Fíjelo a una base de manera que esté apuntando hacia abajo, sólo un milímetro por encima de la mesa, donde colocaremos el globo.

Para más resultados cuantitativos, mientras espera, usted puede medir la radiación de fondo.

Una vez que el globo haya estado colgado suficiente tiempo, pínchelo con un alfiler en la zona de mayor espesor de goma, cerca del nudo, no debe explotar. Corte rápidamente el nudo y lleve el globo, con cuidado, al punto de medición. Utilice una caja de Petri con tapa y deje el globo dentro mientras realiza la medición.

Asegúrese que el equipo GM suena en presencia de radiación, el valor de actividad puede ser una sorpresa.



Globos, paquete de 100.

Globos redondos de varios colores.

Ref. 194510



Detector de radón

Diseñado para medición de radón durante un tiempo grande, por ejemplo en casa.

Este instrumento muestra concentraciones promedio de radón durante una semana, ventana corredera, y un promedio para el periodo de medición completo (hasta 5 años). Calibrado directamente en Bq/m³. Resolución: 1 Bq/m³. Las mediciones tienen una precisión del 20%.

Ref. 512634

ENERGIA

Radiación solar y calor	162
Células solares	163
Pila de combustible y energía renovable	166
Energía térmica	169
Accesorios para experimentos de energía	171
Energía térmica	172
Máquinas de vapor	172
Motores Stirling	173
Formas de energía y su transformación	174

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

RADIACIÓN SOLAR Y CALOR



Cocina solar, parabólica

Plato parabólico de \varnothing 29 cm que actúa como un espejo grande cóncavo, reflejando y concentrando la luz que incide sobre él. Se coloca un pequeño recipiente de cobre en el foco del plato. Un material que se coloque en ese recipiente se calentará intensamente. Se pueden alcanzar muy altas temperaturas con el sol de verano. Para alumnos mayores de 10 años.

Ref. 503810



Cocina solar, parabólica \varnothing 1.5 m

El propósito de una cocina solar es convertir la luz del sol en energía calorífica para cocinar alimentos. Hay tres tipos principales de cocinas solares: caja, panel, y parabólica. Las cocinas de caja funcionan más como un horno y almacenan una gran cantidad de calor mientras que los paneles y las parabólicas reflejan la luz directamente sobre la superficie de cocinado.

Un reflector parabólico es una de las maneras más eficientes de obtener energía solar; su forma única concentra toda la luz del sol en un foco.

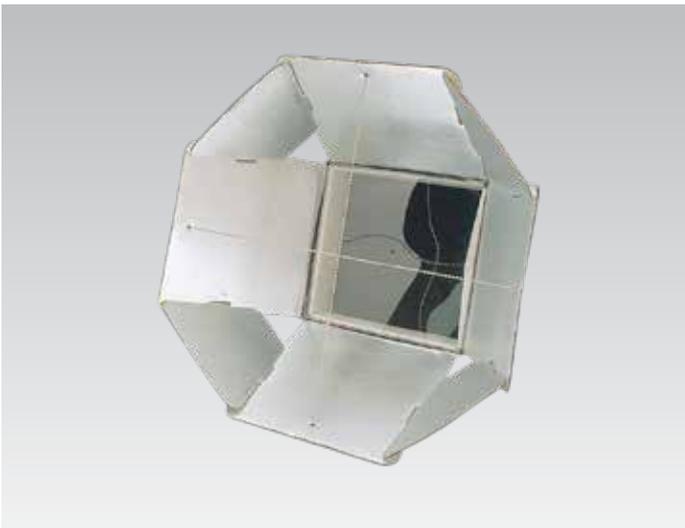
Esta cocina solar parabólica también es útil porque tiene un tubo que permite que se ajuste el ángulo del espejo reflector mientras se cocina. Es también lo suficientemente grande como para recibir y concentrar suficiente luz solar para hervir agua en 10 minutos.

Ref. 503820

Lámpara halógena

Lámparas de trabajo de 230 V que son perfectas para utilizarlas con células solares y colectores solares. Incluye barra soporte de \varnothing 10 mm, pero no la base.

Ref. 280110 105 W



Cocina solar, compacta

La cocina solar es un ejemplo práctico de utilización directa de la energía radiante del sol. La cocina tiene una cámara en su base donde se colocan los objetos para calentar. En un día despejado de verano, la temperatura puede alcanzar rápidamente valores por encima de 100 °C.

Ref. 503800



Colector termosolar, completo

Un modelo mejorado de nuestro colector termosolar de placa, tanto para experimentos cualitativos como cuantitativos. El colector termosolar se suministra con una bomba de circulación y contenedor de agua caliente. El contenedor de agua también se puede utilizar vacío para demostrar el calentamiento del aire mediante un radiador. Provisto de una bomba peristáltica que llena y vacía tubos y mangueras con facilidad. Dimensiones: 31 x 31 x 6 cm.

Ref. 503720 Completo

Ref. 503750 Contenedor de agua caliente

Piranómetro de mano, con display

Para medir la irradiación solar total. El instrumento está equipado con un display para lectura directa de la intensidad de luz en W/m^2 . Una señal analógica de salida se envía a través de dos tomas de seguridad en la placa delantera, para uso con dispositivos de adquisición de datos, por ejemplo. Dimensiones: 172 x 108 x 58 mm. Rango de medición: 0 -1999 W/m^2 .

Resolución: 1 W/m^2 . Precisión: \pm 5%

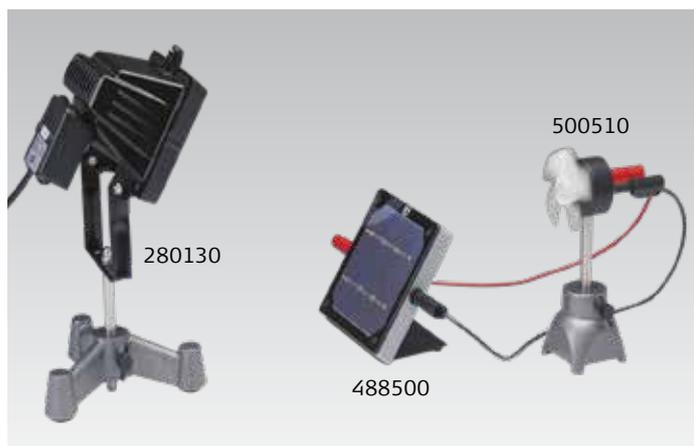
Señal de salida: 100 mV = 1000 W/m^2 .

Batería: 1 x 9 V (Ref. 351010).

Ref. 489020



CÉLULAS SOLARES

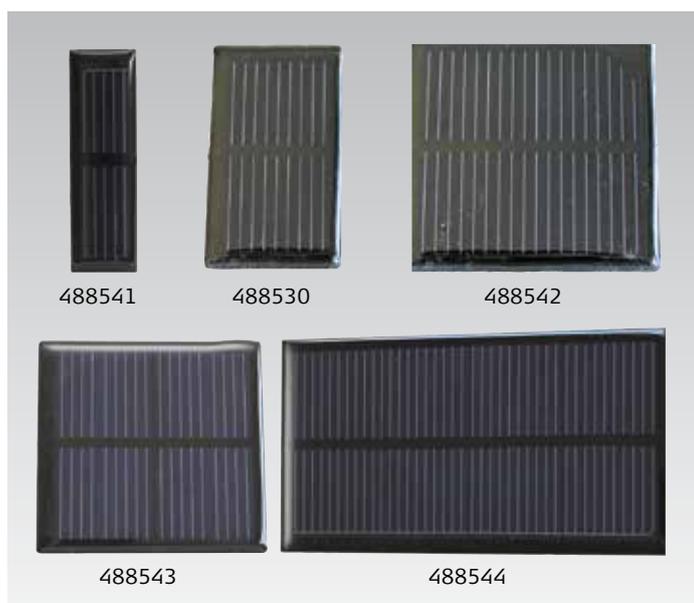


Célula solar 3 A

Célula individual grande, 100 x 100 mm, montada en una fuerte carcasa con una cubierta acrílica transparente y tomas de seguridad de \varnothing 4 mm. El voltaje y corriente máximos son aproximadamente 0.58 V y 3 A. Dimensiones: 120 x 120 x 22 mm. Hay dos versiones disponibles.

Ref. 488500 Con soporte en ángulo de 54°

Ref. 488510 Con barra soporte, \varnothing 10 x 95 mm



Panel solar con terminales de tornillo

Ideal para investigar la importancia de la superficie y el número de células, y para medir sus características.

Células solares selladas con terminales de tornillo en la parte trasera, de manera que no se necesita soldadura. Las conexiones también pueden hacerse con pinzas de cocodrilo.

Ref.	Voltaje	Corriente	Tamaño
488541	0.5 V	150 mA	18 x 60 mm
488530	0.5 V	330 mA	30 x 60 mm
488542	0.5 V	850 mA	60 x 60 mm
488543	1 V	200 mA	60 x 60 mm
488544	2 V	380 mA	60 x 115 mm



Panel solar 5 V / 300 mA

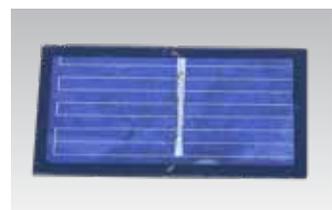
El panel está construido con 10 células individuales y está provisto de un cable (sin conectores).

Ref. 488535

Célula solar 0.5 V / 380 mA

Con salida de suministro en la parte trasera. Ideal para experimentos. Varias células pueden conectarse en paralelo o en serie para variar el voltaje o la corriente.

Ref. 488513

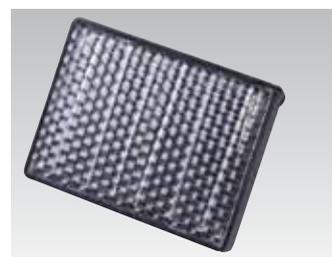


Célula solar 0.5 V / 130 mA

Célula solar en carcasa de plástico con cubierta de vidrio. Tornillos en la parte trasera para conectar cables.

Dimensiones: 75 x 45 mm.

Ref. 488511



Panel solar 10 W, monocristalino

Panel solar que consiste en 36 células monocristalinas en un marco de aluminio con panel de vidrio delantero y provisto de cables de seguridad.

Salida máxima, 18.0 V y 0.58 A.

Voltaje en circuito abierto: 22 V.

Corriente de cortocircuito: 0.6 A.

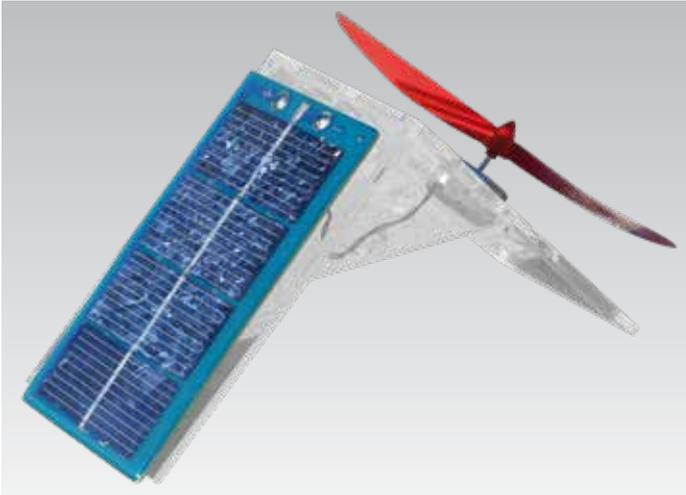
Dimensiones: 383 x 299 x 34 mm.

Ref. 488538



Células solares

La corriente de cortocircuito de una célula solar (A) depende de la superficie y de la incidencia de la luz, mientras que el voltaje en circuito abierto será el mismo, aprox. 0,58 V, para todos los tamaños.



Panel solar con motor y hélice

Cuando el panel solar es iluminado por la luz del sol, alimenta el motor. El conjunto se suministra desmontado y es necesario soldarlo. El panel tiene un voltaje en circuito abierto de 2 V y una corriente de cortocircuito de 300 mA.

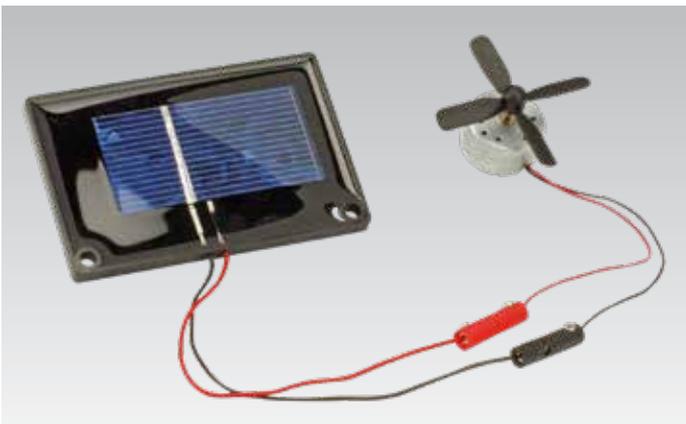
Ref. 488524



Coche de célula solar, mini

Coche sencillo y pequeño, de célula solar, que corre perfectamente al sol. Dimensiones: 2.4 x 2.1 cm.

Ref. 488532



Conjunto de célula solar con motor y hélice

Un conocido conjunto para demostrar la energía de radiación solar.

Ref. 488531



Conjunto de célula solar

Un pequeño conjunto de célula solar, que incluye un panel solar, motor, resonador, fuente de luz, cables de conexión y más. También se incluye un librito de 16 páginas con actividades propuestas.

Ref. 488580



Coche de célula solar, recargable

Coche de célula solar con baterías recargables. Las baterías se cargan cuando las células solares están expuestas a la luz del sol o a una lámpara potente.

Ref. 488534

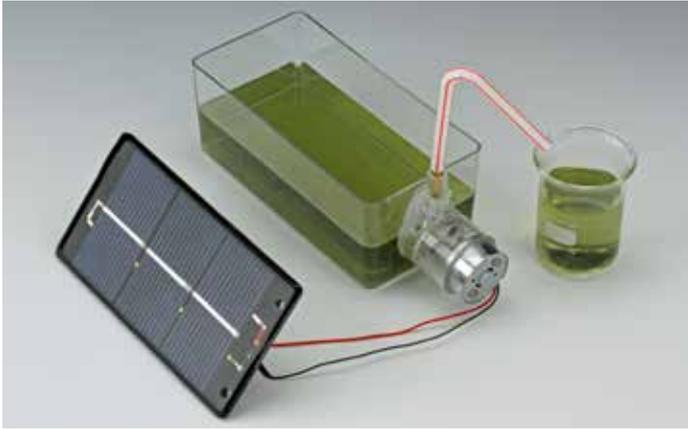


Conjunto de energía solar, 8 células solares

Contiene 8 células solares que pueden ser conectadas en serie o en paralelo. Se incluye motor, hélice y carcasa para las células.

Ref. 670076

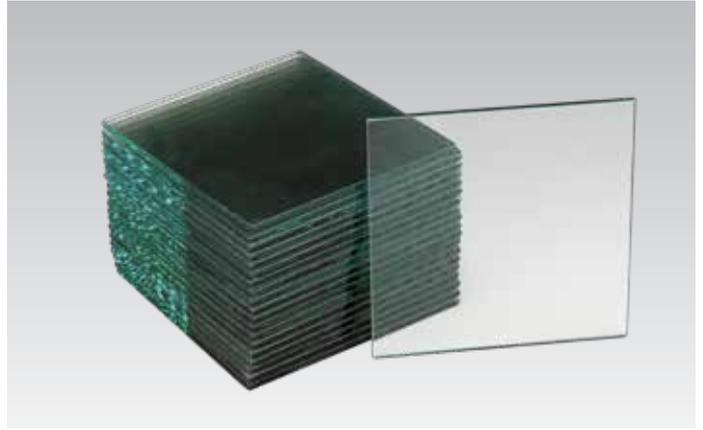
ENERGIA



Célula solar con bomba de agua

Conjunto que consiste en un pequeño panel de tres células solares y una bomba de agua. Además de demostrar la transformación de energía solar-eléctrica-mecánica, este pequeño conjunto también demuestra cómo puede construirse una bomba de agua. Se suministra con pegamento y los cables conectados.

Ref. 488529



Vidrio conductor de la electricidad

Se utiliza para fabricar células solares. Instrucciones en www.fred-eriksen.eu. Paquete de 20 unidades.

Ref. 488705



Malla fina, níquel, 7 x 100 cm

Se utiliza para fabricar pilas de combustible. Hay un buen manual de laboratorio para fabricar pilas de combustible en nuestra web, www.frederiksen.eu. Se suministra en un rollo. Dimensiones: 7 x 100 cm, tamaño de la malla, 0.125 mm.

Ref. 452900

PILAS DE COMBUSTIBLE Y ENERGÍA RENOVABLE

Equipo de energías renovables

Equipo completo para actividades basadas en energías renovables. Para producción de energía, se incluye un pequeño panel solar y un aerogenerador con posibilidad de ajustar el paso y la forma del aspa. Un electrolizador produce hidrógeno y oxígeno, los cuales pueden almacenarse. Una pila de combustible transforma esta energía química en, nuevamente, energía eléctrica. La energía eléctrica producida puede alimentar LEDs o un motor. Se incluyen instrucciones.



Ref. 452940



Vehículo de pila de combustible, coche de hidrógeno

Con este equipo, usted puede realizar la electrolisis utilizando el panel solar, y alimentar el coche mediante la combustión del hidrógeno en la pila de combustible. También es posible observar la producción de H_2 y O_2 .

Ref. 452980



Aerogenerador con aspas y LEDs

Una versión más pequeña del equipo Ref.452940, contiene un aerogenerador con 2 x 3 aspas, LEDs e instrucciones.

Ref. 500545



Coche de pila de combustible, H-racer 2.0

H-racer 2.0 es un coche de radio-control alimentado con hidrógeno. Además del coche, incluye una estación generadora de hidrógeno mediante hidrólisis del agua, un panel solar y un control remoto para direccionamiento del coche.

Ref. 452920



HydroStik

Un HydroStik es un contenedor para almacenar hidrógeno. El hidrógeno está almacenado a baja presión como hidruro metálico. Contiene suficiente hidrógeno para unas 20 horas de uso.

Se necesita calor para liberar el gas del hidruro metálico, de manera que el HydroStik se enfría según se utiliza.

Nota: Se puede solicitar lleno o vacío.

Ref. 452995 vacío.

Ref. 452996 lleno.

ENERGIA



Recarga de hidrógeno

Cuando todo el hidrógeno del HydroStik, Ref. 452995, se ha descargado, puede rellenarse con esta estación de recarga.

Ref. 452997

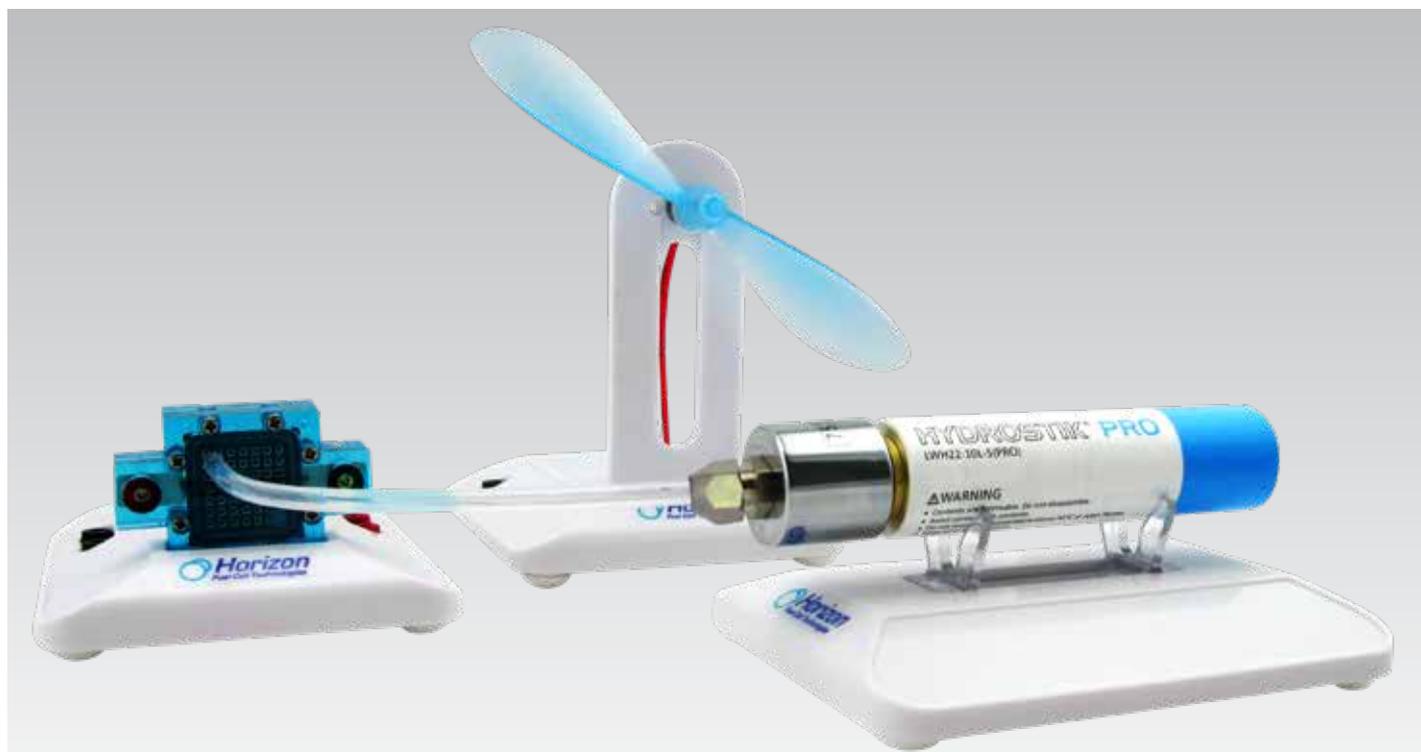


Vehículo de pila de combustible. Equipo con HydroStik

Mediante este equipo, los alumnos pueden investigar diferentes maneras de producir, almacenar o utilizar energía renovable. Además del coche, el equipo incluye una pila de combustible, micropila de combustible, pila de combustible de agua salada, supergenerador manual, panel solar, paquete de baterías, diferentes piezas como jeringuillas, cables, etc., y el nuevo HydroStik para almacenar hidrógeno. Nota: El equipo normalmente incluye un HydroStik vacío. También puede solicitarse con un HydroStik lleno.

Ref. 452990 con HydroStik vacío.

Ref. 452991 con HydroStik lleno.



Pequeño equipo de pila de combustible con HydroStik

El hidrógeno se combina con el oxígeno del aire en la pequeña pila de combustible. La pila produce corriente eléctrica que puede impulsar la hélice. El equipo consiste en una pequeña pila de combustible, hélice, varios cables, bases y mangueras, etc., y el nuevo HydroStik.

Nota El equipo normalmente incluye un HydroStik vacío. También puede solicitarse con un HydroStik lleno.

Ref. 452998 Con HydroStik vacío.

Ref. 452999 Con HydroStik lleno.



Coche de pila de combustible Dr FuelCell, completo

El coche modular clásico de pila de combustible con tomas de seguridad. La pila de combustible reversible PEM encaja fácilmente en el chasis del coche, pero también puede utilizarse por sí sola para medir características y eficiencia.

Se incluye un panel solar, que también es interesante para estudio, y que puede utilizarse para recargar el depósito de hidrógeno mediante descomposición del agua. La corriente del panel solar primero se utiliza para realizar electrolisis, después de la cual el hidrógeno (la fuente de energía) y el oxígeno se almacenan en relación de 2 a 1. La pila de combustible ahora puede hacer funcionar el modelo de coche mediante combustión de hidrógeno. El coche también puede funcionar directamente mediante el panel solar, que puede instalarse en el chasis. Por último, el generador manual suministrado puede utilizarse para producir hidrógeno rápidamente y así alimentar el coche. En medio minuto, se podrá producir suficiente hidrógeno para hacer funcionar el coche durante varios minutos.

Ref. 452892

Coche de pila de combustible Dr FuelCell, básico

El mismo coche de pila de combustible que Ref. 452892 pero sin el generador manual ni la caja de cargas.

Ref. 452891



Equipo de pila de combustible, Dr FuelCell

Este equipo incluye todas las piezas necesarias para estudiar una pila de combustible PEM, con una celda de electrolisis PEM. Se incluye caja de mediciones y carga (Ref. 452875, ver descripción separada). El equipo se suministra en una bandeja de plástico Gratnells, que también tiene espacio para una pila de combustible desmontable, Ref. 452852, y una pila de combustible de metanol, Ref. 452861, y documentación didáctica.

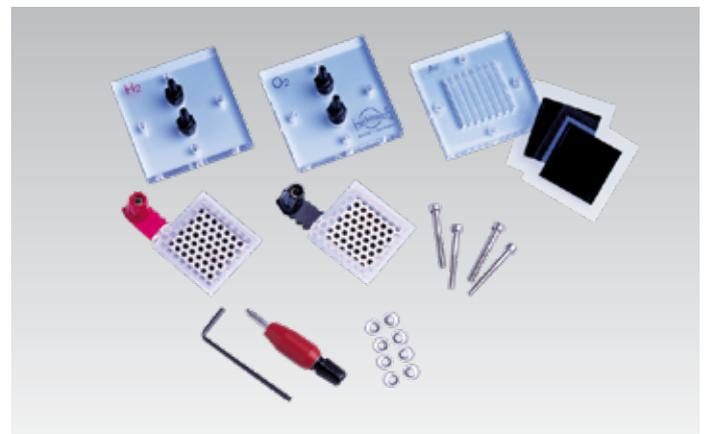
Ref. 452870

Caja de mediciones y carga

Ideal para células solares, pilas de combustible y otras fuentes de DC. No válida para utilizar con aerogenerador

u otras fuentes de suministro que produzcan DC a pulsos. La resistencia de carga se selecciona con un mando giratorio. También se pueden seleccionar una pequeña bombilla o un motor. La resistencia está conectada en serie con el amperímetro incorporado. El voltímetro funciona con tomas separadas para que las diferencias de potencial se puedan medir en diferentes puntos del circuito. También incluida en Ref. 452870 y Ref. 452892.

Ref. 452875



Pila de combustible, desmontable

Esta pila de combustible se puede desmontar, de manera que sus piezas pueden estudiarse. Se pueden construir diferentes variantes, puesto que se suministra un electrodo con menos catalizador y la pila puede construirse para utilizar aire atmosférico u oxígeno puro.

Ref. 452852

Pila de combustible, metanol

Experimentar con los principios funcionales de una pila de combustible alimentada con metanol (es decir, la relación entre el rendimiento y la concentración de metanol). Contenidos: una pila de combustible de metanol y tres frascos goteros para disoluciones de concentraciones de 1%, 2% y 3%. No se incluye metanol (ver Ref. 862230-3).

Voltaje de salida: 0.1 - 0.6 V. Corriente máxima: 100 mA.

Ref. 452861

Disolución de metanol, al 3%

Metanol en disolución acuosa que puede diluirse con facilidad. La disolución es adecuada para utilizarla en la pila de combustible, Ref. 452861.

Ref. 862230-3



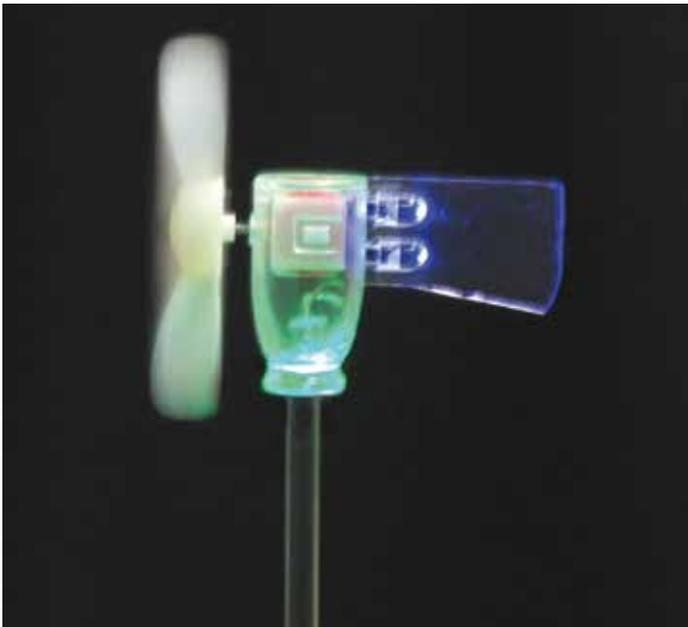
ENERGÍA EÓLICA Y



Ventilador con pie en el suelo

Este ventilador grande es muy adecuado para experimentos de laboratorio con modelos de aereogenerador. Tiene posibilidad de ajustar tres intensidades de viento diferentes. Especificaciones: Ø 40cm, 230 V / 100 W.

Ref. 500600



Aereogenerador, mini

El aereogenerador más pequeño del mundo. Se trata de un pequeño generador accionado por el viento, en un poste, con tres LEDs para indicar el suministro eléctrico que se está generando. Ideal para experimentos sencillos sobre los factores externos que afectan al rendimiento de los aereogeneradores. También se puede utilizar para visualizar la turbulencia en torno a un aereogenerador.

Ref. 500520



Hélice

Esta hélice de tres aspas se diseñó originalmente para uso en aereomodelismo, pero funciona estupendamente como aereogenerador con un motor de 12 V. La producción de este aereogenerador no es enorme, pero es suficiente para realizar varias mediciones. La hélice es de plástico gris moldeado y encaja en el eje del motor, Ref. 202500. (Nota: Funciona mejor con el lado plano mirando al viento).

Ref. 504600 Hélice, Ø 30 cm

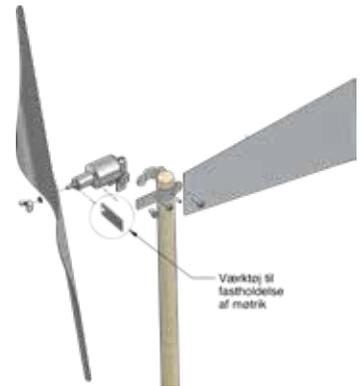
Ref. 504605 Hélice, Ø 40 cm

Aereogenerador, autoconstrucción

Este conjunto ofrece un sencillo aereogenerador DIY. Todas las piezas están listas para montarlas de acuerdo a las instrucciones suministradas, que contienen experimentos propuestos. Por ejemplo, para ver cuanta y qué tipo de electricidad produce el aereogenerador. Con suficiente viento, el aereogenerador produce suficiente potencia para encender una bombilla.

Contenidos: Dinamo de bicicleta Rinder, palo de escoba, cableado, hélice, aleta de cola, tuercas y pernos.

Ref. 599410





Anemómetro, digital

Anemómetro electrónico con display digital de fácil lectura. Se muestran mediciones directas de la velocidad del viento (kph, m/s, nudos o ft/min) 2.5 veces en un segundo. El mecanismo giratorio está instalado en una carcasa protectora que está conectada al display mediante un cable 110 cm.

Rango de medición y resolución: 0.8-30 m/s, +/- 0.1 m/s.

Precisión: +/- 3% de la escala completa, +/- 2 dígitos.

Batería: 1 x 9 V (Ref. 351010).

Ref. 187605



Anemómetro digital con termistor

Tiene un sensor con un termistor diminuto, este anemómetro puede utilizarse para examinar tipos de viento con bastante detalle. Muy útil para investigar aerodinámica. Mide en m/s, kph, ft/min, mph, nudos. Rango de medición de 0.2 a 20 m/s con una resolución de 0.1 m/s. Precisión del 3% + 1 dígito. La sonda extensible puede llegar desde 25 cm a 94 cm.

Ref. 187650

ACCESORIOS PARA DE EXPERI- MENTOS DE ENERGÍA



Motor, funcionamiento estable

Motor de 1,5 V, de muy pequeño torque, en un poste, se suministra con aspas de turbina y placa trasera de protección para evitar que las aspas se rompan. Se especifica que se pone en marcha a 85 mV, pero generalmente lo hará a 35-50 mV. Nota: Las aspas de la turbina no han de confundirse con las aspas del aéreogenerador; están instaladas exclusivamente para demostrar la rotación con claridad. (Base no incluida).

Ref. 501500



Motor para célula solar I

Motor con hélice, en soporte, provisto de tomas de seguridad. Para utilizar con célula solar, Ref. 488500, por ejemplo. Especificaciones: Motor de 6 V DC.

Ref. 500500



Motor de célula solar en poste

Motor con hélice en carcasa en poste soporte de Ø 10 mm x 105 mm. Para utilizar con célula solar, Ref. 488500, por ejemplo. Tiene tomas para conectores de seguridad. (Base no incluida.)

Ref. 500510

Medición de la potencia

Al medir células solares o pilas de combustible, recordar que la potencia eléctrica máxima se produce cuando la unidad generadora tenga una resistencia de carga relativamente baja, generalmente del orden de 1 Ω.

Para una célula solar, la potencia máxima producida corresponde a su máxima eficiencia, puesto que no se puede guardar la radiación solar incidente.

Por otra parte, la eficiencia de la pila de combustible aumenta cuando la resistencia de carga no es alta.

También, para pilas de combustible, usted necesita comprobar que la corriente no sobrepase el valor máximo.



Motor/generador con eje

Ideal para demostrar la transformación de energía en y desde la energía mecánica. El motor puede levantar un peso o acelerar una rueda, y a su vez actuar como un generador, produciendo energía eléctrica mientras que el peso cae o la rueda se frena.

Ref. 202500

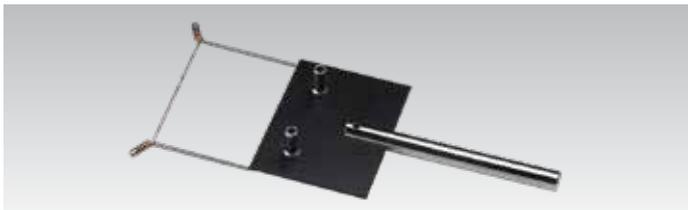
Rueda

Rueda con un orificio en el centro, compatible con motor/generador, Ref. 202500.

Ref. 501000



ENERGÍA TÉRMICA



Termopar

Para demostrar termoelectricidad. Se trata de un trozo de hilo de cobre, estirado entre dos hilos de Constantán. El hilo de cobre está retorcido y soldado a los hilos de Constantán. Si aparece una diferencia de temperatura entre las dos uniones de soldadura, se producirá una caída de potencial de unos pocos mV. Provisto de tomas para cables de seguridad y poste soporte de Ø 10 mm.

Ref. 486500



Generador termoeléctrico

Se trata de un elemento Peltier con 72 elementos termoeléctricos conectados en serie, fabricado de un material semiconductor e instalado en una placa de refrigeración. En un elemento Peltier, aparece una diferencia de potencial si hay una diferencia de temperatura entre dos lados de un elemento, y a la inversa, un voltaje aplicado producirá una diferencia de temperatura. El lado libre de un elemento de Peltier puede calentarse o enfriarse con facilidad utilizando un recipiente de metal con agua caliente o fría, creando así una diferencia de potencial. El generador termoeléctrico puede alimentar una bombilla (Ref. 425005, 1.5V 0.09A), o un motor de funcionamiento estable, Ref. 501500.

Cuando se utiliza como bomba de calor, puede hacerse funcionar con máx. 8V (5 A).

Ref. 487500



Bomba de calor

Bomba de calor demostrativa, especialmente para fines didácticos. Se trata de un compresor y serpentines de enfriamiento y calentamiento. En ambos lados, en el de alta presión y en el de baja presión, hay indicadores para mostrar valores de presión y temperatura. La bomba de calor tiene una válvula de seguridad y protección frente al exceso de presión.

Dimensiones: 48 x 65 x 25 cm

Ref. 490001

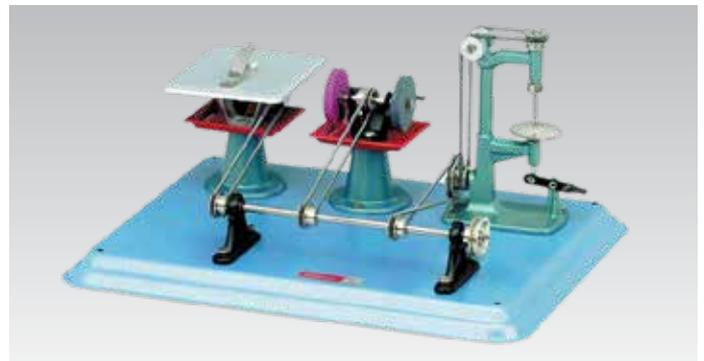
MAQUINAS DE VAPOR



Máquina de vapor D16

Modelo de máquina de vapor clásica. Caldera con vidrio indicador del nivel del agua, silbato y válvula de seguridad, y cilindro con pistón de doble efecto. Se incluye válvula reguladora para el suministro de vapor. Este modelo es lo suficientemente potente para impulsar diferentes accesorios. Utiliza pastillas de combustible para calentar. Placa base metálica pintada, 25 x 31 cm.

Ref. 278000



Accesorios para máquina de vapor

Dispositivos externos impulsados por la máquina de vapor, Ref. 278000. Contenidos: Taladro, limadora y sierra circular.

Ref. 278500

Dinamo con bombilla

Convierte la máquina de vapor, Ref. 278000, en un generador de electricidad.

Ref. 278501



Correas de transmisión

Correas de transmisión para máquina de vapor, Ref. 278000. Dimensiones: Ø 2 x 260 mm.

Ref. 278510



Pastillas de combustible

Paquete de 12 pastillas de combustible (Hexamina) para máquina de vapor, Ref. 278000.

Ref. 005300



MOTORES DE STIRLING

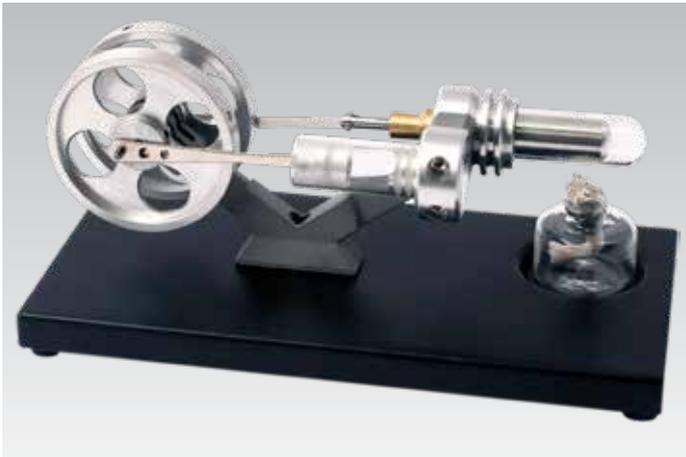
Este tipo de motor, inventado en el año 1816, tiene varias ventajas teóricas frente a los motores de combustión tradicionales. El motor de Sterling transforma la energía térmica de una fuente de calor externa, en energía mecánica. Por lo tanto el combustible puede ser cualquier cosa, y el límite máximo de eficiencia es el mismo que el del ciclo de Carnot.



Motor de Stirling

Modelo robusto, para el aula, de un auténtico motor Sterling que funciona con alcohol metílico. Se incluyen instrucciones para experimentos.

Ref. 266900



Motor de Stirling con cilindro de vidrio

El motor de Stirling es un motor de pistón con cilindro de vidrio. Este modelo utiliza alcohol metílico como combustible.

Dimensiones: 18 x 9 x 9 cm.

Ref. 266905



Motor de Stirling de vidrio

Motor de Stirling con cilindros y pistón, de vidrio, que permite observar claramente la manera de funcionamiento del motor. El motor está equipado con puntos de medición para temperaturas alta y baja, una espita para medición de la presión, un dispositivo de sujeción de hilo para que sea posible medir el desplazamiento del pistón y de ahí el volumen, y un volante con barreras lumínicas para medir la velocidad de rotación.

Ref. 266910

Motor de Stirling, Baja temperatura

El motor funciona con diferencias muy pequeñas de temperatura. Una taza de agua caliente (min. aprox. 60 °C) hará que el motor funcione. Una sorprendente demostración del motor de Stirling que funciona con muchas fuentes de calor diferentes.

Dimensiones: 14 x 9 x 9 cm

Ref. 266925



FORMAS DE ENERGÍA Y SU TRANSFORMACIÓN



Turbina de Pelton, modelo

Turbina de Pelton con una carcasa de plexiglás, rueda de turbina de plástico negro y generador DC. Provista de tomas de seguridad. Se necesita impulsar la turbina mediante un rápido chorro de agua, por ejemplo desde una boquilla de manguera o una bomba de chorro de agua, Ref. 069020. La turbina de Pelton puede entonces suministrar hasta aproximadamente 2.4 V y 0.6 A.

Dimensiones: 19.5 x 17 x 10 cm.

Ref. 170500



Dispositivo de energía lumínica

Se trata de una lámpara incandescente y una resistencia, con valores iguales de resistencia. Se les aplica, individualmente, una cantidad fija de energía eléctrica y se mide la subida de la temperatura en el agua circundante. La eficiencia de la lámpara se determina calculando la pérdida de energía de la lámpara (que calienta el agua) y la energía total disipada por la resistencia. La diferencia entre éstas se radia en forma de luz.

Ref. 320700

Ref. 425520 Lámpara de repuesto para Ref. 320700



Motores conectados

Se utilizan dos motores eléctricos, idénticos, conectados, para demostrar la transformación energética de la electricidad. Un motor girará el otro, que actuará como un generador. Los dos motores de 6 V están montados en una base con tomas de seguridad.

Ref. 472400

GEOLOGÍA

Geología	176
Precipitación	178
Humedad	178
Presión barométrica	178
Vient	179
Temperatura	180
Agua y ciclo del agua	182
Suelo	184
Colecciones de rocas	186
Modelos geológicos	187
Globos	188

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

GEOLOGÍA



Estación meteorológica, Davis Vantage Pro2, inalámbrica

Estación meteorológica inalámbrica con un alcance de hasta 300 metros con línea visual y de 60 -120 m a través de paredes. Los datos se muestran en el panel, pero pueden también transmitirse a un ordenador (es necesario Weatherlink, Ref.185741 o Ref.185743).

Se incluye el instrumento principal con adaptador a la red de suministro eléctrico, estación con sensores de humedad, temperatura y pluviómetro, anemómetro para medir la dirección y velocidad del viento y material de soporte.

Ref. 185740

Estación meteo rológica

Para medir viento, presión barométrica, precipitación, humedad y temperatura. Transmisión inalámbrica desde sensores a display. Los datos pueden transmitirse a un ordenador. La estación meteorológica incluye los tres sensores siguientes y un display:



- Sensor termo-higrómetro: registra temperatura y humedad atmosférica (hPa).
- Sensor de viento: Mide velocidad del viento (m/s, kph y nudos) y dirección (en grados o en una rosa de los vientos). También incorpora, de manera independiente, medición de temperatura.
- Pluviómetro: Mide la precipitación (última hora, últimas 24 horas, ayer, última semana, último mes, intensidad).
- Display: Mide la humedad y temperatura interior. También funciona como un receptor para los datos de otros sensores. Incluye funciones de reloj y calendario. Se puede instalar en pared o sobremesa. Predicción automática mostrada mediante 6 iconos. Información sobre horas de amanecer y puesta de sol, fases y calendario lunar. Los datos meteorológicos pueden transmitirse a un ordenador mediante memoria USB utilizando el software suministrado.

Alcance con línea visual, 25 m, y a través de paredes algo menos, dependiendo del material de construcción. Los sensores y el display utilizan un total de 10 baterías AA/ LR6 (Ref. 351005). La estación meteorológica se suministra con cables y software para transmitir datos a un ordenador.

Ref. 185705



Weatherlink

Un adaptador Weatherlink se utiliza para transmitir datos desde Ref.185740 al ordenador.

Ref. 185741 WeatherlinkUSB

Ref. 185743 WeatherlinkIP

Estación meteorológica, analógica

Estación meteorológica sencilla que consiste en un soporte de aluminio resistente a la intemperie con tres instrumentos independientes de fácil lectura: un barómetro, un higrómetro y un termómetro. Dimensiones: 30 x 9.8 cm. Los instrumentos son aproximadamente de 6.5 cm de diámetro.

Ref. 185715



Medidor meteorológico, Kestrel 5000

El medidor meteorológico Kestrel 5000 sustituye al conocido y preciso Kestrel 4000. Su diseño es muy similar al Kestrel 4000, pero ha sido mejorado en varias características importantes tales como memoria, display más grande, luz de fondo y navegación intuitiva en los menús.

Se trata de un robusto medidor meteorológico que facilita la medición de altitud, presión barométrica, humedad relativa, temperatura y velocidad del viento. A partir de estas medidas se obtienen las siguientes funciones: sensación térmica con viento, índice de estrés térmico, punto de rocío y altitud densimétrica. Los datos pueden mostrarse en tres formatos diferentes: a tiempo real, mínimo/máximo/promedio y en diagrama. El display tiene dos tipos de luz de fondo y hay varios idiomas disponibles. El instrumento puede almacenar más de 10,000 valores y, mediante el cable de transmisión de datos USB, los datos pueden guardarse y procesarse (es necesario equipo complementario). Los datos se almacenan con tiempo y fecha.

Velocidad del viento

La rueda de paletas tiene 25 mm de diámetro y está protegida por una cubierta cuando no se utiliza. Disponible como pieza de repuesto.

Rango de medición: 0.6 - 40 m/s,

Unidades de medida: nudos, m/s, kph, Beaufort, Precisión: +/- 3 %

Resolución: 0.1 nudo; m/s; kph; 1 Beaufort.

Temperatura

Rango de medición: -29 °C a +70 °C Unidades de medida: °C y °F

Precisión: +/- 0.5 °C

Resolución: 0.1 grados

Presión

Rango de medición: 700 - 1100 mb.

Unidades de medida: mb, en Hg, hPa, PSI

Precisión: +/- 1.5 mb

Resolución: 0.1 mb

Humedad relativa

Rango de medición: 10 - 90%

Precisión: +/- 2 %

Resolución: +/- 0.1 %

Kestrel 5000 utiliza 1 batería AA (Ref. 351005).

El aparato resiste el agua y puede soportar pequeños golpes. Color: negro.

Ref. 792095



Cable de transmisión de datos USB

El cable de transmisión de datos USB hace posible la comunicación por cable entre el medidor meteorológico Kestrel 5000 y puerto USB de ordenadores Windows/Mac. Utilizar el cable y el software Kestrel Link para instalar actualizaciones y cargar los datos registrados desde el Kestrel.

La comunicación entre el cable y el Kestrel es óptica, y por lo tanto no afecta al sellado del Kestrel. Este aparato no necesita fuentes de alimentación externas. Tiene un cable de tres pies y velocidad de transmisión de datos de hasta 230 Kbps.

Ref. 792096



PRECIPITACIÓN

Pluviómetro con pincho para clavar en tierra

Capacidad: 0 -45 mm. Cómodo modelo de plástico. Pincho para clavar en tierra.

Ref. 187006



HUMEDAD

Higrómetro de pelo

Para medir humedad atmosférica en el rango 0-100%. Diámetro: 10 cm. Con marco cromado. Ajustable.

Se incluyen instrucciones.

Ref. 185000



Psicrómetro

Para medir humedad relativa y temperatura.

Instrumento muy preciso, que nunca hace falta ajustar. Después de leer los dos valores termométricos, se obtiene la humedad mediante la tabla impresa en la parte delantera.

El sicrómetro ha de colgarse lejos de corrientes de aire. Es necesario llenarlo con agua desmineralizada cada 3 meses aproximadamente.

Ref. 185610



Termómetro/higrómetro

Modelo digital. Muestra temperaturas interior y exterior y humedad relativa. Función máx.-mín. con memoria. El sensor de temperatura exterior está conectado mediante un cable de aproximadamente 3 m.

Dimensiones: 120 x 73 x 18 mm.

Rango de medición:

Interior: -10 a +40 °C

Exterior: -50 a +60 °C

Humedad: 25 a 95%.

Se suministra batería.

Ref. 062400



PRESIÓN BAROMÉTRICA



Barómetro, Ø 100 mm

Barómetro anerode para instalar en pared. Escala graduada en hPa y mm Hg. Provisto de una aguja indicadora ajustable para marcar la última medición registrada. Modelo robusto y ajustable. Diámetro: 104 mm.

Ref. 185800



Barómetro, Ø 95 mm

De tipo anerode, adecuado tanto para instalar en pared como para utilizar en el campo. Escalas: 705 - 800 mm Hg y 940 - 1060 hPa. Diámetro: 95 mm.

Ref. 177111



Barómetro, Ø 72 mm

De tipo anerode adecuado tanto para instalar en pared como para utilizar en el campo.

Escala: 705 - 800 mm Hg y 940 - 1060 hPa. Diámetro: 72 mm.

Ref. 177110

VIENTO



Anemómetro, digital

Anemómetro electrónico con display digital de fácil lectura, que muestra la velocidad del viento en kph, m/s, nudos y pies/minuto. Rango de medición: 0.8 - 30.0 m/s; resolución: +/- 0.1 m/s. El valor se actualiza 2.5 veces en un segundo. Alimentación: 1 pila E de 9 V.

Ref. 187605

Anemómetro, electrónico

Anemómetro de mano, con sensor de temperatura y cinta para colgar. Tiene un capuchón de plástico flexible amarillo, que lo protege y hace que sea fácil de encontrar si se perdiera en el campo.

Mide temperaturas desde -10 a +45 °C ± 2 °C y velocidad del viento desde 0 a 30 m/s ± 5%. Se pueden seleccionar otras unidades de medida (mph, kph, nudos y °F). La velocidad del viento también puede medirse mediante la escala Beaufort.

Hay tres maneras de registrar la velocidad del viento:

CU: Velocidad del viento a tiempo real.

MAX: Máxima velocidad del viento.

AVG: Promedio de la velocidad del viento.

Se desconecta automáticamente después de 14 minutos de inactividad. La luz de fondo aparece cuando se pulsa cualquier botón y se apaga automáticamente después de 12 segundos.

Utiliza una batería CR2032 (Ref.351606).

Ref. 187525



Anemómetro de cazoletas

Anemómetro provisto de un rotor de cazoletas que mide velocidad del viento (kph o Beaufort) sin tener en cuenta la dirección del viento. Las escalas facilitan leer la fuerza del viento en experiencias educativas. El anemómetro está roscado en la base del mango para que se pueda instalar en un trípode. Se suministra con una cubierta protectora para el rotor.

Ref. 187510



Anemómetro, iPad/Smartphone

Anemómetro de diseño danés que funciona con los modernos smartphones y tablets con sensores de campo magnético incorporados.

El anemómetro sólo contiene 2 imanes y no tiene electrónica, es muy sencillo de usar. Se conecta mediante la toma de jack mini y sólo se necesita la app gratuita Vaavud, de descarga gratuita desde AppStore/Play. Mediante la app, usted puede obtener mediciones de la velocidad del viento a tiempo real, y también valores promedio y máximo. Usted puede, naturalmente, cambiar de unidades de medida (m/s, kph, mph, nudos y Beaufort). Si usted tiene una conexión a internet, usted puede cargar los datos en un sitio web y verlos, junto con las mediciones de otros usuarios.

Observar que el anemómetro no es compatible con todos los smartphones y tablets, pero es muy probable que funcione en modelos actuales. Para Android se necesita versión 2.3.3 o posterior. Hay una lista de compatibilidad completa en: <http://vaavud.com/compatibility/> En las próximas actualizaciones de la app, se espera que se incluya una opción para exportar datos de medición.

Rango de medición: 2 - 20 m/s (24 m/s para iPhone 5S y 48 m/s para algunos teléfonos Android).

Precisión: +/- 4% o 0.2 m/s

Ref. 187500

TEMPERATURA

Termómetro de Máxima-mínima

Botón de pulsar para cancelar el registro anterior. Muestra la temperatura más alta y más baja para un periodo de tiempo dado. Carcasa de plástico negro y columna de alcohol coloreado. Rango de medición: -30 °C a +50 °C

Ref. 060510



Termómetro, inalámbrico, interior-exterior, con reloj

Termómetro inalámbrico con función memoria para máxima y mínima, tanto en el exterior como en el interior.

Tiene un display con sensor incorporado y reloj radio controlado, junto con un sensor inalámbrico para registrar la temperatura exterior.

Memoria para temperaturas máx. /min.

Sensor de exterior

Reloj 24 horas radio-controlado.

Reloj alarma.

Baterías incluidas: Display: 2 x LR6 (Ref. 351005), Sensor: 2 x LR6 (Ref. 351005).

El display puede instalarse en la pared o en una base.

Ref. 062310

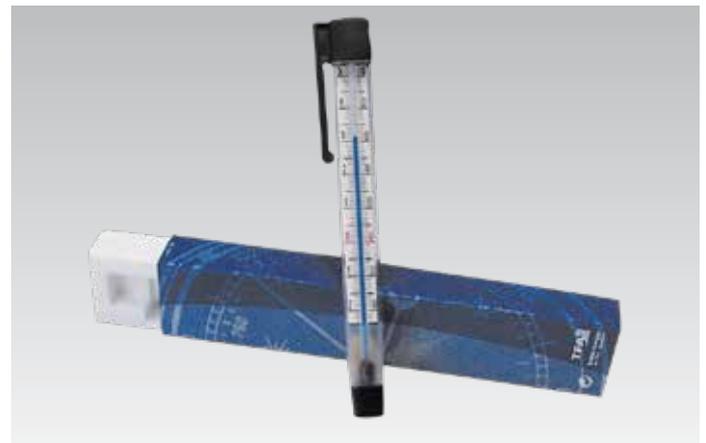


Termómetro de campo

Pequeño termómetro de plástico con sujeción de bolsillo. Excelente termómetro de campo que indica rápidamente la temperatura correcta. Resiste golpes pequeños.

Rango de medición: -20 a +50°C. Longitud, 13 cm.

Ref. 061006



Termómetro de campo

Termómetro con fondo blanco y columna de líquido azul sin mercurio. Instalada en carcasa de plástico con sujeción para el bolsillo.

Rango de temperatura: -20 a +50 °C Resolución: 1/1

Longitud: 13.5 cm

Ref. 061010



Termómetro digital de laboratorio, -40 - +200 °C

Adecuado para utilizar en el laboratorio o también como termómetro de campo. Rango de medición: -40 a +200 °C.

Resolución: 0.1 °C

El termómetro es resistente al agua.

Una sujeción para bolsillo con un orificio para colgar de una cinta posibilita tener el termómetro en el bolsillo o colgarlo de la pared. Desconexión automática después de 5 minutos.

Ref. 062100



Termómetro, infrarrojo

Termómetro infrarrojo para medir temperatura de superficie dirigiéndolo hacia un objeto o superficie. Después de un segundo la temperatura se muestra en el display. Resolución óptica: 1:1, esto es, a una distancia de 1 metro, la temperatura se mide en una superficie circular de 1 metro de diámetro. A una distancia de 5 m, se mide en una amplia zona de 5 m y así sucesivamente.

Rango de medición: -20 a +220°C.

Resolución: 0,1°C

Precisión: +/- 2°C/2% (la más alta)

Ref. 260801

Termómetro de infrarrojo con empuñadura de pistola

Un termómetro de infrarrojo se puede utilizar para medir la temperatura de la superficie, dirigiéndolo hacia un objeto o superficie.

Este modelo tiene una empuñadura de pistola, rango de medición amplio e indicador de rayo laser (potencia menor de 1 mW) el cual hace posible realizar una medición de manera rápida y fácil. Se incluye display LCD, función máx./min, función HOLD y desconexión automática. Rango de medición:

-50°C a +550 °C (-58 °F- +1022 °F) Resolución: 0.1 °C/°F

Precisión: +/- 2 % de la lectura o +/- 2 °C/°F.

Resolución óptica: 12:1, esto es, a distancia de 1 m, se mide la temperatura en un área circular de 8,3 cm de diámetro. A 5 m, se mide en un círculo de 41,6 cm de diámetro.

Se incluye una batería de 9V.

Ref. 260805



NUEVO



Piranómetro de mano con display

Para medir la irradiancia solar total. El instrumento tiene un display de lectura y los datos se pueden transmitir a un registrador de datos mediante las dos tomas de seguridad de 4 mm en el panel delantero. El Piranómetro de mano es fácil de utilizar: Sólo hay que encenderlo y leer la irradiancia solar (W/ m2). La medida es una expresión de la irradiancia global. El ángulo al que se sostenga el instrumento es importante, lo cual puede investigarse midiendo a ángulos diferentes.

Especificaciones

Dimensiones: 18.5 x 10.8 x 5.6 cm

Rango de medición: 0 -1999 W/m2

Resolución: 1 W/m2

Precisión: +/- 5 %

Señal de salida: 100 mV = 1000 W/m2. Alimentación: 1 batería de 9V (Ref. 351010)

Ref. 489020



Termómetros de tierra:

Ref.	Longitud	Rango de medición
061515	mini	-10 - +100 °C
061520	20 cm	-20 - +60 °C
061530	30 cm	-20 - +60 °C
061540	40 cm	-20 - +60 °C
061550	50 cm	-20 - +60 °C

Albedo y balance de radiaciones

Cuando los rayos del sol inciden sobre la Tierra, se absorberá parte de la irradiancia solar, mientras que el resto será reflejado. El Albedo es la fracción de insolación que se refleja hacia el espacio, y para nuestro planeta es un promedio aproximadamente del 31%.

Al calcular el balance de radiaciones, que es importante al tratar el efecto invernadero, es interesante medir tanto la radiación de onda corta como la de onda larga. Para las mediciones de onda corta se utiliza un piranómetro, mientras que las mediciones de onda larga se realizan con un termómetro de infrarrojo, después de lo cual la temperatura registrada puede transformarse en W/m2 (utilizando la ley de Stefan-Boltzmann).

El Albedo depende de muchos factores, tales como el tipo de superficie, la cobertura de nubes y otros, y, para estudiar el balance de radiación, el Albedo hace posible muchos experimentos tanto en el campo como en el laboratorio.



Cámara de convección, aire

Esta cámara de convección está diseñada para demostrar procesos de convección en el aire. Los experimentos sencillos e ilustrativos contribuyen a explicar con claridad los principios de convección y a facilitar la discusión sobre cómo se originan las altas y bajas presiones y los vientos.

La cámara está fabricada en acrílico y está instalada en una placa base de aluminio.

Se incluyen velas.

Ref. 268800

AGUA Y CICLO DEL AGUA



Modelo del ciclo del agua

Consiga que llueva en el aula! Este equipo permite que los alumnos produzcan evaporación, condensación y precipitación del ciclo del agua. El fondo en rampa tiene forma de un litoral con una serie de colinas detrás. La parte superior tiene una zona de nubes que puede llenarse de cubitos de hielo.

Dimensiones: 42 x 30 x 12 cm.

Ref. 797000



Bandeja de flujo de agua

Siga la génesis y desarrollo de una corriente de agua. El modelo muestra como la erosión y sedimentación afectan a la evolución de una corriente de agua. Se suministra con manguera de entrada de agua con tornillo de ajuste y manguera de salida. Para recirculación se puede utilizar bomba Ref.761410.

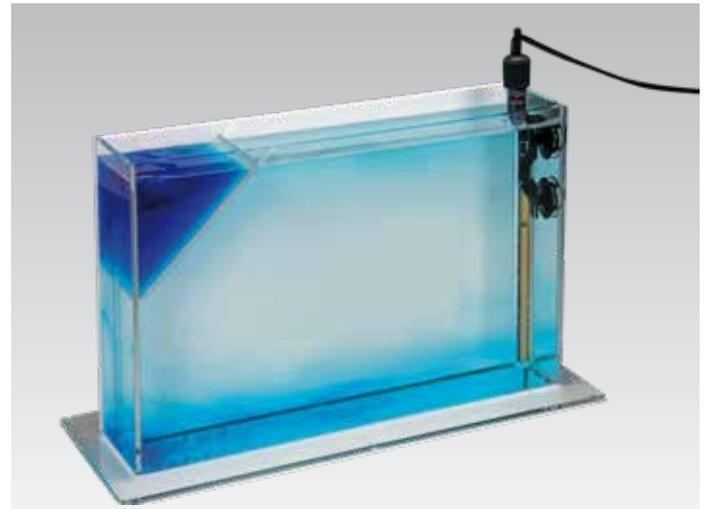
Dimensiones: 122 x 37 cm.

Ref. 798000

Bomba sumergible para circulación

Bomba sumergible para acuarios, con velocidad ajustable desde 150 hasta 600 litros por hora. Boquilla de salida, 13 mm. Se puede encajar, en la boquilla, una manguera con diámetro interno de 12 mm. Tiene que estar sumergida en agua. Altura elevada: 1.3 m. Se conecta a suministro de 230V.

Ref. 761410



Corrientes oceánicas - La bomba Greenland

Modelo clásico para demostrar la circulación oceánica, incluyendo la bomba Greenland, se ha desarrollado en colaboración con profesores de Dinamarca. Está fabricado de acrílico claro, con un lado plano para hacer que las corrientes oceánicas se puedan reconocer fácilmente.

Dimensiones: 23 x 8 x 35 cm

Placa base: 14 x 39 cm

Se suministra sin elemento calefactor (Ref. 796015) ni colorantes (Ref. 309800).

Ref. 796020

Calefactor termostato Jæger 50 W

Calefactor termostato de 50 W para utilizar con el modelo de bomba Greenland, Ref.796020. Resistente al agua, con función de desconexión automática para proteger el elemento calefactor cuando no está sumergido. Fabricado de vidrio Schott DURAN, inastillable y resistente al calor. Alimentado mediante suministro eléctrico de 230 V AC.

Ref. 796015

Conjunto de colorantes alimentarios

Rojo, verde, azul y amarillo. 30 mL en total. Adecuado para colorear el agua en el modelo de corrientes oceánicas.

Ref. 309800





Refractómetro, salinidad

Con compensación automática de temperatura, para medir el contenido de sal del agua marina. Adecuado para trabajos de campo. El instrumento escalas que permiten la lectura directa de la gravedad específica y la salinidad del agua.

Rango de medición: 0 -100 ‰; precisión: +/- 1 ‰.

Ref. 545913

Salinómetro con perilla de succión

Salinómetro con escala, para leer el contenido de sal en g/L. Tiene una perilla de succión instalada en el extremo de un fuerte tubo de plástico transparente. En el tubo hay un hidrómetro con una escala, frente a la cual se puede leer directamente el contenido de sal. El salinómetro está calibrado para una temperatura del agua de 15 °C +/- 3 °C.

Temperatura: 8 - 36 °C
Contenido de sal: 0 - 40 g/L

Ref. 545916



Medidor de pH/mV M350

Medidor de pH/mV que funciona con batería, con display digital. Adecuado para trabajos de campo. El instrumento tiene una reproducibilidad de 0.01 pH. Con electrodo, batería y manual.

Ref. 541240



Equipo de laboratorio para aguas

Equipo completo de pruebas en agua, para investigar la calidad del agua en lagos, arroyos, agua potable y acuarios. Contiene instrucciones y reactivos para unos 50 tests.

Pueden investigarse los siguientes parámetros ambientales:

- pH: 5.0 - 9.0.
- Nitrato: 10 - 80 mg/L.
- Amonio: 0.05 - 10 mg/L.
- Fosfato: 0.5 - 6.0 mg/L.
- Nitrito: 0.02 - 1.0 mg/L
- Dureza total: 1 gota = 1° dureza

Se suministra en un maletín de plástico.

Ref. 890700



Medidor de flujo

Compacto medidor de flujo con posibilidad para transmitir datos a un ordenador (archivo CSV). El display muestra la velocidad del flujo en m/s o mph. El medidor tiene una función de registro de datos para análisis posterior y/o transmisión a un ordenador. La varilla de sensor tiene cuatro secciones de 25 cm y se recoge para facilitar el transporte. Puede extenderse mediante tres varillas (25 cm, 12.5 cm y 7.5 cm) hasta una longitud total de 140 cm.

Nota: El dispositivo de mano no es resistente al agua, y ha de estar protegido de la lluvia y otras humedades.

Se suministra con cable mini-USB, caja de instrumentos y un maletín de protección.

Ref. 541251

SUELO



Cono de deposición

Para medir sedimentación y precipitados. Fabricado de plástico transparente con graduación hasta 1000 mL.

Ref. 767100

Soporte para cono de deposición

De madera, con espacio para dos conos de deposición.

Ref. 767110



Conjunto de tamices para suelos, 9 tamices, aluminio

Fabricados de aluminio, robustos, conjunto de 9 tamices, cubierta y base. La malla del tamiz está hecha de hilo de latón.

Diámetro del tamiz: 100 mm.

Altura del tamiz: 40 mm.

Anchura de la malla:

2.0 mm (malla 10)

0.9 mm (malla 20)

0.6 mm (malla 30)

0.4 mm (malla 40)

0.250 mm (malla 60)

0.2 mm (malla 80)

0.140 mm (malla 100)

0.125 mm (malla 120)

0.063 mm (malla 250)

Anchuras de malla en mm, los valores de la malla son los del fabricante. El conjunto soporta temperaturas por encima de 100 °C y se puede meter en autoclave.

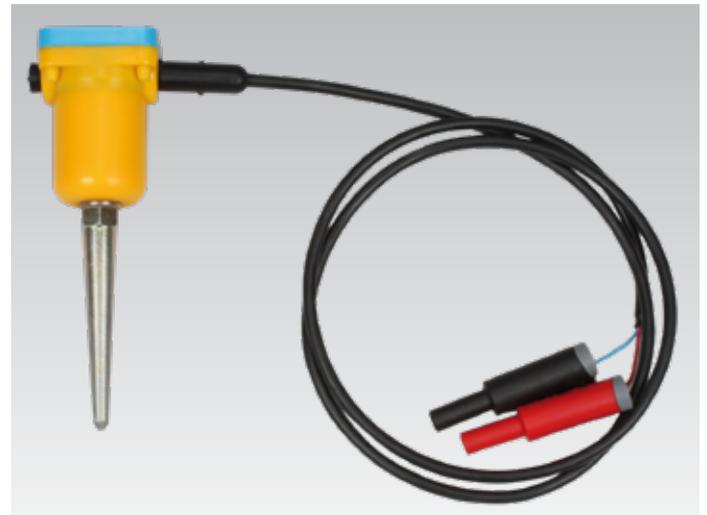
Ref. 768502

Tomador de muestras de suelo

Longitud del tubo: 500 mm. Para tomar muestras de suelo de hasta 40 cm de profundidad. Marcadas profundidades de 10 cm. Diámetro de muestra: 20 mm. Se suministra con herramientas para extraer muestras. Fabricado de acero protegido frente a oxidación.

Ref. 768000

Ver más equipos de campo en www.frederiksen.eu



Geófono

Geófono sencillo en carcasa de plástico con pincho de acero. Se utiliza para determinar la velocidad de las ondas sísmicas en tierra conectando dos geófonos a sensores de voltaje que a su vez están conectados a dispositivos de adquisición de datos (o un osciloscopio digital). Si los geófonos se colocan separados por una distancia conocida, es posible determinar la velocidad de propagación en tierra. Utilizando muchos geófonos, se puede realizar un análisis muy detallado del suelo a partir de los datos.

Tiene un cable de 1 m, con conectores de seguridad.

Frecuencia de resonancia: 10 Hz.

Impedancia: 375 Ohm

Carga para Q = 0.6: 1339 Ohm

Sensibilidad: 28.8 V/(m/s)

Ref. 799200

Pala de campo

Robusta pala plegable que cabe en una mochila.

Longitud total extendida: 71 cm.

Ref. 768100



Palita

Modelo robusto de jardinería.
Longitud: 32 cm.

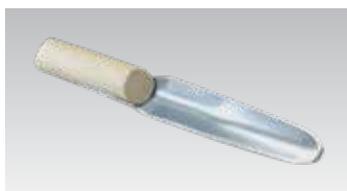
Ref. 768160



Palita, pequeña

Modelo robusto de poco peso.
Adecuada para tomar pequeñas
muestras cilíndricas de suelo.
Dimensiones: 19 x 4,5 cm.
Con mango de madera.

Ref. 768170



Tubo de permeabilidad del suelo

Para determinar la permeabilidad y la capacidad del suelo. El tubo está fabricado de acrílico transparente y tiene una espita de drenaje con una válvula.

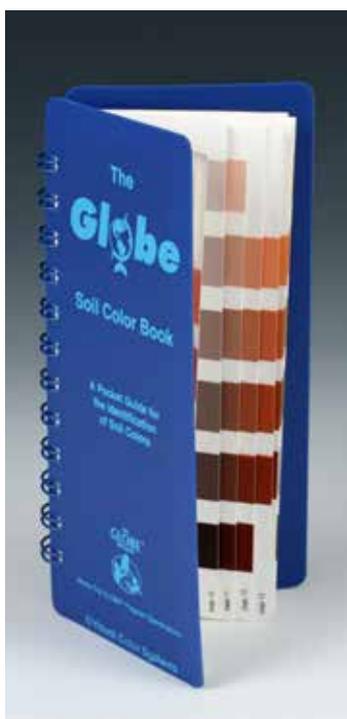
Ref. 768560



Tabla de colores de suelo

Tabla de colores para clasificar suelos. Esta atractiva tabla permite que la determinación de colores de muestras de suelo sea más precisa. Contiene más de 200 placas clasificadas mediante el sistema Munsell, pero mide sólo 19 x 9.5 x 4 cm. Ocupa poco espacio y es una alternativa menos costosa que las grandes tablas de colores de Munsell, las cuales también se podrían suministrar. Póngase en contacto con nosotros para detalles de precios y plazos de entrega.

Ref. 768012



Balanza, de bolsillo, 200 g / 0.01 g

Cómoda balanza de bolsillo de tapa con bisagras. Estuche y platillo de pesado incluidos. Alta precisión a bajo coste.

Ref. 102770

Vasija de rebosamiento, aluminio

Un cuerpo se sumerge en la vasija de rebosamiento, haciendo que el líquido desalojado salga por el tubo de salida, donde puede recogerse en un vaso graduado. De ahí puede determinarse la gravedad específica de, por ejemplo, una roca.

Ref. 164520



Lupa plegable Ø 20 mm

Una pequeña y elegante lupa de botánico con fuerte carcasa metálica. 10 aumentos, diámetro de la lente, 18 mm. El diámetro visible de la lente es 15 mm. Se suministra en un práctico estuche de plástico.

Ref. 078422

Equipo de campo para geología

Contiene la mayor parte de los materiales necesarios para el estudio de diferentes minerales y rocas. Placas de porcelana para rayas de prueba, placa de vidrio, objeto de cobre y punzón para determinación de la dureza, imán, lupa y frasco cuentagotas para el ácido clorhídrico (el ácido clorhídrico no está incluido).

Ref. 768280



Martillo de geólogo

Especialmente diseñado para utilizar con rocas. Se puede suministrar con cabeza de formón o con cabeza de punta.

Ref. 768260 con cabeza de formón.

Ref. 768270 con cabeza de punta.

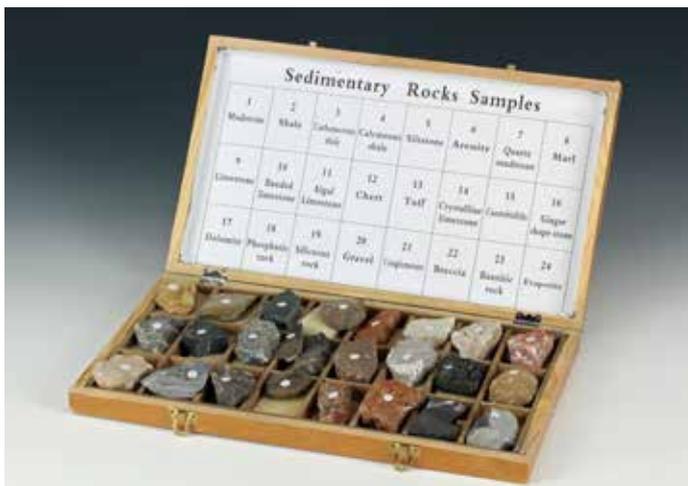


COLECCIONES DE ROCAS

Escala de dureza, Mohs

Pequeña colección de 9 minerales de diferentes durezas de acuerdo con la escala de Mohs (dureza 1-10). Esta colección hace posible determinar la dureza de otras rocas. Contenidos: Talco, yeso, calcita, fluorita, apatito, feldespató, cuarzo, topacio y corindón. También se incluye una placa blanca para rayar, imán, placa de vidrio (con esquinas redondeadas) y cobre. No se incluye diamante (dureza 10). Se suministra en un estuche con una descripción completa.

Ref. 768047



Colección de rocas sedimentarias, 24 especímenes

Las rocas sedimentarias proceden de sedimentos que han sido compactados mediante la presión de otras capas sedimentarias más próximas a la superficie. Esta colección contiene varios tipos de arenisca, pizarra y caliza.

Ref. 768031

Colección de rocas ígneas, 24 especímenes

Las rocas ígneas se forman cuando el magma fluido se enfría y se solidifica. Este conjunto contiene diferentes tipos de basalto, granito y obsidiana.

Ref. 768030

Colección de rocas ígneas, 24 especímenes

Las rocas ígneas se forman cuando el magma fluido se enfría y se solidifica. Este conjunto contiene diferentes tipos de basalto, granito y obsidiana.

Ref. 768032



Colección de rocas petrolíferas

Conjunto de 7 rocas importantes para el sector petrolífero. Contiene rocas madre, rocas reservorio y rocas de recubrimiento (sellado). También se incluye una lupa plegable, para observación más detallada. Las rocas son esquisto negro, carbón, basalto, esquisto, arenisca, caliza y greda. Se incluye manual en noruego.

Ref. 768025

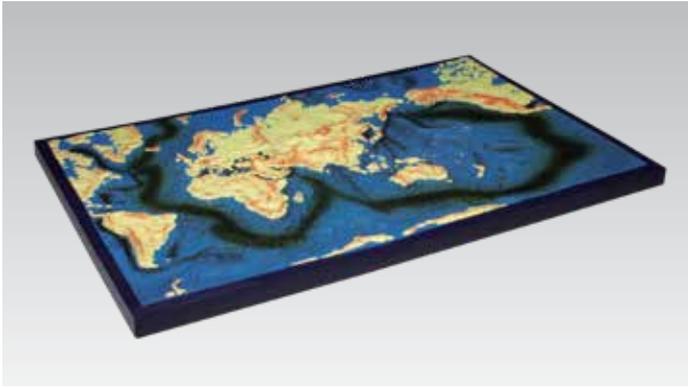


Colección de rocas /minerales

Colección que contiene cuatro tipos importantes de rocas y cuatro minerales constituyentes. Rocas: Arenisca, caliza, granito y gneis. Minerales: Cuarzo, calcita, feldespató y mica. Se suministra en una caja. Grandes especímenes que pueden observarse fácilmente.

Ref. 768027

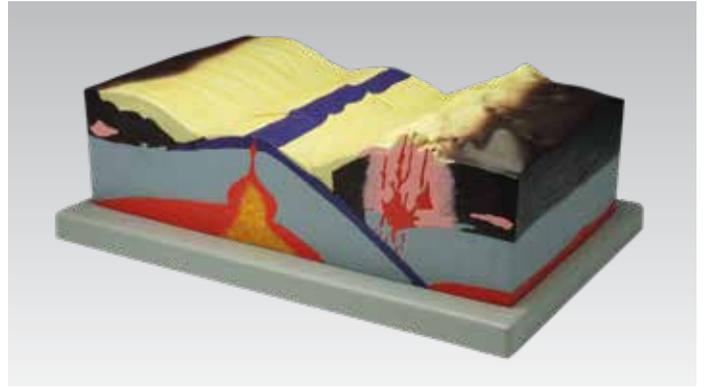
MODELOS GEOLÓGICOS



El mundo en 3D

Tenga una percepción real de las cordilleras terrestres y de las cadenas de montañas submarinas del centro de los océanos. Puede ser difícil imaginar el aspecto de los fondos marinos. Este modelo le permite a usted ver y sentir las cadenas de montañas submarinas. También pueden verse el límite entre el fondo oceánico y los continentes (la rampa continental) y las fallas en las cadenas de montañas submarinas. El modelo está fabricado de plástico fuerte y flexible (PVC). Observar que el modelo exagera las alturas para mostrarlas con claridad, en algunos lugares el fondo marino parece más alto que la tierra. Dimensiones: 55 x 40 x 3 cm.

Ref. 799000



Modelo de placa tectónica

Un modelo de volcán submarino que forma un nuevo fondo marino. También muestra líneas de falla, plegamientos montañosos y formación de fosa oceánica. El modelo está fabricado de plástico fuerte y flexible (PVC).

Dimensiones: 53 x 38 x 25 cm.

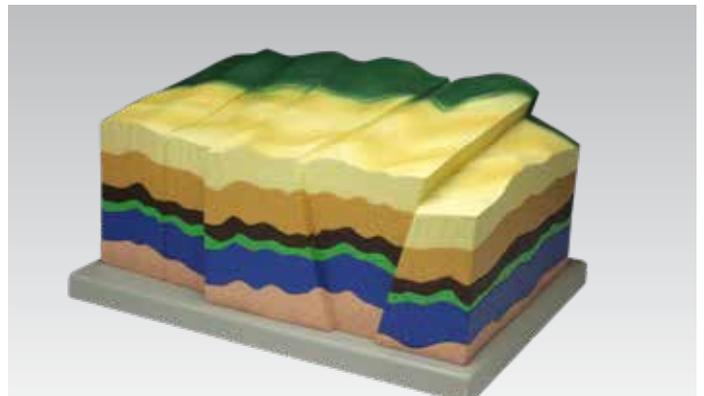
Ref. 799011



Modelo de cadena de montañas submarinas del centro del Atlántico

Súper modelo 3D de la cadena de montañas submarinas del centro del Atlántico, fabricada de PVC. El modelo muestra la gigantesca cadena de montañas submarinas donde tiene lugar la actividad volcánica, y muestra la razón de por qué determinadas zonas tienen altos niveles de vulcanismo. Escala en el ecuador: 1: 320 millones. Dimensiones: 66 x 50 x 9 cm. Peso: 6.5 kg.

Ref. 799005



Pliegues, fallas y depósitos de petróleo

Cuando los estratos se comprimen o se estiran, se pueden formar fallas. Donde haya varias fallas, se pueden levantar o hundir bloques. El primero se llama horst, mientras que un bloque grande que se ha hundido se llama fosa tectónica. La fosa tectónica de Oslo es un ejemplo famoso. El modelo está fabricado de plástico fuerte y flexible (PVC).

Dimensiones: 53 x 38 x 30 cm.

Ref. 799013

GLOBOS



Globo giratorio, vista desde satélite, 11 cm

Este pequeño globo (aprox. Ø 11 cm) muestra la Tierra como usted la vería desde el espacio. Se llama "vista de satélite", porque hay nubes sobre algunas zonas de tierra firme, incluyendo el norte de Europa.

El globo generalmente se sitúa en su soporte, en el que gira de manera automática al recibir la luz del sol.

Su tamaño hace que sea de fácil manejo y parece un sorprendente objeto de mago al sostenerlo en la mano.

El globo consiste en una capa transparente de plástico exterior, dentro de la cual el globo de color flota en un líquido. El motor está alimentado por células solares dentro del globo de color. Las células solares son muy sensibles, de manera que no haga falta mucha luz para que el globo comience a girar.

Ref. 792005



Globo físico giratorio, 21 cm

Globo giratorio con representación física clásica, muestra corrientes oceánicas, fronteras de países, nombres de países/capitales y océanos.

Su tamaño (aprox. Ø 21 cm) es adecuado pero bastante pesado para cogerlo con la mano. Funciona de la misma manera que el modelo más pequeño, Ref. 792005.

Puesto que el globo gira dentro de su capa exterior, no es posible lograr la inclinación de 23.5° que tienen los globos ordinarios. Además, se trata de un llamativo y bonito globo.

Ref. 792006



Globo en relieve, 30 cm

Globo en relieve, muestra las áreas de tierra en 3D, con cordilleras de montañas especialmente destacadas.

El globo incorpora una luz y también funciona como un globo físico/político, es decir, el globo es físico con la luz apagada y político con la luz encendida.

Tiene una base de plástico negra y un meridiano de plástico transparente. Diámetro: 30 cm, altura: 43 cm

Idioma: Inglés

Ver página 191 para globos ordinarios.

Ref. 792040



Globo con imán

Globo con imán de barra incorporado. Se utiliza para simular el campo magnético terrestre, que puede estudiarse mediante la sonda imán (Ref. 343500), por ejemplo, o una brújula. Se suministra con un soporte acrílico en el que colocar el imán.

Diámetro del globo: 12 cm, Dimensiones totales: 22 x 16 x 20 cm

Ref. 792045



Globo blanco para escribir, 30 cm

Con los dibujos de los continentes, principales fronteras y grandes ríos. Incluye cuatro lápices especiales de diferentes colores para escribir en el globo. Puede borrarse lo que se escriba, siempre que usted utilice los lápices especiales (es conveniente probar los lápices especiales antes de usarlos). Diámetro: 30 cm. Ver www.frederiksen.eu para otros globos para escribir.

Ref. 792055

ASTRONOMÍA

Tierra y el Sistema Solar	190
Observación de cuerpos celestes	192
Pósters, mapas, etc.	194

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

TIERRA Y SISTEMA SOLAR



Planetario, Helios

Modelo mecánico del sistema solar. Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno orbitan alrededor del Sol a sus velocidades necesarias. La velocidad puede variarse de manera continua (tanto hacia adelante como hacia atrás), para que se puedan demostrar con claridad fenómenos tales como el movimiento retrógrado de Marte. Un modelo de Luna orbita alrededor de la Tierra. La cúpula, que se puede retirar, muestra el cielo nocturno en el hemisferio norte. También se suministra una versión más grande de la Tierra, en forma de un globo de 100 mm de diámetro, para demostrar las estaciones, variación diurna, fases lunares, etc.

Ref. 560000

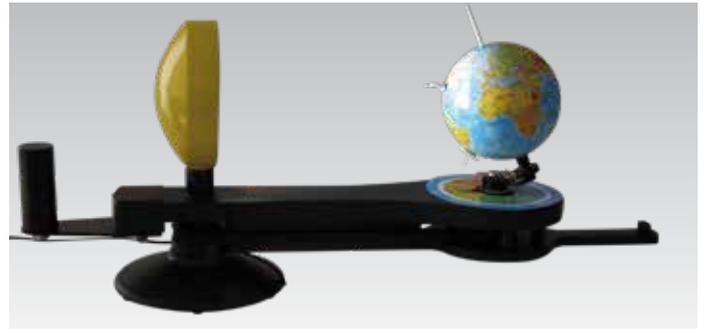


Telurio N

Modelo robusto móvil del Sol, Tierra y Luna. El Sol está en el centro y tiene una fuente de luz, que permite que el dispositivo se pueda utilizar sin oscurecer el aula. La lente concentra la luz, de una lámpara halógena del Sol, en rayos paralelos, iluminando así la Tierra de manera más intensa y produciendo un contraste mayor entre luz y sombra. Ideal para demostrar el día y la noche en la Tierra, los eclipses de luna y los de sol y también las fases lunares. Se suministra con manual.

Dimensiones: 72 x 37 x 25 cm.

Ref. 561020



Telurio, iluminado

Modelo demostrativo de los movimientos relativos de la Tierra y la Luna alrededor del Sol. El modelo tiene los engranajes adecuados para mostrar sus posiciones mes a mes. La luz se utiliza para demostrar las estaciones, eclipses, día y noche. Contenidos: Telurio con dos tamaños de Tierra y Luna, modelo de persona para pegar, reloj de sol, fecha, eclipse y tarjetas indicadoras de la fase lunar, guía de profesor y adaptador a red de suministro eléctrico.

Dimensiones: 65 x 25 cm.

Ref. 561030

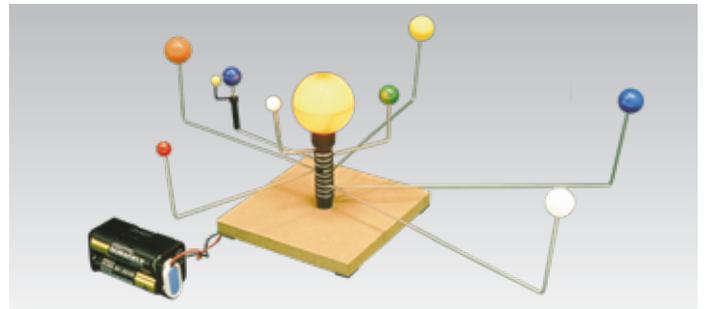


Planetario, no iluminado

Modelo tridimensional de nuestro sistema solar con sus 8 planetas. Ideal para que los alumnos adquieran un conocimiento de sus distancias, colores, velocidad y tamaños relativos según los planetas orbiten alrededor del Sol. Facilita demostrar el motivo de por qué ciertos planetas son sólo visibles durante una parte del año.

Altura: 32 cm. Diámetro de la órbita más exterior: 100 cm.

Ref. 560020

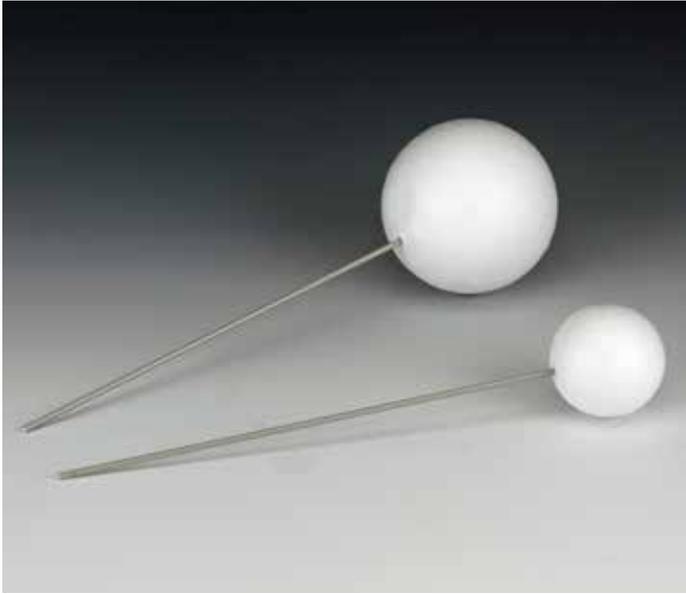


Planetario, mini

Para demostrar nuestro sistema solar, es decir, las órbitas de los ocho planetas y la Luna. Los planetas están instalados en brazos móviles que giran alrededor del Sol y la Luna gira alrededor de la Tierra. Una lámpara de 3.5 V / 0.3 A hace lucir el Sol.

Diámetro del Sol: 3.8 cm. Radio máximo de órbita: 19 cm. Se incluye lámpara pero no baterías, (2 x Ref. 351005).

Ref. 560030



Modelo Tierra/Luna

Contiene dos bolas de poliestireno montadas en varillas. La bola grande representa la Tierra y la pequeña representa la Luna. Para demostrar las fases de la Luna y los eclipses solares y lunares. Un proyector o el sol pueden utilizarse como fuente de luz.
Dimensiones: Ø 10 cm y Ø 6 cm.

Ref. 566115



Globo de poliestireno

Globo montado en un soporte en un ángulo de 67.5°, entre soporte y eje. Se utiliza para demostrar el día y la noche, la duración del día y las diferentes estaciones. Un proyector puede funcionar como Sol. Fabricado de poliestireno, de manera que se puede dibujar y clavar alfileres para mostrar sombras, etc.
Dimensiones: Ø 12 cm.

Ref. 566000



Sistema solar, inflable

Modelos de balones de playa inflables, del Sol, los planetas, Plutón y la Luna - 11 cuerpos celestes. No son a escala. Se incluyen propuestas de actividades e inflador de pie.

Ref. 566130

OBSERVACIÓN DE CUERPOS CELESTES



Telescopio, Astromaster 130 EQ MD

Telescopio reflector clásico Newtoniano, adecuado para observar objetos tanto en la superficie de la Tierra como en el cielo, debido a su anteojo buscador. El telescopio tiene un mecanismo de movimiento con motor accionado por batería, para realizar el seguimiento automático de los cuerpos celestes que usted seleccione. Se suministra con anteojo buscador StarPointer, 2 oculares, bandeja de accesorios, trípode estable de acero, y más.

Especificaciones:

Diseño de óptica: Reflector.
 Diámetro de espejo: 130 mm
 Distancia focal: 650 mm
 Oculares: 33x (20 mm) y 65x (10 mm)
 Anteojo buscador: StarPointer.
 Bandeja de accesorios: Sujeción revestida de goma para oculares, etc.
 Batería: Se necesita 1 batería de 9V (Ref. 351010), no incluida.
 Garantía: 2 años para telescopio.

Ref. 565145



Telescopio, Astro Fi 90 WiFi Telescopio, Astro Fi 90 WiFi

Mirar el cielo nocturno de una manera completamente nueva con Astro Fi90 Wifi de Celestron y un smartphone o tablet.

La nueva app para móvil Celestron Skyportal sustituye a los controles manuales tradicionales, de manera inalámbrica al 100%, y fácil acceso a más de 120000 cuerpos celestes. Sólo hay que apuntar el smartphone o tablet hacia el cielo nocturno y, cuando usted haya encontrado el objeto que desee observar, toque la pantalla. El telescopio se dirigirá automáticamente hacia el objeto mientras que la pantalla muestra la información sobre él. Mire por el ocular y vea en directo el objeto celeste. La exploración del universo nunca ha sido tan divertida.

Usted está preparado para observar, con rapidez y facilidad, gracias a la tecnología SkyAlign de Celestron, la cual ha sido ganadora de premios.

Centre tres objetos brillantes en el ocular y el telescopio estará preparado para calcular la posición.

El telescopio refractor de 90 mm logra visiones excelentes de los cráteres de la Luna, los anillos de Saturno, la gran mancha roja de Júpiter, la nebulosa de Orión, el cúmulo de Hércules (M13) y mucho más. Incluye un anteojo buscador StarPointer, 2 oculares Kellner, prisma diagonal, paquete de batería, bandeja de accesorios, trípode de aluminio y más.

Especificaciones:

Diseño de óptica: Refractor.
 Diámetro del objetivo: 90 mm
 Distancia focal: 910 mm
 Oculares: 36x (25 mm) y 91x (10 mm)
 Anteojo buscador: StarPointer.
 App: Celestron Skyportal para iOS y Android.
 Bandeja de accesorios, funda revestida de goma para smartphone o tablet.
 Paquete de baterías: Se necesitan 8 baterías AA, Ref. 351005 (no incluidas)
 Garantía: 2 años para telescopio.

Ref. 565140

ASTRONOMÍA



Construir su propio telescopio, equipo

Este es un equipo para construir un telescopio refractor de 20 aumentos. Introduce a los alumnos en la construcción y funcionamiento de un telescopio refractor. Un proyecto ideal para que en las clases de ciencia y tecnología, la óptica y la astronomía resulten más tangibles. Observar que la imagen está invertida y al revés. Todas las piezas y materiales se incluyen en el equipo.

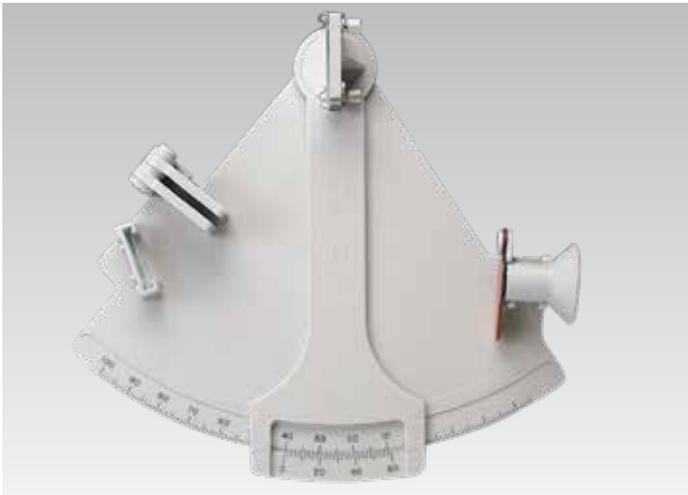
Ref. 564900



Gafas de eclipse solar

Gafas de seguridad para mirar al sol. Diseñadas para eclipses solares, pero también adecuadas para observar el Sol o ver manchas solares en momentos de alta actividad. Tiene film solar Baader, que muestra el sol blanquecino. Instrucciones impresas en las gafas.

Ref. 085110



Sextante DA-3

Un sextante se utiliza para determinar el ángulo que forma un cuerpo celeste con respecto al horizonte. Midiendo el ángulo entre el Sol y el horizonte (la altitud solar) a medio día, puede calcularse la latitud. Precisión: $1/30$ grado = 2 arco-minutos. Se suministra con manual de usuario.

Ref. 563180



SolarScope, grande

El SolarScope posibilita observaciones astronómicas de nuestra estrella más cercana durante el día. Está diseñado para ver manchas solares, eclipses solares y tránsitos planetarios. El dispositivo hace posible la determinación de la velocidad de rotación de la Tierra, duración del día, etc. El modelo se suministra con un manual de 32 páginas y es ideal para grupos de 2 -5, puesto que el diámetro proyectado del disco solar es aproximadamente 115 mm.

Dimensiones: 46 x 38 x 60 cm.

Ref. 563425

LÁMINAS, MAPAS, ETC.



Meteorito en estuche

Fragmento de un meteorito que cayó en Tierra, en Rusia en 1947. Mide aproximadamente 2 x 2 x 1 cm y está montado en una caja de membrana, que lo sujeta y hace que sea fácil de observar. El meteorito puede sacarse de la caja para observarlo más de cerca. La caja también contiene un pequeño librito y un certificado sellado de autenticidad. Más información en "Tesoros del espacio": www.treasuresfromspace.com.

Ref. 768075

SOPORTES DE LABORATORIO

Estuches Gratnells	196
Carro	197
Accesorios para carros, estructuras y estuches	197
Balda	197
Bandejas para estuches	198
Mostrar en cámara	200
Bases soporte	201
Material de vidrio, etc.	203
Equipo de seguridad	205
Herramientas	207
Miscelánea	207

Pesos y medidas	1 - 8
Fluidos, aire y calor	9 - 22
Ondas, sonido, luz y óptica	23 - 54
Mecánica	55 - 74
Equipo eléctrico básico	75 - 98
Circuitos eléctricos	99 - 112
Campos eléctricos y magnéticos	113 - 136
Física atómica y nuclear	137 - 160
Energía	161 - 174
Geología	175 - 188
Astronomía	189 - 194
Soportes de laboratorio	195 - 207

ESTUCHES GRATNELLS

Los estuches Gratnells están diseñados para uso escolar. Los estuches vacíos pueden apilarse uno dentro de otro. Si se coloca del revés un estuche, respecto del anterior estuche, así pueden apilarse uno sobre otro. Los estuches están disponibles en muchos colores diferentes, tres profundidades diferentes y tienen etiquetas. Dimensiones: 312 x 427 mm.



Estuche, profundidad 75 mm

Color	Azul	Rojo	Amarillo	Gris claro	Transparente
Ref.	576610	576620	576625	576627	576628

Estuche, profundidad 150 mm

Color	Azul	Rojo	Amarillo	Gris claro	Transparente
Ref.	576631	576632	576635	576637	576638

Estuche, profundidad 300 mm

Color	Azul	Rojo	Transparente
Ref.	576641	576642	576644

Tapa

A los estuches se les puede instalar una tapa transparente con cierre. La tapa se asienta de manera que los estuches siguen pudiéndose encajar en los carriles del carro.

Ref. 576682



Etiquetas

Pliego de 6 etiquetas extras, adhesivas y que pueden quitarse.

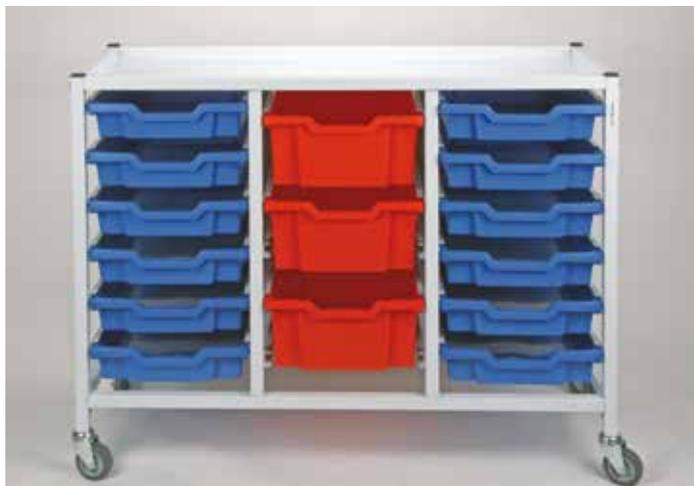
Ref. 576688

Hay muchos tipos diferentes de bandejas para estuches, disponibles para ayudarle a usted a guardar las colecciones en orden. Las páginas siguientes presentan las opciones existentes.



CARROS

Hay carros disponibles con 1, 2 o 3 secciones. La estructura de los carros está fabricada de tubos de acero pintado, en color blanco. La imagen de abajo muestra un carro de tres secciones, equipado con estuches de profundidades de 75 mm y de 150 mm.



N.B: Los estuches se venden por separado. No olvide pedir la cantidad necesaria de carriles ref. 576695.

Carro, sencillo

Dimensiones: 850 x 380 x 420 mm.

Ref. 576506

Carro, doble

Dimensiones: 850 x 710 x 420 mm.

Ref. 576516

Carro, triple

Dimensiones: 805 x 1055 x 420 mm

Ref. 576527

Estructura

Para almacenamiento en lugar fijo, de estuches.

N.B: Los estuches se venden por separado. No olvide pedir la cantidad necesaria de carriles ref.576695.

Estructura sin estuches, triple

Blanco. Dimensiones:

1850 x 1055 x 420 mm.

Ref. 576706

ACCESORIOS PARA CARROS, ESTRUCTURAS Y ESTUCHES

Carriles de metal

Color: blanco. Se vende en pares.

Ref. 576695

BALDA

Balda blanca para estructura

Ref. 576698



BANDEJAS PARA ESTUCHES

Bandejas de espuma

Bandejas que encajan en estuches de 75 mm, 150 mm y de 225 mm. Fáciles de cortar a medida, con una cuchilla, y adecuadas para pequeños frascos cuentagotas y otros productos como las referencias: Ref. 052710, Ref. 052810, Ref. 055520, Ref. 056220, por ejemplo. 30 orificios en total: Ø 44 mm.

Ref. 576680



Bandejas

Sólo compatibles con estuches de 75 mm de profundidad. Las bandejas son de aproximadamente 40 mm de profundidad y están hechas de plástico duro.

Ref.	Número de compartimentos	Compartment size	Adecuado para por ejemplo
576645	3	80 x 340 mm	Pinzas de sujeción, Ref. 001800 -40
576646	4	120 x 160 mm	Varios, por ejemplo tapones
576647	6	75 x 160 mm	Soporte de baterías, Ref. 352110, Motores conectados, Ref. 472400, nueces de fijación, Ref. 002300 -20, Ref. 002700 y Ref. 002800. Palillos de madera, Ref. 048500, espátulas de plástico, Ref. 050000.
576648	8	75 x 120 mm	Resistencias, Ref. 420536-48, Rectificador, Ref. 434000, Interruptor de pulsar, Ref. 415000, Motor instalado en base, Ref. 472010
576650	30	45 x 50 mm	Bobinas para alumnos, Ref. 462510 -40
576651	3		Miscelánea
576652	6		Miscelánea
576654	12		Voltámetro, Ref. 453000
576655	12		Soportes de lámpara, Ref. 412000 -10, Tecla de telégrafo, Ref. 414000.
576656	12		Termómetro
576657	12 + 12 + 6		Aguja de brújula, Ref. 341000
576658	12 + 12		Imanes, Ref. 330510, 331510
576659	30		Bobina
576660	12/6		Bloques de gravedad específica, Ref. 150000, Pesas de gravedad específica, Ref. 151000, Pesas para calor específico, Ref. 272500, accesorios UVA, Ref. 287210
576661	6 + 6 + 1		Frascos de vidrio y electrodos
576663	6		Núcleo U/I, Ref. 463000 (pueden almacenarse en dos capas)
576678	30		Bandeja de espuma con 30 huecos para smartphones

SOPORTES DE LABORATORIO



576680



576646



576648



576650



576652



576654



576655



576656



576657



576658



576659



576660



576661



576663

MOSTRAR EN CÁMARA!

En estas páginas presentamos varias cámaras USB que son excelentes para mostrar experimentos y detalles en un sistema interactivo mediante un proyector. Cada una tiene sus ventajas, dependiendo del uso que se le quiera dar. Todas las cámaras tienen la posibilidad de guardar imágenes y video utilizando el software suministrado, y para los productos Ken-A-Vision, la posibilidad de controlar las imágenes de manera inalámbrica mediante la app EduCam.



Microscopio digital, USB, 5 MP

Se trata de un pequeño microscopio con resolución 5 MP y base soporte. Fácil de utilizar para examinar pequeños detalles y superficies, e incluye iluminación LED ajustable. Cuando está montado en la base soporte, permite una distancia de trabajo algo mayor, y menos aumento. Al sostenerlo por encima de una superficie, usted puede utilizar la rueda de ajuste de enfoque para obtener imágenes nítidas a dos aumentos diferentes. Se suministra con software Windows y Mac compatible.

Ref. 078106

Microscopio digital, USB, 5 MP

La cámara WiFi puede conectarse a un microscopio de varias maneras. Mediante el adaptador CCD para microscopios, con montura C, o mediante un adaptador que encaja en el tubo del ocular en lugar del ocular. La cámara tiene una resolución de 5 MP (15 fps) y puede conectarse a un ordenador mediante un cable USB 2.0 o a un smartphone/iPad mediante WiFi. La app Ucam está disponible para Android y iOS y un CD-rom tiene el software de ordenador para uso con cable. Tiene una batería de litio que puede cargarse con el cargador correspondiente o mediante el cable USB cuando se conecta a un ordenador.

Resolución: 2592 x 1944 píxeles

Tasa de fotogramas: 15 fps @ 5 MP, 40 fps @ 1.2 MP

Chip: 1/2.5" CMOS

Adaptadores: 30 mm, 30.5 mm y 23.2 mm

Ref. 078115



BASES SOPORTE

Base soporte plana

Base soporte de acero pintado con patas de goma y orificio roscado para varilla niquelada (incluida) de, Ø 12/10x 600 mm. La base pesa 1.7 kg.

Ref. 001100



Varillas

Ref.	Longitud/cm	Diámetro/mm
000800	150	12/10
000810	100	12/10
000820	75	12/10
000830	50	12/10
000840	60	10
000850	25	10
000860	10	10



Ref. 000100 Base soporte, en forma de A, 2.0 kg

Ref. 000600 Base soporte, trípode, 1.0 kg

Ref. 000400 Base soporte, redonda, 0.43 kg

Ref. 000410 Base soporte, cuadrada, 0.57 kg



Mordaza de mesa

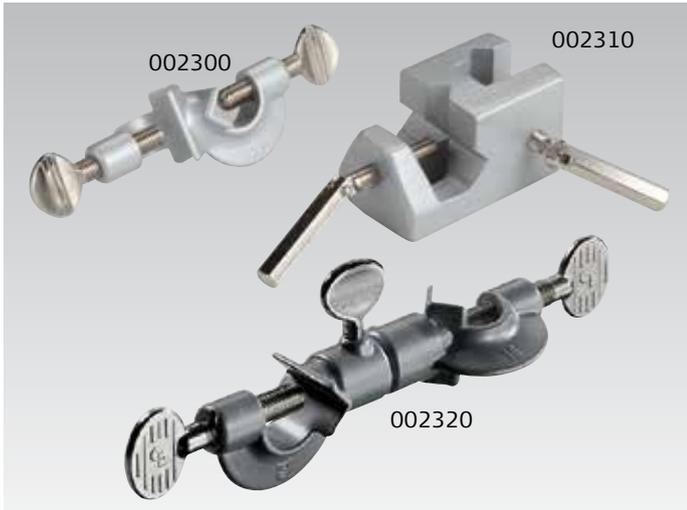
Sujeta varillas de hasta Ø 13 mm. Espesor máximo de mesa: 65 mm.

Ref. 001600



Soportes elevadores

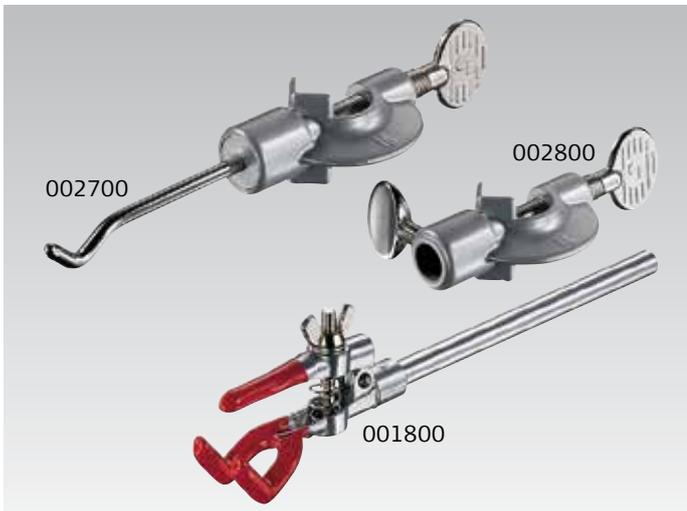
Ref.	Plataforma	Altura
003710	Pintada, 200 x 200 mm	70 - 300 mm
003700	Pintada, 150 x 135 mm	51 - 250 mm
003610	Acero inox., 200 x 200 mm	62 - 277 mm



Ref. 002300 Nuez doble
Ref. 002310 Nuez cuadrada universal
Ref. 002320 Nuez doble giratoria



Ref. 003810 Aro de Ø 10 cm, con nuez



Ref. 002700 Nuez con gancho
Ref. 002800 Nuez con orificio de Ø 10 mm
Ref. 001800 Pinzas de sujeción



Ref. 004100 Soporte trípode, Ø 10 cm, altura: 18 cm



Ref. 001810 Pinzas de sujeción redondas
Ref. 001830 Pinzas de sujeción angulares
Ref. 001840 Pinzas de sujeción universales



Ref. 033500 Fibra cerámica, 120 x 120 mm

MATERIAL DE VIDRIO, ETC.

Esta es sólo una pequeña selección de nuestro material de vidrio. Ver todos los modelos en nuestro catálogo de química y en www.fredriksen.eu. Para la mayoría de estos productos, hay descuentos para compras de 10 o más unidades.



Probeta, alta
Vidrio borosilicato, base redonda.

Ref. 011020 10 ml
Ref. 011050 100 ml

Probeta, plástico

Plástico PMP transparente con escala grabada en relieve y base hexagonal.

Ref. 011810 10 ml
Ref. 011850 100 ml

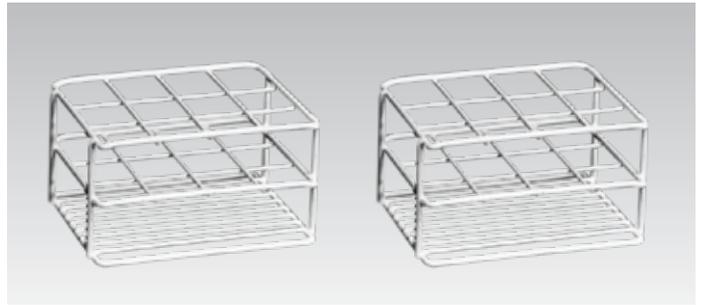
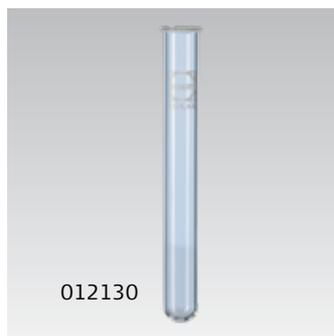


Tubo de ensayo

Resistente al calor, vidrio DURAN.

Ref. 012130
Ø 18 x 180 mm, 100 unidades

Ref. 012140
Ø 25 x 200 mm



Gradillas para tubos de ensayo, 3 x 4 orificios

Ref. 031060 Para tubos de ensayo de hasta Ø 20 mm
Ref. 031070 Para tubos de ensayo de hasta Ø 26 mm

Pinzas para tubos de ensayo

12 unidades, de madera.
Longitud total: 170 mm.

Ref. 032500



Frascos lavadores

Frascos lavadores de plástico flexible, con forma oval para fácil agarre.

Ref. 052511 250 ml
Ref. 052521 500 ml



Vaso de precipitados, forma baja

Resistente al calor, vidrio DURAN.

Ref. 007490 10 ml
Ref. 007520 100 ml
Ref. 007530 250 ml

Vaso de precipitados, alto

Vaso de precipitados de vidrio DURAN, borosilicato.

Ref. 006910 100 ml.

Ref. 006940 400 ml.



Vaso de precipitados, plástico

Ref. 007720 100 ml

Ref. 007730 250 ml

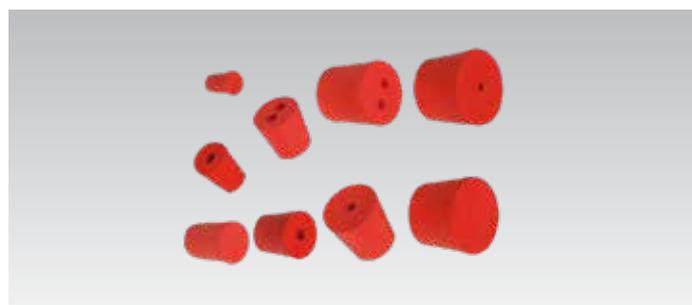
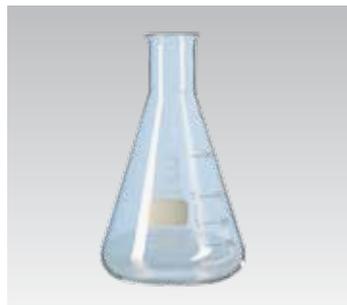
Matraz Erlenmeyer

Ref. 008010 250 ml

Vidrio DURAN.

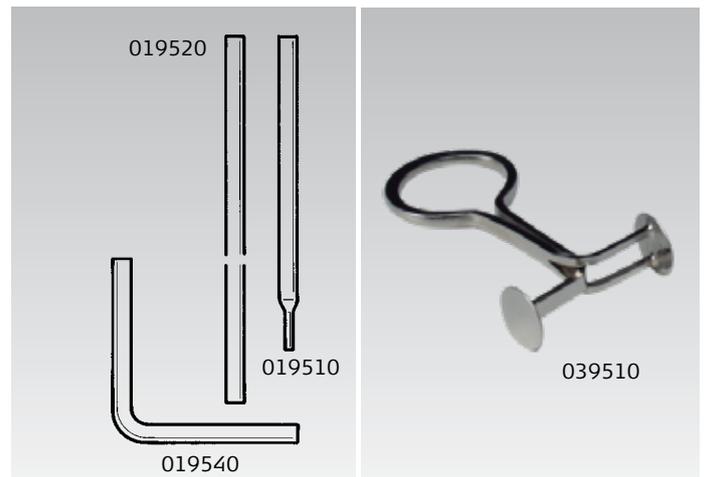
Ref. 008030 500 ml

Vidrio DURAN.



Tapones

Ref.	Ø mm	Aplicación
043010	14/19	Sin orificio, para tubo de ensayo Ø 18 x 180 mm
043020	14/19	1 orificio, para tubo de ensayo Ø 18 x 180 mm
043030	14/19	2 orificios, para tubo de ensayo Ø 18 x 180 mm
043710	20/25	Sin orificio, para tubo de ensayo Ø 25 x 200 mm
043720	20/25	1 orificio, para tubo de ensayo Ø 25 x 200 mm
043730	20/25	2 orificios para tubo de ensayo Ø 25 x 200 mm
045010	30/35	Sin orificio, para matraz 250 ml
045020	30/35	1 orificio, para matraz 250 ml
045030	30/35	2 orificios, para matraz 250 ml



Tubo de vidrio Ø 7 mm

Ref. 019510 Recto con punta, 12 cm.

Ref. 019520 Recto, 18 cm.

Ref. 019540 En ángulo de 90°, 7 x 7 cm.

Abrazaderas para mangueras

Ref. 039510 Abrazadera de Mohr.

Ref. 039530 Abrazadera de Hoffman, con tornillo.

Ref. 039540 Abrazadera de Hoffman, con tornillo, grande.

Manguera - 5 m

Ref. 039110 Pieza de unión para mangueras Ø 4.5-7 mm. Paquete de 10.

Ref. 039020 Pieza de unión en T Ø 5-7 mm. Paquete de 10.

Piezas de unión

Ref. 039110 Pieza de unión para mangueras Ø 4.5-7 mm. Paquete de 10.

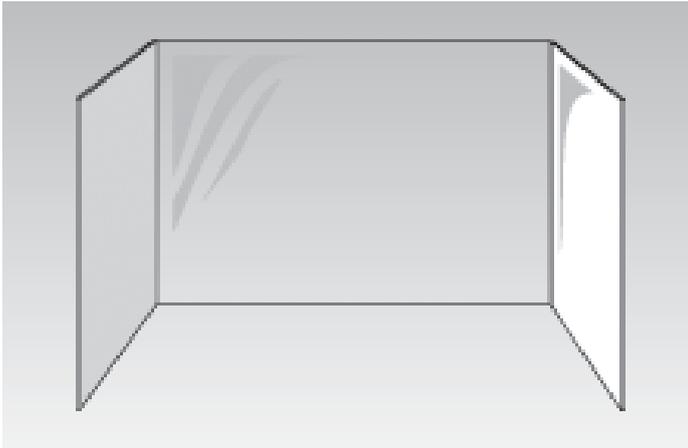
Ref. 039020 Pieza de unión en T Ø 5-7 mm. Paquete de 10.



Escurreidor con bandeja

Ref. 031600

EQUIPO DE SEGURIDAD



Pantalla protectora, 3 hojas

Pantalla de 3 hojas de plexiglás, sin soportes, 880 x 600 x 4 mm, con dos hojas de 440 mm, unidas por bisagras.

Ref. 084020



Guantes de nitrilo

Guantes de nitrilo, desechables, se ajustan a la mano igual que los de látex, pero sin proteínas de látex u otras sustancias que puedan causar alergias, resistentes a productos químicos.

Ref.	Tamaño	Cantidad
086046	Pequeño	100 ud.
086047	Mediano	100 ud.
086048	Grande	100 ud.
086049	Extra grande	100 ud.



Gafas de seguridad

Fabricadas de plástico transparente, resistente a impactos. Pueden colocarse sobre gafas ordinarias.

Ref. 085000



Guantes desechables, polietileno

Del tipo utilizado en gasolineras.

Ref. 086020 Grande

Ref. 086021 Mediano



Líquido lavajos

Dos botellas de 1 litro de disolución isotónica estéril NaCl 0.9%. Tiempo de aclarado total, 10 minutos.

Ref. 086520

Ref. 086530 Líquido lavajos en botella de 1 litro para Ref. 086520.



Carro

Las baldas, superior e inferior, son de plástico laminado con aristas elevadas. La estructura es de tubo barnizado, Ø 38 mm. Tiene cuatro ruedas de Ø 10 cm, dos de ellas con frenos. Balda superior: 95 x 54 cm; Balda inferior: 86 x 41 cm. Altura: 88 cm.

Ref. 901224

HERRAMIENTAS

Tijeras con mangos de plástico

Acero inoxidable Longitud: 160 mm.

Ref. 078720



Destornillador

Destornillador con mango de plástico y hoja plana de 2 mm. Longitud: 83 mm.

Ref. 700105

Conjunto de destornilladores

Millarco, 21 piezas: 6 destornilladores (Plano 4-5.5-8 mm / PH2 / T15-20), Mango, 14 puntas (PH1-2 -3 / PZ1-2 -3 / T10 -15- 20 -25 / Hex 2 -2.5-3-4).

Ref. 701850

Miscelánea de herramientas manuales

Ref. 703115 Pelador de cable.

Ref. 703125 Pelador de cable, autoajustable.

Ref. 704010 Llave inglesa, 4 pulgadas.

Ref. 704210 Cuchillo M9.

Ref. 704211 Hojas de repuesto, 9 mm, paquete de 10.

Ref. 704530 Martillo con mango de madera, 200 g.

Sierras

Ref. 704710 Sierra Junior para metal, plástico y madera.

Ref. 336010 Hojas de sierra, cortas, longitud 153 mm

Paquete de 12

Ref. 336000 Hojas de sierra, estándar, longitud 313 mm

Paquete de 10.



Mordaza

Ref. 001510 Mordaza. Anchura máxima de apriete: 150 mm.



708010

708410

Soldadura

Ref. 708010 Soldador, ANTEX. 230 V, 25 W.

Ref. 708410 Soporte de soldador con esponja.

Ref. 647515 Soldadura 500 g, sin plomo.

MISCELÁNEA

Varillas y tubos

Ref. 504093 Pajitas, Ø 3 x 250 mm, 1000 ud.

Ref. 504096 Pajitas, Ø 6 x 255 mm, con curva, 500 ud.

Ref. 504097 Limpiadores de tubos, Ø 6mm, 30 cm, 50 ud.

Metal

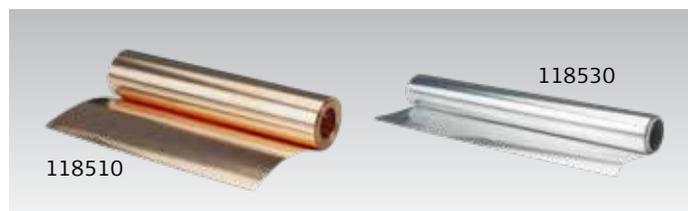
Ref. 118610 Placa de cobre, 200 x 500 x 1 mm.

Ref. 753500 Tira bimetálica, 0.3 x 5 x 2000 mm.

Hilo

Ref. 116500 Hilo extrafuerte, rollo grande.

Ref. 116800 Hilo de pesca, Ø 0.4 mm, rollo de 100 m.



Lámina

Ref. 118530 Lámina de aluminio, rollo de 20 m.

Ref. 118510 Lámina de cobre, 0.1 x 150 mm, rollo de 500 g.

Ref. 118540 Lámina de plástico, rollo de 60 m.

Poliestireno

Ref. 590620 Poliestireno, 15 x 15 x 3 cm.

Precinto, clips para papel, sujeciones

Ref. 591200 Precinto, ordinario, claro, PVC, rollo de 15 mm x 33 m.

Ref. 591600 Precinto, negro, PVC, rollo de 15 mm x 10 m.

Ref. 591030 Bandas de goma, aprox. 110 ud.

Ref. 591800 Clips para papel, lata de 1000 ud.

Ref. 754530 Sujeciones para papel, 100 ud.

Bolsas

Ref. 503301 Bolsas herméticas, 150 x 250 mm, 50 ud.

Pegamento

Ref. 691010 Pegamento de contacto, tubo de 40 g.

Otros

Ref. 291710 Alfileres de cabeza de vidrio, paquete.

Ref. 590200 Algodón, 100 g.

Ref. 595000 Pelota de Ping pong.

Ref. 590400 Lana de acero, 500 g, fina.

Ref. 590500 Lija, P 120, 38 mm de ancho, 5 ud de 20 cm.

Ref. 590000 Cera de modelar, impermeable, 250 g.

Ref. 593700 Marcador para vidrio.

000100.....201	039510.....204	103900.....69	150000.....6	189650.....153	202500.....68
000400.....201	039530.....204	103910.....69	150010.....6	190500.....70	202500.....171
000410.....201	039540.....204	105798.....93	151005.....6	190510.....70	202550.....67
000600.....201	041505.....160	105799.....93	151010.....6	191002-191005..70	203700.....68
001100.....201	051700.....112	106220.....95	151080.....6	191025-191055..70	203710.....68
001510.....207	052511.....203	106220.....112	151215.....3	191075-191085..70	205500.....68
001800.....202	052521.....203	107710.....93	151520.....65	192010.....61	207010.....67
001810.....202	060003.....6	107711.....93	152000.....7	192500.....70	208400.....70
001830.....202	060003.....22	107712.....93	152010.....7	193810.....70	208500.....71
001840.....202	060004.....22	107713.....93	152500.....6	194505.....61	209500.....71
002300.....202	060010.....10	109000.....93	153010.....6	194510.....61	210640.....71
002310.....202	060510.....10	109020.....93	153030.....6	194510.....160	210815.....72
002320.....202	060510.....180	109021.....93	153090.....6	195003.....56	210821.....72
002600.....109	061006.....10	109510.....93	161500.....12	195050.....56	210822.....72
002700.....202	061006.....180	109511.....93	161700.....61	195055.....59	210950.....106
002800.....202	061010.....10	110002.....84	163000.....12	195570.....57	211005.....60
003810.....202	061010.....180	110005.....84	164010.....12	195585.....57	211010.....60
004100.....202	062100.....180	110310.....95	164520.....7	196000.....56	211020.....60
005300.....172	062102.....11	113075.....93	164520.....12	196300.....57	211510.....60
005310.....39	062310.....180	113085.....93	164520.....185	196700.....58	211520.....60
006910.....204	062400.....178	115510.....112	165000.....12	196800.....58	212000.....65
006940.....204	069020.....14	116100.....74	166000.....12	196900.....58	212001.....65
007490.....203	069030.....14	116500.....207	170500.....174	197070.....57	212002.....65
007520.....203	069040.....14	116800.....207	173200.....16	197200.....58	212010.....65
007530.....203	069050.....14	118510.....207	173500.....16	197550.....58	212020.....65
007720.....204	069525.....14	118530.....207	173501.....16	197570.....59	212100.....65
007730.....204	069530.....14	118540.....207	173515.....16	197571.....59	212121.....65
008010.....204	070010.....15	118610.....207	174000.....15	197700.....62	212122.....65
008030.....204	073080.....146	140010.....2	177110.....13	198010.....62	212300.....65
011020.....203	073100.....13	140015.....2	177110.....178	198020.....61	212500.....61
011050.....203	078106.....200	140020.....2	177111.....178	198510.....58	212510.....61
011810.....203	078115.....200	140500.....2	178000.....15	199010.....62	213500.....67
011850.....203	078422.....185	140510.....2	178510.....15	199011.....62	213600.....67
012110.....111	084020.....205	140530.....2	178520.....15	199210.....62	215562.....28
012130.....203	085000.....205	141000.....2	180500.....13	199220.....62	215565.....28
012140.....203	085110.....193	141510.....3	185000.....178	199560.....63	215570.....28
019510.....204	086020.....205	141516.....3	185610.....178	200250.....8	215575.....28
019520.....204	086021.....205	142100.....34	185705.....176	200250.....59	215580.....66
019540.....204	086520.....205	142800.....2	185715.....176	200250.....153	217710.....70
031060.....203	086520.....205	142905.....3	185740.....176	200260.....8	218000.....66
031070.....203	086530.....205	144000.....3	185741.....176	200280.....59	218001.....66
031600.....204	088095.....98	144020.....3	185743.....176	200500.....64	218100.....63
032500.....203	091600.....5	144030.....3	185800.....178	200520.....64	218210.....66
033500.....202	091700.....5	145050.....3	187006.....178	200550.....64	218500.....26
037000.....20	095530.....5	146500.....4	187500.....179	200560.....64	218506.....26
037540.....14	102770.....5	146510.....4	187510.....179	200570.....64	218510.....26
038000.....112	102770.....185	146805.....4	187525.....179	200580.....64	218512.....26
039020.....204	102808.....5	146900.....4	187605.....170	201560.....28	218520.....26
039020.....204	102890.....5	148550.....7	187605.....179	201710.....54	218525.....26
039110.....204	102900.....5	149205.....8	187650.....170	202000.....68	218526.....26
039110.....204	103090.....93	149520.....7	188800.....39	202010.....68	218530.....26

ITEM NO. INDEX

218555.....13	270000.....19	291710.....207	308500.....41	327200.....35	352200.....110
222000.....31	272100.....22	292500.....50	308510.....41	327305.....51	352201.....110
222500.....31	272200.....20	293500.....53	308520.....41	330000.....120	352202.....110
223001.....31	272400.....20	293600.....53	308530.....41	330500.....120	352203.....110
223500.....31	272510.....18	294000.....52	308540.....41	330510.....120	352445.....83
224000.....31	274010.....18	294100.....52	308900.....41	330530.....120	352451.....83
224010.....31	274510.....18	294600.....44	308910.....41	330850.....120	355035.....81
224520.....31	275500.....19	294610.....44	308920.....41	331500.....121	361055.....80
224561.....31	277022.....19	294610.....156	308930.....41	331510.....121	361065.....80
224562.....31	278500.....172	294620.....44	308950.....41	331514.....122	361600.....80
247500.....30	278501.....172	294630.....44	308960.....41	331515.....122	361870.....80
247610.....32	280020.....47	294635.....45	309000.....41	331516.....120	362510.....81
247620.....32	280030.....45	294640.....44	309800.....182	331600.....122	362570.....81
248010.....30	280050.....45	294646.....44	320700.....174	331700.....133	363022.....77
248200.....29	280055.....45	294650.....44	321015.....140	331900.....120	364000.....77
248600.....29	280130.....39	294650.....158	321015.....140	332000.....121	364010.....77
250350.....27	280135.....39	295080.....48	321030.....140	332010.....121	365575.....78
250500.....29	280612.....38	296000.....48	321530.....37	333000.....121	367060.....79
251052.....29	280641.....38	297000.....47	321530.....145	334500.....123	370060.....114
251550.....30	281000.....39	298500.....43	321802.....144	334510.....123	370500.....114
251560.....30	283050.....138	298515.....43	321806.....144	335500.....123	381160.....89
252831.....29	283065.....138	298550.....43	321810.....144	336000.....123	381170.....89
253000.....33	284050.....139	299000.....43	321812.....144	336000.....207	381175.....89
253500.....33	285570.....139	300000.....43	321814.....144	336010.....123	381560.....88
254000.....33	286000.....42	300500.....43	321850.....144	336010.....207	381560.....112
254500.....33	287100.....42	300510.....43	321855.....144	336500.....123	381570.....88
260610.....11	287110.....42	300600.....36	322010.....140	337500.....125	381570.....112
260615.....11	287115.....42	301000.....48	322500.....140	339000.....123	381580.....88
260704.....11	287120.....42	301005.....48	323000.....48	339520.....124	382600.....87
260801.....11	287145.....42	301010.....48	323010.....36	339610.....124	386135.....86
260801.....180	287210.....42	301020.....48	323010.....48	339620.....124	386215.....87
260805.....181	287281.....19	301050.....48	324000.....36	341000.....125	386225.....87
263500.....22	287500.....38	301500.....51	324010.....36	341500.....125	386231.....87
264700.....13	288550.....34	301510.....51	324010.....48	342000.....125	386770.....85
264800.....13	288610.....35	302010.....51	324400.....35	343500.....125	398600.....95
264900.....13	288650.....35	302500.....51	324500.....37	344020.....60	398605.....95
266020.....17	288700.....35	304000.....33	324510.....37	346000.....127	398615.....95
266025.....17	288750.....36	304000.....38	324520.....37	350555.....82	400100.....84
266500.....17	288770.....36	304000.....47	324530.....37	351004.....82	400105.....84
266900.....173	288780.....34	304020.....47	324570.....37	351005.....82	400150.....84
266905.....173	288790.....52	304020.....49	324580.....37	351006.....82	406050.....126
266925.....173	290000.....50	305000.....47	325000.....37	351007.....82	406550.....91
267000.....17	290100.....50	305500.....45	325010.....37	351010.....82	406550.....112
268500.....16	290201.....46	305510.....45	325020.....37	351607.....82	407545.....91
268800.....181	290300.....46	306600.....49	325030.....37	352000.....83	409640.....98
269000.....7	290310.....49	306610.....49	325505.....37	352030.....83	409641.....98
269000.....105	290800.....50	306700.....54	325510.....37	352031.....83	409645.....98
269010.....21	291200.....50	306720.....147	326000.....37	352055.....83	409650.....98
269200.....21	291500.....50	307500.....42	327000.....38	352060.....83	409651.....98
269500.....19	291510.....50	307510.....42	327011.....38	352075.....83	409660.....98
269510.....19	291710.....50	307600.....42	327020.....38	352100.....83	410000.....98

410500.....98	441500.....116	460000.....131	488532.....164	510510.....149	541251.....183
412000.....100	442500.....116	460215.....127	488534.....164	511200.....150	544300.....41
412010.....100	442800.....116	460220.....127	488535.....163	511205.....150	544310.....41
412015.....100	443000.....115	460510.....131	488538.....163	511210.....150	545913.....183
413000.....100	443510.....115	461510.....131	488551.....35	511710.....150	545916.....183
413010.....38	449710.....109	462510.....112	488580.....164	512000.....146	560000.....190
413010.....100	449800.....109	462520.....112	488590.....40	512110.....152	560020.....190
414000.....102	449805.....109	462530.....112	488595.....40	512111.....152	560030.....190
414500.....102	449810.....109	463000.....112	488705.....165	512510.....152	561020.....190
414520.....102	449820.....109	463000.....132	489020.....162	512515.....152	561030.....190
414530.....102	449830.....109	463010.....132	489020.....181	512518.....152	563180.....193
415000.....102	450095.....109	463020.....132	489550.....35	512525.....152	563425.....193
416000.....105	451050.....109	463500.....132	490001.....172	512532.....152	564900.....193
420600.....105	451300.....109	464000.....133	500500.....171	512560.....153	565145.....192
420900.....104	451510.....109	465000.....143	500510.....171	512565.....95	566000.....191
422050.....104	451520.....109	466000.....129	500520.....169	512565.....153	566115.....191
422060.....104	451700.....109	470500.....136	500545.....166	512575.....152	566130.....191
422070.....104	452000.....110	470510.....136	500600.....169	512601.....160	576040.....46
422080.....104	452500.....110	470600.....134	501000.....68	512634.....160	576506.....197
423610.....104	452501.....110	470810.....134	501000.....171	513545.....153	576516.....197
424010.....104	452852.....168	470820.....134	501500.....171	513575.....152	576527.....197
424020.....104	452861.....168	471610.....101	503301.....207	513600.....153	576680.....198
424030.....104	452870.....168	471650.....101	503720.....162	513800.....158	576682.....196
425025.....112	452875.....168	471700.....112	503750.....162	514005.....157	576688.....196
425030.....112	452891.....168	471710.....112	503800.....162	514006.....157	576695.....197
425035.....112	452892.....168	471905.....101	504093.....207	514007.....157	576698.....197
425040.....112	452900.....165	472000.....73	504096.....207	514010-14.....157	576706.....197
425520.....174	452920.....166	472000.....101	504097.....207	514100.....156	590000.....207
426555.....53	452940.....166	472001.....101	504600.....169	514101.....156	590200.....207
428520.....115	452980.....166	472002.....73	504605.....169	514102.....156	590400.....207
430070.....105	452990.....167	472002.....101	506000.....141	514105.....156	590500.....207
431530.....117	452991.....167	472005.....101	506020.....141	514180.....157	590620.....207
431600.....117	452995.....166	472007.....101	507000.....141	514195.....158	591030.....207
434000.....102	452996.....166	472008.....101	507005.....141	514200.....159	591200.....112
434600.....102	452997.....167	472010.....68	507500.....143	514210.....159	591200.....207
434720.....102	452998.....167	472010.....101	508005.....143	515000.....146	591600.....207
435000.....108	452999.....167	472015.....101	508035.....143	515010.....146	591800.....207
435010.....108	453000.....111	472400.....101	508050.....143	516000.....146	593700.....207
435020.....108	453005.....111	472400.....174	508060.....143	516001.....146	595000.....207
435030.....108	455200.....133	473500.....135	509000.....142	516100.....146	595200.....146
438030.....118	455500.....129	475510.....136	509010.....142	516110.....146	598700.....123
439500.....118	455510.....129	476000.....134	509011.....142	516500.....156	599100.....32
440000.....118	455600.....129	476050.....135	509025.....142	518000.....154	599410.....169
440500.....118	455710.....128	486500.....172	509040.....142	518500.....155	602990.....112
440700.....118	456000.....133	488500.....163	510000.....148	519000.....155	603010.....112
441000.....119	456210.....32	488510.....163	510010.....148	528000.....147	603040.....112
441000.....140	456500.....128	488511.....163	510020.....148	528001.....147	603100.....112
441003.....119	456510.....128	488513.....163	510030.....148	528005.....147	603150.....112
441003.....140	459660.....131	488524.....164	510035.....149	529010.....151	603170.....112
441030.....116	459700.....131	488529.....165	510040.....148	529520.....151	603190.....112
441035.....116	459720.....131	488531.....164	510505.....149	541240.....183	603210.....112

ITEM NO. INDEX

609105.....103	670171.....74	752000.....100	848700-2.....149
609420.....103	670172.....74	752000.....112	862230-3.....168
639225.....100	670173.....74	752010.....100	883300-3.....26
641210.....98	670175.....73	752010.....112	888000-2.....20
641210.....112	670178.....74	752051.....112	888000-4.....20
641220.....98	670179.....73	752052.....112	890100-1.....14
641320.....98	670179.....101	753500.....112	890700.....183
641510.....112	670180.....74	753500.....207	901224.....206
641600.....112	670181.....74	754000.....112	
641601.....112	670182.....73	754530.....207	
641602.....112	670184.....74	755000.....112	
641603.....112	670185.....73	761410.....182	
641750.....112	670186.....73	761525.....51	
647515.....98	670187.....73	767100.....184	
647515.....207	670255.....149	767110.....184	
647517.....98	670286.....53	768000.....184	
647517.....107	670291.....72	768012.....185	
647520.....98	682330.....112	768025.....186	
647520.....107	683130.....112	768027.....186	
647550.....98	691010.....207	768030.....186	
647550.....107	700105.....112	768031.....186	
649010.....98	700131.....112	768032.....186	
650510.....98	701850.....112	768047.....186	
650510.....112	701850.....207	768075.....194	
650520.....98	702011.....112	768100.....184	
650520.....112	703115.....112	768160.....185	
660200.....90	703115.....207	768170.....185	
660210.....90	703125.....112	768260.....186	
668102.....106	703125.....207	768270.....186	
668103.....107	704010.....207	768280.....186	
668129.....107	704210.....207	768502.....184	
668131.....107	704211.....207	768560.....185	
670054.....112	704220.....112	792005.....188	
670055.....102	704221.....112	792006.....188	
670058.....102	704530.....112	792040.....188	
670061.....86	704530.....207	792045.....188	
670065.....115	704710.....112	792046.....121	
670076.....164	704710.....207	792055.....188	
670081.....21	708010.....107	792095.....177	
670084.....106	708010.....112	792096.....177	
670088.....120	708010.....207	796015.....182	
670119.....70	708013.....107	796020.....182	
670131.....41	708025.....107	797000.....182	
670138.....147	708031.....107	798000.....182	
670162.....74	708112.....107	799000.....187	
670163.....73	708410.....107	799005.....187	
670166.....73	708410.....112	799011.....187	
670167.....73	708410.....207	799013.....187	
670168.....73	708710.....107	799200.....184	
670169.....73	751600.....107	829800-05.....51	
670170.....74	751600.....112	829900-2.....51	

A

Abrazadera elástica para motor	73, 101
Abrazadera elástica, universal	101
Abrazaderas para mangueras.	204
Accesorios para el Van der Graaff.	115
Accesorios para máquina de vapor.	172
Accesorios para multímetro de demostración.	85
Accesorios para cohete con inflador de aire	65
Aceite de vacío	14
Acrílico cóncavo/convexo, pequeño.	49
Adaptador.	53
Adaptador de comunicación USB para	153
Adaptador de comunicación USB, 1,8 m para contador.	95
Adaptador para tubo GM SF con conector DIN.	152
Adaptador para tubo GM, BNC a Jack.	152
Adaptador universal	81
Adaptadores de seguridad para instalar en terminales para bananas de 4 mm	92
Adaptadores para dispositivos específicos.	81
Adaptadores para tubo GM	95
Advertencia sobre imanes potentes	121
Aereogenerador, autoconstrucción.	169
Aérogenerador, mini	169
Aerogenerador con aspas y LEDs.	166
Aguja de brújula	125
Aguja de declinación	125
Aguja en barra.	136
Agujas de acero para tejer	123
Alambre	74
Alambre de memoria Nitinol	22
Albedo y balance de radiaciones	181
Alcoholímetro	6
Alfileres.	50
Altavoz	29
Altavoz en barra soporte.	29
Amperímetro	88
Amperímetro, analógico.	89
Amplificador de medición.	141
Analizador multicanal	154
Anemómetro de cazoletas.	179
Anemómetro digital con termistor	170
Anemómetro, electrónico	179
Anemómetro, digital	170, 179
Anemómetro, iPad/Smartphone.	179

Anillo saltarín de Thomson	131
Aparato de Boyle-Mariotte	13
Aparato de caída de cuerpos	62
Aparato de caída de cuerpos, lineal.	62
Aparato de caída libre.	62
Aparato de colisión.	60
Aparato de Oersted	128
Aparato de oscilación Prytz	66
Aparato de reacción en cadena	146
Aparato de rotura de varillas	17
Aparejo, tres partes.	71
Apparatos.	112
Arena para placas Chladni, 400 g	26
Aro de cuerda de piano	26
Avión propulsado por goma elástica, 16	61

B

Bajo voltaje para casquillo de bayoneta	97
Bajo voltaje para casquillo E10.	97
Bajo voltaje, halógeno para casquillo de dos pines.	97
Balanza con pesas.	5
Balanza de Arquímedes	15
Balanza de corriente	128
Balanza de corriente, dependiente del ángulo	128
Balanza de dos platillos sobre soporte.	5
Balanza digital 5 kg/1 g.	5
Balanza electrónica de laboratorio Kern	5
Balanza, 200 g / 0.01 g.	5
Balanza, 300 g / 0.01 g.	5
Balanza, 750 g / 0.1 g.	5
Balanza, de bolsillo, 200 g / 0.01 g.	185
Balda blanca para estructura	197
Banco óptico con soportes	44
Banda ancha.	19
Bandeja de flujo de agua	182
Bandejas	198
Bandejas de espuma	198
Bandera con recorte	57
Bandera para instalación en lateral	57
Barómetro	13
Barómetro, Ø 100 mm.	178
Barómetro, Ø 72 mm.	178
Barómetro, Ø 95 mm.	178
Barra de hierro dulce	123
Barra de rango	2
Barra de sujeción para cordón de goma	26
Barra métrica, sección cuadrada.	2
Barra de hierro dulce, pintadas	123

Base para banco óptico.	44
Base para vacío con tomas	15
Base soporte plana	201
Batteries.	82
Bloque para 6 lentes.	46
Bloques de gravedad específica	6
Bloques de rozamiento	70
Bobina con densidad variable de vueltas	129
Bobina de inducción, colgante	129
Bobinas de Helmholtz para tubos e/m	143
Bobinas de Helmholtz, Teltron 502 (D)	143
Bobinas para transformadores de demostración	130
Bobinas para transformadores, para alumnos	132
Bola de ping pong metalizada	118
Bola de plasma, grande.	147
Bola de plasma, pequeña para USB.	147
Bola en varilla aislada	116
Bola g de Newton	61
Bola y anillo	17
Bolas de acero	62
Bolas de gravedad específica.	6
Bolas felices y tristes.	60
Bolas magnéticas	122
Bolitas electrostáticas	118
Bolsa de 1500 ml	13
Bolsas.	207
Bomba de calor.	172
Bomba de vacío mediante chorro de agua, con manómetro	14
Bomba de vacío mediante chorro de agua, latón	14
Bomba de vacío mediante chorro de agua, plástico	14
Bomba de vacío, 2-etapas.	14
Bomba de vacío, de funcionamiento manual	14
Bomba sumergible para circulación	182
Bombilla ultravioleta	42
Bombilla, halógena	53
Bombillas, paquetes de 10	112
Bote metálico para experimentos de vacío	16
Botella de presión hidrostática, plástico	12
Botón interruptor de pulsar sobre base	102
Braza de palanca.	70

C

Cable 6 x 10 m	74
Cable blando con aislamiento plástico.	96
Cable de conexión con aislamiento plástico	96
Cable de fibra óptica UV-Vis.	144
Cable de fibra óptica Vis-NIR	144
Cable de transmisión de datos USB	177
Cable, conector modular para Jack.	153
Cables con conectores de 2 mm	93
Cables de seguridad, PVC, 250 V, 10 A, -20 °C - 80 °C	92
Cables de seguridad, silicona, 1000 V, 25 A, -60 °C - 180 °C.	92
Cables USB	95
Cables y adaptadores para contadores	95
Caja 1 de Olimpiada	40
Caja 2 de Olimpiada	40
Caja de interruptor.	58
Caja de baterías para micrófono.	30
Caja de coincidencia	158
Caja de mediciones y carga	168
Caja de rayos laser, con 5 rayos.	52
Caja fuerte con cerradura de combinación	150
Calefactor termostato Jæger 50 W.	182
Calentador de inmersión	19
Calibre, acero	3
Calibre, digital	3
Calibre, plástico.	3
Calorímetro	18
Cámara de convección, aire	181
Cámara de humo para movimiento Browniano	146
Cámara de humo para movimiento Browniano, con laser.	146
Cámara de ionización para electrómetro	116
Cámara de niebla	146
Campana con pomo	15
Campana con tubo	15
Campana eléctrica con patas de goma	32
Cañón de gasolina con encendedor	13
Cargador de baterías, automático	83
Carril curvado para bola. Colisiones en dos dimensiones	62
Carril de aire	56
Carriles de metal	197
Carro.	206
Carro para carril de aire	56
Carro, doble	197

INDEX

- Carro, sencillo 197
- Carro, triple 197
- Célula solar 0.5 V / 130 mA ... 163
- Célula solar 0.5 V / 380 mA ... 163
- Célula solar 3 A 163
- Célula solar con bomba de agua 165
- Células solares 163
- ChemPack de Ocean Optics ... 144
- Cilindro cerámico para las pilas de Daniell y Leclanché 110
- Cilindros para calor específico . 18
- Cinta de registro 64
- Cinta métrica plástica 10 m 2
- Cinta métrica, 20 m, acero 2
- Cinta métrica, metálica 2
- Cinta métrica, plástica 2
- Circuito RCL 105
- Clavos variados 123
- Clinómetro de pistola 3
- Cloruro Potásico 149
- Coche de célula solar, mini ... 164
- Coche de célula solar, recargable 164
- Coche de pila de combustible Dr FuelCell, básico 168
- Coche de pila de combustible Dr FuelCell, completo 168
- Coche de pila de combustible, H-racer 2.0 166
- Cocina solar, compacta 162
- Cocina solar, parabólica 162
- Cocina solar, parabólica Ø1.5 m 162
- Cohete "Rokit" 65
- Cohete con inflador de aire 65
- Cohete con rampa de lanzamiento 65
- Cohete de repuesto para 65
- Cohete, modelo para accionar con un pie 65
- Coincidencia aleatoria 159
- Colección de rocas /minerales . 186
- Colección de rocas ígneas, 24 especímenes 186
- Colección de rocas petrolíferas 186
- Colección de rocas sedimentarias, 24 especímenes 186
- Colector termosolar, completo 162
- Comprador de batería 83
- Condensador de placas 15 cm, circular 117
- Condensador de placas 22 cm, cuadrado 117
- Condensador electrolítico en base e 105
- Condensadores de placas 117
- Conectores de seguridad para cables 93
- Conexión correcta 84
- Conexión de electrodo 109
- Conjunto de 2 101
- Conjunto de absorbentes 157
- Conjunto de accesorios básicos, Dispositivo de rayos X 142
- Conjunto de accesorios para carril de aire 56
- Conjunto de célula solar 164
- Conjunto de célula solar con motor y hélice 164
- Conjunto de colorantes alimentarios 182
- Conjunto de construcción, coches eléctricos y máquinas 106
- Conjunto de correas de transmisión 68
- Conjunto de destornilladores... 207
- Conjunto de diapasones, Escala C 31
- Conjunto de dinamómetros en estuche 69
- Conjunto de electrónica para protoboard 103
- Conjunto de energía solar, 8 células solares 164
- Conjunto de imanes 122
- Conjunto de la ley de Lenz, modelo para alumno 127
- Conjunto de la ley de Lenz, perfil en U 127
- Conjunto de lentes 50
- Conjunto de muelles 66
- Conjunto de muelles para aparato de oscilación Prytz 66
- Conjunto de pesas con ganchos 70
- Conjunto de poleas 73
- Conjunto de poleas para motor 472000 73
- Conjunto de tamices para suelos, 9 tamices, aluminio 184
- Conjunto demostrativo de campo magnético 124
- Conmutador de cuchilla, dos modos 102
- Conmutador de cuchilla, mini, dos modos 102
- Conmutador para bobinas, para alumnos 136
- Conmutador/colector 134
- Conmutadores de varios tipos . 103
- Cono de deposición 184
- Cono doble con rampa 61
- Constante de Planck - características de diodo 141
- Constante de Planck con LEDs . 141
- Construir su propio telescopio, equipo 193
- Contacto de lámina elástica... 136
- Contador electrónico... 8, 59, 153
- Contador GM 153
- Contador GM, de mano, con tubo incorporado 153
- Cordón de goma elástica 26
- Correa de transmisión Ø 60 mm 73
- Correa de transmisión Ø 90 mm 73
- Correa de transmisión, larga ... 68
- Correas de transmisión 172
- Corrientes oceánicas - La bomba Greenland 182
- Crisol 20
- Crisol de cobre 131
- Cronómetro 8
- Cronómetro digital 7
- Cronómetro digital de cuenta atrás 8
- Cronómetro electrónico 59
- Cronómetro, modelo sobremesa 7
- Cuadrado de cartón para bobina 133
- Cubeta de hielo de Faraday ... 116
- Cubeta de ondas 24
- Cubos de gravedad específica ... 6
- Cucharas de medición 4
- D**
- Dados 146
- de contacto para 134
- Deflexión de partículas beta . 156
- Demstración de fuerza de Laplace 129
- Demstración de las partículas procedentes de la desintegración del radón 160
- Densímetro 6
- Densímetro con termómetro ... 6
- Destellos con LEDs 106
- Destornillador 207
- Detector de centelleo para ... 155
- Detector de chispa 152
- Detector de radón 160
- Diablo cartesiano 12
- Diafragma con "F" 48
- Diafragma con flecha 48
- Diafragma con rendijas 48
- Diafragma de Iris 48
- Diapasón 31
- Diapasón para demostraciones . 31
- Diapasón, ancho 31
- Diapasones sobre cajas de resonancia 31
- Dieléctrico para condensador de placas 117
- Diferentes cables 96
- Diferentes hilos 96
- Diferentes hilos de metal 96
- Dinamo con bombilla 172
- Dinamo manual 101
- Dinamómetro 69
- Disco con orificio 68
- Disco de colores, rotativo 41
- Disco óptico 50
- Discos de carbonillo para registrador de papel 64
- Discos estroboscópicos 68
- Disolución de metanol, al 3% . 168
- Dispositivo de conducción de calor 21
- Dispositivo de energía lumínica 174
- Dispositivo de espectro beta .. 156
- Dispositivo de Franck-Hertz, mercurio 141
- Dispositivo de galvanómetro .. 133
- Dispositivo de la ley de Joule . 18
- Dispositivo de nivel de líquido . 12
- Dispositivo de rayos X 142
- Dispositivo para el cálculo de la longitud de onda de luz 36
- Doble rendija 36, 48
- E**
- Efecto fotoeléctrico 119
- El mundo en 3D 187
- El propósito de una cocina solar es convertir 162
- Electrodos de placa 109
- Electrodos de placa con muesca, en ángulo 108
- Electrodos especiales 109
- Electrodos redondos 109
- Electroimán de herradura 133
- Electrómetro 116
- Electroscopio 119, 140
- Electroscopio y placa de zinc para 140
- Energía hidráulica, conjunto de construcción de vehículos 72
- Engranajes de varios colores ... 74
- Equipo de accesorios UVA 42
- Equipo de campo para geología 186
- Equipo de cilindros Arquímedes 12
- Equipo de comunicación laser . 36
- Equipo de demostración de mol. . 3
- Equipo de difracción de laser . 35
- Equipo de dispersión Compton 155
- Equipo de electrónica para protoboard, 6 grupos ... 102
- Equipo de electrónica, grande . 106
- Equipo de energías renovables 166
- Equipo de laboratorio para aguas 183
- Equipo de lentes, Ø 50 mm 46
- Equipo de medición del radón 160
- Equipo de motor/generador, monofásico 134
- Equipo de Motor/generador, trifásico 135
- Equipo de óptica con caja de luz 53

Equipo de óptica con caja de rayos laser 52	Fuente de alimentación 15 V, 3 A DC 81	Grasa de vacío, silicona 14	J
Equipo de óptica con lentes. 52	Fuente de alimentación 2-24 V AC/DC 80	Guantes de nitrilo 205	Jarra de medida, 0,5 L 4
Equipo de óptica con lentes y una caja de luz. 53	Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC 77	Guantes desechables, polietileno 205	Jarra de medida, 1 L 4
Equipo de óptica de fibra. 35, 36	Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC limitador de intensidad ajustable con tornillo 77		Juego de pesas 5
Equipo de óptica de laser 36	Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC, limitador de intensidad ajustable con tornillo. Para instalación empotrada. 77	H	Junta 16
Equipo de pila de combustible, Dr FuelCell. 168	Fuente de alimentación estabilizada 0-24 V AC/DC, limitador de intensidad ajustable con tornillo. Para instalación empotrada. 77	Hand-held spectrometer 140	
Escala de dureza, Mohs 186	Fuente de Americium para utilizar con cámara de niebla 149	Hélice 169	L
Escurreidor con bandeja 204	Fuente de Co-60 (Riso) 149	Hélice de 3 palas. 74	La cubeta de ondas incluye: 25
Esfera conductora 114, 116	Fuente educativa Riso, fuente Gamma 148	Hélice de 4 palas. 74	La fuente Alfa 149
Espectrómetro 37, 145	Fuente Riso, conjunto completo 148	Hélices para motor 101	La fuente Beta. 149
Espectrómetro de mano 140	Fuente Riso, fuente Alfa 148	Hemisferios de Magdeburgo 16	La fuente Co-60 (gamma) 149
Espectroscopio compacto. 140	Fuente Riso, fuente Beta 148	Hemisferios de Magdeburgo, goma 16	La fuente Gamma 149
Espejo en bloque. 50	Funda de protección 58	Herramientas para instalar adaptadores de seguridad 93	Lámina 207
Espejo mágico. 54	Fusibles especiales para multímetros. 98	Herramientas, etc. 112	Lámina elástica 134
Espejo plano, acrílico. 49		Higrómetro de pelo 178	Lámina elástica y espiga de contacto 133
Espejo plano, vidrio. 49	G	Hilo. 207	Lámpara de Stefan-Boltzmann. 19
Espejo rotable con indicador 51	Gafas de difracción 54	Hilo metálico en rollos de 100 g: 96	Lámpara espectrales, Osram 138
Estación meteorológica 176	Gafas de eclipse solar 193	Hojas de sierra, estándar 123	Lámpara halógena. 162
Estación meteorológica, analógica 176	Gafas de seguridad 205	Hojas de sierra, pequeñas 123	Lámpara halógena, 105 W. 39
Estación meteorológica, Davis Vantage Pro2, inalámbrica 176	Galileo 22	Humo en spray 51	Lámpara halógena, 350 - 400 W 39
Estándares de sobretensión. 86	Galvanómetro 88	HydroStik 166	Lámpara infrarroja 38
Estaño 20	Galvanómetro, analógico. 89		Lámpara Reuter. 45
Estructura 197	Generador de aire para carril de aire 57	I	Lámpara Reuter con bombilla. 45
Estructura sin estuches, triple 197	Generador de funciones. 27	Imán cilíndrico con rodamiento 121	Lámpara Reuter, alumno 47
Etiquetas 196	Generador de isótopo 150	Imán cilíndrico en varilla 121	Lámpara UV 11W 42
Experimentos para alumnos con el generador de Van de Graaff 114	Generador de isótopo 150	Imán de herradura, grande 121	Lámpara UV 254/365nm 41
Explorador Gamma, 153	Generador manual de Dr FuelCell 101	Imán de herradura, pequeño 121	Lámpara UV con batería. 42
	Generador termoelectrónico 172	Imán, brújula flotante 121	Lámparas de Neón 97
	Generador Van de Graaff. 114	Imanes de anillo y coches 122	Lámparas espectrales con casquillo para rosca 138
	Geófono 184	Imanes de anillos de neodimio 121	Lámparas reflectoras para mezclar colores 39
	Giróscopo de rueda de bicicleta 67	Imanes de barra, 120	Lanzador de bolas. 63
	Globo blanco para escribir, 30 cm 188	Imanes de barra, cilíndricos 120	Lanzador eléctrico 58
	Globo con imán 188	Imanes de barra, cilindros pequeños 120	Las series triboeléctricas 119
	Globo de mol, 24 L 3	Imanes de barra, moldeado en plástico. 120	Laser verde de diodo con adaptador. 34
	Globo de poliestireno 191	Imanes de neodimio 120	Laser, He-Ne, modulable 34
	Globo en relieve, 30 cm 188	Imanes de placa 120	Lata metálica con tapa 13
	Globo físico giratorio, 21 cm 188	Imanes flotantes 122	Lengüetas de soldadura. 100
	Globo giratorio, vista desde satélite, 11 cm 188	Imanes y brújulas, maletín CVK 123	Lentes en montura con base 47
	Globos, esféricos, varios colores 61	Indicador de dirección de la corriente, 30 V 102	Lentes en montura con varilla 46
	Globos, paquete de 100. 160	Inflador con manómetro 65	Lentes, sin montar, Ø 50 mm. 46
	Gradillas para tubos de ensayo, 3 x 4 orificios 203	Inoxidable. 3	Limaduras de hierro 125
	Grafito diamagnético flotante 127	Insecto en movimiento 107	Linterna de 9 LEDs 38
	Gran rueda de efectos - conjunto de construcción de engranajes 72	Instrumentos analógicos para alumno 88	Linterna UV 42
		Interruptor 73	Linterna, LED. 38
		Interruptor de aire. 58	Líquido de extracción para generador de isótopo 150
		Interruptor de cuchilla, mini, sencillo 102	Líquido lavaojos 205
		Interruptor de pulsar 102	Lupa plegable Ø 20 mm 185
			Luz estroboscópica, digital. 28

M

Magnetita 120

Maletín de electricidad 106

Malla fina, níquel,
7 x 100 cm 165

Manguera - 5 m 204

Manguera de vacío 14

Máquina de ondas. 28

Máquina de vapor D16 172

Marquito de diafragma
circular 36, 48

Martillo de geólogo 186

Masa de péndulo. 70

Matraz Erlenmeyer 204

Mechero neumático 13

Medición de la potencia 171

Medidor de distancia,
electrónico 3

Medidor de energía
para 220 V AC 91

Medidor de energía, digital 91

Medidor de flujo 183

Medidor de lux 39

Medidor de pH/mV M350 183

Medidor de tiempo,
registrador de papel 64

Medidor de vacío 15

Medidor meteorológico,
Kestrel 5000 177

Mesa óptica 50

Metal 207

Metal de rosa 20

Meteorito en estuche 194

Mezclador de colores, azul, rojo y
verde 41

Micrófono 29

Micrómetro 3

Microscopio digital,
USB, 5 MP 200

Microscopio digital,
USB, 5 MP 200

Minicables. 95

Minifusibles Ø 5 x 20 mm,
250 V 98

Minitubo de ensayo. 111

Miscelánea de herramientas
manuales 207

Modelo Bright Atom,
conjunto 147

Modelo Bright Atom,
para alumno 147

Modelo Bright Atom,
para profesor 147

Modelo de cadena
de montañas submarinas
del centro del Atlántico 187

Modelo de campo magnético 127

Modelo de fibra óptica 34

Modelo de Gas con Pistón 13

Modelo de motor/generador 134

Modelo de placa tectónica 187

Modelo de prensa hidráulica 12

Modelo de red de
difracción óptica 35

Modelo del ciclo del agua 182

Modelo Tierra/Luna 191

Molde para figuras de estaño 20

Molinillo eléctrico 115

Montura de imán
para motor/generador. 134

Monturas de eje 74

Mordaza 207

Mordaza de mesa 201

Motor de célula solar 73

Motor de célula solar
en poste 171

Motor de engranaje con eje. 67

Motor de Stirling. 173

Motor de Stirling con
cilindro de vidrio 173

Motor de Stirling de vidrio. 173

Motor instalado en base. 68

Motor para célula solar I 171

Motor, desmontado 73

Motor, funcionamiento
estable 171

Motor, instalado 1.5 - 3 V. 101

Motor, instalado 2 - 6 V 101

Motor, sin instalar, 2 - 6 V. 101

Motor, sin montar 1.5 - 15 V. 101

Motor/generador con eje. 68, 171

Motores conectados 101, 174

Muelle de espiral. 28

Muelle de espiral largo 28

Muelle espiral largo 28

Muelles de espiral, oscilaciones 66

Muestras de material. 7

Muestras de materiales 21, 105

Multímetro 86

Multímetro de demostración 85

Multímetro, DMM 135A. 86

Multímetro, DMM-8062. 87

Multímetro, modelo 120 87

Multímetro, modelo 125 87

Multímetros digitales. 86

N

Núcleo E, laminado 132

Núcleo I, laminado 132

Núcleo I, sólido 132

Núcleo U/I 132

Núcleo U-I para bobinas demostrati-
vas 131

O

Observaciones de muones. 159

Observatorio de Muones 159

OceanView software 144

Oscilación de Pohl 129

Osciladores armónicos acoplados
para carril de aire 58

Osciloscopio, 60MHz,
2 canales, PC-USB 84

Osciloscopio, 60MHz,
4 canales, PC-USB 84

Osciloscopio, digital, 50 MHz. 84

Otros 97, 207

Otros accesorios para
dispositivo de rayos X: 142

Otros componentes
electrónicos s 103

Otros condensadores
para electrónica 105

Otros materiales 98

P

Pala de campo. 184

Palita 185

Palita, pequeña 185

Panel solar 10 W,
monocristalino 163

Panel solar 5 V / 300 mA 163

Panel solar con motor
y hélice 164

Panel solar con terminales
de tornillo 163

Paños de frotamiento
aprox. 20 x 20 cm. 118

Pantalla de proyección,
blanca. 45

Pantalla de proyección,
plexiglás 45

Pantalla de sulfuro de zinc. 42

Pantalla protectora, 3 hojas 205

Pantallas y espejos 47

Papel carboncillo 62

Papel cuadriculado
para mesa óptica. 50

Paquete de calor 20

Paquete de proyecto
para 25 coches 72

Paquete de ruedas 74

Paquete de ruedas con ejes. 73

Para demostrar la gravedad especí-
fica de diferentes materiales. 6

Pastillas de combustible. 172

PCpack de Ocean Optics 144

Pegamento 207

Péndulo cónico 67

Péndulo físico/péndulo
de Bessel 63

Péndulo matemático
con suspensión 66

Péndulos de Newton, grande. 60

pequeño 60

Pequeño equipo de pila de combu-
stible con HydroStik. 167

Pequeño espectáculo de luz 107

Perlitas UV. 42

Pesa de gravedad específica 6

Pesas con ganchos 70

Pesas con ganchos - varias 70

Pesas con ranura y con sujeción. 57

Pesas de gravedad específica 6

Pesas del registrador de papel 64

Pesas para calor específico. 18

Pesas ranuradas y soporte 70

Pesos, centímetro cúbico 4

PhysPack de Ocean Optics 144

Picnómetro, calibrado 7

Picnómetro, no calibrado. 7

Pie soporte para lámpara UV 41

Pieza de tomado. 61

Piezas con polos para el núcleo 131

Piezas de unión 204

Piezas para soldadura 131

Pila de combustible,
desmontable 168

Pila de combustible, metanol. 168

Pila de Daniell. 110

Pila de Volta 110

Pinzas de cocodrilo con aislamiento
para conectores de 2 mm 93

Pinzas de cocodrilo con aislamiento,
de seguridad. 93

Pinzas de cocodrilo sin
aislamiento 93

Pinzas para tubos de ensayo 203

Piranómetro de mano
con display 181

Piranómetro de mano,
con display 162

Pistola magnética 60

Placa de campo magnético con
limaduras de hierro 124

Placa de radiación de calor 19

Placa de vidrio mate 48

Placa de vidrio, transparente 38

Placa de Zinc. 119

Placa fluorescente, 70 x 95 mm. 42

Placa fosforescente 42

Placa perforada para ultrasonido 33

Placas absorbentes extras 159

Placas absorbentes,
suplementos 157

Placas de campo magnético 124

Placas de Chladni 26

Placas para experimentos
en magnetismo 123

Planetario, Helios 190

Planetario, mini 190

Planetario, no iluminado 190

Plataforma de prisma. 43

Plataforma giratoria. 67

Plato de Leidenfrost 22

Pliegues, fallas y depósitos
de petróleo 187

Pluviómetro con pincho
para clavar en tierra 178

Termómetro digital de laboratorio, -40 - +200 °C .	180
Termómetro digital tipo 305 . . .	11
Termómetro digital tipo 307 . . .	11
Termómetro infrarrojo	11
Termómetro, Galileo	6
Termómetro, inalámbrico, interior-exterior, con reloj	180
Termómetro, infrarrojo	180
Termómetro/higrómetro	178
Termómetros de laboratorio de vidrio	10
Termómetros de tierra:	181
Termopar	172
Termopares, tipo K	11
Termopares, tipo K (NiCr-Ni) sondas para termómetros digitales	11
Teslámetro	126
Thermometer, lab	11
Tijeras con mangos de plástico	207
Tira bimetalica	17
Tiras metálicas para experimentos de resonancia	26
Tomador de muestras de suelo	184
Tonos y sonidos – estuche CVK .	32
Tope de extremo ajustable.	58
Transductor esclavo para ultrasonido, Unilab	33
Transformador de control	139
Transmisor de ultrasonido, Unilab.	33
Tubo de caída libre	62
Tubo de circulación	16
Tubo de descarga para determinar la polaridad	115
Tubo de difracción de electrones, Teltron 555 (D) . . .	143
Tubo de ensayo	203
Tubo de Kundt, plexiglás	30
Tubo de permeabilidad del suelo	185
Tubo de resonancia para experimentos de sonido	30
Tubo de vidrio Ø 7 mm	204
Tubo e/m	143
Tubo e/m de Thompson (Tubo de deflexión) Teltron 525 (D)	143
Tubo e/m de Thompson, Teltron 2525, tipo S	143
Tubo en U con puente salino .	110
Tubo GM para dispositivo de rayos X	142
Tubo musical.	32
Tubos espectrales	139
Tubos Geiger-Müller	152
Tubos musicales	32
Tubos y varillas de frotamiento	118
Tuercas de hierro	123
Turbina de Pelton, modelo. . . .	174

U

Ultrasonido	33
Unidad de fotocélula para instalar en montura.	58
Unión para banco de pruebas / banco óptico.	158
Unión para banco óptico	44

V

Varilla con barra transversal. . . .	26
Varilla con espiga	70
Varilla con nuez.	64
Varilla de latón con mango aislado	118
Varillas	201
Varillas para aparato de rotura de varillas.	17
Varillas de conducción de calor .	21
Varillas de descarga	131
Varillas de madera	74
Varillas y tubos	207
Vasija de rebosa	12
Vasija de rebosamiento, aluminio	7, 185
Vasija de refracción, grande. . . .	51
Vasija de refracción, plano paralela	51
Vaso de precipitados, alto	204
Vaso de precipitados, forma baja	203
Vaso de precipitados, plástico .	204
Vatímetro	91
Vehículo de cojín de aire utilizando globos.	61
Vehículo de pila de combustible, coche de hidrógeno.	166
Vehículo de pila de combustible. Equipo con HydroStik	167
Velas.	39
Velas pequeñas.	39
Velocidad de la luz	54
Ventilador con pie en el suelo .	169
Vibrador electromagnético. . . .	26
Vidrio borosilicato, base redonda.	203
Vidrio conductor de la electricidad.	165
Vidrio de tormentas	22
Voltámetro, versión para alumno	111
Voltímetro.	88
Voltímetro, analógico	89

W

Weatherlink	176
-----------------------	-----

Z

Zumbador 3 V	73
Zumbador montado	102



VENTUS CIENCIA
EXPERIMENTAL, S.L.

Tel: (+34) 91 802 35 62
Fax: (+34) 91 878 16 90

ventus@ventusciencia.com
www.ventusciencia.com

Argentina, 2 · NAVE A6 · P. I. Casarrubios
28806 Alcalá de Henares · Madrid

11/17