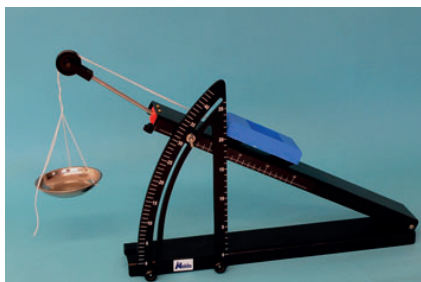




Plano inclinado

Ref. QLB001



- Instrumento diseñado para el estudio de los conceptos de movimiento sobre un plano inclinado y su relación con la fricción. Su total construcción en metal proporciona durabilidad y robustez al aparato.
- Compuesto de 2 placas metálicas unidas mediante bisagra en uno de sus extremos; una de las placas se utiliza como base y la otra como plano inclinado. La placa que actúa como plano inclinado presenta en uno de los lados una escala graduada de 20-40 cm (divisiones cada 1 cm) para medir la distancia lineal a lo largo de su longitud y puede ser inclinada y fijada en cualquier ángulo de 0 a 40° con respecto a la horizontal. Una escala vertical de 0-25 cm se encuentra también impresa para poder medir la altura del plano inclinado en cualquier punto. El extremo del plano inclinado presenta una polea regulable de la cual poder suspender masas, un platillo para pesas, etc.
- El aparato se completa con un carrito de plástico con gancho, un juego de pesas (incluyendo 1x100 g, 1x50 g y 1x20 g) y un platillo con un cordel de masa despreciable.

Mesa de fuerzas

Ref. QLB002



- Utilizada para verificar las leyes de composición y resolución de fuerzas utilizando diagramas de vectores de varias fuerzas concurrentes. Compuesta de una gruesa mesa circular en aluminio, de unos 40 cm diámetro y recubierta de pintura epoxi negra resistente a las rayaduras. El reborde exterior de la mesa presenta una escala circular graduada de 0 a 360° (divisiones cada 1° y número cada 10°).
- La mesa está montada sobre una base trípode robusta y estable de metal fundido que presenta 3 patas regulables en altura para poder nivelar correctamente la mesa de fuerzas.
- Se suministran también 4 poleas con pinzas para poder ser acopladas en cualquier lugar a lo largo del reborde. Una pequeña barra de metal colocada en el punto central de la mesa permite comprobar el equilibrio de las fuerzas mediante el centrado de una anilla unida a los cordeles de los cuales se suspenden las masas a través de las poleas a su alrededor.
- El equipo se suministra completo con un juego de cordeles anudados a la anilla central, la barra de centrado y 4 juegos de pesas con ranuras y gancho para suspenderlas de los cordeles. Cada juego de pesas se compone de 1x100 g, 1x10 g, 1x20 g, 1x50 g y un soporte con gancho de 100 g.



Aparato de caída libre con contador digital

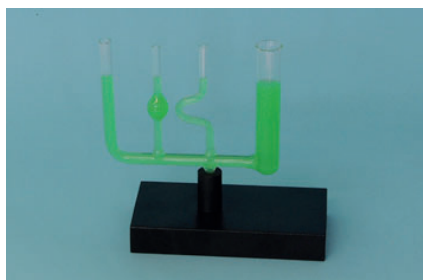
Ref. QLBO03



- El equipo consta de un electroimán montado sobre una carcasa de plástico que permite liberar una bola metálica adherida a una barra de sección cuadrada. Cuando el electroimán es desconectado la esfera metálica es liberada y el tiempo comienza a contar; una vez la esfera metálica golpea el sensor de impacto situado en la plataforma inferior, el tiempo se para. El tiempo transcurrido entre que la esfera es liberada hasta que golpea la plataforma se mostrará en la pantalla del contador digital para poder calcular la gravedad g de caída libre.
- El equipo incluye un contador digital preciso con posibilidad de programar el tiempo en micro segundos, milisegundos o segundos. El tiempo se muestra en una pantalla LED de 7 segmentos. Puede ser también utilizado como cronómetro. Incluye todos los cables de conexión necesarios.

Vasos comunicantes

Ref. QLBO04



- Compuesto de 4 tubos de vidrio cada uno con diferente diámetro de sección y forma, conectados entre sí en la base mediante un tubo de vidrio horizontal común a todos ellos, sellado en un colector y montado sobre un soporte. Permite demostrar que el nivel del líquido en los vasos comunicantes es el mismo independientemente de la forma y tamaño de los vasos.

Jeringas de presión

Ref. QLBO05



- Su sencilla construcción permite la utilización de agua o incluso aire para demostrar los conceptos implicados. Compuesto por un par de jeringas graduadas de vidrio de capacidades 50 y 10 cm³ respectivamente; ambas presentan pistones finamente esmerilados con un tope para evitar su completa eyección del cilindro y proporcionan una ratio de área transversal de 3:1 respectivamente.
- Las jeringas están montadas en una base metálica, estable y no deslizando y presentan una plataforma en la parte superior para colocación de pesas; las boquillas de ambas jeringas se encuentran conectadas mediante una válvula de 3 posiciones a través de la cual se pueden abrir a la atmósfera, aislar o interconectar según se desee. La gruesa pared de las jeringas les permite soportar los niveles de presión alcanzados.
- Las jeringas graduadas permiten también la realización de experimentos sencillos de la Ley de Boyle.
- Juego de pesas incluido: 1x200 g, 1x100 g, 1x50 g, 2x20 g y 1x10 g



Campana de vacío con bomba manual

Ref. QLB006



- Aparato compuesto por una campana transparente y una bomba manual de vacío ambas fabricadas en resistente plástico ABS para la realización de experimentos de física del vacío. La campana proporciona una cámara robusta capaz de soportar un vacío total sin peligro de implosión o rotura y equipada con un manómetro y una válvula de escape de vacío.
- Una junta de goma en la base asegura el perfecto sellado de la campana. Una bomba de accionamiento manual situada en la base proporciona una rápida y eficaz evacuación del aire en la campana.
- Nota: la exposición o contacto del aparato a disolventes o vapores orgánicos o a otros reactivos químicos agresivos está totalmente prohibida. El aparato NO es autoclavable.

Monómetro en U

Ref. QLB007



- Manómetro en U de vidrio con llave de paso situada cerca del fin de una de las ramas y montado sobre un soporte. La escala presenta una graduación 50-0-50 con divisiones de 1 mm.



Detalle llave de paso

Hemisferios de Magdeburgo

Ref. QLB008



- Un sencillo y económico dispositivo para demostrar el efecto de la presión atmosférica. El aparato consiste en dos hemisferios de unos 100 mm de diámetro, ambos con un asa en su parte superior. Uno de ellos presenta una llave de plástico para la realización del vacío en el interior mediante una bomba de vacío y un anillo de goma en el interior para su correcto sellado. La ligera construcción en plástico lo hace fácil de manejar y utilizar.



Detalle llave



Hemisferios abiertos



Kit de mecánica

Ref. QLB009



■ Kit para el estudio del movimiento mecánico con distintos componentes con los que poder demostrar la Ley de Hook y la tercera Ley de Newton, entre otros.

■ Los componentes del kit son:

- 1 dinamómetro 1N
- 1 dinamómetro 2N
- 1 tramo inclinado
- 2 platos para pesar
- 2 pesas con gancho
- 1 palanca de equilibrio
- 1 soporte con escala
- 4 ganchos con forma en "S"
- 3 sujeta imanes
- 4 pernos cordados
- 1 muelle
- 2 soportes con imán
- 1 set de pesas
- 1 cinta métrica con escala en bloques, magnética con puntero
- 1 tabla Torque
- 1 soporte polea
- 1 nivel
- 1 polea de 48mm
- 1 polea de 106mm

Set de cubos metálicos

Ref. QLB010



■ Set de 6 cubos de 20 mm de diversos materiales: latón, plomo, hierro, cobre, aluminio y zinc. Suministrados en estuche de plástico transparente.

Set de cilindros de densidad

Ref. QLB011



■ Compuesto por 12 cilindros de diversos materiales: cobre, latón, acetilo, caucho, acrílico, aluminio, polipropileno, PVC, nailon, roble, arce y nogal.

■ Los cilindros tienen diferentes longitudes, desde 38 mm hasta 60 mm, pero el mismo diámetro de 12.5 mm.



Set de cilindros de aluminio para determinación de densidad

Ref. QLB012



- Compuesto por 12 varillas de aluminio de diferentes longitudes (diferente masa y volumen), pero el mismo diámetro de 12.5 mm.
- Útiles para mostrar la densidad constante con variación de tamaños. También se puede utilizar para estudiar la capacidad calorífica específica del material.

Set para la determinación de la gravedad específica

Ref. QLB013



- Compuesto por 4 varillas cilíndricas del mismo tamaño pero de diferentes materiales: latón, aluminio, cobre y hierro.
- Dimensiones de cada cilindro (mm): \varnothing 12.5 x L 50

Kit de materiales elásticos

Ref. QLB014



- Para el estudio del comportamiento elástico de diferentes materiales. Los componentes del kit son:
 - 25 muelles de acero extensibles de 13 × 29 mm
 - 2 resortes anchos de acero de aproximadamente 114 × 75 mm (L × D)
 - 2 bloques de espuma de látex suave
 - 1 carrete de alambre de cobre 32 SWG, 50g
 - 2 bobinas de hilo de cobre 26 SWG, 50g
 - 1 tubo de goma blanda (50 cm)
 - 4 cordones con anillo en ambos extremos
 - 4 gomas de borrar suaves para retorcer



Set de cubos metálicos con gancho

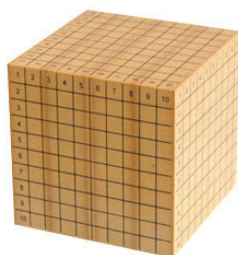
Ref. QLB015



- Diseñado para el uso con densidad, gravedad y calor específicos en experimentos educativos.
- Compuesto por cubos de 20 mm con gancho para facilitar la suspensión y de los siguientes materiales: latón, plomo, cobre, hierro, aluminio, zinc y estaño.

Cubo decímetro

Ref. QLB016



- Cubo de madera dura para determinación de volumen de 10 cm, cortado y acabado con precisión, con un volumen total de 1 dm³ (1000 cm³/ 1 l).
- Cada cara del cubo tiene una cuadrícula de 10x10 con un total de 100 cuadrados de 1 cm. La primera fila y columna de cada cara están marcadas con número del 1 al 10.

Esfera de densidad

Ref. QLB017



- Demuestra la relación de la densidad de un líquido con la temperatura.
- Se compone de una esfera hueca de cobre, con una boca sellada, cuidadosamente ajustada para flotar en agua fría y hundirse en agua caliente.



Muelles helicoidales

Ref. QLD001, QLD002



■ Muelles fabricados en alambre de acero especialmente diseñados para la demostración del movimiento ondulatorio. El muelle tipo Snakey presenta los extremos doblados para mayor seguridad

Referencia	Descripción	Diámetro	Longitud
QLD001	Muelle Snakey	19 mm	3 m (9 m extendido)
QLD002	Muelle Slinky	75 mm	10 cm

Generador de vibraciones con accesorios

Ref. QLD003



■ Especialmente indicado para producir oscilaciones mecánicas cuando es conectado a un voltaje eléctrico. Un sistema de bobina especialmente diseñado permite al instrumento operar a pleno rendimiento durante un periodo prolongado de tiempo sin peligro de sobrecalentamiento. La frecuencia de respuesta abarca el espectro completo de audio e incluso más allá.

■ La entrada de voltaje se realiza a través de clavijas de 4 mm y la salida de oscilaciones mecánicas se realiza a través de un eje en la parte superior. Un sistema de bloqueo confiere seguridad mediante el bloqueo del movimiento del eje.

■ El equipo se suministra completo con los siguientes accesorios:

1 | Placas de Chladni: cuadrada y circular. Permiten observar los patrones de resonancia gracias a la extensión de una fina capa de arena sobre su superficie. El patrón de resonancia es también audible.

2 | Tiras de acero: juego de tiras metálicas de diferente longitud. Se pueden observar las siguientes frecuencias de vibración 11, 15, 21, 36 y 50 Hz. Las ondas estacionarias pueden ser oídas hasta 900 Hz y observadas hasta 300 Hz.



Aparato de Melde

Ref. QLD004



- Para mostrar los efectos de las vibraciones en un cordel estirado e investigar la relación entre la frecuencia, tensión y densidad. Adicionalmente, la presencia de contactos eléctricos, abiertos y cerrados mediante un armazón de vibración, permite que el aparato sea utilizado como un interruptor de alta velocidad. Compuesto por una fina varilla metálica montada sobre una pinza formada por un par de clavijas terminales de 4 mm, de modo que su longitud libre se puede ajustar según se desee.

- Una bobina energizante AC rodea el armazón y un imán permanente proporciona la polarización magnética necesaria. El extremo libre del armazón equipado con una pequeña nuez y pinza sirve para la unión del cordel y también sirve como contacto móvil cuando el aparato está funcionando como un interruptor.

Péndulo de hilo

Ref. QLD005



- Diseñado para la realización de numerosos experimentos relacionados con el movimiento pendular de forma rápida y precisa.

- El aparato consta de una regla métrica con el 0 en la base, graduada en milímetros y con lecturas cada centímetro que se encuentra sujeta de forma vertical a la varilla de un soporte. Del extremo superior del soporte parte una barra de la cual penden 3 esferas, cada una de 25 mm de diámetro y de diferente material (madera, acero y aluminio). La longitud de suspensión de cada péndulo puede ser controlada.

- El aparato se completa con una base metálica

Par de diapasones con caja

Ref. QLD006



- Permite el estudio del concepto de resonancia a través de vibraciones simpáticas y forzadas y el fenómeno del ritmo. Compuesto por un par de diapasones niquelados de frecuencia A (426.6), cada uno de ellos montado en la parte superior de una caja de resonancia hueca abierta en uno de los extremos. Cada diapasón presenta una masa deslizante en una de las ramas mediante la cual la frecuencia puede ser modificada respecto de la nominal 426.6 Hz. Cuando ambos diapasones suenan a la vez se produce un claro y audible ritmo, cuya velocidad depende de la diferencia en frecuencia entre los diapasones.

- El aparato se completa con un martillo de goma tipo disco.



Juego 8 diapasones, acero

Ref. QLD007



- De la mejor calidad, con ramas planas y con la frecuencia claramente marcada. El juego consiste en 8 diapasones cada uno de ellos con una frecuencia (Hz) de la escala diatónica: C1-(256), D-(288), E-(320), F-(341.3), G-(384), A-(426.6), B-(480) y C2-(512).
- El juego completo se suministra en una caja.

Discos cromáticos de Newton

Ref. QLG001, QLG002



- Especialmente diseñados para la demostración de que la luz blanca está compuesta por la mezcla aditiva de todos los colores del espectro. Consisten en un disco circular multicolor con sectores de diferentes colores espectrales en la proporción adecuada. Haciendo girar el disco a suficiente velocidad, se observará que todos los colores desaparecen siendo sustituidos por un único color blanco.

Referencia	Diámetro	Tipo
QLG001	200 mm	Manual (manivela en la parte trasera)
QLG002	80 mm	Motorizado (motor de bajo voltaje DC)

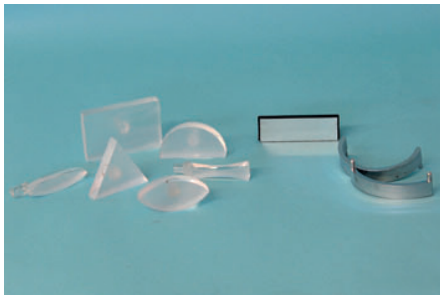


Detalle trasera QLG001



Caja de luz y juego de óptica

Ref. QLG003



Detalle juego de prismas acrílicos, lentes y espejos



Detalle interior equipo

■ Juego completo para la realización de un amplio rango de experimentos de reflexión, refracción y mezcla de colores. El juego diseñado en torno a una caja de luz, en color negro, bien ventilada y con una fuente de luz que consiste en una lámpara de 12V 24W de filamento vertical recto colocada en el portalámparas a través de la parte superior de la caja. Equipada también con una lente colimadora ajustable situada en uno de los extremos y que permite producir rayos de luz convergentes, divergentes o paralelos. En el otro extremo la caja de luz presenta un sistema de triple apertura para la realización de experimentos de mezcla de colores. A cada lado de la caja presenta también espejos articulados mediante una bisagra para facilitar la mezcla de colores de los 3 haces de luz. Todas las aperturas de la caja están equipadas con canales verticales para la colocación de placas con ranuras o filtros de color. La caja de luz puede ser conectada a una fuente de bajo voltaje AC mediante 2 cables flexibles con conectores tipo banana 4 mm.

■ El juego completo de óptica incluye:

1| **Juego de 5 prismas acrílicos:** de forma rectangular, semicircular y triángulos de ángulos $60^\circ \times 60^\circ \times 60^\circ$, $90^\circ \times 60^\circ \times 30^\circ$ y $90^\circ \times 45^\circ \times 45^\circ$. Todos los prismas están libre de imperfecciones ópticas y bordes cortantes.

2| **Juego de 3 lentes acrílicas:** de forma doble cóncava, doble convexa (ambas con igual radio de curvatura) y doble convexa gruesa.

3| **Juego de 3 espejos:** de forma parabólica, semicircular y plana, con superficie reflectante pulida.

4| **Juego de 2 placas con ranuras, negras:** una con 1 y 3 ranuras estrechas y la otra con 4 ranuras estrechas y 1 ranura ancha.

5| **Juego de 8 filtros de color:** 3 colores primarios (rojo, azul y verde) y 5 colores secundarios (cian, violeta, naranja, amarillo y magenta)

6| **Juego de 8 placas de color:** roja, azul, verde, violeta, naranja, cian, amarilla y rosa.

■ Todos los prismas, lentes y espejos presentan un asa para facilitar su manejo sin necesidad de tocar sus superficies ópticas activas. La base de todos los componentes refractivos están esmeriladas para minimizar la reflexión interna y poder observar el paso de luz a su través.

■ El equipo se suministra completo con una lámpara de repuesto y en un embalaje de poliestireno para asegurar su perfecto almacenamiento y conservación.



Banco óptico

Ref. QLG004



Detalle equipo



Detalle equipo

■ Banco óptico completo fabricado en aluminio y de sección cuadrada con los extremos cerrados, colocado sobre un soporte con patas regulables para una correcta nivelación. En la parte superior del banco óptico se encuentra una regla graduada en milímetros. Equipado también con soportes fácilmente deslizantes para la colocación de varios accesorios cuya altura puede ser ajustada según se desee con la ayuda de mandos situados en los soportes deslizantes. El banco óptico se suministra completo con los siguientes accesorios:

- 1 | **Fuente de luz:** lámpara halógena de 12V / 24W situada en un soporte fabricado en material resistente al calor. Con 2 cables flexibles con conectores tipo banana 4 mm para su conexión a la fuente de alimentación.
 - 2 | **Vidrio plano circular** montado en un marco metálico
 - 3 | **Soporte para lentes:** permite alojar lentes de 50 mm diámetro
 - 4 | **Pantalla circular negra** con una apertura central de 10 mm diámetro cubierta por una malla de 1.5 mm poro.
 - 5 | **Diafragma:** placa circular en la que se encuentra montado un disco rotatorio con 6 orificios de diferente apertura.
 - 6 | **Pantalla de vidrio esmerilado** montado en un marco metálico
 - 7 | **Soporte para rejillas:** placa rectangular con una apertura circular en el centro y con dos pinzas para poder sujetar las distintas rejillas.
 - 8 | **Placa con ranuras en cruz** con puntas de flecha: permite proyectar la imagen de puntas de flecha.
 - 9 | **Fotómetro de Jolly:** una delgada lámina de aluminio situada entre dos prismas rectangulares acrílicos de igual tamaño y montados en un marco de plástico. Un orificio a cada lado permite diferenciar entre la intensidad de luz de dos fuentes de luz
 - 10 | **Soporte con agujas:** cuatro agujas montadas en línea sobre un soporte.
 - 11 | **Pantalla receptora:** pantalla rectangular blanca con dos líneas perpendiculares impresas, una de ellas con graduación de 60 mm en dirección vertical.
- Este instrumento permite la realización de experimentos relacionados con la óptica como la formación de imágenes, reflexión/refracción a través de elementos ópticos, etc.

Accesorio: Juego de lentes para banco óptico

Ref. QLG016

- Características:
- Diámetro: 50 mm LF: 100 mm
 - Diámetro: 50 mm LF: 200 mm
 - Diámetro: 50 mm LF: 500 mm



Disco de Hartl completo

Ref. QLG005



■ Aparato diseñado para estudiar los distintos conceptos de óptica incluyendo la reflexión y refracción mediante la técnica de trazado del rayo de luz. Compuesto por un disco metálico blanco giratorio, de unos 30 cm de diámetro. El disco presenta una graduación 90° - 0 - 90° - 0 - 90° (divisiones de 1°) que divide el disco en 4 cuadrantes iguales con el centro claramente marcado. También se encuentran marcadas las formas de diferentes elementos ópticos para facilitar su posicionamiento durante la realización de los experimentos.

■ El equipo se suministra con una fuente de luz tipo láser que permite la proyección de 1, 3 o 5 rayos paralelos para la realización de los diferentes experimentos. También se incluye un juego completo de 6 elementos ópticos:

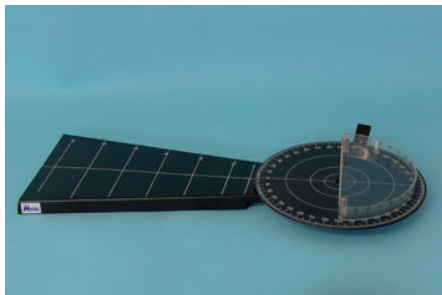
1| **Prismas acrílicos (refracción):** semicircular, biconvexo, bicóncavo, prisma con ángulo recto, triángulo equilátero y prisma trapezoidal

2| **Espejos (reflexión):** plano y semicircular

■ Todos los elementos ópticos presentan potentes imanes en la base para poder colocarlos de manera segura en posición vertical u horizontal sobre la superficie del disco metálico. La base de todos los componentes de refracción está esmerilada para minimizar la reflexión interna y mostrar el paso del haz de luz a su través.

Disco de refracción

Ref. QLG006



■ Disco metálico dividido en 4 cuadrantes graduados de $(0-90)^{\circ}$ con divisiones de 1° . Presenta un depósito semicircular acrílico que ocupa la mitad del disco para poder determinar el índice de refracción de diferentes líquidos como agua, aceite, etc. Todo el conjunto está montado sobre una base metálica con marcas de 1-7 para colocar la fuente de luz en el nivel deseado.

Caja de rayo láser rojo

Ref. QLG007



■ Caja de rayo láser de color rojo (longitud de onda 650 nm) con opción de 1, 3 y 5 rayos paralelos. Se suministra completa con adaptador de corriente.



Espectroscopio de mano

Ref. QLG008



- Sencillo instrumento para la examinación cualitativa de la composición de espectros de absorción y emisión. Presenta los principales componentes como son colimador, prisma y telescopio montados dentro de un tubo recto, uno de cuyos extremos dispone de una rejilla ajustable para regular la entrada de luz y el otro extremo está provisto de un ocular. El extremo del ocular puede ser deslizado a lo largo de su longitud para enfocar el espectro.
- Suministrado completo en caja de madera.

Fuente soporte para tubos espectrales

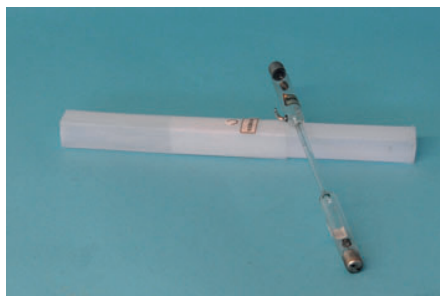
Ref. QLG009



- SDe forma recta y de unos 20 cm de longitud, cada tubo se encuentra relleno de un tipo de gas o vapor para estudiar los respectivos espectros de emisión. La parte central de cada tubo (unos 50 mm) presenta un estrecho diámetro lo que permite observar más fácilmente el efecto de la descarga eléctrica en el gas. Los capuchones metálicos en cada extremo sirven para la conexión a la fuente de alimentación de alto voltaje
- Suministrado completo en caja de madera.

Tubos espectrales

Ref. QLG010, QLG011, QLG012, QLG013, QLG014, QLG015



- De forma recta y de unos 20 cm de longitud, cada tubo se encuentra relleno de un tipo de gas o vapor para estudiar los respectivos espectros de emisión. La parte central de cada tubo (unos 50 mm) presenta un estrecho diámetro lo que permite observar más fácilmente el efecto de la descarga eléctrica en el gas. Los capuchones metálicos en cada extremo sirven para la conexión a la fuente de alimentación de alto voltaje

Referencia	QLG010	QLG011	QLG012	QLG013	QLG014	QLG015
Tipo de gas	Argon	Helio	Neon	Hidrógeno	Nitrógeno	Mercurio



Kit de óptica laser

Ref. QLG017



- Los componentes del kit son:
 - Caja láser de diodo: Consta de 5 módulos láser independientes con pico de longitud de onda de 635mm
 - Adaptador de corriente
 - Selector de haz
 - Hoja de ojo humano
 - Hoja de cámara de fotos
 - Hoja de telescopio galileano
 - Hoja del telescopio Kepler
 - Hoja de aberración esférica
 - Hoja de periscopio
 - Hoja circular de Hartle
 - Lente biconvexa, lente bicóncava, lente plana convexa $r=45$ mm, lente plana convexa $r=75$ mm, lente plana cóncava
 - Espejo cóncavo
 - Espejo convexo
 - Espejo plano
 - Losa rectangular
 - Prisma
 - Fibra óptica
 - Tablero magnético

Kit magnético de óptica

Ref. QLG018



- Los componentes del kit son:
 - Caja de luz.
 - Fuente de alimentación.
 - Diafragma de 1 y 2 ranuras.
 - Diafragma de 3 y 5 ranuras.
 - Prisma en ángulo recto.
 - Lente Cóncava.
 - Lente Convexa.
 - Cuerpo acrílico trapezoidal.
 - Cuerpo Semicircular.
 - Espejo Parabólico.
 - Espejo liso.
 - Juego de filtros de color
 - Disco óptico.
 - Tablero de metal



Anillo y esfera de Gravesande

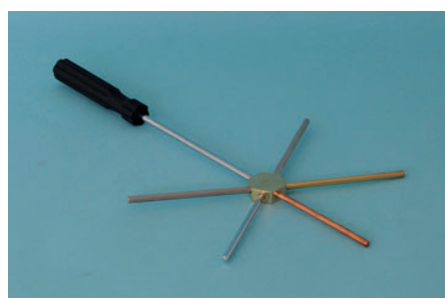
Ref. QLJ001



■ Un sencillo y económico instrumento para demostrar la expansión térmica de los sólidos. Compuesto por un anillo y una bola de latón ambos montados en mangos independientes. En frío, la bola de 19 mm de diámetro atraviesa fácilmente el anillo pero no lo atraviesa cuando se calienta. Si el anillo se calienta en la misma medida que la bola, entonces ésta puede atravesarlo.

Aparato para conductividad térmica

Ref. QLJ002



■ Permite la demostración de las diferencias en la conductividad térmica de 5 metales distintos: latón, cobre, aluminio, acero y acero inoxidable. Las 5 varillas metálicas se disponen equidistantes entre sí y de forma radial con respecto a un núcleo central hexagonal fabricado en latón. Cada varilla presenta un pocillo en su extremo para poder colocar una pequeña cantidad de parafina. El aparato se completa con un mango aislante.

■ Al calentar el núcleo central, la parafina contenida en las cavidades de las varillas se funde a distinto tiempo dependiendo de la conductividad térmica del metal del cual está fabricada cada varilla.

Calorímetro de Joule

Ref. QLJ003



■ Compuesto por un recipiente interno de unos 300 mL de volumen contenido en un recipiente externo de unos 900 mL ambos fabricados en aluminio y separados por material aislante que minimiza la pérdida de calor. El conjunto se cierra con una tapa transparente de material acrílico que está provista de una resistencia en la parte inferior para poder ser introducida convenientemente en el recipiente y de 2 clavijas de 4 mm para la conexión eléctrica. La tapa también presenta una varilla para agitación y un orificio para insertar un termómetro.



Bloques calorimétricos

Ref. QLJ004, QLJ005, QLJ006, QLJ007

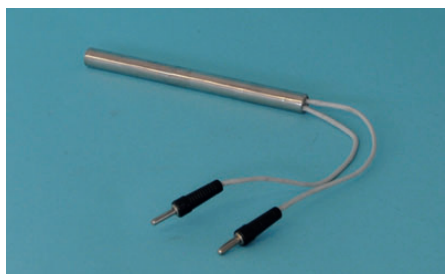


■ Calorímetro sencillo para la realización de rápidos experimentos de determinación de la capacidad de calor específico de distintos metales. Cada bloque es de forma cilíndrica y masa de $1 \text{ Kg} \pm 2\%$ y presenta 2 orificios, uno grande central (unos 12.5 mm) para alojar la resistencia y uno más pequeño (unos 7.5 mm) para alojar un termómetro o un sensor de temperatura.

Referencia	Material
QLJ004	Aluminio
QLJ005	Acero
QLJ006	Cobre
QLJ007	Latón

Resistencia para bloques calorimétricos

Ref. QLJ008



■ Resistencia calefactora especialmente diseñada para su uso con los bloques calorimétricos. El elemento calefactor se encuentra alojado en una vaina de acero inoxidable de la cual parten dos cables para la conexión eléctrica. La resistencia opera con una alimentación de 12 V, 50 W.

Aparato Ley de Boyle

Ref. QLJ009

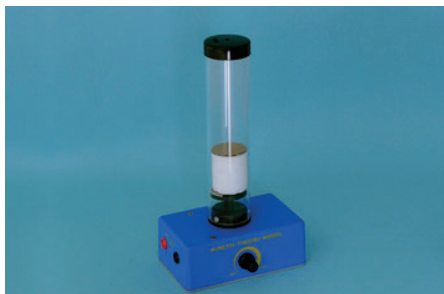


■ Este instrumento permite estudiar la relación Presión/Volumen de un gas a temperatura constante. Consta de un cilindro graduado de (0-300) cm³ fabricado en material transparente colocado sobre un soporte. En uno de los extremos el cilindro se encuentra cerrado por un pistón y en el otro extremo presenta una válvula para poder regular la masa de aire contenida en el cilindro. La lectura de la presión en el interior del cilindro se realiza mediante un manómetro de aguja situado al lado de la válvula y graduado de (0-3.4) x 10⁵ Pa.



Modelo teoría cinética de gases

Ref. QLJ010



■ Equipo para demostrar la teoría cinética de gases explicando el movimiento molecular, la disminución de la densidad con la altitud, aumento de la relación presión/volumen con la temperatura, etc. Compuesto de un tubo cilíndrico transparente cerrado en su parte superior por una tapa y con un diafragma de goma en la base sobre el cual se genera un movimiento vibratorio a través de la conexión del equipo a una fuente eléctrica de bajo voltaje. El aparato se completa con un conjunto de bolitas metálicas y un disco de cartón para introducir en el cilindro por la parte superior.

Kit de termodinámica

Ref. QLJ011

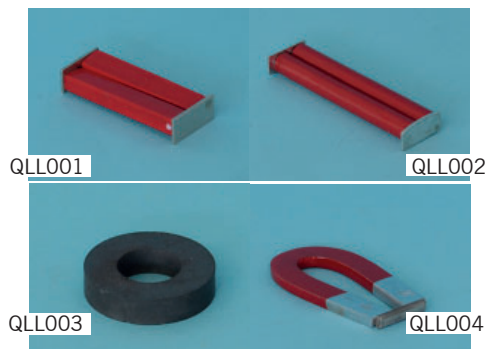
■ Los componentes del kit son:

- 1 varilla de aluminio
- 1 varilla de hierro
- 2 botes de aluminio
- 1 hélice
- 2 nueces
- 1 gancho
- 1 mechero Bunsen
- 1 Erlenmeyer
- 2 tubos de ensayo
- 1 tubo de cristal pequeño
- 2 tubos de cristal grandes
- 1 cera
- 1 cinta bimetalica
- 1 conductivímetro
- 1 aguja de acero en ángulo recto
- 1 puntero
- 1 termómetro graduado
- 1 termómetro sin graduación
- 1 tela metálica
- Parafina
- 1 tubo de silicona
- 1 bloque de aluminio
- 1 bloque de hierro
- 3 aros de soporte
- 1 mechero de alcohol
- 4 tubos en forma de U
- 1 probeta
- 1 tubo de convección de agua
- 1 calorímetro con tapa
- 1 vaso forma alta
- Colorante alimentario
- Tiosulfato sódico
- 2 tapones con 1 agujero
- 2 tapones con 2 agujeros
- 3 tapones de silicona con 1 agujero
- 2 tapones de corcho sin agujero
- 2 pinzas universales



Imanes

Ref. QLL001, QLL002, QLL003, QLL004



■ Distintos modelos de imanes para la realización de experimentos sobre magnetismo y visualización de campos magnéticos.

Referencia	Forma	Dimensiones	Material	Pack
QLL001	Rectangular	75x15x10 mm	Alnico	2 uds / pack
QLL002	Cilíndrica	100x12 mm	Alnico	2 uds
QLL003	Anillo	36x18x8 mm	Cerámica	1 ud
QLL004	Herradura	75x152x5 mm	Acero cromado	1 ud

Limadura de hierro fina

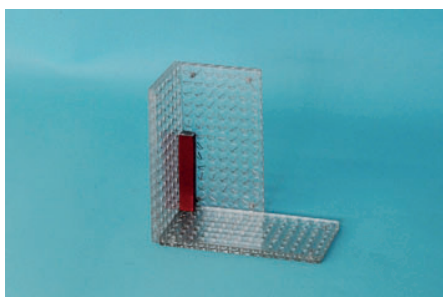
Ref. QLL005



■ Para el estudio de los campos magnéticos. Suministrada en caja de 500 g.

Visualizador de campos magnéticos 3D

Ref. QLL006



■ Conjunto de 4 placas transparentes de tamaño 155x76x6 mm que presentan una matriz de pequeñas cámaras circulares (14x7 mm) cada una de ellas conteniendo una varilla de hierro y que actúan como brújulas. Las placas pueden ser colocadas en diferentes posiciones p.ej. como una superficie grande bidimensional o como las caras de un cubo y de esta manera es posible mostrar la configuración de un campo magnético en dos o tres dimensiones con las propiedades de atracción y repulsión de los imanes. La naturaleza transparente de las placas las hace también adecuadas para ser utilizadas sobre un proyector.

■ El conjunto se completa con un imán rectangular



Visualizador de campos magnéticos

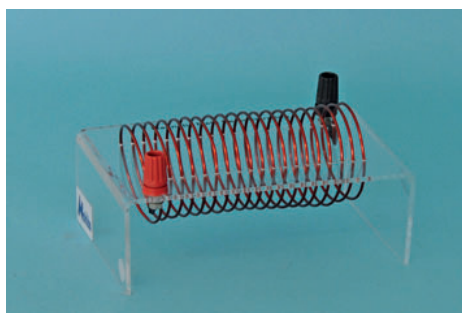
Ref. QLL007



- Demuestra la naturaleza tridimensional del campo magnético asociado a imanes cilíndricos.
- Formado por una cámara hueca de acrílico transparente con un túnel en su centro para alojar imanes cilíndricos. La cámara tiene limaduras de hierro de alta calidad.
- También permite investigar imanes de otras formas colocando sus polos adyacentes a cualquier lado de la cámara.

Demostrador de campo magnético recto

Ref. QLL008, QLL009, QLL010



QLL010

- Para el estudio y la demostración de campos magnéticos asociados a las distintas formas de un alambre conductor de corriente eléctrica. Montado sobre una base transparente acrílica permite su colocación sobre un retroproyector para demostraciones en clase. Cada instrumento presenta un par de clavijas para conectores tipo banana de 4 mm para poder ser conectadas a una fuente de alimentación. Los efectos del campo magnético pueden ser visualizados mediante la utilización de limadura de hierro.
- Disponibles 3 modelos en base a la forma del alambre conductor:
 - 1| **Recto:** alambre de cobre en forma de U montado verticalmente sobre la base. Corriente máxima de 8 A.
 - 2| **Bucle:** alambre de cobre en forma de bucle de 1 vuelta. Corriente máxima de 8 A
 - 3| **Bobina:** Bobina de cobre de unos 52x125 mm (diam. x long.).

Referencia	Forma
QLL008	Recto
QLL009	Bucle
QLL010	Bobina



Soporte con aguja magnética

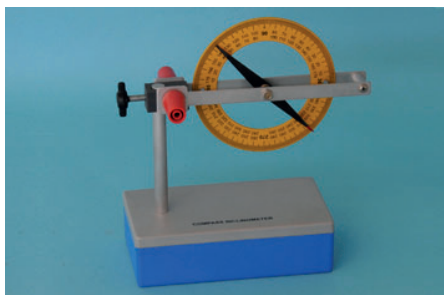
Ref. QLL011



■ Base circular en baquelita con pilar no magnético y soporte en acero al carbono sobre el que pivota la aguja. Altura total de unos 110 mm.

Inclinatorio

Ref. QLL012



■ Permite demostrar el campo magnético terrestre e ilustrar la regla general. Consiste en un anillo de aluminio con una aguja de doble punta que pivota en el centro; el anillo está graduado de 0-360° tanto en sentido horario como en sentido anti-horario. Todo el conjunto está montado sobre un soporte de aluminio que puede ser regulado en altura y apoyado en una base de plástico de dimensiones 142x80x40 mm aprox.

Aparato de Laplace

Ref. QLL013

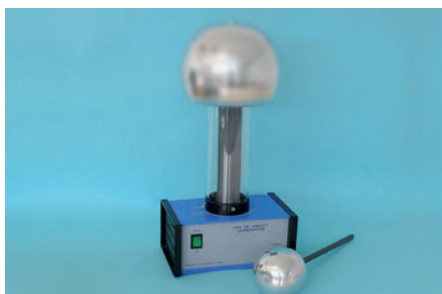


■ Demuestra la acción de un campo magnético sobre un conductor con movimiento libre situado a través de dos elementos conductores de corriente.
■ Esta compuesto por dos barras de latón de 120 mm de longitud montados paralelamente en una base acrílica transparente. Una varilla de cobre se apoya sobre ambos raíles y puede desplazarse a lo largo de su longitud. Cuando se coloca un imán en forma de U entre los raíles y la corriente fluye a través de ellos, la varilla de cobre se mueve.



Generador de Van Graaff

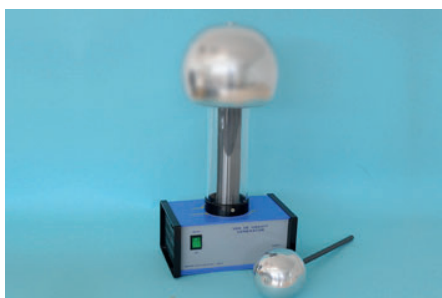
Ref. QLL014



- Utilizado para experimentos de electrostática donde es necesaria una fuente continua de alto voltaje. La base de aluminio presenta laterales aislantes en plástico para mayor seguridad. Un motor interno permite el movimiento continuo de una correa de goma entre 2 poleas, esto produce la transferencia de carga desde la correa hasta la cúpula metálica a través de unos “peines” colectores de carga. La cúpula hueca está especialmente diseñada con una superficie lisa y pulida libre de imperfecciones y sin esquinas, aristas o bordes para minimizar la pérdida de carga.
- El motor funciona en base a corriente eléctrica AC 220-240 V, 50/60 Hz y se activa mediante un interruptor On/Off.
- El equipo presenta una clavija para conector tipo banana de 4 mm en la base para conexión a tierra y otra en la parte superior para la transferencia de carga o la colocación de accesorios. Se suministra completo con accesorios y con esfera de descarga con mango aislante.
- Al posicionar la esfera de descarga lo suficientemente cerca de la cúpula cargada, la carga se transfiere a tierra en forma de una chispa eléctrica que salta desde la cúpula a la esfera de descarga. Bajo condiciones favorables puede desarrollar un potencial eléctrico de hasta 200 kV con una chispa de hasta 70 mm longitud.

Accesorio: Correa para generador de Van de Graaff

Ref. QLL016



Referencia	Material	Dimensiones (mm)
QLL016	Silicona	750x46



Máquina de Wimshurst

Ref. QLL015



QLL010

- Dispositivo tradicional capaz de generar potenciales electrostáticos elevados que pueden producir chispas de hasta 7 cm aprox. de longitud en condiciones ambientales favorables. Equipado con 2 placas acrílicas cada una de diámetro 25 cm aprox. con sectores de aluminio pegados radialmente a lo largo del borde. Ambas placas son paralelas entre sí y giran en direcciones opuestas a través de un sistema de poleas y correas; la polea en una de las placas presenta una manivela para hacer girar manualmente el sistema.
- El dispositivo presenta también 2 barras cruzadas con “peines” colectores en los extremos y dos esferas de descarga montadas en el extremo de un par de brazos cuyo extremo opuesto presenta un mango aislante que permite regular la distancia entre ambas esferas.
- La carga se puede acumular en una par de botellas de Leyden de alta capacidad que pueden ser conectadas o desconectadas según se desee para incrementar la energía acumulada. Cuando la máquina comienza a girar, las esferas de descarga van acumulando carga hasta que tiene lugar la transferencia de una esfera de descarga a otra en forma de chispa eléctrica. La chispa se produce intermitentemente por el giro continuo de las placas.
- El aparato completo está montado sobre una base bien aislada que también presenta un par de terminales para conexión a tierra de las botellas de Leyden.

Accesorio: Correa para máquina de Wimshurst

Ref. QLL019

Kit campos lineales y líneas equipotenciales

Ref. QLL018



- Fuente de alimentación (2-12 V AC). Tensión de salida 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 y 12 V AC de onda completa, rectificadas, sin suavizar y sin regular D.D. en 8 pasos como máximo. Protección contra la sobrecarga con disparo térmico ajustable. Tensión de trabajo 230 V AC, 50 Hz.
- Los componentes del kit son:
 - Cubeta
 - Aguja
 - Varilla con enchufe
 - Multimé debate
 - Base cilíndrica
 - Electrodo de barra
 - Electrodo de disco
 - Electrodo de anillo
 - Varilla de soporte
 - Cabezal
 - Cable de enchufe flexible (juego)



Fuente de alimentación 1 - 12 V AC/DC

Ref. **QLN001**



■ Simplemente seleccionando el voltaje adecuado esta fuente de alimentación permite solucionar las necesidades de suministro de un voltaje de hasta 12 V. La fuente de alimentación AC/DC permite suministrar un voltaje entre 1 y 12 V en pasos de 1 V, seleccionable mediante un mando giratorio en el panel frontal del equipo. El equipo está provisto de protección contra sobrecarga y cortocircuito.

■ La corriente AC se suministra a través de un par de clavijas azules mientras que la corriente DC se suministra a través de un par de clavijas con código de color (rojo/negro). Entre las clavijas de salida AC y DC se encuentra la toma de tierra.

Referencia	QLN001
Alimentación	220-240 V AC, 50 Hz
Voltaje de salida	AC/DC 1-12 V
Intensidad	6 A máx.
Protección primaria	Fusible 2 A
Protección secundaria	Interruptor térmico

Fuente de alimentación regulada 1-15 V DC

Ref. **QLN002**



■ Fuente de alimentación de alto rendimiento con salida de corriente DC adecuada para un amplio rango de aplicaciones en el laboratorio como desarrollo, montaje e instalación de circuitos. La salida de la fuente de alimentación es un voltaje regulable en un rango continuo de 0-15 V DC a una intensidad máxima de 2 A y a través de clavijas con código de color (rojo/negro).

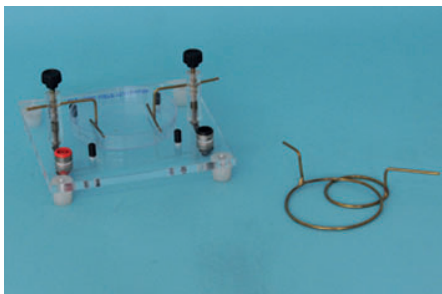
■ En el panel frontal se encuentran los mandos de ajuste del voltaje e intensidad de corriente de salida así como pantallas LED para visualización de los parámetros.

Referencia	QLN002
Alimentación	110-220 V \pm 10 % AC, 50/60 Hz
Voltaje de salida	0-15 V DC, rango variable continuo
Intensidad	0-2 A máx., rango variable continuo
Protección primaria	2 pantallas LED para voltaje e intensidad
Protección secundaria	0-40°C, 95% HR



Aparato campo eléctrico

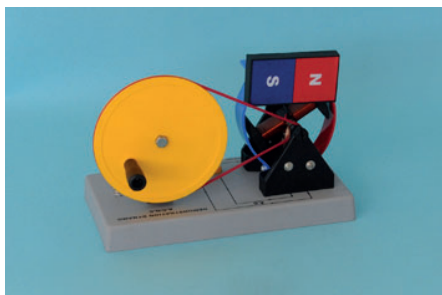
Ref. **QLN003**



■ Para el estudio del campo eléctrico generado por diferentes configuraciones de electrodos. El aparato consiste en una base rectangular transparente equipada con dos clavijas para conectores banana de 4 mm que pueden sujetar distintos electrodos y se suministra completo con una placa circular de plástico transparente, 2 electrodos con forma lineal y 2 electrodos con forma circular (de 35 y 70 mm diámetro respectivamente).

Dinamo de demostración AC/DC

Ref. **QLN004**



■ Permite demostrar la conversión de energía mecánica en energía eléctrica y el principio de funcionamiento de las dinamos sencillas. El aparato completo está montado en una base y es capaz de generar corriente AC y DC simultáneamente como se demuestra por la iluminación de unas bombillas localizadas en la base. El equipo consiste en una bobina aislada de cable de cobre montada sobre un soporte que se encuentra situado entre 2 placas metálicas curvadas; el soporte presenta un conmutador para salida DC en un lado y un conmutador para salida AC en el otro lado. Un imán permanente situado en la parte superior de las tiras metálicas genera el campo magnético. El aparato se completa con una polea de accionamiento manual conectada al soporte de la bobina mediante una correa de goma.

Cables de conexión

Ref. **QLN005, QLN006**



■ Cables con conector tipo banana de 4 mm, disponibles en color rojo y negro y de 1 m de longitud. de la bobina mediante una correa de goma.

Referencia	Color
QLN005	Negro
QLN006	Rojo



Fuente de alimentación para generador de vibraciones

Ref. QLNO07



- Rangos de frecuencia: 10-110Hz, 1-1.1 KHz, 1-11 kHz, 10-110 KHz
- Rango de frecuencia de barrido en rango específico de 1 a 11 pasos
- Max. Amplitud 5V p.p
- Formas de onda sinusoidal y cuadrada seleccionables a través de un interruptor pulsador
- Altavoz interno seleccionable a través de un interruptor pulsador
- Voltaje de funcionamiento: 110V/220V \pm 10%, 50/60Hz AC principal.
- Condiciones de funcionamiento: 0-40°C, 90 % RH

Kit de electricidad y electrónica

Ref. QLNO08



- Componentes en maletín de aluminio.
- Los componentes del kit son:
 - Circuito y resistencia eléctricos, circuito dividido, potencia eléctrica.
 - Transistores, diodo semiconductor óhmico
 - Condensador en circuito DC
 - Condensador y resistencia en circuito de CA
 - Motor eléctrico
 - Bobina, condensador, resistencia, transistor, diodo
 - Circuitos lógicos, y circuitos de control en lazo abierto y lazo cerrado
 - Transistor como amplificador.
 - Transmisión de luz.
- No incluye fuente de alimentación