



LOS PRODUCTOS DE ALDO

CIENCIAS LABORATORIO: INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS ESCOLARES



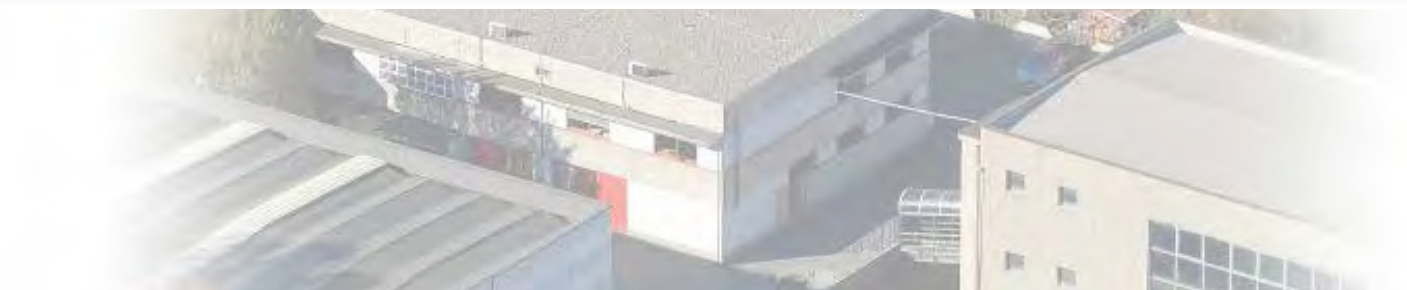
Consultas
por SMS y
WhatsApp
639 76 71 54

LOS PRODUCTOS DE ALDO S.L.U.

POL. INDUSTRIAL EL GUIJAR - C/ABEDUL Nº 14 - 28500 ARGANDA DEL REY - MADRID-SPAIN

Nuevo E-mail: jmadhansell@gmail.com Nuevo FAX: 91 039 01 86

Consultas por WhatsApp 639 76 71 54 INFORMACION COMERCIAL 91 876 73 43 - 639 76 71 54



Optikascience

Nuestra empresa fue fundada en 1971 por el profesor Gregorio Oliveri, autor de innumerables libros de texto de física. Cuenta con su propio taller de producción, lo que le permite realizar a solicitud, cualquier instrumento científico en metal, material sintético o vidrio. Además, es posible reparar cualquier aparato didáctico, incluso si no son de nuestra producción.

Nuestro equipo de trabajo está compuesto por físicos, químicos, biólogos y botánicos, capaces de proyectar instrumentos aptos para experiencias científicas en las escuelas. Asimismo ofrece un completo servicio técnico que estará a su disposición para cualquier solicitud o consulta post-venta.

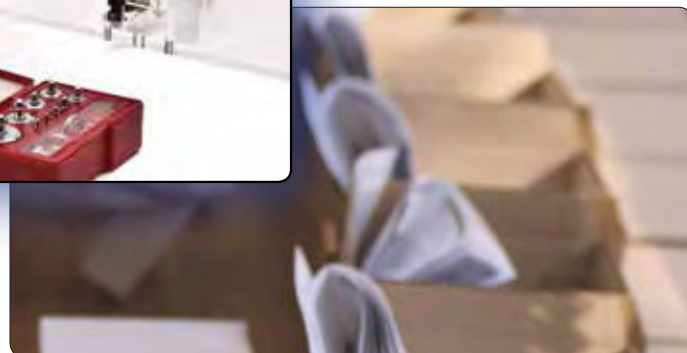
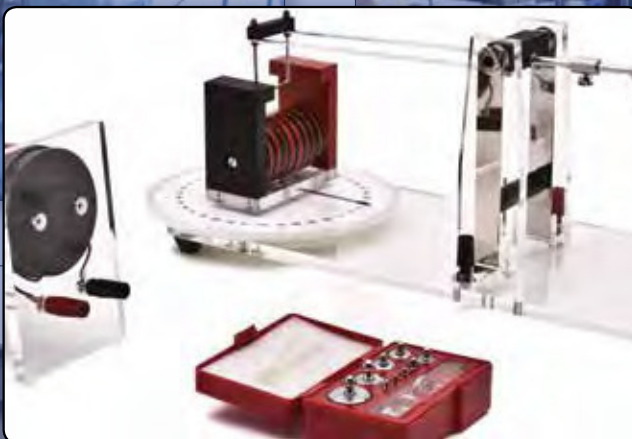
Actualmente, nuestra sucursal en España M.A.D. IBERICA, ha pasado a ser Sociedad Limitada, con la denominación IBER-OPTIKA Instrumentos Científicos, S.L., prosiguiendo así su expansión como proveedor de material didáctico y microscopía en toda la Península Ibérica.

Investigación y desarrollo

Nuestra empresa es reconocida en todo el mundo por la calidad y eficacia de sus instrumentos científicos, gracias a la labor de un equipo interdisciplinario que proyecta y desarrolla cada uno de los productos en nuestros talleres. Todos los componentes y artículos son realizados bajo un cuidadoso y estricto proceso de control de calidad.

Sala de muestras

En nuestra sede de Ponteranica (BG), los visitantes podrán conocer directamente los instrumentos de OPTIKASCIENCE y realizar experimentos bajo la asistencia de nuestros técnicos, poniendo en práctica las teorías de la física, química o biología. Del mismo modo, nuestra empresa ha decidido ofrecer a sus clientes un servicio de gran utilidad: cursos de formación para docentes y usuarios del sector educativo. Estas capacitaciones facilitan el uso de nuestra instrumentación científica.



Índice por categorías

● SECCIÓN 1: EQUIPOS	Pág. 2
● SECCIÓN 2: LA FÍSICA	Pág. 31
● SECCIÓN 3: LA ENERGÍA Y LA TÉCNICA	Pág. 93
● SECCIÓN 4: LA MICROSCOPIA	Pág. 99
● SECCIÓN 5: LA BIOLOGÍA	Pág. 121
● SECCIÓN 6: LA ECOLOGÍA	Pág. 133
● SECCIÓN 7: LA METEOROLOGÍA	Pág. 141
● SECCIÓN 8: LA ASTRONOMÍA Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA	Pág. 145
● SECCIÓN 9: LA QUÍMICA	Pág. 151
● SECCIÓN 10: CIENCIAS ONLINE	Pág. 161
● SECCIÓN 11: LAS MATEMÁTICAS Y EL DIBUJO	Pág. 199
● SECCIÓN 12: SISTEMAS MULTIMEDIA	Pág. 205
● SECCIÓN 13: INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Pág. 209
● SECCIÓN 14: MATERIAL DE LABORATORIO	Pág. 219



PRIMARIA Y PRIMER CICLO DE SECUNDARIA

Pág. 3

Los equipos **"Primeros pasos en la ciencia"** están especialmente indicados para los estudiantes de primaria y del primer ciclo de secundaria, entre otros, por los siguientes motivos:

- La realización de las experiencias no comportan ningún peligro;
- Los materiales utilizados en la construcción de los componentes no presentan ningún riesgo de toxicidad.

Desde el punto de vista operativo, las experiencias propuestas son sencillas y fáciles de realizar. Se adaptan al nivel de los alumnos y suponen un éxito seguro porque han sido elaborados y verificados en nuestros laboratorios por personal técnico cualificado. El objetivo didáctico de la serie es ofrecer a los alumnos la posibilidad de introducirse en el mundo de la ciencia observando fenómenos elementales y comprendiendo su relación interdisciplinar. El recorrido experimental sugerido estimula la curiosidad del alumno fomentando ulteriores investigaciones y análisis. La aproximación a los experimentos, simple pero no superficial, convierte en accesibles y comprensibles argumentos, que desde el punto de vista teórico presentan una cierta dificultad.

Es importante señalar que cada uno de los kit contiene una guía didáctica con una lista de los materiales y una descripción detallada, paso a paso, de los experimentos.

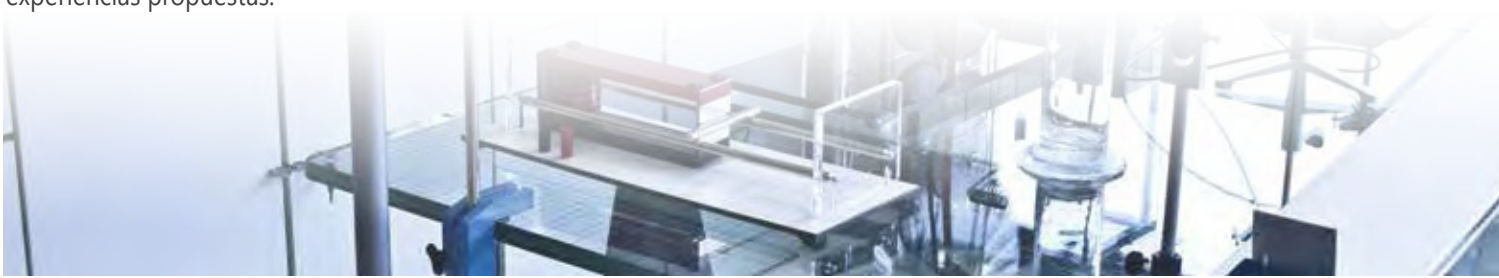


PRIMER CICLO DE SECUNDARIA

Pág. 16

A menudo, los estudiantes de secundaria se acercan de manera equivocada al estudio de la física y de la ciencia en general. La atención se centra en esas fórmulas matemáticas que rigen los fenómenos naturales y que, en consecuencia, se convierten en fines en sí mismos, en lugar de ser una herramienta vital para la comprensión de la realidad en la que vivimos. Para comprender en profundidad la naturaleza de estos fenómenos es importante que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de la observación y la experimentación científica. Por lo tanto, el objetivo didáctico de estos equipos es brindar al estudiante la posibilidad de asomarse al mundo de la ciencia a través de la observación de los fenómenos elementales.

Al igual que en la serie anterior, cada kit cuenta con una guía didáctica, lista de materiales y una descripción pormenorizada de las experiencias propuestas.



LABORATORIOS COMPLETOS DE FÍSICA

Pág. 29

Nuestras propuestas para los laboratorios completos de física son:

- 5614** - PEQUEÑO LABORATORIO DE FÍSICA (para escuela primaria)
- 5621** - CONJUNTO DE FÍSICA "ESCUELA ACTIVA" (para el primer ciclo de escuela secundaria)
- 5597** - CONJUNTO DE FÍSICA PARA EXPERIENCIAS DE GRUPO (para el segundo ciclo de escuela secundaria)
- 5592** - CONJUNTO DE 6 EQUIPOS DE FÍSICA PARA EXPERIENCIAS DE GRUPO (para el segundo ciclo de escuela secundaria)



► P50 Longitud, superficie, volumen y capacidad

TEMAS

El espacio
La materia
Los cuerpos
Los tres estados de la materia
La impenetrabilidad, una propiedad de los cuerpos
Otras propiedades de los cuerpos
¿Qué significa comparar cuerpos diversos?
Comparaciones cualitativas y comparaciones cuantitativas
Las propiedades medibles- cantidades físicas
La medición de una cantidad física
El sistema métrico decimal
La longitud
La regla lineal: un instrumento calibrado
La geometría
Los entes fundamentales de la geometría y el mundo real
Las líneas rectas y líneas curvas
La rueda métrica

El curvímeter
Las líneas cerradas
Las figuras planas- la línea de contorno y la superficie
El perímetro de una figura plana
El área de una figura plana
Los polígonos simples
Los polígonos simples regulares
Polígonos isoperimétricos y polígonos equivalentes
Cómo comparar dos polígonos
Rectángulos y cuadrados
Cómo medir el área de un polígono irregular
Los cuerpos en la realidad
El volumen de los cuerpos sólidos
El volumen de los cuerpos líquidos
El cilindro graduado
El volumen de un sólido irregular

Material suministrado

1 Madeja de cuerda	1 Embudo con tapón	1 Pizarra graduada en centímetros (cuadrícula)
1 Regla lineal	1 Tubo transparente	1 Cilindro graduado de 100 ml
2 Globos de goma	1 Sistema de unidades de medida arbitrarias	2 Vasos de precipitados 100 ml
1 Dinamómetro	1 Rotulador indeleble	2 Vasos de precipitados 250 ml
1 Recipiente de reboso	1 Modelo de rueda métrica	1 Jeringa de 5 ml
1 Lupa	1 Par de láminas	1 Matraz de Erlenmeyer de 250 ml
1 Cilindro de PVC con gancho	1 Frasco de 1 litro	1 Guía didáctica
1 Alambre recubierto flexible	1 Juego de bloques aritméticos decimales	1 Caja



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 32

► 5694 Aprendamos a medir



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 21

TEMAS

Comparación cualitativa y cuantitativa
Magnitudes mensurables (medibles)
¿Qué significa medir?
Los sistemas de unidad de medida
Cómo medir la longitud con el método directo
La regla lineal
El error en las mediciones
El calibre (calibrador)
El curvímeter
El goniómetro
Cómo medir una superficie
La probeta

Cómo medir el volumen de un sólido irregular
El dinamómetro
Cómo medir el peso de un sólido
Cómo medir el peso de un líquido
El peso específico
Cómo se mide la gravedad específica de un sólido
Cómo medir la gravedad específica de un líquido
El termómetro
La temperatura del aire
El tiempo
El reloj de arena
Los relojes mecánicos

Material suministrado

1 Cuerda	1 Balanza simple	1 Reloj de arena
1 Transportador sexagesimal	1 Pizarra graduada en centímetros (cuadrícula)	1 Un reloj de demostración
1 Regla lineal	7 Figuras planas irregulares	1 Probeta de 100 ml
1 Calibrador decimal	1 Curvímeter	1 Vaso de precipitado de 100 ml
1 Dinamómetro 200g	1 Muestra de aluminio con gancho	1 Guía didáctica
1 Termómetro de pared	1 Esfera con alambre	1 Caja
1 Recipiente cúbico	100 cubitos de 1 cm ³ - 1g	

► P51 El peso y la fuerza de gravedad

TEMAS

El significado de las palabras
La fuerza, un concepto primitivo
Algunos ejemplos de fuerzas
Materiales elásticos y materiales plásticos
Cómo comparar las fuerzas
Cómo medir la intensidad de una fuerza
La fuerza es una magnitud física
Los distintos tipos de fuerzas
El peso
Cómo comparar dos pesos
Cómo medir el peso
La unidad de medida del peso en el sistema métrico decimal
Múltiplos y submúltiplos del kilogramo-peso
La unidad de medida del peso en el sistema internacional

El dinamómetro
La representación vectorial de las fuerzas
Cuando un cuerpo cae libremente
La representación vectorial de la fuerza peso
El baricentro
Por qué la torre de Pisa no se cae
Las fuerzas a distancia
El peso también es una fuerza a distancia
El peso no se mantiene constante
¿Qué cae primero, los cuerpos pesados o los cuerpos ligeros?
El origen del peso - la fuerza de gravedad
¿Por qué la luna no cae sobre la tierra?

Material suministrado

1 Madeja de cuerda	1 Barra de PVC	1 Conjunto de 20 arandelas
1 Vanilla con gancho	1 Hoja de aluminio	1 Equipo para la fuerza centrífuga
1 Carrito	1 Imán	1 Pelota de látex con gancho
3 Agujas	1 Par de bayetas	1 Modelo de torre de Pisa
1 Platillo de balanza	1 Muelle de acero de forma espiral	1 Jeringuilla de 5 ml
1 Cilindro metálico con gancho	1 Base trípode	1 Vaso de 100 ml
1 Regla de carpintero	1 Par de chapas	1 Equipo
1 Globo	1 Hilo de plomo	1 Guía didáctica
1 Dinamómetro	1 Par de elásticos	1 Caja
1 Barra metálica desmontable	1 Extensor	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

► P52 El peso específico y la flotación



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

TEMAS

- La materia y los objetos
- Los materiales
- Un poco de historia
- La técnica
- Las propiedades de los materiales
- Una importante propiedad física: la pesadez
- Las unidades de medida de peso
- Las unidades de medida del volumen
- El dinamómetro: un instrumento para medir el peso
- Cómo medir el volumen de un objeto
- Cómo comparar la diversa pesadez de los materiales
- El peso específico
- La reducción a la unidad
- El peso específico de un material sólido
- El peso específico de un material líquido
- El peso específico de una solución saturada
- Las formulas inversas
- Cómo variar el peso de un objeto
- El peso de un objeto sumergido en un líquido
- El empuje de Arquímedes
- La flotación de los cuerpos sólidos
- Un problema experimental
- ¿Flota o se hunde?
- La flotación de los cuerpos líquidos

Material suministrado

1 Madeja de cuerda	1 Hoja de papel aluminio	1 Jeringa de 5 ml
1 Barra con gancho	1 Frasco de colorante	1 Probeta de 100 ml
1 Platillo de balanza	1 Soporte a tripode	1 Vaso de precipitado de 100 ml
1 Frasco de alcohol desnaturalizado	1 Serie de 5 muestras diversas	1 Vaso de precipitado de 250 ml
1 Regla lineal	1 Serie de 5 muestras con idéntico volumen	1 Cucharilla
1 Dinamómetro	1 Muestra de cera	1 Tubo de vidrio diám. 20x180 mm
1 Barra metálica desmontable	1 Soporte para tubos de ensayo	1 Guía didáctica
1 Cuentagotas (gotero)	1 Frasco de glicerina	1 Caja
1 Frasco de agua destilada	1 Frasco de aceite de ricino	

► P53 La fuerza, la masa y la densidad

TEMAS

- ¿Qué es la fuerza?
- Cuando dos cuerpos interactúan
- Un efecto de la interacción entre dos cuerpos
- Otro efecto de la interacción entre dos cuerpos
- ¿Cómo comparar diferentes interacciones?
- Recapitulemos
- Magnitudes físicas
- La fuerza es una magnitud física
- ¿Cuántas fuerzas?
- La fuerza de la gravedad
- El peso
- Representación gráfica de las fuerzas
- El dinamómetro
- Unidades de medida de la intensidad de las fuerzas
- Característica de las fuerzas a distancia
- El peso disminuye al alejarse del centro de la tierra
- El volumen de un cuerpo varía con la temperatura
- Propiedades variantes y propiedades invariantes
- La cantidad de materia: una propiedad invariable
- Una nueva magnitud física: la masa
- Cómo medir la masa de un objeto
- Unidades de medida de la masa en el sistema internacional
- La balanza de doble platillo
- Relación entre masa y peso de un objeto
- Relación entre masa y volumen de cuerpos del mismo material
- Relación entre masa y volumen de cuerpos de distinto material
- La densidad
- El peso en otros planetas
- La inercia de la materia
- Masa y el movimiento
- Leyes fundamentales de la dinámica



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

Material suministrado

1 Madeja de cuerda	1 Par de trapos	1 Juego de masas de 100g
1 Barra con gancho	1 Resorte	1 Juego de tres cilindros
1 Esfera	1 Pelota de ping-pong con alambre	1 Carril
2 Platillos de balanza	1 Cinta elástica	1 Cartoncillo
1 Regla lineal	2 Coches miniatura	1 Barra de 40 cm
1 Dinamómetro	1 Elástico con ojales	1 Base rectangular
1 Anillo de Gravesande (dilatoscopio cúbico)	1 Cañón miniatura con base	4 Esferas de acero
1 Vanilla de PVC	1 Juego de tres masas con corte de 50g	1 Guía didáctica
2 Imanes lineales	1 Barra de equilibrio para balanza	1 Caja

► P54 La presión



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

TEMAS

- Cómo caminar sobre la nieve
- Cuando una fuerza se aplica en un punto
- Cuando una fuerza se distribuye sobre una superficie
- El juego de las huellas
- ¿De cuáles elementos depende la profundidad de una huella?
- El concepto de presión
- Presión: una nueva magnitud física
- La confusión del lenguaje común
- Cuchillos, clavos y tachuelas
- La presión y los fluidos
- Cómo aplicar una fuerza a un líquido
- Cómo aplicar una fuerza a una sustancia gaseosa
- La presión en los líquidos
- El principio de Pascal
- Cuando la presión en un líquido es generada por su peso
- Una propiedad de la presión generada por el peso de un líquido
- El principio de Stevin
- Dos consecuencias del principio de Stevin
- La presión en los gases
- Los gases y el principio de Pascal
- La presión atmosférica
- Probando la existencia de la presión atmosférica

Material suministrado

1 Platillo de balanza	1 Varilla de aluminio	1 Almohadilla para sellos
1 Globo de goma	1 Bandeja	1 Tapón de corcho
1 Regla	1 Paquete de semolina (semolín) de 500ml	1 Vaso de plástico de 500ml
1 Dinamómetro	1 Corcho, clavos y tachuelas	1 Perilla de goma
1 Cuentagotas (gotero)	1 Aparato de Pascal	1 Probeta de diámetro 20x180 mm
1 Frasco de colorante	1 Aparato de Stevin	1 Guía didáctica
1 Cartoncillo	1 Bandeja	1 Caja
1 Varilla de latón	1 Rollo de cinta adhesiva	

► P104 Palancas, poleas y plano inclinado

TEMAS

El dinamómetro
 Uso de las fuerzas con inteligencia
 El equilibrio de una barra
 Las palancas
 La palanca de primera clase
 La palanca de segunda clase
 La palanca de tercera clase
 Las poleas
 La polea fija
 Las poleas móviles
 El polipasto simple (aparejo sencillo)
 El plano inclinado

Material suministrado

1 Cuerda de nailon 2 m	1 Barra metálica desmontable
1 Barra con gancho	1 Barra para palancas
2 Nueces dobles para barras	1 Plano inclinado
1 Polea	1 Perno roscado 2 lados
1 Serie de 10 pesas de 50 g	1 Tuerca de mariposa M 4
1 Cilindro con gancho	1 Tuerca de mariposa M 3.5
1 Regla de 30 cm	1 Base a trípode
2 Poleas con ganchos	1 Guía didáctica
1 Dinamómetro	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 11

► P62 El equilibrio

TEMAS

Conocer las fuerzas
 Fuerzas en acción
 El peso es una fuerza
 La elasticidad
 El dinamómetro
 Otros tipos de fuerzas
 Sumando fuerzas
 Ley del paralelogramo
 Suma de fuerzas paralelas
 Fuerza de fricción (rozamiento)
 El baricentro (centro de masas)
 Utilicemos con inteligencia nuestras fuerzas
 El equilibrio de una barra
 Las máquinas simples
 La palanca de primera clase

La palanca de segunda clase
 La palanca de tercera clase
 Algunos ejemplos de palancas
 Las poleas
 La polea fija
 La polea móvil
 El polipasto simple (aparejo sencillo)
 El plano inclinado
 La presión
 Fuerzas de equilibrio en los fluidos
 La presión ejercida por el peso de un líquido
 El principio de los vasos comunicantes
 El manómetro: cómo medir las presiones
 El aire existe
 La presión atmosférica

Material suministrado

1 Cuerda de nailon	2 Poleas simples	1 Nuez con perno para barra de palanca	1 Base a trípode
1 Barra con gancho	1 Dinamómetro	1 Pelota de goma	1 Jeringa de 100 ml
1 Doble nuez para barra	1 Goniómetro (transportador)	2 Poleas con perno	1 Tubo de ensayo 20x180 mm
4 Cilindros metálicos de 50g	1 Varilla de PVC	1 Aparato de la presión	1 Guía didáctica
1 Lámina para baricentro	1 Imán lineal	1 Manómetro	1 Caja
1 Juego de 10 cilindros de 50g	1 Resorte a espiral	1 Tubo de goma	
1 Regla lineal en fibra de vidrio	1 Barra para palancas	1 Embudo para análisis	
1 Plano inclinado con polea	1 Cartoncillo	1 Probeta	
1 Carrito (coche miniatura)	1 Barra metálica desmontable	1 Vaso de precipitado de 250 ml	

Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 31

► P63 El movimiento

TEMAS

El movimiento
 El movimiento es relativo
 Los sistemas de referencia
 La trayectoria
 El desplazamiento
 Gráficas posición-tiempo
 Instrumentos para el estudio experimental del movimiento
 El conteo manual del tiempo
 El conteo automático de tiempo
 Velocidad media
 Cómo medir la velocidad media
 Velocidad instantánea
 Cómo medir la velocidad instantánea
 Aceleración media

Cómo medir la aceleración media
 Aceleración instantánea
 Los diversos tipos de movimiento
 Movimiento rectilíneo uniforme
 Cómo lograr el movimiento rectilíneo uniforme
 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)
 Cómo lograr el movimiento uniformemente acelerado
 Las causas del movimiento
 Cuando a un cuerpo no se le aplica fuerza alguna
 Cuando un cuerpo se le aplica una fuerza constante
 Recapitulemos
 La masa
 Leyes fundamentales de la dinámica
 El movimiento de los cuerpos en caída libre

Material suministrado

1 Cuerda	1 Coche miniatura
1 Regla lineal	1 Cuña
2 Cilindros metálicos con ganchos de 10g	1 Polea con perno
1 Juego de discos metálicos 20g con corte	1 Destornillador
1 hoja de papel de aluminio	1 Guía didáctica
1 Kit para la medición del tiempo	1 Caja
1 Carril	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 18

P55 Trabajo, energía y potencia



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 19

TEMAS

Qué es una transformación
 Las transformaciones físicas y químicas
 Fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas
 El concepto de trabajo en el lenguaje cotidiano
 El concepto de trabajo en física
 El trabajo: una nueva magnitud física
 Cuando la fuerza no es paralela al desplazamiento
 El concepto de energía en el lenguaje cotidiano
 El concepto de energía en física
 El trabajo y la energía
 Cómo se mide la energía
 Las dos formas de la energía mecánica
 La energía cinética

La energía potencial gravitatoria
 Materiales elásticos materiales plásticos
 La energía potencial elástica
 Otras formas de energía
 Las propiedades de la energía
 Las transformaciones de la energía mecánica
 La energía que no se puede utilizar
 La constitución atómica de la materia
 La energía potencial eléctrica
 El circuito hidráulico
 El circuito eléctrico
 La energía y las actividades humanas
 La potencia

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 1 Varilla con gancho | 1 Confección de carbonato de calcio | 1 Celda fotovoltaica |
| 1 Barra con clip | 1 Muelle de espiral | 1 Cubeta |
| 1 Cuerda | 1 Pelota de goma con gancho | 1 Lámpara de 1,5 V |
| 1 Carrito | 1 Cañón de muelle con soporte | 1 Embudo |
| 2 Mordazas | 1 Clip | 1 Vaso de 50 ml |
| 1 Pelota de goma | 1 Cilindro metálico con gancho | 1 Capsula Petri |
| 1 Regla de carpintero | 1 Varilla metálica con tornillo | 1 Base rectangular |
| 1 Dinamómetro | 1 Polea fija | 2 Bolas metálicas |
| 3 Cables de 30 cm | 1 Cuerda con 2 ganchos | 1 Guía didáctica |
| 1 Interruptor de cuchilla | 1 Cubo | 1 Caja |
| 1 Portalámpara | 1 Carril | |
| 1 Portapila | 1 Modelo de turbina | |

5503 La energía

TEMAS

El problema en energético
 Las fuerzas
 Las fuerzas trabajando
 La energía
 La fuente más de grande energía: el sol
 La cadena alimentaria
 El contenido energético de los alimentos
 Energía térmica
 Energía gravitacional

Energía elástica
 Energía cinética
 La electricidad
 El circuito eléctrico
 La energía eléctrica
 Cómo producir electricidad
 Instalación eléctrica en las viviendas
 Transformaciones de la energía – eficiencia
 El ahorro energético

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|
| 1 Barra de metal | 1 Peso de 10g | 1 Juego de trapos |
| 1 Barra con gancho | 1 Peso de 25g | 1 Motor con hélice |
| 1 Madeja de hilo | 2 Velas | 1 Célula fotovoltaica |
| 1 Clip con cuerda | 1 Portavelas | 1 Bombilla de 1,5V |
| 1 Pinza de mesa | 1 Barra de plexiglás | 1 Electrodo de cobre |
| 1 Coche en miniatura | 2 Varillas de PVC | 1 Electrodo de zinc |
| 1 Polea con cuerda | 3 Cables eléctricos | 1 Porta pilas |
| 1 Terminal | 1 Hoja de papel de aluminio | 1 Solución ácida |
| 1 Pelota de goma | 1 Metro | 1 Vaso de precipitado de 400 ml |
| 1 Resorte helicoidal | 1 Interruptor | 1 Matraz de Erlenmeyer de 250 ml |
| 1 Cañón miniatura a resorte | 1 Portalámparas con una bombilla de 6V | 1 Guía didáctica |
| 1 Peso de 50g | 1 Modelo de alternador | 1 Caja |



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 30

5507 ¿Cómo ahorrar energía en los hogares?



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 30

TEMAS

Introducción
 El agua, recurso natural
 El ciclo del agua
 El volumen de agua
 La precipitación
 El contador de agua
 La factura del agua
 Las pérdidas de agua
 La gota de agua
 Las sorpresas vienen con los números
 Cómo evitar las pérdidas de los grifos
 La cisterna
 Ahorrando y ganando
 La electricidad
 El circuito eléctrico

Instrumentos eléctricos
 La energía eléctrica
 La instalación eléctrica en la vivienda
 Los peligros de la electricidad
 Cómo se obtiene la energía eléctrica
 Necesidad de ahorrar energía eléctrica
 La mayor fuente de energía: el sol
 Una nueva fuente de energía: el sentido común
 La energía térmica
 Los combustibles
 La eficiencia energética
 La propagación del calor
 El equilibrio térmico
 El aislamiento térmico
 La instalación térmica doméstica

Material suministrado

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Cable | 1 Varilla de vidrio | 1 Soporte con gancho |
| 1 Frasco de alcohol desnaturalizado | 1 Interruptor | 1 Rejilla de dispersión |
| 1 Regla lineal | 1 Porta lámpara con bombilla | 1 Temporizador digital |
| 1 Cilindro PP 2000 ml | 1 Motor alternador-generador | 1 Probeta de 100 ml |
| 1 Soporte a tripode | 1 Amperímetro | 1 Botellón de 10 lt. |
| 1 Mechero | 1 Voltímetro | 1 Bolsa de plástico |
| 1 Pluviómetro | 2 Trapos | 1 Ventilador con base |
| 6 Velas | 1 Calorímetro con termómetro | 1 Termómetro de alcohol -10 a + 100 ° |
| 3 Portavelas | 1 Motor a energía solar | 1 Vaso de precipitado 100 ml |
| 1 Barra de plexiglás | 1 Porta pilas | 1 Vaso de precipitado de 250 ml |
| 2 Varillas de PVC | 1 Placa de plexiglás | 1 Matraz de Erlenmeyer de vidrio |
| 1 Soporte con caballete | 1 Varilla de aluminio | 1 Guía didáctica |
| 5 Cables de conexión de 30 cm | 1 Grifo | 1 Caja |

► P116 Energías renovables

TEMAS

La energía y el problema energético
 Las fuerzas
 Fuerzas en el trabajo
 La energía y sus formas
 Energía potencial gravitatoria
 Energía cinética
 Energía térmica
 La electricidad
 La energía eléctrica
 La pila de Volta
 El Dinamo
 La instalación eléctrica en la vivienda

Las centrales hidroeléctricas
 Las plantas de energía térmica
 Energías renovables y no renovables
 Fuentes de energía alternativas
 La mayor fuente de energía: el sol
 Cómo transformar la energía solar en energía eléctrica
 Cómo transformar la energía solar en energía lumínica
 Cómo transformar la energía solar en energía mecánica
 El efecto invernadero
 La energía eólica
 Otras formas de energía alternativa

Material suministrado

1 Cable de nailon de 2 m	1 Cable de conexión de 30 cm	1 Panel fotovoltaico con soporte
1 Coche miniatura	2 Cable de conexión de 60 cm	1 Panel LED
1 Varilla en PVC	2 Pinzas cocodrilo negras	1 Termómetro 0°-50 °C
1 Pelota de plástico (27 mm de diámetro)	2 Pinzas de cocodrilo rojas	1 Motor alternador-generador
1 Masa de 25 g con gancho	1 Voltímetro doble rampa cc	1 Vaso de precipitado F.B. 250 ml
1 Tapa de goma No. 5.5 con agujero	1 Paquete de trapos	1 Matraz de Erlenmeyer de boca estrecha de 100 cc
2 Velas	2 Par de electrodos para baterías	1 Guía didáctica
1 Portavelas	1 Simulador de energía eólica e hidráulica	1 Caja



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

► P56 La temperatura y el calor



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

TEMAS

Las sensaciones térmicas
 Cómo comparar las sensaciones térmicas
 Una nueva magnitud física: la temperatura
 La expansión térmica de los sólidos
 La expansión térmica de los líquidos
 La expansión térmica de las sustancias gaseosas
 Cómo comparar diferencias de temperatura: el termoscopio
 El termómetro
 Las escalas termométricas
 Cómo utilizar el termómetro
 Dentro de la materia
 La agitación térmica de las moléculas
 La energía térmica
 Una forma de aumentar la temperatura de un cuerpo

Otra forma de aumentar la temperatura de un cuerpo
 El equilibrio térmico
 El calor
 La temperatura y el calor
 La propagación de calor en los sólidos
 "Buenos" y "malos" conductores de calor
 La propagación de calor en los líquidos
 La propagación de calor en los gases
 La radiación
 La relación entre el calor y la temperatura
 La relación entre el calor y la masa
 El calor específico
 Cómo se mide el calor

Material suministrado

1 Asta con clip	10 Velas	1 Tapón de goma
1 Cuerda	1 Portavelas	1 Termoscopio
1 Tubo de vidrio con tapón	1 Pinzas	1 Esferita de Plomo
1 Doble Nuez	1 Aserrín	1 Cucharita de plástico
1 Frasco de alcohol desnaturalizado	1 Base con asta	2 Termómetros de alcohol
1 Globo de goma	1 Calorímetro	2 Vasos de precipitado 250 ml
1 Regla	1 Varilla de aluminio	1 Vaso de precipitado de 400 ml
1 Trípode de laboratorio	1 Tira de aluminio perforada	1 Matraz de Erlenmeyer de 100 ml
5 Anillos elásticos	1 Cilindro de neopreno	1 Varilla de vidrio para agitación
1 Cuentagotas (gotero)	1 Muestra de aluminio	1 Guía didáctica
1 Mechero	1 Modelo molecular	1 Caja
1 Anillo de Gravesande	1 Azul de metileno en polvo	
(Aparato de la bola y del anillo)	1 Rejilla de asbesto	

► P105 Los tres estados de la materia y la dilatación térmica

TEMAS

El mechero de alcohol
 La materia
 El estado sólido
 El estado líquido
 El estado gaseoso
 Los cambios de estado
 El calor y la temperatura

La fusión y la solidificación
 La evaporación
 El punto de ebullición
 La condensación
 La expansión térmica de los sólidos
 La expansión térmica de los líquidos
 La expansión térmica del gas

Material suministrado

1 Tubo de vidrio de 200 mm con tapón	1 Cubo de hierro
1 Tubo curvado de vidrio con tapón	1 Embudo
1 Frasco de alcohol de 125 cc	1 Rejilla para mechero
1 Globo de goma	1 Termómetro de 10 a 110 °C
1 Base para mechero	1 Vaso de precipitado de 250 cc
5 Bandas	1 Matraz de Erlenmeyer de 100 cc
1 Cuentagotas (gotero)	1 Tubo de ensayo de vidrio de 16x150 mm
1 Mechero de alcohol	1 Vidrio de reloj
1 Anillo de Gravesande (dilatoscopio cúbico)	1 Guía didáctica
1 Agitador	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 12

P64 Los fenómenos térmicos



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

TEMAS

- Las sensaciones térmicas
- El termoscopio
- El termómetro
- Las escalas termométricas
- Los diversos tipos de termómetro
- La dilatación térmica lineal
- El coeficiente de dilatación térmica lineal
- La lámina bimetalica
- La expansión térmica volumétrica
- La expansión térmica de los líquidos
- La expansión térmica de las sustancias gaseosas
- La agitación térmica de las moléculas
- La energía térmica
- Cómo aumentar la temperatura de un cuerpo
- Otra forma de aumentar la temperatura
- El equilibrio térmico
- La combustión
- La llama
- El calor
- La relación entre calor y temperatura
- La propagación de calor en sólidos
- Buenos y malos conductores de calor
- La propagación de calor en líquidos
- La propagación de calor en gaseosos
- La irradiación
- Los cambios de estado
- La fusión y solidificación
- La evaporación
- El punto de ebullición
- La condensación

Material suministrado

- | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Barra con el clip | 6 Velas | 1 Tapón de corcho |
| 1 Tubo de vidrio con tapón | 1 Portavelas | 1 Termoscopio |
| 1 Tubo curvado con tapón | 1 Lupa | 1 Paquete de 20 perdigones de plomo |
| 1 Nuez | 1 Pinzas | 1 Termómetro |
| 1 Frasco de alcohol desnaturalizado | 1 Soporte con barra | 2 Vaso de precipitado 250ml |
| 1 Regla | 1 Calorímetro | 1 Vaso de precipitado de 400ml |
| 1 Soporte a trípode | 1 Varilla de aluminio | 1 Matraz de Erlenmeyer de 100ml |
| 5 Anillos de corcho | 1 Lámina de aluminio perforada | 1 Varilla (agitador) de vidrio |
| 1 Cuentagotas (gotero) | 1 Muestra de aluminio | 1 Tubo de ensayo 16x150 mm |
| 1 Lámina bimetalica | 1 Azul de metileno en polvo | 1 Vidrio de reloj |
| 1 Mechero de alcohol | 1 Frasco de glicerina | 1 Guía didáctica |
| 1 Anillo de Gravesande (dilatoscopio cúbico) | 1 Rejilla de dispersión | 1 Caja |

P106 Luces, sombras e imágenes

TEMAS

- La fuente de luz
- Por qué vemos los objetos
- Los rayos de luz
- La ley de la iluminación
- Las sombras
- La reflexión de la luz
- Las imágenes en espejos planos
- La refracción de la luz
- Las lentes
- Las imágenes en lentes convergentes
- Las imágenes en las lentes divergentes
- El proyector de diapositivas

Material suministrado

- | | | |
|----------------------|---|-----------------------------------|
| 1 Regla métrica | 1 Lente condensadora con soporte | 1 Espejo plano |
| 1 Diapositiva | 1 Porta diafragmas | 1 Diafragma con orificio cuadrado |
| 1 Lente convergente | 1 Diafragma con tres ranuras | 1 Clip |
| 1 Lente divergente | 1 Pantalla Blanca | 1 Soporte para lentes |
| 1 Porta pilas | 1 Diafragma con 1 ranura | 1 Vaso de precipitado de 100 ml |
| 1 Fuente de luz | 1 Espejo plano con transportador (goniómetro) | 1 Guía didáctica |
| 1 Esfera con soporte | 1 Diafragma con flecha | 1 Caja |



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 15

P65 Los fenómenos de la luz



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 24

TEMAS

- El proyector óptico
- ¿Por qué vemos los objetos?
- Propagación rectilínea de la luz
- La ley de la iluminación
- Sombra y penumbra
- El eclipse
- Los rayos de luz no existen, la difusión de la luz
- La reflexión de la luz
- El reflejo en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- Las leyes de la refracción
- La reflexión total
- Las lentes
- La refracción a través de las lentes
- Las imágenes en espejos planos
- Las imágenes en las lentes
- El ojo humano
- Los defectos del ojo
- El microscopio compuesto
- El proyector de diapositivas
- La luz blanca: la dispersión
- Los filtros de color

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| 1 Regla | 1 Juego de 3 filtros de colores primarios | 1 Vidrio pequeño |
| 1 Diafragma con 1 ranura | 1 Rendija de difracción 5001 / mm | 1 Esfera de madera con soporte |
| 1 Diafragma con 4 ranuras | 1 Porta lentes con porta diafragmas y lentes +6 | 1 Esfera de madera con alambre |
| 1 Diafragma con ranura a flecha | 1 Porta lentes con lentes +10 | 1 Transformador |
| 1 Vidrio semitransparente | 1 Porta lentes con lente -10 | 1 Vaso de precipitado de 250 ml |
| 1 Diapositiva de 50x50 cm | 1 Transportador (Goniómetro) con base | 1 Doble arco especular (cuerpo de plexiglás semicircular) |
| 1 Semicilindro en plexiglás | 1 Proyector óptico | 1 Guía didáctica |
| 1 Diafragma con orificio cuadrado | 1 Base para proyector | 1 Caja |
| 1 Espejo plano | 2 Bandas elásticas | |
| 1 Elemento reflectante plano | 1 Porta filtros | |
| 1 Prisma isósceles rectangular | 1 Pantalla Blanca | |

► P67 La electrostática

TEMAS

Para empezar
 Protones y electrones
 La electrización por frotamiento o fricción
 Las fuerzas eléctricas
 La inducción electrostática
 El péndulo eléctrico doble
 La electrización por contacto
 Conductores y aislantes
 El electroscoPIO de hojas
 El electrómetro de volta (voltímetro)
 El estado eléctrico de un cuerpo
 Determinación del estado eléctrico de un cuerpo
 Incluso el aire se electriza
 Los efectos biológicos de la ionización del aire
 Truenos y relámpagos
 La jaula de Faraday

Material suministrado

1 Cable	2 Varillas de PVC	1 Barra para electroscoPIO
1 Base circular	1 Soporte con caballete	1 Rollo de cinta
1 Soporte aislante con gancho	1 Electrómetro de Volta	1 Varilla metálica
2 Globos de goma	1 Par de esferas (bolitas)	1 Matraz de Erlenmeyer de 250 ml
5 Velas	1 Jaula de Faraday	1 Guía didáctica
1 Barra de plexiglás	1 Rollo de papel aluminio	1 Caja



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 15

► P109 La corriente eléctrica

TEMAS

Conocer la electricidad
 La electrización
 Protones y electrones
 La electricidad en movimiento
 Las pilas (baterías)
 La pila de Volta
 La diferencia de potencial
 El voltímetro
 El circuito eléctrico
 Conductores y aislantes
 La intensidad de la corriente eléctrica
 El amperímetro
 La resistencia eléctrica
 La energía eléctrica
 La transformación de energía eléctrica en calor
 La instalación eléctrica doméstica

Material suministrado

2 Cables de conexión de 30 cm	1 Voltímetro de doble escala
3 Cables de conexión de 60 cm	1 Calorímetro eléctrico
1 Pinza de cocodrilo negra	1 Porta pilas de 4 pilas
1 Pinza de cocodrilo roja	1 Par de electrodos para pilas
1 Interruptor de cuchillas	1 Guía didáctica
1 Porta lámpara con lámpara	1 Caja
1 Amperímetro de doble escala	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 12

► P110 Imanes y electroimanes

TEMAS

Los imanes
 Los polos magnéticos
 Los materiales y los imanes
 La aguja magnética
 Magnetismo terrestre
 La brújula
 Las fuerzas magnéticas
 La levitación magnética
 La inducción magnética
 El efecto magnético de la corriente eléctrica
 El electroimán
 El timbre eléctrico

Material suministrado

2 Cables de 60 cm	1 Bobina con soporte
1 Timbre eléctrico	1 Núcleo para electroimanes
1 Aguja magnética	1 Brújula
1 Imán lineal	1 Transportador (goniómetro)
1 Porta pilas	1 Guía didáctica
1 Sistema de levitación magnética	1 Caja
10 Clavos	



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 11

P68 La corriente eléctrica y el magnetismo



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 24

TEMAS

Conocer la electricidad
La electricidad en la materia
La electricidad en movimiento
Las pilas
La pila de Volta
La diferencia de potencial
El voltímetro
El circuito eléctrico
Conductores y aislantes
La corriente eléctrica
El amperímetro
La resistencia eléctrica
La energía eléctrica
Bombillas en serie
Bombillas en paralelo

Transformación de la energía eléctrica en energía térmica
La instalación eléctrica doméstica
Los imanes
Los polos magnéticos
Materiales magnéticos
La aguja magnética
Magnetismo terrestre
La brújula
Las fuerzas magnéticas
La levitación magnética
La inducción magnética
El efecto magnético de la corriente eléctrica
El electroimán
El timbre eléctrico

Material suministrado

- | | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|
| 5 Cables de conexión de 30 cm | 1 Amperímetro doble escala | 1 Bobina con soporte |
| 2 Cables de conexión de 60 cm | 1 Voltímetro doble escala | 1 Núcleo para electroimanes |
| 1 Pinza de cocodrilo negra | 1 Imán lineal | 1 Brújula |
| 1 Pinza de cocodrilo roja | 1 Calorímetro eléctrico con termómetro | 1 Transportador (goniómetro) |
| 1 Interruptor de cuchillas | 1 Porta pilas de 4 pilas | 1 Guía didáctica |
| 2 Bombillas con portalámparas | 1 Par de electrodos para baterías | 1 Caja |
| 1 Modelo de timbre eléctrico | 1 Sistema de levitación magnética | |
| 1 Aguja magnética | 10 Clavos | |

5606 Electrología básica

TEMAS

Conocer la electricidad
La electricidad estática
Protones y electrones
Las fuerzas eléctricas
La inducción eléctrica
Conductores y aislantes
El electroscopio
Cómo utilizar el electroscopio
Truenos y relámpagos
La electricidad en movimiento
Las pilas (baterías)
El alimentador eléctrico
El circuito eléctrico

Bombillas en serie y paralelo
La energía eléctrica
Transformación de la energía eléctrica en calor
La conducción eléctrica en los líquidos
La electrólisis
Los imanes
Los polos magnéticos
El campo magnético
La ley de Ampère
El efecto magnético de la corriente eléctrica
El electroimán
La potencia de aspiración de una bobina

Material suministrado

- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 Cuerda | 1 Módulo térmico | 1 Frasco de limaduras de hierro |
| 1 Base | 1 Núcleo de hierro | 1 Electroscopio |
| 1 Clip con cable | 1 Bobina de 400 espiras | 1 Par de OR (empaques) |
| 1 Soporte aislado con gancho | 1 Frasco de agua destilada | 1 Vara de hierro |
| 1 Par de alfileres de hierro | 1 Módulo bipolar | 1 Brújula |
| 1 Varilla de plexiglas | 1 Interruptor | 1 Termómetro |
| 2 Varillas de PVC | 2 Portalámparas con la lámpara | 1 Vaso de precipitado de 250 ml |
| 1 Fuente de alimentación | 1 Lámina de plexiglas | 1 Tubo de ensayo con tapón |
| 3 Cables de 30 cm | 1 Aguja magnética | 1 Guía didáctica |
| 2 Cables de 60 cm | 1 Imán lineal | 1 Caja |
| 1 Frasco de sulfato de cobre | 1 Par de trapos | |



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

P66 El sonido



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 27

TEMAS

Sentido del oído o de la audición
¿Cuándo oímos un sonido?
Las oscilaciones
El período de las oscilaciones
La frecuencia de las oscilaciones
La representación gráfica de las oscilaciones
¿Por qué oímos los sonidos?
Las ondas sonoras
Transformación de las ondas sonoras en sonido
El oído: un receptor de ondas sonoras
El sistema oído-cerebro
El umbral de audición

La sensibilidad del sistema auditivo
¿Cómo fortalecer la sensibilidad auditiva?
Las características distintivas de los sonidos
La estereofonía
La reflexión de las ondas sonoras
La interferencia de las ondas sonoras
El batimiento (fenómeno de las pulsaciones)
El sonómetro
La resonancia
Los instrumentos musicales de cuerda
Los instrumentos musicales de viento
El cuidado del sistema auditivo

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 Barra metálica | 1 Soporte (base) para barras | 1 Bolita con gancho |
| 1 Barra con gancho | 1 Sonómetro a una cuerda | 2 Paneles acústicos aislantes |
| 1 Cuerda | 1 Par de diapasones de 440 Hz | 1 Esfera de madera con hilo |
| 1 Tapón de corcho | 1 Estetoscopio | 1 Vaso de precipitados de 400 ml |
| 1 Pinza clip | 1 Flauta de émbolo | 1 Guía didáctica |
| 1 Doble nuez | 1 Silbato de ultrasonido | 1 Caja |
| 1 Regla lineal | 1 Tubofono | |
| 1 Tubo para la resonancia | 1 Lámina de acero | |

► P101 Las propiedades del aire



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 32

TEMAS

- Qué es la atmósfera
- El aire existe
- El aire pesa
- La presión atmosférica
- Los barómetros
- El aire contiene oxígeno
- El aire contiene anhídrido carbono
- El aire contiene vapor de agua
- Cuando el agua se calienta
- Los vientos
- Aire en movimiento
- El aire para volar
- La contaminación del aire
- El efecto invernadero

Material suministrado

5 Pajillas (pitillos) para refresco	1 Frasco de agua de Barita	1 Rotor
1 Ventosa	1 Frasco de azul de metileno	1 Tarro de vaselina
1 Tubo de plástico	1 Pelota de ping-pong con hilo	1 Vaso de precipitado de 250 ml
1 Globo de goma	1 Embudo con tapón	1 Tubo de ensayo de 16x150 mm
5 Gomas elásticas (ligas)	1 Brújula	1 Tubo de ensayo de 20x180 mm
1 Cuentagotas (gotero)	1 Botella de plástico de 100 cc	1 Guía didáctica
1 Tubo transparente con tapón	1 Bolsa de plástico	1 Caja
3 Velas	3 Discos de aluminio	
1 Lupa	1 Termómetro 0-50 °C	

► P102 Las propiedades del agua

TEMAS

- El agua: un bien precioso
- El agua en estado líquido
- Cómo medir el volumen del agua
- Cómo medir el peso del agua
- El agua es un compuesto químico
- La evaporación de los líquidos
- La evaporación del agua
- La condensación del vapor de agua
- El agua en estado sólido: el hielo
- El ciclo del agua
- El peso específico de los sólidos
- El peso específico del agua
- El principio de Arquímedes
- ¿Cuándo flota un cuerpo en el agua?
- El ciclo del hielo
- La contaminación del agua
- El agua: un bien precioso que hay que ahorrar

N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

Material suministrado

1 Ovíllo de cuerda	1 Juego de 3 muestras
1 Barra con gancho	5 Discos de papel de filtro
1 Platillo para balanza	1 Base de trípode
1 Cilindro doble de Arquímedes	1 Indicador universal pH
1 Frasco de alcohol desnaturalizado	2 Vasos de precipitados de 100 ml
1 Dinamómetro	1 Vaso de precipitados de 250 ml
1 Barra metálica	2 Vidrios de reloj
1 Cuentagotas	1 Matraz 100 ml
1 Pluviómetro	1 Guía didáctica
1 Hoja de papel de estañó	
1 Paquete de plastilina	



► P60 Las propiedades físicas del aire



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 32

TEMAS

- Qué es la atmósfera
- El aire existe
- La composición del aire
- La humedad absoluta y humedad relativa
- El aire es impenetrable
- El aire es elástico
- La presión de aire
- El principio de Pascal
- Cómo aplicar una fuerza al aire
- Aire comprimido y aire enrarecido
- La temperatura del aire
- Cuando el aire se calienta
- Los vientos
- Cómo son utilizados los vientos
- El aire pesa
- La presión atmosférica
- Algunas aplicaciones de la presión atmosférica
- Los barómetros
- Cuando el aire se mueve
- El aire para volar
- El aire frena la caída
- El aire para la vida
- La contaminación del aire
- El efecto invernadero

Material suministrado

5 Pajillas para bebidas (pitillos)	1 Maqueta de turbina eólica	1 Tapón con agujero
1 Ventosa	1 Frasco de agua de Barita	1 Bolsa de plástico
1 Soporte con barra	2 Pelotas de ping pong con hilo	1 Goma elástica
1 Nuez	1 Alambre de hierro plastificado	1 Rotor
4 Globos de goma pequeños	1 Embudo con tapón	1 Pera de succión (pera de goma)
2 Globos de goma grandes	1 Tubo transparente	1 Tarro de vaselina
1 Bomba manual de laboratorio	1 Cartoncillo	1 Vaso de precipitado de 100 ml
1 Termómetro de pared	1 Tapón de goma con orificio	1 Vaso de precipitado de 250ml
1 Tubo con tapón	1 Veleta con brújula	1 Vaso de precipitado de 400ml
6 Velas	1 Barra con clip	1 Frasco de filtración
3 Portavelas	1 Jeringa de 5 ml	1 Tubo de ensayo 20x180 mm
1 Lupa	5 Discos de papel absorbente	1 Guía didáctica
1 Hoja de papel de aluminio	1 Tapón de corcho	1 Caja

P61 Las propiedades físicas del agua

TEMAS

- El agua, un bien precioso
- El agua, un compuesto químico
- El agua no es elástica
- El movimiento de las moléculas de agua
- Los tres estados del agua
- El agua en estado líquido
- Cómo medir el volumen de agua
- Cómo medir el peso del agua
- El calentamiento de agua
- La dilatación térmica del agua
- La evaporación del agua
- La ebullición del agua
- La condensación de vapor de agua
- El agua en estado sólido: el hielo
- La fusión del hielo
- El ciclo del agua
- La lluvia
- El pluviómetro
- Densidad y peso específico del agua
- Empuje hidrostático o de Arquímedes
- El principio de Arquímedes
- ¿Cuándo un cuerpo flota en el agua?
- El ciclo de hielo
- La presión del agua
- El principio de Pascal
- Los diferentes tipos de agua
- Agua y la vida
- La contaminación del agua
- La lluvia ácida
- Los indicadores de la acidez
- El agua un bien preciado de ahorrar

Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 32



Material suministrado

- | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|--------------------------|
| 1 Vanilla con clip | 2 Masas de 50g con ganchos | 1 Papel aluminio | 1 Tapón de goma para tubo | 1 Papel indicador universal de pH (tiras Merck) 1-10 | 2 Vidrio de reloj |
| 1 Cuerda de nailon | 1 Bomba de succión manual con tubo | 2 Macetas de barro | 1 Jeringa de 5 ml | 1 Termómetro de alcohol | 1 Tubo capilar de vidrio |
| 1 Tubo de vidrio con tapón | 1 Dinamómetro 2N | 1 Paquete de plastilina | 1 Barra metálica desmontable | 2 Vaso de precipitado de 100 ml | 1 Guía didáctica |
| 1 Tubo curvado de vidrio con tapón | 1 Trípode de laboratorio | 1 Juego de 4 muestras | 1 Rejilla de dispersión | 1 Vaso de precipitado de 250 ml | 1 Caja |
| 1 Vanilla con gancho | 6 Anillos elásticos | 1 Barra con disco | 1 Tapón de goma | 1 Vaso de precipitado de 400 ml | |
| 1 Doble Nuez | 1 Cuentagotas | 1 Agitador de plástico | 1 Cubeta antiácido | 1 Matraz de Erlenmeyer | |
| 1 Platillo de balanza | 1 Mechero de alcohol | 1 Soporte a trípode | 1 Elástico | 3 Tubo de ensayo de vidrio 16x150 mm | |
| 1 Doble cilindro de Arquímedes | 1 Pluviómetro | 1 Pinza | 1 Cucharilla de plástico | | |

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de alcohol desnaturalizado
- 1 Frasco de agua destilada
- 1 Azul de metileno en polvo
- 1 Frasco de fertilizante (abono)
- 1 Frasco de arena
- 1 Frasco de serrín

P112 Energía para la vida

TEMAS

- Los elementos químicos
- Los átomos
- Las moléculas
- La fuerza de cohesión
- La célula
- ¿Qué es la biología?
- El agua
- Soluciones acuosas
- La ósmosis
- Las sales minerales
- Las raíces
- ¿Las raíces, cómo absorben agua y minerales del suelo?
- El tallo
- La capilaridad
- La transpiración de las hojas
- Los seres vivos y su nutrición
- La clorofila
- La fotosíntesis clorofiliana
- La respiración celular en las plantas
- Almidón: sustancia de reserva de la planta
- La cadena alimentaria
- Comer para vivir
- El almidón en los alimentos
- La digestión del almidón
- Reconocimiento de las grasas
- Digestión de las grasas
- Reconocimiento de la proteína
- Digestión de las proteínas
- La energía y la vida de los animales
- La combustión
- La respiración

Material suministrado

- | | | |
|------------------------------|------------------------------------|--|
| 1 Aparato de vasos capilares | 1 Embudo | 1 Lámina de la célula vegetal y animal |
| 1 Cuentagotas (gotero) | 2 Cajas de Petri de diámetro 80 mm | 1 Vaso de precipitado de 100 mm |
| 2 Velas | 1 Probeta de 100 mm | 1 Vaso de precipitado de 250 mm |
| 1 Lupa | 1 Bolsa de plástico 25x35cm | 1 Una sección de tallo |
| 1 Hoja de papel de aluminio | 1 Elástico | 2 Cajas de Petri de 60mm |
| 1 Osmómetro | 2 Bolsas de plástico 12x21cm | 7 Tubos de ensayo |
| 10 Discos de papel de filtro | 1 Paquete de semillas | 1 Disco de aluminio |
| 1 Pinza | 2 Macetas para cultivo | 1 Guía didáctica |
| 1 Bisturí | 1 Tarro de vaselina | 1 Caja |
| 1 Espátula con cuchara | 1 Gradilla para tubos de ensayos | |

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de solución de ácido clorhídrico al 10%
- 1 Frasco de agua destilada
- 1 Frasco de alcohol etílico
- 1 Frasco de solución de permanganato de potasio
- 1 Frasco de solución de Lugol
- 1 Frasco de almidón
- 1 Frasco de Biuret
- 1 Frasco de reactivo Sudan III

Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 24

P72 Elementos de biología

TEMAS

- ¿Qué es la biología?
- La célula
- El agua
- Soluciones acuosas
- La ósmosis
- Las sales minerales
- Las raíces
- La absorción de sales minerales del suelo
- El tallo
- La capilaridad
- Los seres vivos y su nutrición
- La fotosíntesis
- La respiración celular en las plantas
- Almidón: sustancia de reserva de las plantas
- La cadena alimentaria
- Comer para vivir
- El almidón en los alimentos
- La digestión del almidón
- Reconocimiento de las grasas
- Digestión de las grasas
- Reconocimiento de las proteínas
- Digestión de las proteínas
- La energía y la vida de los animales
- La combustión
- La respiración en los animales

Material suministrado

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Cuentagotas (gotero) | 1 Embudo |
| 5 Velas | 1 Probeta de 100 ml |
| 1 Portavelas | 1 Tubo de vidrio |
| 1 Lupa | 1 Paquete de semillas de flores |
| 1 Frasco de solución de ácido clorhídrico | 2 Macetas para cultivo |
| 1 Frasco de agua destilada | 1 Gradilla para tubos de ensayo |
| 1 Hoja de papel de aluminio | 1 Vaso de precipitado de 100 ml |
| 1 Frasco de colorante | 1 Vaso de precipitado de 400 ml |
| 1 Frasco de alcohol etílico | 1 Tubo capilar |
| 1 Osmómetro | 1 Muestra de tallo vertical |
| 1 Pinza | 1 Muestra de tallo horizontal |
| 1 Modelo de célula vegetal | 2 Placas de Petri |
| 10 Discos de papel de filtro | 7 Tubos de ensayo con tapa |
| 1 Bisturí | 1 Guía didáctica |
| 1 Espátula con cuchara | 1 Caja |
| 1 Insuflador | |

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de solución de Lugol
- 1 Frasco de almidón de arroz
- 1 Frasco de "agua de cal"
- 1 Frasco de mantillo
- 1 Frasco de Biuret
- 1 Frasco de reactivo de Sudan III



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

► P71 El mundo de los vegetales



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

TEMAS

Introducción
La morfología de la semilla
La germinación de la semilla
La ósmosis
Las raíces
Los pelos absorbentes
Las raíces se orientan
El tallo
La estructura interna del tallo
Los tallos subterráneos
La absorción de la linfa

La capilaridad
¿Por qué en verano las hojas son verdes?
¿Por qué se vuelven amarillas en otoño?
La fotosíntesis
La transpiración
El almidón
La morfología de la flor
El fruto
¿Cómo se produce el dióxido de carbono en plantas?
Construymos un herbario

Material suministrado

1 Cuentagotas (gotero)	2 Tarras para cultivo
1 Lupa 7x	1 Tapón de goma con gancho
1 Hoja de papel aluminio	2 Hojas de cartón A4
1 Pinza	1 Gradilla para tubos de ensayo
2 Hojas de papel de filtro	1 Paquete de 10 discos de turba
1 Bisturí	1 Vaso de precipitado de 250 ml
1 Tijeras para microscopía	1 Vaso de precipitado de 400 ml
1 Embudo de plástico	1 Maja y mortero
2 Probetas de 100 ml	1 Tubo capilar de vidrio
2 Bolsas de plástico	1 Paquete de tres pernos metálicos
2 Gomas elásticas	1 Muestra del tallo
5 Carpetas de plástico	5 Cajas de Petri
1 Cucharilla	10 Tubos de ensayo de plástico con tapón
1 Tubo de vidrio	5 Recipientes redondo con tapa
1 Paquete de semillas de flores	1 Guía didáctica
1 Perforador de tapones	1 Caja
1 Espátula de plástico	

Productos químicos suministrados

1 Frasco de agua destilada
1 Frasco de tinte
1 Frasco de etanol absoluto
1 Frasco de fertilizante (abono)
1 Frasco de solución de Lugol
1 Frasco de arena
1 Frasco de mantillo
1 Frasco de mezcla para cromatografía
1 Tarro de vaselina

► 5675 Descubre el mundo animal

TEMAS

Los anélidos
Los moluscos
Las conchas de los moluscos
Los insectos
El desarrollo de los insectos
Las huellas de los mamíferos
La digestión del almidón
La digestión de las grasas
La digestión de las proteínas
Los enzimas
Las papilas gustativas
Respirar
El pH y la reacción orgánica



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

Material suministrado

1 Pajilla (pitillo) para refresco	1 Bandeja transparente plástica con tapa 18x11x14 cm	1 Juego con 3 conchas y 2 insectos	1 Humidificador
1 Cuentagotas con tetina	1 Embudo para análisis de 45 mm	1 Sulfato de calcio	5 Cajas de Petri de 60 diám.
1 Hoja de papel negro	1 Hoja de etiquetas adhesivas	1 Papel indicador universal de pH (tiras Merck) 1-10	10 Tubos de ensayo de plástico con tapón
1 Lupa	1 Cucharilla de plástico	1 Gradilla para tubos de ensayo	3 Contenedores cilíndricos con tapa
1 Pinzas de puntas de rectas	1 Gasa	1 Vaso de precipitado F.B. 250 ml	1 Guía didáctica
1 Bisturí redondeado de mango plástico	1 Pera de goma	1 Cápsula de fondo redondo	1 Caja
1 Tijeras para microscopía			

Productos químicos suministrados

1 Solución de ácido clorhídrico al 10%	1 "Agua de cal"
1 Frasco de agua destilada	1 Frasco de arena
1 Frasco de alcohol desnaturalizado	1 Albúmina en polvo
1 Solución de Lugol	1 Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)
1 Almidón de arroz	1 Frasco de Biuret
1 Frasco de amoníaco (hidróxido de amonio)	1 Bicarbonato de Sodio

► P113 Un viaje en el mundo de la visión



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

TEMAS

Fuentes de luz y cuerpos iluminados
La propagación de la luz
La luz transporta energía
El ojo: receptor de la luz
Las lentes
El ojo como sistema óptico
Los defectos del ojo y su corrección
El poder de resolución del ojo y agudeza visual
El sistema ojo-cerebro
La persistencia de las imágenes en la retina
La síntesis temporal de los colores
La síntesis espacial de los colores
La visión binocular
El sentido de la profundidad
La visión estereoscópica
El campo visual
Ilusiones ópticas
La lupa (lente de aumentos)

Material suministrado

1 Disco de Newton manual	1 Tubo para visión
1 Gafas estereoscópicas	1 Kit de láminas
1 Focómetro didáctico	1 Figura estereoscópica
1 Lupa (lente de aumentos) 2X - 4X	1 Motor de energía solar
1 Placa con orificio para la propagación de la luz 90x90mm	

P74 La visión

TEMAS

El proyector óptico
La luz
Las fuentes de luz y los cuerpos iluminados
Si no existiera el aire
Propagación rectilínea de la luz
La luz transporta energía
La iluminación
La ley de la iluminación
La naturaleza de la luz
El espectro de las ondas electromagnéticas
El punto de vista
El ojo: un receptor de luz
Las lentes

El ojo como un sistema óptico
Los defectos del ojo y su corrección
Poder de resolución del ojo y agudeza visual
El sistema ojo-cerebro
Persistencia de las imágenes en la retina
La luz blanca
El Disco de Newton
La síntesis espacial de colores
La visión binocular
La sensación de profundidad
La visión estereoscópica
El campo visual
Las ilusiones ópticas.

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Regla lineal | 1 Proyector óptico | 1 Pantalla blanca |
| 1 Diafragma con orificio cuadrado | 1 Flip-book | 1 Esfera de madera con soporte |
| 5 Velas | 1 Red de difracción | 1 Transformador |
| 1 Portavelas | 1 Disco de Newton | 1 Figura estereoscópica |
| 1 Gafas estereoscópicas | 1 Diafragma con orificio central | 1 Guía didáctica |
| 1 Focómetro didáctico | 1 Tubo para la visión | 1 Caja |
| 1 Celda solar | 1 Kit de láminas | |
| 1 Porta lentes con lente +6 | 1 Porta diafragmas | |



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 32

P114 La oreja y el oído



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 16

TEMAS

El movimiento oscilatorio
Representación gráfica del movimiento oscilatorio
Cuándo oímos un sonido
¿Por qué oímos los sonidos?
Las ondas acústicas
Transformación de las ondas acústicas en sonidos
La oreja un receptor de las ondas acústicas
Sistema oreja-cerebro
Rango de audibilidad
Los caracteres distintivos de los sonidos
La sensibilidad del aparato auditivo
Cómo reforzar la sensibilidad auditiva
La estereofonía
El eco, la reverberación y el estruendo
Cuidado del aparato auditivo

Material suministrado

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Tapón de corcho | 1 Lámina de acero |
| 1 Regla lineal en fibra de vidrio | 2 Paneles anti acústicos de 20X20X |
| 1 Diapasón con martillo | 1 Esfera de madera con hilo |
| 1 Estetoscopio | 1 Vaso de precipitado de PP 250 ml |
| 1 Silbato de ultrasonidos | 1 Guía didáctica |
| 1 Tubófono | 1 Caja |

P75 Los sentidos del tacto, el olfato y el gusto

TEMAS

EL TACTO

La piel
La sensibilidad de la piel
Los estímulos del contacto
Los estímulos de la presión
Los estímulos del dolor
La temperatura y el calor
La temperatura corporal
Los estímulos térmicos
Ver con el tacto
Las huellas digitales
La higiene de la piel

EL OLFATO

Cómo está hecha la materia
Estados de agregación de la materia
Los cambios de estado
La nariz: el órgano del olfato
Cómo se perciben los olores
Cómo se identifican los olores
La adaptación a los olores
La higiene de la nariz

EL GUSTO

La lengua: el órgano del gusto
Cómo sentimos los sabores
Los cuatros sabores elementales
El gusto y el olfato
El gusto y la vista
Sabores "buenos" y "sabores malos"

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------------|
| 4 Cuentagotas | 1 Kit de láminas | 4 Cajas de Petri |
| 1 Almohadilla para sellos | 1 Termómetro digital | 1 Guía didáctica |
| 1 Juego de los olores | 1 Modelo de la nariz | 1 Caja |
| 1 Juegos de los sabores | 3 Vasos de precipitado 250 ml | |
| 1 Kit de varios objetos | 1 Cucharilla de plástico | |



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

► P73 El entorno de la vida



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

TEMAS

El suelo como hábitat
La fracción mineral del suelo
La fracción orgánica del suelo
El suelo contiene aire
El suelo contiene agua
Practica el uso de los indicadores de acidez
La acidez del suelo
Los carbonatos en el suelo
La permeabilidad del suelo
La fertilidad del suelo
La biodegradabilidad y el suelo
Agua para la vida
El ciclo del agua
La vaporización y condensación

La lluvia
El agua de mar
Agua potable y su distribución
La contaminación del agua
La búsqueda de amoníaco
La búsqueda de nitrato
La búsqueda de los sulfatos
La búsqueda de agentes tensoactivos
Qué es la atmósfera
La composición del aire
La humedad absoluta y humedad relativa
Los contaminantes del aire
La lluvia ácida
El efecto invernadero

Material suministrado

1 Tubo de vidrio curvo con tapón
1 Regla
1 Base a tripode
1 Cuentagotas
1 Mechero de alcohol
5 Velas
1 Portavelas
1 Agitador
1 Lámina de plexiglás
1 Recogedor de agua
20 Discos de papel filtro
1 Rejilla de dispersión
3 Taponés de goma

1 Embudo
1 Probeta 250ml
2 Sacos de plástica
2 Gomas elásticas (ligas)
1 Cucharilla
1 Sobre de semillas de flores
3 Macetas para cultivo
1 Serie de tres muestras de pH conocido
1 Pera de goma
1 Jeringa con tubo
1 Papel indicador universal de pH (tiras Merck) 1-10
1 Termómetro de alcohol

Productos químicos suministrados

1 Frasco de alcohol desnaturalizado
1 Frasco de solución de ácido clorhídrico
1 Frasco de cloruro de sodio
1 Frasco de hidrato de sodio
1 Frasco de reactivo de Nessler
1 Frasco de reactivo de Greiss
1 Frasco de arcilla
1 Frasco de "agua de cal"
1 Frasco de arena
1 Frasco de mantillo
1 Frasco de grava
1 Frasco de cloroformo
1 Frasco de cloruro de bario al 10%

► P70 Introducción a la química

TEMAS

El mechero de alcohol
La materia
Los átomos
Las moléculas
La fuerza de cohesión
El movimiento de las moléculas
Fenómenos físicos y fenómenos químicos
Elementos y compuestos
Los tres estados de la materia
Los cambios de estado

Fusión y solidificación
Vaporización y condensación
Las mezclas: sólido en sólido
Las mezclas: sólido en líquido
Las mezclas: líquido en el líquido
Las soluciones
Los cristales
Las reacciones químicas
La oxidación
La combustión

Material suministrado

1 Barra con clip
1 Tubo curvo de vidrio con tapón
1 Soporte con barra
1 Doble nuez para barra
1 Frasco de alcohol desnaturalizado
2 Globos de goma
1 Base a tripode
1 Cuentagotas
1 Mechero de alcohol
1 Anillo de Gravesande (dilatoscopio cúbico)
5 Velitas

1 Portavelas
1 Lupa
1 Imán lineal
1 Tamiz
1 Base ad anillo
1 Agitador en plástico
30 Centicubos
1 Tubo de látex
1 Cubo de hierro
1 Estropajo de hierro
1 Pinza
1 Aserrín
20 Discos de papel filtro de 100mm
1 Pinza de madera para tubo de ensayo

1 Pinza de Mohr
1 Rejilla de dispersión
1 Embudo para análisis
1 Cuchanilla de plástico
1 Termómetro
1 Vaso de precipitado da 250ml
1 Matraz de Erlenmeyer da 100ml
2 Vidrio de reloj
1 Cápsula de fondo redondo
2 Tubos de ensayo 20x180 mm
5 Tubos de ensayo con taponés
1 Guía didáctica
1 Caja

Productos químicos suministrados

1 Azufre en polvo
1 Frasco de limadura de hierro
1 Cloruro de sodio
1 Carbonato de sodio
1 Láminas de sulfato de cobre
1 Hierro en polvo
1 Sulfato de potasio
1 Frasco de colorante
1 Frasco de arena



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

► P111 El movimiento aparente del Sol



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 14

TEMAS

Fuentes de luz y cuerpos iluminados
Fuente de luz suministrada
Las sombras
La luz se propaga en línea recta
La longitud de la sombra
Un poco de geometría
Cuando la fuente cambia de altura y posición
¿Cómo vemos mover el Sol desde la Tierra?
Variación de la altura del durante el día
Los husos horarios
La hora legal
Cómo varía la altura del Sol cada día

Solsticios y equinoccios
Movimiento del Sol, es sólo aparente
Movimiento de rotación de la Tierra alrededor de Sol
El día y la noche: una consecuencia de la rotación de la Tierra
Una consecuencia de la inclinación del eje polar
Las estaciones astronómicas
El calentamiento de la Tierra
La Luna: el satélite natural de la tierra
Las fases de la Luna
El eclipse de Luna
El eclipse de Sol

Material suministrado

1 Madeja de cuerda
3 Alfileres
1 Esfera de madera
1 Regla lineal
1 Pantalla con orificio cuadrado

1 Portapilas de 4 pilas
1 Fuente de luz
1 Globo terrestre con soporte
1 Tabla con gnomon
1 Brújula

1 Goniómetro
1 Guía didáctica
1 Caja

S80 La estática de los sólidos y de los líquidos

TEMAS

- Las fuerzas y sus efectos
- Ley de elasticidad de Hooke
- El dinamómetro
- Composición de fuerzas concurrentes
- Composición de fuerzas paralelas concurrentes
- Equilibrio de momentos
- El baricentro
- El equilibrio de los cuerpos apoyados
- Las palancas
- Evaluación
- Las poleas
- El plano inclinado
- El peso específico
- La densidad
- La presión
- El principio de Pascal
- El principio de Stevin
- El principio de los vasos comunicantes
- La presión atmosférica
- El manómetro: cómo medir la presión
- El principio de Arquímedes y sus aplicaciones
- La flotación



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 33

Material suministrado

- | | | | |
|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| 1 Madeja de cuerda | 1 Doble Cilindro de Arquímedes | 1 Frasco de agua destilada | 1 Cubeta |
| 1 Tapón de corcho | 1 Frasco de alcohol desnaturalizado | 1 Frasco de colorante | 1 Tapón de goma |
| 1 Perno con tuerca mariposa | 1 Polea múltiple con perno | 1 Resorte a espiral | 1 Embudo |
| 1 Barra con gancho | 2 Poleas metálicas | 1 Cartoncillo | 1 Probeta 250ml |
| 2 Doble nuez | 1 Serie de 10 cilindros metálicos de 50gr con gancho | 1 Aparato de Pascal | 1 Base a trípode |
| 1 Muestra de acero | 1 Regla lineal | 1 Aparato de Stevin | 1 Trozo de madera |
| 1 Muestra de aluminio | 1 Barra para palanca | 1 Modelo de la torre de Pisa | 1 Vaso de precipitado 100 ml |
| 3 Cilindros de 50g con corte | 1 Plano inclinado con polea | 1 Barra metálica desmontable | 1 Vaso de precipitado 400 ml |
| 1 Goniómetro Ø 100 con perno | 1 Coche miniatura | 2 Polea con perno estriado | 1 Tubo de ensayo 20x180 mm |
| 1 Lámina para baricentro | 1 Dinamómetro | 1 Manómetro | 1 Guía didáctica |
| 1 Platillo de balanza | 1 Cuentagotas | 1 Tubo de goma rojo | 1 Caja |

S81 La dinámica

TEMAS

- El movimiento
- El movimiento es relativo
- Los sistemas de referencia
- Las magnitudes que definen un movimiento
- La trayectoria
- El desplazamiento
- Los instrumentos para el estudio del movimiento
- La velocidad media
- La velocidad instantánea
- La aceleración media
- La aceleración instantánea
- Los diversos tipos de movimiento
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El principio de inercia
- La ley fundamental de la dinámica
- La fuerza de fricción
- Una prueba de la ley fundamental de la dinámica
- La conservación de la energía
- El movimiento de la caída libre de los cuerpos
- Los movimientos periódicos
- El péndulo simple
- La aceleración de la gravedad
- Las propiedades de los resortes
- El péndulo elástico



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 22



Material suministrado

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Barra con gancho | 1 Coche miniatura |
| 1 Cuerda | 1 Par de esferas para péndulo |
| 2 Doble nuez | 1 Cilindro con gancho 5g |
| 1 Regla lineal | 1 Cilindro con gancho 8g |
| 1 Serie de 9 discos de 10g con platillo | 1 Platillo porta pesas de 20g |
| 1 Varilla metálica 75cm | 1 Bloque de madera |
| 1 Base rectangular para barra | 1 Polea con asta |
| 1 Goniómetro | 1 Destornillador |
| 1 Resorte helicoidal | 1 Guía didáctica |
| 1 Kit para medir el tiempo | 1 Caja |
| 1 Riel | |



► 5701 Vacío y presión atmosférica

TEMAS

- Bomba aspirante
- El plato de campana
- La presión
- La presión atmosférica
- Isotropía de la presión atmosférica
- El rompe-vejigas
- Los hemisferios de Magdeburgo
- Pajillas y ventosas
- El experimento del globo
- El experimento del Matraz de Erlenmeyer
- La ebullición del agua
- La propagación de las ondas acústicas
- El tubo de Newton
- El baroscopio (bariscopio)



Material suministrado

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Ventosa | 1 Bomba de aspiración eléctrica |
| 1 Tubo de goma para vacío | 1 Plato para campana |
| 1 Tubo de Newton | 1 Campana neumático con tapón |
| 1 Baroscopio | 1 Vaso de precipitado de 50 ml |
| 1 Rompe-vejigas | 1 Matraz de Erlenmeyer de 50 ml |
| 1 Timbre eléctrico | 1 Tubo de ensayo |
| 1 Paquete de grasa de silicona | 1 Caja pequeña |
| 1 Par de hemisferios de Magdeburgo | 1 Guía didáctica |
| 1 Tubo curvado con tapón | 1 Caja |
| 1 Globo de goma | |

Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 12

► S82 La termodinámica

TEMAS

- Las sensaciones térmicas
- El termoscopio
- El termómetro
- Escala termométrica (escalas de temperatura)
- La agitación térmica (agitación térmica de las moléculas)
- Dilatación térmica lineal
- El coeficiente de dilatación térmica lineal
- Lámina bimetalica
- Dilatación térmica volumétrica
- Dilatación térmica de los líquidos
- Dilatación térmica de las sustancias gaseosas
- La energía térmica
- ¿Cómo aumentar la temperatura de un cuerpo?
- Otra forma de aumentar la temperatura
- El calor
- La relación entre el calor y temperatura
- Equilibrio térmico
- El equivalente en agua del calorímetro
- Medición del calor específico de un sólido
- La propagación del calor por conducción
- La propagación del calor por convección
- La irradiación
- Los cambios de estado
- La fusión
- La vaporización
- La condensación de un vapor



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 27

Material suministrado

- | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Barra pequeña con clip | 1 Trípode para mechero | 1 Calorímetro eléctrico con termómetro | 1 Base de trípode con asta | 1 Termómetro |
| 1 Cuerda | 5 Anillos de goma | 1 Agitador | 1 Barra media con clip | 2 Vasos de precipitado de 250ml |
| 1 Tubo lineal de vidrio con tapón | 1 Cuentagotas | 1 Pinza | 1 Hoja de papel de filtro | 1 Vaso de precipitado de 400ml |
| 1 Tubo curvo con tapón | 1 Lámina bimetalica | 1 Muestra de aluminio | 1 Pinza de madera | 1 Matraz de Erlenmeyer de 100ml |
| 1 Doble nuez | 1 Mechero de alcohol | 1 Azul de metileno en polvo | 1 Pinza de Mohr | 1 Vidrio de reloj |
| 1 Frasco de alcohol desnaturalizado | 1 Anillo de Gravesande (dilatoscopio cúbico) | 1 Dilatómetro lineal | 1 Rejilla (redecilla) para mechero | 1 Tubo de ensayo |
| 1 Regla lineal | 1 Lupa | 1 Tapón con pajilla | 1 Probeta da 100ml | 1 Guía didáctica |
| 1 Tapón de goma con orificio | 2 Cables de 30 cm | 1 Aparato para medir la conducción térmica | 1 Termoscopio | 1 Caja |

S83 La óptica geométrica

TEMAS

- El proyector óptico
- La propagación rectilínea de la luz
- Los eclipses
- Las fases de la Luna
- La ley de la iluminación
- La propagación de la luz
- La reflexión de la luz
- La reflexión de la luz en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- La reflexión total
- La separación de la luz blanca
- Las lentes
- Las imágenes en espejos planos
- Las imágenes en espejos esféricos
- Los puntos conjugados en los espejos esféricos
- Las imágenes en lentes convergentes
- Las imágenes en lentes divergentes
- Los puntos conjugados en lentes convergentes
- El ojo y sus defectos
- La corrección de defectos oculares
- El microscopio compuesto
- El proyector de diapositivas



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 27

Material suministrado

1 Regla lineal	1 Espejo plano	1 Lente +10 cm con porta lentes	1 Goniómetro
1 Filtro rojo	1 Espejo pequeño plano	1 Lente +20 cm con porta lentes	1 Esfera diám. 10 mm con soporte
1 Filtro verde	1 Cuerpo de plexiglás semicircular	1 Lente -10 cm con porta lentes	1 Doble espejo esférico +10 y -10
1 Filtro violeta	1 Prisma equilátero	1 Soporte para proyector	1 Vidrio para microscopía con soporte
1 Vidrio semitransparente	1 Prisma isósceles rectangular	1 Porta filtros	1 Vaso de precipitado 250 ml
1 Diapositiva	1 Proyector dióptrico 6V con transformador y 3 diafragmas	3 Bases cónicas	1 Guía didáctica
1 Semicilindro de plexiglás	1 Bombillo 6V con soporte	1 Pantalla blanca	1 Caja
1 Diafragma con orificio cuadrado		1 Esfera diám. 18 mm con soporte	



S84 La óptica ondulatoria

TEMAS

- La naturaleza dual de la luz
- El espectro de las ondas electromagnéticas
- El proyector óptico
- El láser semiconductor
- La velocidad de las ondas ópticas
- El espectro de una fuente óptica
- Los espectros de emisión
- La onda de interferencia
- La interferencia de la luz de acuerdo a Young
- Medición de la longitud de onda con la interferencia
- Una prueba de la naturaleza ondulatoria de la luz
- La difracción a través de una hendidura
- Medición de la longitud de onda con la difracción
- La red de difracción
- Medición de la longitud de onda con la red de difracción
- La medición de las longitudes de onda de la luz blanca
- La polarización lineal
- Los polarizadores y analizadores
- La ley de Malus



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 16

Material suministrado

1 Regla lineal
1 Lente cilíndrica
1 Prisma óptico
1 Filtro rojo
1 Filtro verde
1 Filtro violeta
1 Laser semiconductor
1 Base para proyector
2 Porta filtros
4 Bases
1 Goniómetro
1 Proyector óptico
1 Un par de filtros polarizadores
1 Pantalla blanca
1 Diafragma con 9 orificios
1 Diafragma con 3 hendiduras y 1 doble hendidura
1 Retículo de difracción
1 Kit de espectroscopia
1 Guía didáctica
1 Caja



► 5505 La física del sonido

TEMAS

- Introducción
- ¿Cuándo escuchamos un sonido?
- Las oscilaciones
- Los límites de audibilidad
- El tono de un sonido
- La intensidad de un sonido
- Representación gráfica de una oscilación
- ¿Por qué oímos sonidos?
- Las ondas acústicas
- ¿Cómo se transforman las ondas sonoras en sonido?
- ¿Cómo aumentar la intensidad de los sonidos?
- La reflexión de las ondas acústicas
- La interferencia de las ondas acústicas
- El batimiento
- Las ondas estacionarias
- El sonómetro
- La resonancia
- Los instrumentos musicales de cuerda
- Los instrumentos musicales de viento
- El timbre de los sonidos



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 26

Material suministrado

1 Varilla metálica	1 Sonómetro de una cuerda	1 Perno con tuerca mariposa
1 Barra con gancho	1 Juego de 8 diapasones	1 Flauta
1 Tapón de corcho	1 Par de diapasones de 440 Hz	1 Transformador para vibrador
1 Pinza clip	1 Lámina vibrante	1 Esfera de madera con hilo
1 Doble nuez	1 Modelo de estetoscopio	1 Vaso de precipitado da 400 ml
1 Tubo de resonancia	1 Estetoscopio	1 Guía didáctica
2 Bases para astas	1 Vibrador electromecánico	1 Caja
1 Caja de resonancia	1 Cuerda elástica	

► 5504 La luz, los colores y la visión

TEMAS

- Conocer la luz
- Fuentes de luz y cuerpos iluminados
- Luz transporta energía
- ¿Los rayos de luz, realmente existen?
- Dos propiedades de la luz
- La iluminancia
- La reflexión de la luz
- La refracción de la luz
- La reflexión total
- Los prismas de reflexión total y las fibras ópticas
- La naturaleza física de la luz
- Los colores
- La luz blanca
- Los filtros de luz
- Los colores de los objetos
- Síntesis aditiva del color
- Síntesis sustractiva del color
- El color del cielo y el Sol
- Las lentes
- Las imágenes en las lentes
- El ojo y la visión
- Los defectos del ojo
- La fusión binocular y el ojo dominante
- La sensación de profundidad
- Las ilusiones ópticas



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 35

Material suministrado

1 Regla lineal	1 Espectroscopio de bolsillo	1 Gafas estereoscópicas	1 Portadiafragmas	1 Figura estereoscópica
1 Cuentagotas	1 Diafragma con orificio circular	1 Aparato comp. colores	1 Pantalla blanca	1 Vaso de precipitados 100 ml
1 Cristal transparente	1 Juego de filtros (3 colores primarios)	2 Cables	1 Lente convergente	1 Guía didáctica
1 Diafragma con orificio cuadrado	1 Juego de filtros (3 colores secundarios)	1 Celda fotovoltaica con motor	1 Lente divergente	1 Maletín
1 Velas	1 Aparato para la reflexión/refracción con láser	1 Portapilas	1 Esfera con soporte	
5 Soporte para vela (portavelas)	1 Fibra óptica	1 Tubo para visión	1 Cubeta	
1 Espejo plano	1 Prisma óptico con soporte	1 Proyector óptico	1 Tabla de colores	

S87 La electrostática

TEMAS

- La electrificación
- Los protones y electrones
- Las fuerzas eléctricas
- La inducción electrostática
- El péndulo eléctrico doble
- Conductores y aislantes
- Electroscopio de hojas
- Revelación de la carga eléctrica
- El signo de una carga eléctrica
- La máquina electrostática de Wimshurst
- Truenos y relámpagos
- El campo eléctrico
- Cómo revelar la existencia de un campo eléctrico
- El poder de las puntas
- El molinete eléctrico
- La danza de las esferas
- El plumero electrostático
- El motor electrostático



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 18

Material suministrado

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|--|---|
| 1 Cuerda | 2 Vanillas de PVC | 1 Conductor a punta | 1 Par de trapos |
| 1 Base circular | 1 Soporte a caballete | 1 Conductor con punta | 1 Motor electrostático |
| 1 Soporte aislado con gancho | 2 Cables de 60 cm | 1 Molinete eléctrico | 1 Varilla con gancho y bola de poliestireno |
| 2 Globos | 1 Hoja de papel aluminio | 1 Aparato para la danza de las esferas | 1 Varilla metálica |
| 5 Velas | 2 Pinzas cocodrilo | 1 Par de esferas | 1 Guía didáctica |
| 1 Portavelas | 1 Máquina de Wimshurst | 1 Plumero electrostático | 1 Caja |
| 1 Varilla de plexiglás | 1 Soporte universal | 1 Electroscopio | |



S85 La electrodinámica

TEMAS

- La electricidad
- La carga eléctrica
- Las cargas eléctricas en la materia
- Conductores y aislantes
- El campo eléctrico
- La energía del campo eléctrico - el potencial eléctrico
- La pila
- El voltímetro
- El circuito eléctrico
- La intensidad de la corriente eléctrica - el amperímetro
- La primera ley de Ohm
- La segunda ley de Ohm
- La resistividad
- Cómo medir la resistencia eléctrica
- Resistencias en serie
- El reóstato
- Resistencias en paralelo
- Las redes eléctricas
- El potenciómetro
- La resistencia interna de las baterías
- El efecto térmico de la corriente eléctrica
- La conducción eléctrica en los líquidos
- La electrólisis



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 24

Material suministrado

- | | | |
|------------------------|--|--|
| 1 Cuerda | 4 Cables de 60 cm | 1 Reóstato lineal de 100 ohmios con base |
| 1 Base circular | 1 Frasco de solución de sulfato de cobre | 1 Portapilas |
| 1 Barra con gancho | 1 Frasco de agua destilada | 1 Voltímetro |
| 1 Regla lineal | 1 Pinza cocodrilo negra | 1 Amperímetro |
| 1 Varilla de plexiglás | 1 Pinza a cocodrilo roja | 1 Par de electrodos para pila |
| 2 Vanillas de PVC | 2 Alambres de níquel-cromo | 1 Varilla metálica |
| 1 Soporte a caballete | 1 Disco con electrodos de cobre e latón | 1 Vaso de precipitado da 250 ml |
| 1 Interruptor | 1 Par de aisladores con soporte | 1 Guía didáctica |
| 1 Portalámpara | 1 Par de trapos | 1 Caja |
| 1 Bombillo 6V | 1 Calorímetro eléctrico con termómetro | |
| 4 Cables de 30 cm | 1 Serie de tres resistencias | |



S86 El electromagnetismo

TEMAS

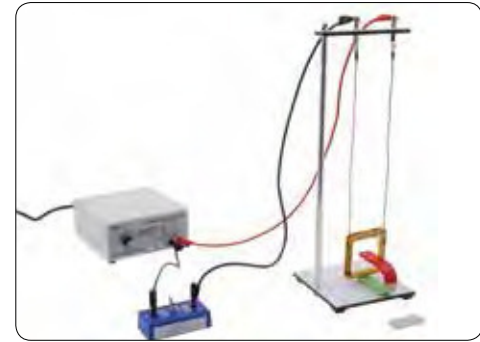
- Los imanes
- Los materiales magnéticos
- Los polos magnéticos
- La levitación magnética
- La inducción magnética
- El campo magnético
- Las líneas de flujo del campo magnético
- El vector del campo magnético
- La fuerza de Lorentz
- El campo magnético terrestre
- El efecto magnético de la corriente eléctrica
- Cuando el conductor es rectilíneo
- Cuando el conductor es una espira
- El electroimán
- El timbre eléctrico
- El motor eléctrico de corriente continua
- La ley de Ampère sobre el magnetismo
- La inducción electromagnética
- El flujo magnético
- La ley de Neumann
- La ley de Lenz
- La ley de la inducción electromagnética



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 23

Material suministrado

- | | |
|--|--|
| 1 Interruptor | 1 Galvanómetro |
| 4 Cables de 60 cm | 1 Imán desmontable |
| 1 Imán lineal | 1 Paquete de limadura de hierro |
| 1 Timbre eléctrico | 1 Aparato para verificar fuerzas magnéticas (levitación) |
| 1 Brújula | 1 Paquete de clavos |
| 1 Equipo para las acciones electromagnéticas | 1 Base para carrete |
| 1 Doble carrete con núcleo | 1 Base para brújula |
| 1 Motor eléctrico pequeño | 1 Cucharilla |
| 1 Aparato para la demostración de la ley de Lenz | 1 Tubo de ensayo |
| 1 Agua magnética | 1 Guía didáctica |
| 1 Imán a U | 1 Maletín |
| 1 Magnetoscopio | |



S88 Inducción electromagnética y corrientes alternas

TEMAS

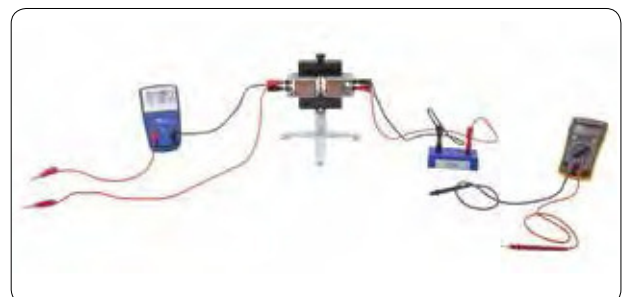
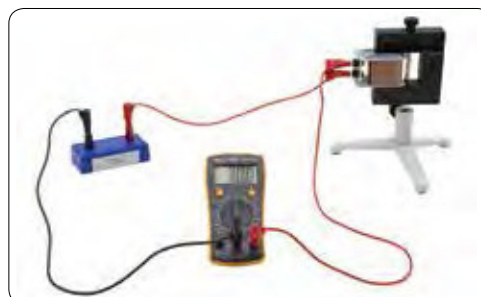
- Las experiencias de Faraday con el imán permanente
- Las experiencias de Faraday con el electroimán
- El flujo magnético
- La ley de Neumann
- La ley de Lenz
- La ley de la inducción electromagnética
- Flujo magnético y ley sinusoidal
- Corrientes alternas
- Las propiedades de las corrientes alternas; el valor efectivo
- Los instrumentos de medición de corriente alterna
- El transformador
- La eficiencia de un transformador
- Autoinducción
- La auto-inducción y corrientes alternas
- La impedancia
- La reactancia inductiva



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 18

Material suministrado

- | |
|---|
| 1 Varilla metálica |
| 1 Barra con gancho |
| 1 Base a trípode |
| 1 Doble nuez |
| 1 Interruptor con base |
| 1 Portalámpara |
| 1 Bombillo 6V |
| 2 Cables de 30 cm |
| 4 Cables de 60 cm |
| 1 Imán lineal |
| 1 Soporte para transformador componible |
| 1 Asta para transformador componible |
| 1 Multímetro digital |
| 1 Aparato para la ley Lenz |
| 1 Bobina con 400 espiras |
| 1 Bobina con 1600 espiras |
| 1 Amperímetro digital a.c. |
| 1 Galvanómetro |
| 1 Soporte para imanes |
| 1 Modelo simple alternador-motor |
| 1 Resistencia de 10 ohm con base |
| 1 Resorte helicoidal |
| 1 Guía didáctica |
| 1 Caja |



▶ 5630 Los vegetales

TEMAS

- La clasificación de las raíces
- Raíces: la ósmosis
- Raíces: los pelos radicales
- Las raíces se orientan
- La clasificación del tallo
- El tallo: la morfología
- Los tallos subterráneos
- El tallo: la capilaridad
- La hoja: la clorofila
- La hoja: la fotosíntesis
- La hoja: la traspiración
- La hoja: el almidón
- La flor: morfología
- La flor: los órganos de reproducción
- Las algas
- Helechos - musgos y líquenes
- Hongos - mohos y levaduras
- La morfología de la semilla
- La clasificación de las semillas
- La clasificación de los frutos
- Los frutos: la pulpa
- Formación de anhídrido carbónico
- Las sustancias de reserva de los vegetales
- Clasificación de los vegetales



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 33

Material suministrado

- 1 Regla de 30 cm
- 1 Soporte de trípode para quemador
- 1 Cuentagotas
- 1 Quemador de alcohol
- 1 Microscopio portátil
- 1 Lupa (lente de aumentos 7x)
- 1 Hoja de papel de aluminio
- 3 Hojas de papel de filtro 50x50 cm
- 1 Aguja con mango
- 1 Pinza para microscopía
- 1 Bisturí
- 1 Pinza de madera para tubos de ensayo
- 1 Rejilla para mecheros
- 1 Tijeras

- 1 Tubo para endosmómetro
- 1 Ampolla para endosmómetro
- 1 Soporte para endosmómetro
- 5 Tapones de goma
- 1 Embudo
- 1 Pipeta de plástico 10 ml
- 2 Probetas de plástico
- 5 Bolsas de plástico
- 10 Fundas de plástico perforadas
- 2 Hojas de etiquetas adhesivas
- 1 Cucharilla
- 1 Tubo de vidrio
- 3 Sobres con semillas
- 2 Macetas para cultivos

- 1 Taladrador de tapones
- 1 Porta tubo de ensayo
- 1 Viviero - germinador con turba
- 3 Paquete de 10 discos de turba
- 1 Vaso de precipitados 250 ml
- 1 Vaso de precipitados 400 ml
- 1 Vaso de precipitados 600 ml
- 1 Probeta graduada de 250 ml
- 6 Tubo de ensayo 16x150 mm
- 6 Tubo de ensayo 20x180 mm
- 2 Vidrios de reloj 60 mm
- 1 Caja de 50 cristales portapreparados
- 1 Caja de 200 cristales cubre objetos
- 1 Mortero con mano

- 1 Tubo de vidrio capilar 2x6x200 mm
- 1 Tubo de vidrio 5x7x200 mm
- 1 Tapón de goma con gancho
- 1 Telar de secado
- 1 Humidificador
- 3 Barras de acero
- 1 Disco de plexiglás con orificio
- 1 Plantas secas
- 3 Maquetas de tronco en sección V
- 3 Maquetas de tronco en sección H
- 10 Cajas de Petri 60 mm
- 3 Frascos con tapón
- 2 Maletín
- 1 Guía didáctica

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de alcohol de quemar
- 1 Frasco de agua destilada
- 1 Frasco de cloruro de sodio
- 1 Frasco de azul de metileno
- 1 Juego de 6 colorantes para microscopía
- 1 Fertilizante
- 1 Frasco de solución de Lugol
- 1 Almidón soluble 25 g
- 1 Frasco de arena
- 1 Frasco de Biuret
- 1 Frasco de Agar nutriente
- 1 Agas rosa bengala
- 1 Mezcla para cromatografía
- 1 Caja de vaselina
- 1 Frasco de Fehling A
- 1 Frasco de Fehling B
- 1 Frasco de Sudan III

▶ 5631 Los animales y el hombre

TEMAS

- Los protozoos
- Los anélidos
- Los crustáceos
- Los moluscos
- Las conchas de los moluscos
- Los insectos
- El desarrollo de los insectos
- El hormiguero
- Anatomía de los peces
- Hábitat y condiciones de vida
- Las células animales
- Los tejidos glandulares
- El tejido muscular
- La digestión del almidón
- La digestión de las grasas
- La digestión de las proteínas
- Las enzimas
- La sangre
- La presión osmótica
- La respiración
- El esqueleto
- Anexos cutáneos: peces y reptiles
- Aislamiento térmico: las aves y los mamíferos
- El pH y la reacción orgánica



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 35

Material suministrado

- 1 Paquete de 6 colorantes para microscopía
- 1 Paquete de vidrios portaobjetos para histología animal
- 1 Base a trípode
- 1 Tubo de plástico transparente 7x10x500 mm
- 3 Cuentagotas
- 2 Hoja de papel carbón
- 1 Mechero de alcohol
- 1 Microscopio de bolsillo
- 1 Lupa
- 1 Solución de ácido clorhídrico al 10%
- 1 Agitador en plástico
- 1 Recogedor de insectos

- 25 Discos de papel filtro 100 mm
- 1 Pinza de punta recta
- 1 Bisturí lama ancha con mango de plástico
- 1 Rejilla de dispersión
- 1 Espátula con cuchara
- 1 Tijeras para microscopía
- 4 Tapones de goma n.4
- 1 Bandeja plástica transparente
- 1 Embudo para análisis 65 mm
- 1 Cubeta antiácido 200x150x50 mm
- 1 Pipeta en plástico graduada
- 1 Pipeta en plástico graduada
- 2 Hojas de etiquetas adhesivas

- 1 Gradilla para tubos de ensayo de 18 puestos 20 mm
- 1 Aireador con tubo y piedra porosa
- 1 Colección de 12 conchas
- 1 Colección de insectos
- 1 Gasa
- 1 Pera de goma
- 1 Disco en plexiglás
- 1 Papel indicador universal de pH (tiras Merck) 1-10
- 1 Termómetro alcohol -10+110°C
- 1 Paquete de 10 discos de turba
- 1 Vaso de precipitado f.b. 250 ml
- 1 Vaso de precipitado f.b. 400 ml
- 1 Vaso de precipitado f.b. 600 ml

- 12 Tubos de ensayo de vidrio 16x150 mm
- 1 Paquete de 50 vidrios portaobjetos
- 1 Paquete de 200 vidrios cubreobjetos
- 1 Vidrio portaobjeto cóncavo
- 1 Cápsula de fondo redondo
- 1 Humidificadora
- 10 Caja de Petri, diám. 60
- 3 Contenedores cilíndricos con tapa
- 1 Guía didáctica
- 2 Caja

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de alcohol desnaturalizado
- 1 Frasco de Agua destilada
- 1 Frasco de carbonato de sodio
- 1 Frasco de hidrato de sodio
- 1 Azul de metileno
- 1 Frasco de solución de Lugol
- 1 Frasco de almidón de arroz
- 1 Frasco solución de amoníaco
- 1 Frasco de "Agua de cal"
- 2 Frasco de arena
- 1 Frasco de cloruro de sodio al 6%
- 1 Bicarbonato de sodio
- 1 Albúmina seca
- 1 Agua oxigenada
- 1 Frasco de Biuret
- 1 Frasco de cloruro de sodio al 0.9%

► 5632 La ecología

TEMAS

- El suelo: fracciones mineral y orgánica
- La porosidad del suelo
- La acidez del suelo
- Los carbonatos en el suelo
- La tierra agrícola
- El hábitat: la vida en el suelo
- El ciclo de agua
- El hábitat: la vida en el agua
- El agua potable y su distribución
- La contaminación hídrica
- Búsqueda de los principales contaminantes
- Los indicadores biológicos
- La atmósfera
- Los contaminantes del aire
- La lluvia ácida
- El efecto invernadero
- El polvo atmosférico
- El smog y la inversión térmica



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 30

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 1 Base a trípode | 1 Rejilla de dispersión | 3 Macetas para cultivo |
| 1 Cuentagotas | 1 Insuflador con Matraz de Erlenmeyer | 1 Gasa |
| 1 Mechero de alcohol | 5 Tapones de goma n.4 | 2 Jeringas con tubo |
| 3 Velas con portavelas | 1 Bandeja plástica transparente con tapa | 1 Paquete de grava |
| 1 Microscopio de bolsillo | 1 Embudo para análisis 80 mm | 1 Frasco de 500 ml con tapa |
| 1 Lupa 7x | 1 Aspira pipetas de 3 válvulas | 1 Tubo curvo de vidrio con tapón |
| 1 Frasco de ácido clorhídrico 10% | 1 Bolsa de plástico | 1 Papel indicador universal de pH (tiras Merck) 1-10 |
| 1 Agitador en plástico | 1 Cucharilla en plástico | 1 Gradilla para tubos de ensayo |
| 1 Placa plexiglás con base | 1 Ventilador con base | 1 Termómetro alcohol -10+110° C |
| 1 Azul de metileno | 3 Muestra pH | 1 Indicador de pH para suelos |
| 1 Recogedor de agua | 1 Sobre de semillas | 1 Probeta 500 ml |
| 10 Discos de papel filtro 100 mm | 1 Aireador con tubo y piedra porosa | 1 Vaso de precipitado 100 ml |

Productos químicos suministrados

- 1 Flacone alcohol denaturato
- 1 Flacone de cloruro de sodio
- 1 Idrato de sodio
- 1 Reactivo de Nessler
- 1 Reactivo de Griess A+B
- 1 Argilla in polvere
- 1 Acqua di calce
- 1 Flacone di sabbia
- 1 Flacone di humus
- 1 Flacone di cloroformio
- 1 Flacone di cloruro di Bario 10%

► 5654 La meteorología

TEMAS

- Qué es la meteorología
- Las radiaciones solares
- La radiación solar
- El efecto invernadero
- El movimiento aparente del Sol
- Las estaciones
- La atmósfera
- Los gases que componen el aire
- La temperatura del aire
- El termómetro de ambiente
- Termómetro de máximas y mínimas
- El aire pesa
- La presión atmosférica
- Los barómetros
- Cuando el aire se calienta
- Los vientos
- Anemoscopio y el anemómetro
- El ciclo del agua
- La lluvia- el pluviómetro
- La humedad relativa: el psicrómetro
- La precipitación
- La predicción del tiempo



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

Material suministrado

- | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Pinza metálica con nuez | 1 Termómetro Max. Min Int/Ext | 1 Higrómetro de cabello | 1 Rejilla de dispersión | 1 Tubo de ensayo vidrio 16x160 |
| 1 Tubo curvo de vidrio con tapón | 1 Barómetro, diám. 70 | 1 Anemoscopio | 1 Bolsa de plástico | 1 Guía didáctica |
| 1 Base con vainilla metálica | 1 Mechero de alcohol | 6 Velas | 1 Frasco con tapa | 2 Cajas |
| 1 Alcohol desnaturalizado | 1 Aparato para el estudio del Sol | 3 Portavelas | 1 Ventilador con base | |
| 1 Globo de goma | 1 Pluviómetro | 1 Placa de plexiglás | 1 "Agua de cal" | |
| 1 Base a trípode | 1 Termómetro de pared | 1 Azul de metileno | 1 Vaso de precipitado fb. 250 ml | |
| 1 Psicrómetro | 1 Tubo transparente con tapón | 1 Goniómetro | 1 Matraz de Erlenmeyer vidrio 100 ml | |

5506 Cómo medir el paso del tiempo

TEMAS

- Introducción
- El tiempo en la ciencia
- El movimiento
- La velocidad
- Los movimientos cíclicos
- El período de un péndulo
- El fenómeno de la elasticidad
- El péndulo elástico
- Reloj a péndulo
- Los movimientos cíclicos naturales
- La forma de la Tierra
- Polos, meridianos y paralelos
- La latitud y la longitud
- El movimiento aparente del Sol
- El movimiento de rotación de la Tierra
- El día sideral y el día solar
- El tiempo en los diversos puntos de la tierra
- La línea del cambio de fecha
- El Gnomon
- El reloj de Sol
- La hora legal
- El calendario
- La Luna: el satélite de la Tierra
- Los meses
- Las fases lunares
- El eclipse de Luna
- El eclipse de Sol
- La edad de los árboles



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 30

Material suministrado

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 Varilla metálica | 1 Esfera de madera | 1 Disco horario | 1 Colimador para el láser |
| 1 Cuerda | 1 Base para asta | 1 Flecha clip | 1 Contador de segundos |
| 1 Base para péndulos con gancho | 1 Proyector LED sin alim. | 1 Juego de 4 etiquetas | 1 Globo terráqueo |
| 1 Doble Nuez para asta | 1 Laser con transformador | 1 Perno inclinado 23° | 1 Resorte helicoidal, diám. 14 mm |
| 1 Pelota de goma | 1 Base para globo terráqueo | 1 Brazo con la Luna | 1 Sección transversal de tallo |
| 1 Resorte helicoidal, diám. 1. 27mm | 1 Tubo para la visión | 1 Disco de las fases lunares con perno | 1 Caja grande |
| 1 Regla lineal | 1 Perno recto | 1 Pareja de muñecos | 1 Guía didáctica |
| 6 pesos 25g | 1 Modelo de los rayos solares | 1 Modelo del reloj de sol | 1 Caja |
| 1 Esfera de aluminio | 1 Soporte universal | 1 Tabla con dos ganchos | |

5655 El Sol, la Tierra y la Luna

TEMAS

- El sistema solar
- Descomposición de la luz solar
- La forma de la Tierra
- Polos, meridianos y paralelos
- El magnetismo terrestre
- La orientación
- Los movimientos de la Tierra
- El movimiento aparente del Sol
- El día y la noche
- La altura del Sol durante el día
- La medición del tiempo
- Los husos horarios
- El reloj de Sol
- Si el eje terrestre no fuera inclinado
- Consecuencias de la inclinación del eje terrestre
- La radiación solar sobre la superficie terrestre
- Las estaciones
- El satélite de la Tierra: la Luna
- Las fases lunares
- Los eclipses



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 25

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Cuerda | 1 Modelo de rayos solares | 1 Goniómetro con aguja |
| 1 Doble nuez para barra | 1 Globo terráqueo con magneto | 1 Brazo con Luna |
| 1 Aparato para el estudio del Sol | 1 Varilla metálica 10x250 | 1 Modelo del Reloj de Sol |
| 1 Base para sistema Solar | 1 Proyector óptico | 1 Disco con las fases lunares |
| 1 Base para sistema Tierra-Luna | 1 Disco horario | 2 Muñecos |
| 1 Tubo de visión | 1 Flecha con clip | 1 Gnomon |
| 1 Disco del horizonte | 1 Serie de 4 etiquetas | 1 Guía didáctica |
| 1 Perno lineal, diám. 3 mm | 1 Perno inclinado de 23° | 2 Caja |

5627 Química básica

TEMAS

El Mechero de alcohol
La materia
Cómo medir el diámetro de una molécula
Los fenómenos químicos
Elementos y compuestos
Los tres estados de la materia
Fusión y solidificación
La vaporización y condensación
Mezclas: sólido en sólido
Mezclas: sólido en líquido
Mezclas: líquido en líquido
Las soluciones
Los cristales
El ciclo del agua
Metales y no metales
Las reacciones químicas
La oxidación
La combustión
Los indicadores
Análisis de la acidez



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 26

Material suministrado

1 Varilla	1 Lupa
1 Barra con clip, diám. 6 mm	1 Imán de herradura
1 Tubo curvo de vidrio con tapón	1 Tamiz
1 Base de trípode	1 Base de anillo
1 Doble nuez para barra	1 Kit eléctrico con pila
1 Globo de goma	1 Paquete 30 centucubos
1 Base a trípode	1 Tubo de látex
1 Cuentagotas	2 Cubos metálicos
1 Mechero de alcohol en metal	1 Saco de aserrín
2 Velas	1 Placa de plexiglás
1 Portavelas	25 Discos de papel filtro 100 mm

1 Pinza de madera para tubo de ensayo
1 Pinza de Mohr
1 Rejilla de dispersión 12 x 12 cm
2 Tapones de goma No. 5
1 Embudo para análisis
1 Probeta f.a. 25 ml
1 Cucharilla en plástico
1 Indicador universal pH
1 Termómetro de alcohol (-10 +110) °C
1 Vaso de precipitado f.b. 250 ml
1 Vaso de precipitado f.b. 400 ml

1 Matraz de Erlenmeyer de vidrio-boca estrecha de 100 ml
1 Varilla de agitación
5 Tubos de ensayo para análisis 20x180 mm
2 Vidrio de reloj
1 Cápsula de fondo redondo 60x25 mm
1 Caja grande
1 Guía didáctica
1 Caja

Productos químicos suministrados

1 Frasco de alcohol desnaturalizado	1 Láminas de sulfato de cobre
1 Solución ácido clorhídrico al 10%	1 Sulfato de calcio
1 Solución de sulfato de cobre	1 Hierro en polvo
1 Azufre en polvo 100 g	1 Sulfato de potasio
1 Frasco de limadura de hierro	1 Ácido oleico
1 Cloruro de sodio	1 Azul de metileno
1 Carbonato de sodio	

5516 Complejo de química



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 20

Los equipos ilustrados a continuación:

5510 Los fenómenos físicos y los fenómenos químicos

5511 Las bases de la química general

5513 La electroquímica

5515 La química orgánica

se pueden comprar por separado o en un solo conjunto, - cuyo costo es significativamente menor que el costo total de los 4 equipos, - en cuanto se eliminan algunas piezas que se repiten.

Obviamente, los temas tratados y el número de experimentos realizables corresponden a la suma de los equipos individuales.

Los equipos permiten la ejecución de experimentos relacionados con los temas que son la columna vertebral de los programas de química en las escuelas secundarias.

Dos características esenciales que hacen estos equipos particularmente eficaces son:

- La velocidad de montaje de las diversas partes y la simplicidad de ejecución, totalmente compatibles con la seguridad del operador y con el corto tiempo a su disposición;
- La capacidad absoluta para llevar a cabo de manera clara e inequívoca las particularidades de los fenómenos tratados.

El hecho de que cada equipo se acompañe de una guía didáctica, en la que se describe detalladamente cada ejercicio práctico, y que al final de cada experimento se propone una serie de preguntas acerca de los fenómenos observados, hace de este conjunto de equipos una ayuda indispensable para el maestro.

Además, los equipos son una herramienta útil para los estudiantes quienes pueden practicar los temas estudiados y realizar trabajos en grupo.

► 5510 Fenómenos físicos y fenómenos químicos

TEMAS

Comparación de los dos tipos de fenómenos
 La sublimación
 Filtración de un sólido en suspensión
 Separación de dos líquidos en una mezcla y de un solvente del soluto mediante destilación
 Cristalización del sulfato de cobre
 Preparación de una mezcla, de un compuesto y su determinación
 Ejemplos de reacción química
 Algunos ensayos con la llama



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 11

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Varilla metálica | 1 Hilo de Níquel-cromo en vidrio | 1 Escobilla para tubos de ensayo |
| 1 Pinza metálica con nuez | 1 Refrigerante con conexión | 1 Espátula doble flexible |
| 1 Base de trípode | 30 Discos de papel | 1 Frasco lavador 100 ml |
| 2 Tubos de goma | 1 Mechero Bunsen de gas | 1 Frasco 125 cc vacío |
| 1 Nuez doble | 1 Pinza de madera | 1 Vaso de precipitados de 100 ml |
| 1 Imán | 1 Rejilla | 1 Vaso de precipitados de 250 ml |
| 1 Barra con anillo | 1 Soporte a trípode | 1 Matraz con tapón |

Productos químicos suministrados

- | | |
|--|--|
| 1 Frasco de azufre en polvo | 1 Frasco de cloruro de hierro en polvo |
| 1 Frasco de agua destilada | 1 Frasco de hidróxido de amonio 30% |
| 1 Frasco de fructosa | 1 Frasco de polvo de hierro |
| 1 Frasco de cloruro de potasio | 1 Frasco de cloruro de amonio |
| 1 Frasco de sulfato de cobre (hidrato) | 1 Frasco de azul de metileno |
| 1 Frasco de sulfato de sodio | |
| 1 Frasco de cloruro de bario | |

► 5511 Los fundamentos de la química general

TEMAS

Demostración de la ley de Lavoisier
 Demostración de la ley de Proust
 Ensayos de la llama
 Carácter ácido o básico de los compuestos
 Reacciones de precipitación
 Formación de un compuesto gaseoso
 Reacciones de reducción y oxidación (REDOX)



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 11

Material suministrado

- | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Varilla metálica | 1 Pinza de Mohr | 1 Termómetro -10 + 110 °C |
| 1 Base a trípode | 1 Pinza metálica de tres ramas | 1 Vasos de precipitado de 100 ml |
| 1 Doble nuez | 1 Redecilla para mecheros | 1 Vasos de precipitado de 250 ml |
| 1 Cuentagotas | 1 Soporte para trípode | 1 Varilla de agitación |
| 1 Imán | 1 Escobilla para tubos de ensayo | 6 Tubos de ensayo 16x150 mm |
| 1 Alambre de níquel-cromo con mango en vidrio | 1 Espátula doble flexible | 4 Tubos de ensayo 20x180 mm |
| 1 Tubo de vidrio "U" asimétrico con tapones | 2 Tapones de goma Nº4 | 1 Vidrio de reloj |
| 1 Gradilla para tubos de ensayo | 2 Tapones de goma Nº5 | 1 Cápsula |
| 1 Pipeta con guarnición | 1 Embudo | 1 Guía didáctica |
| 1 Madeja de lana metálica | 2 Botellas de plástico | 1 Caja |
| 1 Mechero Bunsen con tubo | 1 Probeta de 50 ml | |
| 1 Pinza de madera | 1 Papel tornasol neutro | |

Productos químicos suministrados

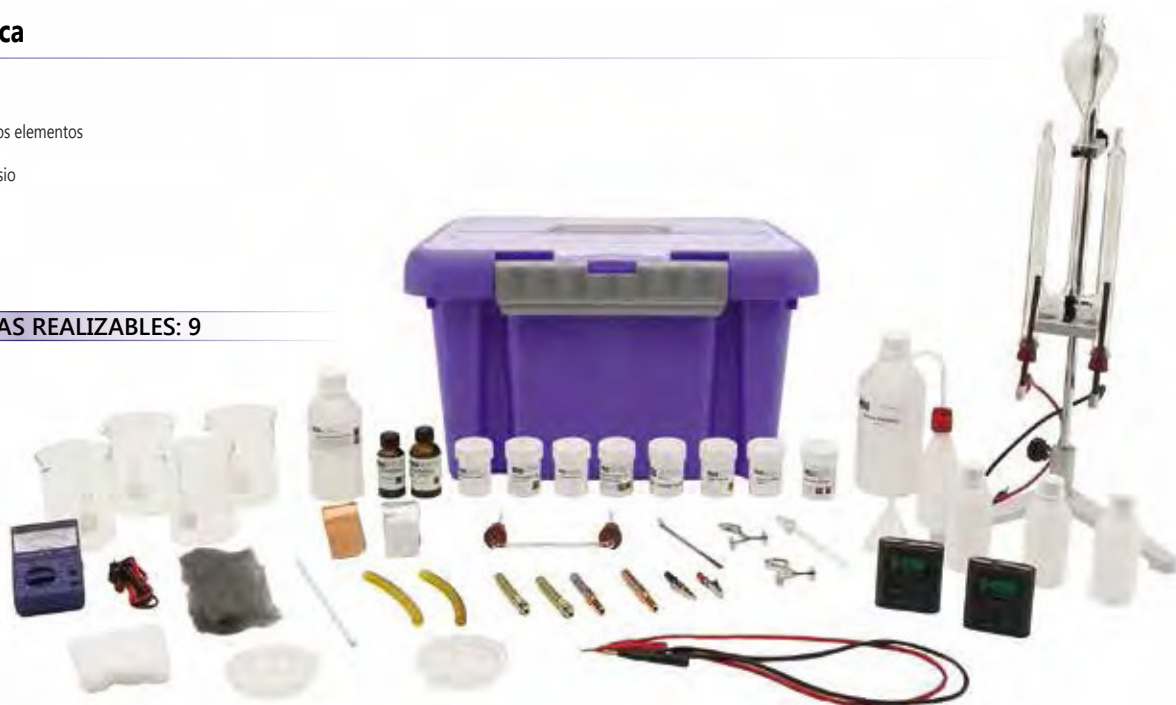
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Frasco de azufre en polvo | 1 Frasco de cloruro de bario |
| 1 Frasco de agua destilada | 1 Frasco de cloruro férrico |
| 1 Frasco de fructosa | 1 Frasco de hierro en polvo |
| 1 Frasco de cloruro de sodio | 1 Frasco de solución de ácido sulfúrico al 10% |
| 1 Frasco de bicromato de sodio | 1 Frasco de cloruro de calcio |
| 1 Frasco de fenolftaleína | 1 Frasco de cloruro de cobre |
| 1 Frasco de hidróxido de sodio | 1 Frasco virutas de magnesio |
| 1 Frasco de cloruro de potasio | 1 Frasco de solución ácido clorhídrico al 10% |
| 1 Frasco de cloruro de litio | 1 Frasco de yoduro de potasio |
| 1 Frasco de cloruro de estroncio | 1 Frasco de sulfato ferroso |
| 1 Frasco de carbonato de calcio | 1 Frasco de nitrato de plomo |
| 1 Frasco de hidrato de bario | 1 Frasco de clorofórmico |
| 1 Frasco de permanganato de potasio | |

► 5513 La electroquímica

TEMAS

La conductividad de electrolitos
 Comparación de electros positividad de algunos elementos
 Construcción de la pila de Daniell
 Electrólisis de una solución de yoduro de potasio
 Electrólisis del agua
 Galvanoplastia

N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 9



Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 Varilla metálica | 1 Multímetro analógico | 2 Pinzas de Mohr |
| 1 Base de trípode | 1 Madeja de lana metálica | 1 Doble espátula flexible |
| 1 Cuentagotas | 1 Mota de algodón | 1 Embudo |
| 2 Cables de conexión | 2 Pila de 4,5 V | 1 Piseta (frasco lavador) 100 ml |
| 2 Discos porta electrodos | 2 Láminas de zinc | 3 Botellas de 125 ml |
| 1 Electrodo de cobre | 2 Láminas de cobre | 4 Vasos de 250 ml |
| 2 Electrodos de latón con tuercas | 1 Tubo de vidrio "U" asimétrico con tapones | 1 Varilla de agitación |
| 1 Electrodo de zinc-cobre | 1 Gradilla para tubos de ensayo | 1 Guía didáctica |
| 2 Pinzas cocodrilo | 1 Voltímetro de Hoffman | 1 Caja |

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de agua destilada
- 1 Frasco de fenoltaleína
- 1 Frasco de hidrato de sodio
- 1 Frasco de cloruro de potasio
- 1 Frasco de sulfato de cobre en láminas
- 1 Frasco de sulfato de sodio
- 1 Frasco de solución ácido sulfúrico al 10%
- 1 Frasco de yoduro de potasio
- 1 Frasco de sulfato de zinc
- 1 Frasco de nitrato de sodio
- 1 Frasco de nitrato de plata
- 1 Frasco de cloroformo

► 5515 La química orgánica

TEMAS

Presencia de carbono e hidrógeno en las sustancias orgánicas
 Búsqueda de nitrógeno en los compuestos orgánicos
 Preparación del aldehído acético
 Preparación del acetato de etilo
 Presencia de aminoácidos en sustancias proteicas
 Ensayo de fehling
 Reconocimiento de un polisacárido
 Preparación de la baquelita



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 8

Material suministrado

- | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Varilla metálica | 1 Pinza de madera | 2 Vaso de precipitados de 250 ml |
| 1 Pinza metálica con nuez | 1 Rejilla de asbesto | 1 Matraz 100 ml |
| 1 Base de trípode | 1 Soporte de trípode | 1 Agitador |
| 1 Cuentagotas | 1 Cepillo para probetas | 5 Tubo de ensayo 16x150 mm |
| 1 Hilo de níquel-cromo con mango de vidrio | 1 Espátula doble flexible | 5 Tubo de ensayo 20x180 mm |
| 1 Tubo en "U" simétrico con tapones | 1 Probeta graduada 25 ml | 1 Cápsula |
| 1 Soporte para baño María | 1 Papel de tornasol roja | 1 Saco de aserrín |
| 1 Mechero Bunsen con tubo | 1 Termómetro -10 + 110 °C | 1 Guía didáctica |
| 1 Gradilla para tubos de ensayo | 1 Vaso de precipitado de 100 ml | 1 Caja |

Productos químicos suministrados

- | | |
|--|--|
| 1 Frasco de agua destilada | 1 Frasco de hidrato de bario |
| 1 Frasco de solución alcohólica ninhidrina al 1% | 1 Frasco de solución aldehído fórmico |
| 1 Frasco de fructosa | 1 Frasco de solución de ácido sulfúrico al 10% |
| 1 Frasco de glucosa | 1 Frasco de alcohol etílico 95% |
| 1 Frasco de yodo bisulimado | 1 Frasco de solución de ácido clorhídrico 10% |
| 1 Frasco de lactosa | 1 Frasco de almidón de arroz |
| 1 Frasco de bicromato de potasio | 1 Frasco de yoduro de potasio |
| 1 Frasco de fécula | 1 Frasco de reactivo de Fehling A |
| 1 Frasco de hidrato de sodio | 1 Frasco de óxido de cobre |
| 1 Frasco de fenol | 1 Frasco de reactivo de Fehling B |

5517 Cromatografía

TEMAS

- Cromatografía con papel de filtro común
- Separación de los pigmentos contenidos en las hojas verdes tramite cromatografía con papel
- Separación tramite cromatografía con papel de algunos aminoácidos derivantes de una sustancia proteica
- Separación de los colorantes presentes en una tinta
- Separación de una mezcla de colorantes tramite cromatografía de repartición sobre columna



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 5

Material suministrado

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 Cuentagotas | 1 Vaso de precipitados de 250 ml |
| 1 Juego de 10 placas para cromatografía | 1 Matraz 100 ml |
| 1 Juego de 10 hojas de papel para cromatografía | 1 Embudo con tallo corto |
| 30 Hojas de papel de filtro 100 mm | 1 Tubo de ensayo 16x150 mm |
| 1 Tijeras | 1 Mortero con mano diám. 60 mm |
| 1 Piseta (frasco lavador) en plástico 100 ml | 4 Tubo de ensayo con tapones |
| 1 Cubeta para cromatografía | 1 Caja |
| 1 Pipeta en plástico graduada | 1 Guía didáctica |
| 1 Vaso de precipitados de 100 ml | |

Productos químicos suministrados

- 1 Frasco de alcohol etílico 250 ml
- 1 Frasco de ácido clorhídrico sol. 10% 250 ml
- 1 Frasco de solución alcohólica ninhidrina 1% 25 ml
- 1 Frasco de acetona 250 ml
- 1 Frasco de éter de petróleo 250 ml
- 3 Tintas
- 1 Frasco de óxido de aluminio 100 ml

▶ **5614 PEQUEÑO LABORATORIO DE FÍSICA****TEMAS****MECÁNICA**

Conocer las fuerzas
Fuerzas en acción
El peso es una fuerza
El dinamómetro y su calibración
Otros tipos de fuerzas
Una adición extraña
Las fuerzas de fricción
El baricentro
Utilicemos nuestra fuerza con inteligencia
El equilibrio de una barra
Las palancas
Las poleas
El plano inclinado

TERMOLOGÍA

Distingamos el calor de la temperatura
El mechero de alcohol
La combustión
El termómetro y su calibración

Dilatación térmica de los sólidos
Dilatación térmica de los líquidos
Dilatación térmica de los gases
El Calor y la temperatura
Propagación del calor por conducción
'Buenos' conductores, 'malos' conductores
Propagación del calor en los líquidos
La conversión del calor
La irradiación
La fusión y solidificación
La evaporación
La ebullición
La condensación de vapor
La destilación fraccionada

ÓPTICA

El proyector dióptrico
¿Por qué vemos los objetos?
¿Los rayos de luz, existen realmente?
La ley de la iluminación

El juego de las sombras
El eclipse
La reflexión de la luz
Reflexión en los espejos esféricos
Cuando la luz pasa del aire a un cuerpo transparente
Cuando la luz pasa de un cuerpo transparente al aire
La reflexión total
Las lentes
La separación de la luz blanca
Las imágenes en espejos planos
Las imágenes en las lentes
El ojo y sus defectos
El microscopio compuesto
El proyector de diapositivas

ELECTROLOGÍA

Conocer la electricidad
La electricidad estática
Los protones y electrones
Las fuerzas eléctricas

La inducción eléctrica
Conductores y aislantes
El electroscopio
Aprendemos a utilizar el electroscopio
Truenos y relámpagos
La electricidad en movimiento
Las pilas
El circuito eléctrico
Bombillas en serie y en paralelo
Transformación de la energía eléctrica en calor
La conducción eléctrica en líquidos
Electrólisis
Los imanes
Los polos magnéticos
El efecto magnético de la corriente eléctrica
El electroimán
El timbre eléctrico



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 96

▶ **5621 CONJUNTO DE FÍSICA "ESCUELA ACTIVA"****TEMAS****MÁQUINAS SIMPLES**

Las máquinas simples
El dinamómetro
El equilibrio de una barra con perno
La palanca de primer orden
La palanca de segundo orden
La palanca de tercer orden
Evaluación
La polea fija
La polea móvil
El polipasto simple
El plano inclinado

ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS

¿Qué son los fluidos
El dinamómetro
La probeta
La gravedad específica
La medición de la gravedad específica de un sólido
Medición del peso específico de un líquido
La presión
La presión atmosférica
El principio de Pascal para líquidos
El principio de Pascal en los gases
El principio de los vasos comunicantes
La capilaridad
Cuando un cuerpo se sumerge en agua
El principio de Arquímedes
La flotación

TERMOLOGÍA

El calor y la temperatura
El mechero de alcohol
La combustión
El termómetro y su calibración
La dilatación lineal térmica
La dilatación térmica volumétrica
La dilatación térmica de los Líquidos
La dilatación térmica de los gases
La fusión y solidificación
La evaporación
La ebullición
La condensación
La destilación fraccionada

ÓPTICA

El proyector dióptrico

La propagación rectilínea de la luz
Los eclipses
La ley de la iluminancia
La difusión de la luz
La reflexión de la luz
Los espejos esféricos
La refracción de la luz
La reflexión total
La separación de la luz blanca
Las lentes
Las imágenes en espejos planos
Las imágenes en las lentes convergentes
Los puntos conjugados
El ojo y sus defectos
Corrección de los defectos del ojo

El microscopio compuesto
El proyector de diapositivas
ELECTROLOGÍA
Conocer la electricidad
La electricidad estática
Los protones y electrones
Las fuerzas eléctricas
La inducción eléctrica
Conductores y aislantes
El electroscopio
Cómo utilizar el electroscopio
Truenos y relámpagos
La electricidad en movimiento
Las pilas
El generador eléctrico

El circuito eléctrico
Bombillas en serie y en paralelo
La energía eléctrica
La conversión de energía eléctrica en calor
La conducción eléctrica en líquidos
La electrólisis
Los imanes
Los polos magnéticos
El campo magnético
La ley de Ampère
El efecto magnético de la corriente eléctrica
El electroimán
La potencia de aspiración de una bobina



N° EXPERIENCIAS REALIZABLES: 85

5597 CONJUNTO DE FÍSICA PARA TRABAJOS EN GRUPO

TEMAS

MECÁNICA

La teoría de los errores
 La medición de distancias pequeñas con calibrado
 La ley de la elongación elástica
 Las fuerzas
 Las fuerzas de fricción
 Equilibrio de momentos
 El baricentro
 Las palancas
 Otras máquinas simples
 La balanza
 Métodos de pesaje
 Estática de fluidos
 El principio de Arquímedes
 Aplicaciones del principio de Arquímedes
 Los movimientos periódicos

TERMODINÁMICA

La teoría de los errores
 El mechero Bunsen y el termómetro
 Comportamiento de los sólidos con los cambios de temperatura
 Comportamiento de los líquidos con los cambios de temperatura
 Comportamiento de los gases con los cambios de temperatura
 Calorimetría/el calor específico
 Fusión y solidificación
 La vaporización
 La condensación y destilación fraccionada
 Fenómenos endotérmicos y exotérmicos
ÓPTICA
 La teoría de los errores
 El proyector dióptrico

Propagación y dispersión de la luz
 Reflexión de la luz
 La refracción de la luz
 Refracción de la luz en la lente
 Refracción de la luz en el prisma/dispersión
 Medición de la longitud focal de un espejo y un lente con el esferómetro
 Imágenes proporcionadas por los espejos
 Las imágenes producidas por las lentes
 Instrumentos ópticos
ELECTROLOGÍA
 La teoría de los errores
 Fenómenos electrostáticos simples
 Las fuentes eléctricas
 El circuito eléctrico y los instrumentos de medida
 Uso del instrumento universal

Las leyes de Ohm
 El reóstato y el potenciómetro
 El circuito eléctrico con cargas en serie
 El circuito eléctrico con cargas múltiples en paralelo
 Las redes eléctricas
 Algunos métodos de medición de la resistencia eléctrica
 La dependencia de la resistencia de la temperatura
 El efecto térmico de la corriente eléctrica
 La conducción eléctrica en líquidos/electrólisis
 Fenómenos magnetostáticos
 El efecto magnético de la corriente eléctrica
 La inducción electromagnética
 El transformador



Nº EXPERIENCIAS REALIZABLES: 110

5592 LOTE DE 6 CONJUNTOS DE FÍSICA PARA TRABAJOS EN GRUPO

A fin que la práctica de laboratorio sea eficaz, es necesario que cada grupo de trabajo no supere 4-5 unidades.

Dado que las clases se componen de un promedio de 24 a 30 estudiantes, M.A.D recomienda el lote de seis conjuntos de física (cód. 5597), cuyo material está contenido en dos armarios metálicos (cód. 5656), diseñados de tal forma que permiten una fácil visualización y ubicación de, por ejemplo, varillas, barras de metal, cables, etc. Así como soportes y contenedores para un almacenamiento ordenado de todo el material.

El lote también ofrece la ventaja de tener un coste igual a la suma de los costes de cada uno de los seis conjuntos. Además, los dos armarios con soportes, ganchos y recipientes se proporcionan de forma gratuita.

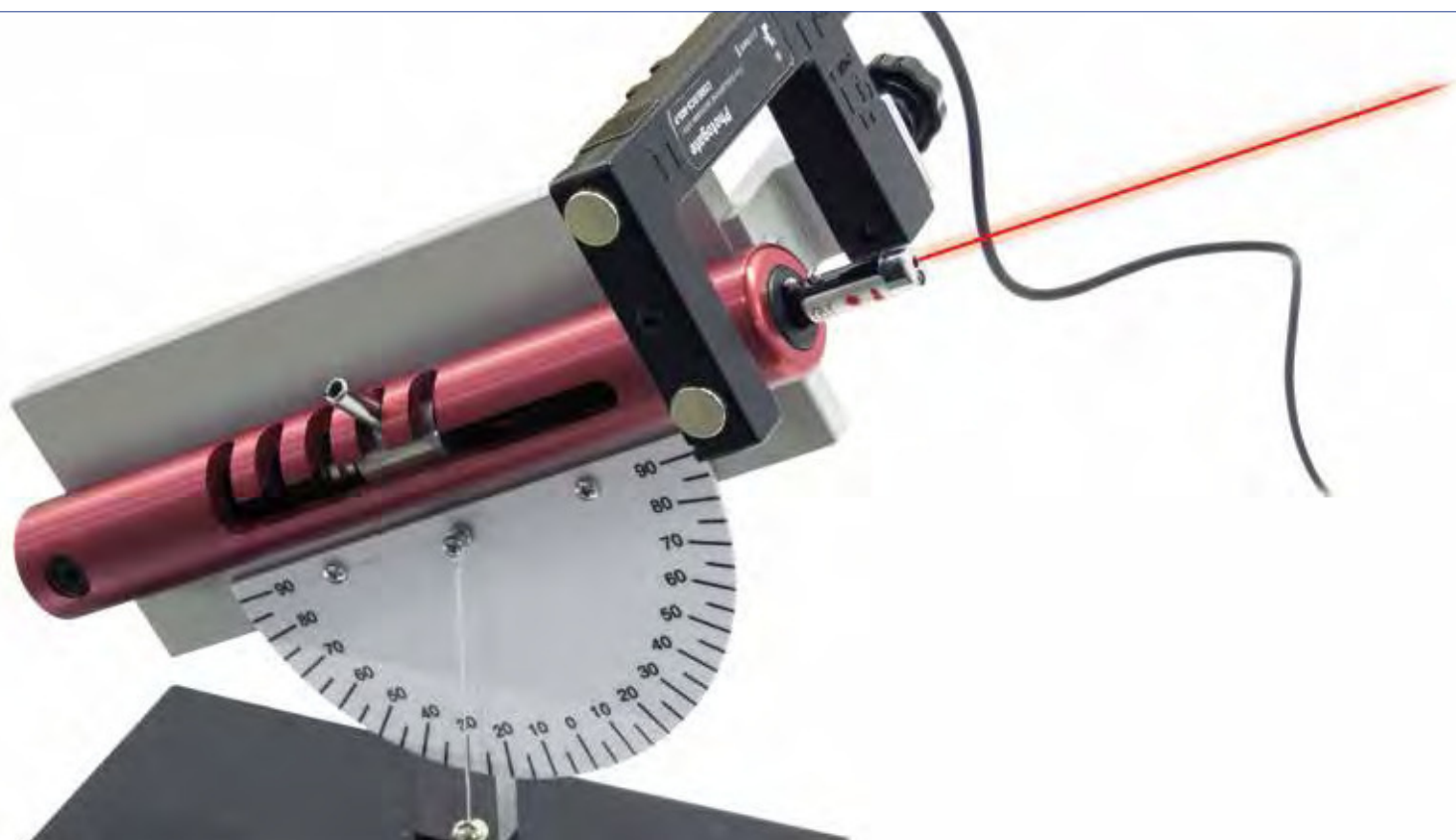
El conjunto de seis complejos de física incluye todo el material que se muestra en cada imagen, a excepción de 6 cronómetros manuales que se pueden adquirir por separado. Para éstos últimos consultar la sección "LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA".

5656 Armario metálico con 2 puertas
 Dimensiones: 100x45x200h cm



Índice

El equilibrio en los sólidos	Pág. 32	La temperatura y el calor	Pág. 59
El movimiento de traslación	Pág. 37	La óptica geométrica	Pág. 62
El movimiento rotatorio	Pág. 39	La óptica ondulatoria	Pág. 66
El movimiento de oscilación	Pág. 40	Bancos ópticos	Pág. 70
Gravedad - inercia - colisión - movimiento en dos dimensiones	Pág. 43	Electrostática	Pág. 72
Los líquidos	Pág. 48	Conductividad eléctrica	Pág. 76
La aerodinámica y el vacío	Pág. 51	El magnetismo y electromagnetismo	Pág. 82
La propagación de las ondas	Pág. 54	La física atómica	Pág. 90
Las ondas acústicas	Pág. 56		
El aspecto molecular de la materia	Pág. 58		



Pesas con ganchos

- 1352** Conjunto de 8 pesas con 2 ganchos: 1 de 1 g; 2 de 2 g; 1 de 5 g; 1 de 10g; 1 de 20 g; 1 de 50 g; 1 de 100g.
- 1398** Conjunto de 10 pesas de 10 g con gancho doble.
- 1399** Conjunto de 10 pesas de 25 g con gancho doble.
- 1066** Conjunto de 10 pesas de 50 g con gancho doble.

1352



1066



1310



Pesos con ranura

- 1309** Conjunto 9 pesas de 10 g + portapesas 10 g.
- 1310** Conjunto 9 pesas de 20 g + portapesas 20 g.
- 1311** Conjunto 9 pesas de 50 g + portapesas 50 g.
- 1312** Conjunto 9 pesas de 100 g + portapesas 100 g.
- 1353** Conjunto 9 pesas de: 1 da 1g, 2 de 2g, 1 de 5g, 1 de 10g, 1 de 50g, 1 de 100 g, 1 de 200 g + portapesas di 50 g.

1354 Listón para palancas con soporte

Completo de base de trípode, barra metálica, perno y nuez, una serie de pesas cód. 1309 y una serie de pesas cód. 1310.

1354



Listones para palancas

- 1152** En aluminio con orificios y perno. Longitud 38 cm.
- 1014** En aluminio con anillos y perno. Longitud 42 cm.

1353



1313



1313 Balanza de brazos desiguales

Para experimentar el equilibrio de una palanca. Suministrada con 10 pesas.

1152



1014

Poleas de plástico

- 1227** Polea simple \varnothing 50 mm.
- 1160** Dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm.
- 1266** Tres poleas en paralelo \varnothing 50 mm.
- 1228** Conjunto de dos poleas \varnothing 50 - 40 mm.
- 1127** Conjunto de tres poleas \varnothing 30 - 40 - 50 mm.
- 1009** Polea \varnothing 35 mm con eje perpendicular \varnothing 6 mm.
- 1157** Polea \varnothing 35 mm con eje longitudinal \varnothing 8 mm.



Poleas de aluminio

- 1058** Polea simple \varnothing 50 mm.
- 1059** Dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm.
- 1060** Dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm.
- 1061** Conjunto de dos poleas \varnothing 40 - 50 mm.
- 1064** Conjunto de tres poleas \varnothing 30 - 40 - 50 mm.



1360 Aparato para experiencias sobre sistemas de poleas

Material suministrado:

7 poleas simples	3 nueces	15 pesas con incisión: 2 de 10g, 2 de 20 g, 2 de 50g, 4 de 100g, 4 de 200g, 1 de 500g.
2 conjuntos de tres poleas	1 plano con tres barras	1 bobina de cuerda
2 cuatro poleas en paralelo	8 soporte con gancho	
1 polea múltiple	7 porta pesas	

1360



1166 Mesa de Varignon

Permite el estudio de la composición de las fuerzas.

Disco graduado en metal, \varnothing 400 mm.

Altura 500 mm.

Material suministrado:

4 Poleas móviles	4 Pesas de 50 g	1 Guía de experiencias
4 Portapesos de 100 g	4 Pesas de 20 g 4 Pesas de 10 g	
4 Pesas de 100 g	4 Cuerdas con anillos	

1166



8153 Carrete de hilo de 50 cm

De nailon, ligero, fino y flexible.

8153



1380 Disco de los momentos

Accesorio del cód. 1166, permite estudiar el equilibrio de los momentos.

1380



1032 Aparato para la composición de las fuerzas

Permite verificar las reglas sobre la composición de las fuerzas en competencia (regla del paralelogramo) o paralelas.

Suministrado con goniómetro de aplicación magnética y con 8 pesas de 10 g y 8 pesas de 25g. Dimensiones: 45x17x60 cm.

1032



1382 Arco romano

Conjunto de 23 bloques componibles de madera. Ilustra los principios de la estática en la base del arco. Puede sostener el peso de una persona. Dimensiones 45x17x5 cm.

1382



1341 EQUIPO DE PALANCAS Y POLEAS

12 experiencias realizables

Temas

- El dinamómetro
- Cómo medir el peso o una fuerza
- Las máquinas simples
- La polea fija
- La polea móvil
- El polipasto
- Par de poleas en paralelo
- Par de poleas en serie
- Usemos con inteligencia nuestras fuerzas
- Equilibrio de una barra con fulcro al centro
- Las palancas

Material suministrado:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Barra metálica de 6 mm con gancho | 1 Barra para palancas |
| 1 Cable | 2 Pares de poleas en paralelo |
| 1 Barra metálica desmontable de 70 cm | 2 Poleas simples diám. 50 mm |
| 1 Perno con tornillo mariposa | 2 Pares de poleas en serie |
| 1 Base a trípode | 1 Dinamómetro 250 g |
| 1 Doble nuez para barra de 13 mm | 1 Guía didáctica |
| 1 Juego de 10 masas 50g con 2 ganchos | 1 Caja |



1341



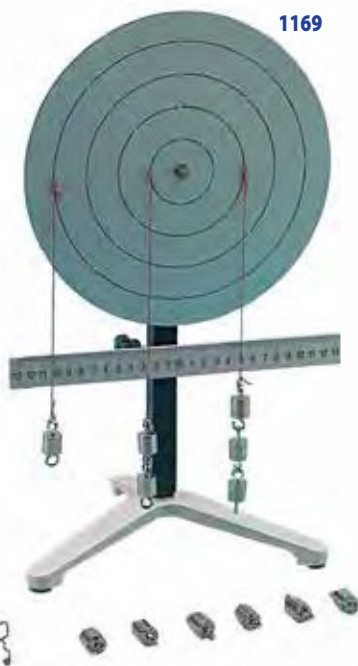
1362

1362 Poleas múltiples

Polea constituida por el conjunto de 4 poleas coaxiales y solidarias, del diámetro de 2, 4, 8 y 12 cm. La barra y la nuez de la foto no están incluidas.

1169 Aparato de los momentos

Constituido por un disco de aluminio capaz de girar alrededor de un eje central. Al disco se le pueden aplicar pesos distintos en diversas posiciones. Como el brazo de cada peso se puede medir directamente sobre la regla, es posible verificar que la suma de los momentos dextrógiros es igual a la suma de los momentos levógiros. Material suministrado: 10 pesos de 10 g; 10 pesos de 25 g; 4 cuerdas. Diámetro del disco 25 cm.



1169



1103

1103 Plano inclinado de precisión

Este plano inclinado incluye un dinamómetro con sensibilidad de 0.02N y un goniómetro para leer la inclinación.

Material suministrado:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1 Carrito | 4 Pesas de 10g |
| 1 Dinamómetro de 100g | 1 Plano inclinado con goniómetro |
| 2 Pesas de 50g | |

Dimensiones del plano: 95x500 mm.

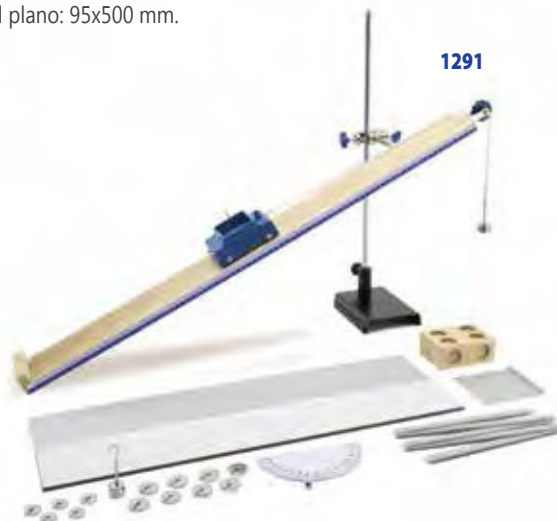
1291 Plano inclinado de fricción (rozamiento)

Con este aparato es posible experimentar sobre las leyes del equilibrio en un plano inclinado y sobre las leyes de la fricción, determinando el coeficiente.

Material suministrado:

- | | |
|---|---|
| 1 Barra metálica de 50 cm | 1 Goniómetro de inclinación |
| 1 Cuerda | 1 Plano de madera con polea |
| 1 Doble nuez | 1 Lámina de aluminio |
| 1 Regla lineal | 1 Lámina de Faesite (madera prensada) |
| 1 Serie de 9 masas de 10g + platillo de 10g | 1 Lámina de aluminio con ángulo |
| 1 Serie de 9 masas de 20g + platillo de 20g | 1 Coche miniatura (cochecito) a baja fricción |
| 1 Base para asta | 1 Bloque de madera |

Dimensiones del plano 800x100 mm.



1291

1171 Plano inclinado

Material suministrado:

1 Barra metálica de 50cm	1 Regla lineal
1 Barra metálica con gancho	1 Plano inclinado con polea
1 Cuerda	1 Cochecito para plano inclinado
2 Doble nuez para barra	1 Dinamómetro
2 Masas de 50g	1 Base para asta
4 Masas de 10g	



1171

1077



1077 Paralelepípedo articulado

Constituido por una estructura en aluminio con esquinas articuladas para que las deformaciones mantengan el punto de apoyo. Permite, mediante la plomada, verificar las condiciones de equilibrio de los cuerpos sólidos apoyados en un plano. Dimensiones: 10x10x26 cm.

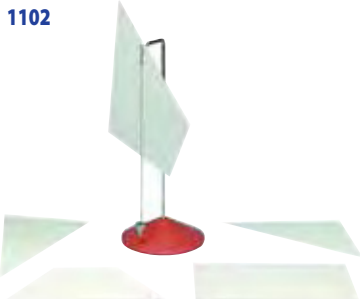
1078 Aparato para la demostración de los estados de equilibrio

Moviendo los pesos laterales se puede hacer variar la posición del baricentro del sistema que adquirirá posiciones distintas. De tal modo es posible mostrar la dependencia del equilibrio de la posición de la posición del baricentro respecto al punto de apoyo. Dimensiones: 20x28 cm.

1102 Aparato para la búsqueda del baricentro

Mediante la plomada es posible determinar la vertical que pasa por el punto de suspensión. Repitiendo la operación por varios puntos se encuentra el baricentro de las figuras, que son cinco, algunas simétricas y otras no. Altura: 33 cm.

1102



1079 Paradoja mecánica

Mientras el cilindro desciende a lo largo del plano inclinado, el doble cono sube, incumpliendo aparentemente las leyes de la dinámica. En realidad en ambos casos, el baricentro del cuerpo en movimiento desciende. Realizado completamente en madera. Longitud del plano inclinado: 50 cm, dimensiones del doble cono: 35 cm, del cilindro: 35 cm.

1078



1079



8179 Juego de cinco muelles con índice

Características:

1° K= 2,4 N/m;	alcance: 0,5N
2° K= 5 N/m;	alcance: 1N
3° K= 9,8 N/m;	alcance: 2N
4° K= 14,5 N/m;	alcance: 3N
5° K= 39,2 N/m;	alcance: 5N

8179



8155 Conjunto de 4 muelles y una goma elástica

Apto para realizar experiencias sobre la ley de Hooke y las oscilaciones elásticas. Dos de los cuatro muelles tienen características idénticas, de modo que se puedan utilizar en serie y en paralelo.

8155



8158



8158 Conjunto de 10 muelles

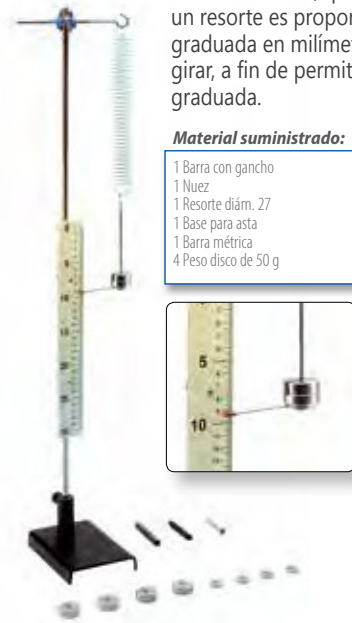
Con idéntica constante de elasticidad y longitud.
Constante de elasticidad: K= 6,5 N/m

1111 Aparato para verificar la ley de Hooke

Permite verificar, que dentro de ciertos límites, la extensión de un resorte es proporcional a la fuerza aplicada. La escala está graduada en milímetros, y provista de un índice que se puede girar, a fin de permitir una perfecta alineación con la escala graduada.

Material suministrado:

1 Barra con gancho	4 Peso disco de 10 g
1 Nuez	1 Portapesas con gancho-indicador
1 Resorte diám. 27	1 Resorte diám. 10 l = 75
1 Base para asta	1 Resorte diám. 9 l = 60
1 Barra métrica	1 Resorte diám. 10 l = 50
4 Peso disco de 50 g	



1123 FUERZAS, MOMENTOS Y MÁQUINAS

Equipo para realizar experiencias sobre la estática de los sólidos.

15 experiencias realizables

Temas

- Composición de fuerzas aplicadas en el mismo punto
- Descomposición de una fuerza
- Composición de fuerzas paralelas concordantes
- Composición de fuerzas paralelas discordantes
- El baricentro
- La ley de Hooke
- Equilibrio de una barra
- Equilibrio de los momentos
- Las palancas
- Polea fija
- Polea móvil
- Polipasto simple
- Polipasto con dos pares de poleas en paralelo
- Polipasto con dos pares de poleas en serie
- El plano inclinado



1123

Material suministrado:

4 Nuez de 6 mm	1 Regla lineal	1 Disco de momentos con perno
3 Barras metálicas 50 cm	1 Barra para palancas con perno	2 Barras metálicas 75 cm
2 Barra con gancho	2 Pares de poleas en paralelo	1 Barra metálica 40 cm con reducción
2 Madejas de cuerda	1 Cochechito para plano inclinado	1 Goniómetro con perno
2 Ganchos a S	1 Polea móvil	1 Plano inclinado con goniómetro
3 Nuez de 12 mm	2 Pares de poleas en serie	2 Bases para telar
3 Poleas fijas	1 Dinamómetro 200 g – 2 N	1 Nuez para telar
1 Placa para baricentro	2 Series de masas de 10 g	1 Guía didáctica
1 Resorte a espiral	1 Serie de masas de 20 g	

1328 EQUIPO DE ESTÁTICA PARA PIZARRA (TABLERO) MAGNÉTICA

Para la ejecución de experimentos de estática visibles a gran distancia, de fácil y rápida realización en pizarra magnética, no incluida en el equipo.

20 experiencias realizables

Temas

- Composición de fuerzas concurrentes
- Composición de fuerzas paralelas
- Descomposición de una fuerza
- Las fuerzas elásticas
- La ley de Hooke
- El baricentro
- Equilibrio de una barra de soporte
- Equilibrio de momentos
- Las palancas
- El plano inclinado
- La fricción
- Las poleas
- Poleas en paralelo
- Poleas en serie
- Combinación de máquinas simples



1328

Material suministrado:

4 Anclajes magnéticos
1 Dinamómetro de 200 g
3 Barras con gancho
2 Poleas fijas
2 Poleas móviles
1 Goniómetro 360°
2 Conjunto de pesas 10 g + portapesas
1 Conjunto de pesas 20 g + portapesas
2 Pesos cilíndricos de 50 g
1 Placa para baricentro
1 Barra para palancas
2 Triples poleas en serie
2 Pares de poleas en serie
1 Muelle con índice
1 Metro lineal
1 Disco de los momentos
1 Nuez para dinamómetro
2 Pares de poleas en paralelo
1 Plano inclinado con goniómetro
1 Bloque de madera
1 Carro de bajo fricción
2 Cuerdas
1 Gancho en "S"
1 Guía de experiencias
1 Maletín

El plano inclinado (1328)

Composición de fuerzas (1328)



1329 Pizarra magnética con soporte

Con superficie blanca para trazar diagramas o escribir fórmulas. Se puede montar sobre una mesa en posición vertical. Dimensiones: 90x60 cm. Complemento ideal para el equipo de estática cód. 1328.

1434 CARRIL DE BAJA FRICCIÓN

En realidad, cada movimiento está influenciado por las fuerzas de fricción que pueden reducir, pero no cancelar. Con el carril de baja fricción, es posible realizar experimentos sobre cinemática y sobre la dinámica de movimiento traslatorio.

15 experiencias realizables

TEMAS

El movimiento
El movimiento es relativo
Los sistemas de referencia
Las variables que definen un movimiento
La trayectoria
El desplazamiento
Las herramientas para el estudio del movimiento
La velocidad media

La velocidad instantánea
La aceleración media
La aceleración instantánea
Los diversos tipos de movimiento
El movimiento rectilíneo
Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)
El principio de inercia
La ley fundamental de la dinámica
La fuerza de fricción

1434



Material suministrado:

1 Cuerda	1 Coche miniatura	1 Destornillador
1 Regla lineal	1 Cilindro con gancho 5g	1 Guía didáctica
1 Serie de 4 discos de 10g con platillo	1 Cilindro con gancho 8g	1 Caja
1 Kit para medir el tiempo	1 Bloque de madera	
1 Carril	1 Polea con asta	

1434



5586 CARRIL DE AIRE 150 CM CON CAÍDA DE LOS CUERPOS

Este aparato permite realizar experiencias sobre el aspecto cinemático y dinámico del movimiento rectilíneo y sobre el movimiento de la caída de los cuerpos. Dada su simplicidad de funcionamiento y sus reducidas dimensiones, resulta particularmente indicado para los trabajos de grupo.

10 experiencias realizables

Temas

- Puesta a punto y balance del carril
- El temporizador
- El dispositivo de desganche
- La fotocélula de barrera
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El movimiento uniformemente acelerado
- La ley fundamental de la dinámica

- Los sistemas aislados
- Principio de conservación de la cantidad de movimiento
- Principio de conservación de la energía
- Las colisiones elásticas
- Las oscilaciones elásticas
- La caída de los cuerpos

5586



Material suministrado:

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| 2 Cuerda de nailon 2,50 m | 1 Temporizador digital con fotocélulas para caída de los cuerpos y respectivos cables | 2 Alambres de acero para limpieza de agujeros | 2 Láminas de oscurecimiento de 60 mm |
| 3 Doble nuez para barra | 1 Electroimán para caída de cuerpos | 1 Esfera de diámetro 12 | 1 Par de amortiguadores en velcro |
| 1 Regla lineal | 2 Discos de apoyo | 1 Esfera de diámetro 16 | 2 Pesas de 12,5 g |
| 1 Abrazadera de mesa | 4 Discos de espesor y desnivel | 1 Plomada | 2 Pesas de 25 g |
| 1 Compresor de aire | 3 Topes de resorte | 2 Carritos (o trineos) | 1 Destornillador |
| 1 Barra metálica 12 x 1200 mm | 6 Tornillos moleteados de sujeción | 1 Tope de plástico | 1 Cuerda de algodón |
| 1 Recogedor de arena | 1 Par de resortes | 1 Portapesas, 5 gramos | 1 Carril 150 cm con soporte |
| 2 Fotocélulas de barrera completas para carril con sus respectivos cables | 4 Fijaciones en U portaresortes | 1 Juego de 4 masas de 5 g | 1 Electroimán para carril |
| 1 Gancho para la recuperación del cable de la polea | 1 Perno en hierro para sistema de desganche | 2 Láminas de oscurecimiento de 5 mm | 1 Guía didáctica |
| | | 2 Láminas de oscurecimiento de 40 mm | 1 Caja |

5598 CARRIL DE AIRE 200 CM CON CAÍDA DE LOS CUERPOS

Este aparato ha sido estudiado para permitir al profesor, realizar con fines demostrativos, toda una serie de experiencias sobre la cinemática y la dinámica del movimiento rectilíneo, y sobre los sistemas aislados. El carril tiene una sección triangular y presenta particulares cualidades de robustez con el fin de evitar cualquier deformación posible como consecuencia de las variaciones de temperatura.

16 experiencias realizables

Temas

- Puesta a punto y balance del carril
- El temporizador
- El sistema de desenganche
- El sensor fotoeléctrico (fotocélula) de barrera
- El dispositivo de desganche
- El movimiento rectilíneo uniforme

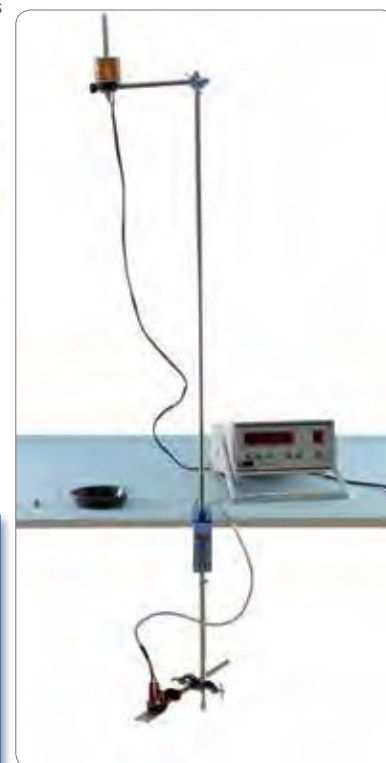
- El movimiento uniformemente acelerado
- La ley fundamental de la dinámica
- Los sistemas aislados
- Principio de conservación del baricentro
- Principio de conservación de la cantidad de movimiento
- Las colisiones elásticas

- Colisión elástica contra un obstáculo fijo
- Colisión elástica entre dos camiones
- Colisión (choque) inelástico entre dos camiones
- Las oscilaciones elásticas
- El principio de conservación de la energía
- La caída de los cuerpos

ADVERTENCIA:

En caso de que la escuela no disponga de una mesa de laboratorio con una longitud mínima de 240cm y con borde en voladizo para la aplicación de la abrazadera de mesa, se aconseja adquirir la mesa con código 5600

5598



Material suministrado:

- | | | | |
|---|---|------------------------------------|---|
| 2 Cuerdas de nailon 2,50 m | 2 Discos de soporte | 1 Esfera diám. 16 | 1 Péndulo |
| 1 Base a trípode en aluminio 10 cm | 4 Discos de espesor y desnivel | 1 Distanciadore para electroimán | 1 Carril con esfera |
| 2 Doble nuez para barra | 3 Topes de resorte | 1 Plomada | 1 Serie de 4 masas de 12,5 g |
| 1 Barra metálica 12 x 1200 mm | 6 Tornillos de fijación | 2 Cochechitos de 11 cm | 1 Serie de 4 masas de 25 g |
| 1 Regla lineal en fibra de vidrio | 1 Par de resortes | 1 Tope de plástico | 1 Destornillador |
| 1 Abrazadera de mesa para barra | 4 Fijaciones en U portaresorte | 1 Portapesas de 5 g. | 1 Carril 200 cm |
| 1 Temporizador digital | 2 Alambres de acero para limpieza de agujeros | 1 Serie de 4 masas de 5 g | 1 Cuerda de algodón |
| 1 Compresor de aire | 1 Bobina de 700 espiras | 2 Láminas de 5 mm | 1 Cable para interruptor límite |
| 1 Contenedor para arena | 1 Núcleo de hierro para electroimán | 2 Láminas de 40 mm | 1 Perno en hierro para sistema de desganche |
| 1 Barra metálica 10 x 250 mm | 1 Soporte para electroimán | 2 Láminas de 60 mm | 1 Guía didáctica |
| 1 Gancho para la recuperación del cable de la polea | 1 Cable para electroimán | 3 Fotocélulas de barrera completas | 1 Caja |
| 1 Interruptor de límite (de final de recorrido) | 1 Esfera diám. 12 | | |

5600 Mesa plegable

Medidas: 240x30x2cm



5600

1081



1092



1096



1109 Pequeña máquina de rotación manual

Superficie laminada, 40x30cm.

Provista de portaejes con mandril metálico para sujetar barras de 6mm de diámetro.

1109



1093 Regulador de Watt

Representa un modelo de regulador centrífugo. Durante la rotación los dos pesos se alejan y comprimen el muelle. Para el uso con máquina de rotación.

1093



1135 Aparato para medir la fuerza centrífuga

Se compone de un carril en el cual puede deslizarse un cochecito de baja fricción. Al hacer girar el aparato, a través de la máquina de rotación (cód.1109), es posible leer en el eje de rotación del dinamómetro, el valor de la fuerza centrífuga. Además, conociendo el radio, se puede comprobar la fórmula de la fuerza centrífuga.

1081 Aparato para evidenciar la fuerza centrífuga

Montando el aparato sobre una máquina de rotación, el cilindro comprime el muelle en mayor medida cuanto mayor sea la velocidad de rotación. Base no incluida.

1135



1092 Cilindros coaxiales

Teniendo uno de los cilindros una masa doble respecto al otro, durante la rotación se obtiene un equilibrio si las distancias de los respectivos baricentros con el eje de rotación son inversamente proporcionales a las masas. Para el uso con máquina de rotación. Base no incluida.

1094 Anillos elásticos

Permiten evidenciar que la fuerza centrífuga crece con la distancia del centro de rotación. Durante el funcionamiento asume una forma helicoidal. Base no incluida.

1094



1097 Disco de Newton

Subdividido oportunamente en sectores de colores, que una vez puesto en rotación mediante una máquina cualquiera, permite verificar la síntesis aditiva de los colores espectrales.

1097



1096 Péndulo de Foucault

Permite realizar la clásica experiencia de Foucault para demostrar la invariabilidad del plano de oscilación de un péndulo. Base incluida.

8109 APARATO PARA EL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO ROTATORIO

Con este aparato es posible realizar experimentos sobre la dinámica del movimiento rotatorio y sobre el momento de inercia de los cuerpos en rotación, usando un cronómetro (no incluido con el aparato).

1. experiencias realizables

TEMAS

Movimiento circular uniforme y movimiento armónico
Cinemática del movimiento rotatorio
Analogías entre movimiento traslatorio y movimiento rotatorio
Dinámica del movimiento rotatorio
Ley fundamental del movimiento rotatorio

Momento de inercia
Energía cinética en el movimiento rotatorio
Principio de conservación de la energía mecánica
Como utilizar el sensor de distancia

Material suministrado:

- 1 Soporte de trípode
- 1 Barra con montante
- 1 Dispositivo de bloqueo
- 1 Barra con esfera
- 1 Barra para balancín
- 1 Pesa desplazable roja
- 1 Pesa desplazable verde
- 1 Disco de aluminio, diámetro 320mm
- 1 Platillo portapesas 20g
- 5 Pesas de disco de 10g
- 5 Pesas de disco de 20g
- 1 Abrazadera de mesa
- 1 Nuez doble
- 1 Barra con polea
- 1 Barra metálica 10x470mm
- 2 Ovillos de cuerda
- 2 Pivotes
- 1 Regla lineal
- 1 Guía didáctica
- 1 Box

8109: Balance energético en el movimiento rotatorio



1177 PLATAFORMA DE ROTACIÓN

La plataforma de rotación tiene una sólida estructura de metal capaz de girar por medio de dos cojinetes cónicos que aseguran una gran resistencia a las sollicitaciones y bajo rozamiento. El usuario, con la ayuda de la guía didáctica y de los muchos accesorios, tiene la posibilidad de realizar experiencias que en sistemas no inerciales serían imposibles. La plataforma rotatoria es un instrumento singular e interactivo para el estudio del momento angular, del momento de inercia y de la fuerza centrífuga. Diámetro de la plataforma: 50 cm.

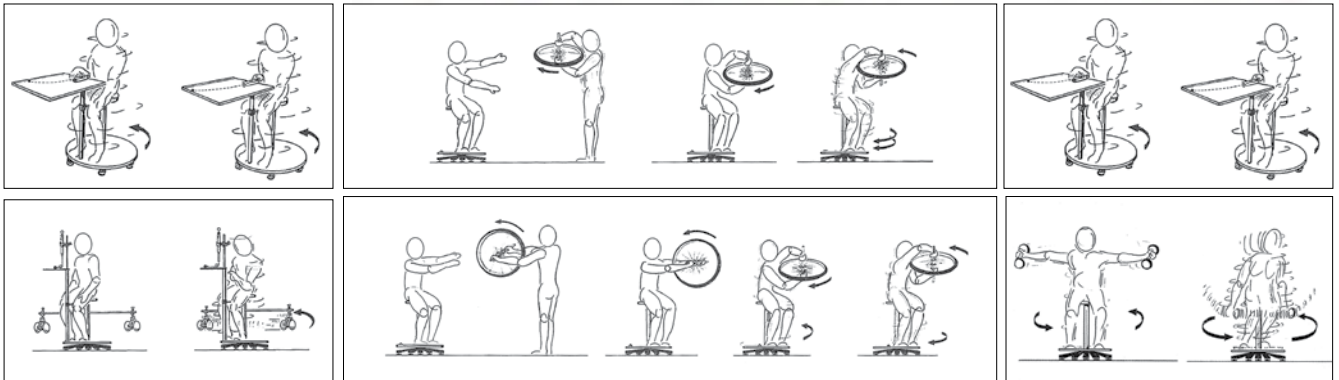
1177

Temas

- Principio de acción y reacción
- Conservación del momento angular
- Los sistemas no inerciales en el movimiento rotatorio uniforme
- Caída de un cuerpo en sistemas no inerciales
- La fuerza centrífuga y sus efectos
- Medición de la fuerza centrífuga
- Dependencia de la fuerza centrífuga respecto al radio de rotación
- Dependencia de la fuerza centrífuga respecto a la velocidad angular
- La fuerza de Coriolis
- El momento de inercia

Material suministrado:

- | | |
|--|--|
| 1 Cuerda | 1 Aparato para medir la fuerza centrífuga provisto de dinamómetro, polea, rodillo y barra. |
| 2 Pinzas de muelle | 2 Pesas de 4 Kg cada uno |
| 1 Plataforma giratoria | 1 Goniómetro de inclinación |
| 1 Tubo de aluminio 800x35 mm | 1 Barra metálica 1200x18 mm |
| 1 Anillo de soporte para el tubo vertical | 1 Juego de 3 esferas de acero |
| 1 Anillo de soporte para el plano de caída | 1 Soporte de lanzamiento |
| 1 Rueda de bicicleta completa | 2 Pinzas con nuez giratoria |
| 1 Plano con cañón | |
| 1 Plano de caída | |



1272



1080



1104



1272 Péndulo simple

Con este aparato es posible verificar las leyes que regulan las oscilaciones simples. Se puede además verificar que la energía potencial inicial se conserva independientemente de la trayectoria (péndulo de Galileo). Incluye 3 esferas distintas con cuerda. Altura 70 cm

1104 Aparato de los péndulos simples

Constituido por 3 péndulos simples, de longitud variable regulando las abrazaderas, y con pesas distintas. De esta manera se puede demostrar que el período de un péndulo simple depende de la longitud, independiente de la masa. Una barra a "T" que puede deslizarse a lo largo del soporte vertical, permite soltar los 3 péndulos simultáneamente. Altura 100 cm.

1306 Conjunto de 5 esferas para péndulo

Esferas dotadas de gancho, \varnothing 25 mm.
Materiales: aluminio, latón, hierro, madera, cobre.

1080 Péndulo de Maxwell

Envolviendo el hilo sobre el eje de la masa giratoria, se proporciona a éste una energía potencial inicial que una vez abandonada, se transforma una parte menor en energía cinética de traslación y una parte mayor en energía cinética de rotación. Permite determinar el momento de inercia de la masa giratoria. Dimensiones 45x15x55 cm.

1306



1350 Péndulo de inclinación variable

Es un dispositivo que sirve para demostrar que el período de un péndulo simple depende sólo de su longitud y de la aceleración de la gravedad. Este última se puede hacer variar de 0 a g , cambiando la inclinación del plano de oscilación. El disco oscilante se apoya sobre una mesa tipo 'cojín de aire', que debe ser alimentada por un compresor, (cód. 1331) y el cual puede adquirirse por separado. La medición del período se puede hacer por medio de un cronómetro manual, un sensor fotoeléctrico (fotocélula) conectado a un temporizador digital, y también con el Kit cód. 1417 (pág. 215).

1393 Péndulo de Wilberforce

Es un dispositivo usado para mostrar el sorprendente fenómeno del emparejamiento entre oscilaciones de torsión y longitudinales en un sistema masa-muelle. El efecto consiste en el fenómeno que un observador lejano (quero no nota la oscilación de torsión) tiene la sensación que la oscilación vertical, vaya disminuyendo hasta cesar y luego sin ninguna intervención externa, empieza a crecer de nuevo como si le empujase una fuerza invisible.

La abrazadera de mesa, barra metálica y nuez no se incluyen, (para adquirirlos consultar la SECCION 14).

1331 Compresor de aire

Utilizable con el péndulo de inclinación variable. Apto para experiencias de cátedra por ser particularmente silencioso.

1302 APARATO DE LAS OSCILACIONES FORZADAS

Con este aparato es posible estudiar las condiciones en las cuales la frecuencia del sistema que realiza la fuerza, se aproxima a la del sistema que recibe la fuerza. El primero está constituido por un actuador electromagnético; el segundo es un sistema masa-muelle.

Material suministrado:

1 Base	1 Serie de pesas de 20 g
1 Barra metálica	1 Nuez
1 Sistema de 2 poleas de bajo rozamiento	1 Probeta
5 Muelles	1 Actuador electromagnético

Para el funcionamiento del vibrador se aconseja utilizar el generador de funciones con cód. 5718, que habrá que adquirir por separado.

1302



1350



1331



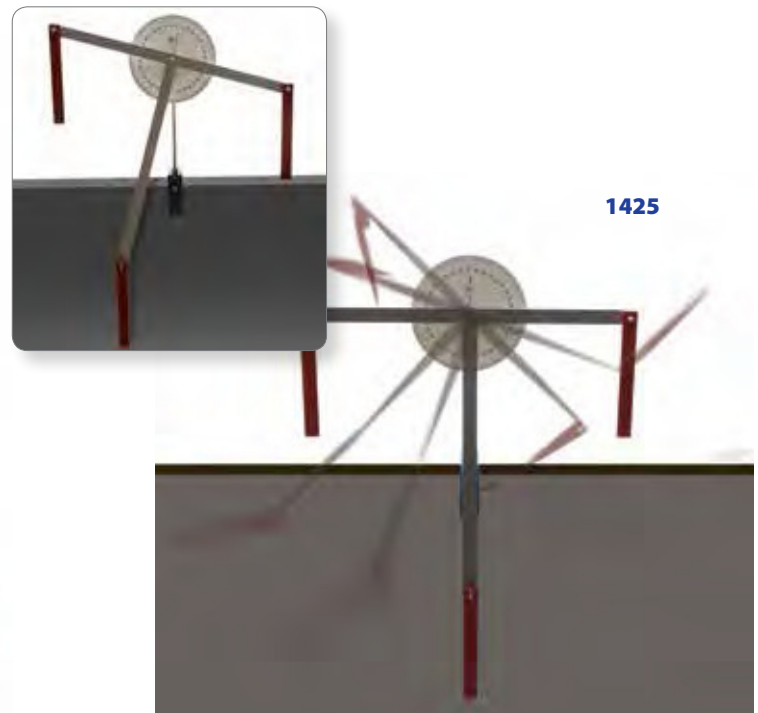
1393



1425 Péndulo de Todd

Este singular aparato está compuesto por un telar de aluminio en forma de T capaz de girar con el mínimo rozamiento alrededor de un soporte. En el centro del péndulo hay un goniómetro para medir el ángulo de rotación inicial y a los tres extremos del telar están fijadas tres barras capaces de girar a su vez. Es fácil notar que la evolución del movimiento del péndulo es muy sensible a las condiciones iniciales, por consiguiendo una vez alejado de la posición de equilibrio empieza a oscilar con movimiento caótico e imprevisible. Desde el punto de vista didáctico, es útil para comprender la importancia de las condiciones iniciales en el denominado "caos determinístico".

1425



8111 APARATO PARA EL ESTUDIO DE LAS OSCILACIONES ARMÓNICAS

El estudio de las oscilaciones de un sistema constituido por una masa colgada de un muelle, permite introducir a los alumnos las características del movimiento de un oscilador armónico y adquirir familiaridad con uno de los modelos más eficaces para la interpretación física de una vasta gama de fenómenos.

TEMAS:

- La ley de Hooke
- Mecánica del movimiento armónico
- El oscilador masa - resorte
- El péndulo simple
- El péndulo físico
- El péndulo de torsión

Material necesario no suministrado

- 1 Sensor de movimiento cód. 9041 + Interfaz
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032
- 1 Soporte para sensores cód. 4014

Material suministrado

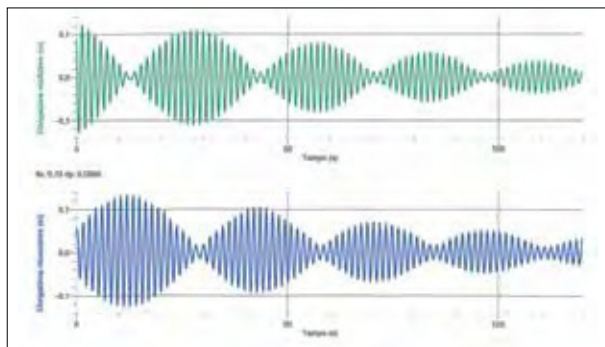
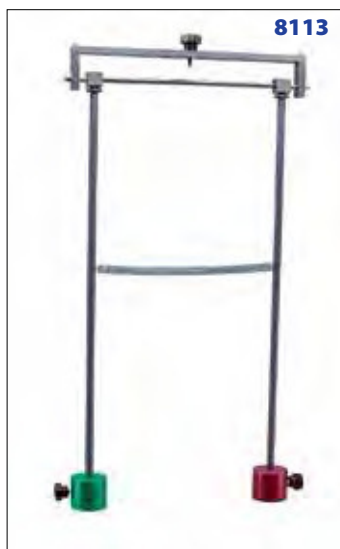
- 1 Soporte metálico con barra y soporte superior para péndulos
- 1 Kit de 4 muelles y 1 goma elástica
- 1 Esfera de madera diám. 50 mm
- 1 Esfera de poliestireno diám. 50 mm
- 1 Esfera de poliestireno diám. 160 mm
- 1 Bobina de cuerda
- 1 Péndulo compuesto
- 2 Cilindros metálicos
- 1 Soporte inferior con goniómetro para péndulo de torsión
- 1 Barra de latón 2x600 mm
- 1 Barra de acero 2x600 mm
- 1 Barra de acero 2x300 mm
- 1 Barra de acero 2,5x600 mm
- 1 Barra para péndulo de torsión
- 1 Plátano portapesas
- 1 Plátano reflector
- 4 Pesas 10 g
- 4 Pesas 20 g
- 1 Doble nuez
- 1 Base con barra
- 1 Llave Allen



8113 Aparato de los péndulos acoplados

Este aparato está constituido por dos péndulos acoplados a través de un muelle helicoidal ligeramente tenso, que permite la transferencia de energía entre los dos péndulos. De esta manera es posible estudiar los fenómenos de la resonancia y los impactos. El estudio se puede transformar en cuantitativo utilizando dos sensores de movimiento. Se obtendrán diagramas como los que se muestran en la figura. El aparato se puede utilizar con el aparato con cód. 8111, o con el soporte con cód. 0209. Estos aparatos se venden por separado.

0209 Soporte para aparato de los péndulos acoplados



1113

**1113 Aparato para la colisión central**

Constituido por 5 esferas de acero del mismo peso, alineadas y en contacto las unas con las otras. Levantando la primera y soltándola seguidamente, la cantidad de movimiento y su energía se transmitirán hasta la última esfera. El fenómeno no se produce si entre alguna de ellas colocamos un disco de material deformable.

1321

**1321 Aparato de inercia**

Soltando la palanca elástica, la lámina sobre la cual se apoya la esfera, viene lanzada fuera del aparato, mientras que la esfera se mantiene por inercia en su posición.

Diámetro de la base: 25 cm. Altura: 25 cm.

1317

**1317 Aparato para la caída libre de un cuerpo**

Constituido por un cronómetro digital al milésimo de segundo capaz de pilotar un electroimán, que permite dar inicio a la caída de una esfera metálica. Una fotocélula de barrera revela el instante del impacto, de modo que se pueda medir el tiempo de caída de la esfera. Conociendo la altura y el tiempo de caída, es posible obtener el valor de la aceleración de gravedad g .

1396 Acelerómetro manual

Formado por una masa suspendida entre dos muelles en el interior de un tubo de plexiglás graduado en g . De este modo es posible observar la variación de la aceleración que se experimenta en un ascensor.

1397 Acelerómetro horizontal

Una masa colgada en el centro de un goniómetro forma con la vertical un ángulo que depende de la aceleración a lo largo del goniómetro. Midiendo el ángulo de desviación es posible obtener el valor de aceleración.

1396



1397

**1412 Acción y reacción**

Inflando el globo con aire y a continuación, dejándolo salir, el carrito se mueve en el sentido opuesto.

1412



1435 Giróscopio

Rueda giroscópica en metal. Poniéndola en rápida rotación a través de una cuerda, se puede verificar la conservación del momento angular. Si se aplica una fuerza perpendicular al eje de rotación, es posible observar el fenómeno de la precesión o bien el efecto giroscópico.



1324 Conjunto de dos carriles

Para experimentar el principio de la conservación de la cantidad de movimiento. Situados en un plano liso es posible hacer expandir un muelle que lanza los dos carriles en dirección opuesta. A partir de las distancias alcanzadas es posible averiguar las velocidades de salida y convertirlas en peso.



1325 Aparato para la colisión a dos dimensiones

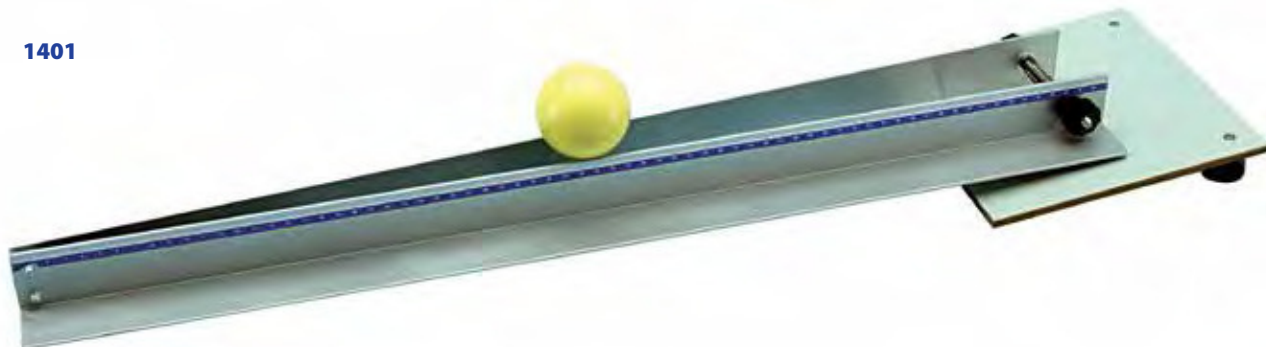
Una esfera de acero rueda a través de un tobogán para luego caer libremente, dejando un trazado en el plano de caída transmitido a un folio de papel de calco. Pudiendo variar la altura del tobogán de caída libre y pudiendo medir el alcance, es posible realizar cálculos sobre la conservación de la energía y sobre la cantidad del movimiento. Disponiendo de dos esferas, se puede también verificar la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía cinética. Con el aparato se suministran tres esferas de acero. Dimensiones: 400x100x20 mm.



1401 ¿Ascenso o descenso?

A través de un rail horizontal con carriles variables, se desplaza libremente una esfera siempre en el mismo sentido. ¿Qué sentido? ¿Por qué? Inclinando el carril, la esfera no rueda siempre en el mismo sentido. ¿Por qué? La explicación de estos fenómenos reside en el estudio de la posición del baricentro de la esfera; mucha física contenida en un sencillo aparato.

1401



1429 DINÁMICA ROTACIONAL

El aparato consiste en un carril de hierro de anchura variable: la distancia entre los dos lados, se puede variar en el centro mismo del carril, a través de un tornillo accionado por un mando externo. Una base y un nivel que se colocan sobre el carril, asegurarán que éste sea perfectamente horizontal. Al posicionar la esfera a uno de los dos extremos de la vía, ésta iniciará a rodar espontáneamente hacia el centro. Durante el movimiento ocurre una continua transformación de Energía Cinética Traslacional (ECT) en Energía Cinética Rotacional, creando curiosos efectos que se explican recurriendo al análisis pormenorizado de la posición del baricentro.



1429

TEMAS

Dinámica del movimiento rototraslatorio
 Relación entre anchura de carril y velocidad de traslación
 Transformación de energía potencial gravitatoria en energía cinética de traslación y de rotación
 Búsqueda del punto de velocidad máxima de traslación

Material suministrado:

- 1 Carril metálico de anchura variable
- 1 Bases con soportes para carril
- 1 Esfera de billar diám. 61,5mm
- 1 Base en contrachapado (faesite) de 300x130x3mm
- 1 Nivel



1364 La epicloide

Dos esferas del mismo diámetro descienden simultáneamente por el mismo desnivel, con trayectorias distintas. Comenzando la misma altura, ¿cuál llegará antes a la meta?



1364

1365 KIT DE PLANO INCLINADO Y RODAMIENTOS

Dos esferas o dos cilindros con distintos diámetros o masas ruedan en el mismo plano inclinado, ¿cuál llega antes al fondo?

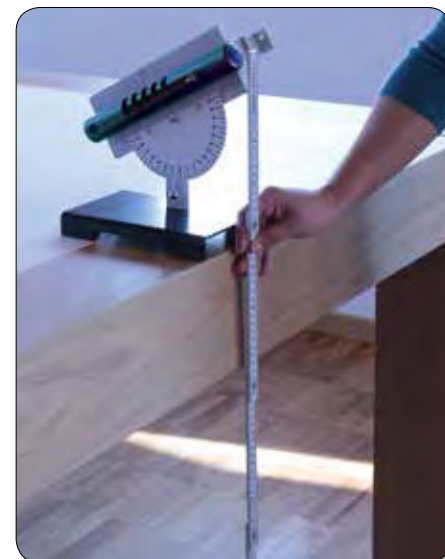
Una esfera rueda sobre un plano inclinado y otra, con la misma masa y diámetro, rueda sobre un carril igualmente inclinado, ¿cuál llegará antes a la meta? Éstas y otras inquietudes, tienen respuesta en las experiencias que se pueden realizar con el presente equipo.

Material suministrado:

1 Soporte en aluminio en forma de U" de 65x6x3	1 Carrete de PVC
1 Plano cubierto con caucho de 40x15 cm	1 Soporte de altura variable para plano inclinado
2 Bolas de billar de diámetro 65 mm	1 Maletín
1 Bola de billar de diámetro 58 mm	1 Guía didáctica
6 Cilindros diverso material y diámetro	

**1431 Aparato para el estudio del movimiento parabólico**

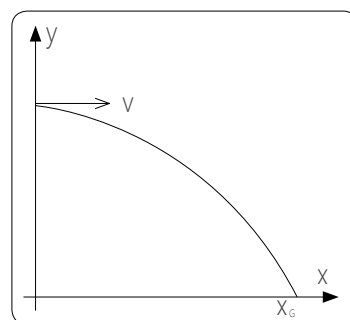
Este dispositivo sirve para estudiar cuantitativamente el movimiento parabólico. El cañón tiene cinco posiciones de lanzamiento y el proyectil es una esfera de plástico. El dispositivo de ajuste permite dar al cañón una inclinación que varía de 0° a 90°.

**EJEMPLO**

Si el cañón está acondicionado en una altura h desde el suelo, y está en posición horizontal, el alcance X_G depende de la velocidad de lanzamiento v según la relación:

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

Conocida v se puede determinar X_G , y conocida X_G se puede valorar como v .



9095 Dispositivo para medir la velocidad de lanzamiento

Para conocer la velocidad con la que es lanzado el proyectil en el aparato para el estudio del movimiento parabólico (cód. 1431), es aconsejable adquirir éste dispositivo. Constituido por una fotocélula unida a un temporizador, es capaz de valorar al milisegundo el tiempo de obscurecimiento Δt provocado por el paso del proyectil. Si Δx es el diámetro del proyectil, su velocidad inicial es:

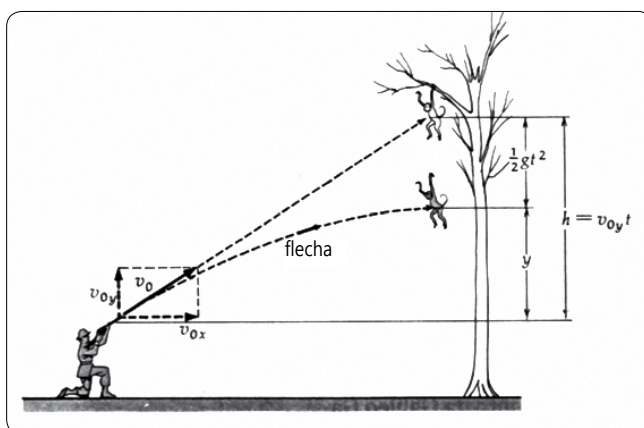
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

1431 + 9095

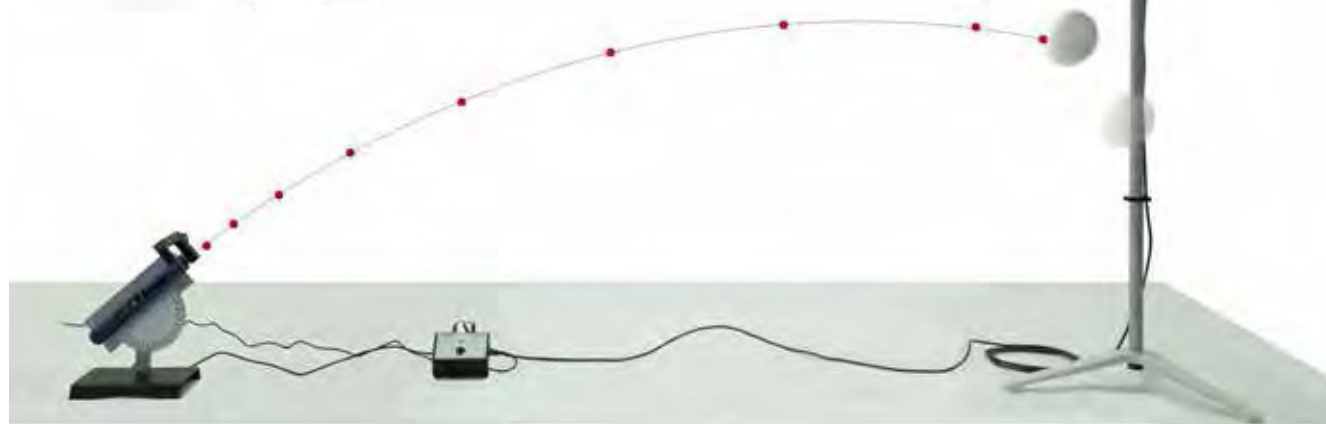


1422 Una pregunta famosa

Un cazador con una cerbatana quiere cazar un mono colgado de la rama de un árbol, por lo que apunta el arma en la dirección del animal. Al ver flecha salir de la cerbatana el mono se deja caer convencido de que no será golpeado. El cazador, al ver caer el mono, piensa que ha fallado el objetivo. Sin embargo, para su gran sorpresa, ve la flecha golpear al animal en caída libre. Sin tener en cuenta la presencia del aire, es posible demostrar que el animal es alcanzado en correspondencia de cualquier velocidad V_0 de lanzamiento, siempre y cuando su valor sea tal que permita a la flecha dar en el blanco antes de que este toque el suelo. En el aparato 1422 la fotocélula posicionada en la salida del cañón (cerbatana), en el instante en que es atravesado por la flecha (proyéctil), envía una señal que desactiva el electroimán que retiene la esfera de poliestireno (el mono). Si se cumple la condición anterior, el proyectil golpea en todo caso la esfera mientras cae. Nuestro aparato es particularmente resistente. En particular el cañón de aluminio anodizado puede girar y tiene una espesa base de bilaminado. La manufactura de este producto, desde la producción de los componentes hasta el montaje, se desarrolla en su totalidad en nuestros talleres.



1422



1432 Conjunto para el estudio del movimiento de precisión

Este equipo permite que los estudiantes aprendan el movimiento de precesión gracias a las leyes de mecánica clásica aplicadas a los cuerpos rígidos, usando dispositivos simples como el trompo y el giróscopo

Material suministrado:

- 1 Giróscopo
- 1 Giróscopo gigante
- 1 Trompo
- 1 Regla lineal
- 1 Vibrador



Con el giróscopo gigante es posible llevar a cabo una prueba cuantitativa de la relación que da el valor de precesión angular, en función del momento mecánico y el momento angular de rotación.



1105 Vasos comunicantes

Para líquidos homogéneos, compuesto por 4 vasos. Altura columna de agua 11 cm.

1062 Vasos comunicantes con capilares

Compuesto por 5 vasos de los cuales los dos últimos son capilares. Altura columna de agua 11 cm.

1106 Vasos capilares

Compuesto por 4 vasos. Altura columna de agua 11 cm.

1185 Aparato para verificar el principio de Pascal, con soporte

Apretando el pistón, el agua describe en el plano de apoyo, círculos concéntricos. Realizado en metal, completo con base y barra de soporte. Altura del tubo 30 cm.

1248 Aparato para verificar el principio de Pascal, sin soporte

Como el modelo anterior pero sin soporte.

1125 Diablillo de Cartesio

La figurilla de vidrio está excavada y provista de un orificio en la parte inferior. Sumergida en el agua flota, pero en cuanto se ejerce presión sobre la membrana elástica se llena de agua y se hunde. Vuelve otra vez a flotar si dejamos de ejercer presión en la membrana. Completo de vaso en vidrio, figura y membrana de goma.

1124



1001 Aparato para el estudio de la viscosidad

Permite experimentar sobre el movimiento de caída de una esfera en un líquido, y determinar el coeficiente de viscosidad.

1001



1105 - 1062 - 1106



1185



1125



1020



1020 Cilindro doble para la comprobación del principio de Arquímedes

Construido en plástico y latón, está provisto de ganchos. Dimensiones 53x55 mm.

1124 Serie de cinco muestras

Tres de igual volumen y diversa densidad, 3 de igual densidad y volumen distinto, para demostrar que el empuje depende solo del volumen del cuerpo sumergido.

1170 Aparato para verificar el principio de Arquímedes

Compuesto de: 1 soporte, 1 dinamómetro, 1 cilindro doble, 1 vaso de precipitados, 1 probeta y 1 maletín.

1170



1182 Aparato desmontable de Pascal con vasos comunicantes

Permite realizar experiencias sobre los vasos comunicantes, los vasos capilares sobre el principio de Stevin y el principio de Pascal.

Material suministrado

- 1 Nuez doble
- 1 Base para barras
- 1 Cuentagotas
- 1 Azul de metileno
- 1 Barra metálica 10x250 cm
- 1 Embudo
- 1 Soporte de PVC
- 1 Pera de goma
- 5 Tubos de vidrio de distintas formas con tapón de goma
- 3 Tubos de vidrio en forma de L
- 1 Maletín de goma



1182



1407 Aparato simulador de un sumergible

Con este sencillo aparato es posible experimentar la variación de la vultura de inmersión de un sumergible.



1407

1219 Aparato de Hare

Una leve aspiración practicada con la jeringa, hace que los dos líquidos alcancen, en las dos ramas, distintos niveles si su densidad es distinta. Si el primer líquido es agua, es posible saber la densidad del segundo líquido respecto al agua. Completo de soporte, pinzas, jeringa y vasos. Altura parte en vidrio: 35 cm.



1042 Aparato para verificar el principio de Stevin

Completo de base, manómetro, tubo, sonda manométrica y vaso. Altura del vaso: 38 cm.

1042



1219 Aparato de Hare

Una leve aspiración practicada con la jeringa, hace que los dos líquidos alcancen, en las dos ramas, distintos niveles si su densidad es distinta. Si el primer líquido es agua, es posible saber la densidad del segundo líquido respecto al agua. Completo de soporte, pinzas, jeringa y vasos. Altura parte en vidrio: 35 cm.

1132 Equipo sobre el peso específico

Para realizar mediciones del peso específico de sólidos y líquidos.

Temas:

- Determinación del peso específico de un sólido
- Cuerpos con idéntico peso y volumen distinto
- Cuerpos con idéntico volumen y peso distinto
- Determinación del peso específico de un líquido

Material suministrado:

- | | | |
|--|--|---------------------------------|
| 1 Barra con gancho | e igual peso | 1 Probeta graduada de 100 ml |
| 1 Cuerda | 1 Serie de 3 muestras de igual volumen y | 1 Vaso de precipitado de 100 ml |
| 1 Barra desmontable de 70cm | diverso peso | 1 Caja |
| 1 Nuez doble | 1 Dinamómetro 2,5N | 1 Guía didáctica |
| 1 Platillo para balanza | 1 Base para barra | |
| 1 Serie de 5 muestras de diverso volumen | 1 Inmersor | |

1368 Serie de 6 cilindros de idéntico peso

Indicados para experimentar sobre la relación entre densidad y volumen. Diámetro 15 mm; peso 100 g. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo.



1368

1369 Serie de 6 cilindros de idéntico volumen

Para experimentar sobre la relación entre densidad y masa. Diámetro 10 mm, altura 40 mm. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo.



1369

1370 Serie de 6 cubos de idéntico volumen

Provistos de gancho para realizar mediciones de densidad de cuerpos sólidos. Longitud de cada lado 32 mm. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo.



1370

1367 Recipiente de rebose

Para realizar medidas de volumen de los cuerpos sólidos. Capacidad del vaso 600 ml.

1371 Picnómetro

Para realizar mediciones de densidad de cuerpos líquidos. Capacidad 100 ml.

1372 Esfera de la densidad

Su peso está calculado de tal modo que en agua a temperatura ambiente (<math><20^{\circ}\text{C}</math>) flota, mientras que en agua fría se hunde. Diámetro de la esfera 75 mm.

1366 Cubeta para capilaridad

Cubeta triangular de plexiglás con abertura de 5° para demostrar el efecto de la capilaridad evidenciando la forma del menisco de los líquidos que mojan y de los que no.



1366

1426 Aparato de Torricelli

Después de haber llenado con agua el cilindro hasta un determinado nivel, ¿a qué altura habrá que realizar un orificio para obtener el alcance máximo? Dejando salir el agua de los grifos, se podrá comprobar que el alcance máximo se obtiene cuando se realiza el orificio a la mitad del nivel del líquido contenido en el cilindro.



1316 Fuente de Herón

Completamente en vidrio. Una vez que se ha introducido el agua en el recipiente superior, se cierra el tapón. A continuación se vierte agua en la vasija superior hasta llenar los tubos laterales. El aire desplazado transmite presión al recipiente superior generando un chorro que cesará cuando se llena el recipiente inferior.



1316

1200 Aparato para medir la tensión superficial

Con este aparato es posible determinar la tensión superficial de un líquido con el clásico anillo de Lecomte du Nouy. Su valor se consigue por la diferencia entre el peso del anillo y la tensión máxima leída en el dinamómetro. El aparato está provisto de grifos y de cubeta. Altura: 110cm.

Material suministrado

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1 Tabla con ascensor | 1 Nuez con gancho |
| 1 Base con barra | 1 Dinamómetro 1N |
| 1 Matraz de Erlenmeyer de 600ml | 1 Anillo aluminio |



1381 Aparato de Pellat

Para demostrar que la presión ejercida por un líquido en el fondo de un recipiente es independiente de la forma del mismo y depende de la densidad y la profundidad del líquido.

1415 Bomba eléctrica monofásica

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador.

Caudal: 1 m³/h. Presión mínima: 10-30 Pa.
Potencia del motor: 90 W. Voltaje 230 V.
Incluye aceite y tubo para vacío (1m)



1415

6147



6147 Grasa de silicona para alto vacío

Paquete de 50g.

1409 Bomba eléctrica de rotación bifásica

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Dos etapas; Sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador. Se suministra con aceite y tubo de vacío (1m).

Capacidad: 3,5 m³ / h. Límite de presión: 0.067 Pa.
Potencia: 250 W. Fuente de alimentación 230 V.



1409

0069 Aceite de recambio para bombas

Frasco de 500ml.

0090 Tubo de goma para bombas de vacío

Dimensiones: 7x17x1000 mm.



1402



1068

1402 Campana de vacío provista de plataforma, modelo económico

Diámetro de la plataforma: 20,5 cm
Altura de la campana: 19cm.
Utilizar con una bomba.
Se suministra con tubo de 1m para vacío

1068 Plataforma para campana neumática Ø250 mm

En metal rectificado y de gran capacidad de adhesión.

1069



1373



1069 Campana neumática

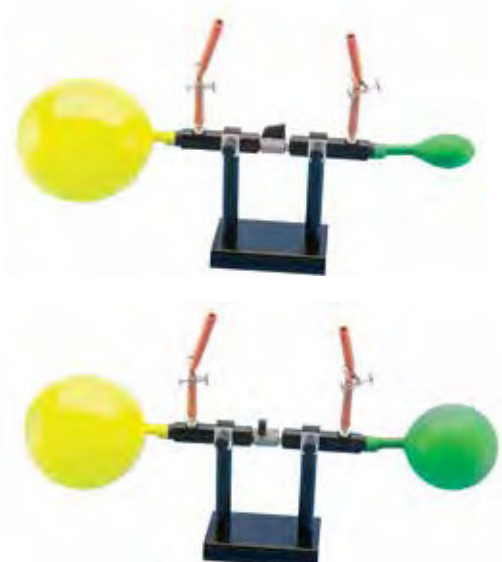
En vidrio moldeado de elevado espesor.
Dimensiones: ø externo 235mm / interno. 185mm; h = 315mm
Borde inferior esmerilado para una perfecta adhesión.
Se aconseja el uso con la grasa de silicona cód. 1068.

1373 Matraz para medir la densidad del aire

Capacidad del matraz 500ml. Se debe pesar con una balanza electrónica con sensibilidad como mínimo de 0,01g.

1374 Las sorpresas de la presión

Después de haber inflado los globos, se podría pensar que, abriendo el grifo de comunicación, el aire pasa del globo más hinchado al globo que lo está menos. En cambio...



1107 Tubo de Newton vacío

De vidrio, ya vaciado de aire, con una pluma y una esfera de madera en el interior. Longitud: 1 m.



1070 Tubo de Newton para vaciar

En plexiglás con tapones y grifo, para conectar a una bomba de aspiración, después de haber introducido algunos pequeños objetos. Longitud: 1m.



1071 Baroscopio

Para evidenciar el empuje de Arquímedes. En el aire, el balancín se encuentra en equilibrio. En el vacío por el contrario, se inclina de la parte de la esfera, porque le falta el empuje de Arquímedes. Para colocar en el interior de la campana cód. 1069.



1043 Aparato para la experiencia de Torricelli

Permite realizar la clásica experiencia de Torricelli, porque el tubo con una longitud de 85cm y un diámetro de 6 mm está graduado en milímetros y grabado químicamente en el vidrio, por todo su recorrido. Completo de base, recipiente, soporte y embudo. Mercurio no incluido.

RA1047

RA1047 Mercurio

Frasco de 1 kg de mercurio bidestilado.



HS3572 Pistón neumático

Cilindro de plexiglás en el cual un pistón corredizo perfectamente estanco, gracias a un rápido empuje del mismo, produce una compresión adiabática del aire que provoca un aumento de temperatura tal que, produce la combustión de una pequeña bolita de algodón en la base. Se puede utilizar para ilustrar el principio de funcionamiento de la cámara de niebla.

1242 Hemisferios de Magdeburgo

En metal con bordes rectificados, provisto de una boquilla para ser conectado a una bomba de vacío mediante el tubo de goma. Diámetro: 80 mm.

1087 Hemisferios de Magdeburgo

En metal con bordes y plano rectificado para el uso dentro de la campana de vacío. Diámetro: 80 mm.

1075 Hemisferios de Magdeburgo

En metal con bordes y plano rectificado para el uso dentro de la campana de vacío. Diámetro: 100 mm.



1072 Rompe vejigas

Para realizar experiencias sobre la presión atmosférica. En PVC bordado y rectificado. Adhesión perfecta. Se incluye papel.

1074 Timbre eléctrico

Para campana neumática de vacío. Alimentación a pilas.



1186 Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte

Con este aparato es posible conseguir con una buena aproximación, la relación entre el volumen y la presión del aire a temperatura constante. La escala graduada está provista de nonio decimal. Base metálica. Dimensiones: 170x240x800 mm. El mercurio se debe adquirir por separado.



1414 Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte

Un cilindro graduado de material transparente se conecta al fondo de un manómetro. Accionando el pistón mediante un tornillo con manivela es posible reducir el volumen del aire contenido en el cilindro y poder leer el valor de la presión en el manómetro.



1122 Aparato para verificar la ley de Gay-Lussac

Con este aparato es posible efectuar una comprobación muy entendible de la ley que regula las variaciones de presión (a volumen constante) de un gas, variando la temperatura. El mechero, la base trípode y la rejilla metálica se deben comprar por separado.



1137 Aparato para verificar la ley de Charles

Con este aparato es posible efectuar una comprobación muy entendible de las leyes que regulan las variaciones de volumen (a presión constante) de un gas, variando la temperatura. Se puede por ello realizar una medición del coeficiente de dilatación a presión constante. El mechero, la base trípode y la rejilla metálica se deben comprar por separado.



1217 Equipo para verificar las leyes de los gases

Está compuesto por el conjunto de los aparatos cód. 1137 y 1122. El precio es inferior a la suma de los dos sueltos, por la eliminación de partes comunes.

1088 Vacuómetro aneroide

De 0 a 76 cm de mercurio. Para insertar en serie a la bomba de vacío y medir la depresión.

1089 Vacuómetro de Bennert

Para insertar en serie a la bomba, y medir el residuo de presión hasta 100 mm de mercurio.

Manómetros de aire libre

- 1047 Altura 20 cm, sin grifo.
- 1048 Altura 30 cm, sin grifo.
- 1049 Altura 40 cm, sin grifo.
- 1050 Altura 20 cm, con grifo.
- 1051 Altura 30 cm, con grifo.
- 1052 Altura 40 cm, con grifo.



3011 Set de tres cuerdas elásticas

Sirve para visualizar la propagación de impulsos longitudinales y transversales con relativa reflexión y formación de ondas estacionarias. Componentes:
 1 Cuerda elástica Ø 4mm, larga 3m a reposo y a 6m en máxima tensión.
 1 Resorte helicoidal Ø 10mm, largo 50cm a reposo y a 5m en máxima tensión.
 1 Resorte helicoidal Ø 17mm, largo 50cm a reposo y a 12m en máxima tensión.



3025 Set de dos resortes helicoidales

Para realizar experiencias sobre la propagación de ondas longitudinales y transversales, la formación de ondas estacionarias, la reflexión y otros fenómenos ondulatorios. Dimensiones del 1º resorte: Ø20x1500 mm. Dimensiones 2º resorte: Ø75x150 mm.

3025A Resortes helicoidales Ø75x150 mm.
3025B Resortes helicoidales Ø20x1500 mm.



3006 Dispositivo para el estudio de las ondas

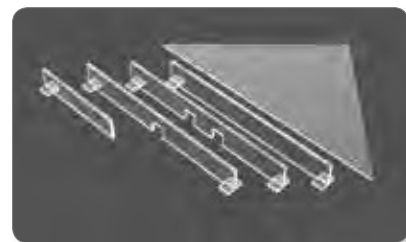
Con este simple aparato los estudiantes pueden experimentar la propagación de las ondas y sus fenómenos relativos. Está constituido por una cuerda elástica equipada de traviesas de madera que evidencian el estado vibratorio.



3032 Ondoscopio

El presente ondoscopio ofrece diversas ventajas: facilidad de instalación, facilidad de ejecución de la experiencia, fiabilidad y reproducibilidad de los resultados, y una excelente resolución visual de los frentes de onda. La lámpara estroboscópica se compone de un Led 3W de alta luminosidad, sincronizado con el generador de las ondas superficiales. La central de control está equipada de una pantalla digital que permite configurar o fijar el sincronismo del vibrador con la lámpara; así como ajustar la amplitud de la onda y su frecuencia. El vibrador es de tipo electrodinámico. Dimensiones de la bandeja: 30 x 30cm.

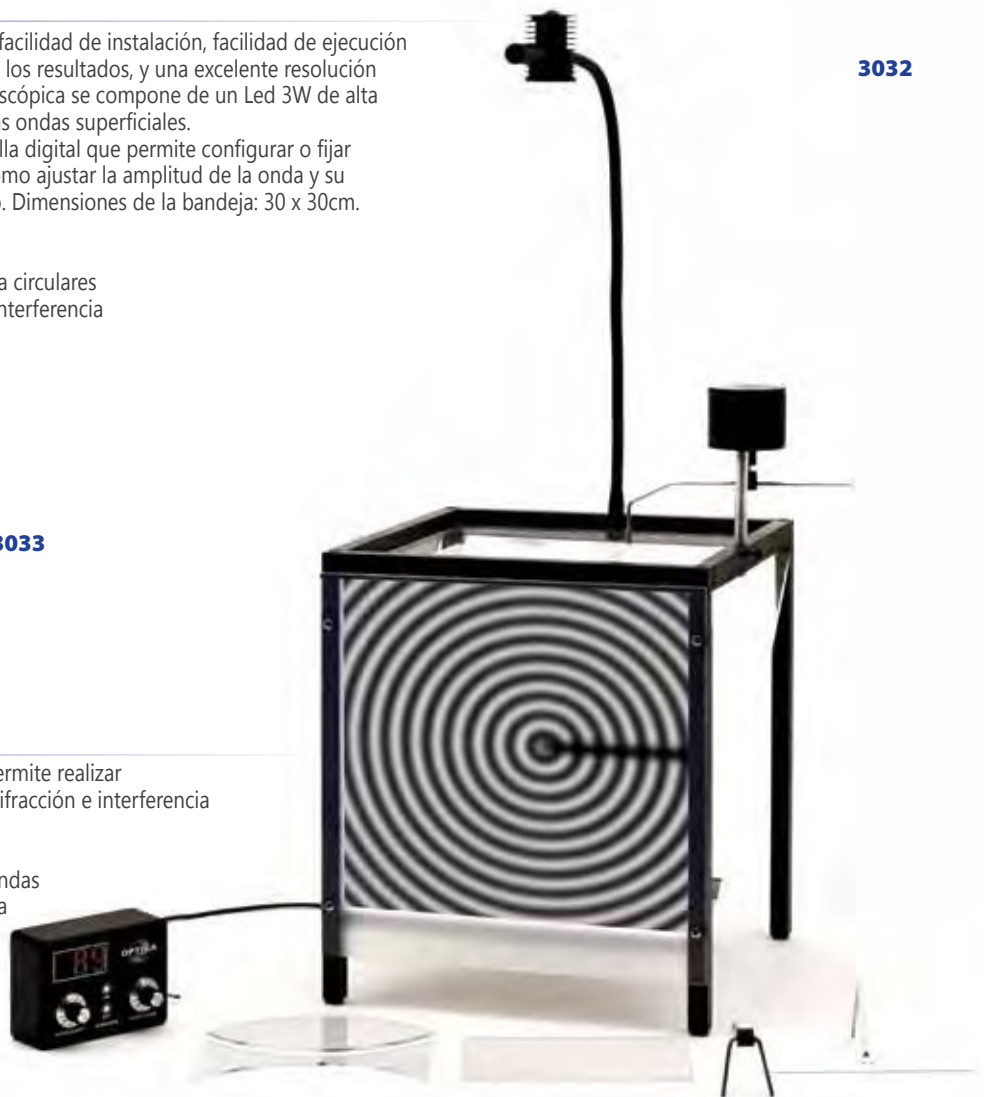
- Equipo básico:
- Fuente puntiforme para generar frentes de onda circulares
 - Fuente doble puntiforme para el estudio de la interferencia
 - Batiente lineal para frentes de onda lineal
 - Cuerpo refractivo biconvexo
 - Cuerpo refractivo bicóncavo
 - Láminas de caras planas y paralelas



3033 Accesorios para ondoscopio 3032

Este kit de accesorios, elaborados en plexiglás, permite realizar experimentos sobre el estudio de propagación, difracción e interferencia de las ondas de superficie. Dotación:

- Barrera con una hendidura para difracción de ondas
- Barrera para reflexión sobre una superficie plana
- Barrera para difracción de una arista
- Prisma de refracción
- Interferencia de dos hendiduras.



3030 Conjunto para experiencias sobre ondas de superficie en los líquidos (ondoscopio)

Permitiendo la visualización de los fenómenos ondulatorios, este aparato constituye un instrumento indispensable para el estudio de los fenómenos ondulatorios.

El profesor tiene la posibilidad de proyectar el encrespamiento del agua en una pantalla translúcida sobre una pared blanca o en el techo. El encrespamiento de la superficie del agua se produce mediante los soplos de aire que permiten obtener ondas regulares y estables en el tiempo.

Compuesto de:

1 Generador doble de ondas, compuesto por dos compresores de aire independientes, pilotados con frecuencia variable de 5 a 35 Hz.

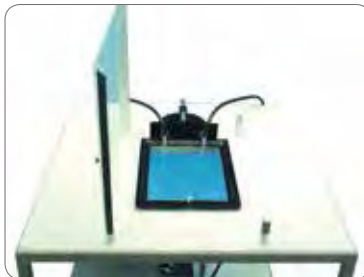
El ángulo de fase entre los dos generadores se puede variar a intervalos de 45°.

Además, este dispositivo está dotado de display digital con indicación de la frecuencia de generación de las ondas.

1 Estroboscopio incorporado, obtenido mediante el encendido, controlado electrónicamente, con una lámpara a incandescencia de modo que permite ver la imagen de ondas quietas o de velocidad reducida.

Material suministrado:

- 1 Batiente para ondas planas de fijación magnética.
- 2 Batientes de ondas circulares de fijación magnética.
- 1 Espejo cóncavo-convexo.
- 1 Lente convergente y otra divergente.
- 1 Placa de caras planas y paralelas.
- 1 Placa trapezoidal.
- 3 Obstáculos para fenómenos de difracción e interferencia.
- 1 Vaporizador.



Modelo neumático

3014 Aparato para el estudio de las ondas estacionarias (completo)

Permite realizar el fenómeno de las ondas estacionarias ya sean longitudinales o transversales.

Se aconseja alimentar el vibrador con el generador de señales de baja frecuencia (cód. 5718, pág. 230), no suministrado con el aparato.

Material suministrado:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Vibrador electromagnético | 1 Barra con gancho |
| 1 Cuerda elástica | 1 Barra metálica niquelada 10 x 750 mm |
| 1 Muelle helicoidal | 1 Base para barras |
| 1 Barra 80 mm con tuerca | 1 Nuez doble para barras |
| 1 Abrazadera de mesa con polea | 1 Juego de 9 pesas de 10 g |



3014

3014.1 Equipo para el estudio de las ondas estacionarias

Como el modelo con cód. 3014, pero sin base de trípode, barras y nuez.

Material suministrado:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 Vibrador electromagnético | 1 Barra 80 mm con tuerca |
| 1 Cuerda elástica | 1 Juego de 9 pesas de 10 g |
| 1 Muelle helicoidal | 1 Abrazadera de mesa con polea |

Material necesario, no suministrado:

- 1 Generador de señales con salida de potencia; se aconseja nuestro modelo con cód. 5718
- 1 Barra con gancho
- 1 Barra metálica niquelada 10 x 750 mm
- 1 Base para barras
- 1 Nuez doble para barras



3014

3031 Fonómetro digital

Este medidor del nivel acústico de fácil lectura es particularmente indicado para las aplicaciones experimentales que pueden ser hechas en la escuela. Campo de medición desde 30 a 130 dB en 4 intervalos. Resolución de 0,1 dB. Precisión: 1,5 dB. Campo de frecuencia de 31,5 a 8500 Hz. Salidas en cc y ca para conexiones a voltmetros externos. Funciona a pilas.



3010 Aparato para la resonancia acústica

Accionando el grifo de descarga de un tubo lleno de agua, es posible hacer que la columna de aire sobre el líquido, entre en resonancia con el diapasón.



3003 Diapasón

Frecuencia de oscilación 440 Hz. Suministrado con caja de resonancia y martillo.



3029 Pareja de diapasones

Frecuencia de oscilación 440 Hz. Con caja de resonancia, martillo y masas desplazables.



1410 Campana para vacío con timbre

Para demostrar que las ondas acústicas no se propagan en el vacío. Para utilizar con la bomba con cód.1415 o cód. 1409. Voltaje: 4-6Vcc.



3004 Sonómetro de una cuerda

Sobre la caja armónica están impresas las escalas de las notas que componen la escala temperada, en correspondencia de la frecuencia de las vibraciones.



3002 Campana vibrante

Golpeando la campana con el martillo los péndulos oscilan, demostrando así que el sonido se origina a partir de las vibraciones de la campana. Altura 40cm.



3020 Juego de ocho diapasones

En acero cromado con diferentes longitudes y con sección de 5,5x8,5 mm. Frecuencias en Hz: 261,6 - 293,6 - 329,6 - 349,6 - 392 - 440 - 493,9 - 523,2. Error $\pm 0,2\%$ a la temperatura de 20°C. Con estuche y martillo. Particularmente apto para mostrar la relación entre tonos y frecuencias, y para afinar los instrumentos musicales.



3021 Altavoz 0,5 W

Provisto de barra $\varnothing 10$ mm para situarlo en la base (cód. 0010). Dos bornes posteriores permiten la conexión al generador de oscilaciones cód. 3016. Impedancia: 8 ohm.

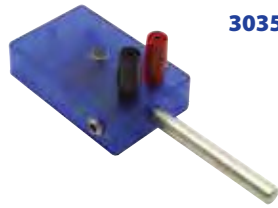


3017 Altavoz 2,5 W

Provisto de dos bornes para la conexión al generador de oscilaciones cód. 3016. Impedancia: 8 ohm.



3017



3035

3016 Generador de oscilaciones sinusoidales de frecuencia acústica

Rango de frecuencia 20 Hz – 20.000 Hz en tres gamas. Amplificador incorporado. Potencia de salida 2W. Completo de dos cables de 60 cm.



3016

3008 Tubo de Kundt

La onda acústica incidente, interfiriendo con la reflejada, da lugar a ondas estacionarias. El polvo de corcho visualiza los nudos y los vientres de tal modo que podemos realizar la medición de la longitud de onda. Por consiguiente, conociendo la frecuencia, se puede realizar la medición de la velocidad de las ondas acústicas en el aire. Completo de tubo, soportes y bases, pistón y difusor de polvo de corcho. Debe usarse con el altavoz con cód. 3017 y un generador de oscilaciones cód. 3016, no incluidos.



3008

3034 Conjunto para medir la velocidad de las ondas sonoras en el aire

Con este dispositivo se puede medir la velocidad del sonido a través de la medición del desplazamiento Δx , que necesita efectuarse entre el altavoz y el micrófono, para asegurarse de que entre las dos ondas, inicialmente en fase, haya un tiempo de retardo igual al período de oscilación T o un múltiplo de T. El altavoz está conectado al generador de función, que produce una señal sinusoidal de frecuencia conocida y que se visualiza en el canal 1 del osciloscopio. Por el contrario, la señal de salida micrófono receptor, se visualiza en el canal 2 del osciloscopio. Modificando la distancia entre el altavoz y el micrófono, se puede hacer que las dos señales estén inicialmente en fase. Lo anterior se logra teniendo el altavoz fijo y moviendo sólo el micrófono y viceversa.



3035 Micrófono con amplificador integrado

Micrófono dotado de preamplificadores para conexión a osciloscopio. Se recomienda adquirir el ilustrado en el cód. 5195.

3114 Amplificador para micrófono 3022

Potencia: 5W. Se pueden controlar los altavoces 3021 y 3017.

3022 Micrófono piezoeléctrico

Equipado un eje de 10 mm de diámetro y diseñado para ser conectado a un amplificador.



3022

3114

Material suministrado

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 Banco en forma de T 50cm | 1 Micrófono con amplificador |
| 2 Soportes | 2 Cables |
| 1 Altavoz (altoparlante) | 2 Cables BNC |

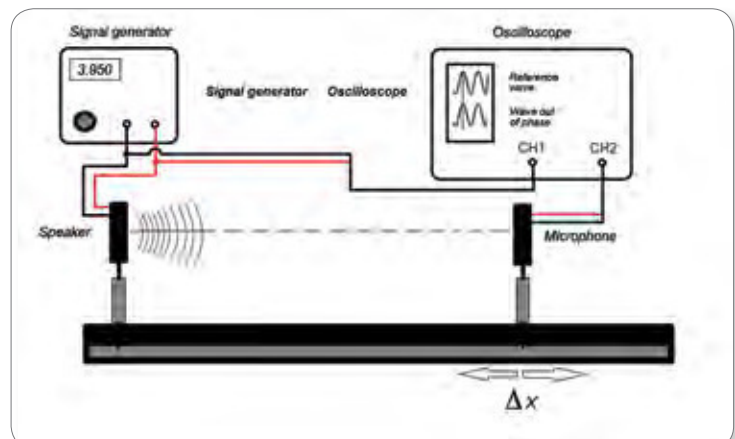
Materiales necesarios

- | |
|--|
| 1 Generador de señal acústica cód. 5718 |
| 1 Osciloscopio de doble traza cód. 51951 |

Es posible medir la distancia λ (longitud de onda), en la cual el intervalo de tiempo, entre las dos ondas, corresponde al período T.

Entonces:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$



2110 Maqueta sobre la cinética de los gases

Con esta maqueta es posible simular la agitación térmica de las moléculas de un gas en función de la temperatura. En el cilindro vertical están contenidas unas minúsculas esferas que se agitarán de forma alternativa mediante un pistón conectado a un vibrador de un pequeño motor eléctrico (3-6 V) regulable en velocidad. Suministrado sin alimentador. Se aconseja adquirir la fuente de alimentación, con cód. 5011.



2110

HS7610 Radiómetro di Crookes

Al interior del radiómetro se encuentra un molinete (un eje con cuatro paletas. Una cara de las paletas es de color negro y la otra blanca). Expuesto a una fuente de luz, el molinete gira, y aumenta su velocidad a medida que la radiación es más intensa. Esto se debe a que las moléculas del gas, contenidas en la ampolla, -cuando entran en contacto con las caras negras de las paletas-, rebotan con mayor velocidad y, por reacción, dan un impulso más grande al impreso sobre las caras blancas. A su vez, tal fenómeno se produce porque las caras negras de las paletas se calientan más que las blancas, en cuanto tienen un mayor poder de absorción de la luz. Todo lo anterior explica la rotación del molinete.



2096 Tabla de cojín de aire para el estudio de los movimientos moleculares

Este aparato basa su funcionamiento en el mismo principio por el cual funciona el carril de aire. Este modelo de tabla, con dimensiones 35x35 cm, presenta con respecto a otros modelos tradicionales, las siguientes ventajas:

- una mayor visibilidad, porque siendo la tabla un plano transparente se puede colocar en un retroproyector.
- la colisión de los cuerpos móviles entre ellos y las paredes, no son mecánicas sino magnéticas, por lo cual la pérdida de energía es prácticamente nula.

50 experiencias realizables

Por las consideraciones expuestas, esta tabla de aire, constituye una verdadera "ventana en el microcosmos" en cuanto permite reproducir un gran número de fenómenos de los siguientes procesos físicos:

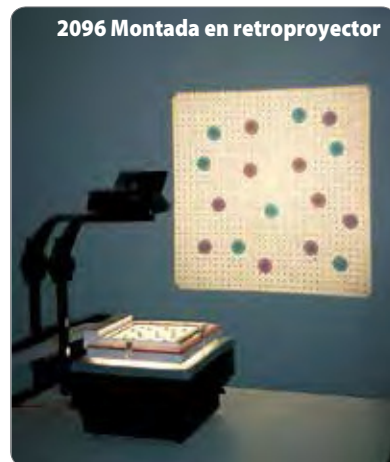
Temas

- Estructura molecular de la materia
- Los cambios de estado
- La teoría cinética de los gases
- Aspectos estadísticos
- Energía molecular y temperatura
- Difusión molecular
- Distribución de la densidad
- Movimiento de Brown
- Conductividad térmica de los sólidos
- Conductividad eléctrica en los metales
- Conductividad eléctrica en los semiconductores
- El modelo atómico de Rutherford

2096



2096 Montada en retroproyector



2112 Aparato para el estudio del movimiento Browniano

Con este aparato será posible mostrar el movimiento desordenado de las partículas de té debido a las colisiones con las moléculas del líquido.

Por difusión del láser, será posible observar en la pantalla, la trayectoria del movimiento browniano. Aumentando la temperatura del líquido (por ejemplo, con un secador o teniendo la cubeta en la mano durante unos minutos), se podrá observar cómo aumenta la agitación térmica.

2112



2048 Radiómetro doble de Crookes

Teniendo las caras negras invertidas, los dos molinillos giran en sentido opuesto.



2046 Dilatoscopio lineal

Para demostrar la dilatación térmica de una barra metálica. Funciona con un algodón empapado en alcohol, y viene completo con tres barras de diferentes metales: latón, hierro y aluminio. Dimensiones: 30x13 cm.



2046

2076 Dilatoscopio volumétrico

Como el anterior pero sin soporte.



4T Termoscopio

Apto para realizar experiencias sobre la calibración de un termómetro. Longitud: 30 cm.



2139 Lámina bimetalica con circuito eléctrico

El calor de la vela encendida hará doblar la lámina que a su vez cerrará el circuito eléctrico. El cierre hará sonar el timbre eléctrico y se encenderá el led.



2139

2085 Dilatómetro lineal de precisión

Este aparato permite medir de modo muy preciso, el coeficiente de dilatación de los metales de los cuales están hechos los dos tubos en los que se hace pasar el vapor acuoso producido por el generador de vapor (cód. 2130). El aparato se suministra con comparador, termómetro y vaso de precipitados. Dimensiones 70x10 cm.

2130



2085

2070 Dilatoscopio cúbico (Aparato de Gravesande)

Para demostrar la dilatación térmica volumétrica. Se puede usar con el mechero de alcohol o a gas. Altura: 30 cm.



2070

2062 Lámina bimetalica

Las dos láminas, una de hierro y la otra de cobre, fijas entre ellas, se dilatan de diferente modo, haciendo curvar la lámina.



2062

2137 Dilatoscopio para líquidos y gases

Con este sencillo aparato es posible determinar el coeficiente de dilatación térmica de los líquidos y del aire.



2137

6149 Placa calefactora

Para el uso con el generador de vapor. Potencia 800W, alimentación 230V/50Hz.

2130 Generador de vapor

Para el uso con dilatómetros lineales. El vapor se genera por un mechero de gas o por una placa calefactora, no incluidos con el generador (ver la sección 14 del catálogo).

2131 Aparato de la conductividad térmica

Constituido por 5 tubos de varios metales, que salen radialmente de un cilindro central. Calentándolo en una llama se observa que las piezas de cera colocadas en la extremidad de los tubos se derriten con tiempos distintos.

2059 Caja de Ingenhousz

Para evidenciar la diferente conductividad térmica de los materiales. Las barras deben estar revestidas de parafina y la caja metálica llena de agua caliente. Incluye 2 velas.

2079 Dilatómetro lineal didáctico

Indicado para los ejercicios en grupo de alumnos. Este dilatómetro permite una medición bastante fiable del coeficiente de dilatación lineal. Suministrado con termómetro y vaso. Para obtener el vapor se aconseja el uso del generador cód. 2130. Dimensiones 70x10 cm.



2079

2099 Calorímetro de agua 350 ml

Apto para la medición del calor específico de muestras sólidas y líquidas. Completo con termómetro y con agitador térmico. Construido con material plástico y elevado aislamiento térmico. Capacidad 350 ml. Dimensiones externas: Ø 130 mm, altura 130 mm.



2099

2056 Calorímetro de agua 1000 ml

Completo con termómetro y con agitador térmico. Aislamiento térmico de doble pared en aluminio. Dimensiones externas: Ø 150 mm, altura 150 mm.



2056

5283 Calorímetro eléctrico 200 ml

Provisto de dos tapones, uno de los cuales lleva una resistencia eléctrica. Tensión máx: 6V. Dotado de termómetro y de agitador. Envoltorio de aluminio. Capacidad 200 ml.



5283

8201 Calorímetro eléctrico 350 ml

Para verificar la ley de Joule, capacidad 350 ml. Está dotado de dos resistencias que pueden ser utilizadas sueltas o en serie. Tensión máx. de trabajo 6V. Completo de termómetro y agitador.



6149



2131



2130



2059

2030 Juego para el estudio del calor específico

Permite realizar experiencias sobre la relación entre el calor ΔQ suministrado a un cuerpo y el aumento de su temperatura.

Material suministrado:

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1 Cilindro de aluminio de 800 g | 1 Base de apoyo |
| 1 Cilindro de cobre de 800 g | 2 Mangos aislantes |
| 1 Cilindro de latón de 800 g | 1 Termómetro |
| 1 Cilindro de hierro de 800 g | 1 Maletín |
| 1 Calefactor eléctrico de 12 V | |

Material necesario, no suministrado:

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1 Balanza | 1 Alimentador (al máximo 3V; 2A cc) |
| 1 Voltímetro | 5 Cables de conexión |
| 1 Amperímetro | 1 Cronómetro |



2030

2036 Juego de 4 muestras con idéntico volumen

Para mediciones de calor específico con el calorímetro de agua hasta 350 ml. En hierro, PVC, latón y aluminio.

2087 Juego de 4 muestras con idéntica masa

Para mediciones de calor específico con el calorímetro hasta 1000 ml. En hierro, PVC, latón y aluminio.



2036



8201

2087

5711



5711 Aparato para el estudio del efecto Joule

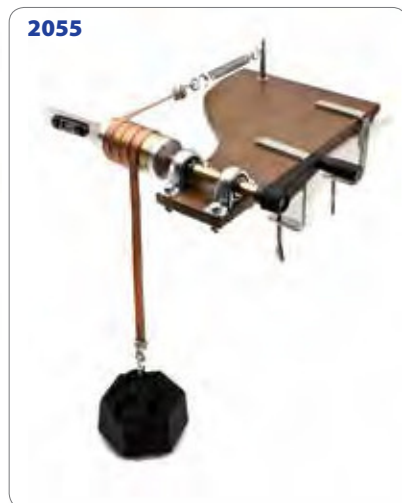
Prácticamente es un calorímetro eléctrico, con pared doble transparente. Es posible cambiar la resistencia eléctrica sin tener que eliminar el agua. Tensión de trabajo: 6V D.C. Resistencias: 5 Ω; 10 Ω. Capacidad: 800ml.

2055 Aparato para medir el equivalente mecánico del calor (Máquina de Callendar)

Este aparato de extrema robustez está constituido por un cilindro calorimétrico de latón con una longitud de 7 cm y con diámetro de 5 cm, soportado por cojinete de bolas. Sobre él está enrollado una cinta de cobre retenida por un muelle al cual se ha colgado una carga de 5 kg. Por causa de la rotación, el agua contenida en el cilindro se calienta, por lo cual midiendo el trabajo realizado y el calor producido es posible determinar el equivalente mecánico de la caloría. El aparato se suministra completo con tornillos de fijación y termómetro de décima de grado.

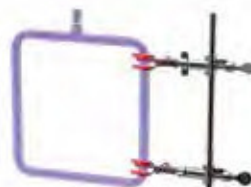


2055



2058 Aparato para movimientos de convección

A través de la apertura superior se introduce agua en el tubo y seguidamente cristales de permanganato de potasio. Calentando la parte inferior, se verá que la sal depositada en el fondo se difunde hacia arriba, colorando toda el agua. El mechero se debe comprar por separado.



2058

2058.1 Aparato para movimientos de convección

Como el modelo precedente, pero incluye solo la parte de vidrio.

2052 Aparato para la radiación

Constituido por una pareja de reflectores parabólicos. El primero tiene una lámpara de 30W (6V-5A) con relativo transformador, y en el segundo un termómetro. La lámpara y la cubeta del termómetro se pueden localizar en el fuego de los reflectores.



2052

2134 Esfera de la convección

Una esfera de vidrio contiene una mezcla especial de líquidos. Es suficiente tenerla en la mano para observar estupefactos, los movimientos de convección. Inclinandola oportunamente es posible observar los movimientos laminares o turbulencias.



2031 Aparato para el estudio del poder de absorción y de emisión de un cuerpo

Se incluyen 3 cuerpos de aluminio: uno negro-negro, uno negro-blanco y uno blanco-blanco. Exponiéndolos al flujo energético de la lámpara es posible verificar la dependencia del poder de absorción y de emisión de la coloración.



2136 Aparato de Ruchardt

Con este aparato se puede estudiar la transformación adiabática de un gas. Está constituido principalmente por una probeta de 2000 cm³ conectada herméticamente a un cilindro de vidrio, conectado a su vez a un pistón externo, que se puede cargar añadiendo cilindros metálicos calibrados. Desplazando el pistón de su posición de equilibrio, se provocan oscilaciones amortiguadas. El período T de estas oscilaciones está relacionado con la constante adiabática de los gases γ, a través de la relación:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mV}{\gamma p S^2}}$$



4095 ÓPTICA GEOMÉTRICA CON PENTA LASER - VERSIÓN CON PIZARRA MAGNÉTICA Y PENTA LASER ROJO

10 experiencias realizables

Estos dos equipos permiten realizar demostraciones de óptica geométrica de extraordinaria eficacia. Incluyen una pizarra metálica con soporte posterior, serie de 6 láminas plastificadas magnéticas con esquemas del montaje, 3 espejos, 10 cuerpos ópticos de plexiglás y un penta láser rojo. También incluyen alimentador. Todos los Material suministrado están provistos de imanes que permiten realizar las experiencias horizontalmente (para los alumnos) o verticalmente (para el profesor) en la pizarra magnética.

Temas

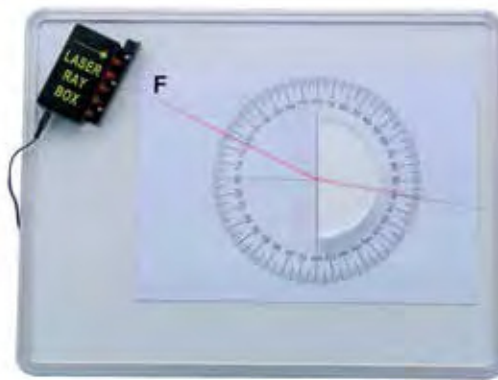
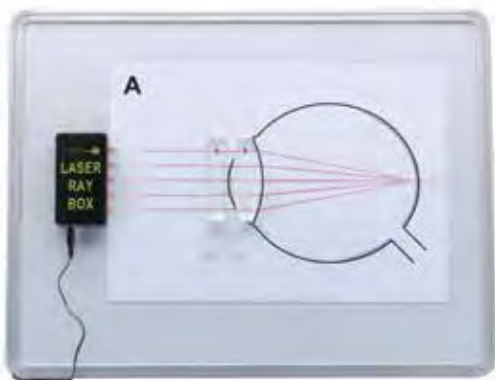
- Las leyes de la reflexión
- Reflexión en los espejos cóncavos
- Reflexión en los espejos convexos
- Las leyes de la refracción
- La reflexión total
- Refracción en los prismas
- Refracción en las lentes convergentes
- Refracción en las lentes divergentes
- El ojo y sus defectos
- Instrumentos ópticos

Material suministrado:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Generador de 5 rayos con alimentador | 1 Prisma |
| 1 Pizarra magnética | 4 Lentes biconvexas |
| 1 Espejo plano | 1 Lente biconcava |
| 1 Espejo cóncavo | 1 Lente plano-cóncava |
| 1 Espejo convexo | 6 Paneles magnéticos: A-B-C-D-E-F |
| 1 Lámina de caras paralelas | 1 Guía didáctica |
| 1 Lente plano-cilíndrica, diámetro 150 mm | |
| 1 Lente plano-cilíndrica, diámetro 90 mm | |



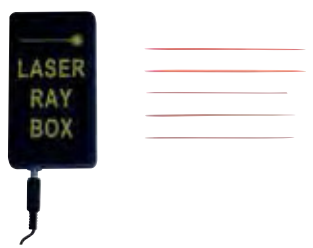
4215



4215 ÓPTICA GEOMÉTRICA CON PENTA LASER - VERSIÓN CON PIZARRA MAGNÉTICA Y PENTA LASER VERDE

10 experiencias realizables

4328



4150



4001 Foco dióptrico 6V-5A

Con doble cámara y aletas de ventilación. Diámetro de la barra 10 mm. Suministrado completo de diafragmas (con una hendidura, con 4 y con hendidura flecha). Se tiene que alimentar con el transformador cód. 5052. Base de trípode no incluida. (cód. 0018).

4328 Penta láser rojo

Fuente óptica constituida por 5 láser paralelos. Mediante un ingenioso dispositivo, los haces de luz producidos por los láser, que normalmente son de sección circular, se transforman en rayos de sección lineal, es decir, en láminas luminosas monofrecuenciales, que permiten la realización de todas las experiencias fundamentales de óptica geométrica. Con una tecla se pueden seleccionar diversas combinaciones de 1 a 5 rayos, en modo de elegir la configuración más apta al experimento. Se suministra con un alimentador.

4150 Penta láser verde

Con las mismas características mecánicas de penta láser rojo, con la diferencia que los láser son de color verde. Provisto de alimentador.

4001



5052 Transformador para focos

Entrada 230V - Salida 6V-5A. Para alimentar los focos con cód. 4001.

4006 Lámpara de recambio para focos

Filamento concentrado. 6V-5A. Para los focos 4001.

4361 Proyector LED

Este proyector utiliza como fuente de iluminación un LED de luz blanca. Incluye alimentador.

4357 Focómetro solar

Este aparato permite medir de forma sencilla y precisa la distancia focal de las lentes convergentes y divergentes utilizando la radiación solar.

4078 Espejo cóncavo

Para experimentar sobre las imágenes en los espejos cóncavos y sobre la reflexión de la luz. Completo con soporte. Diámetro 110 mm. Longitud focal 100 mm.

4081 Espejo convexo

Para experimentar sobre las imágenes en los espejos convexos. Completo con soporte. Diámetro 110 mm.

4077 Espejo plano

Para mostrar la simetría de las imágenes y la ley de reflexión. Dimensiones: 70x120 mm.

4032 Prisma óptico

Construido en vidrio a elevado índice de refracción para mostrar el fenómeno de la descomposición de la luz blanca. Completo con soporte. Dimensiones 10x10x20 cm.



4030



4127



4201

4158 Set de siete cuerpos ópticos

Material suministrado:

- 1 Prisma trapezoidal
- 1 Prisma rectangular
- 1 Espejo cóncavo/convexo
- 1 Lente biconvexa
- 1 Prisma isósceles de 45°-45°-90°
- 1 Prisma semicircular
- 1 Transportador
- 1 Lente biconvexa



4158

5052



4361



4357



4078



4081



4077



4032

4030 Diedro especular

Para demostrar que el número n de imágenes se obtiene a partir de la fórmula:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

donde α es el ángulo formado por los espejos.

4127 Periscopio extensible

Se extiende unos 15 cm de manera que permite la visión más allá de un obstáculo. El plástico semitransparente mediante el cual está realizado permite a los alumnos comprender el principio de funcionamiento de este instrumento óptico.

4201 Juego de 6 lentes de vidrio

Para demostrar las propiedades de los distintos tipos de lentes: biconvexa, plano-convexa, menisco convergente, biconcava, plano-divergente, y menisco divergente. Diámetro de las lentes: 50 mm.

4059 Porta lentes

Para sostener lentes y espejos circulares.

4017 Porta filtros

Para sostener diafragmas, filtros, diapositivas, etc.

4059



4017



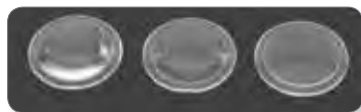
4147



4061



4060



7035



4147 Espejo mágico

Muestra la imagen virtual tridimensional de un objeto situado en su interior.

4061 Espejo cóncavo y convexo

Foco +/-10 cm. Diámetro 5 cm; para montar en el portaleses cód. 4059.

4060 Conjunto de 3 lentes de plexiglás

Foco +6, +10, -10 cm. Diámetro 5 cm; para montar en el portaleses cód. 4059.

7035 Maqueta para experiencias sobre el ojo con proyector

Con esta maqueta es posible experimentar sobre el funcionamiento físico del ojo. Está construido en material sintético, y se apoya en una base de madera. El cristalino está realizado en material flexible de silicona, por lo cual mediante una jeringa es posible encurvarlo a placer, de modo que se pueda variar la distancia focal.

Como la posición de la retina es regulable, se pueden evidenciar los principales defectos de la vista y los modos para corregirlos mediante lentes apropiadas.

El aparato incluye lentes correctivas, de objeto para la visión, y de foco dióptrico con transformador. Dimensiones de la base: 32x10 cm.

7035.1 Maqueta para experiencias sobre el ojo sin proyector

Idéntica a la anterior pero sin foco dióptrico.

4125 Luxómetro digital

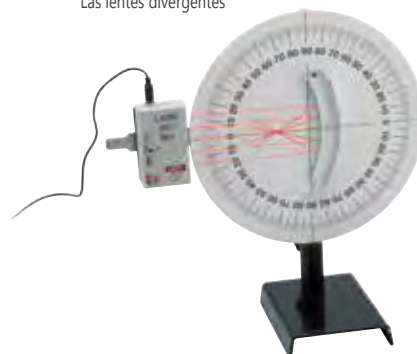
Para medir el flujo de la irradiación sobre la unidad de superficie con una precisión del $\pm 5\%$. Altura del display LCD $3\frac{1}{2}$. Alimentación por batería de 12V. Rango de medición de 0 a 50000 lux en tres gamas. Intervalo longitud de onda de 400 a 700 nm.



4214 DISCO DE HARTL CON PENTA LÁSER

TEMAS

- El penta láser
- La ley de la reflexión
- La reflexión en los espejos esféricos
- La ley de la refracción
- El índice de refracción absoluto
- Refracción a través de un prisma óptico
- La reflexión total
- Los prismas y la reflexión total
- Las lentes convergentes
- Las lentes divergentes



4214



4129



4129 PROYECTOR DE RAYOS ÓPTICOS Y MEZCLA DE COLORES

Este aparato de fundamental importancia en el estudio de los fenómenos luminosos. Compuesto por un aparato metálico rectangular (175x90x55 mm) que contiene una lámpara de filamento vertical (12V - 36W) colocada en la parte superior. Un sistema de lentes convergentes cilíndricas permiten obtener haces luminosos convergentes, divergentes o paralelos. En la parte anterior del aparato hay tres ventanas provista de bisagra, dotadas de guías para acoger diafragmas y filtros del color. Todos los accesorios están recogidos en una cajita de madera.

TEMAS:

- Las leyes de la reflexión
- La reflexión en los espejos
- Las leyes de refracción
- La reflexión total
- La refracción en una placa
- La refracción en las lentes convergentes
- La refracción en las lentes divergentes
- La refracción en los prismas
- La dispersión de la luz blanca
- Los filtros,
- Los colores primarios y secundarios
- La composición de los colores



5607 ÓPTICA GEOMÉTRICA CON PENTA LÁSER

5609 ÓPTICA GEOMÉTRICA CON PENTA LÁSER Versión con pizarra magnética

Con este equipo se pueden realizar fácil y rápidamente todas las experiencias fundamentales de óptica geométrica. El penta láser consta de un interruptor que permite tres configuraciones distintas del haz (1-3-5). Los cuerpos ópticos de elevada calidad permiten observar nítidamente la trayectoria de los haces reflectados y reflejados. Gracias a su elevada relación calidad/precio y número y calidad de las experiencias realizables, este equipo es ideal para la experimentación de la óptica geométrica en las escuelas de enseñanza media y en los primeros años de enseñanza superior.

EXPERIENCIAS REALIZABLES

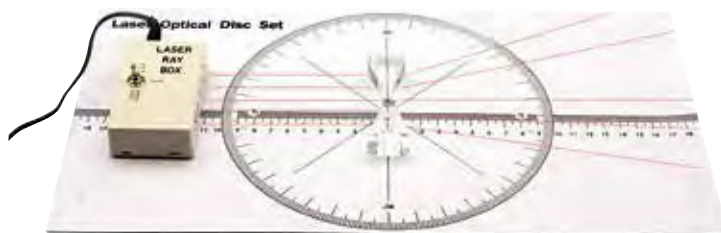
- El penta láser
- La reflexión y sus leyes
- La reflexión en los espejos cóncavos
- La reflexión en los espejos convexos
- La refracción y sus leyes
- La refracción a través de una placa de caras planas y paralelas
- La refracción en lentes convergentes
- La refracción en la lente divergente
- Medición del índice de refracción de un líquido
- La reflexión total
- Los prismas de reflexión total
- El periscopio

Material suministrado:

1 Penta láser con alimentador	1 Lente divergente	1 Paño para limpieza
1 Espejo flexible	1 Semicírculo hueco	1 Pizarra magnética (sólo para 5609)
1 Placa a cara plana y paralela	1 Prisma rectangular	1 Guía didáctica
1 Lente a semicírculo	1 Prisma trapezoidal	1 Maletín
1 Lente convergente	2 Guantes de goma	



5607



4321 EQUIPO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

Permite realizar sobre un soporte horizontal todos los fenómenos que conciernen el fenómeno geométrico de la propagación de la luz. Los componentes han sido estudiados para la rapidez y facilidad de ejecución de las experiencias.

EXPERIENCIAS REALIZABLES

- Reflexión de la luz sobre un espejo plano
- Palanca óptica
- Reflexión en un espejo esférico cóncavo
- Propiedad del foco y del centro de un espejo
- Espejo esférico convexo
- Refracción en una superficie plana
- Refracción en una superficie plana de caras planas-paralelas
- Medición del espesor inaccesible (paquimetría óptica)
- Refracción a través de un prisma (medición del ángulo de desviación total)
- Medición del índice de refracción mediante el ángulo de desviación mínima
- Índice de refracción de un líquido
- Reflexión total y ángulo crítico o ángulo límite
- Reflexión total en un rectángulo prisma
- Distancia focal o longitud focal de una lente convergente
- Distancia focal o longitud focal de una lente divergente
- Sistemas telescópicos galileanos
- Aberraciones esféricas

Material suministrado:

1 Prisma óptico equilátero de 25x25 mm en vidrio	1 Soporte para pantalla
1 Prisma óptico equilátero en plexiglás	1 Pequeño banco óptico
1 Espejo plano	1 Goniómetro, diám. 200 mm, con soporte, diám. 10 mm
1 Espejo esférico	1 Soporte para cuerpos ópticos
1 Set de siete cuerpos ópticos	1 Escuadra
1 Prisma hueco	1 Soporte para penta láser
1 Penta láser	1 Vaso de precipitados de 250 ml
1 Pantalla de 150x150 mm con soporte de 10 mm de diám.	1 Maletín grande

4321



4329 CONJUNTO PARA EL ESTUDIO DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

Modelo didáctico que permite observar el comportamiento de una guía de onda y efectuar mediciones sobre la apertura numérica de una fibra óptica variando el índice de refracción del manto. (aire, agua, alcohol).

Material suministrado:

1 Base con goniómetro e schermo	1 Listello in plexiglas
1 Diodo laser con supporto girevole	1 Sagoma curvilinea in plexiglas
1 Vaschetta in plexiglas	1 Guida alle esperienze



4329

PRISMAS ÓPTICOS

4016 Prisma equilátero de plexiglás

30x30mm.

4111 De vidrio Crown

Dimensiones: 32x32 mm. Equilátero, $n_D = 1,55$.

4112 De vidrio Flint

Dimensiones: 32x32 mm. Ángulo 60°, $n_D = 1,67$.

4144 Prisma equilátero vacío para líquidos

Permite realizar experiencias de refractometría con los líquidos. Dimensiones lado y altura: 40mm.



4016



4111



4112



4144

4200 Disco de Newton eléctrico

Conectado a un motor eléctrico que debe ser alimentado con una tensión de 4-6 Vcc. Viene suministrado con 5 discos para demostrar la síntesis aditiva de los colores.



4200

4048 Disco de Newton

Haciendo girar la manivela, el disco parece blanco, por el principio de la recomposición de la luz. Diámetro del disco: 17 cm.



4048

4135 Filtros transparentes de colores

En seis diferentes colores. Sobreponiendo los filtros en forma de paletas y exponiéndolas a una fuente luminosa, es posible aprender de forma fácil los conceptos de colores secundarios. Completo con guía didáctica.



4135

4352 Aparato para verificar la síntesis aditiva de los colores

Con este aparato es posible obtener y demostrar la síntesis aditiva de los colores primarios, rojo, verde y azul. Está compuesto por tres proyectores Led de los cuales, se puede regular la intensidad. De esta manera es posible obtener el blanco y el resto de colores del triángulo de los colores.

Temas

- Síntesis binaria, ejemplo: rojo + verde = amarillo
- Los colores complementarios
- Las coordenadas tricromáticas
- Triángulo de los colores
- Reproducción de los colores

Material suministrado:

3 Proyectores Led: rojo, verde, azul	1 Pantalla blanca
1 Soporte	1 Tabla con triángulo de los colores
1 Alimentador	1 Maletín
1 base de trípode	



4510

4510 Disco de Benham

Este original y sencillo dispositivo muestra los efectos de los diversos tiempos de respuesta y de persistencia de las imágenes de los fotorreceptores de la retina. Iluminando el disco y haciéndolo girar se observan anillos cuyo color varía en función de la velocidad de rotación y en función de la persona. Incluye soporte, portapilas y cables pero sin batería.

4015 Equipo colores y visión

Material suministrado:

- 1 Conjunto de 3 filtros de los colores primarios;
- 1 Conjunto de 3 filtros de los colores secundarios;
- 1 Tabla con el triángulo de los colores;
- 1 Tabla con 4 figuras estereoscópicas;
- 1 Gafas estereoscópicas.



4353 Aparato para verificar la síntesis sustractiva de los colores

La síntesis sustractiva se fundamenta en la impresión de los colores y utiliza la técnica de los filtros cromáticos situados en serie. Este equipo permite experimentar de manera que, sustrayendo los distintos componentes cromáticos de la luz blanca, se pueden obtener los colores primarios o su síntesis aditiva en una pantalla blanca. En la técnica de impresión, la función de los filtros la desarrollan los barnices y las pinturas.

Según la síntesis aditiva se tiene que:

$$\begin{aligned} \text{Rojo} + \text{Verde} &= \text{Amarillo} & R + V &= AM \\ \text{Rojo} + \text{Azul} &= \text{Magenta} & R + A &= M \\ \text{Verde} + \text{Azul} &= \text{Cian} & V + A &= C \\ \text{Rojo} + \text{verde} + \text{Azul} &= \text{Blanco} & R + V + A &= B \end{aligned}$$

Como consecuencia, colocar delante de una fuente de luz blanca:

- Un filtro amarillo equivale a quitar el azul: $B - A = A$
- Un filtro magenta, equivale a quitar el verde: $B - V = M$
- Un filtro cian equivale a quitar el rojo: $B - R =$
- Un filtro amarillo + un filtro magenta + un filtro cian equivale a quitar el azul, el verde, el rojo: $B - A - V - R = N$ il blu, il verde e il rosso: $W - B - V - R = N$.

Material suministrado:

- 1 Proyector de luz blanca
- 1 Alimentador para proyector
- 3 Portafiltros
- 1 Pantalla blanca
- 1 Serie de 3 filtros de colores secundarios
- 5 Soportes
- 1 Maletín



4352



EMX155 Espectroscopio de bolsillo

Modelo semiprofesional con prisma de "Amici", dotado de hendidura regulable. Provisto de porta cubetas para examinar espectros de absorción. Un espejo regulable permite proyectar en el campo del ocular un espectro de referencia.



EMX155

4126 Espectroscopio didáctico

Utilizable para examinar la emisión y la absorción de las radiaciones espectrales. Modelo de visión directa.



4126



4353

4116



4115



4116 Discos para anillos de Newton

Un par de discos de cristal sobrepuestos, uno con caras planas y paralelas, el otro con una ligera curvatura esférica, a fin de producir los anillos de interferencia de Newton. Los hay monocromáticos si se usa luz láser, y de color si se usa luz blanca. Diámetro de los discos: 55 mm.

4115 Biprisma de Fresnel

Doble prisma con poco ángulo de refracción, elaborado en una única pieza de vidrio. Colocado en un fino haz de luz, refracta las dos mitades llevándolas a superponerse generando franjas de interferencia.

4117



4117 Tubo polarimétrico

De plexiglás, cerrado en sus extremos y con una abertura superior donde se introduce el líquido a examinar. Haciendo uso de dos filtros polarizadores es posible mostrar el poder de rotación de un plano de polarización de las soluciones en función de su concentración.

4110 Pareja de filtros polarizadores

Dimensiones: diámetro de la barra 10 mm; altura la barra 95 mm; diámetro de la lente polarizante 25 mm; polarizador de diámetro 130 mm. Provistos de escala graduada.

4110



4207



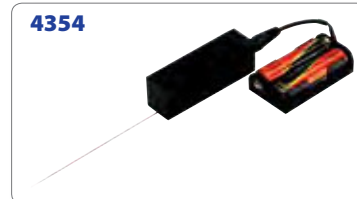
4207 Láser a diodo rojo con soporte

De emisión continua, con alimentador incluido. Visible hasta 35 m. Potencia: < 1mW. Longitud de onda: 635 nm. Completo con una lente para transformar la sección del rayo de circular en lineal. Diámetro de la barra 10 mm. Base no incluida.

4354 Láser diodo rojo con base magnética y lente

Este láser de emisión continua incluye una lente para obtener un rayo lineal. Además la base y el portapilas se suministran con imanes para poderlos colocar en una pizarra magnética. Longitud de onda aproximada: 635 nm. Potencia: 1mW.

4354



4151

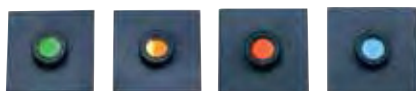


4151 Láser diodo verde con soporte

De emisión continua, con alimentador incluido. Potencia: 3mW; longitud de onda: 532 nm. Incluye una lente para obtener un rayo lineal. Diámetro de la barra articulada: 10 mm. Base y alimentador incluido.

4335 Set de 4 filtros interferenciales

Las longitudes de onda que pasan son:
Rojo: 636nm; Anaranjado: 589nm; Verde: 532nm y Azul: 436nm.



4104 Diafragma con 1 hendidura

Con marco de 50x50 mm, va montado en el portafiltras con cód. 4017. Anchura hendidura: 0,1 mm

4105 Diafragma con 2 hendiduras

Con marco de 50x50 mm, va montado en el portafiltras con cód. 4017. Anchura hendidura: 0,1 mm. Paso: 0,1 mm.

RETÍCULOS DE DIFRACCIÓN

De 50x50 mm, para montar en el portafiltras 4017.

4106 80 líneas/mm

4212 500 líneas/mm

4213 1000 líneas/mm

4212



4143 Juego de 3 retículos de difracción

Juego de 3 retículos de difracción
100 Líneas/mm
300 Líneas/mm
600 Líneas/mm

4143



4028 Espectroscopio de Kirchoff-Bunsen

Está montado en una plataforma circular metálica y está compuesto por: 1 colector con hendidura ajustable, 1 colector porta escala con escala graduada y 1 colimador con 2 oculares intercambiables. La hendidura del colector tiene un pequeño prisma que permite comparar los espectros de dos diferentes fuentes. Mientras el colector, provisto de objetivo acromático, está fijado a la plataforma el colimador puede girar sobre una alidada manteniendo el eje direccional central. El colector porta escala necesita una pequeña fuente de luz blanca para proyectar la imagen de la escala graduada en el ocular del colimador por medio de la reflexión sobre una cara del prisma. Este último es un prisma equilátero de material altamente dispersivo. Con este aparato es posible averiguar el espectro de una fuente de luz monocromática o policromática. Aconsejamos el uso de filtros interferenciales para averiguar la longitud de onda. Completo de guía didáctica.

4028



4209 Espectro-goniómetro

Instrumento de excelente calidad óptica y mecánica, que permitiendo mediciones de precisión de los ángulos de desviación de los rayos ópticos, nos deja determinar el índice de refracción de sustancias sólidas y líquidas además de la longitud de onda de fuentes monocromáticas.

Características técnicas:

Base: de hierro fundido barnizado; Goniómetro: Ø 17,5 cm y dividido en 360° con precisión de 1°. Es dotado de un nonio que permite evaluar la exactitud de la medición de 1/10°. Telescopio: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de un ocular de 15x. El enfoque permite una regulación fina. Colimador: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de una hendidura regulable con continuidad hasta 6 mm. Plano del prisma: es regulable vertical y horizontalmente, y está dotado de abrazadera para el fijado de la red de difracción. Diámetro 80 mm. Accesorios en dotación: 1 prisma equilátero de vidrio Crown 32x32 mm, 1 red de difracción 500 líneas/mm, 1 lente de aumento. Dimensiones: 48x33x33h cm. Peso: 12 kg. Aconsejamos adquirir los retículos de difracción de 80 líneas/mm y 1000 líneas/mm para averiguar la diferente resolución espectral del aparato según el retículo utilizado.

4209



NOVEDAD ABSOLUTA: ¡ESPECTROFOTÓMETRO CCD!

NOVEDAD: Espectrofotómetro de fibra óptica. Este instrumento es capaz de visualizar el espectro de emisión (o de absorción) de una fuente de radiación óptica y determinar la intensidad luminosa en función de la longitud de onda. Ideal para el estudio de fuentes espectrales y de incandescencia. Con este kit será posible obtener la curva de Planck de emisión de un cuerpo negro a diversas temperaturas.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

La señal luminosa atraviesa una hendidura de 50 microm de diámetro que será enviada de nuevo y a continuación dispersa mediante un sistema reflectante de espejos múltiples situados sobre una matriz CCD que contiene centenares de sensores alineados de manera que a cada sensor de la matriz le corresponda una longitud de onda. El número de fotones que inciden sobre cada sensor se transformará en una señal de tensión que a su vez se convertirá en un valor de intensidad sobre el eje Y.

APLICACIONES EN FÍSICA:

Análisis del espectro solar; análisis del espectro de un cuerpo negro y obtención de la curva de Planck; análisis de filtros ópticos y bandas interferenciales; fluorescencia y ley de Stokes; reflexión de la luz de superficies coloreadas; análisis de fuentes espectrales (por ej. espectro del Hidrógeno y serie de Balmer); análisis de llamas; comparación entre emisión láser y LED.

MODALIDAD DE USO:

En el modelo AMADEUS, el conector de fibra óptica situado en la base, mide la absorbancia; el lateral realiza mediciones de fluorescencia. En el modelo RED TIDE éstas medidas se realizan directamente cuando se expone a una fuente luminosa. Para mayor información, consultar la pág 158 del catálogo.



4152

4152A

4152 Espectrofotómetro RED TIDE

Este modelo está especialmente indicado cuando se requiere de una gran precisión. Es un instrumento compacto, equipado con un software especial. Se alimenta a través de conexión USB al PC. Puede ser utilizado con la fibra óptica 4152A (no incluida), para la detección de espectros de cualquier fuente de luz o para el análisis de absorbancia y transmitancia, con el accesorio 4152B específico para este fin, el cual se inserta directamente en el espectrofotómetro.

4152A Soporte para cubetas

Unidad porta cubetas para el análisis de la absorbancia y transmitancia con el espectrofotómetro RED TIDE, cód. 4152. Se inserta directamente en el espectrofotómetro.

4152B Cable de fibra óptica

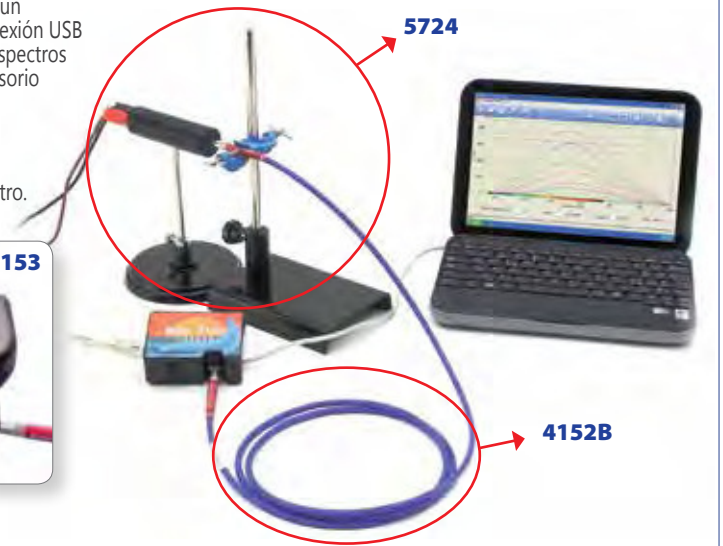
Fibra óptica específica para el estudio del espectro de una fuente de luz con el espectrofotómetro RED TIDE, cód. 4152.

4153 Espectrofotómetro AMADEUS

Modelo especialmente indicado para fines didácticos en física. Provisto de alimentador y soporte portacubetas externo con dos conectores de fibra óptica. Respecto al modelo RED TIDE, posee una resolución inferior (aproximadamente 50 %), pero ésta característica hace que las curvas espectrométricas sean más "lisas" y por lo tanto se obtenga un enfoque didáctico más eficaz. El resto de especificaciones técnicas de AMADEUS son idénticas al modelo RED TIDE. Para realizar el análisis espectral de la fuente luminosa será suficiente acercar el extremo de la fibra óptica a la fuente.



4153



5724

4152B

5724 Kit de accesorios para la obtención de la curva de Planck

Con este kit será posible utilizar el espectrofotómetro RED TIDE o AMADEUS para obtener la curva de Planck a diversas temperaturas. La fuente de emisión de un cuerpo negro está representada por una lámpara de incandescencia situada en el interior de un cilindro de paredes reflectantes. El alimentador DC (no incluido en el kit) alimenta la fuente mediante incrementos progresivos de tensión. La fibra óptica del espectrofotómetro situada a la salida de la radiación, detecta el espectro para cada valor de temperatura. En la figura se muestran los espectros obtenidos con los siguientes incrementos de tensión: 2 - 2,2 - 2,4 - 2,6 - 2,8 - 3,0 - 3,2 Volt. Observar cómo se desplaza el pico hacia longitudes de onda menores cuando aumenta la intensidad luminosa (Ley del desplazamiento de Wien).

4326 Proyector para espectroscopio

Colocado en frente del tubo con escala graduada, lo ilumina permitiendo al operador leer la longitud de onda de las líneas espectrales. Base no incluida (cód. 0010).

4325 Conjunto para la observación de las líneas espectrales de emisión y absorción

Está constituido por un hornillo en el que disponemos un algodón empapado en una solución saturada de alcohol y cloruro de sodio (incluido). Observando la llama con un espectroscopio se reconoce la línea de emisión del sodio a 589 nm, pero si se enciende un proyector detrás de la llama, se ve un espectro continuo con la línea de absorción del sodio.



4326



OBSERVACIÓN DE UN ESPECTRO DE ABSORCIÓN



4325



4035

4035 Soporte para lámparas espectrales

Está constituida por un porta lámparas provisto de una ventana, regulable en altura de modo que permita una perfecta alineación con el colimador del espectroscopio. Alimentador incluido.

LÁMPARAS ESPECTRALES 8 PIN

Para utilizar con el soporte cód. 4035, siendo la manera más cómoda en el estudio de la luz en la espectroscopia.

- 4051 Lámpara espectral de cadmio.
- 4053 Lámpara espectral de helio.
- 4054 Lámpara espectral de mercurio.
- 4056 Lámpara espectral de sodio.
- 4057 Lámpara espectral de neón.
- 4058 Lámpara espectral de zinc.



4337 Alimentador para tubos espectrales

Alimentador para suministrar alta tensión para la descarga en todos los tubos espectrales. Alimentación: 220 V

TUBOS ESPECTRALES PARA ALIMENTADOR 4337

4338 Oxígeno	4339 Dióxido de carbono
4340 Aire	4341 Helio
4342 Vapor de agua	4343 Nitrógeno
4344 Neón	4345 Argón
4346 Hidrógeno	4347 Bromo
4348 Mercurio	4349 Yodo
4350 Kriptón	

4123 Equipo de tubos espectrales con alimentador

Constituido por el alimentador con cód. 4337 y 13 tubos espectrales con códigos del 4338 al 4350.

4120 Kit para análisis espectral

Este kit permite a los alumnos experimentar sobre el análisis espectroscópico de emisión

Material suministrado:

1 Espectroscopio portátil	1 Frasco de cloruro de bario
10 Agujas con mango	1 Frasco de nitrato de sodio
1 Frasco de cloruro de sodio	1 Frasco de nitrato de potasio
1 Frasco de cloruro de potasio	1 Frasco de nitrato de estroncio
1 Frasco de cloruro de estroncio	1 Frasco de nitrato de cobre
1 Frasco de cloruro de cobre	1 Frasco de nitrato de bario

4322 Aparato para la medida de las longitudes de onda de la luz blanca

Dispositivo para determinar la longitud de onda de la luz, con la fórmula del retículo de difracción. Es posible medir la longitud de onda tanto de la radiación laser como de la radiación visible.

Experiencias realizables:

La naturaleza ondulatoria de la luz
Medición de la longitud de onda de una fuente monocromática
Análisis del espectro emitido por una fuente policromática
Medida de la amplitud del espectro
Característica de un filtro óptico

Material suministrado:

1 Banco óptico de 70 cm	1 Pantalla blanca con soporte	1 Guía didáctica
1 Proyector dióptrico	1 Transformador con salida fija	1 Caja
1 Láser a diodo con alimentador	1 Rejilla de difracción de 500 líneas/mm	
2 Portafilos	3 Filtros de colores	

4336 Kit para el estudio de la difusión de la luz

¿Por qué el cielo es azul al mediodía y al amanecer y al atardecer se vuelve rojo? Cuando el tamaño de las partículas afectadas por la radiación óptica es comparable a la longitud de onda de la luz incidente, se produce una difusión luminosa. El componente azul de la radiación solar tiene una longitud de onda comparable con el tamaño de las partículas de los gases presentes en la atmósfera y, por consiguiente se difunde en mayor medida de los otros componentes. Por esta razón, nuestro ojo ve el cielo azul claro. Por el contrario, al atardecer, la luz pasa a través de una capa de la atmósfera superior y reúne muchas partículas sólidas (polvo) que se extienden en mayor medida al componente rojo. Con esto equipo se puede observar en una pantalla el fenómeno de la difusión progresiva. Con un filtro de polarización también se puede comprobar el estado de polarización parcial de la luz difundida. El proyector se debe comprar por separado.

Material suministrado:

1 Cubeta
1 Agitador de vidrio
1 Cuentagotas
1 Filtro polarizador
1 Pantalla semi transparente



Material suministrado no suministrado:

1 Proyector dióptrico
1 trípode con la subasta
1 Nuez
Leche entera



4336

4327 PROYECCIÓN DE UN HOLOGRAMA

4337



4338 4350



4120



4322

4322 MEDICIÓN DE LA EXTENSIÓN DEL ESPECTRO VISIBLE

4327 Equipo para el estudio de la óptica ondulatoria

Una fuente de luz coherente (láser diodo) para ilustrar los principios de la óptica ondulatoria: la polarización, la interferencia, la difracción y la holografía. Los componentes están dotados de base magnética, para que se puedan disponer establemente en la pizarra magnética (incluida).

Temas

Interferencia de la luz
Interferencia sobre una lámina fina
El interferómetro de Michelson
La difracción de la luz
Difracción por orificio circular

Difracción por orificio cuadrado
El retículo de difracción
La holografía
La polarización de la luz
La absorción de la luz



4327

4202 Banco de óptica geométrica

29 experiencias realizables

Temas

- El foco dióptrico
- La propagación rectilínea de la luz
- Los eclipses
- Las fases lunares
- Las leyes de la iluminación
- La difusión de la luz
- La reflexión de la luz
- La reflexión de la luz en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- Índice de refracción y colores de la luz
- Reflexión total
- La refracción de la luz en un prisma
- Dispersión de la luz blanca
- Las lentes
- Imágenes en los espejos planos
- Imágenes en los espejos esféricos
- Puntos vinculados en los espejos esféricos
- Imágenes en las lentes convergentes
- Puntos vinculados en las lentes convergentes
- El ojo y sus defectos
- Corrección de los defectos del ojo
- El microscopio compuesto
- El proyector de diapositivas



Material suministrado:

- | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 Regla lineal | 1 Diafragma con orificio cuadrado | 1 Proyector LED 6V con junta | 1 Pantalla blanca |
| 1 Prisma óptico equilátero | 1 Espejo plano | 1 Bombillo puntiforme | 1 Vidrio para microscopía |
| 1 Filtro rojo | 1 Espejo pequeño, plano | 1 Modelo sistema Tierra-Luna | 1 Escuadra |
| 1 Filtro verde | 1 Prisma isósceles rectangular | 1 Lente +6 cm con portalente y barra | 1 Matraz de Erlenmeyer |
| 1 Filtro violeta | 3 Soportes para banco óptico | 1 Lente +10 cm con portalente y barra | 1 Guía didáctica |
| 1 Vidrio semitransparente | 1 Soporte para proyector | 1 Lente -10 cm con portalente y barra | 1 Caja |
| 1 Diapositiva 50x50 | 1 Espejo cóncavo y biconvexo | 1 Transportador (goniómetro) | |
| 1 Semicírculo de plexiglás | 1 Soporte para banco óptico de 90 cm | 1 Portafilos | |

4203 Banco óptico básico

9 experiencias realizables

Temas

- El foco dióptrico
- La propagación rectilínea de la luz
- La reflexión de la luz en los espejos esféricos
- Las lentes
- Imágenes en los espejos esféricos
- Imágenes en las lentes convergentes
- Puntos vinculados en las lentes convergentes
- El ojo y sus defectos
- Corrección de los defectos del ojo



Material suministrado:

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|
| 1 Banco óptico con 2 mt | 1 Set de 6 lentes en vidrio | 2 Barra en aluminio | 1 Guía didáctica |
| 4 Soportes para banco óptico | 1 Pantalla óptica blanca | 1 Espejo cóncavo | 1 Caja pequeña |
| 1 Proyector Led con alimentador | 2 Portalentes sin barra | 1 Espejo convexo | |

5680 Banco de óptica ondulatoria

12 experiencias realizables

Temas

- La naturaleza dual de la luz
- El espectro electromagnético
- El proyector dióptrico
- Láser de semiconducción
- Velocidad de las ondas ópticas
- Fuentes policromática y monocromática
- Espectros de emisión
- Verificación de la naturaleza ondulatoria
- La difracción de la luz
- Difracción por una rendija
- Medición de la longitud de onda
- Interferencia
- La experiencia sobre la interferencia de Young
- Medición de la longitud de onda
- Red de difracción
- Polarización lineal
- Luz polarizada
- Polarización por reflexión



Material suministrado:

- | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Regla lineal | 2 Portafilos | 3 Lentes en plexiglás | 1 Prisma óptico de vidrio | 4 Soporte para banco óptico |
| 1 Filtro rojo | 1 Diafragma con orificio de 2 mm | 1 Portalentes | 1 Kit par análisis espectral | 1 Goniómetro con perno |
| 1 Filtro verde | 1 Diafragma con orificio de 0,4 mm | 1 Espejo oscuro | 1 Láser a diodo con alimentador 3V | 1 Base cónica |
| 1 Filtro violeta | 1 Diafragma con orificio de 0,2 mm | 1 Pantalla blanca | 1 Reticulo de 500 l/mm con hendidura | 1 Guía didáctica |
| 1 Proyector dióptrico | 1 Diafragma con 1 hendidura | 1 Hendidura micrométrica regulable | 1 Brazo para montajes de fuera eje | 1 Caja |
| 1 Lente cilíndrica | 1 Diafragma con doble hendidura | 1 Par de filtros polarizadores | 1 Banco óptico | |

4080 Banco de óptica geométrica y ondulatoria 1.2 m

Con este banco de óptica el profesor tiene la posibilidad de realizar un sin fin de experiencias cualitativas y cuantitativas sobre las ondas ópticas, sea bajo el aspecto geométrico u ondulatorio. La rapidez del montaje y la facilidad de ejecución de los experimentos, hacen de este banco un instrumento didáctico indispensable para que la lección se constituya en un momento de síntesis entre la teoría y la realidad experimental.

Temas

Propagación rectilínea de las ondas ópticas
Eclipse de sol y luna
Difusión de la luz
Ley de irradiación
Leyes de la reflexión
Reflexión en los espejos esféricos
Imágenes en los espejos esféricos
Ley de la refracción
Reflexión total
Refracción en un prisma
Refracción en las lentes

Imágenes en las lentes
El ojo y sus defectos
Los instrumentos ópticos
El láser diodo
Difracción a través de un orificio
Difracción a través de una hendidura
Medida de la longitud de onda de la luz láser
Interferencia de la luz
Interferencia según Young
Medición de la longitud de onda según Young
Redículo de difracción

Medición de la longitud de onda con el retículo
Medición de la longitud de onda de la luz blanca
La polarización lineal
Luz polarizada
Poder de rotación natural



Material suministrado:

1 Regla lineal	1 Diafragma con foro de 2 mm	1 Banco óptico 120 cm	1 Lente -10 cm con portales con varilla
1 Filtro rojo	1 Diafragma con foro de 0,4 mm	1 Foco articulado con LED y alimentador 6V	1 Portafiltros
1 Filtro verde	1 Diafragma con foro de 0,2 mm	1 Pantalla blanca con escala graduada	1 Vidrio para microscopía con soporte
1 Filtro azul	1 Diafragma con 1 hendidura	1 Pareja de polarizadores	1 Retículo 500l/mm con hendidura
1 Pantalla semitransparente	1 Diafragma con doble hendidura	1 Tubo polarimétrico	1 Equipo
1 Diapositiva	1 Prisma óptico de vidrio Crown	1 Lámpara puntiforme	1 Matraz
1 Semicilindro de plexiglás	1 Láser de diodo rojo con alimentador 3V	1 Sistema tierra luna	1 Caja grande
1 Diafragma con orificio cuadrado	4 Portaobjetos	1 Hendidura regulable	1 Guía didáctica
1 Espejo plano	1 Soporte para proyector	1 Goniómetro horizontal	
1 Doble espejo esférico	1 Esfera de madera diám. 30 mm	1 Lente +6 cm con portales con varilla	
1 Prisma isósceles rectangular	1 Doble espejo esférico +10 -10	1 Lente +10 cm con portales con varilla	

4401 Banco óptico, 100cm

4402 Banco óptico, 150cm



En las páginas 190 y 191, se encuentra una amplia gama de equipos para crear el propio banco óptico de acuerdo a sus necesidades.

4362 - EXTENSIÓN PARA BANCO ÓPTICO DE 50CM



BARRAS ELECTRIZABLES

- 5139 Barra de ebanita. Diámetro 12 mm largo 25 cm.
- 5002 Barra de plexiglás. Diámetro 12 mm largo 25 cm.
- 5003 Barra de PVC. Diámetro 12 mm largo 25 cm.
- 5058 Barra de vidrio. Diámetro 12 mm largo 25 cm.

5348 Juego de cinco barras

Está constituido por cinco barras electrificables: plástico, nailon, ebonita, vidrio, ebonita-latón.
Completo de paño de lana, paño de seda y soporte para barras.
Diámetro 12 mm largo 25 cm.

5280 Electroscopio de hojas

Acercándose con un cuerpo electrizado al pomo del instrumento, las hojas divergen a causa de la repulsión electrostática con el soporte rígido. Con escala graduada. Altura 20 cm.

5321 Serie de accesorios para experiencias de electrostática

TEMAS

- La electrificación
- El electroscopio
- La detección de las cargas eléctricas
- La inducción electrostática
- Determinación de la carga eléctrica

Material suministrado:

2 Barras de plexiglás	1 Electroscopio
2 Barras de PVC	1 Guía didáctica
1 Doble péndulo eléctrico con soporte	1 Maletín
2 Trapos	



5348



5280



5321



5090



5431

5090 Péndulo eléctrico doble

Acercándose a un cuerpo electrizado las dos esferas divergen porque por inducción electrostática se cargan con el mismo signo.

5431 Electrforo de Volta

Constituido por una base en plexiglás, electrizable a través del roce, sobre el cual puede ser apoyado un disco de aluminio con mango aislante. Acercando repetidamente el disco a la base electrizada, y conectando cada vez a tierra la cara superior del instrumento, se puede acumular sobre el mismo, grandes cantidades de electricidad hasta a conseguir descargas largas de cerca 1cm.

5085 Máquina electrostática de Wimshurst

Con dos discos especiales que no se deforman con el tiempo.
Incluye 2 botellas de Leyda descomponibles.
Espinterómetro regulable.
Chispa: 50-60 mm. Diámetro discos: 400 mm.

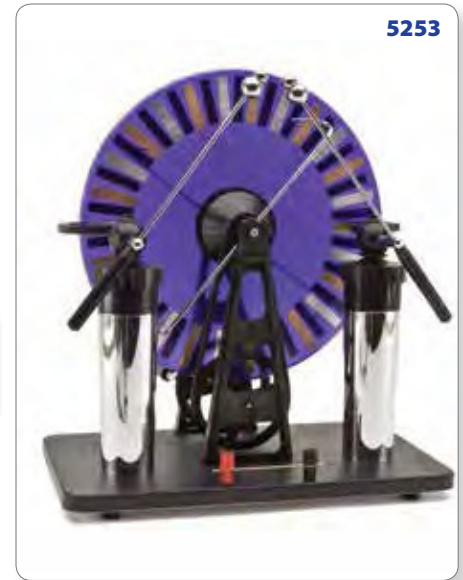


5085

Plexiglas

5253 Máquina de Wimshurst

Este modelo es una versión económica, ligera y manejable.
 Diámetro de los discos: 30 cm.
 Es posible obtener chispas de 25 – 30mm de longitud.
 Con éste generador también es posible realizar los experimentos más significativos de electrostática.



5253

5408 Generador de Van de Graaff eléctrico y manual

Alimentado de por motor de baja tensión, también puede ser operado manualmente. Capaz de proporcionar una d.d.p de casi 400.000V con centellas de unos 10 cm de largo.
 Diámetro de la esfera 27cm.

Material suministrado:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Transformador 220V/12V | 1 Esfera de descarga con cables |
| 1 Máquina de Van de Graaff | 1 Plumón eléctrico |
| 1 Polea con correa de empalme para funcionamiento manual | 1 Molinete eléctrico |
| 1 Soporte para esfera de descarga | 1 Par de anteojos para el operador |



5408

5408

5404 Kit de accesorios para el generador de Van de Graaff

Compuesto de:

Material suministrado:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 Soporte universal | 1 Jaula de Faraday |
| 1 Cuadro de chispas | 1 Led con soporte |
| 1 Esfera metálica con mango aislante | 1 Pozo de Faraday |
| 1 Péndulo eléctrico | 2 Pinzas cocodrilo |
| 1 Molinete eléctrico | 1 Motor electrostático |
| 1 Punta de soplado | 2 Cables de conexión |
| 1 Danza de las esferas | 1 Descargador articulado |
| 1 Pluma eléctrica | |



5404

5051 Serie de accesorios para máquinas electrostáticas

Compuesto de:

Material suministrado:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 Base circular | 1 Molinete eléctrico |
| 1 Soporte aislado con gancho | 1 Aparato danza de las esferas |
| 1 Vela con portavela | 1 Par de esferas |
| 1 Soporte universal | 1 Pluma eléctrica |
| 1 Soporte a punta | 2 Pinzas cocodrilo |
| 1 Conductor a punta | 2 Conductores |



5051

5099 Molinete eléctrico

Para mostrar el poder de dispersión de las puntas por el efecto mecánico.

5046 Punta de soplado

Para mostrar el poder de dispersión de las puntas.

5204 Conductor de punta

De latón niquelado permite experimentar sobre la distribución de la carga en los conductores aislados.
 Longitud: 220 mm. Altura: 300 mm.

5092 Descargador articulado

Con mango aislante.



5092



5046

5204

5099

5073 Timbre electrostático

Conectando el aparato a una máquina electrostática, por causa de las acciones eléctricas el péndulo golpea alternativamente las dos campanas. Altura: 380 mm.

5091 Conductor esférico

Para experiencias sobre la electrización (por contacto y por inducción), sobre el potencial y la densidad de carga de los conductores. Diámetro de la esfera: 100 mm. Altura: 370 mm.

5087 Esfera de Coulomb

Para experiencias sobre la inducción electrostática como el pozo de Faraday. Suministrado con cuchara eléctrica. Diámetro esfera: 100 mm. Altura: 370mm.

5070 Conductor cilíndrico

Para experiencias sobre la electrización (por contacto e inducción), sobre el potencial y sobre la densidad de carga de los conductores. Longitud del cilindro: 220 mm. Altura: 320 mm.



5071 Pareja conductores cilíndricos

Constituyendo prácticamente un conductor divisible, este aparato permite verificar las polaridades eléctricas en el fenómeno de la inducción electrostática.

5072 Hemisferios de Cavendish y conductor esférico

Para verificar que la carga eléctrica sobre los conductores metálicos se distribuye sobre la superficie. Poniéndola en contacto con los hemisferios, la esfera se carga completamente. Diámetro esfera: 100 mm. Altura: 370 mm.

5140 Jaula de Faraday

Permite realizar experiencias sobre las pantallas electrostáticas. Suministrado con doble péndulo eléctrico. Diámetro: 120 mm. Altura: 260 mm.



5088 Botella de Leyden

Condensador cilíndrico para experiencias sobre la capacidad eléctrica. Suministrado con el mango aislante para extraer la armadura interna cuando el condensador está cargado. Altura vaso: 130 mm. Diámetro 60 mm.

5089 Pareja de conductores con electroscopio

Realizan la misma función de la precedente pareja de conductores cód. 5071 con la ventaja de poderse conectar a dos electroscopios de hoja.



5351 Dispositivo evidenciador de las líneas del flujo del campo eléctrico

Está constituido por un recipiente de material transparente y por electrodos que se pueden fijar a los bordes del mismo. En el recipiente se introduce aceite de ricino en el cual hay granos de sémola en suspensión. Conectando los dos electrodos a los polos del generador de alta tensión cód. 5324 o de una máquina electrostática, y disponiendo todo sobre el plano de un retroproyector, es visible en la pantalla la marcha de las líneas de flujo del campo eléctrico. El dispositivo se suministra con 250 ml de aceite de ricino y de un frasco de sémola.

8502 Juego de 10 condensadores

Compuesto por:

Material suministrado:

- 1 Condensador cerámico de 2.2 µF
- 1 Condensador cerámico de 4.7µF
- 1 Condensador cerámico de 10 µF
- 1 Condensador electrolítico de 470 µF
- 2 Condensadores electrolíticos de 1000 µF
- 2 Condensadores electrolíticos de 2200 µF
- 1 Condensador electrolítico de 4700 µF
- 1 Condensador electrolítico de 10000 µF

Para el uso con las bases cód. 5056 (pág. 71), no incluido, formando baterías en serie y en paralelo. Tensión máx. 25V.



5324 Generador cc 5 KVcc EHT

Este generador es indispensable para la realización de experiencias cuantitativas de electrostática, y para alimentar tubos al vacío. Su uso no es peligroso para el usuario porque incluso en caso de cortocircuito, la corriente máxima suministrada es 2 mA, por la presencia de una elevada resistencia de salida. Completo de dos cables de alto aislamiento. Tensión de salida regulable con continuidad hasta 5 kVcc. Voltímetro digital incorporado (3 dígitos). Salida fija 6,3Vca/3A. Dimensiones: 285x220x140 mm.



5093



5093 Condensador de Epino

Es un condensador que permite demostrar que la capacidad eléctrica depende de la distancia de las armaduras del dieléctrico. También se puede utilizar para evidenciar las líneas de flujo de un campo eléctrico uniforme.

5703



5703 Precipitador electrostático del humo

El humo y el polvo de las chimeneas de las fábricas, en la cuales se utilizan sustancias tóxicas, contribuyen de manera considerable, a la contaminación atmosférica. Con este aparato es posible demostrar cómo se puede eliminar. Mediante un tubo de goma, un cigarrillo encendido entra en contacto directo con el matraz. Aspirando el aire con la jeringa, el matraz se llena de humo. El electrodo interno, en forma de punta, y el plato externo, se deben conectar a una máquina electrostática (se aconseja el modelo con cód. 5085). Poniendo en marcha la máquina se observa que en primer lugar, el humo se mueve vertiginosamente y pasados unos segundos, desaparece. Repitiendo las operaciones se observa que las paredes se ennegrecen. Limpiando el matraz con aguarrás, el alquitrán contenido en el humo del cigarrillo se deshace. Esto permite demostrar al profesor el daño provocado por el humo en las vías respiratorias.

Material suministrado:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Matraz para filtración 500 ml | 1 Pinza de Mohr |
| 1 Electrodo con tapón de goma | 1 Frasco de aguarrás de 250 ml |
| 1 Bomba aspirante manual con tubo | 2 Cables |
| 1 Base de aluminio | 2 Pinzas de cocodrilo |

5714 Celda electrostática

Consiste en una caja de material acrílico cerrada herméticamente que contiene esferas de poliestireno. Cuando se frota con tela la parte superior, la carga electrostática que se genera hace mover las esferas, demostrando la acción entre las cargas. Dimensiones: 18X9,5x2cm.

5714



5703 PRECIPITACIÓN DEL HUMO



5045 Electrómetro

Mide potenciales electrostáticos hasta 5 KV. La barra metálica está provista de un orificio para la toma de tierra. Suministrado con condensador de discos, pozo de Faraday y cuchara eléctrica.

5045



5380 Voltámetro (Culombímetro)

Este instrumento, dotado de pantalla digital, permite medir el valor y signo de la carga de un cuerpo electrizado.

Material suministrado:

- | | |
|--|---------------------|
| 1 Coulombímetro con display | 1 Bottigli di Leyda |
| 1 Sfera conduttrice su supporto isolante | 1 Guanto |
| 1 Verga di vetro | 1 Straccetto |
| 1 Verga di ebanite | |

5380



6440 Motor electrostático de Franklin

Mediante la conexión de los terminales a una máquina electrostática, la esfera de material aislante se pone en rotación rápida.

6440



5422 Kit sobre circuitos básicos

Este equipo permite, a quien empieza a estudiar la electrología, realizar experimentos sobre circuitos eléctricos

TEMAS

- Lámpara con interruptor
- Lámpara en serie
- Lámpara en paralelo

Material suministrado:

- 2 Lámparas con portalámpara
- 2 Interruptores
- 1 Portalámpara
- 6 Cables



5422

5147



5164



5147 Interruptor de cuchillo

Tensión máx.: 12V. Corriente máx.: 5A

5164 Portalámpara con lámpara de 6V

5271 Lámpara E10 6V/5W

Para el portalámparas cód. 5164.



5271

5191 Conjunto de 10 cables con pinzas de cocodrilo

Longitud: 50 cm. Corriente máx.: 5A.

5076 Hilo de Níquel-Cromo

Longitud 100 cm. Provisto de enchufe bananas para experiencias sobre la ley de Ohm.

5160 - 5161 - 1562



Cables de seguridad

Diámetro de 4 mm. Corriente máx. 8A. Tensión máx. 1000V. Parte metálica protegida con una funda retráctil para evitar contactos accidentales. Enchufe con orificio axial. Conforme al estándar CEI 1010-1.

Pin con el agujero axial. Se ajusten a la norma CEI 1010-1.

- 5160 Longitud: 25cm.
- 5161 Longitud: 50cm.
- 5162 Longitud: 100cm.

5325 Soporte para cables

Para 24 cables, con posibilidad de colgarlo en la pared.

5010 Lámpara E12 6V-2W

Para usar con el portalámparas cód. 5009.

5010



5325



5357



5191

5076

5063 Conector para cables

5075 Barra con aislante

Altura: 10 cm. Diámetro del pie: 6 mm.

5062 Pinza de cocodrilo

Con doble entrada para enchufe bananas.

5192 Pinza de cocodrilo

Con aislante, por pulsador.

5063

5075

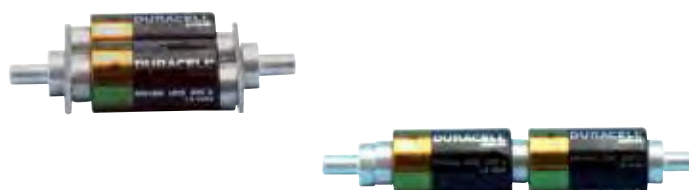
5062

5192



5357 Equipo para conexión a pilas

Permite conectarse eléctricamente a una pila desde una linterna. También se pueden conectar dos pilas en serie y dos en paralelo.



5009 Portalámparas E12 sobre base

Para el uso con cód. 5010.
Dimensiones: 103x54x50mm.

5008 Interruptor sobre base

Dimensiones: 103x54x50mm.

5136 Derivador sobre base

Dimensiones: 103x54x50 mm.

5132 Reóstato de 22 ohm sobre base

Dimensiones: 103x54x50mm.

5137 Inversor sobre base

Dimensiones: 103x54x50mm.

5056 Base porta resistencias y porta condensadores

Dimensiones: 103x54x50mm.

5156 Juego de seis conductores Ni-Cr

Montados en base de plástico (125x75 mm) y protegidos por una placa de plexiglás.

Material suministrado:

1 Resistencia 18 Ω en hilo de Ni-Cr;
2 Resistencias 18 Ω en hilo de Ni-Cr;

1 Resistencia 5 Ω en hilo de Ni-Cr;
2 Resistencias 13 Ω en hilo de Ni-Cr.

Para experimentar sobre las propiedades de las resistencias en serie o en paralelo.

5156



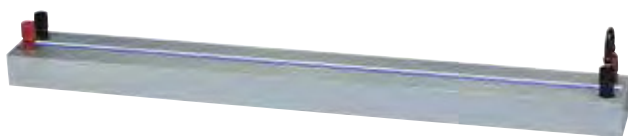
8503



5176



8504



5009



5008



5136



5132



5137



5056



8503 Juego de 4 hilos metálicos 10 m.

Material suministrado:

Níquel	1,376 Ohm/m	\varnothing 0,3 mm
Constantán	3,918 ohm/m	\varnothing 0,4 mm
Níquel-cromo	15,63 ohm/m	\varnothing 0,3 mm
Kantal	13,97 ohm/m	\varnothing 0,35 mm

5176 Juego de 10 resistencias

Valores en Ohm: 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 56 - 68 - 100 - 120 - 150.
Potencia: 5W. Para utilizar con las bases cód. 5056, que se adquieren aparte, para construir baterías en serie y en paralelo.

8504 Tabla para las leyes de Ohm

Para utilizar con el juego de hilos cód. 8503 (ver arriba) para experimentar sobre las leyes de Ohm. Dimensiones: 500x60 mm.
Suministrado con regleta corto circuito.

5098 Juego de conductores

Para la verificación de las leyes de Ohm.
Compuesto por:

- 1 Hilo de Kanthal, \varnothing 0.35 mm;
- 1 Hilo de Níquel-cromo, \varnothing 0.3 mm;
- 1 Hilo de Costantán, 0.4 mm;
- 1 Base;
- 1 Puente.

Dimensiones: 1000x100 mm.

5101 Puente de hilo

Con escala graduada y cursor.
Longitud hilo 100 cm.

5098



5101



5130 Equipo para experiencias sobre circuitos eléctricos

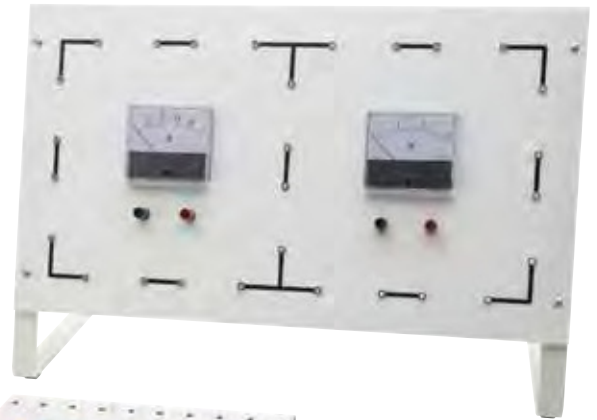
Para utilizar con un alimentador eléctrico de baja tensión regulable de 0 a 12V. Estructura en metal barnizado. Dimensiones del panel: 57x33 cm.

TEMAS

- El circuito eléctrico
- El uso de instrumentos
- La primera ley de Ohm
- Dependencia de la resistencia con la temperatura
- Bombillas en serie
- Bombillas en paralelo
- Cargas en serie
- Cargas en paralelo
- Las redes eléctricas

Material suministrado:

4 Cables de conexión de 30 cm	10 Puentes de cortocircuito	1 Puente de resistencias = 56 ohm
2 Cables de conexión de 100 cm	2 Puentes con bombillo	1 Puente de resistencias = 100 ohm
2 Soportes en hierro para panel	2 Puentes con interruptor	1 Puente de resistencias = 120 ohmios
1 Panel con herramientas	1 Puente de resistencias = 12 ohm	
1 Placa portacircuitos	1 Puente de resistencias = 18 ohm	



5130

5400 Puente de Wheastone

Mediante la ayuda del galvanómetro cód. 5158, este pequeño puente de Wheastone permite realizar de modo simple y rápido la medición de una resistencia. Viene suministrado con tres resistencias para comparar con tolerancia del 1%, montadas sobre regletas, y tres resistencias. Dimensiones de la base 130x130 mm. Tensión máx.: 2V.



5400



5094



5270



5270

5270 Caja de resistencias

De cinco décadas. Error porcentual 0,1%. Estructura de plástico. Rango de medida de 0 a 9999,9 con paso de 1 ohm.

REÓSTATOS LINEALES ACORAZADOS 160W

Construidos con materiales mecánicamente sólidos y no inflamables. El soporte de la bobina es de material refractario especial con elevada resistencia mecánica y térmica, el bobinado es de hilo de constantán barnizado.

Dimensiones: 270x92x163h mm. Peso: 4,8 kg.

	RESISTENCIA (Ω)	CORRIENTE MAX (A)
5094	1	13
5095	10	4
5096	100	1,25
5097	1000	0,22

REÓSTATOS LINEALES DIDÁCTICOS

Para tensiones de hasta 24V.

	RESISTENCIA (Ω)	CORRIENTE MAX (A)
5218	10	2
5219	50	1,5
5220	175	1



5218



5233

5233 Puente de Graetz

Montado sobre base de plexiglás 100x100 mm. Permite enderezar dos semi ondas, visualizando el estado de conducción de los diodos a través de un LED.

5146 Diodo de silicio sobre base

Montado sobre base de plástico 103x54x30mm. Permite enderezar una semi onda.

5144 Termoresistor NTC sobre base

Montado sobre una base de plástico 103x54x30mm. Varía su resistencia con la temperatura negativa.

5389 Termoresistor PTC sobre base

Varía su resistencia con la temperatura positiva

5133 Fotorresistor sobre base

Montado sobre una base de plástico 103x54x30mm. Varía su resistencia en función de la luz que recibe.



5146



5144



5389



5133

5712 Panel para la realización de circuitos eléctricos sencillos

Este aparato permite realizar conexiones en serie y en paralelo entre diversos dipolos eléctricos, como bombillas, resistores, condensadores, led, etc., utilizando conectores de resorte. Incluye un pequeño espacio para la conservación de los distintos componentes y un portapilas para colocar dos pilas AA.



5712



5332 EQUIPO MODULAR PARA EL ESTUDIO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Este equipo modular permite la ejecución de muchas experiencias relativas a la conducción eléctrica, reduciendo al mínimo el uso de cables de conexión. De este modo, además de simplificar la realización operativa de los circuitos, se evidencia su propio esquema. Dimensiones de la tabla de montaje: 45x33 cm.

15 EXPERIENCIAS REALIZABLES

Temas

- Lámpara con mando único
- El fusible de protección
- Lámparas en serie con mando único
- Lámparas en paralelo con mando único
- Lámparas en paralelo con desviador
- Lámpara con doble mando por desviador
- Bombilla con doble mando con relé
- Uso del voltímetro
- Uso del amperímetro
- La primera ley de Ohm
- La segunda ley de Ohm
- El reóstato
- El potenciómetro
- Circuitos en serie
- Circuitos en paralelo

5332



Material suministrado:

1 Portapilas	2 Pinzas cocodrilo	1 Portafusible	1 Carrete de alambre de níquel-cromo
1 Tabla de montaje	2 Conductores "L"	10 Fusibles	1 Voltímetro
6 Cables flexibles	4 Aislantes	4 Conectores universales	1 Amperímetro
10 Uniones para electricidad	2 Portalámparas con bombillas	1 Reóstato	1 Guía didáctica
4 Conductores lineales	2 Desviadores	1 Relé (revelador)	1 Caja
1 Conductor "T"	2 Resistencias	1 Carrete de hilo Kantal	

5333 Soporte atril para tabla de montaje

Para mejorar la visión desde la cátedra, de los distintos circuitos montados sobre la tabla. No se suministra el equipo anteriormente descrito, teniendo que adquirirse por separado.



5333

5334 EQUIPO MODULAR PARA EL ESTUDIO DE LA ELECTRÓNICA BÁSICA

Este equipo modular permite la ejecución de muchas experiencias sobre los principios de la electrónica: desde los componentes reactivos a los semiconductores. La ventaja principal consiste en el uso mínimo de cables de conexión. De este modo, a parte simplificar la realización operativa de los circuitos, se evidencia el esquema de composición. En la realización de las experiencias en corriente alterna, es necesario utilizar el generador de funciones (cód. 5718), de adquirir por separado. Dimensiones de la tabla de montaje: 45x33 cm.

15 EXPERIENCIAS REALIZABLES

TEMAS

- El condensador en corriente continua
- Tensión y corriente eficaz
- El condensador en corriente alterna
- Reactancia capacitiva
- Reactancia inductiva
- El circuito RCL-la impedancia
- El filtro paso-bajo
- El filtro paso-alto
- Conductividad en los metales y semiconductores
- La conjunción p-n, diodo y LED
- Rectificador de semionda
- Rectificador de doble semionda
- Rectificador filtrado
- El transistor
- El transistor como interruptor
- El transistor como amplificador
- El fotoresistor
- El termistor

Material suministrado:

1 Módulo con portalámpara	6 Conectores universales	16 Puentes
1 Lámpara (bombillo) de 6V 2W	1 Juego de 5 condensadores diferentes	1 Portapilas
6 Cables de conexión de 60 cm	1 Juego de 5 resistencias diferentes	1 Módulo con inductor
1 Tabla de montaje	1 Módulo con potenciómetro de 2K 2A	1 Fotoresistor
5 Conductores lineales	4 Módulos con diodos de silicio	1 NTC 47 ohm-50 ohm
1 Conductor en forma de "L"	1 Módulo con transistor	1 Guía didáctica
2 Conductores en forma de "T"	2 Multímetros digital universal	1 Maletín
1 Módulo con desviador	1 Conductor en cruz	



5334

5333 Soporte atril para tabla de montaje

Para mejorar la visión desde la cátedra, de los distintos circuitos montados sobre la tabla. No viene suministrado con el equipo anteriormente descrito, teniendo que adquirirse por separado.



5333

5718 Generador de señales en baja frecuencia

Es un generador/medidor de señales de precisión, con potencia amplificada. Es capaz de generar ondas sinusoidales, cuadradas y triangulares. La frecuencia del generador varía de 0,1 Hz a 99,99KHz. La potencia máxima en salida es 4,5W. Incluye una pantalla LED con indicador de la frecuencia y del nivel de amplitud en salida. Con estas características el aparato está especialmente indicado para la didáctica y la investigación científica.



5718

Características técnicas:

- Impedancia de salida: 4 ohm y 600 ohm
- Entrada auxiliar para la fase de amplificación.
- Intervalo de frecuencia: 0,1Hz- 99,99KHz con precisión 0,01%.
- Formas de onda: sinusoidal, rectangular y triangular.
- Potencia de salida: 4,5W en todo el intervalo de frecuencia.
- Amplitud de salida: 17V pico-pico (salida: 600ohm); 8,8V pico-pico (salida: 4ohm)
- Amortiguador en salida 1x/0,1X/0,01X (de la salida de 600ohm)

5124 Pila de Volta de columna

Constituida por elementos en cobre y zinc, separados por discos de fieltro empapados en una solución ácida.
Completo de frasco de solución ácida.



5167 Pila de Volta en vasos

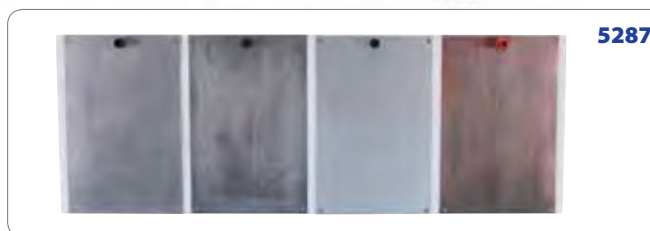
Compuesta por 4 vasos en serie.
Se suministra con electrodos de cobre y zinc, solución ácida, cables y un LED montado en un panel.



5287 Pila humana

Apoyando las manos sobre 2 de las 4 placas (zinc, plomo, aluminio y cobre), se establece entre las placas una diferencia de potencial, gracias a la capacidad de conducción eléctrica ofrecida por el cuerpo humano. Dicha diferencia de potencial se puede medir con un milivoltímetro (no incluido). Probando las posibles combinaciones entre metales, es posible intuir la existencia de la serie electroquímica.

Dimensiones de las placas: 15x23 cm.
Dimensiones de la tabla: 23x65 cm.



5113 Aparato para la conductividad eléctrica en los líquidos

Constituido por 4 lámparas en paralelo. Los líquidos electrolíticos se depositan en los 4 vasos de vidrio, en los que están sumergidos los electrodos. Con este simple aparato es posible reconocer las soluciones de electrolitos y estudiar la variación de conductividad en función de la concentración.

5113



5415 Celda electrolítica

Temas

La conductividad eléctrica en los líquidos
La pila de Volta
El acumulador eléctrico
La galvanoplastia

Material suministrado:

1 Matraz	2 Electrodos de carbón	1 Frasco de ácido sulfúrico al 10%
1 Electrodo de latón	2 Electrodos de cobre	1 Frasco de solución de sulfato de cobre
2 Electrodos de cinc	3 Cables	
2 Electrodos de plomo	1 Soporte para electrodos	

RECAMBIOS PARA CELDA ELECTROLÍTICA

5415.1 Kit de Electrodos de recambios para el cód. 5415.

5043.1 Pareja de electrodos de latón.

5043.2 Pareja de electrodos de plomo.

5043.3 Pareja de electrodos de cobre y cinc.

VOLTÁMETROS DE HOFMANN

Para verificar las leyes de Faraday.
Con tubos graduados con soporte metálico.
Altura: 70 cm. Los cables de conexión no están incluidos (cód. 5161).

5102 Con electrodos de carbón.

Capacidad total: 100 ml

5103 Electrodos de platino (pareja).

RECAMBIOS PARA VOLTÁMETRO DE HOFMANN

5102.1 Solo parte de vidrio.

5165 Electrodos de carbón (pareja).

5166 Electrodos de platino (pareja).

5251 Voltámetro para demostraciones

Tubos sin graduar, cerrados con manguitos de látex y pinzas de Mohr. Incluye soporte y electrodos de carbón. Altura de la parte de vidrio: 35 cm. Capacidad total: 60 ml.

5102



5251



5415



IMANES DE ACERO

5279 Imán lineal rectangular

Dimensiones: 170x20x10mm.

5281 Imán en "U"

Dimensiones: 55x10x14mm.

5286 Imán en "U"

Dimensiones: 75x16x40mm.

5206 Imán de herradura

5173 Imán en "U"

Dimensiones: 200x75x45mm.



IMANES DE ALEACIÓN AL NÍQUEL-COBALTO

En aleación de cobalto y níquel, estos imanes son capaces de crear campos magnéticos muy intensos mucho más que los creados por los imanes en acero. Además, su magnetización es permanente.

Imanes lineales de sección circular

5238 Dimensiones: 60x6 mm circular, unidad.

5024 Dimensiones: 100x10 mm circular, unidad.

5169 Dimensiones: 150x12 mm circular, unidad.

5170 Dimensiones: 150x12 mm circular, pareja.



Imanes en "U" con mango

Dimensiones en mm

5077 A=19; B=14; C=8; D=19; barra Ø 6mm.

5141 A=29; B=22; C=11; D=29; barra Ø 6mm.

Imanes en "U" sin mango

5382 80x52,7x21mm.

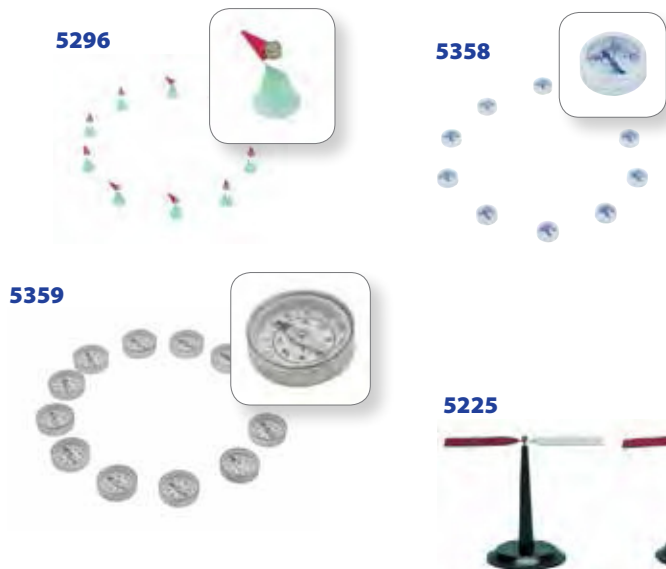
5383 130x80,5x30mm.

5182 Imán de disco

De aleación SINTEROX/F. Diámetro: 18 mm. Espesor: 5 mm.

5183 Imán de anillo

De aleación SINTEROX/D.
Diámetro externo: 51 mm.
Diámetro interno: 24 mm.
Espesor: 9 mm



IMANES DE NEODIMIO

En aleación de Neodimio - Hierro - Boro, producen un campo magnético de excepcional intensidad (± 1 Tesla).

8516 Imán de disco

Diámetro 25mm, altura 10 mm.

8517 Imán de anillo

Diámetro externo 25mm.
Diámetro interno 10mm; altura 10 mm.

AGUJAS MAGNÉTICAS

5105 Aguja magnética

Montado en barra de 120 mm y con base.
Longitud de la aguja: 75 mm

5174 Aguja magnética con goniómetro

Montado en barra de 100mm y con base.
Longitud de la aguja: 60mm.

5296 Juego de 10 agujas magnéticas

Longitud de las agujas: 30 mm. Permiten trazar las líneas de flujo de un campo magnético.

5358 Juego de 10 agujas magnéticas a brújula

Diámetro 20 mm; altura 8 mm.

5359 Juego de 12 brújulas

Diámetro 25mm altura 6mm.

5225 Pareja de agujas magnéticas

Para demostrar la interacción entre polos magnéticos.
Longitud de las agujas: 140 mm. Altura: 120mm.

5250 Soporte giratorio para imanes

Está constituido por un soporte giratorio sobre una punta, de modo que permite evidenciar las acciones entre polos magnéticos.

5125 Aparatos para verificar las fuerzas magnéticas

Permite visualizar la acción a distancia de las fuerzas magnéticas. Con dos imanes en forma de anillo.

5259 Aparatos para verificar las fuerzas magnéticas

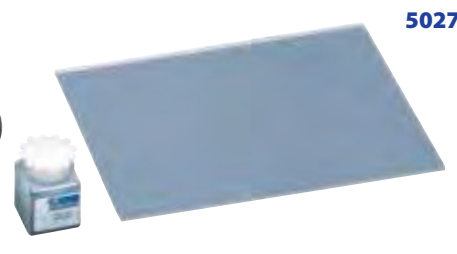
Permite visualizar la acción a distancia de las fuerzas magnéticas. Con dos imanes de barra.

6154 Frasco de limadura de hierro 25 cc

5027 Aparato para visualizar el espectro magnético

Material suministrado:

1 imán en "U"
1 base circular
1 placa de plexiglás
1 frasco de limadura de hierro.



5293

5293 Magnetoscopios

1º Parte:

Está constituido por un cubo transparente (80x80x80 mm) que contiene una solución de aceite de silicona en el cual hay en suspensión limadura de hierro. Introduciendo en el orificio central el imán lineal que viene en dotación, las partículas filiformes del hierro se alinean con las líneas de flujo espaciales del campo magnético.

2º Parte:

Se basa en el mismo principio del anterior aparato en cuanto permite una representación plana de las líneas de flujo sea de un imán lineal o en "U", ambos en dotación. Dimensiones: 120x60 mm.



5414



5202

5414 Kit sobre magnetismo

Con este kit es posible demostrar de forma sencilla las propiedades de los imanes y descubrir las sustancias que no están sometidas a la fuerza magnética.

5202 Sonda magnética

Está constituida por un pequeño imán en suspensión de cardán que permite observar la dirección de las líneas de flujo en un campo magnético.

5405 Magnetoscopio

98 piezas de hierro protegidas en un estuche se pueden disponer de modo casual. Bajo la acción de un campo magnético externo, por ejemplo colocando el modelo de imán en el solenoide extensible cód. 5178, las piezas de hierro se alinean como los momentos magnéticos de las moléculas de los cuerpos ferro-magnéticos.

Con los imanes cód. 5024 o 5286, se pueden visualizar las líneas de fuerza del campo magnético. Dimensiones: 75x150 mm.

5420 Magnetoscopio con agujas

Idéntico al 5405, pero provisto de 117 agujas magnéticas orientables.

5541 Equipo "juego y aprende"

Para aprender las propiedades de los cuerpos magnéticos divirtiéndose.

Material suministrado:

1 Paletilla magnética
50 Clips magnéticos
1 Imán en herradura
50 Discos magnéticos
10 Esferas magnéticas
1 Guía didáctica

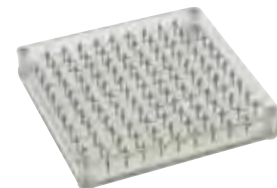


5441

5405+5024



5420



5322 Juego de accesorios para experiencias sobre el magnetismo

TEMAS

El imán
Los dos polos magnéticos
La brújula
Las fuerzas magnéticas
La inducción magnética
El espectro magnético

Material suministrado:

2 Agujas magnéticas
2 Imanes lineales de aleación
1 Imán de acero en "U" con soporte
1 Lámina de plexiglás
1 Soporte giratorio
1 Frasco de limadura de hierro
1 Brújula
1 Guía de experiencias
1 Maletín



5322

5231 Brújula de precisión

Diámetro: 100 mm. Con rosa de los vientos.

5231



5135



18E



5135 Brújula didáctica

Gracias a sus dimensiones permite la visión incluso desde muy lejos. Diámetro: 200 mm.

18/E Brújula simple

Diámetro: 45 mm.

5171 Brújula de campo

Dotada de lente de aumentos y ranura de alineación. Caja en material sintético resistente a las colisiones. Cuadrante suspendido con indicaciones fluorescentes. Diámetro cuadrante: 55 mm.

5307 Magnetómetro

Permite medir con una gran precisión, la intensidad de un campo magnético en un determinado punto, o el componente H_t a lo largo de un meridiano magnético del campo magnético terrestre. Diámetro: 100 mm.

5307



5118 Aguja de inclinación y declinación

Para estudiar las propiedades del campo magnético en cada punto de la superficie terrestre. Dotado de indicador de la latitud. Dimensiones: 170x170x220h mm.

5118



5171



5369

5369 Cañón magnético monofásico

El campo magnético de un imán permanente disminuye rápidamente al aumentar la distancia. La esfera en el cargador se encuentra en el campo de un potente imán de neodimio, por lo cual es atraída por una fuerza que aumenta rápidamente, a medida que disminuye la distancia del imán. Una vez liberada su energía potencial se transforma en energía cinética. Dos cañones a un estadio pueden ser conectados en serie para crear un cañón de doble estadio. Longitud del cañón: 40 cm.

Dos cañones magnéticos en serie



5370 Cañón magnético trifásico

Con 3 imanes, 2 esferas diám. 16 mm y 8 esferas diám. 20 mm. Longitud del rail: 100 cm. El cañón magnético es un modelo mecánico que permite examinar de manera sencilla e intuitiva, sin necesidad de cálculos, conceptos como la energía de configuración, sistemas exotérmicos y reacciones reversibles. Además es un útil ejercicio para el análisis y la comprensión de un sistema mecánico basándose en balances, regularidad y simetría en vez de demostraciones analíticas o matemáticas.

APARATO PARA LOS ESPECTROS MAGNÉTICOS

Se componen de un alambre de cobre y deben ser alimentados por corrientes de 8-10 A. Al esparcir la limadura de hierro sobre el plano de los aparatos, se pueden visualizar las líneas de flujo del campo magnético. Si la corriente no fuera suficiente es posible utilizar la brújula simple. Tamaño: 180x120x100h mm.

5370



5106 Conductor rectilíneo

5107 Espiral circular

5108 Solenoide

5368 Equipo de tres aparatos para los espectros magnéticos

Los aparatos con cód. 5106, 5107 y 5108 se pueden adquirir en un único equipo.

5106



5107

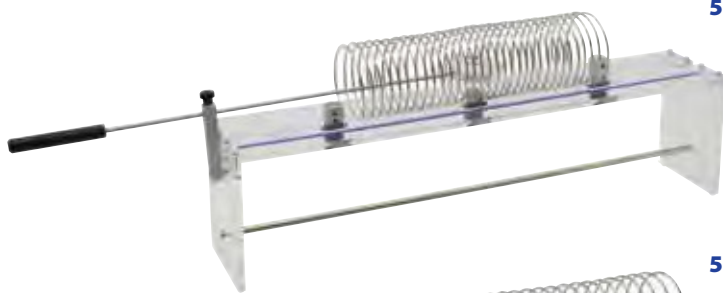


5108



5178 Solenoide extensible

Permite el estudio del campo magnético creado por un solenoide porque permite variar el número de espiras por unidad de longitud. Una vez dispuesta la aguja magnética en dirección del campo terrestre, y el solenoide en dirección perpendicular, la tangente del ángulo de desviación de la aguja es proporcional a la intensidad del campo magnético y por consiguiente a la intensidad de la corriente eléctrica y al número de espiras por unidad de longitud. Puede utilizarse con el generador cód. 5127 o con una batería en serie con la resistencia cód. 5185. Dimensiones 63x15x20h cm.



5178

5252 Teslámetro

Dotado de 2 sondas efecto Hall: una axial y otra tangencial. Mide la intensidad del campo magnético estático en 5 intervalos:

- 1,5 mT,
- 5 mT,
- 15 mT,
- 50 mT y 150 mT.

Con instrumento analógico en cero central para medir también la polaridad magnética.



5178

5177

5184 Equipo para las acciones electromagnéticas

Con este aparato es posible experimentar sobre la interacción entre corrientes-imanas y corrientes-corrientes.

Material suministrado:

1 Telar	1 Conductor "U"	1 Aguja magnética
2 cables de 60 cm	2 Pinzas cocodrilo	1 Imán "U"
1 Bobina rectangular	1 Imán lineal	1 Juego de agujas magnéticas



5184



5177 Aparato para verificar la fuerza de Lorentz

Está constituido por dos carriles metálicos sobre los cuales puede rodar una barra cilíndrica de aluminio, dispuesta en modo que se encuentre sumergida en el campo magnético de un imán permanente. Haciendo circular corriente en la barra de aluminio mediante el generador cód. 5127 o con alimentación de una batería en serie con la resistencia cód. 5185, la barra está estimulada por una fuerza, con el sentido asignado por la regla de la mano izquierda. Longitud de los carriles: 50 cm.

5179 Balanza electromagnética

La balanza electromagnética tiene una estructura sólida y elegante en plexiglás. Uno de los dos brazos termina con una espira rectangular de aluminio que se encuentra inmersa en el campo de un potente imán permanente. El otro brazo está provisto de dos pesos corredizos que permiten obtener el equilibrio en condiciones de reposo. Haciendo circular corriente mediante el aparato cód. 5361, se manifiesta una fuerza F entre el campo magnético B y la corriente eléctrica i , que su valor viene dado por la ley de Ampere:

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

donde l es la longitud del conductor y α el ángulo formado entre el conductor y el campo magnético.

De esta manera es posible verificar que la intensidad de dicha fuerza es máxima para $\alpha = 90^\circ$ y nula para $\alpha = 0^\circ$.

Utilizando un amperímetro, se puede leer el valor i de la corriente eléctrica, y por ello remontar al valor de la inducción B del imán permanente.

La experiencia se puede repetir con la sustitución del imán permanente con el solenoide. Por lo tanto, es posible verificar el informe que da el valor del campo magnético en el interior de un solenoide.

Sensibilidad de la balanza: 10 mg.

Dimensiones: 58x18x17cm.

5179

5179

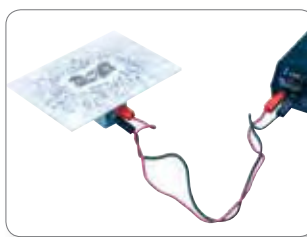


Compuesto por:

1 Balanza	1 Solenoide
1 Imán permanente	1 Juego de pesas 200 g con decimales

5356 Aparato para visualizar el campo de un electroimán

Constituido por una placa de material plástico bajo el cual se dispone un electroimán, compuesto por un inductor y un núcleo metálico. Suministrado con un frasco de limadura de hierro y llave para el ensamblaje del electroimán. Tensión máx. aplicable: 6 V.



5026 Bobina de 400 espiras, 1A

5078 Bobina de 1600 espiras, 1A

5185 Resistencia de 2 Ohm

En los casos en los cuales sea necesario el uso de corriente de elevada intensidad, es oportuno utilizar el alimentador cód. 5361. Si no disponemos de este alimentador se puede utilizar una fuente de baja tensión en cc., como por ejemplo una pila o una batería, con la condición que se ponga en serie una resistencia que permita moderar la intensidad de la corriente.



5026



5078

6154 Frasco de limadura de hierro 25 cc



5185



6154



8510

8510 Inductor

Características en corriente alterna a 1 kHz:
 $L=0,22\text{ H}$, $R=56\text{ ohm}$ entre dos polos extremos;
 $L=58\text{ mH}$, $R=24\text{ ohm}$ entre un polo extremo y uno intermedio.
 Características en corriente continua: $R=0,6\text{ ohm}$ entre dos polos extremos, $R=0,3\text{ ohm}$ entre un polo extremo y uno intermedio.

5110 Aparato de Oersted lineal

Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor lineal. Incluye aguja magnética.

5109 Aparato de Oersted circular

Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor circular. Incluye aguja magnética.

5122 Aparato de Oersted con dos agujas

Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor circular. Incluye 2 agujas magnéticas.



5110



5109



5122

5274



5186



5274 Electroimán de herradura

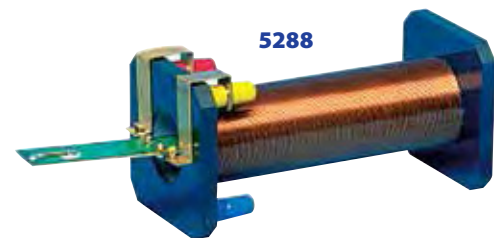
Completo de anclaje y soporte. Tensión: 3 V dc o ac. Altura: 35 cm.

5186 Maqueta de timbre eléctrico

Permite mostrar el principio de funcionamiento del timbre eléctrico. Dimensiones: 20x22 cm. Tensión: 4-6 Vdc.

5288 Aparato de las acciones electrodinámicas

Este aparato está constituido por un solenoide en cuyo interior se sitúa alojado un conductor lineal dispuesto perpendicularmente a las líneas de flujo. Pudiendo equilibrar la fuerza de interacción electrodinámica se pueden realizar experiencias incluso cuantitativas. Dimensiones: 200x90x90 mm. Diámetro interior: 38 mm.



5288



5308

5308 Brújula de tangentes

Instrumento clásico para medir la intensidad del campo magnético creado por un solenoide. Conociendo el número de espiras es posible determinar la intensidad de la corriente circulante. Tres bobinas de 2, 50 y 500 espiras, con diámetro 140 mm.

5128 EQUIPO PARA EXPERIENCIAS DE FARADAY

Con este equipo es posible realizar las experiencias fundamentales sobre la inducción electromagnética.

Compuesto por:

1 Pila	1 Carrete doble
1 Interruptor	2 Cables de 60 cm
1 Galvanómetro	3 Cables de 30 cm
1 Imán lineal	2 Pinzas de cocodrilo



5128

5119 Doble carrete para las corrientes inducidas

Permiten la realización de las experiencias fundamentales de Faraday sobre la inducción electromagnética. El cierre o la apertura del solenoide primario, su movimiento o el del núcleo de hierro, provocan corrientes inducidas en el secundario, que pueden ser evidenciados con un galvanómetro.

Número de espiras del primario: 200. Espiras del secundario: 500x2. Tensión de trabajo: 6- 10 V. Dimensiones: Ø 85x230h mm.



5119

5273

5273 Doble carrete para las corrientes inducidas

Como el anterior pero con dimensiones inferiores.

Número de espiras del primario: 200. Número de espiras del secundario: 500. Tensión de trabajo: 6 - 10 V. Dimensiones: 65x65 mm.



5120

5285

5120 Péndulo de Waltenhofen

Haciendo oscilar los dos cilindros de aluminio, uno entero y el otro laminado, con el imán excitado, se ve que la oscilación se atenúa con mayor rapidez en el primer caso a causa de las corrientes parásitas.

5285 Aparato para verificar la ley de Lenz

Este simple aparato permite verificar de modo verdaderamente simple la ley de Lenz. Introduciendo en el anillo entero un imán lineal, el anillo es empujado, mientras que durante la extracción del imán, demostrando el hecho que las corrientes inducidas tienen siempre un sentido, que se opone a la causa que las ha generado. Este fenómeno no sucede con el anillo cortado.

5207 Carrete de Ruhmkorff

Para chispas de 100 mm aproximadamente; poder de 6-12Vcc. Suministrado con un interruptor automático. Requiere un alimentador, el cual no está incluido, pero se puede adquirir separadamente (cód. 5011).

5208 Carrete de Ruhmkorff

Para chispas de unos 50 mm aproximadamente; poder de 6-12Vcc. Viene completo con interruptor automático. Requiere una fuente de alimentación, la cual no está incluida, pero se puede adquirir separadamente (cód. 5011).

5393 Pareja de dínamo con funcionamiento manual

Cubiertas en un envoltorio transparente, permiten demostrar la utilización de la inducción electromagnética para generar energía eléctrica. Además es posible verificar el principio de reversibilidad de la dínamo.

5393.1 Dínamo con funcionamiento manual

Forma parte del artículo 5393. Es posible adquirir solamente una unidad.

5803 Generador a motor AC / DC, modelo demostrativo

Es un modelo de demostración excelente para estudiar una de las formas en que se genera la electricidad. El generador produce corriente continua y alterna, girando la manivela. Encendiendo las bombillas, el alumno puede comprobar la presencia de potencia AC / DC.



5803



5393

5419 Maqueta sencilla de alternador-motor

Haciendo girar la manivela, el imán gira en el interior de la bobina, generando en la misma una corriente eléctrica que hace que se enciendan los led. Dimensiones: 205X125x25mm.



5419

5713 Aparato para la verificar las leyes de la inducción electromagnética

Sujetando el imán, los led permanecen apagados. Acercando o alejando el imán, los led se encienden, demostrando que la bobina genera una corriente inducida. Dejando el imán en la bobina, el imán oscila debido a la interacción entre el campo magnético del imán y el campo magnético de la corriente inducida, siguiendo la ley de Lenz. Dimensiones: 120x95x105 mm.



5713

5114 Transformador desmontable

Está constituido por un núcleo de hierro – magnético laminado descomponible en dos piezas (en "U" y lineal) de modo que se puede sustituir la bobina. Tensión máx. aplicable 6 V ca.



5114

Material suministrado

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Base a trípode | 1 Anillo en aluminio con corte |
| 1 Núcleo de hierro laminado a "U" | 1 Bobina de 400 espiras |
| 1 Yugo de cierre | 1 Bobina de 50 espiras |
| 1 Varilla de soporte | 1 Anillo de aluminio |
| 1 Bobina de 1600 espiras | 1 Crisol con mango |
| 1 Vela | 1 Guía didáctica |

1342



1342 Aparato para verificar las leyes de la inducción electromagnética y del principio de acción y reacción

En el tubo de aluminio tiene lugar la caída de un imán con movimiento uniforme. Esta es la explicación. Durante la caída del imán, el tubo de aluminio está concatenado con un flujo magnético variable, por lo cual es sede de corrientes inducidas, las cuales por la ley de Lenz, tienen un sentido capaz de oponerse a la causa que las genera, o sea, al movimiento del imán. Como consecuencia, éste último en la fase inicial cae con movimiento uniformemente acelerado, movido por una fuerza vertical de intensidad igual a la diferencia entre su peso P y la fuerza de Newman F. Esta última es proporcional y opuesta a la velocidad de caída, es decir, es una fuerza viscosa $F = -kv$. Cuando el imán alcanza la velocidad v_0 donde $P - kv_0 = 0$, su movimiento se convierte en uniforme. Según el principio de acción y reacción, el imán reacciona en el tubo con una fuerza igual y opuesta, por lo cual, durante la caída con movimiento uniforme del imán, el dinamómetro mide una fuerza de intensidad igual a la suma del peso del tubo y del peso del imán.

Material suministrado

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Abrazadera de mesa | 1 Tubo de aluminio con soporte de anillo |
| 2 Doble nuez | 1 Recogedor de imanes |
| 1 Barra de 750 x 10 mm | 1 Guía de anillo de PVC para tubo |
| 1 Dinamómetro 1000 g | 1 Soporte para dinamómetro |
| 1 Juego de imanes | 1 Guía didáctica |
| 4 Pesas de 10 g de diámetro 4 mm | |

5424 Caída electromagnética

Un imán en caída libre a lo largo de un tubo con diversas bobinas, generará una tensión inducida que hará encender diversos LED. La producción de energía luminosa se obtendrá gracias a la energía cinética del imán que disminuirá al atravesar las bobinas. Si se dejar caer simultáneamente junto con un imán que atraviesa un tubo sin bobinas, se podrá observar que en el imán que atraviesa el tubo sin bobinas llegará antes que el que atraviesa las bobinas.



5424

5327



Material suministrado

- | |
|---|
| 1 Plano de aluminio de 600x80mm |
| 1 Plano de laminado plástico de 600x80mm |
| 1 Bloque de madera 100x50x25mm |
| 1 Coche miniatura a baja fricción con dos potentes imanes de neodimio |
| 4 Pesos de 20g |

5327 Carro del movimiento uniforme

A lo largo del plano inclinado de plástico el movimiento del carro es uniformemente acelerado, mientras que en el plano de aluminio el movimiento es uniforme por los motivos anteriormente expuestos.

5263 Equipo para estudios sobre ondas electromagnéticas

Equipo para el estudio de las ondas electromagnéticas. Realizando estos experimentos en la banda del espectro de las microondas, cuya longitud de onda es 2,7 cm, los alumnos podrán apreciar fácilmente la relación existente con la teoría ondulatoria de la luz.

Temas

- La reflexión
- La refracción
- La desviación prismática
- La difracción
- Las ondas estacionarias
- La polarización
- La absorción y el índice de refracción

5263



Material suministrados

- 1 Transmisor de microondas con cable de alimentación
- 1 Receptor de microondas con amplificador y cable de alimentación
- 1 Antena dipolo con soporte deslizante y cable de conexión al receptor
- 1 Cable de conexión receptor-instrumento de medida (multímetro - osciloscopio - sensor de tensión)
- 1 Lámina metálica 150mm x 150mm
- 1 Lámina metálica con 1 hendidura: anchura de la hendidura 50 mm
- 1 Lámina metálica con 2 hendiduras: anchura de cada hendidura 35 mm - paso 30 mm
- 1 Reticulo de 11 hendiduras anchura de cada hendidura 3 mm
- 1 Prisma de parafina
- 1 Sistema de alineación mediante articulación provista de goniómetro
- 1 Cubeta de plexiglás
- 1 Panel de poliestireno
- 1 Regla lineal
- 1 Goniómetro con perno
- 1 Soporte deslizante porta-láminas

Características del transmisor de microondas

- Frecuencia de trabajo: $11 \pm 1,1$ GHz
- Potencia de salida: ≥ 10 mW
- Señal de modulación de entrada: 1KHz, sonido off-on
- Señal de modulación de salida: ≥ 10 Vpp
- Alimentación: $220 \pm 22V$ 50 Hz
- Consumo: ≤ 5 W

Características del receptor con amplificador

- Ganancia del amplificador: ≥ 60 dB
- Alimentación: $220 \pm 22V$ 50 Hz
- Consumo: ≤ 5 W



5263 - La absorción



5263 - La reflexión



5263 - La refracción con 2 hendiduras



5354 Medidor del campo electrodoméstico

Con este instrumento se puede medir en gauss o teslas, el campo generado por líneas de alta o media tensión, por transformadores y por dispositivos industriales y electrodomésticos.

- Alcance: 200 miligauss o 20 microteslas
- Anchura de banda: de 30 a 300 hz
- Precisión: $\pm 4\%$ de la frecuencia de red
- Alimentación: batería de 9V
- Dimensiones: 131x70x25 mm



5354

5367 Esfera de plasma

Esfera de vidrio con diámetro de 20 cm, que contiene una mezcla de gases rarefactos. El electrodo central posee una tensión alterna de 10.000 voltios, por ello genera descargas que se propagan hacia el exterior. Acercando un dedo a la superficie, a causa de la conductividad del cuerpo humano, las descargas se concentran en las proximidades del dedo. Por lo tanto la esfera se puede emplear para distinguir los objetos conductores de los aislantes. También se puede emplear para demostrar la existencia y la naturaleza de las ondas electromagnéticas. De hecho, acercando un tubo de neón, se enciende gracias a la energía transportada por las ondas electromagnéticas. Interponiendo un folio de papel, el fenómeno se mantiene, porque las ondas pueden atravesarlo. Sin embargo, con un folio de material conductor como el aluminio, las ondas cesan por el efecto escudo.



5367

LA FÍSICA

La física atómica

5304 Aparato para la medición de la relación e/m

La parte fundamental de este equipo está constituida por un tubo de Thomson con cátodo caliente cuyo filamento tiene que ser alimentado con una tensión de 6,3 Vac y el ánodo con 1500-5000 Vcc. El haz de electrones que se produce viene deflektado por un campo eléctrico, producido por un generador de media tensión y por un campo magnético, generado por dos bobinas de Helmholtz. La medida de la carga específica del electrón se puede determinar con un error porcentual del 5%

EXPERIENCIAS REALIZABLES

- Naturaleza de los rayos catódicos.
- Deflexión eléctrica y magnética.
- Evaluación de la relación e/m con error inferior al 5%

Para alimentar el aparato es necesario adquirir separadamente los generadores o similares: cód. 5292 e 5324.



5304



5304

5292 Alimentador de media tensión

0 - 250 Vcc con salida 0 - 30 Vcc (ver pág. 228).



5292

5324 Generador de alta tensión

100-5KV Vcc con salida desde 6,3 Vca (ver pág. 228)



5324

5222 Tubo de rayos catódicos para la desviacion magnética

En este tubo, una pantalla blanca oportunamente inclinada, permite visualizar la desviación producida por un imán. Se aconseja utilizar el imán en "U" con cód. 5173. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208)



5222

5223 Tubo de rayos catódicos con molinete

Este tubo permite demostrar el efecto mecánico de los rayos catódicos. De hecho un pequeño molinete fluorescente, que puede girar con poca fricción, se pone a girar en cuanto recibe el haz de los rayos catódicos. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208)



5223

5224 Tubo con la cruz de Malta

Con este tubo es posible demostrar que los rayos catódicos se propagan en línea recta. Una pantalla metálica con forma de cruz de Malta, se dispone de modo que intercepte el haz de los rayos catódicos, produciendo una zona de sombra sobre la pantalla que satisface las leyes de la propagación de las ondas rectilíneas. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208)



5224

5208 La bobina de Ruhmkorff

Para chispas de aproximadamente 50 mm; poder 6-12Vcc. Viene completo con interruptor automático. Requiere una fuente de alimentación que está incluido pero se puede adquirir por separado (cód. 5011).



5208

5392 Kit para la medición de la longitud de onda de la luz de un LED

La luz emitida por un LED no es monocromática; recubre una pequeña banda de frecuencia. Para medir la constante de Planck con un LED, es necesario conocer la frecuencia media de esta banda que se puede medir fácilmente con este kit que utiliza la difracción de un retículo.

Material suministrado

1 Regla lineal	1 Retículo de difracción 500l/mm	1 Maletín
1 Proyector LED con alimentador	1 Base para LED	1 Guía didáctica
1 Lente +10 con portafiltros	3 Bases	
1 Portafiltros	1 Pantalla blanca	

ATENCIÓN

Cuando se realiza el pedido, especificar el color del LED deseado.



5392

5409 Aparato para el estudio del efecto fotoeléctrico

Equipado con 3 filtros de colores. Instrumentación digital. Fuente de alimentación: 230 Vac. Tamaño: 500x150x240 mm.

El efecto fotoeléctrico es un fenómeno físico que se caracteriza por la emisión de electrones, por lo general, desde una superficie de metal. Con este dispositivo es posible verificar la relación entre la energía de los electrones emitidos y la longitud de onda de la radiación incidente. En particular, es posible obtener un valor aproximado de la constante de Planck usando la explicación del efecto fotoeléctrico de Einstein: Los electrones se emiten cuando una radiación electromagnética incide sobre ciertas superficies metálicas, como por ejemplo, el cátodo de la celda fotoeléctrica presente en el aparato. Los electrones están dotados de una energía cinética K, por lo tanto son capaces de alcanzar el ánodo de la célula y dar lugar a una corriente débil. Según la ecuación de Einstein, esta energía cinética equivale a:

$$K = hf - Le$$

donde h es la constante de Planck, f es la frecuencia de la luz incidente y Le es el trabajo de extracción que, como su nombre lo indica, es la energía mínima de suministrar a los electrones para hacerlos salir del metal. Si aplicamos a la celda una tensión del signo adecuado, se crea un campo eléctrico capaz de frenar los electrones emitidos. Según el filtro utilizado, midiendo la tensión aplicada a la célula cuando la corriente que fluye en el circuito es cercana a cero, es posible derivar la constante de Planck. Además, con este dispositivo se puede comprobar la ley de la iluminancia: sobre una superficie es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente.

$$K = e V_{ai}$$

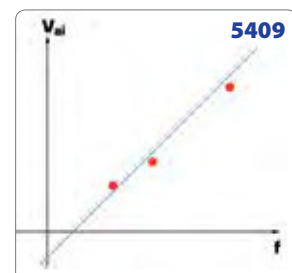
En esta condición, la tensión aplicada a la celda bloquea prácticamente todos los electrones, por esta razón se denomina potencial de interdicción V_{ai} . En otras palabras, la energía cinética obtenida por los electrones, gracias al efecto fotoeléctrico es exactamente compensada con la energía del campo eléctrico aplicado. En este caso extremo, es válida la igualdad entre las dos expresiones anteriores:

$$hf - Le = e V_{ai} \quad \text{donde} \quad h = \frac{e V_{ai} + Le}{f}$$

Son suficientes pues algunas medidas de tensión para conseguir la línea recta ilustrada a lado, cuya inclinación representa h/e.



5409



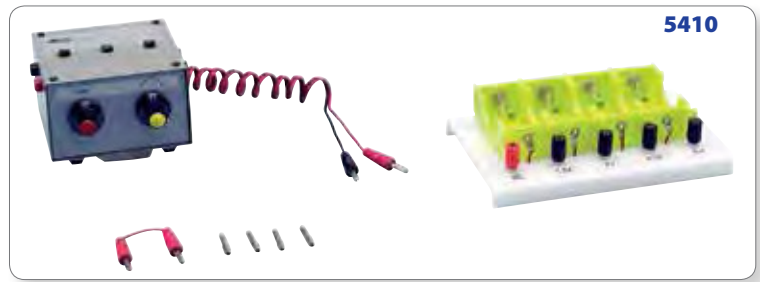
5409

5410 Kit para la medición de la constante de Planck

La medición de la constante de Planck se puede obtener incluso aprovechando las propiedades cuánticas de los diodos LED. Polarizando directamente un diodo LED, se empieza a emitir luz cuando la energía potencial eVs aportada a los electrones es suficiente para hacer pasar a los electrones desde la banda de conducción a la banda de valencia (Energía gap). Como consecuencia de este salto energético, cada electrón emite un fotón con energía:

$$hf = eVs$$

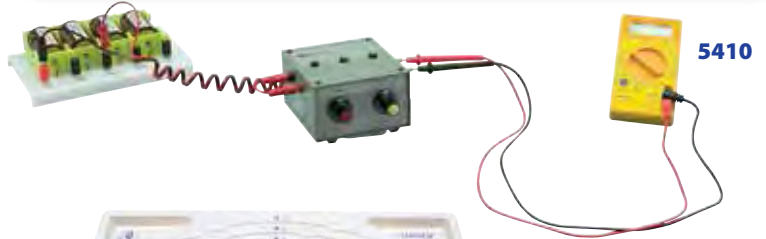
Conociendo el valor Vs, es posible determinar el valor h cuando el Led empieza a emitir una luz débil. Se incluyen 3 LED, rojo, verde y azul, para verificar que, cuanto más alta es la energía gap, mayor es la frecuencia de la luz emitida.



5410

5716 Maqueta del átomo

Esta maqueta ayuda a los estudiantes a comprender el átomo en cuanto permite construir átomos diversos, utilizando esferas coloreadas que representan los protones, los neutrones y los electrones. Las concavidades de la maqueta están situadas de forma que correspondan con los niveles energéticos de las órbitas s, p, d. De esta manera es posible comprender los enlaces químicos, los isótopos, los espectros de emisión y otros conceptos relacionados con el átomo. Dimensiones: 475x475 mm.



5410

5716

J265 Aparato de Franck-Hertz

Con este equipo es posible repetir el célebre experimento del 1914, con el cual Franck y Hertz verificaron la exactitud de la teoría de Bohr sobre la cuantización de la energía en el átomo. El aparato incluye el grupo de fuentes de alimentación dotado de instrumentación analógica y, alojado en su interior, el tubo de neón electrónico.



J265

5413 Silicio dopado N



5413 Silicio dopado P



5413 Equipo "La física del estado sólido"

Desde que en 1948 los físicos americanos H. Brattain, J. Berdeen y W. Shockely descubrieron el efecto transistor, la electrónica ha sufrido una extraordinaria evolución. El mundo tecnológico, cada vez está más dominado por semiconductores y a éstos, está íntimamente relacionado el futuro energético de la humanidad. Pero el funcionamiento de los dispositivos que utilizan los semiconductores se basa en los principios de la física cuántica, elementos fundamentales incluidos en los programas de enseñanza de las escuelas de bachillerato.

Este equipo se ha creado para facilitar a los alumnos la comprensión de los conceptos que, por sí mismos, son poco intuitivos. Está compuesto por una serie de posters explicativos que se colocarán en las pizarras magnéticas y por fichas magnéticas que representan los iones, electrones y cavidades. El carácter interactivo del equipo permite al profesor simular algunos procesos de interacción entre fotones y la materia, mostrando los pasos entre las distintas situaciones.



5413

Temas

- Niveles energéticos del átomo
- El retículo cristalino de los metales
- Bandas de energía
- Bandas permitidas y bandas prohibidas
- Aislantes, conductores y semiconductores
- El conductor óhmico
- El termistor PTC
- El termistor NTC

- El fotoresistor
- Dopaje de un semiconductor
- El diodo de conexión
- El LED
- Medición de la constante de Planck
- Reversibilidad del LED
- La celda fotovoltaica
- Los paneles solares

Material suministrado

- | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 Termistor PTC con base | 1 Filtro rojo | 1 Resistor 100 Ω 2W |
| 1 Termistor NTC con base | 1 Filtro verde | 1 Kit de 11 láminas |
| 1 Fotoresistor con base | 1 Filtro azul | 1 Kit de fichas magnéticas |
| 1 Diodo al silicio con base | 1 Panel fotovoltaico | 1 Maletín para las láminas |
| 1 LED rojo con base | 1 Base portaresistores | 1 Guía didáctica |
| 1 LED verde con base | 1 Resistor 10 Ω 7W | 1 Caja |
| 2 Multímetros digitales | 1 Resistor 1 kΩ 2W | |

NOTA: Para la realización de las experiencias es necesario tener una pizarra magnética y un alimentador programado en baja tensión. Se aconseja utilizar el aparato con cód. 5360.

SECCIÓN 03 - LA ENERGÍA Y LA TÉCNICA

Índice

Energías renovables	Pág. 94
Las transformaciones de la energía	Pág. 96



▶ **5394 Power house - Green Essentials**

El desarrollo sostenible es una forma de desarrollo socioeconómico capaz de tutelar y valorizar los recursos de la Tierra, en donde el hombre se compromete a proteger el medio ambiente y los recursos para las futuras generaciones. Con este equipo es posible conocer algunas formas de energía alternativa y sostenible, ejecutando algunas simples experiencias relacionadas al empleo y a la transformación de la energía.

En este kit, encontrará un manual en español con la lista de los materiales, así como las instrucciones para el correcto montaje de la casa. Para llevar a cabo todos los experimentos con la Power House, es necesario tener en cuenta la simple e intuitiva guía original en inglés. Indicado para niños a partir de 10 años.



ARGUMENTOS

- INVESTIGACIÓN PARA EL FUTURO
- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
- FRÍO, TIBIO Y CALIENTE
- PROYECTO POWER HOUSE
- CALOR - FAMILIAR PERO MISTERIOSO
- EL SOL COMO DADOR DE CALOR
- HAY ALGO EN EL AIRE
- AGUA, SAL Y LLUVIA
- CLIMA EXCELENTE
- LUZ Y CALOR DEL SOL
- ELECTRICIDAD DE LA ENERGÍA SOLAR
- ENERGÍA EÓLICA
- LOS TRUCOS DE LAS PLANTAS

INTRODUCCIÓN

En esta sección presentamos una serie de instrumentación de fácil utilización y de gran eficacia didáctica relacionada con las energías renovables. Cómo obtener energía del Sol a través de las celdas fotovoltaicas o del hidrógeno mediante las celdas PEM o sencillamente, a través del viento, son algunos de los recursos energéticos destinados a sustituir las fuentes de energía tradicionales como el carbón o el petróleo. Estos aparatos de sencillo montaje permiten comprender los principios físicos y químicos en los cuales se basa la producción de energía a partir de fuentes renovables.



HZ11 H2Go Delux

Automóvil de hidrógeno con control remoto y estación de repostaje alimentada mediante panel solar.



HZ03 H-Racer

Automóvil de hidrógeno con estación de repostaje alimentada mediante panel solar.



HZ04 Hydrocar

Kit de coche de hidrógeno con pila de combustible reversible con movimiento autónomo, sensor de movimiento y LED intermitentes.



HZ06 H-Racer 2.0

Versión con control remoto del modelo H-racer.

HZ12 Ecoracer - Solar racer

Kit didáctico con mini coche dirigido por control remoto y alimentado gracias a la energía eléctrica generada mediante energía solar. El set Solar Ecoracer incluye un pequeño panel fotovoltaico que suministra la energía generada a una "estación de repostaje", expresamente diseñada para recargar el automóvil eléctrico. Dirigido mediante control remoto con marcha hacia adelante y hacia atrás, a la izquierda y a la derecha. En caso de luz insuficiente, es posible recargar el automóvil conectándolo a la estación.



HZ12

HZ14 Ecoracer - Water racer

Idéntico al modelo Ecoracer-Solar racer, pero alimentado a través del hidrógeno obtenido de la electrolisis del agua. La celda de combustible puede funcionar como electrolizador o como generador de energía. El set incluye el mismo sistema de control remoto que el resto de modelos Ecoracer.



HZ14

HZ02 Solar Hydrogen generation Kit

Kit indicado para experimentar y aproximarse de forma divertida, al mundo de las energías limpias y de la tecnología del hidrógeno.

HZ09 Renewable Energy Education Set

Kit educativo para el estudio de las energías renovables mediante el cual será posible comprender la obtención de energía limpia a partir del Sol, del viento y del agua. Incluye todo el material necesario para realizar una amplia variedad de experimentos.

HZ09



HZ02



HZ05 Bio Energy Discovery Kit

¡Energía a partir del etanol! El kit demostrativo más compacto del mercado. Convierte el alcohol etílico en electricidad. Genera energía eléctrica utilizando etanol, de forma silenciosa y sin combustión, y por lo tanto, sin emitir CO₂. Puede funcionar durante varios días demostrando la alta potencia de la nueva generación de celdas de combustible.

HZ08 Hydro-Wind Kit

¡Captura la energía del viento! Con este kit será posible utilizar la energía producida por un generador eólico para alimentar una celda de combustible e hidrógeno.



HZ08

HZ05

HZ01 Fuel Cell Car Science Kit

Este kit utiliza una celda de combustible reversible que combina en un único dispositivo la electrolisis y la producción de energía. Será posible obtener hidrógeno y oxígeno en cada uno de los recipientes que contienen agua. El automóvil se moverá solo y cambiará automáticamente de dirección cuando encuentre un obstáculo.

HZ10 WindPitch Education Kit

Turbina eólica en miniatura. Muestra la influencia del número, dimensión e inclinación de las hélices en la cantidad de energía generada. El kit incluye 4 tipos diversos de hélices, un alternador c.a. de 3 fases y un pequeño dispositivo dotado de un voltímetro LED y un modelo para reproducir sonidos musicales.



HZ10

HZ07 Renewable Energy Monitor

Monitor de datos con pantalla LCD, creado para detectar, mediante un PC, las prestaciones de todas las celdas de combustible y kit demostrativos. Será posible determinar en tiempo real la tensión, corriente, potencia, resistencia e incluso la velocidad de rotación de los kits con turbinas eólicas en miniatura. El monitor funciona también con baterías, con o sin PC y en el exterior, alejado de fuentes eléctricas.



HZ01

HZ07

5423 Aparato eólico

¿Cómo funciona una central eólica? Presentamos un sencillo instrumento capaz de transformar la energía mecánica del viento en energía eléctrica.



5423

MECÁNICA ↔ ELÉCTRICA

5314



5314 Maqueta de turbina hidráulica

Esta maqueta de turbina hidráulica permite demostrar la transformación de energía potencial hidráulica en energía eléctrica, sin recurrir a fuentes de agua. De hecho, está dotada de una bomba de inmersión, la cual extrae el agua de la cubeta, y la manda a las palas de la turbina, creando así un ciclo continuo. Un voltímetro mide la tensión en la raíz de la dinamo y la energía producida, puede encender un LED o bien, poner en rotación el motor eléctrico dotado de hélice. La bomba necesita una tensión continua de 12V. Se aconseja el uso del alimentador cód. 5011, no incluido con el aparato.

5315 Maqueta de turbina eólica

Para demostrar la transformación de la energía cinética del viento en energía eléctrica. Exponiendo la turbina al viento, la energía de movimiento se transmite a un pequeño generador que la transforma en energía eléctrica. Dimensiones: 25x25x30 cm.

5417 Maqueta de turbina eólica con generador de aire

Haciendo girar la manivela empezará a girar el ventilador, el cual hará girar la turbina eólica cuya energía eléctrica encenderá el Led.



5417

5316 Generador de aire

Con este generador es posible hacer funcionar la maqueta de turbina eólica, en ausencia de viento.



5315

5316



5320

5320 Modelo de dinamo

Esta simple maqueta, permite demostrar cómo es posible transformar la energía mecánica en eléctrica. Dimensiones: 25x25x23 cm.



5276 Motor eléctrico

Suministrado en caja de montaje. Tensión 3-6 Vcc. Particularmente apto para desarrollar la capacidad manual de los alumnos y para hacerles comprender el principio de funcionamiento de un motor eléctrico. Dimensiones: 12x7x10 cm.



5276

5803 Generador a motor AC / DC, modelo demostrativo

Es un modelo de demostración excelente para estudiar una de las formas en que se genera la electricidad. El generador produce corriente continua y alterna, girando la manivela. Encendiendo las bombillas, el alumno puede comprobar la presencia de potencia AC / DC.



5803

TÉRMICA ↔ MECÁNICA

2133 Motor Stirling (por aire caliente)

Motor de ciclo Stirling diseñado para funcionar aprovechando un salto térmico inferior a 20°C. Por ello es suficiente exponerlo al Sol o bien a una lámpara de 100W para ponerlo en marcha. Con régimen de velocidad de rotación de 30-60 vueltas por minuto. Se puede utilizar para ilustrar el funcionamiento de un motor completamente ecológico: usa solo energía luminosa y el fluido de trabajo es el aire. El rendimiento teórico es el máximo posible en naturaleza: igual al de Carnot.



2133

2071 Maqueta de motor de 2 tiempos

Sección operativa de motor de dos tiempos con carburador. La demostración tiene lugar girando la manivela. La chispa de la bujía es simulada por el encendido de una bombilla alimentada por una pila de 4,5 Volt. Dimensiones: 180x120x300 h mm.



2071

2101 Maqueta de motor de 4 tiempos

Sección operativa de motor de combustión interna de 4 tiempos, realizada en aleación de aluminio. Están evidenciados el carburador, las válvulas, las bujías, el pistón y la biela. Accionando la manivela, se enciende una bombilla que simula la chispa de la bujía. Dimensiones: 180x120x300h mm.



2101

2102 Maqueta de motor diesel

Sección operativa de motor de combustión interna a 4 tiempos Diesel, en aleación de aluminio. Están evidenciados: el dispositivo de inyección, la bomba, el pistón y la biela. Dimensiones: 180x120x300h mm.



2102

ELÉCTRICA ↔ TÉRMICA

5350 Generador termoeléctrico

La parte sensible de este aparato está constituida por 144 barras de silicio dopado, conectadas en serie mediante puentes metálicos y cerrados en un bloque cerámico (celda Peltier). La celda está en contacto con los aletones de aluminio que se pueden sumergir, uno en agua caliente y el otro en agua fría. La diferencia de temperatura produce, por efecto Seebeck, una diferencia de potencial que se puede recoger en los terminales, capaz de hacer funcionar un pequeño motor eléctrico. Viceversa, aplicando en los terminales una pequeña diferencia de potencial (máx. 12V), se establece entre las dos caras del bloque cerámico, una buena diferencia de temperatura por el efecto Peltier.



5350

5374 Placa Peltier

Formado por 144 barras de silicio impuro, conectadas en serie y cubiertas por una placa de cerámica. Tensión máxima aplicable: 12V.

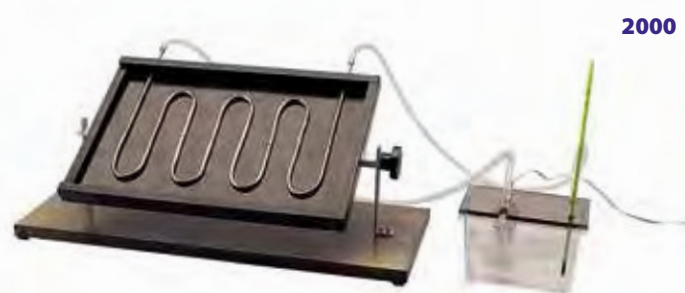


5374

RADIANTE ↔ TÉRMICA

2000 Calefactor solar del agua

Maqueta similar a las instalaciones de uso doméstico que utilizan la energía solar para calentar el agua. Una bomba de inmersión, que funciona a 12 Vcc, hace circular el agua en la trayectoria en zigzag del panel solar. Pasados unos minutos se producirá un aumento de la temperatura.



2000

RADIANTE ↔ ELÉCTRICA ↔ MECÁNICA

5319 Maqueta de vehículo a energía solar

Esta maqueta aprovecha la energía eléctrica del panel solar. Cuando se expone al Sol, se pone en marcha de forma autónoma.

5318 Panel fotovoltaico

Exponiendo el panel al Sol, la energía solar se transformará en energía eléctrica y como consecuencia, se pondrá a girar un motor o se encenderá una pequeña bombilla. El panel fotovoltaico es inclinable e incluye un goniómetro que permitirá determinar fácilmente su rendimiento en función del ángulo de incidencia de los rayos solares.



5319



5318

RADIANTE ↔ ELÉCTRICA ↔ MECÁNICA

5317



5317 Motor de energía solar

Exponiendo el aparato al Sol, los paneles transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica que puede ser usada para encender el LED o para poner en marcha el motor del ventilador. Con guía de experiencias. Dimensiones: 100x120 mm.

Paneles fotovoltaicos

5386 Dimensiones:13x10 cm.

5387 Dimensiones:6x6 cm.

5388 Dimensiones:4x6 cm.

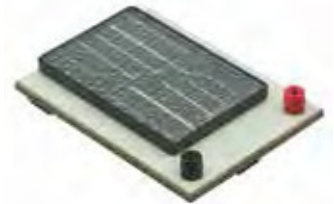
5311 Panel fotovoltaico sobre base

Predispuesto para realizar mediciones de rendimiento. Dimensiones del panel: 10x6,5 cm.

5386 - 5387 - 5388



5311



LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOGAR

5412 Celda de combustible con módulos separados

Este aparato permite realizar mediciones sobre la transformación de la energía luminosa en energía eléctrica. La energía eléctrica producida por una lámpara de 75W (análoga a la que proviene del sol) se convierte en energía eléctrica mediante un panel fotovoltaico. Esta energía eléctrica se utiliza para separar, utilizando una celda electrolítica PEM (Proton Exchange Membrane) las moléculas de agua en los componentes que la constituyen (con un aumento de la energía potencial química contenida en los gases de hidrógeno H₂ y de oxígeno O₂). A continuación los dos gases se recombinan utilizando una celda de combustible PEM, produciendo de nuevo agua y energía eléctrica, que se utiliza para accionar un rotor (energía mecánica) a través de un motor energía eléctrica. Las dos celdas PEM son idénticas y se usan como convertidores electroquímicos cada vez, con un sentido diverso. La medición de las magnitudes eléctricas se puede realizar utilizando dos multímetros. Es posible detectar la variación de las magnitudes eléctricas durante el funcionamiento, utilizando sensores de tensión y de corriente.

5412



Material suministrado

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Base | 4 Cables |
| 1 Foco | 1 Jeringa |
| 1 Lámpara 220V-75W | 2 Grifos |
| 1 Panel solar | 4 Reductores |
| 1 Celda electrolítica PEM con depósito | 1 Botella de agua destilada |
| 1 Motor con rotor | 2 Tubos |
| 1 Multímetro analógico portátil | 2 Tapones |

5628 Equipo "La electricidad en casa"

CIRCUITOS REALIZABLES

1. Instalación de luz con mando en un solo punto
2. Instalación de luz con dos lámparas en serie con mando desde un solo punto
3. Instalación de luz con mando desde un solo punto y enchufe
4. Instalación de luz con dos lámparas en paralelo con mando por un conmutador
5. Instalación de luz con mando por dos puntos con dos desviadores
6. Instalación de luz con mando por dos puntos con relé de interrupción
7. Instalación de luz con mando desde tres puntos
8. Instalación de timbre con dos botones.

Material suministrado

- | | | |
|--|---------------------------|----------------------------------|
| 1 Panel de aluminio completo de bucles para alimentación eléctrica | 1 Conmutador | 4 Tornillos M3 20 mm |
| 2 Soportes metálicos para el panel, completos de tornillos y tuercas de mariposa | 2 Portalámparas | 20m Cable color azul ø 0,75 mm |
| 1 Interruptor | 2 Lámparas | 20m Cable color marrón ø 0,75 mm |
| 2 Desviadores | 1 Relé de interrupción | 20m Cable color negro ø 0,75 mm |
| 1 Inversor | 1 Timbre | 20m Cable color rojo ø 0,75 mm |
| 2 Pulsadores | 1 Tornillo | 2m Cable color amarillo - verde |
| 1 Enchufe | 1 Tijeras de electricista | 10 Tuercas de mariposa M3 |
| | 1 Mazo para atacar cables | 1 Recipiente de plástico |
| | 6 Tornillos M3 30 mm | 1 Guía de experiencias |

5628



SECCIÓN 04 - LA MICROSCOPIA

Índice

Equipo de microscopía de campo	Pág. 100
Microscopios biológicos	Pág. 101
Estereomicroscopios	Pág. 108
Tablet PC con cámara integrada	Pág. 110
Foto / Videomicroscopía	Pág. 111
Microscopios digitales	Pág. 113
Accesorios para microscopía	Pág. 114
Lentes de aumentos	Pág. 115
Preparaciones microscópicas	Pág. 116



Este equipo está pensado para utilizarlo en trabajos de campo.

Permite recoger muestras de agua, suelo e insectos y después analizarlos en el microscopio biológico o en el estereomicroscopio.

Los dos equipos incluyen el material necesario para un trabajo de campo y los microscopios suministrados se caracterizan por su revolucionario sistema de iluminación.

Mediante la utilización de fuentes luminosas LED de bajo consumo, los dos instrumentos son capaces de funcionar durante un día entero con las baterías recargables que se suministran.

Ideales para clases de ciencias naturales fuera del aula, los equipos se presentan en dos cómodos maletines con compartimentos, y por lo tanto fácilmente transportables.

► **FLM-1 Equipo de estereomicroscopía de campo**

Este equipo está indicado para la búsqueda de insectos y pequeños animales presentes en los prados, suelos, etc. Incluye material para la disección animal.

Material suministrado

- 1 Estereomicroscopio de campo con iluminación LED.
- Alimentador con baterías recargables.
- Cargador de baterías incluido.
- Cabezal binocular inclinado 45°.
- Objetivo 2x-4x para 20/40 aumentos.
- Oculares WF10x.
- 3 Cajas de petri
- 1 Pinzas con lupa
- 1 Mesa de disección
- 1 Lente de aumentos centimetrada para insectos
- 2 Red para insectos
- 1 Recolector de insectos



► **FLM-2 Equipo de microscopía de campo**

Este equipo está indicado para la búsqueda de microorganismos en las aguas de ríos, arroyos y estanques.



Material suministrado

- 1 Microscopio de campo con iluminación LED.
- Alimentador con baterías recargables.
- Cargador de baterías incluido.
- Cabezal monocular inclinado 45°.
- Objetivos acromáticos 4x, 10x, 40x.
- Ocular WF10x.
- 3 Cajas de petri
- 1 Recolector de muestras de aguas
- 1 Estuche de cristales para portapreparados
- 1 Estuche de cristales cubre objetos
- 2 Pipetas cuentagotas
- 1 Lente de aumento

SERIE ECOVISION

B-20



B-20 Microscopio biológico monocular

Microscopio biológico monocular de 400x aumentos. Cabezal giratorio 360°, tubo porta-ocular inclinado 45°. Ocular gran campo WF10x/16mm. Revólver porta-objetivos triple, giratorio en ambas direcciones con resorte de parada en cada posición de los objetivos. Objetivos acromáticos 4x, 10x y 40x. Sistema de enfoque macro y micrométrico mediante mandos separados con ajuste de tensión. Platina circular móvil, diámetro: 90mm, rango de movimiento 5mm con pinzas de sujeción de muestras. Iluminador LED blanco con regulación de la intensidad y lente condensador.

B-20 Solar Microscopio biológico monocular

Microscopio biológico monocular de 400x aumentos. Cabezal giratorio 360°, tubo porta-ocular inclinado 45°. Ocular gran campo WF10x/16mm. Revólver triple, giratorio en ambos sentidos con resorte de parada en cada posición de los objetivos. Objetivos acromáticos: 4x, 10x y 40x (retractil). Mandos de enfoque macro y micrométrico separados con ajuste de tensión. Platina circular móvil, diámetro 90mm y rango de movimiento de 5mm, con pinzas sujeta muestras. LED blanco, alimentador por panel solar para práctica de campo.

B-20 SOLAR



B-50 Microscopio biológico monocular

400x aumentos incrementables hasta 640x utilizando un ocular 16x y un objetivo 40x. Cabezal: inclinado 45° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18mm; revólver porta-objetivos triple, giratorio en ambas direcciones, con resorte de parada en posición de los objetivos. Objetivos acromáticos 4x, 10x y 40x (telescópica). Mandos de enfoque macro y micrométricos situados a ambos lados del soporte. Platina mecánica, 120mm x 110 mm, con pinzas de sujeción de muestras. Condensador A.N. 1,25 con diafragma de iris. Condensador especial con iluminador incorporado. Iluminador LED blanco de alta intensidad con mando de regulación.

B-50



ACCESORIOS OPCIONALES

B-20 / B-20 SOLAR

- M-044** Ocular WF10x/16mm.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame.
- M-727** Objetivo acromático 4x/0,10.
- M-728** Objetivo acromático 10x /0,25.
- M-729** Objetivo acromático 40x/0,65.
- M-030** Funda de protección de tipo 1.
- 15008** Aceite de inmersión OPTIKA 10ml.

B-50

- M-001** Ocular H5x.
- M-002.1** Ocular WF10x/18mm.
- M-003** Ocular WF16x/12mm.
- M-004** Ocular micrométrico WF10x/18mm.
- M-008** Ocular con puntero WF10x/ 18mm.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-131** Objetivo acromático 4x/0,10.
- M-132** Objetivo acromático 10x/0,25.
- M-134** Objetivo acromático 40x/0,65.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame.
- M-040** Platina mecánica.
- M-099** Set de polarización (filtros y platina giratoria).
- M-015** Funda de protección, de tipo 2.
- M-069** Batería solar.
- 15008** Aceite de inmersión OPTIKA 10ml.
- 15104** Limpiador de lentes especiales, 50ml.

SERIE B-150

La serie B-150 ha sido diseñada para satisfacer todas las necesidades de los laboratorios didácticos. La variedad de modelos permite aproximarse al mundo de la microscopía de manera agradable y eficaz. La calidad de las ópticas, la seguridad de las piezas mecánicas y la excelente relación calidad/precio convierten estos instrumentos en los mejores de su categoría.

B-151ALC



B-151 Microscopio biológico monocular

Aumento estándar 400x, con posibilidad de incrementarlo hasta 1600x utilizando un ocular 16x y un objetivo 100x, ambos opcionales. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados dotada de pinza de sujeción de muestras. Condensador A.N. 0.65 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-151R Microscopio monocular 400x con baterías recargables

B-151ALC Microscopio monocular, 400x, platina fija con control automático de luz ALC

R - Batería recargable

Serie B-150R se completa con una batería interna recargable para trabajo de campo.



B-153R



B-153 Microscopio biológico monocular

Aumentos estándar 600x, con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando un ocular 16x y un objetivo 100x, ambos opcionales. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil), 60x (retráctil). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados con mandos coaxiales situados en 2 niveles. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-153R Microscopio monocular 600x con baterías recargables

B-153ALC Microscopio monocular, 600x, platina de doble sujeción con ALC

B-157



B-155 Microscopio biológico monocular

Aumentos estándar 1000x, con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando un ocular opcional 16x. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil), 100x (inmersión). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados mecánica con mandos coaxiales situados en 2 niveles. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-155R Microscopio monocular 1000x con baterías recargables

B-155ALC Microscopio monocular, 1000x, platina de doble sujeción con ALC

B-157 Microscopio biológico binocular

Aumentos estándar 600x con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando el ocular 16x y el objetivo de 100x, ambos opcionales. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil) y 60x (retráctil). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados mecánica con mandos coaxiales situados en 2 niveles. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-157R Microscopio binocular 600x con baterías recargables

B-157ALC Microscopio binocular, 600x, platina de doble sujeción con ALC

B-159 Microscopio biológico binocular

Aumentos 1000x con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando un ocular opcional 16x. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil) y 100x (inmersión). Regulación del enfoque macro y micrométrico mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados mecánica con mandos coaxiales situados en 2 niveles. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-159R Microscopio binocular 1000x con baterías recargables

B-159ALC Microscopio binocular, 1000x, platina doble sujeción con control automático de luz ALC



B-159ALC



B-159

ALC - Control automático de la luz

La intensidad de luz se ajusta de forma automática en el microscopio para mantener el nivel de luz que el usuario haya seleccionado, tanto si cambia la apertura del diafragma, el tipo de objetivo, la opacidad de la muestra, etc.



B-150POL-MR

B-150POL-M Microscopio monocular de polarización

Aumentos estándar 400x, con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando un ocular 16x y un objetivo 100x, ambos opcionales. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados giratoria con pinzas de sujeción de muestras. Filtro polarizador giratorio y extraíble y filtro analizador slide con comando in/out. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-150POL-MR Microscopio monocular de polarización, 400x, platina giratoria y baterías recargables

B-150POL-MALC Microscopio monocular de polarización, 400x, platina giratoria y control automático de luz ALC



B-150POL-BALC

B-150POL-B Microscopio binocular de polarización

Aumentos estándar 400x, con posibilidad de incrementarlos hasta 1600x utilizando un ocular 16x y un objetivo 100x, ambos opcionales. Cabezal: inclinado 30° y giratorio 360°. Ocular WF10x/18 mm, revólver cuádruple giratorio en ambas direcciones y sistema de parada en la posición preseleccionada en correspondencia con cada objetivo. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (retráctil). Regulación del enfoque macro y micrométrico, mediante mandos coaxiales situados a ambos lados del soporte. Platina porta-preparados giratoria con pinzas de sujeción de muestras. Filtro polarizador giratorio y extraíble y filtro analizador slide con comando in/out. Condensador A.N. 1.2 con diafragma de iris. Iluminador de alto rendimiento con LED integrado de 1W.

B-150POL-BR Microscopio binocular de polarización, 400x, platina giratoria y baterías recargables

B-150POL-BALC Microscopio binocular de polarización, 400x, platina giratoria y control automático de luz ALC

TABLA COMPARATIVA

Modelo	Cabezal	Ocular	Objetivos	Platina	Condensador	Enfoque	Iluminador
B-151	Monocular	WF10x/18mm	Acromático 4X/10X/40X	Platina portapreparados sencilla, 125x120mm con pinzas de sujeción	A.N. 0.65 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo
B-153	Monocular	WF10x/18mm	Acromático 4X/10X/40X/60X	Platina portapreparados sencilla, 125x116mm con pinzas de sujeción	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo
B-155	Monocular	WF10x/18mm	Acromático 4X/10X/40X/100X	Platina portapreparados sencilla, 125x116mm con pinzas de sujeción	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo
B-157	Binocular	WF10x/18mm	Acromático 4X/10X/40X/60X	Platina portapreparados sencilla, 125x116mm con pinzas de sujeción	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo
B-159	Binocular	WF10x/18mm	DIN Acromático 4X/10X/40X/100X	Platina portapreparados sencilla, 125x116mm con pinzas de sujeción	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo
B-150POL-M	Monocular	WF10x/18mm	DIN Acromático 4X/10X/40X	Giratoria 120mm de diámetro	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo polarizador abatible giratorio, analizador móvil.
B-150POL-B	Binocular	WF10x/18mm	DIN Acromático 4X/10X/40X	Giratoria 120mm de diámetro	A.N.1.2 con diafragma	Coaxial, mandos macro y micrométrico con sistema de parada	LED 1W, con alimentador externo polarizador abatible giratorio, analizador móvil.

ACCESORIOS OPCIONALES

SERIE B-150

- | | | |
|--|---|---|
| M-001 Ocular H5x. | M-139 Objetivo acromático 20x/0,40. | M-069 Batería solar. |
| M-002.1 Ocular WF10x/18mm. | M-141 Objetivo acromático 40x/0,65. | M-114 Adaptador cámara CCD 0,45x. |
| M-003 Ocular WF16x/12mm. | M-142 Objetivo acromático 60x/0,80. | M-116 Adaptador cámara CCD 0,50x. |
| M-004 Ocular micrométrico WF10x/18mm. | M-143 Objetivo acromático 100x/1,25 (Oil). | M-173 Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame. |
| M-008 Ocular con puntero WF10x/ 18mm. | M-040 Platina mecánica. | 15008 Aceite de inmersión OPTIKA 10ml. |
| M-137 Objetivo acromático 4x/0,10. | M-155 Set de polarización (solo filtros). | 15104 Limpiador de lentes especiales, 50ml. |
| M-138 Objetivo acromático 10x/0,25. | M-031 Funda de protección de tipo 3. | |

MICROSCOPIOS BIOLÓGICOS X-LED™

X-LED™ - EL FUTURO DE LA ILUMINACIÓN

OPTIKA Microscopes se siente orgullosa de presentar un potente y revolucionario sistema de iluminación LED. Desarrollado en nuestros laboratorios I+D, se basa en la combinación de tecnologías LED y óptica. El nuevo LED compuesto por un único chip de elevada eficacia funciona en combinación con una lente óptica especial que permite doblar la intensidad de la luz generada por un LED común. El resultado es una iluminación equivalente a la generada por una lámpara halógena de 30W pero con una temperatura de color de 6300 K. Esto significa obtener una luz blanca en vez de la típica amarilla de una lámpara incandescente. El consumo eléctrico (sólo 3W) muestra la elevada eficacia del sistema: idéntica intensidad luminosa pero con el 10% del consumo de una lámpara halógena de 30W. Además, la vida útil de nuestro LED, 50.000 horas, es superior a las 1500 horas de las lámparas halógenas.

B-191



B-191 Microscopio biológico monocular

1000 aumentos con posibilidad de alcanzar 1600 utilizando el ocular opcional 16x. Cabezal con tubo ocular inclinado 30°, giratorio 360°. Ocular de gran campo WF10x/18 mm, revólver cuádruplo giratorio en ambos sentidos con resorte de parada en correspondencia con los objetivos. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (telescopico) y 100x (telescopico, de inmersión). Enfoque macro y micrométrico coaxial mediante una pareja de mandos situados a ambos lados del soporte. Platina portapreparados (125 x 115 mm) dotada de mecanismo de traslación con mandos verticales coaxiales situados a la derecha. Condensador Abbe A.N. 1,25 regulable en altura. Iluminador de alta luminosidad X-LED² incorporado con regulación de la intensidad y lente de condensación. Alimentador externo 100-240 Vac 50-60 Hz, tensión de salida 6 Vdc.

B-192 Microscopio biológico binocular

1000 aumentos con posibilidad de alcanzar 1600 utilizando el ocular opcional 16x. Cabezal binocular inclinado 30°, giratorio 360°; regulación de la distancia interpupilar y compensación dióptrica. Ocular de gran campo WF10x/18 mm, revólver cuádruplo giratorio en ambos sentidos con resorte de parada en correspondencia con los objetivos. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (telescopico) y 100x (telescopico, de inmersión). Enfoque macro y micrométrico coaxial mediante una pareja de mandos situados a ambos lados del soporte. Platina portapreparados (125 x 115 mm) dotada de mecanismo de traslación con mandos verticales coaxiales situados a la derecha. Condensador Abbe A.N. 1,25 regulable en altura. Iluminador de alta luminosidad X-LED² incorporado con regulación de la intensidad y lente de condensación. Alimentador externo 100-240 Vac 50-60 Hz, tensión de salida 6 Vdc.

B-193 Microscopio biológico trinocular

1000 aumentos con posibilidad de alcanzar 1600 utilizando el ocular opcional 16x. Cabezal trinocular inclinado 30°, giratorio 360°; regulación de la distancia interpupilar y compensación dióptrica. Ocular de gran campo WF10x/18 mm, revólver cuádruplo giratorio en ambos sentidos, con resorte de parada en correspondencia con los objetivos. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x (telescopico) y 100x (telescopico, de inmersión). Enfoque macro y micrométrico coaxial mediante una pareja de mandos situados a ambos lados del soporte. Platina portapreparados (125 x 115 mm) dotada de mecanismo de traslación con mandos verticales coaxiales situados a la derecha. Condensador Abbe A.N. 1,25 regulable en altura. Iluminador de alta luminosidad X-LED² incorporado con regulación de la intensidad y lente de condensación. Alimentador externo 100-240 Vac 50-60 Hz, tensión de salida 6 Vdc.

B-192



B-193



LED Standard



X-LED



X-LED³ vs. Halógena



ACCESORIOS OPCIONALES

SERIE B-190

M-001	Ocular H5x.	M-139	Objetivo acromático 20x/0,40.	M-173	Adaptador foto para cámaras REFLEX con sensor APS-C
M-002.1	Ocular WF10x/18mm.	M-141	Objetivo acromático 40x/0,65.	M-062	Adaptador foto para cámara REFLEX con sensor "Full Frame".
M-003	Ocular WF16x/12mm.	M-142	Objetivo acromático 60x/0,80.	M-974	Filtro azul, diámetro 32 mm.
M-004	Ocular micrométrico WF10x/18mm.	M-143	Objetivo acromático 100x/1,25 (inmersión).	M-976	Filtro verde, diámetro 32 mm.
M-008	Ocular con puntero WF10x/ 18mm.	M-190	Set de polarización (solo filtros).	M-978	Filtro amarillo, diámetro 32 mm.
M-116	Adaptador cámara CCD 0,50x.	M-031	Funda de protección de tipo 3.	M-988	Filtro cristal esmerilado, diámetro 32 mm.
M-137	Objetivo acromático 4x/0,10.	M-069	Batería solar.	15008	Aceite de inmersión OPTIKA 10ml.
M-138	Objetivo acromático 10x/0,25.	M-114	Adaptador cámara CCD 0,45x.	15104	Limpiador de lentes especiales, 50ml.

MICROSCOPIOS BIOLÓGICOS X-LED™

B-290

Sistema óptico: El sistema óptico ha sido diseñado para usuarios exigentes; está compuesto por componentes de alta calidad que garantizan un elevado contraste de la imagen y una excelente resolución óptica. Los componentes ópticos han sido creados y tratados con técnicas especiales que previenen la aparición de moho y hongos.

Soporte: El soporte está dotado de un moderno y ergonómico diseño; gracias a la espaciosa abertura situada detrás del revólver porta-objetivos se puede utilizar como agarrador permitiendo transportar cómodamente el microscopio. Al mismo tiempo, el usuario podrá ver los objetivos y la muestra, siendo especialmente útil cuando se trabaja en grupo.

Mecánica: Las piezas móviles han sido realizadas por máquinas de control numérico computarizado que reducen la tolerancia de producción y aumentan la fiabilidad del instrumento. Los procedimientos aplicados según la norma ISO 9001:2008 permiten optimizar el control del material y del proceso de producción.



B-292

B-293



Platina

Sistema innovador del movimiento XY de la platina mediante cinta



B-292 Microscopio binocular 1000x

Cabezal binocular, inclinado 30°, giratorio 360°, oculares WF 10x/20mm, objetivos DIN E-PLAN Acromáticos 4x/0.10, 10x/0.25, 40x/0.65, 100x/1.25, platina mecánica, 150x133 mm con rango de movimiento X-Y 75x50mm sistema cinta en traslación X, enfoque coaxial mandos macro y micrométrico, iluminador sistema X-LED³ con regulación de la intensidad, condensador Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma de iris, Alimentador externo 100-240Vac 50-60 Hz, tensión de salida 6Vdc.

B-292PLi Microscopio binocular 1000x, objetivos IOS E-PLAN

B-293 Microscopio trinocular 1000x



Frotis de sangre de rana. Imagen real obtenida con el modelo B-292PLi y un objetivo 100x sin aceite de inmersión

ACCESORIOS OPCIONALES

B-292 / B-293

- M-160** Ocular WF10x/20mm.
- M-161** Ocular WF15x.
- M-162** Ocular WF20x.
- M-163** Ocular micrométrico WF10x/20mm.
- M-005** Preparación micrométrica 26x76 mm. Rango 1 mm, div. 0,01 mm.
- M-164** Objetivo E-PLAN 4x/0,10
- M-165** Objetivo E-PLAN 10x/0,25
- M-166** Objetivo E-PLAN 20x/0,40.
- M-167** Objetivo E-PLAN 40x/0,65.
- M-168** Objetivo E-PLAN 60x/0,80.
- M-169** Objetivo E-PLAN 100x/1,25 (inmersión).
- M-174** Set de polarización, (solo filtros).
- M-175** Platina giratoria para polarización.
- M-069** Batería solar.

- M-173** Adaptador foto para cámaras REFLEX con sensor APS-C.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-666.290** Platina calefactora para B-290, con controlador digital de temperatura.

B-292PLi

- M-160** Ocular WF10x/20mm.
- M-161** Ocular WF15x.
- M-162** Ocular WF20x.
- M-163** Ocular micrométrico WF10x/20mm.
- M-005** Preparación micrométrica 26x76 mm. Rango 1 mm, div. 0,01 mm
- M-144** Objetivo E-PLAN IOS 4x/0,10.

- M-145** Objetivo E-PLAN IOS 10x/0,25.
- M-146** Objetivo E-PLAN IOS 20x/0,40.
- M-147** Objetivo E-PLAN IOS 40x/0,65.
- M-148** Objetivo E-PLAN IOS 100x/1,25 (inmersión).
- M-149** Objetivo E-PLAN IOS 60x/0,80.
- M-174** Set de polarización, (solo filtros).
- M-175** Platina giratoria para polarización.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame.
- M-069** Batería solar.
- M-666.290** Platina calefactora, con controlador digital de temperatura.

SERIE B-380

Microscopio de educación y laboratorio para aplicaciones de rutina. Construido en metal fundido, de gran estabilidad y ergonomía para observación con iluminación transmitida.

B-382PL-ALC



B-383PL



B-383PH



B-382PL-ALC Microscopio binocular, objetivos E-PL, control automático de luz ALC

B-383PL Microscopio trinocular, objetivos E-PL

B-383PH Microscopio trinocular, contraste de fases

ALC

La intensidad de luminosidad se ajusta de forma automática en el microscopio para mantener el nivel de luz que el usuario haya seleccionado, tanto si cambia la apertura del diafragma, el tipo de objetivo, la opacidad de la muestra, etc.

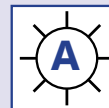


TABLA COMPARATIVA

Modelo	Cabezal	Oculares	Objetivos	Revolver	Platina	Condensador	Enfoque	Iluminación	Alimentación
B-382PL-ALC	Binocular giratorio 360°, inclinado 30°	Gran campo 10X/20 mm	E-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (inmersión)	Quíntuple, interior	Doble capa mecánica con deslizamiento, 160x142 mm. Rango de movimiento (XY) 76x52 mm.	Abbe A.N.1,25, sistema de centrado	Coaxial macro y micrométrico con sistema para limitar su recorrido	X-LED ³ con ALC	Alimentador externo 100-240Vac 50-60Hz Tensión de salida 6Vdc 1A
B-383PL	Trinocular giratorio 360°, inclinado 30°	Gran campo 10X/20 mm	E-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (inmersión)	Quíntuple, interior	Doble capa mecánica con deslizamiento, 160x142 mm. Rango de movimiento (XY) 76x52 mm.	Abbe A.N.1,25, sistema de centrado	Coaxial macro y micrométrico con sistema para limitar su recorrido	X-LED ³ con potenciómetro manual de intensidad de luz	Alimentador externo 100-240Vac 50-60Hz Tensión de salida 6Vdc 1A
B-383PH	Trinocular giratorio 360°, inclinado 30°	Gran campo 10X/20 mm	PLAN 4x, 10xPh, 40xPh, 100xPh (inmersión)	Quíntuple, interior	Doble capa mecánica con deslizamiento, 160x142 mm. Rango de movimiento (XY) 76x52 mm.	Contraste de fases (10x/20x, 40x, 100x) campo oscuro (en seco) y campo claro	Coaxial macro y micrométrico con sistema para limitar su recorrido	X-LED ³ con potenciómetro manual de intensidad de luz	Alimentador externo 100-240Vac 50-60Hz Tensión de salida 6Vdc 1A

ACCESORIOS OPCIONALES

B-382PL-ALC / B383PL / B383PH

M-160 Ocular WF10x/20mm.

M-161 Ocular WF15x.

M-162 Ocular WF20x.

M-163 Ocular micrométrico WF10x/20mm.

M-005 Preparación micrométrica 26x76 mm.

Rango 1 mm, div. 0,01 mm.

M-164 Objetivo E-PLAN 4x/0,10

M-165 Objetivo E-PLAN 10x/0,25

M-166 Objetivo E-PLAN 20x/0,40.

M-167 Objetivo E-PLAN 40x/0,65.

M-168 Objetivo E-PLAN 60x/0,80.

M-169 Objetivo E-PLAN 100x/1,25 (Oil).

M-170 Objetivo 10x/0,25 PLAN para contraste de fases.

M-172 Objetivo 40x/0,65 PLAN para contraste de fases.

M-182 Objetivo 100x/1,25 (inmersión) PLAN para contraste de fases.

M-179 Juego completo de contraste de fases objetivos PLAN 10x, 40x, 100x y condensador de campo oscuro para objetivos en seco.

M-173 Adaptador para cámaras REFLEX con sensor APS-C.

M-174.1 Set de polarización, solo filtros.

M-666.380 Platina calefactora con controlador digital de temperatura.

M-175 Platina giratoria para polarización.

M-185 Condensador de campo oscuro para objetivos en seco.

M-114 Adaptador cámara CCD 0,45x.

M-116 Adaptador cámara CCD 0,50x.

M-069 Cargador de batería solar.

15104 Limpiador de lentes especiales, 50ml.

SERIE ESTEREO



MS-2



STX

S-10-P Estereomicroscopio de 20 aumentos

Estereomicroscopio de 20 aumentos fijos, dotado de pareja de oculares WF10x/20 mm y objetivo 2x, intercambiables con los objetivos auxiliares (ver accesorios opcionales). Con la aplicación de oculares y objetivos suplementarios es posible obtener hasta 80 aumentos. Especialmente indicado para la escuela.

S-10-L Estereomicroscopio 20x, iluminación incidente

MS-2

Microscopio 20x

Pequeño microscopio para la observación de cuerpos opacos como minerales, pequeños insectos, objetos pequeños, etc. A diferencia de un estereomicroscopio normal, utiliza un solo ocular: de esta manera se obtiene una imagen de calidad a un precio imbatible. Posee 20 aumentos fijos, dotado de ocular WF10x y de objetivo 2x. Tubo monocular inclinado 45° y giratorio 360°. Soporte en metal con pinzas.

STX

Estereomicroscopio de 20 aumentos

Modelo sencillo de estereomicroscopio dotado de pareja de oculares WF10x y objetivo 2x no intercambiables. Aumentos totales: 20. Realizado en plástico. Incluye lámpara para iluminación incidente. Funcionamiento mediante pilas 1,5V.

S-10-P

S-10-L



ST-30-2LR



ST-30-2LF



ST-30-2LR

Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador

Versátil estereomicroscopio equipado con óptica de excelente calidad, y estudiado para permitir la visión de los preparados semitransparentes. El kit se proporciona con un par de oculares WF10x y un objetivo de doble aumento 2x-4x. El cambio de los aumentos se logra mediante la rotación del cuerpo del objetivo. De esta manera se obtienen, en la versión sin accesorios, 20 y 40 aumentos. Del mismo modo, existe la posibilidad de alcanzar 80 aumentos, con la ayuda de oculares auxiliares. Soporte diseñado enteramente de metal, con cabezal binocular inclinado a 45°, doble iluminador con dos lámparas de bajo voltaje de 10W para la luz incidente y la luz transmitida. La platina portapreparados incluye pinzas de sujeción.

ST-30-2LF

Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador

Como el modelo ST-30-2LR pero con el cabezal situado frontalmente.

ST-30-2Led

Estereomicroscopio de 20-40 aumentos con doble iluminador Led y baterías recargables

Idéntico al modelo ST-30-2LF pero con iluminador LED y baterías recargables integradas en el instrumento. Posee una autonomía de 12 horas de uso continuo. Es posible utilizar el instrumento incluso cuando se está recargando.

ST-40-2L



ST-45-2L



ST-40-2L

Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador

Como el modelo ST-30-2LR pero con cabezal giratorio 360° que permite la observación de la preparación tanto al profesor como al alumno.

ST-45-2L

Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador

Las mismas características del modelo ST-40-2L, pero dotado de doble iluminador halógeno con regulación de la intensidad luminosa.

ACCESORIOS OPCIONALES

STEREO

- ST-001** Oculares (par) WF5x/22mm.
- ST-002** Oculares (par) WF10x/20mm.
- ST-003** Oculares (par) WF15x/15mm.
- ST-004** Oculares (par) WF20x/13mm.
- ST-005** Ocular micrométrico WF10x.
- ST-020** Objetivo 1x para series S-10 e S-20.
- ST-021** Objetivo 3x para series S-10 e S-20.
- ST-022** Objetivo 4x para series S-10 e S-20.
- ST-040** Condensador de campo oscuro.
- ST-041** Clip sujeta muestras.
- ST-032** Protectores oculares (par), tipo 1.
- ST-011** Platina circular blanca/negra para estéreo,

- tipo 1, diámetro 60mm.
- ST-012** Platina circular blanca/negra para estéreo, tipo 2, diámetro 95mm.
- ST-014** Platina circular de cristal, tipo 2, diámetro 95mm.
- ST-015** Platina circular de cristal, tipo 1, diámetro 60mm.
- ST-006** Lámpara tungsteno, 12V/10W.
- ST-028** Lámpara halógena 12V/10W.
- ST-009** Funda de plástico antipolvo, tipo 10.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame.

- M-113.2** Anillo adaptador, 30,5 mm.
- 15008** Aceite de inmersión OPTIKA 10ml.
- 15104** Limpiador de lentes especiales, 50ml.
- STX / MS-2**
- ST-009** Funda de plástico antipolvo, tipo 10.
- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame

SERIE LAB Y SERIE SZM

LAB-10 Estereomicroscopio 20x-40x, iluminación incidente y transmitida LED

Estereomicroscopio de laboratorio de alta prestación.

Dotación: pareja de oculares WF10x, regulación de la distancia interpupilar comprendida entre 55 y 75 mm, regulación de la compensación dióptrica situada en el tubo porta ocular izquierdo, objetivo de doble aumento 2x-4x, a 40 aumentos máximos en la configuración estándar, 80 aumentos máximos con lentes y oculares opcionales, iluminador para luz incidente y transmitida mediante dos LED de alta eficacia (intensidad regulable), platina porta preparados con pinzas de sujeción.

LAB-20 Estereomicroscopio zoom 7x...45x, iluminación incidente y transmitida LED

Como el modelo LAB 10 pero dotado de objetivo zoom que permite seleccionar de manera continua el factor de aumento de 0,7x a 4,5x.

Aumentos hasta 45 en la configuración estándar, y hasta 135 aumentos con lentes y oculares adicionales.



LAB-10



LAB-20

ACCESORIOS OPCIONALES

LAB-10 Y LAB-20

- ST-001.1** Ocular H5x.
- ST-401** Oculares (par) WF10x/20 mm.
- ST-402** Oculares (par) WF15x/15 mm.
- ST-403** Oculares (par) WF20x/10 mm.
- ST-405** Ocular micrométrico WF10x/20mm
- ST-085** Lente adicional 0,5x (w.d. 165mm).
- ST-086** Lente adicional 1,5x (w.d. 47mm).
- ST-415** Protectores oculares (par).
- ST-417** Platina circular de plástico para LAB 10 y LAB 20.
- ST-029** Funda de plástico antipolvo, tipo 12.
- ST-092** Lente de protección de los objetivos para cabezal estereoscópico.

- M-114** Adaptador cámara CCD 0,45x.
- M-116** Adaptador cámara CCD 0,50x.
- M-173** Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame.
- M-113.1** Anillo adaptador 30mm.
- 15008** Aceite de inmersión OPTIKA 10ml.
- 15104** Limpiador de lentes especiales, 50ml.

SZM-LED2 Estereomicroscopio PROFESIONAL con objetivo zoom, doble iluminador y cabezal trinocular

Este modelo ofrece mayores prestaciones, gracias al uso de un objetivo especial de tipo zoom, que permite seleccionar de manera continua el factor de aumento.

Dotación: pareja de oculares WF10x aptos para quien usa gafas, regulación de la distancia interpupilar comprendida entre 55 y 75 mm, regulación de la compensación dióptrica situada en ambos tubos oculares, objetivo zoom especial de 0,7 a 45x. Aumentos hasta 45 en la configuración estándar, y 180 utilizando lentes y oculares opcionales, iluminador para luz incidente y transmitida mediante dos LED de alta eficacia, intensidad luminosa regulable de forma independiente en cada uno de los iluminadores, platina porta preparados con pinzas de sujeción, disco translucido y disco blanco/negro. Este modelo esta dotado de cabezal trinocular con tercera salida para aplicaciones foto/video.



SZM-LED2

ACCESORIOS OPCIONALES

SZM-LED2

- | | | |
|---|---|--|
| ST-081 Oculares (par) WF10x/20 mm. | ST-090 Adaptador cámara CCD (sensor 1/3"). | M-116 Adaptador cámara CCD 0,50x. |
| ST-082 Oculares (par) WF15x/15 mm. | ST-090.1 Adaptador cámara CCD (sensor 1/2") | M-113.1 Anillo adaptador 30mm. |
| ST-083 Oculares (par) WF20x/10 mm. | ST-036 Protectores oculares (par), tipo 2. | M-173 Foto adaptador para cámaras APS-C y Reflex Full-frame |
| ST-084 Ocular micrométrico WF10x/20 mm. | ST-012 Platina circular blanca/negra para estéreo, tipo 2, diámetro 95 mm. | 15104 Limpiador de lentes especiales, 50ml. |
| ST-085 Lente adicional 0,5x (w.d. 165mm). | ST-014 Platina circular de cristal, tipo 2, diám. 95 mm. | ST-088.SZMLED Set de polarización. |
| ST-091 Lente adicional 0,75x (w.d. 117mm). | ST-038 Lámpara halógena 12V/15W. | ST-040.SZMLED Condensador de campo oscuro. |
| ST-086 Lente adicional 1,5x (w.d. 47mm). | ST-037 Lámpara halógena 12V/15W, con espejo dicróico. | ST-100.SZMLED Platina móvil manual. |
| ST-087 Lente adicional 2x (w.d. 26mm). | ST-033 Funda de plástico antipolvo, tipo 13. | ST-666.SZMLED Platina calefactora. |
| ST-041 Clip sujeta muestras. | ST-666 Platina calefactora para estereomicroscopios. | ST-110.SZMLED Platina móvil con mandos coaxiales. |
| ST-089 Adaptador para cámara REFLEX con sensor FULL FRAME. | M-114 Adaptador cámara CCD 0,45x. | ST-111.SZMLED Platina móvil con rosca micrométrica. |

TABLET PC CON VIDEOCÁMARA INTEGRADA

¡Por fin un concepto nuevo en microscopía digital!
 Un ordenador PC (tablet) de pantalla LCD 10" táctil en combinación con una cámara digital de 3 a 5Mp y montaje "C". Un sistema universal que se adapta a cualquier microscopio con cabezal trinocular. Tablet con soporte extraíble exclusivo de OPTIKA.

TB-3W Tablet PC con cámara integrada 3Mp montaje "C", Windows 8

TB-5W Tablet PC con cámara integrada 5Mp montaje "C", Windows 8



ESPECIFICACIONES DE LA "TABLETA"

	TB-3W	TB-5W
Modelo	Acer Aspire Switch 10	
Sistema operativo	Windows 8.1 32-bit	
Idioma	Multi-idioma	
Software de captura de imagen	OPTIKA Vision lite	
CPU	Intel® Atom™ Z3735F, Quad core (4 Core)	
Velocidad CPU	1,33 GHz	
Tarjeta gráfica	Intel® HD Graphics 3D Accelerator	
Memoria	Ram 2,048 GB DDR3L	
Pantalla LCD	LED 10.1" IPS Multi Touch Screen	
Resolución LCD	1280x800, 16/10 (WXGA)	
Almacenamiento	Hdd 32GB	
Red	Wireless IEEE 802.11a/b/g/n Bluetooth 4.0	
Puertos de entrada/salida	Puerto USB - Micrófono - Lector de tarjeta SD - Micro HDMI - Auriculares	
Botones de control	Rotación automática OFF, Control del volumen	
Tecnología de la batería	Batería Lithium-ion, 2x células	
Capacidad de la batería	5700 mAh	
Carga máxima	18 W	
Medidas	Grosor 8,9 mm , Alto 17,7 cm , Ancho 26,1 cm	
Peso	585 g	
Cables incluidos	OTG cable (Micro USB a USB)	
Accesorios incluidos	Manual de instrucciones, CD con Software Optika, bayeta de limpieza, teclado táctil, touch-pen.	



ESPECIFICACIONES DE LA CÁMARA

	TB-3W	TB-5W
Resolución cámara digital	3,14 MegaPixels	5,0 MegaPixels
Resolución cámara analógica	NO	NO
Señal de salida	USB 2.0	USB 2.0
Señal de audio	NO	NO
Tamaño del sensor	1\2"	1\2,5"
Tecnología del sensor	CMOS	CMOS
Formato de la imagen	4\3	4\3
Tamaño de la imagen	2048 x 1536	2592 x 1944
Tamaño del píxel	3,2 x 3,2 micron	2,2 x 2,2 micron
Fotogramas a máxima resolución	6,5 frames/sec (2048x1536)	7 frames/sec (2592 x 1944)
Fotogramas en otras resoluciones	28 frame/sec (1024x768) 55 frames/sec (640x480)	46 frames/sec (640x480)
Sensibilidad	1,0 V/Lux-second (550 nm)	0,53 V/Lux-second (550 nm)
Relación señal/ruido (S/N)	43 dB	38 dB
Rango dinámico	61 dB	70.1 dB

B-191+VC01**TELE CAMARAS EDUCAM**

Las cámaras EDUCAM® son específicamente diseñadas para satisfacer múltiples exigencias en el campo educativo. Conectadas a un monitor profesional o simplemente a un televisor, las Educam ejecutan el trabajo de varios dispositivos. Pueden ser utilizadas, entre otras, para las siguientes aplicaciones:

- como episcopio para la reproducción de textos, documentos, fotografías, entre otras;
- como lupa, para aumentar la visión de pequeños objetos, insectos, minerales, etc;
- como sistema de video microscopía, con conexión a microscopios biológicos y estereomicroscopios;
- como pizarra luminosa, para la proyección de fichas transparentes;
- como tele cámara para tele conferencias, con conexión al ordenador mediante Internet;
- como tele cámara para video conferencia, en asambleas, congresos, etc;
- como tele cámara para la creación de películas, con la ayuda de un reproductor de video.

Estas tele cámaras permiten grabaciones nítidas incluso en condiciones de escasa iluminación, gracias a la elevada sensibilidad de sus circuitos electrónicos. El objetivo especial permite un enfoque desde 0,76 cm hasta una distancia infinita. Sobre la base se ha situado un micrófono de alta sensibilidad (sólo en los modelos Multimedia) que, a través del televisor o una instalación autónoma de amplificación, permite reproducir la voz del profesor durante la lección, o registrar los sonidos y los ruidos del ambiente colindante. El micrófono puede apagarse cuando no es necesario. El brazo flexible especial de 50 o 65 cm, y el considerable peso de la base (aproximadamente de 2.7 Kg.), convierten estas tele cámaras en instrumentos de gran versatilidad, robustos y estables. La tele cámara CCD colocada en el extremo del brazo flexible puede ser dirigida hacia cualquier posición, incluso suspendida fuera de la base, sin comprometer la estabilidad del sistema. Una articulación especial permite la rotación del cabezal, evitando la rotura de los conectores en el interior del brazo flexible. Todos los modelos están dotados de un alimentador externo y de un adaptador doble para video microscopía (para microscopios biológicos y estereomicroscopios).

Las telecameras Educam vienen en cinco diferentes modelos, indicados a continuación:

4083 Educam "Multimedia"**4083.1 Educam "Multimedia Pro"****4083.2 Educam "Student"****4083.3 Educam "Student Pro"****4083.4 Educam "USB"****4083.5 Educam "Microscopy"****CONV-USB Transformador (conversor) de vídeo para PC**

Para ser utilizado en caso de que desee conectar las cámaras Educam o el sistema de videomicroscopía VC01, a un ordenador personal a través de un puerto USB.

CONV-USB**4083.1****VC-01 Sistema de video para microscopía**

Permite la visión de los preparados microscópicos (con Microscopios biológicos) y cuerpos opacos (con estereomicroscopios) en un monitor o tv a color. Es posible profundizar con los alumnos los temas relacionados con la microscopía con la ayuda de un único microscopio.

Compuesto por:

- Tele cámara CCD a color de alta resolución.
- Adaptadores para microscopios y estereomicroscopios.
- Cable de conexión SCART para el monitor/tv color.
- Manual de instrucciones para la instalación y la utilización.

El monitor/tv no se incluye. Se puede adaptar a todos los microscopios OPTIKA a través de adaptadores específicos.

Atención: el sistema se ha estudiado para la utilización con todos los microscopios monoculares, binoculares y trinoculares presentados en esta sección.

VC01**B-191+EDUCAM****EDUCAM****4083.4****4083.5**

VIDEOCÁMARAS DIGITALES USB PARA PC

Las videocámaras digitales OPTIKAM, permiten observar en el ordenador preparados microscópicos mediante sencillas operaciones. Incluyen cable USB, adaptadores específicos para microscopios biológicos o estereomicroscopios y softwares capaces de realizar mediciones, delimitar áreas y modificar imágenes guardadas. Los controladores de dispositivos (drivers) suministrados, facilitarán una rápida instalación y configuración en los sistemas operativos de Windows.

Con el software (en italiano, inglés, español, francés, alemán, sueco y polaco) suministrado, será posible:

- adquirir imágenes o videos
- medir distancias
- añadir comentarios a las imágenes
- crear informes con notas y exportar la información en formato PDF

4083.B05 Videocámara digital OPTIKAM B0.5, 0.48Mpixels

4083.B1 Videocámara digital OPTIKAM B1, 1.3Mpixels

4083.B3 Videocámara digital OPTIKAM B3, 3.14Mpixels

4083.B5 Videocámara digital OPTIKAM B5, 5Mpixels



TABLA COMPARATIVA

	OPTIKAM B0.5 - 4083.B05	OPTIKAM B1 - 4083.B1	OPTIKAM B3 - 4083.B3	OPTIKAM B5 - 4083.B5
Sensor	CMOS 1/4"	CMOS 1/2.5"	CMOS 1/2"	CMOS 1/2.5"
Resolución	640x480 pixels	1727 x 952 pixels (1,21 Mpixels)	2048 x 1536 pixels (3,14 Mp)	2592 x 1944 pixels (5 Mp)
Frames a máxima resolución	30 frames/segundo	19 cuadros/segundo	6,5 cuadros/segundo	7 cuadros/segundo
Frames 640x480	/	52 cuadros/segundo	55 cuadros/segundo	46 cuadros/segundo
Formato óptico	1/4"	1/3"	1/2"	1/2.5"
Relación de aspecto	4:3	4:3	4:3	4:3
Relación señal/ruido (S/N)	45 dB	44 dB	43 dB	38 dB
Rango dinámico	60 dB	60 dB	61 dB	70,1 dB
Sensibilidad	1,9 V/Lux-segundo	1,0 V/Lux-segundo	1,0 V/Lux-segundo	0,53 V/Lux-segundo
Montaje "C"	No	Si	Si	Si
Lente óptico	No	0,45x (para 23mm tubo porta-ocular)	0,5x (para tubo porta-ocular)	0,45x (para 23mm tubo porta-ocular)
Adaptadores para estereo microscopios	30 and 30,5 mm de diámetro	30 y 30,5 mm de diámetro	30 y 30,5 mm de diámetro	30 y 30,5 mm de diámetro
Preparación de calibración	None	76x24mm. Preparación micrométrica	76x24mm. Preparación micrométrica	76x24mm. Preparación micrométrica
Requerimientos del sistema	Windows XP/Vista, Win7, Win8, 32-64 bit, USB port 2.0	Windows XP/Vista, Win7, Win8, 32-64 bit, USB port 2.0, MAC	Windows XP/Vista, Win7, Win8, 32-64 bit	Windows XP/Vista, Win7, Win8, 32-64 bit, USB port 2.0
Software	Optika Vision Lite / Optika MIPro	Optika Vision Lite / Optika View	Optika Vision Lite / Optika View	Optika Vision Lite / Optika View
Características de captura	Balance de blancos automático y continuo, exposición automática y continua	Balance de blancos automático y continuo, exposición automática y continua	Balance de blancos automático y continuo, exposición automática y continua	Balance de blancos automático y continuo, exposición automática y continua
Accesorios incluidos	Cable USB de 1,5m, manual de instalación y CD-Rom	Cable USB de 1,8m, manual de instalación y CD-Rom	Cable USB de 1,8m, manual de instalación y CD-Rom	Cable USB de 1,8m, manual de instalación y CD-Rom

Los microscopios digitales OPTIKA de la serie DM están dotados de tele cámara integrada en el cabezal del microscopio, además de poseer las tradicionales características de calidad y robustez. Toda la serie DM, desde los modelos dedicados a la didáctica y aquellos destinados para aplicaciones de laboratorio, incluye un software "plug & play" y es la solución ideal para adquirir imágenes foto/video y transferirlas a un pc.

REQUISITOS MÍNIMOS DEL SISTEMA:

- Procesador: 233MHz
- Windows 98SE/ME/200/XP
- 32Mb de memoria RAM (XP: 128Mb)
- 110Mb de espacio en el disco
- Salida USB 1.0 (USB 2.0 para DM-15)
- Drive CD -Rom
- Monitor con resolución 800x600 pixels

SOFTWARE INCLUIDO

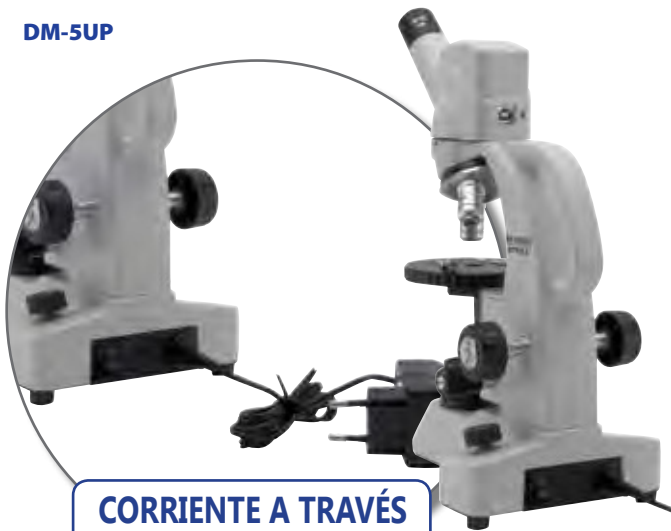
DM-5 Microscopio biológico monocular digital

Alcanza hasta 400 aumentos. Cabezal con tubo ocular inclinado 45°, giratorio 360°. Ocular de gran campo WF10x/16 mm, revólver cuádruple giratorio a ambos sentidos con resorte de parada en posición de los objetivos. Objetivos acromáticos 4x, 10x, 40x. Enfoque macro y micrométrico con mandos situados a ambos lados del instrumento. Los mandos del enfoque micrométrico están graduados. Platina portapreparados girable 90° y con posibilidad de traslación de 5mm en ambas direcciones. Iluminador Led incorporado de alta luminosidad con regulación de la intensidad y lente de condensación. Resolución de la tele cámara: 480.000 pixels (800x600).



DM-5

DM-5UP



CORRIENTE A TRAVÉS DE PUERTO USB

DM-5UP Microscopio biológico monocular digital

Idéntico al modelo DM-5 pero con sistema de iluminación alimentado desde un ordenador mediante puerto USB.

B-150DM Microscopio biológico monocular digital

Ampliación de 400X, ampliable hasta 1600X gracias al ocular 16X adicional y al objetivo 100X. Cabezal con tubo ocular inclinado 45°, giratorio 360°.

Ocular de gran campo WF10X/18 mm.
Revólver cuádruple giratorio a ambos sentidos con click-stop.
Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x.
Enfoque macro y micrométrico coaxial.
Table de doble capa de control coaxial.
Condensador de tipo A.N.1,2 con diafragma de iris.
Iluminador LED 1W incorporado de alta luminosidad.
Resolución de la tele cámara: 1.3Mp.

B-150DMR Microscopio biológico monocular digital

Idéntico al modelo B-150DM, pero provisto de batería interna recargable lo que permite el trabajo de campo.

B-150DB Microscopio biológico binocular digital

Ampliación de 1000X, ampliable hasta 1600X gracias al ocular 16X adicional. Cabezal con tubo ocular inclinado 30°, giratorio 360°. Ocular de gran campo WF10X/18. Revólver cuádruple giratorio a ambos sentidos con click-stop. Objetivos acromáticos DIN 4x, 10x, 40x, 100X. Enfoque macro y micrométrico coaxial. Table de doble capa de control coaxial. Condensador de tipo A.N.1,2 con diafragma de iris. Iluminador Led incorporado de alta luminosidad con regulación de la intensidad y lente de condensación. Resolución de la tele cámara: 3.14MP.

B-150DBR Microscopio biológico binocular digital

Idéntico al modelo B-150DB, pero provisto de batería interna recargable lo que permite el trabajo de campo.

B-150DM



B-150DB



ACCESORIOS OPCIONALES

DM-5 / DM-5UP

- | | |
|--|---|
| M-044 Ocular WF10x/16mm. | M-729 Objetivo acromático 40x/0,65. |
| M-727 Objetivo acromático 4x/0,10. | M-030 Funda de protección de tipo 1. |
| M-728 Objetivo acromático 10x/0,25. | |

B-150DM / B-150DB / B-150DMR / B-150DBR

- | | |
|--|--|
| M-001 Ocular H5x. | M-139 Objetivo acromático 20x/0,40. |
| M-002.1 Ocular WF10x/18mm. | M-141 Objetivo acromático 40x/0,65. |
| M-003 Ocular WF16x/12mm. | M-142 Objetivo acromático 60x/0,80. |
| M-004 Ocular micrométrico WF10x/18mm. | M-143 Objetivo acromático 100x/1,25 (inmersión) |
| M-137 Objetivo acromático 4x/0,10. | M-031 Funda de protección de tipo 3. |
| M-138 Objetivo acromático 10x/0,25. | |

CRISTALES PARA MICROSCOPIA

- V685 **Conjunto de 50 cristales porta preparados.**
- V757 **Cristal porta preparados con 1 cavidad.**
- V758 **Cristal porta preparados con 2 cavidades.**
- V759 **Cristal porta preparados con 3 cavidades.**
- K540 **Distribuidor de cristales porta preparados.**
Los cristales salen en una plataforma uno a la vez, girando el mando colocado a los lados. Capacidad para 50 cristales.
- V689.1 **Conjunto de 200 cristales cubre objeto 18x18 mm.**
- V689 **Conjunto de 1000 cristales cubre objeto 18x18 mm.**



UTENSILIOS PARA LA TINCIÓN

- K354 **Cestilla para la tinción de los preparados**
De 20 puestos, para sumergir en el recipiente cód. K353.
- K353 **Recipiente para la tinción de los preparados**
Dimensiones: 100 x 80 x 70(h) mm.

UTENSILIOS PARA LOS PREPARADOS

- F340 **Pinzas de punta recta. 120 mm, acero inox.**
- F344 **Pinzas de punta curva. 120 mm, acero inox.**
- F329 **Pinzas de punta roma. 120 mm, acero inox.**
- F327 **Pinzas de punta plana. 105 mm, acero inox.**
- F361 **Bisturí de cuchilla redondeada, en acero inox.**
- F364 **Bisturí de cuchilla redondeada, en acero inox, con mango de plástico.**
- F950 **Tijeras para microscopía.**
- F760 **Espátula doble flexible. 120x6 mm en acero inox.**
- F322 **Aguja con mango. 130 cm.**
- F323 **Aguja de punta lanceta, con mango. 130 cm.**
- SM2713 **Micrótopo de mano con navaja.**
- 15050 **Equipo de utensilios para microscopía**
Compuesto por: regla, tijeras de punta fina, tijeras de laboratorio, pinzas de punta recta, pinzas de punta curva, bisturí de cuchilla intercambiable, 1 cuchilla para bisturí y dos agujas con mango.
- 15001 **Estuche para microscopía**
Contiene: bisturí, tijeras, espátula, aguja con mango, pinza con puntas roma, pinza de punta curva, lente de aumentos, 6 frascos de colorantes fundamentales, 3 frascos de vidrio, 2 cuentagotas, 2 cristales de reloj, frasco de bálsamo del Canadá, frasco de acetona, frasco de alcohol etílico, 50 cristales porta preparado, 200 cristales cubre objeto, manual para experiencias de microscopía y manual para disección.

COLORANTES Y REACTIVOS PARA MICROSCOPIA

- 15002 **6 colorantes fundamentales en frascos de 10 ml.**
Azul de metileno, eosina, violeta de genciana, nigrosina, rojo neutro, solución de Lugol.
- 15006 **Alcohol etílico 20 ml.**
- 15007 **Bálsamo del Canadá 10 ml.**
- 15008 **Aceite para inmersión 10 ml.**

MATERIAL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO

- 15101 **Juego para limpieza y mantenimiento de los microscopios**
Contiene: pincel de aire con capucha, paquete de papeles ópticos, líquido limpieza de lentes, líquido detergente, paño antiestático 20x20 cm, pinzas, bolsa de protección anti polvo en plástico.
- 15102 **Bombona de aire comprimido.**
Ideal para la limpieza de objetivos y oculares, dotada de tubito para alcanzar las partes más inaccesibles. 400 ml.



4986 - 4987 - 4090



4984



4088



4086



4091



- 4980 Lente de aumentos 2x-4x**
Lente de doble aumentos. En el interior de la lente 2x (diámetro 70 mm) está colocada otra lente 4x (diámetro 16 mm.).
- 4981 Lupa de aumentos gigante**
Diámetro 145 mm. Para trabajo de larga distancia. Aumentos 2x.
- 4982 Lupa con soporte y luz incorporada**
Lupa de doble aumentos 2x-4x. Dotada de mango de doble función: soporte (una vez abierto) iluminador (alimentado a pilas).
- 4087 Lente de aumentos 2x gigante**
Dotado de reglas milimetradas.
Diámetro de la lente: 110 mm. Dimensiones 160x130x180h mm.
- 4092 Lente de aumentos 8x con luz incorporada**
Diámetro lente 25 mm.
Con apertura frontal e iluminador a pilas.
- 4026 Visor centimétrico de doble lente**
Con orificios de aireación, para observar insectos vivos.
Dotado de doble lente 2x-4x.
Dimensiones de la cámara: Ø 70 mm, altura 75 mm.
- 4093 Visor de dos vías**
Visor simple para observar la vida de los insectos y de las larvas.
Divisible en tres partes. Aumentos 6x.
Dimensiones: 70x130x90 mm.
- 4988 Visor de dos vías, modelo grande**
Visor simple para observar la vida de los insectos y de las larvas.
Dotado de mangos ergonómicos. Aumentos 3x.
Dimensiones: 190x130x130h mm

- 4986 Lupa de dos lentes**
Compuesta por dos lentes del diámetro de 22 mm. Aumentos de la primera lente 4x, aumentos de la segunda 6x. Aumento total 10x.
- 4987 Lente de aumentos milimetrada**
Aumentos 8x con apertura frontal y regla milimetrada para medidas. Intervalo de medida 0,1 mm. Dotado de regulación del enfoque. Dimensiones: 42x42x45h mm.
- 4090 Cuenta hilos milimetrado**
Cuenta hilos 5x con doble regla milimetrada para medidas. Intervalo: 1 mm. Dimensiones: 40x52x52h mm.
- 4088 Lente de aumentos 7x**
Apto para la observación de pequeños insectos.
- 4984 Lente con pinzas de sujeción**
Lente de aumentos 6x dotada de pinza para sujeción de muestras.
- 4086 Microscopio de bolsillo 100x**
Aumentos de 60x a 100x; provisto de zoom y regulación del enfoque. Iluminador incorporado alimentado por pilas.
- 4091 Lente de aumentos 3x**
Dotado de apertura frontal. Dimensiones: 47x59x56h mm.
- 4985 Lente de aumentos 6x**
Diámetro: 66 mm. Altura: 55 mm.

4985



4087



4980 - 4981



4093



4982



4988



4026



4092



MZ1000 BIOLOGÍA GENERAL- JUEGO BÁSICO

1. Animal unicelular (Ameba u otros)
2. Ejemplar entero de paramecio
3. Ejemplar entero de hidra
4. Ejemplar entero de daphnia
5. Sección transversal de lombriz
6. Ejemplar entero de parte de la boca de mosca doméstica
7. Ejemplar entero de parte de la boca de abeja doméstica
8. Pata posterior de abeja doméstica
9. Tres tipos de bacterias
10. Ejemplar entero de epitelio común
11. Sección transversal y longitudinal de músculo esquelético
12. Banda de sangre humano
13. Banda de sangre de rana
14. Sección de pulmón
15. Sección transversal de arteria y vena
16. Sección a través del folículo pilífero de piel humana
17. Ejemplar entero de conjugación de Spirogyra
18. Ejemplar entero de Volvox
19. Ejemplar entero de musgo
20. Mitosis, sección de células de ápice de cebolla
21. Sección transversal de raíz de mono y dicotiledóneas
22. Sección transversal de tallo de mono y dicotiledóneas
23. Sección transversal de tallo de 1 año de tilo
24. Sección transversal de tallo de 3 años de tilo
25. Sección transversal de hojas de mono y dicotiledóneas

MZ2000 PLANTAS DE AGUA DULCE (CRIPTÓGAMAS)

1. Tres tipos de bacterias
2. Ejemplar entero de Rhizopus nigricans
3. Ejemplar entero de penicilio
4. Ejemplar entero de aspergilo
5. Ejemplar entero de fermento
6. Sección de líquen
7. Ejemplar entero de Volvox
8. Ejemplar entero de Spirogyra
9. Ejemplar entero de Porphyra
10. Sección de tallo de Marchantia
11. Sección longitudinal de órgano genital masculino de Marchantia
12. Sección longitudinal de órgano genital femenino de Marchantia
13. Ejemplar entero de protonema de musgo
14. Sección transversal de anteridio de musgo
15. Ejemplar entero de esporofito joven de prótalo

MZ3000 FANERÓGAMAS

1. Hoja de pino
2. Sección transversal de tallo de pino de 1 año
3. Sección transversal de tallo de pino de 10 años
4. Sección longitudinal de fruto esférico masculino de pino
5. Sección longitudinal de fruto esférico femenino de pino
6. Ejemplar entero de polen de pino
7. Sección transversal de raíz de ranúnculo
8. Sección transversal de raíz de maíz
9. Mitosis, sección de ápice de cebolla
10. Sección transversal de tallo de geranio
11. Sección transversal de tallo de maíz
12. Sección longitudinal de tallo de maíz
13. Sección transversal de tallo joven de girasol
14. Sección transversal de tallo de tilo de 1 año
15. Sección transversal de tallo de tilo de 3 años
16. Sección transversal de tallo de azucena
17. Sección transversal de la hoja con estomas foveolata de higo,
18. Sección transversal de tres tipos de hoja
19. Polen de azucena, ejemplar entero
20. Sección transversal de la antena de azucena
21. Sección transversal de ovario de azucena
22. Sección transversal de antena de azucena de diversos estadios de la mitosis
23. Sección de embrión joven de capsella bursa pastoris
24. Sección de embrión medio de capsella bursa pastoris
25. Sección de embrión maduro de capsella bursa pastoris

MZ4000 ZOOLOGÍA – INVERTEBRADOS E INSECTOS

1. Animal unicelular (Ameba u otros)
2. Ejemplar entero de paramecio
3. Ejemplar entero de hidra
4. Sección transversal de glándula espermática de hidra
5. Sección transversal de ovario de hidra
6. Sección transversal de ácaro masculino
7. Sección transversal de ácaro femenino
8. Mitosis de huevo de ácaro de caballo
9. Ejemplar entero de tubo intestinal de planaria
10. Sección transversal de branquia de mejillón
11. Ejemplar entero de parte de boca de mosquito masculino
12. Ejemplar entero de parte de boca de mosquito femenino
13. Ejemplar entero de parte de boca de mariposa
14. Ejemplar entero de parte de boca de abeja doméstica
15. Sección de testículo de langosta migratoria
16. Sección de ojo compuesto de insecto
17. Ejemplar entero de mosca doméstica
18. Ejemplar entero de mosquito femenino
19. Ejemplar entero de mosquito de Drosophila
20. Ejemplar entero de pata para excavar de insecto
21. Ejemplar entero de pata para caminar de insecto
22. Ejemplar entero de pata para nadar de insecto
23. Ejemplar entero de pata para saltar de insecto
24. Ejemplar entero de pata para polinización de insecto

MZ5000 ZOOLOGÍA – VERTEBRADOS Y MAMÍFEROS

1. Sección transversal de piel de rana
2. Sección transversal de intestino pequeño de rana
3. Banda de sangre de rana
4. Sección de testículo de rana
5. Sección de hígado de rana
6. Sección de corazón de rana
7. Sección de hígado de conejo
8. Sección de testículo de conejo
9. Sección transversal de columna vertebral de conejo
10. Ejemplar entero de ápices de nervios motores de conejo
11. Sección de ovario de conejo
12. Tejido óseo compacto
13. Sección de pared de estómago
14. Sección transversal de intestino pequeño de mamífero
15. Sección transversal de intestino grande de mamífero
16. Páncreas de mamífero
17. Sección de bazo de mamífero
18. Sección de vesícula biliar de mamífero
19. Sección de pulmón de mamífero
20. Sección transversal de vena y arteria de mamífero
21. Sección longitudinal de riñón de mamífero
22. Esperma humano
23. Sección a través de la glándula sudorífera de piel humana
24. Sección longitudinal de bulbo ocular de mamífero
25. Cromosomas humanos, masculinos y femeninos, en la sangre

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS - PREPARACIONES INDIVIDUALES

MZ2057	Sección transversal de arteria y vena de mamífero
MZ1021	Ascaris femenino, c.s.
MZ1020	Ascaris masculino, c.s.
MZ3004	Ejemplar entero de aspergilo
MZ1032	Ejemplar entero de parte de la boca de mariposa
MZ3178	Sección de embrión medio de Caspsela
MZ3179	Sección de embrión viejo de Caspsela
MZ3177	Sección de embrión joven de Caspsela
MZ2013	Tejido óseo compacto
MZ3071	Sección transversal de raíz de maíz
MZ3099	Sección transversal de tallo de maíz
MZ3100	Sección longitudinal de tallo de maíz
MZ1009	Ejemplar entero de daphnia
MZ1067	Ejemplar entero de mosquito de Drosophila
MZ2077	Sección longitudinal de bulbo ocular de mamífero
MZ3032	Ejemplar entero de esporofito joven de protalo
MZ3137	Sección transversal de la hoja con estomas foveolata de higo
MZ2016	Sangre de rana
MZ1045	Sección transversal de piel de rana
MZ1047	Sección transversal de intestino pequeño de rana
MZ4060	Sección de corazón de rana
MZ4057	Sección de hígado de rana
MZ4054	Sección de testículo de rana
MZ2052	Sección de vesícula biliar de mamífero
MZ3086	Sección transversal de tallo joven de girasol
MZ1031	Ejemplar entero de parte de boca de abeja doméstica
MZ1037	Pata posterior de abeja doméstica
MZ1030	Ejemplar entero de parte de la boca de mosca doméstica
MZ1064	Ejemplar entero de mosca doméstica
MZ2015	Sangre humano
MZ4063	Cromosomas humanos, masculinos y femeninos, en la sangre
MZ2080	Sección a través del folículo pilífero de piel humana
MZ2079	Sección a través de la glándula sudorífera de piel humana
MZ2065	Esperma humano
MZ1008	Sección transversal de ovario de hidra
MZ1007	Sección transversal de glándula espermiática de hidra
MZ1003	Ejemplar entero de hidra
MZ1042	Sección de ojo compuesto de insecto
MZ1069	Ejemplar entero de pata para excavar de insecto
MZ1072	Ejemplar entero de pata para saltar de insecto
MZ1071	Ejemplar entero de pata para nadar de insecto
MZ1073	Ejemplar entero de pata para polinización de insecto
MZ1070	Ejemplar entero de pata para caminar de insecto
MZ2058	Sección longitudinal de riñón de mamífero
MZ2046	Sección transversal de intestino grande de mamífero
MZ3008	Sección de líquen
MZ3167	Sección transversal de la antena de azucena
MZ3173	Sección transversal de ovario de azucena
MZ3165	Polen de azucena, ejemplar entero
MZ3144	Sección transversal de hoja de azucena
MZ1025	Sección transversal de lombriz
MZ2053	Sección de pulmón
MZ3019	Sección longitudinal de órgano genital femenino de Marchantia
MZ3018	Sección longitudinal de órgano genital masculino de Marchantia
MZ3016	Sección de tallo de Marchantia
MZ4005	Sección transversal de antena de azucena de diversos estadios de la mitosis
MZ1023	Mitosis de huevo de ácaro de caballo
MZ3067	Mitosis, sección de ápice de cebolla
MZ4001	Sección transversal de raíces de mono y dicotiledóneas
MZ4003	Sección transversal de hojas de mono y dicotiledóneas
MZ4002	Sección transversal de tallo de mono y dicotiledóneas
MZ1029	Ejemplar entero de parte de boca de mosquito femenino
MZ1065	Ejemplar entero de mosquito femenino
MZ1028	Ejemplar entero de parte de boca de mosquito masculino
MZ3023	Sección transversal de anteridio de musgo
MZ3022	Ejemplar entero de protonema de musgo
MZ3021	Ejemplar entero de musgo
MZ4028	Sección transversal de branquia de mejillón
MZ2049	Páncreas de mamífero
MZ1001	Ejemplar entero de paramecio
MZ3109	Sección transversal de tallo de geranio

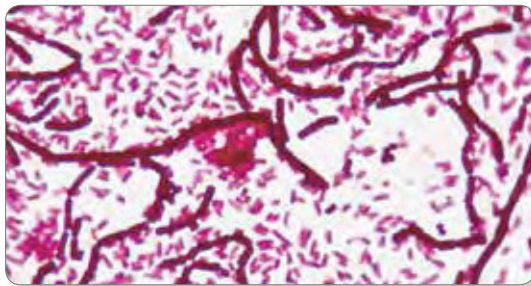
MZ3003	Ejemplar entero de penicilio
MZ3039	Sección transversal de tallo de 10 años de pino
MZ3043	Sección longitudinal de fruto esférico femenino de pino
MZ3042	Sección longitudinal de fruto esférico masculino de pino
MZ3038	Sección transversal de tallo de 1 año de pino
MZ3037	Sección transversal de hoja de pino
MZ3044	Ejemplar entero de polen de pino
MZ3015	Ejemplar entero de Porphyra
MZ4047	Sección de hígado de conejo
MZ2031	Ejemplar entero de ápices de nervios motores de conejo
MZ2062	Sección de ovario de conejo
MZ2027	Sección transversal de columna vertebral de conejo
MZ4051	Sección de testículo de conejo
MZ3050	Sección transversal de la raíz de ranúnculo
MZ3002	Ejemplar entero de Rhizopus nigricans
MZ2001	Ejemplar entero de epitelio común
MZ2025	Sección transversal y longitudinal de músculo esquelético
MZ2041	Sección transversal de intestino pequeño de mamífero
MZ3013	Ejemplar entero de Spirogyra
MZ2050	Sección de bazo de mamífero
MZ1040	Sección de testículo de langosta migratoria
MZ1077	Tres tipos de bacterias
MZ3136	Sección transversal de tres tipos de hoja
MZ3091	Sección transversal de tallo de 1 año de tilo
MZ3093	Sección transversal de tallo de 3 años de tilo
MZ4024	Ejemplar entero de tubo intestinal de tubellaria
MZ1002	Animal unicelular (Ameba u otros)
MZ3011	Ejemplar entero de Volvox
MZ2038	Sección de pared de estómago
MZ3007	Ejemplar entero de fermento

ESTUCHES PORTAPREPARADOS DE PLÁSTICO

MZ6010	Estuche de plástico para 10 preparados
MZ6015	Estuche de plástico para 15 preparados
MZ6025	Estuche de plástico para 15 preparados
MZ6050	Estuche de plástico para 50 preparados
MZ6100	Estuche de plástico para 100 preparados

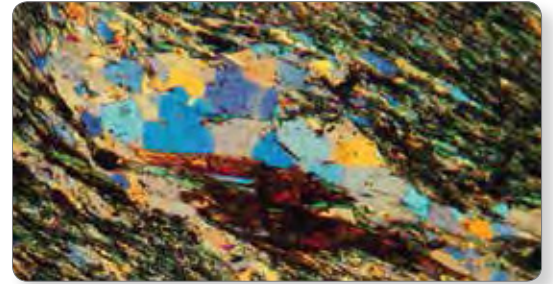


- 15900 Bacterias y levaduras (12 preparados)**
Sarro - saccharomyces cerevisiae (levadura de cerveza) - baciloco bacterias del yogurt - acetobacter - estafilo bacilo - bacilo de hansen (lepra) - estafilococo - estreptobacilo (bacilo láctico) - bacilos - monilla - cándida.
- 15901 Algas (12 preparados)**
Spirogyra - fitoplancton diatomeas - ovario de alga parda, sec. transversal. - hoja de posidonia, sec. transv. - pluma de pavo real, sec. transv. - tallo de laminaria, sec. transv. - corallina officinale - halopteris scoparia - nostoc - ulva, sec. transv. - coadieu variegata, sec. transv. - rizoma de alga.
- 15902 Hongos, líquenes, musgos (12 preparados)**
Moho del pan - basidio micetos de champiñón - gasteromicetos de la trufa - ascomicetos - poliporacee - mohos de la fruta - líquenes de xantoficea, sec. transv - líquenes de paramelia, sec. transv - tallo de hongo - apotecio de líquenes - esporangio de musgo - hoja de musgo.
- 15903 Morfología celular (12 prep.)**
Células silíceas (diatomeas) - células petrosas (esclereidas disociadas) - células engordadas (corte de semilla de café) - células escamosas (pelos vegetales de hoja de olivo) - células de secreción (tallo de hinojo) - células fibrosas (fibras de trinax) - células esféricas (esporas de equiseto) - células concrecionadas (corteza de naranja) - células alargadas (pulpa de coco) - células poligonales (epidermis desfaldada de cedracca) - células elípticas (polen de lirio) - células cilíndricas (asfodelo, sec. transv.).
- 15904 Estructura celular (12 prep.)**
Taninos (tallo de carrauba) - almidón (derivados de las semillas de maíz) - drusa (estambres de lirio) - rafidios (tallo, uña de gato) - núcleos (varios vegetales) - aleur nas (semillas, salvado de trigo) - cristales de calcio (endotelio de cebolla) - proteínas (semillas) - globoides (proteínas de ricino) - cloroplastos (hojas de higo y de vid) - fécula (sec. de tubérculo de patata) - pelargonina (pétalo de geranio).



- 15905 Histología vegetal 1 (12 prep.)**
Traqueidos de tilo - colénquima - laguna lisógenica - fibras de escleréquima - epidermis con estomporos aeríferos - corcho - xilema, sec. transversal - xilma, sec. longitudinal - parénquima medular - vasos inanelados - parénquima de clorofila.
- 15906 Histología vegetal 2 (12 prep.)**
Polen de ciprés - tallo de equiseto - flor de pino masculina - raíz de monocoti ledónea - hoja de olivo - tallo de monocotiledónea - hoja de pino femenina - tallo de dicotiledónea, estructura secundaria - peciolo - tallo fresco de pino - hoja de pino - hoja de monocotiledónea.
- 15907 Histología vegetal 3 (12 prep.)**
Raíz de dicotiledónea - tallo de dicotiledónea, estructura secundaria - estigma - rizoma - hoja de eucalipto - hoja de dicotiledónea - hoja de helecho - raíz de dicotiledónea primaria - ovario - flor - gema - estambre, sec. transversal.
- 15908 Pólenes y esporas (12 prep.)**
Polen de gladiolo - esporas de polipodio - esporas de cantarello - polen de maíz - esporas de equiseto - polen de pino - polen de pasiflora - esporas de lycopodio - esporas de coprino - polen de mimosa - esporas de helecho - polen de plátano.
- 15909 Zoología (12 preparados)**
Cromatóforos - copepodos - pluma de pájaro - pelo de perro - escama cicloide - escama ctenoide - ala de mariposa - hidroides - sección de esponja - sangre nucleada - espículas de olosturoideos - rádula.
- 15910 Insectos (12 preparados)**
Ala de mosca - pata de mosca - cabeza de abeja - cabeza de mosca - ala de hormiga halada - ala de abeja - cabeza de hormiga - cabeza de mosquito - ala de mariposa - aguijón de abeja - larva de díptero - traquea de insecto.
- 15911 Parasitología (12 preparados)**
Hígado con parásitos - pulmón con parásitos - triquina - tenia, sec. transversal - pulga - piojo de los pájaros - acaro - zoocécido - ascaride, sec. transversal - fasciola, sec. transversal - opalina - cenuro.

- 15912 Histología animal 1 (12 prep.)**
Músculo estriado - músculo liso - hueso esponjoso - hueso compacto - cartilago diáfano - cartilago elástico - sangre de mamífero - tejido adiposo - epitelio prismático - glándula sebácea - epitelio pluriestratificado - conjuntivo del cordón umbilical.
- 15913 Histología animal 2 (12 prep.)**
Lengua de mamífero - diente, sec. transversal - esófago - estómago - retículo - omaso - abomaso - intestino delgado - intestino grueso - páncreas - hígado - vesícula biliar.
- 15914 Histología animal 3 (12 prep.)**
Cavidad nasal - traquea - pulmón de mamífero - riñón - uretra - vejiga urinaria - testículo - epidídimo - ovario - tubo uterino - útero - pezón.



- 15915 Histología animal 4 (12 prep.)**
Piel de mamífero - pelo, sec. transvers. - ganglio linfático - corazón - arteria - vena - médula - cerebelo - cerebro - glándulas suprarrenales - timo - bazo.
- 15916 Petrografía (10 preparados)**
Granito - gabro - gneiss - cuarcita - arenaria - sienita - basalto - micacitos - mármol - calcárea fosilífera.
- 15917 Biología general (25 preparados)**
Músculo estriado - intestino delgado - cartilago diáfano - cartilago elástico - hueso compacto - lengua de mamífero - estómago de mamífero - pulmón - bacterias del yogurt - almidón - ovario del iris - rafidios - tallo de dicotiledónea - células petrosas - polen - ascomicetos - ala de mariposa - pata de mosca - espícula de esponja - hidroides - sangre de pájaro - pelo de mamífero - escama ctenoide - ala de abeja - pata de araña.
- 15918 Estructura y morfología celular (25 prep.)**
Células silíceas - células engordadas - células esféricas - células alargadas - células elípticas - células pétreas - células escamosas - células fibrosas - células concrecionadas - células cilíndricas - células poligonales - células apuntadas - células corchadas - drusa - almidón - núcleos - cristales de calcio - globoides - taninos - rafidos - proteínas - aleuronas - cloroplastos - pelargonina - fécula.
- 15919 Zoología general (25 preparados)**
Cromatóforos - espícula de olosturoideos - pata de arácnido - crustáceo marino - copepodos - ala de hormiga halada - esponja sec. transversal - pelo de mamífero - sangre de pájaro - escama cicloide - fibras de lana - cabeza de mosquito - escama ctenoide - rádula - hidroides - pluma de pájaro - ala de díptero - larva de díptero - pata de mosca - ala de mariposa - cabeza de hormiga - cabeza de mosca - ala de abeja - aguijón de abeja - traquea de insecto.
- 15920 Histología animal general 1 (25 prep.)**
Músculo estriado - músculo liso - hueso compacto - hueso esponjoso - cartilago diáfano - cartilago elástico - lengua de mamífero - intestino grueso - intestino delgado - esófago - omaso - retículo - abomaso - hígado - páncreas - vesícula biliar - lengua de pájaro - lengua de rana - cavidad nasal - traquea - pulmón de mamífero - piel de mamífero - pulmón de pájaro - piel de murcena - pelo, sec. transversal.
- 15921 Histología animal general 2 (25 preparados)**
Riñón de mamífero - uretra - vejiga urinaria - útero - tubo uterino - testículo - epidídimo - pezón - ganglio linfático - glándula suprarrenal - médula espinal - cerebro - cerebelo - arteria - vena - corazón - sangre - timo - bazo - ovario - riñón de pájaro - gónada de pez - pulmón con parásitos - fasciola, sec. transv. - esófago y traquea de pájaro.
- 15600 Peces, ranas y anfibios (10 prep.)**
Columna vertebral cartilaginosa de pez (Scyllium) - Branquias de pez de agua dulce - Faja muscular de la coda de un pez - Escamas de varios peces - Renacujo, sección del cuerpo entero - Muestra de sangre de rana, con glóbulos rojos nucleidos - Lengua de rana con glándulas adhesivas - Intestino de rana con la bilis - Pulmones de rana adulta - Piel de salamandra con glándulas veneníferas.

15601 Lagartijas, serpientes y pájaros (10 preparados)

Pulmones de amplia superficie de la lagartija - riñones con canales secretores de lagartija - músculos intercostales de serpiente - estómago con glándulas del ácido de serpiente - pluma de oca - ventrillo de pato, con pared cornificada - pluma de pavo - cresta de gallo, carácter sexual secundario - ovario de gallina con huevo en desarrollo - muestra de sangre con glóbulos rojos nucleidos.

15602 Bacterias y organismos simples (10 prep.)

Bacilos del heno (*Bacillus subtilis*) - Bacilos de la descomposición de la leche (*Streptococcus lactis*) - bacterias de la putrefacción (*Proteus vulgaris*) - bacterias intestinales (*Escherichia coli*) - bacterias del paratífus (*Salmonella paratyphi*) - bacterias de la disentería (*Shigella dysenteriae*) - bacterias del pus (*Staphylococcus pyogenes*) - bacterias de la boca humana - bacterias del queso - levaduras

15603 Las plantas tropicales (10 prep.)

Helecho epífita (*Platycerium*), hoja estéril - dátiles (*Phoenix*), sección de hoja - coco (cocos), células fibrosas - estelo de cactus (*Opuntia*) con hojas reducidas - orquídea epífita (*Dendrobium*) con raíces aéreas - musgo de la louisiana, pelos absorbentes - hojas con cristales del árbol de la goma (*Ficus*) - sección de tronco cuadrado de *Coleus* - hoja de *Begonia* forestal tropical - sección de piña, fruto tropical.

15604 Reproducción y propagación de las plantas (10 preparados)

Bacterias: Bacilos bastoncillo en división - tallo de alga parda (*Fucus*) con receptáculos - esporas de centeno (ustilago) - cono polínico de pino - granos de polen de pino, con sacas aeríferas - flor de ajo con anteras y ovarios - anteras de lirio con pólenes en desarrollo - ovario de tulipán con óvulos - semillas de embrión de iris - fruto joven de tomate seccionado.

15605 Estructura de la célula vegetal (10 preparados)

Cactus, células con cristales - Saúco, tronco con células parenquimales - Pelos foliares de Verbascum con ramificaciones de protección - Células glandulares de romero - Girasol, hoja con pelos que aumentan la superficie - Tronco Ninfes, aerenquima rico de pelos estelados - Células de sostén del colénquima de *Lamium* - Patata, células con granos de almidón - Granos de polen de especies diversas - Vasos anulados, helicoidales o punteados.

15607 El mundo en una gota (10 prep.)

Diatomeas, formas y caparazones diversos - euglena, alga verde flagelada - paramecio, ciliado infusorio - *Daphnia*, la pulga de agua - ciclopi, el copépodo con un único ojo - especies diversas de desmídicos - plancton mixto de agua dulce - *Hydra*, sección transvers. del cuerpo - planaria, sección transversal del cuerpo - bacterias del agua podrida.

15608 Tejidos humanos 1 (10 preparados)

Sangre, muestra con glóbulos rojos y blancos - boca, células epiteliales aisladas - músculo estriado en sección longitudinal - cerebro - amígdala con linfonodos - pulmón - piel en sección transversal - estómago, pared - médula ósea roja, células de sangre en formación - testículo, sección transversal.

15609 Tejidos humanos 2 (10 preparados)

Piel con sección de pelos - glándulas salivares - cerebelo - muestra de bacterias de la flora intestinal - muestra de espermatozoos - corazón, musculatura - hueso en sección transversal - hígado - pared del intestino - riñón, sección de la zona cortical.

15610 Parásitos en el hombre y en los animales (10 preparados)

Proglótide de tenia (lombriz solitario) - huevos de tenia - músculo infectado por larvas de *Trichinella spiralis* - muestra de sangre infectado por *Trypanosoma* (enfermedad del sueño) - muestra de sangre infectado por plasmodio de la malaria - hígado de conejo infectado por *Coccidiosis* - lombriz del hígado (*Fasciola*) en sección transversal - macho y hembra de *Schistosoma mansoni*, el gusano de la bilariosis - quistes hidátides de tenia del perro (*Echinococcus*) - lombrices intestinales del hombre y del perro (*Ascaris*).

15612 La vida en el suelo (10 prep.)

Bacterias del terreno - hifas de hongos - cuerpo fructífero de hongo (*Psalliota*) - esporas con baticabeza de *Equisetum* - hoja de musgo, superficie - aguja de pino, sección - nervaduras de una hoja de planta caduca - hoja en descomposición, formando humus - ácaros de la selva - lombriz, sección del cuerpo.

15613 Habitantes de las aguas contaminadas (10 prep.)

Spirillum, bacterias de aguas muy contaminadas - *Sphaerotilus*, bacterias en cadenas largas, típicas de aguas podridas - *Microcystis*, alga azul-verde de las aguas estancadas - *Clamydomonas*, alga verde de las aguas eutróficas - *Spirogyra*, alga verde filamentosa de las aguas ricas de materiales orgánicos - *Chladophora*, alga verde de las aguas poco contaminadas - rotíferos, animales de las aguas podridas - vorticela (*Carchesium*), ciliado de las aguas poco contaminadas - diatomeas, algas silíceas de aguas poco contaminadas - *Eichhornia*, jacinto de agua, flor de las aguas casi limpias.

15614 Estudio de las ciencias elementales (10 preparados)

Pata de mosca - pluma de pájaro - ala de mariposa con escamas - muestra de sangre humana - intestino de conejo, sección - pulmón de gato, sección - plancton animal y vegetal - granos de polen de diversas plantas - hoja con nervaduras - grandes células de la médula de saúco.

15615 Estudio de la biología 1 (10 prep.)

Alga verde filamentosa de agua dulce con cloroplastos - moho del pan, con micelio y esporangios - girasol, raíces en sección - ligustro, sección de hoja con parénquima esponjosa - tulipán, ovario con óvulos - paramecio, protozoo ciliado - lombriz, sección del cuerpo - mosca, ala - muestra de sangre de rana, con células enucleadas - piel de pájaro (gallina) con plumas.

15616 Estudio de la biología 2 (10 prep.)

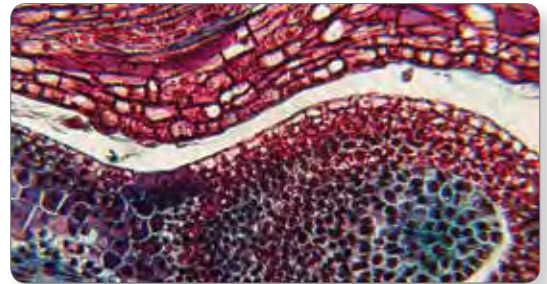
Bacterias de la leche cuajada - musgo, hojas - tejo joven, vástago con vasos y nudos resiníferos - jacinto, semillas en sección - euglena, alga verde flagelada - áscaris, lombriz intestinal, sección del cuerpo - abeja, antena con órganos olfativos - carpa (*Cyprinus*), sección de las branquias - hígado de conejo - piel de gato, con glándulas y pelos.

15624 La reproducción de los animales (10 preparados)

Tenia de la oveja (*Moniezia*) proglótide madura con huevos - abeja, ovario de reina - pez, testículo con espermatozoos - muestra de líquido seminal de toro con espermatozoos - testículo de toro que muestra la maduración de los espermatozoos - ovario de conejo que muestra la maduración de los huevos - tubos uterinos (de Falopio) de cobaya - útero de cerdo en reposo - útero de cerdo con embrión - placenta de gato.

15626 La reproducción de las células (10 preparados)

Estadios de la división mitótica en la médula ósea roja de un mamífero - estadios de la maduración de los espermatozoos en el testículo de un ratón (meiosis) - desarrollo del huevo del erizo de mar, con división celular - ovario de pájaro, con huevo en crecimiento y células de la yema - ápice radical de cebolla con células en mitosis (vista lateral) - ápice radical de cebolla con células en mitosis (vista polar) - ápice de tronco de espárrago sp. Con tejido en crecimiento - ápice foliar de abeto con tejido en crecimiento - anteras de lirio con células en meiosis - granos de polen maduros de lirio.

**15627 Tejidos humanos enfermos 1 (10 preparados)**

Tuberculosis pulmonar con foco de bacterias - cirrosis del hígado, con islas de parénquima y conectivo - leucemia del bazo, con muchos leucocitos y células jóvenes - enfermedad del sueño: muestra de sangre con protozoos - pulmonitis: focos inflamados alrededor a los vasos sanguíneos - bazo con la malaria - cicatriz de la piel - muestra de agente patógeno del tifus (*Eberthella typhi*) - rinitis crónica: tubos renales afectados de inflamación - muestra de pus con bacterias (cocos).

15628 Tejidos humanos enfermos 2 (10 preparados)

Tuberculosis del hígado - antracosis del pulmón - muestra de sangre con parásitos de la malaria - infarto de pulmón - cáncer de testículo - degeneración amiloidea del hígado - pulmonitis gripal - tumefacción de la glándula tiroidea - inflamación crónica del intestino grueso - cáncer de metástasis del hígado.

15629 La célula y los tejidos animales (25 preparados)

Epitelio pavimentoso de anfibio. Epitelio pavimentoso estratificado.
Epitelio cúbico. Epitelio cilíndrico o columnar (prismático) simple.
Epitelio (cilíndrico) ciliado pseudoestratificado. Epitelio ciliado.
Epitelio de transición. Tejido conectivo fibroso de la cola del ratón.
Tejido conectivo reticular. Tejido conectivo adiposo. Cartílago hialina.
Cartílago elástico. Cartílago fibroso. Tejido óseo humano. Hueso en
crecimiento y cartílago, articulación de dedo de feto. Sangre de pez. Sangre
de ave (gorrión). Sangre humana. Músculo estriado, preparado disociado
con fibras enteras, núcleos, fibrillas y estrias. Músculo liso involuntario,
preparado disociado. Músculo cardíaco, preparado disociado con células
ramificadas, estrias y discos intercalados. Músculo y tendón, sección
longitudinal. Células nerviosas, sección de médula espinal, impregnación
argéntica. Nervio, sección transversal y longitudinal, hematoxilina-eosina.
Placas motoras de los músculos intercostales, impregnación auríca.



SECCIÓN 05 - LA BIOLOGÍA

Índice

Botánica	Pág. 122
Zoología	Pág. 125
Experiencias sobre el hombre	Pág. 126
Anatomía humana y modelos de ADN	Pág. 128



5661 Aparato para demostrar la respiración de las plantas

Muestra la absorción de oxígeno de las plantas durante la respiración celular.

5663 Aparato para demostrar la respiración de las semillas germinantes

Muestra la absorción de oxígeno de las semillas durante el período de germinación.

5664



5665



5666



5667



5668



5661



5663



5664 Aparato para demostrar la emisión de CO₂ y de la producción de calor en las semillas germinantes

Para estudiar otros dos fenómenos característicos de la fase de germinación de las semillas.

5665 Aparato para demostrar el fenómeno de la transpiración en las plantas

Para mostrar que durante la respiración celular, las plantas absorben oxígeno, y para la cuantificación del fenómeno en distintas condiciones ambientales con distintas plantas.

5666 Aparato para demostrar la presión radical

Muestra la existencia del fenómeno de la presión radical.

5667 Aparato para demostrar la respiración de las plantas acuáticas

Para mostrar como durante el fenómeno de la fotosíntesis, las plantas liberan oxígeno molecular.

5668 Endosmómetro de Dutrochet para demostrar la presión osmótica

Muestra la absorción de agua de las plantas a través del fenómeno osmótico.

5669 Aparato para demostrar la absorción de sales minerales en las plantas

Muestra la diferencia de desarrollo entre plantas nutridas con sales minerales y plantas no nutridas.

5669



7235 Kit de semillas y plantas verdes

Este kit incluye todo lo necesario para que el alumno pueda germinar las plantas y observar los cambios durante el período de germinación.

HS2830

HS2840 Maqueta de raíz, tronco y hoja

Maqueta en relieve en la cual están evidenciadas las partes principales de la raíz, del tronco y las hojas. Con fichas transparentes a colores para proyección en retro proyector. Dimensiones: 46x62 cm.



HS2830 Maqueta de flor seccionada

Maqueta en relieve en la cual están evidenciadas las partes principales: tallo, pétalos, estambres y pistilos. Con fichas transparentes a colores para proyección en retroproyector. Dimensiones: 46x62 cm.



HS2840



7235



5660 FISIOLÓGIA VEGETAL

Este equipo comprende todos los aparatos 5661, 5663, 5664, 5665, 5666, 5667, 5668, 5669. Los artículos que se repiten han sido eliminados con la finalidad de reducir el coste total.

10 Experiencias realizables

5660

TEMAS

- Introducción: la presión atmosférica
- Respiración en las semillas germinantes 1
- Producción de calor en semillas germinantes
- Respiración en las semillas germinantes 2
- Absorción del oxígeno en las plantas 1
- Absorción del oxígeno en las plantas 2
- Producción de oxígeno en las plantas acuáticas
- Endosmómetro de Dutrochet
- Presión radical
- Subida del agua en las plantas por efecto de la transpiración
- Absorción de minerales en las plantas.



Material suministrado

- | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Tubo de ensayo 30x3 mm | 1 Tubo de vidrio | 1 Nuez Ø 13 mm | 1 Frasco de potasa cáustica |
| 1 Frasco de Woullff con 3 bocas 500 ml | 1 Endosmómetro | 2 Matraces ERLNMEYER 250 ml | 1 Frasco de cloruro de sodio |
| 2 Tubos de vidrio con grifo y tapón | 1 Barra metálica | 1 Soporte de anillo | 2 Frascos de líquidos teñidos |
| 1 Embudo | 2 Pinzas con nuez | 1 Barra de 25 cm | 2 Frascos de fertilizante |
| 1 Balón de fondo redondo 500 ml | 1 Bomba de aspiración | 1 Pareja de tubos con grifo | 1 Guía de experiencias |
| 1 Termómetro con tapón | 1 Vaso de precipitados 600 ml | 2 Insufladores | 1 Maletín |
| 1 Tubo a 3 expansiones en vidrio con tapón | 1 Base de tripode en aluminio | 1 Frasco de agua de barita | |
| 1 Tubo capilar 300 mm con plancha blanca y tapón | 1 Tubo de ensayo 16x150 mm | 1 Frasco de agua de destilada | |

7212 Potómetro

Instrumento para la medición de la velocidad de absorción de agua por parte de las plantas. Compuesto por un frasco para el agua, un soporte de vidrio para las plantas y un tubo graduado para mediciones.

HS2850 Maqueta sobre la germinación

Esta maqueta muestra en relieve la germinación de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. Los alumnos pueden así darse cuenta de las semejanzas y diferencias en el desarrollo de las semillas en los dos casos. Completo de fichas para retroproyector. Dimensiones: 62x46 cm.

HS2850



MBT004 Maqueta de flor de melocotón

Esta maqueta muestra la estructura esencial de la flor de melocotón: el receptáculo, el cáliz, la corola, los estambres y los pistilos. El ovario se puede abrir, mostrando los dos óvulos péndulos y la placenta. Diámetro: 35 cm.

MBT004



T21016



T21019 Flor de cerezo desmontable con fruto

Esta maqueta muestra la flor (desmontable en 3 partes) aumentada de 7 veces y el fruto aumentado de 3 veces. El envoltorio que contiene las semillas se puede extraer. Altura: 32,5 cm.

T21016 Flor de manzano

Esta maqueta muestra las características de la flor de manzano aumentado 5 veces. Altura: 46 cm.

MBT006 Raíz

Esta maqueta muestra la morfología de una típica raíz seccionada transversal y longitudinalmente, incluso su estructura interna. Dimensiones: 60x20x17 cm.

T21019



MBT006



7212



MBT005 Tallo de dicotiledonea

Esta maqueta muestra la estructura histológica del tallo de dicotiledonea en las secciones transversal y longitudinal. Dimensiones: 48x20x10 cm.

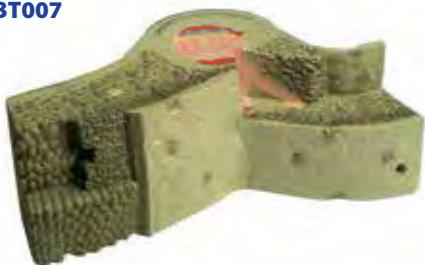
MBT022 Recorrido de la polinización

Maqueta de flor de angiosperma que muestra el proceso de la doble polinización. Dimensiones: 33x26x3 cm.

MBT007 Hoja

Esta maqueta muestra la estructura de la pared externa, la presencia de los vasos y la estructura interna de una hoja. Sección transversal y longitudinal. Dimensiones: 46x29x16 cm.

MBT007



MBT022



TE07 pHmetro para tierra

Medidor del grado de acidez del suelo.

TE08 Higrómetro para tierra

Medidor del grado de humedad del suelo. Con medidor de luz incorporado, para verificar que las plantas estén expuestas correctamente a la luz.

MBT005



TE08 - TE07



TE05 Invernadero germinador

En material plástico con tapa en plexiglás transparente con dos aireadores. Dimensiones: 36x24x18h cm.

H20 Recipiente de plástico transparente

Medidas: 18x11x14 cm, con tapa.



H20

TE05



7006 Aspirador de insectos

Compuesto por un contenedor de plástico transparente con tapa, y provisto de dos manguitos flexibles transparentes.

7006



7007 Redecilla para insectos

Apta para atrapar insectos voladores, peces y reptiles. Longitud: 32 cm.

7007



7008 Bandeja para disección

Constituida por un plano metálico recubierto de un estrato lavable. Dimensiones: 28x20 cm.

7008



7217 Embudo de Berlese

Aparato para extraer los micro artrópodos de las muestras de suelo. La lámpara seca progresivamente la tierra y como consecuencia los animales migran hacia la parte inferior, atravesando la redcilla de sostén y cayendo en la solución de alcohol con la función de fijado. Para la observación de esta fauna es indicado disponer de un estereomicroscopio (lupa), como los presentados en las páginas 102.

7217



HS2057 Maqueta de célula animal y vegetal con set de actividades

Se trata de dos maquetas que permiten explorar la estructura y las funciones de la célula animal y vegetal. Completo de fichas transparentes de colores para proyección en retroproyector. Diámetro: 20,5 cm.

HS2057



HS2055 Célula animal

Maqueta de célula que permite explorar la estructura y funciones de la célula animal.

HS2056 Célula vegetal

Maqueta de célula que permite explorar la estructura y funciones de la célula vegetal.

HS2056



HS2055



7223 Medidor de la capacidad pulmonar

Con la ayuda de una pajita, si se sopla el aire pulmonar hacia el interior del cilindro, se elevará el pistón. De esta manera es posible determinar el volumen del aire inhalado.

7223

3104 Maqueta de estetoscopio

Es una maqueta de estetoscopio muy parecida a la utilizada por los médicos para auscultar.

3104



7016



7016 Equipo para experiencias sobre la digestión

Especialmente adecuado para la escuela primaria.

TEMAS

El sistema digestivo
La digestión de las proteínas
La digestión de las grasas
El recorrido del alimento

Para llevar a cabo los experimentos sobre la digestión de grasas y proteínas, es necesario comprar en farmacia la pepsina y pancreatina

Material suministrado

1 Matraz de Erlenmeyer de 100 ml
1 Varilla de agitación

2 Tubos de ensayo con tapón
1 Cuentagotas (gotero)

1 Frasco de solución de ácido clorhídrico
1 Guía de la experiencia

7023 Equipo para experiencias sobre la digestión

7023

Indicado para la escuela secundaria.

7 Experiencias realizables

TEMAS

La digestión de los almidones

La digestión de las proteínas

La digestión de las grasas

Las enzimas.

Material suministrado

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Vaso de precipitados 250 ml | 1 Frasco de alcohol |
| 1 Vaso de precipitados 100 ml | 1 Frasco de solución de Lugol |
| 1 Porta tubos de ensayo | 1 Frasco de almidón |
| 1 Cuentagotas | 1 Frasco de pepsina |
| 1 Agitador | 1 Frasco de pancreatina |
| 25 Discos de papel de filtro | 1 Frasco de albúmina |
| 1 Mechero de alcohol | 1 Frasco. ácido clorhídrico sol. 10% |
| 1 Soporte de tripode | 1 Frasco de biuret |
| 1 Redecilla para mecheros | 1 Guía de experiencias |
| 1 Cucharilla | 1 Maletín |
| 10 Tubos de ensayo con tapón | |



Para realizar las experiencias sobre la digestión de las grasas y de las proteínas es necesario adquirir por separado, por ejemplo en una farmacia, la pepsina y la pancreatina.

7017 Equipo para experiencias sobre la respiración

7017

Permite simular el funcionamiento de los pulmones en las dos fases de la respiración, y de revelar la presencia de anhídrido carbónico en el aire respirado.

Material suministrado

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Maqueta pulmonar | 1 Soporte de tripode |
| 1 Insuflador para anhídrido carbónico | 1 Guía de experiencias |
| 1 Aspirapipetas | 1 Maletín |
| 1 Frasco de agua de cal | |



7035 Maqueta para experiencias sobre el ojo (con proyector)

Con esta maqueta es posible experimentar sobre el funcionamiento físico del ojo. Está construido en material sintético, y se apoya en una base de madera. El cristalino está realizado en material flexible de silicona, por lo cual mediante una jeringa es posible incurvarlo a placer, de modo que se pueda variar la distancia focal. Como la posición de la retina es regulable, se pueden evidenciar los principales defectos de la vista y los modos para corregirlos mediante lentes apropiadas. El aparato completo de lentes correctivas, de objeto para la visión, y de foco dióptrico con transformador.

Dimensiones de la base: 32x10 cm.

7035



7035.1 Maqueta para experiencias sobre el ojo (sin proyector)

Como la anterior pero sin foco dióptrico.



7200 Equipo sobre los efectos del humo

Este equipo ha sido estudiado para mostrar a los alumnos los efectos del humo en nuestro organismo y para convencerles de la oportunidad de evitarlo. Compuesto por 25 filtros con soporte, bomba de aspiración y carta de comparación para determinar la cantidad de alquitrán presente en el cigarrillo. Este conjunto permite la ejecución de 5 diferentes actividades didácticas. Cigarrillos no incluidos.

7201 Filtros de recambio para el equipo sobre los efectos del humo

Lote de 25 filtros de recambio.

5719 EXPLORANDO NUESTROS SENTIDOS

Los órganos de los sentidos son los instrumentos a través de los cuales nuestro organismo puede recibir y elaborar estímulos externos.

Con el material suministrado en este equipo el profesor puede enriquecer sus lecciones mostrando las maquetas de los órganos de los sentidos y realizando las experiencias más significativas sobre la naturaleza física y química de los estímulos. Los alumnos, divididos en grupos de 6, también podrán realizar experiencias sencillas a través de las cuales,

- comprenderán que cada sensación contribuye a la percepción del mundo exterior;
- aprenderán a distinguir la información que proviene de cada uno de los sentidos;
- aprenderán la potencialidad y los límites de los propios órganos de los sentidos y las normas higiénicas para un uso correcto;
- comprenderán la importancia de la conexión entre los órganos de los sentidos y el cerebro durante la percepción.

70 Experiencias realizables



5719

TEMAS

EL TACTO

La piel
Sensibilidad de la piel
Los estímulos del contacto
Los estímulos de la presión
Los estímulos del dolor
Temperatura y calor
La temperatura corporal
Los estímulos térmicos
Ver con el tacto
Las huellas digitales
La higiene de la piel

LA VISTA

Fuentes de luz y cuerpos iluminados
Propagación de la luz
La luz transporta energía
El ojo: receptor de la luz
Las lentes
El ojo como sistema óptico
Los defectos del ojo y su corrección
Poder de resolución del ojo y agudeza visual
Sistema ojo-cerebro
Persistencia de las imágenes en la retina
Síntesis temporal de los colores
Síntesis espacial de los colores
Visión binocular
El sentido de la profundidad
Visión estereoscópica
Campo visual
Ilusiones ópticas
Cómo ayudar a la vista

EL OLFATO

De qué está hecha la materia
Estados de agregación de la materia
Cambios de estado de la materia
La nariz: órgano del olfato
Percepción de los olores
Identificación de los olores
Adaptación a los olores
Higiene de la nariz

EL GUSTO

La lengua: órgano del gusto
Como sentimos los sabores
Los cuatro sabores fundamentales
El gusto y el olfato
El gusto y la vista
Sabores 'buenos' y sabores 'malos'

EL OÍDO

Movimiento oscilatorio
Representación gráfica del movimiento oscilatorio
Cuándo oímos un sonido
Por qué oímos los sonidos
Las ondas acústicas
Transformación de las ondas acústicas en sonidos
El oído: receptor de las ondas acústicas
Sistema oído-cerebro
Los límites de la audición
Caracteres distintivos de los sonidos
La sensibilidad del aparato auditivo
Cómo reforzar la sensibilidad auditiva
La estereofonía
El eco, la reverberación y el estruendo
Cuidados del aparato auditivo

Material suministrado

1 Regla lineal	1 Portapilas	1 Maqueta del ojo	6 Láminas de la persistencia de las imágenes
6 Cuentagotas	2 Cables de conexión	1 Maqueta de la oreja	6 Láminas de la síntesis espacial de los colores
1 Diapasón con caja y martillo	6 Tubos de plástico	1 Maqueta de la piel	6 Láminas de la convergencia de los ejes visibles
1 Lámina vibrante	1 Kit para el estudio del ojo y sus defectos	1 Maqueta de la lengua	6 Láminas de las ilusiones ópticas de tipo geométrico
1 Estetoscopio	1 Tampón	1 Maqueta de la nariz	6 Láminas de las ilusiones ópticas de tipo cromático
1 Silbato ultrasónico	1 Kit de varios objetos	6 Cápsulas de Petri	6 Láminas del alfabeto Braille
1 Xilófono	6 Paneles antiacústicos	3 Vasos de precipitados 250ml	6 Transparencias
1 Disco de Newton eléctrico	1 Kit de varias sustancias	6 Cuchanillas	6 Figuras estereoscópicas
6 Gafas estereoscópicas	1 Kit de sabores	6 Láminas de la estructura del ojo	1 Maletín
2 Prismáticos	1 Placa agujereada de aluminio	6 Láminas del poder de resolución del ojo	1 Guía de experiencias
6 Lentes de aumento	1 Esfera con hilo	1 Lámina optotipo de Snellen	
1 Motor de energía solar	1 Termómetro digital	6 Láminas del punto ciego del ojo	

ADVERTENCIA

Para la realización de las experiencias sobre el ojo y sus defectos, es necesario disponer de una pizarra magnética, porque las cinco lentes y el penta láser están magnetizados. Se aconseja adquirir la pizarra (cód. 1329), ya que ésta puede colgarse en una pared o colocarse sobre una mesa.

CONJUNTO DE ACTIVIDADES DIDACTICAS

Los conjuntos de actividades presentados en esta página, comprenden una lámina en relieve de plástico, una serie de fichas para retroproyector y una guía de experiencias con una introducción general, una explicación sobre cómo usar la maqueta, una serie de preguntas para proponer a los alumnos con las respuestas y una nota-glosario.

HS2671 Aparato circulatorio

Lámina en relieve del sistema circulatorio, que ofrece una visión seccionada de la estructura interna del corazón, del riñón y de una arteria, además de todo el conjunto de vasos sanguíneos que atraviesan el cuerpo humano. Con fichas para retroproyector.

HS2671



HS2672 Aparato respiratorio

Lámina en relieve del sistema respiratorio, que ofrece una visión seccionada del cráneo y del torso humano, de los bronquios y los alveólos pulmonares. Con fichas para retroproyector que muestran claramente la relación entre la respiración y las estructuras anatómicas adyacentes.

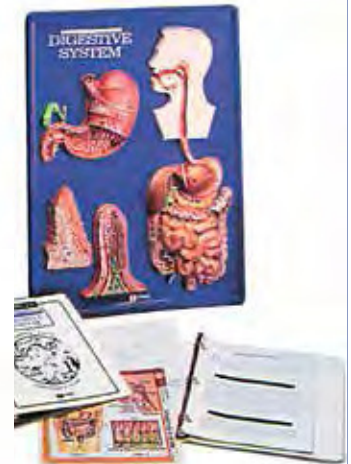
HS2672



HS2673 Aparato digestivo

Lámina en relieve del aparato digestivo, que ofrece una visión seccionada de la boca, de las glándulas salivares, del esófago, del estómago, páncreas y el intestino. Con fichas para retroproyector.

HS2673



HS2674 Aparato nervioso

Lámina en relieve del sistema nervioso, que ofrece una visión seccionada del cerebro, de la médula espinal y de los nervios vertebrales con dentritos y sinopsis. Con fichas para retroproyector.

HS2674



HS2675 Aparato urinario

Lámina en relieve del aparato urinario, que ofrece una visión seccionada del riñón con detalles, ilustrando una neurona en aumento. Están evidenciados además la corteza, la pirámide, cáliz y las papilas. Con fichas para retroproyector.

HS2667 Lámina sobre la mitosis

Lámina en relieve que ilustra la división celular somática, describiendo las cinco fases de la mitosis. Están evidenciadas algunas estructuras como los núcleos, el citoplasma, los nucleolos, los hilos cromáticos, etc. Con fichas transparentes a colores para proyección en retroproyector.

HS2668 Lámina sobre la meiosis

Es una lámina en relieve que muestra la división celular meiótica. Los alumnos pueden estudiar la transmisión de los rasgos específicos de los padres y observar, con aumentos, cromosomas, citoplasma y cuerpos cromáticos y polares. Viene con fichas transparentes a colores, para proyección en retroproyector.

HS2668



HS2675



HS2667



GD0101 Esqueleto humano 170 cm

Esqueleto humano en material plástico irrompible, modelo estándar. Tamaño natural de un esqueleto masculino de primer orden. Todas las fisuras, los orificios y los detalles anatómicos están reproducidos exactamente. El cráneo se puede desmontar en tres partes: cúpula craneal, base craneal y mandíbula. Cráneo, brazos y piernas son desmontables. Maqueta montada sobre trípode con ruedas.

GD0111

GD0101

GD0111 Mini esqueleto humano 85 cm

Esqueleto humano reducido de material plástico irrompible, modelo estándar. Todas las fisuras, los orificios y los detalles anatómicos están reproducidos exactamente. Maqueta montada en trípode fijo en acero.

GD0102 Cráneo humano

Tamaño natural de un cráneo humano de primer orden. Todos los detalles anatómicos están reproducidos exactamente. Gracias a un especial procedimiento de fabricación, la dentadura ha sido reproducida minuciosamente, y no varía en lo que concierne a la posición de los dientes y la estructura interdental, de uno normal real. El cráneo se puede desmontar en tres partes: cúpula craneal, zona inferior y mandíbula.

GD0141

GD0141 Columna vertebral

Flexible, con la pelvis, hueso occipital, terminaciones nerviosas, arteria vertebral y hernia discal lateral entre la tercera y la cuarta vértebra lumbar.

GD0206 Mini torso con cabeza desmontable

Alrededor de la mitad del tamaño natural. El dorso reducido a escala, es una pequeña maqueta que corresponde fielmente en la ejecución y en los detalles anatómicos a las maquetas más grandes. Es desmontable en 12 partes y está montado en una base de plástico.

GD0202 Torso masculino - femenino

Torso humano a tamaño natural, desmontable en 23 partes. Todos los detalles, los colores y orificios están realizados en plástico de elevada calidad y reproducidos fielmente. La maqueta comprende los órganos genitales masculinos y femeninos.

GD0203 Torso humano asexuado, modelo de alta calidad

Torso humano a tamaño natural, descomponible en 17 partes. Se caracteriza por la elevada calidad de los detalles. Los colores y el tipo de plástico empleado respetan fielmente la realidad.

GD0102

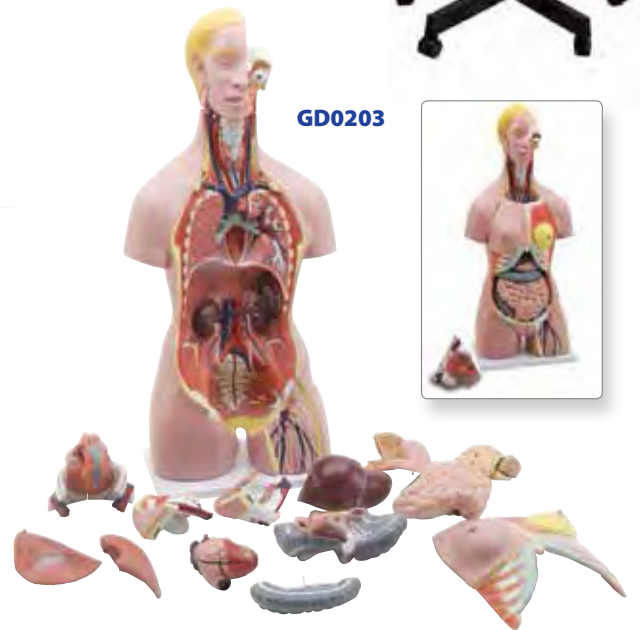


GD0203



GD0501

GD0206



GD0501 Sistema muscular

Maqueta de sistema muscular humano masculino. Músculos pectorales extraíbles con posibilidad de desmontar los órganos internos. Montada sobre base.

GD0202

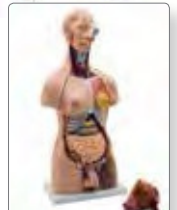


GD0304



GD0304 Cerebro

Modelo del cerebro humano, tamaño natural y desmontable en 8 partes. Las arterias se reproducen fielmente. El modelo es ensamblado sobre una base de material plástico y está diseñado a tamaño real.



GD0307 Ojo

Aumentado 6 veces, descomponible en 6 partes: Esclerótica con cornea e inserciones musculares, túnica vascular con retina e iris, humor vítreo, cristalino. Montado sobre base rectangular en material plástico resistente y estable.

GD0307



GD0309



GD0309 Oreja

Oreja anatómica aumentada 3 veces, descomponible en 3 partes: conducto auditivo externo, oreja mediana e interna, membrana del tímpano con el martillo, el estribo y el caracol. Montado sobre base rectangular en material plástico resistente y estable.

GD0314 Laringe

Maqueta funcional, aumentada 2 veces y media, desmontable en 5 partes seccionada longitudinalmente. Epiglotis, cuerdas vocales, cartílago aritenoides móvil, no desmontable. Montado sobre base rectangular en material plástico.



GD0314

GD0311



GD0335



GD0313



GD0311 Serie de dientes

Estos modelos anatómicos de 3 diferentes dientes humanos, enseñan las diferencias morfológicas los incisivos, caninos y premolares. La disección de los dientes canino y premolar, muestra su estructura interna. Modelos ampliados cerca 12 veces respecto de su tamaño real.

GD0313 Mandíbula

Maqueta de media mandíbula de hombre joven, desmontable en 6 partes. Se evidencian los dientes, con sus raíces, las terminaciones nerviosas, los vasos sanguíneos y la encía. Dos dientes son extraíbles y desmontables. Aumentado 3 veces.

GD0335 Diente con caries

Molar superior a tres raíces, aumentado alrededor de 15 veces, desmontable en 6 partes: Sección longitudinal de la corona y dos raíces, la pulpa, tres piezas que muestran estadios progresivos de la formación de la caries. Montado en soporte.

GD0312 Maqueta para la higiene dental

Aumentada unas 3 veces, la maqueta muestra la dentadura y paladar de un adulto y es apto para la demostración de la higiene dental. Se suministra junto con un cepillo de dientes de grandes dimensiones.

GD0312



GD0322



GD0322 Corazón (tamaño natural)

Maqueta de corazón humano de tamaño natural, desmontable en 2 partes. Visión de las cavidades, de los ventrículos y de las válvulas cardíacas. Montado en soporte con base rectangular de plástico.

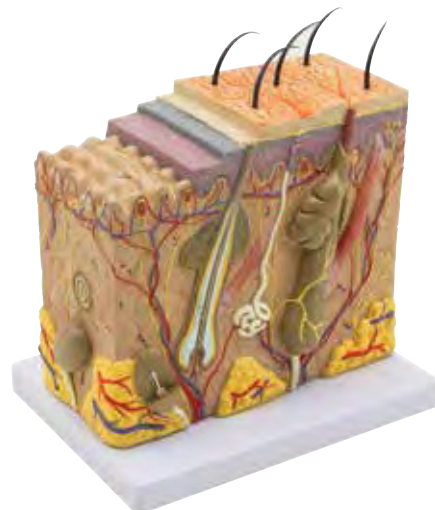
GD0321 Corazón (aumentado 2,5 veces)

Maqueta de corazón humano aumentado 2,5 veces, desmontable en 6 partes. Abriendo la parte anterior, se pueden ver los ventrículos y las válvulas. El apéndice auricular derecho se desmonta permitiendo la visión del atrio del corazón. La aurícula izquierda es visible desmontando otra pieza. Se representa perfectamente el arco aórtico y los vasos que dividen, parte de la aorta, de la traquea y del esófago. Montado sobre base rectangular de plástico.

GD0321



GD0331



GD0331 Sección de piel

Maqueta de sobremesa, aumentada 70 veces. En cada mitad se representan los tres estratos del cuero cabelludo y de la piel sin pelos, con las raíces, las glándulas sudoríferas, etc.

GD0336 Sistema circulatorio

Maqueta en relieve, alrededor de la mitad de la dimensión natural. Representa esquemáticamente el sistema vascular del cuerpo humano.

GD0319 Pulmones

Esta maqueta muestra los segmentos del pulmón derecho y del izquierdo, los bronquios y la tráquea. Los pulmones están representados en transparencia. Montado sobre base de material plástico, a tamaño natural.

GD0320 Alvéolos pulmonares

Esta maqueta muestra la distribución del bronquiolo terminal en el pulmón y su relación con los alvéolos pulmonares. Montado sobre base de material plástico.

GD0326 Estómago

Maqueta de estómago aumentado 1,5 veces y desmontable en dos partes. Se representan las paredes interiores y exteriores, con una parte del esófago y del duodeno. Montado sobre base rectangular de material plástico. Medidas: 19x12x25 cm.

GD0334 Sistema digestivo

Modelo en tamaño natural. La maqueta muestra el recorrido digestivo, desde la ingestión del alimento hasta la salida en el recto. Se representan la sección de la cabeza, el estómago, el intestino (colon desmontable), la parte inferior del hígado con la cistifelea.

GD0324 Hígado

Maqueta de hígado a tamaño natural, no desmontable. Se representan los 4 lóbulos hepáticos, la cistifelea y los vasos. Montado sobre base rectangular de material plástico.

GD0325 Páncreas

Maqueta de páncreas a tamaño natural, no desmontable. Se puede montar en la maqueta de hígado cód. GD0324, como indicado en la foto.

GD0327 Riñón

Maqueta de riñón en tamaño natural, descomponible en dos partes. Montado sobre una base rectangular en material plástico resistente.

GD0330 Sistema urogenital masculino y femenino

Modelo Tamaño en PVC con el riñón, la uretra, la vejiga, el útero y la parte inferior del abdomen. Genitales masculinos y femeninos intercambiables. Dimensiones 42x30x11.5cm

GD1501 Simulador vertebral

Este innovador modelo muestra el mecanismo lesional de una hernia discal posterolateral. El simulador demuestra dinámicamente cómo el disco intervertebral se protusiona cuando se flexionan o se rotan las vértebras, reproduciendo la flexión y/o torsión de tronco. Dada la elevada incidencia de lesiones en la espalda, este modelo es indispensable para cualquier terapeuta que deba formar a sus pacientes en el cuidado e higiene postural de la columna vertebral. Concretamente, es de gran ayuda en consultas de medicina, fisioterapia, en cursos de ergonomía, prevención de riesgos laborales, educación física, etc. El modelo consta de dos vértebras con un disco elástico entre ellas, la médula y los nervios espinales.

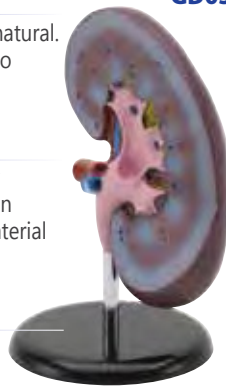
GD0502 Nariz

Material de la nariz en plástico. Incluye la base.

GD0333 Lengua

Modelo de la lengua en plástico. Incluye la base.

GD0327



GD0319



GD0336



GD0326



GD0324 - GD0325



GD0320



GD0333

GD0330



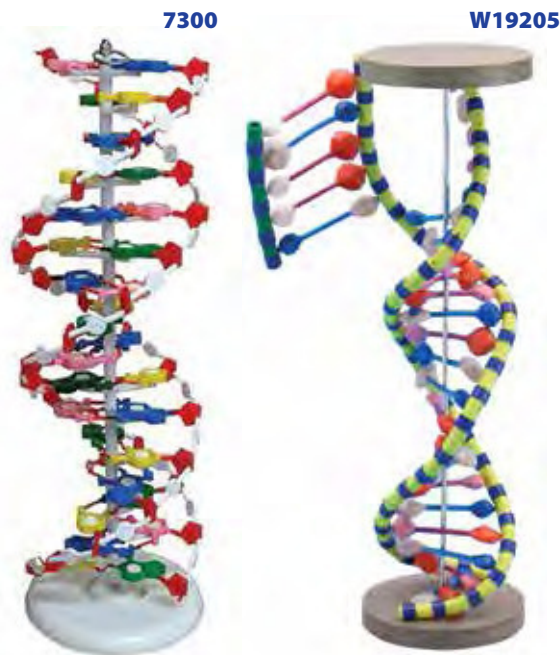
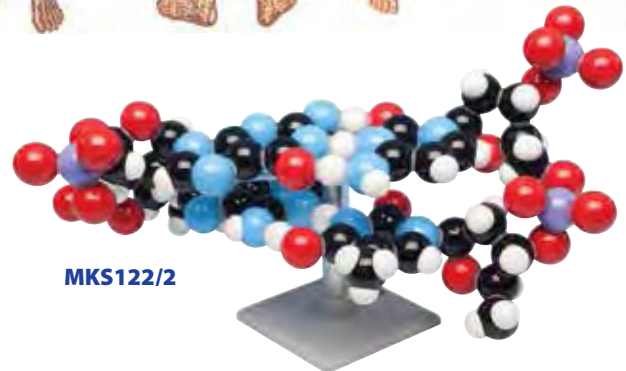
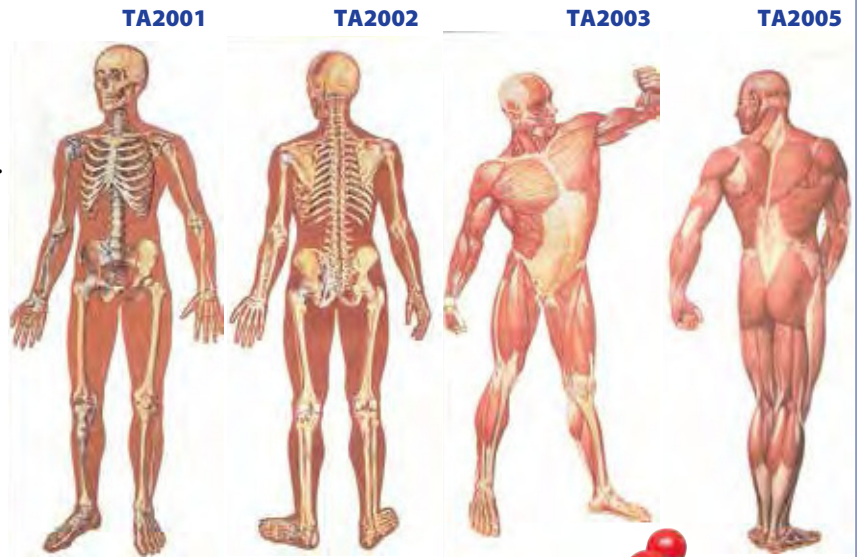
GD0334

GD0502



GD1501

- TA2001 El esqueleto humano: vista frontal, 84x200 cm.
- TA2002 El esqueleto humano: vista posterior, 84x200 cm.
- TA2003 La musculatura humana: vista frontal, 84x200 cm.
- TA2005 La musculatura humana: vista posterior, 84x200 cm.
- TA2004 El sistema circulatorio: 84x200 cm.
- TA2037 El sistema nervioso: vista frontal, 84x200 cm.
- TA2038 El sistema nervioso: vista posterior, 84x200 cm.
- TA2008 El tronco humano: 84x118 cm.
- TA2036 Los órganos de la respiración: 84x118 cm.
- TA2043 El aparato digestivo: 84x118 cm.
- TA2018 La circulación de la sangre: 84x118 cm.
- TA2027 La estructura celular humana: 84x118 cm.
- TA2031 La sangre: composición: 84x118 cm.
- TA2049 La división celular: la mitosis: 84x118 cm.
- TA2051 La división celular: meiosis: 84x118 cm.
- TA2020 Los órganos genitales masculinos: 84x118 cm.
- TA2021 Los órganos genitales femeninos: 84x118 cm.



W19204 Juego para maquetas de ácidos nucleicos

Constituido por unidades de colores (grupo fosfórico, purinas y pirimidinas) que permiten la realización de las moléculas de ADN y de varios tipos de ARN. También se puede utilizar para explicar la auto duplicación y la reproducción.

MKS-122/2 Juego para maqueta de ADN

Este juego, destinado a actividades didácticas, incluye átomos de carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno en varios colores, con orificios distintos, y relativos enlaces, para realizar las estructuras moleculares de los nucleótidos que componen las hélices del ADN. Está dotado de un pedestal capaz de soportar de modo estable diversas construcciones. Acompañado por una guía didáctica con instrucciones para el ensamblaje. Altura: 12 cm.

7300 Maqueta de la doble hélice del ADN (Modelo económico)

Maqueta sencilla del modelo de ADN. Desmontable. Ideal para alumnos. Altura: 60 cm.

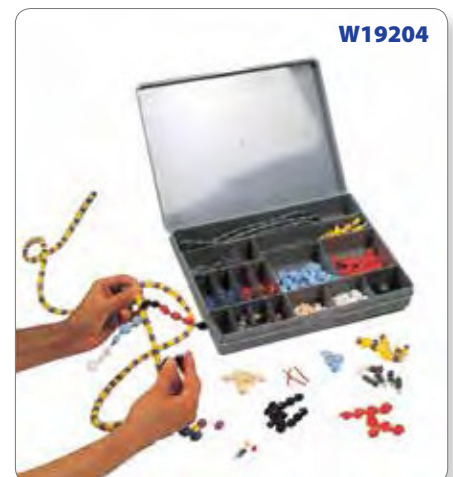
W19205 Maqueta de la doble hélice del ADN

Está constituida por tres espirales de ADN de doble hélice consistente en ácidos nucleicos, para demostrar los posibles emparejamientos. En la extremidad está conectado un filamento de RNA para mostrar los principios básicos de la reproducción. Ideal para profesores. Altura: 31 cm.



7237 Utilización del ADN en las investigaciones policiales

Método utilizado por la policía para resolver un homicidio examinando el ADN de la huella dactilar encontrada en la escena del crimen. Los alumnos aprenderán las bases del ADN mediante las huellas digitales y se familiarizarán con el origen y la estructura del ADN.



Índice

Equipos para análisis ambientales	Pág. 134
Material de recogida de muestras	Pág. 137
Instrumentos digitales	Pág. 138
Estación para la detección de contaminación atmosférica	Pág. 140



7021 EQUIPOS PARA ANÁLISIS AMBIENTALES

11 experiencias realizables

TEMAS

- El ciclo del agua; la lluvia y el pluviómetro
- El agua potable y su distribución; la contaminación hídrica;
- La biodegradabilidad de los desechos
- El estudio del amoníaco
- El estudio de los nitratos
- El estudio de los sulfatos
- La búsqueda de los tensioactivos
- Los indicadores biológicos
- La acidez de las aguas
- Uso del indicador universal
- Uso del pH-metro
- Las Lluvias ácidas

Material suministrado

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Vaso de precipitados 250 ml | 5 Cajas Petri |
| 1 Cuentagotas | 5 Tubos de ensayo con tapón |
| 1 Lente de aumentos 7x | 1 Frasco de azul de metileno |
| 1 Embudo | 1 Frasco de hidrato de sodio |
| 1 Agitador | 1 Frasco de reactivo de Griess |
| 1 Recogedor de aguas | 1 Frasco de reactivo de Nessler |
| 1 Probeta 100 ml | 1 Frasco ácido clorhídrico sol. 10% |
| 2 Jeringas con tubo | 1 Frasco de cloroformo |
| 1 Indicador pH 1-10 | 1 Frasco cloruro bario sol. 10% |
| 3 Soluciones de pH | 1 Guía de experiencias |
| 1 pH-metro para el suelo | 1 Maletín |



7021

7022



7022 ANÁLISIS DEL SUELO

13 experiencias realizables

TEMAS

- El suelo
- Fracción mineral y orgánica
- La porosidad del suelo
- La permeabilidad del suelo
- La acidez del suelo
- Los carbonatos en el suelo
- El amoníaco en el suelo
- Los nitratos en el suelo
- Los sulfatos en el suelo
- Los tensioactivos en el suelo
- La biodegradabilidad

Material suministrado

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Vaso de precipitados 250 ml | 5 Tubos de ensayo con tapón |
| 1 Cuentagotas | 5 Frascos con tapón |
| 1 Embudo | 1 Frasco de hidrato de sodio |
| 1 Agitador | 1 Frasco de azul de metileno |
| 1 Conf. 30 discos papel de filtro | 1 Frasco de reactivo de Griess |
| 1 Probeta 100 ml | 1 Frasco de reactivo de Nessler |
| 1 Cuchara | 1 Frasco ácido clorhídrico sol. 10% |
| 3 Soluciones de pH | 1 Frasco cloruro bario sol. 10% |
| 2 Jeringas con tubo | 1 Frasco de cloroformo |
| 1 Indicador pH 1-10 | 1 Guía de experiencias |
| 1 pH-metro para el suelo | 1 Maletín |
| 5 Cajas Petri | |

TEST COLORIMÉTRICOS

Estos equipos permiten determinar de modo fácil y rápido la presencia de iones específicos mediante una escala de comparación de elevada precisión.

HI4829 Equipo para el amoníaco

Utiliza el método Nessler. Escala de 0 a 2,5 ml/l de NH₃-N.

HI4830 Equipo para el bromo

En ausencia de cloro mide el bromo con el método dpd. Escala de 0 a 3,0 mg/l de Br₂.

HI4831 Equipo para el cloro

Mide y valora los niveles de cloro total libre con el método dpd. Escala: de 0 a 2,5 mg/l de Cl₂.

HI4832 Equipo para el yodo

Con el método dpd se determinan los valores de yodo en ausencia de cloro. Escala de 0 a 2,5 mg/l de I₂.

HI4833 Equipo para los fosfatos

Con este equipo se determinan los valores de orto fosfatos presentes. Escala de 0 a 5 mg/l de PO₄³⁻.

HI4834 Equipo para el hierro

En 2 minutos se puede determinar la cantidad de hierro en solución. Escala de 0 a 5 mg/l de Fe²⁺ y Fe³⁺.

HI4831



HI4832



HI4833



El método más preciso para determinar la concentración iónica en una solución es la valoración, que consiste en hacer reaccionar una cantidad conocida de reactivo hasta que se alcanza la completa neutralización. Esta situación se puede expresar a través de la relación:

$$C_x = \frac{C_2 \times V_2}{V_1}$$

Donde:

C_x = concentración de la muestra

V_1 = volumen de la muestra

C_2 = concentración estándar

V_2 = volumen estándar
(determinado por valoración)

TEST PARA VALORACIONES

HI4810 Equipo del oxígeno disuelto

Se usa el método Winkler para determinar el oxígeno disuelto.

Escala de 0 a 10 ppm de O₂.

Muestra 5 ml y 10 ml.

HI4812 Equipo de la dureza

Se utiliza una valoración complejo métrica con EDTA para determinar los valores de dureza total en solución.

Escala: da 0 a 30,0 mg/l di CaCO₃.
da 0 a 300 mg/l di CaCO₃.

Muestra: 5 ml e 50 ml.

HI4815 Equipo de cloruros

Mediante el método mercurio métrico se adquieren los valores de cloruro.

Escala: da 0 a 100 mg/l di Cl⁻.
da 0 a 1000 mg/l di Cl⁻.

Muestra: 5 ml e 50 ml.

HI4820 Equipo de la acidez

Para valoración de soluciones estandarizadas de hidróxido de sodio, se determina la acidez y el ácido fenolftaleico.

Escala: da 0 a 100 ml/l di CaCO₃.
da 0 a 500 ml/l di CaCO₃.

Muestra : 5 ml e 25 ml.

HI4822 Equipo de sulfitos

Utilizando un método yodo métrico se determinan los niveles de sulfitos.

Escala: da 0 a 20,0 mg/l di Na₂SO₃.
da 0 a 200,0 mg/l di Na₂SO₃.

Muestra: 5 ml e 50 ml.

HI4839 Equipo para los hidróxidos

Permite de evaluar la concentración de hidróxido en solución acuosa.

Escala: da 0 a 1 g/l di OH⁻.
da 0 a 10 g/l di OH⁻.

Muestra: 5 ml e 50 ml.

TEST COMBINADOS

Todas las ventajas de los test colorimétricos y de valoración se encuentran en estas combinaciones.

HI4819 Equipo acidez, pH, alcalinidad y hierro

HI4814 Equipo acidez, alcalinidad, anhídrido carbónico, oxígeno disuelto, dureza y pH

HI4817 Equipo alcalinidad, cloruros, dureza, sulfitos, hierro y pH

HI4810



Los demás equipos no ilustrados, presentan las mismas características de esta imagen.

HI4819



En cada test combinado va incluido un pHmetro electrónico para una cuidadosa medición del pH. La simplicidad del uso permite la manipulación por parte de inexpertos.

7204 Laboratorio para análisis del suelo

Equipo completo de material y utensilios para la determinación de los siguientes análisis:

- estructura del suelo
- nitratos
- fosfatos
- potasio
- pH

Todos los materiales, reactivos químicos y accesorios están ordenados en un maletín con el interior predispuesto para la colocación de los materiales. El manual de instrucciones en español describe de modo exhaustivo todas las operaciones que realizar con la finalidad de efectuar correctamente las experiencias propuestas.



7204

7205 Laboratorio de campo para investigaciones microbiológicas

Este equipo permite efectuar una basta gama de análisis microbiológicos relativos a las aguas y a los suelos. Ha sido estudiado como laboratorio de campo, de modo tal que pueda ser usado incluso en el lugar de la recogida de las muestras.

Pueden realizarse las siguientes investigaciones y análisis:

- presencia de microorganismos en el agua
- presencia de microorganismos en el suelo
- efectos de los antibióticos
- presencia de levaduras en la naturaleza
- formación de gases en la fermentación alcohólica
- desarrollo y crecimiento de colonias bactericas a diferentes temperaturas

La dotación comprende:

utensilios para la filtración bajo presión, válvula de 3 vías para filtración, adaptadores de plástico para filtración, pinzas especiales para filtros, asas de siembra para inoculación con mango, terrenos de cultivo en tubos de ensayo estériles, terrenos de cultivos en cápsulas Petri, discos con filtros estériles, filtros de nitrato de celulosa, filtros de vidrio.



7205

7219 Pequeño laboratorio ecológico portátil

Es un laboratorio portátil de campo para el análisis del agua y del suelo. Fácil y práctico de transportar en un ligero y elegante maletín.

ANÁLISIS REALIZABLES

- Valor del pH del agua (de 3 a 9)
- Acido nítrico presente en el agua (de 10 a 80 mg/l)
- Amonio presente en el agua (de 0,05 a 10 mg/l)
- Fosfatos presentes en el agua (de 0,5 a 6 mg/l)
- Nitritos en el agua (de 0,02 a 1,0 mg/l)
- Dureza del agua: 1 gota = 1 grado (escala de dureza alemana)
- pH del suelo (de 3 a 9)
- Acido nítrico presente en el suelo (de 10 a 80 mg/l)
- Fosfatos presentes en el suelo (de 0,5 a 6 mg/l)
- Amonio presentes en el suelo (de 0,05 a 10 mg/l).

Ninguno de los reactivos presenta problemas de reciclado (en forma concentrada y diluida). Todos pertenecen a la clase 0 de peligrosidad para el agua.

Material suministrado

- 1 Tabla de colores
- 1 Soporte para filtro
- 1 Lente de aumentos
- 1 Pinzas especiales para la observación de pequeños animales
- 1 Pequeña colchoneta DIN A4 para test biológicos
- 3 Papel filtrante para la preparación de soluciones de extracciones del suelo
- 1 Embudo
- 1 Frasco de 100 y 250 ml
- 1 Dosificador para pipetas
- 6 Pipetas de plástico
- 2 Cuentagotas
- Diversos reactivos

7219



7208

7207



7206 Recogedor para sondeos del suelo

Robusto utensilio realizado en acero, que permite efectuar de modo simple y rápido los sondeos necesarios para la recogida de muestras del suelo para su análisis. El sistema de sondeo se revela particularmente útil porque permite recoger muestras del suelo a una profundidad de 30 cm. Esta característica permite estudiar la composición del suelo, sus características y los elementos presentes en él, incluso en profundidad. El uso de este utensilio se ha hecho particularmente fácil por la presencia de una barra transversal para el apoyo del pie que empuja.

7207 Brazo telescópico para recogedores

Brazo extensible realizado en fibra de vidrio. Longitud mínima 145 cm, extensible hasta 275 cm. Apto para sostener recogedores, cuando la muestra está lejos del usuario.

7208 Red para recoger muestras del suelo

Red metálica especial, para recoger y tamizar muestras del suelo. Con ella es posible separar de la tierra materiales o animales. Para el uso con el brazo telescópico cód. 7207.

7209 Pinza de soporte multiuso

Apta para sostener botellas de recogida de muestras de agua. Para el uso con el brazo cód. 7207.

7206

7152



7211

7207



7210 Red para recoger muestras en el agua

Esta robusta red, realizada en nylon, permite recoger elementos sólidos presentes en el agua o que flotan en superficie. Para el uso con el brazo telescópico cód. 7207. Diámetro 200 mm, profundidad 310 mm.

7211 Red para placton

Red especial de trama finísima, apta para recoger el placton. En la extremidad inferior hay colocado un vaso de recogida de 100 ml. Diámetro de la red 200 mm. Para el uso con el brazo telescópico cód. 7207.

7152 Aparato para muestreo de agua en profundidad

Este aparato se puede utilizar para recoger muestras de agua, de un arroyo, lago, etc, de profundidades mensurable.

7000 Disco de Secchi

Este disco permite realizar valoraciones cualitativas del turbidez de aguas de estancos lagos, etc, en función de la profundidad.

7210

7207



7000



7253 Medidor de oxígeno disuelto

Este medidor incluye una sonda polarográfica con sensor de temperatura incorporado que permite obtener una medida precisa del oxígeno disuelto. Aplicaciones: acuarios, laboratorios médicos, agricultura, viveros piscícolas, industria minera, actividades didácticas, control de calidad.

Pantalla	13mm LCD, 3 1/2 dígitos
Intervalo de medición OD	0 – 20.0 mg/l
Resolución	0.1 mg/l
Precisión	± 0.4 mg/l (después de la calibración, incluida 23 ± 5°C)
Compensación del sensor de temperatura	Automático de 0 a 40°C
Mandos de regulación del panel	Mando CERO, mando CAL
Batería	006P DC 9V
Temperatura de trabajo	0°C – 50°C
Humedad de trabajo	Inferior a 80 %RH
Dimensiones	Instrumento: 131 x 70 x 25 mm Sonda: 190 mm x 28 mm Diam. Longitud cable de la sonda: 4 m
Peso	390g (con la sonda)
Accesorios incluidos	Sonda de oxígeno (OXPB-09N).....1ud Manual de instrucciones.....1ud Sonda de repuesto con set de diafragma, OXHD-04.....2ud Electrolito para sonda OXEL-03.....1ud

7253



DIST-1 - DIST-3



HI7061M Disolución para la limpieza de los electrodos de los pH-metros

Una botella de 230 ml. Para la limpieza de las juntas de los electrodos por lo menos una vez a la semana, para evitar obturaciones y mantener la precisión.

HYG Higrómetro

Es un instrumento ligero para mediciones de la humedad relativa del ambiente. Funcionamiento continuo 100 horas. Escala: de 10,0% a 90,0% de U.R. Resolución: 0,1% U.R. Precisión: ±3% fondo escala. Dimensiones: 180x30x15 mm.

DIST-1 Medidor de sólidos disueltos

El probador DIST-1, es una herramienta de bolsillo confiable; garantiza lecturas rápidas y precisas de sólidos totales disueltos (TDS, por sus siglas en inglés). Funcionamiento continuo: 200 horas con 4 pilas de 1.5V. Escala: 1999 ppm. Resolución: 1 ppm. Precisión: ± 2% del fondo de escala. Dimensiones y peso: 175x41x23 mm; 95g

DIST-3 Conductividad

El medidor/probador DIST-3, es una confiable herramienta de bolsillo que asegura lecturas rápidas y precisas de conductividad eléctrica (CE). Funcionamiento continuo: 200 horas con 4 pilas de 1.5V. Rango CE: 1.999 mS/cm. Resolución CE: 1 mS/cm. Precisión CE (20° C): ± 2% del fondo de escala. Tamaño peso: 175x41x23 mm; 95g

HI7032P Solución de calibración para medidores de sólidos disueltos

1 botella de 30 ml que contiene una solución de cloruro de potasio estandarizado con 1382 ppm (mg/l) a temperatura de 25°C.

HI7030P Solución de calibración para conductivímetros

1 botella de 30 ml que contiene una solución caracterizada de una conductividad de 12,880 µS/cm a temperatura de 25°C.

TABLA DE CONDUCTIVIDAD

Agua pura	0,055 µS/cm	Agua potable	1,055 µS/cm
Agua destilada	0,5 µS/cm	Agua de mar	56 mS/cm
Agua de montaña	1,0 µS/cm	Agua salobre	100 mS/cm
Agua uso doméstico	500-800 µS/cm		

LA DUREZA DEL AGUA

Usando los medidores de sólidos disueltos o los conductivímetros es posible evaluar, incluso en grados franceses (°fH), la dureza del agua que depende de la concentración del carbonato de calcio y del carbonato de magnesio. Teniendo en cuenta que

1 mg/l = 1 ppm corresponde a 2 µS/cm y que
1°fH corresponde a 10 ppm de CaCO₃, se obtiene la siguiente

TABLA DE LA DUREZA DEL AGUA

µS/cm	ppm	°f	dureza
0 - 140	0 - 70	0 - 7	muy dulce
140 - 300	70 - 150	7 - 15	dulce
300 - 500	150 - 250	15 - 25	poco dura
500 - 640	250 - 320	25 - 32	mediamente dura
640 - 840	320 - 420	32 - 42	dura
más de 840	más de 420	más de 42	muy dura

PH-2 pH-metro portátil

Apto para medir el pH de aguas y suelos. Para efectuar las mediciones basta introducir el electrodo en la muestra a examinar. Escala de 0,00 pH a 14,00 pH. Resolución: 0,01 pH. Precisión: ±0,2 pH. Dimensiones: 50x25 h175 mm sonda no incluida.



PH-2

HI98128 pH-metro portátil con termómetro

Apto para medir el pH y la temperatura de las aguas. Para efectuar la medición basta sumergir el electrodo en la muestra a analizar. Completo de dos soluciones tampón de 4,01 y 7,01 pH para la calibración a 25°C. Funcionamiento continuo: 3000 horas. Escala: de 0,00 pH a 14,00 pH. Resolución: 0,01 pH. Precisión: ±0,2 pH. Termómetro incorporado en el instrumento. Rango de medición: de 0,0°C a 60,0°C. Resolución 0,10°C. Dimensiones: 163x40x26 mm.



HI98128

HI774P Disoluciones de calibración para pH-metros

Dos sobres de 20 ml que contienen, el primero una solución tampón de 4,01 pH, y el segundo 7,01 pH de potasio ftalato ácido. Temperatura de calibración 25°C.

CHT Termómetro

Provisto de sonda de penetración en acero inox. Apto para mediciones de temperatura en aire, líquidos y suelos. Funcionamiento continuo 3000 horas. Escala de - 50,0°C a +150,0°C. Resolución: 0,1°C. Precisión: ±0,30°C fondo escala. Dimensiones: 66x50x25 mm.

CHT-1 Termómetro con cable

La sonda de penetración está conectada al instrumento a través de un cable de 1 metro. Provisto de un soporte para la visión vertical. Características idénticas al del anterior CHT. Dimensiones: 106x58x19 mm.

CHT

CHT-1



7252



7252 Medidor de monóxido de carbono

Con éste instrumento será posible determinar el nivel de contaminación de CO de diversos ambientes y controlar a través de la señal luminosa/acústica cuando ha superado el umbral preconfigurado. Es posible descargar los datos obtenidos en el PC.

CARACTERÍSTICAS

- Dos funciones: CO (monóxido de carbono), Temperatura- intervalo CO: 0 - 1000 ppm Temperatura: 0 - 50°C , °C / F
- Medición de CO con tiempo rápido de respuesta
- Alto nivel de localización y alta precisión. Dispositivo portátil de fácil utilización.
- Función CO con configuración de alarma Amplia pantalla LCD, de alto contraste, de fácil lectura
- Función de memorización de los datos para bloquear el valor en la pantalla
- Registra la lectura mínima y máxima
- Interfaz PC RS-232 y USB
- Estructura resistente con estuche rígido
- Alimentación mediante baterías o adaptador 9Vdc.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Pantalla LCD:
- Configuración de la alarma:
- Memorización de datos:
- Tiempo de actualización de la pantalla:
- Apagado:

Salida de datos:

- * Conectar el cable RS-232 opcional UPCB-02
- * Conectar el cable USB opcional de USB-01
- Temperatura de trabajo:

- Humedad de trabajo:
- Alimentación:
- Peso:
- Dimensiones:
- Accesorios incluidos:

Accesorios opcionales:

- 52 mm x 38 mm, doble función. Selección °C / F
- Solo para mediciones de CO
- Bloquea la lectura en la pantalla
- Aproximadamente 1 segundo
- Automático o manual mediante pulsador Cero.
- Pulsador para configurar el cero de lectura
- Interfaz RS-232/USB
- 0 - 50°C
- Inferior 85 % RH
- 6 Baterías de 1,5V (UM4, AAA)
- 336g
- 210 x 68 x 42 mm
- Manual de instrucciones
- Estuche para transporte
- Cable RS-232 UPCB-02
- Cable USB USB-01
- Software de adquisición de datos SW-U801-WIN

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (23 ± 5°C)

- CO (monóxido de carbono) Intervalo: 0 - 1000 ppm Resolución: 1 ppm
- Temperatura: Intervalo: 0°C - 50°C Resolución: 0,1°C

LF2400 Fotómetro para el análisis del agua

Medidor de alta precisión de iones específicos estudiado expresamente para uso didáctico. Permite medir 50 parámetros diferentes para testar químicamente la calidad del agua y analizar la presencia de múltiples sustancias y elementos con la precisión de un laboratorio químico. Funcionamiento mediante microprocesador. El puerto RS232 permite la conexión al PC y el software permite la configuración del instrumento, la memorización de múltiples puntos de calibración y la memorización y elaboración de datos.

Incluye:

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 alimentador | 1 tapa piramidal |
| 2 tubos de ensayo | 10 cubetas |
| 1 escobilla | 1 cable USB |
| 1 llave USB | 1 embudo |
| 2 jeringas 5ml. | |



PARA ADQUIRIR LOS REACTIVOS NECESARIOS PARA REALIZAR LOS TEST CON EL FOTÓMETRO LF2400, CONSULTAR EL LISTADO DE LA PÁGINA 155

LA ECOLOGÍA Estación para la detección de contaminación atmosférica

7012 Estación de pared

La estación con cód. 7012 se ha creado para obtener un estudio cuantitativo de la calidad del aire. Se puede situar en una pared o en un trípode para medir la temperatura, la humedad y la concentración de monóxido de carbono, típica de la contaminación debida al tráfico. Es posible programar una alarma que se activa cuando el nivel de CO supera el nivel máximo preestablecido. Los sensores suministrados con la estación poseen una alimentación a pilas de litio (reemplazables) que permiten funcionar ininterrumpidamente hasta tres meses. Después de haber realizado las mediciones, los datos se transfieren a un ordenador, y se visualizan en forma de gráfico.

Rango: temperatura: de -35 a +80OC.
 Humedad relativa: de 0% a 100% HR.
 CO: de 0 a 200 ppm CO.
 (valores superiores a 800 ppm dañan el sensor).

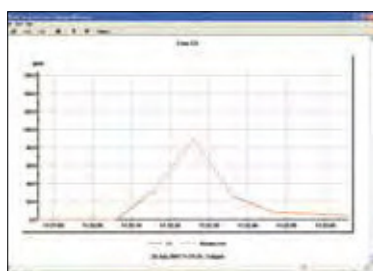
7012



7014 Estación sobre trípode

Como la anterior pero montada en un trípode.

7014



Pareja de sensores usb



Aplicacion en la pared



SECCIÓN 07 - LA METEOROLOGÍA

Índice

Instrumentos y estación meteorológica

Pág. 142



2080 Termómetro de pared

Graduado -30°C +50°C. Soporte en haya natural, escala blanca.

2038 Termómetro de máxima y mínima para interior o exterior

Montado sobre una base en material plástico y dotado de pequeño techo para su uso en el exterior.

2029



2033



2038



2080



2029 Termómetro de tres escalas

Montado en base de madera.

2033 Psicrómetro

Montado en base de plástico y provisto de dos termómetros y tabla relativa de cambios. Dimensiones: 32x16 cm.

2041 Psicrómetro de August

En base metálica y provisto de dos termómetros y tabla relativa para la determinación de la humedad. Dimensiones: 27x7 cm.

2060 Pluviómetro profesional

Instrumento para medir las precipitaciones atmosféricas. Constituido por un cilindro de acero inox con embocadura cónica, un recipiente de vidrio y un cilindro graduado.

2041



2060



2098 Pluviómetro (para suelos)

Apto para ser introducido en el suelo, de plástico.

2109 Pluviómetro

Para uso general.

2081 Higrómetro de cabello sintético

Diámetro: 130 mm.

1054 Barómetro metálico de pared

Diámetro del instrumento: 10 cm, base 13 cm.

2098



2109



1054



2081



1055 Barómetro de sifón de pared

Funciona con mercurio, montado en un tablero de metal con regla móvil y escala corta.
Provisto de termómetro centígrado.

2083 Estación meteorológica

Estructura metálica con techo para uso al exterior.

Incluye:

- 1 Termómetro máx-min $-50^{\circ}+37^{\circ}\text{C}$ y $-30^{\circ}+50^{\circ}\text{C}$.
 - 1 Barómetro 940 - 1040 mbar.
 - 1 Higrómetro 0 - 100%.
- Dimensiones: 465x125 mm.

2069 Estación meteorológica

Estructura metálica con:

- 1 Termómetro $-30^{\circ}+50^{\circ}\text{C}$.
 - 1 Barómetro 980 - 1040 mbar.
 - 1 Higrómetro 0 - 100%.
- Dimensiones: 390x173 mm.

2082 Estación meteorológica

Estructura metálica.

Dotada de cubierta para el uso externo, que permiten situar la estación en sentido vertical u horizontal.

Incluye:

- 1 Termómetro $-20^{\circ}\text{C}+60^{\circ}\text{C}$;
 - 1 Barómetro 920 - 1050 mbar;
 - 1 Higrómetro 0 - 100%.
- Dimensiones 340x150 mm.

2120 Anemómetro didáctico

Instrumento básico de uso muy simple, indica la dirección y la intensidad del viento.

2142 Anemómetro digital

Este anemómetro digital incluye un sensor conectado a un data logger portátil que detecta simultáneamente diversos parámetros.

- Velocidad del aire en las siguientes unidades de medida: Knots (nudos), mph (milla por hora), Km/h, m/s, ft(pie)/min, Bft (Beaufort).
- Temperatura en $^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$
- La temperatura, y temperatura percibida -wind chill, en inglés- (medida de la tasa de pérdida de calor del cuerpo humano debido al viento)
- Memorización del valor máximo
- Indicador de sobrecarga
- Indicador de nivel de batería
- Apagado automático

Especificaciones técnicas:

Rango de medición de la velocidad del aire: 0,4 - 30 m/s

Precisión de la velocidad: 3%

Resolución de la velocidad: 0,1m/s - Temperatura: 0 - 50 $^{\circ}\text{C}$ (sensor NTC)

Precisión de la temperatura: 1%

Resolución de la temperatura: 0,1 $^{\circ}\text{C}$ - Batería 9V

Dimensiones del data logger: 160x74x34mm, peso: 34g.

1055



2083



2142



2069



2120



2082



HS2510 Maqueta del ciclo del agua

Con el uso de un flexo, permite visualizar la evaporación, la condensación y la precipitación de las aguas.

2084 Estación meteorológica

Estructura en FOREX (plástico ultra resistente para exteriores). Partes metálicas en material inoxidable.

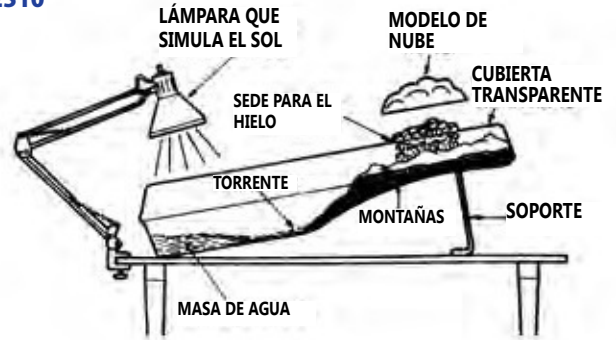
Completa de:

- 1 Pluviómetro
 - 1 Termómetro de máxima y mínima
 - 1 Barómetro
 - 1 Higrómetro
 - 1 Indicador de la dirección del viento con rosa de los vientos.
- Dimensiones: 33x48x58 cm.

HS2510



HS2510



2084



2084 sobre 2061



2061 Soporte para estación meteorológica

Enteramente realizada en metal esmaltado al fuego. Dimensiones: 35x50x100 cm.

8255 Estación meteorológica wireless



8255 Estación meteorológica wireless

Esta estación suministrada con soporte, trípode y enganche para sujetarlo a la pared, permite monitorizar a distancia, utilizando sensores remotos, los parámetros meteorológicos más importantes. Cada sensor transmite los datos en tiempo real a un circuito de control con posibilidad de descargar los datos en el PC. La unidad está equipada de una pantalla para la visualización de los datos en tiempo real, para luego memorizarlos. El software está incluido

Determinación:

- Temperatura e índice de calor
- Humedad relativa y punto de rocío
- Velocidad y dirección del viento;
- Índice de irradiación de los rayos UV;
- Presión atmosférica;
- Precipitación diaria y acumulada;
- Previsiones meteorológicas
- Alarmas meteo de todas las magnitudes medidas;
- Representación gráfica de la evolución de las magnitudes en función del tiempo de las últimas 24 horas;
- Visualización de la hora, calendario y fases lunares.

Índice

Rocas, fósiles y minerales	Pág. 146
Maquetas geológicas	Pág. 148
La Tierra y el Sistema Solar	Pág. 149



7037



HS2221



HS2226



7038



HS2330



ROCAS

7037 Colección de 24 rocas

De diferentes orígenes.

HS2215 Colección de 15 rocas

De diferentes orígenes.

HS2221 Colección de 15 rocas

Magmáticas.

HS2226 Colección de 15 rocas

Metamórficas.

HS2231 Colección de 15 rocas

Sedimentarias.

HS2215



HS2231



MINERALES

7030

7038 Colección de 50 minerales y rocas

De diferentes orígenes.

7030 Colección de 9 minerales

Clasificados por su dureza. Sin diamante.

HS2358 Colección de 10 minerales

Clasificados por su dureza. Con diamante incluido.

HS2310 Colección de 15 minerales-gemas

Colección de minerales raros y de gran belleza, para ser clasificados como gemas: berilo, topacio, cuarzo rosa, turquesa, olivino, corindón, granates, etc.

HS2305 Colección de 15 cristales naturales

Se trata de minerales que, bajo condiciones particulares, se han desarrollado en una forma cristalina. La colección incluye muestras de los seis sistemas cristalográficos.

HS2330 Colección de 15 minerales por color

Viene ilustrada la relación entre colores de los minerales y los compuestos químicos.

HS2310



HS2335 Colección de 15 minerales por propiedades

Birrefringencia, fluorescencia, expansión térmica, conductividad, etc.

HS2251 Colección de 15 minerales de los metales más comunes

HS2375 Colección de 15 minerales fluorescentes

Fluorescencia visible con lámpara de Wood de onda corta o larga.

7010 Colección de 5 minerales

Para estereoscopia.

HS2251



HS2375



HS2335



7032



FÓSILES

7032 Colección de 15 fósiles

De varias épocas geológicas.

HS3110 Colección de 15 fósiles

De la era paleozoica.

HS3115 Colección de 15 fósiles

De la era mesozoica.

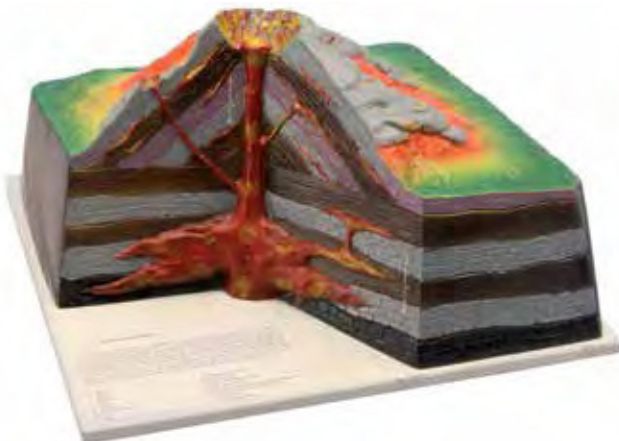
HS3120 Colección de 15 fósiles

De la era cenozoica.

7157 Maqueta de volcán

Dimensiones 41x41x21h cm.

7157



HS3120



HS501 Conjunto de 4 maquetas geológicas

Describen de modo detallado las estructuras superficiales y las secciones transversales de las siguientes 4 configuraciones geológicas:

- los litorales
- las fallas
- el volcán
- el glaciar alpino

Cada modelo es tridimensional y puede ser utilizado tanto para un estudio sobre mesa, como para una demostración mural.
Dimensiones: 38x31 cm.

Los litorales



El volcán



HS501

El glaciar alpino



Las fallas



HS502 Conjunto de 4 maquetas geológicas

Como las anteriores, pero de las siguientes configuraciones geológicas:

- el paisaje de montaña
- el glaciar continental
- los pliegues montañosos
- las llanuras costeras

7046 Sismógrafo

Simple maqueta eléctrica (220V), que reproduce el funcionamiento de un moderno sismógrafo.

Se suministra con un bolígrafo y un rollo de papel.

Velocidad de rotación: 1 vuelta/minuto.

Dimensiones: 36x18x15h cm.

El paisaje de montaña



Los pliegues montañosos



HS502

HS555 Conjunto de maquetas de los procesos geológicos

Con estas maquetas es posible realizar más de 20 actividades, con la finalidad de profundizar en el estudio de las acciones volcánicas, de la formación de las fallas, de los pliegues y de muchos otros procesos geológicos.

Compuesto por: una cubeta, 3 piezas de goma espuma flexible, 3 estructuras simuladoras de rocas, una maqueta de los procesos eruptivos. Kit para componer.

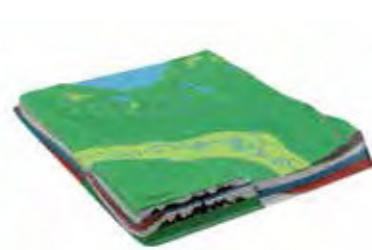
HS570 Maqueta sobre la historia de la Tierra

Esta maqueta de 3 dimensiones relaciona los estratos rocosos con los períodos geológicos. Está formado por 20 parejas de fósiles que los alumnos deben adaptar a los estratos apropiados.

HS610 Globo fisiográfico en relieve

Evidencia la sección transversal del interior de la Tierra, describe la costra, el manto, los núcleos interno y externo. Están anotadas las densidades del aire, las distancias y los estratos de la atmósfera.

El glaciar continental



Las llanuras costeras



7148 Tamices para Tierra

Conjunto de 4 tamices en acero inoxidable.

Rejillas de 1mm, 2 mm, 3 mm y 4 mm. Perfectamente apilables encajando entre ellos y con recipiente de recogida.

Dimensiones: diámetro 120 mm, altura 50 mm.



7046

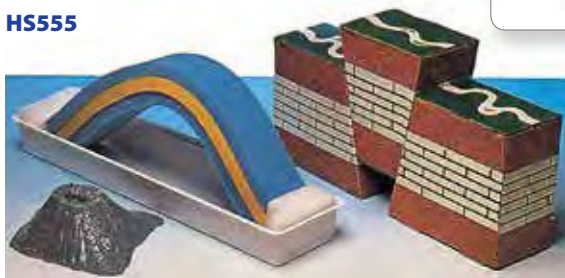
7148



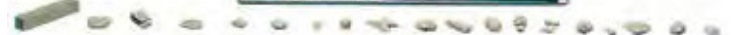
HS610



HS555



HS570



7227 KIT: LA TIERRA, EL SOL Y LA LUNA

Con el material suministrado en este kit, los estudiantes pueden comprender algunos fenómenos astronómicos tales como:

TEMAS

¿Cuáles son los tamaños relativos del Sol, la Luna y la Tierra?
 El movimiento diario del Sol
 El amanecer y el atardecer
 El día y la noche
 Las estaciones del año
 Las fases de la Luna

Material suministrado

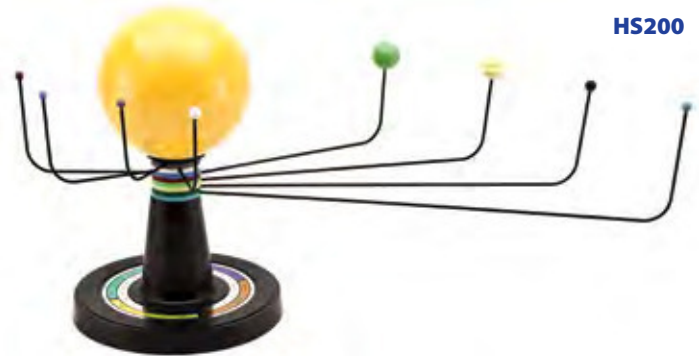
1 Pelota de playa	2 Estacas de madera
1 Pelota de ping-pong	1 Esfera grande con estaca metálica
4 Esferas de diferentes diámetros	1 Linterna
1 Base	4 Pilas AA
1 Cartón A4 plastificado con un orificio central	1 Portalámpara
1 Estaca de plástico	1 Bombilla 6V 3W
1 Varilla de yeso	1 Portapilas de 4 puestos
1 Rotulador borrable	2 Pinzas de cocodrilo con botones
1 Regla lineal	1 Esfera pequeña con estaca



7227

HS200 Maqueta del Sistema Solar

Cada planeta puede girar individualmente alrededor del Sol, por lo que es posible colocar cada uno de ellos en la correcta posición situada relación a una fecha predeterminada. Diámetro del Sol: 13 cm.



HS200

NR1 Telurio eléctrico

Provisto de dos interruptores. El primero para el encendido de la bombilla, y el segundo del motor que da lugar a los siguientes movimientos:
 - rotación de la Tierra alrededor de su eje;
 - rotación de la Luna alrededor de la Tierra;
 - variación de la posición de la Luna respecto al plano de la elipse;
 - rotación del sistema Tierra-Luna, alrededor del Sol.



NR1

HS151 Telurio manual

Permite simular los fenómenos del día y de la noche, de las estaciones, de las fases lunares y de los eclipses. Iluminación del Sol eléctrica. Longitud total 55 cm.



HS151

2074 Aparato para el estudio de las radiaciones solares

Es un instrumento que permite:

- Medir la altura del Sol sobre el horizonte;
- Descomponer la luz solar;
- Comprobar que la radiación solar varía con las latitudes y las estaciones.

HS300 Globo celeste

Es una esfera transparente con un diámetro de 30 cm, con las principales constelaciones impresas. Incluye el globo terrestre, el Sol, el meridiano y el ecuador celeste.

HS310 Globo celeste

Versión más económica del anterior globo celeste cód. HS300. Mismo diámetro, sin meridiano y ecuador celeste.

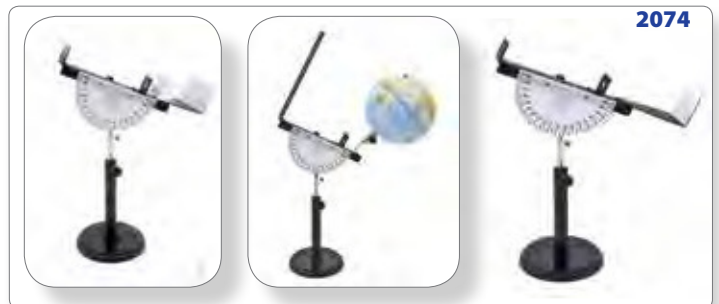
HS300



HS310



2074



HS3010 Equipo para el estudio de las dimensiones de la Tierra

Con este equipo es posible realizar mediciones sobre las dimensiones de la Tierra y resolver simples problemas de geografía astronómica.

Compuesto por:

- Un globo terrestre de \varnothing 20 cm.
- Una esfera de material transparente de \varnothing 21 cm.
- Una sección interna de la tierra.
- Una escala kilométrica flexible.
- Un goniómetro.
- Serie de material de soporte.



HS3010

NR13 Globo terráqueo hinchable

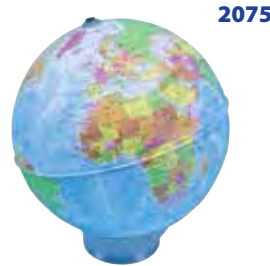
Díámetro: 40 cm.

2075 Globo terráqueo magnético

Se trata de un globo terrestre de 13 cm. de diámetro con un imán de barra insertado como eje de rotación de la Tierra, de modo que simula el campo magnético terrestre. La brújula suministrada permite experimentar los conceptos a la base de la orientación.



NR13



2075



NR4

NR4 Globo terráqueo "elite 2001"

Globo de cartografía física con la luz apagada y físico-político con luz encendida. Díámetro: 30 cm.

4336 KIT PARA EL ESTUDIO DE LA DIFUSIÓN DE LA LUZ

¿Por qué el cielo es azul al mediodía y al amanecer y al atardecer se vuelve rojo? Cuando el tamaño de las partículas afectadas por la radiación óptica es comparable a la longitud de onda de la luz incidente, se produce una difusión luminosa. El componente azul de la radiación solar tiene una longitud de onda comparable con el tamaño de las partículas de los gases presentes en la atmósfera y, por consiguiente se difunde en mayor medida de los otros componentes. Por esta razón, nuestro ojo ve el cielo azul claro. Por el contrario, al atardecer, la luz pasa a través de una capa de la atmósfera superior y reúne muchas partículas sólidas (polvo) que se extienden en mayor medida al componente rojo. Con esto equipo se puede observar en una pantalla el fenómeno de la difusión progresiva. Con un filtro de polarización también se puede comprobar el estado de polarización parcial de la luz difundida. El proyector se debe comprar por separado.

4336

Material suministrado

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 Cuentagotas (gotero) | 1 Varilla para agitación |
| 1 Pantalla semitransparente | 1 Cubeta transparente |
| 1 Filtro polarizador | |

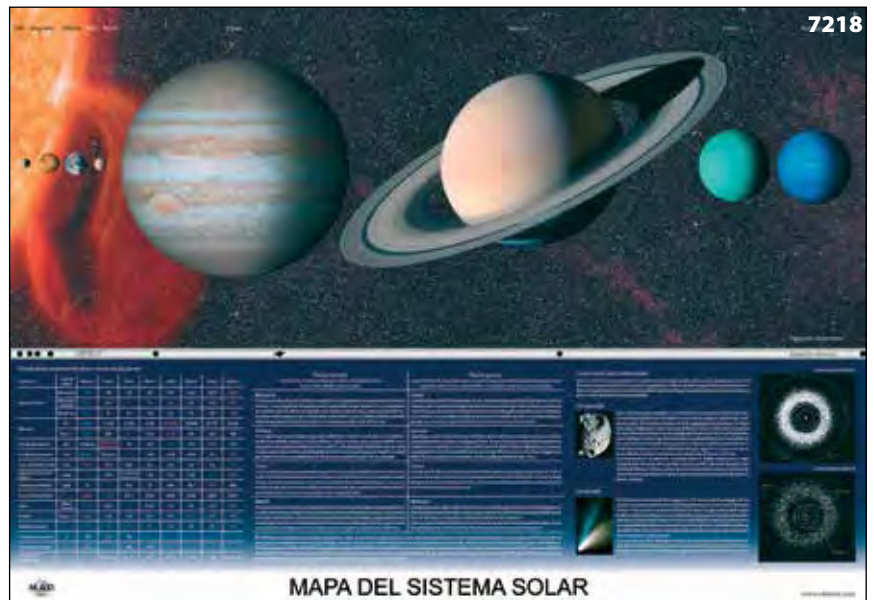
Material no suministrado

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1 Proyector dióptrico | 1 Doble nuez |
| 1 Base a tripode con asta | 1 Leche entero |



7218 Mapa del Sistema Solar

Poster plastificado del sistema solar, actualizado con los últimos descubrimientos astronómicos. Están representados los planetas, fotografiados por las sondas espaciales, en escala por dimensiones. Para ilustrar la escala de las distancias, se muestra al lector una línea marcada separada que indica la posición de los planetas. Una tabla explicativa contiene los principales datos físico-químicos de todos ellos, como la distancia, dimensiones, masa, período de rotación, de revolución, temperatura máx. y min., composición de la atmósfera y otras medidas. De cada planeta se presentan las características significativas, con notas históricas. No se representan los cuerpos menores del sistema solar: asteroides y cometas, de los cuales hay una amplia descripción, se completa con mapas en escala de los 2 haces de asteroides. Tamaño: 70x100 cm, suministrado con astas de soporte.



7218

Índice

Sistema periódico de los elementos	Pág. 152
Modelos atómicos y moleculares	Pág. 152
Reactivos para análisis	Pág. 154
pHmetros	Pág. 156
Refractometría	Pág. 156
Polarimetría	Pág. 157
Espectroscopía	Pág. 157
Las leyes de los gases perfectos	Pág. 159
El aspecto molecular de la materia	Pág. 160
Electroquímica	Pág. 160



SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

6300 Tabla periódica de los elementos

Tabla periódica actualizada, plastificada y dotada de barras de soporte de aluminio. Por cada elemento se han especificado las principales características físicas y químicas, indispensables en cualquier laboratorio.

De gran valor didáctico, en cuanto ilustra la lógica de su estructura. Un gráfico muestra el nivel energético de los orbitales, que determina la secuencia particular de los bloques de la tabla periódica. De particular interés, es la representación matemática correcta de los orbitales s, p, d y f.

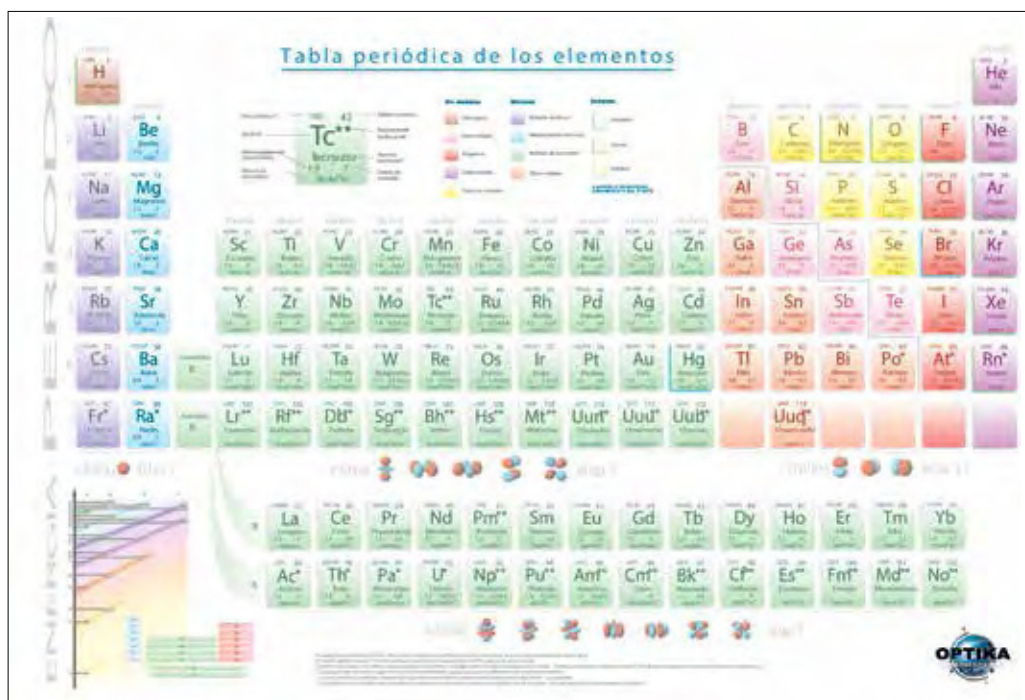
Están presentes también los elementos recientemente sintetizados. Los datos numéricos están actualizados según las recomendaciones del IUPAC del 2001. Dimensiones: 100x70 cm.

6301 Tabla periódica de los elementos para alumnos

Tabla periódica, gráficamente idéntica a la precedente, pero en formato A3 (42x29,7 cm).

Este modelo no posee de barras de soporte.

6300



5716 MODELO DEL ÁTOMO

Esta maqueta ayuda a los estudiantes a comprender el átomo en cuanto permite construir átomos diversos, utilizando esferas coloreadas que representan los protones, los neutrones y los electrones. Las concavidades de la maqueta están situadas de forma que correspondan con los niveles energéticos de las órbitas s, p, d.

De esta manera es posible comprender los enlaces químicos, los isótopos, los espectros de emisión y otros conceptos relacionados con el átomo.

Dimensiones: 475x475 mm.

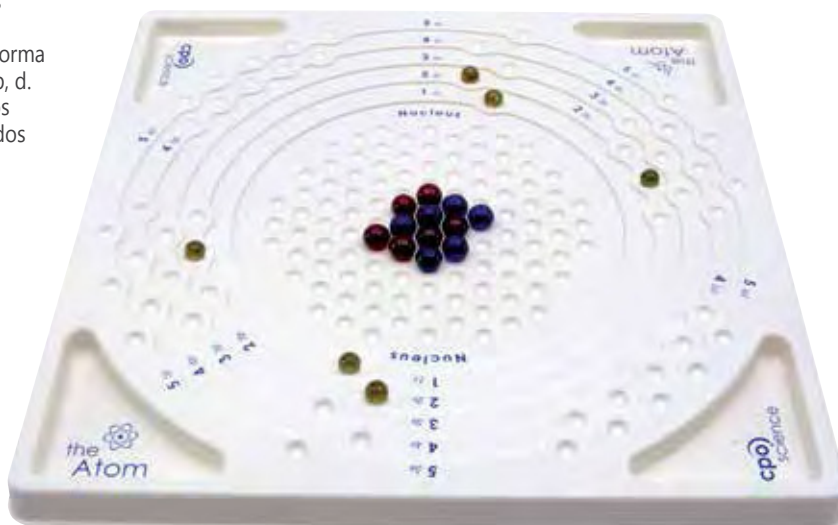
TEMAS

- La tabla periódica de los elementos
- Cuando un átomo es eléctricamente neutro
- Los niveles energéticos y el número cuántico principal
- Los niveles energéticos y el número cuántico secundario
- Orbitales y el número cuántico magnético
- Las configuraciones electrónicas
- Rendimientos de los niveles energéticos
- La configuración electrónica de algunos elementos al estado fundamental
- La interacción entre los átomos y las gradaciones
- La radiactividad natural
- Las transformaciones radiactivas naturales
- Las reacciones nucleares
- Experiencias realizables

Material suministrado

1 Tabla del modelo atómico	57 Neutrones (esferas negras)	2 Tablas periódicas de los elementos
48 Electrones (esferas amarillas)	48 Tablas sobre la absorción de fotones	1 Guía didáctica
57 Protones (esferas verdes o rojas)	48 Tablas sobre las reacciones nucleares	

5716



MM003 Química orgánica (profesores)

El conjunto contiene: 40 átomos hidrógeno, 24 átomos carbono, 12 átomos oxígeno, 4 átomos nitrógeno, 8 átomos halógenos, 8 átomos azufre, 4 átomos metal, 55 puentes para enlaces simples, 25 puentes para enlaces dobles y triples, 60 casquetes para enlaces, 1 llave para remover enlaces.

MM003

MM051 Química orgánica (alumnos)

Ideal para trabajos en grupo. Los estudiantes pueden realizar experiencias sobre química orgánica. El modelo contiene: 30 átomos de hidrógeno, 20 átomos de carbono, 6 átomos de oxígeno, 8 átomos de cloro, 2 átomos de bromo, 2 átomos de yodo, 2 átomos de metal, 4 átomos de nitrógeno, 12 orbitales, 40 puentes para enlaces simples, 12 puentes flexibles para enlaces complejos, 50 puntos para enlaces, 1 llave para remover enlaces.



MM004 Química orgánica e inorgánica

Comprende moléculas orgánicas e inorgánicas, iones complejos e hidrógeno covalente. El conjunto contiene: 14 átomos de metal, 14 átomos de hidrógeno, 8 átomos halogenos, 22 átomos oxígeno, 13 átomos azufre, 10 átomos nitrógeno, 12 carbono, 7 fósforo, 38 puentes medios, 50 puentes para enlaces simples, 38 puentes para enlaces dobles o triples.

MM051

7041 Química orgánica e inorgánica

Los componentes de este equipo permiten la realización de un elevado número de moléculas formadas de compuestos inorgánicos y orgánicos y por estructuras cristalinas. Las dimensiones son capaces de permitir al profesor las demostraciones de cátedra, y también a los alumnos para los trabajos de grupo. Los componentes son los siguientes:

ÁTOMOS

N.	Descrip.	Enlaces	Angulos (mm)	Color
50	Carbono	4	109°	30 Negro
48	Carbono	5	120°,90°	30 Negro
40	Hidrógeno	1		23 Naranja
14	Sodio	6	90°	23 Gris
13	Cloro	6	90°	30 Verde
4	Oxígeno	2	105°	30 Celeste
2	Nitrógeno	4	109°	30 Azul
2	Cloro	1		30 Verde
1	Azufre	2	90°	30 Amarillo

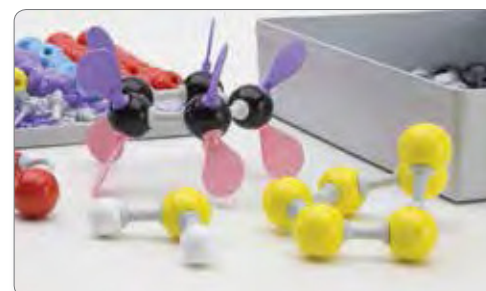
ENLACES

N.	Forma	Long. (mm)	Color
100	Lineal	40	Verde
75	Lineal	50	Amarillo
40	Lineal	25	Amarillo
10	Lineal	120	Blanco
10	Curva	80	Rojo



MM004

7041



P231002	Aceite de inmersión	50 ml	P141232	Calcio cloruro 2-hidrato polvo	500 g
P231007	Acetona	500 ml	P231229	Calcio hidróxido natural, polvo	500 g
P231011	Acido acético 0,1 mol/l (0,1N)	100 ml	P231231	Calcio nitrato 4-hidrato	100 g
P231014	Acido benzoico	500 g	P231234	Calcio óxido natural, trozos	500 g
P231015	Acido bórico	100 g	P231235	Calcio sulfato 2-hidrato	250 g
P141808	Acido cítrico anhidro	500 g	P231237	Carbon activo polvo	250 g
P231023	Acido clorhídrico 0,1 mol/l (0,1N)	250 ml	P161244	Carbono disulfuro 99,5 %	1000 ml
P231021	Acido clorhídrico 1 mol/l (1N)	100 ml	P231245	Carbono tetracloruro	100 ml
P232108	Acido clorhídrico 2 mol/l (2N)	250 ml	P211250	Ciclohexano	1000 ml
P232057	Acido clorhídrico 3 mol/l (3N)	250 ml	P231257	Cobalto(II) cloruro 6-hidrato	100 g
P231020	Acido clorhídrico 37%	500 ml	P231258	Cobalto(II) nitrato 6-hidrato	100 g
P131026	Acido etilendiaminotetraacético	250 g	P231807	Cobre metal gránulos	100 g
P181670	Acido etilendiaminot. 0,1 ml./l (0,1M)	1000 ml	P232543	Cobre metal láminas	250 g
P231028	Acido fluorhídrico 48%	250 ml	P141266	Cobre metal, polvo	500 g
P141034	Acido láctico (L+)	1000 ml	P231069	Cobre metal, virutas	250 g
P141882	Acido maleico	500 g	P231265	Cobre(I) cloruro	100 g
P231040	Acido nítrico 0,1 mol/l (0,1N)	50 ml	P231264	Cobre(II) cloruro 2-hidrato	100 g
P233255	Acido nítrico 65%	250 ml	P141267	Cobre(II) nitrato 3-hidrato	500 g
P231037	Acido nítrico 69%	500 ml	P231269	Cobre(II) óxido	100 g
P142659	Acido oléico	1000 ml	P231270	Cobre(II) sulfato 5-hidrato	250 g
P231032	Acido orto-fosfórico 85%	100 ml	P142726	Cobre(II) sulfato anhidro	250 g
P232812	Acido oxálico 0,005 mol/l (0,01 N)	100 ml	P231136	Di-amonio oxalato 1-hidrato	100 g
P231041	Acido oxálico 2-hidrato	50 g	P211254	Diclorometano estab. con amileno	1000 ml
P162345	Acido palmítico 98 %	1000 g	P141154	Di-fósforo penta-óxido	500 g
P231048	Acido pícrico humectado (x33% de H2O)	25 g	P231299	Eosina amarillenta	25 g
P231050	Acido pirogálico	50 g	P231304	Estaño metal granalla	100 g
P141045	Acido salicílico	500 g	P231303	Estaño(II) cloruro 2-hidrato	100 g
P232105	Acido sulfúrico 1 mol/l (2N)	100 ml	P232817	Estaño(II) oxalato	10 g
P231058	Acido sulfúrico 96%	500 ml	P141307	Estroncio cloruro 6-hidrato	500 g
P232813	Acido sulfúrico 1/3 v/v	100 ml	P231086	Etanol absoluto	250 ml
P141065	Acido tánico	250 g	P231315	Eter de petróleo 40°-60°	500 ml
P231066	Acido tartárico (L+)	100 g	P232770	Eter dietílico	250 ml
P231792	Agar	100 g	P161318	Etilo acetato 99,5 %	1000 ml
P131074	Agua bidestilada	1000 ml	P231563	Reactivo de Fehling A	100 ml
P171071	Agua de barita sol. saturada	500 ml	P231564	Reactivo de Fehling B	100 ml
P171072	Agua de bromo sol. saturada	500 ml	P164852	Fenol cristalizado 99% (cristales)	500 g
P171073	Agua de cal sol. saturada	500 ml	P231325	Fenoltaleína	50 g
P232236	Agua desionizada	500 ml	P231327	Fenoltaleína solución 1%	50 ml
P231113	Albúmina de huevo	250 g	P231942	Fenoltaleína solución 5%	50 ml
P231096	Almidón de patata soluble	500 g	P254101	Fijador p/tinción rápida	500 ml
P231097	Aluminio cloruro 6-hidrato	100 g	P122389	Fluoresceína sódica	25 g
P231123	Aluminio en granalla	500 g	P233968	Formaldehído 2-propanol	50 ml
P231131	Aluminio en limaduras	250 g	P231328	Formaldehído 34-38%	250 ml
P231098	Aluminio en polvo	250 g	P231329	Fósforo rojo	100 g
P141099	Aluminio nitrato 9-hidrato	500 g	P232728	Fructosa	100 g
P231103	Aluminio potasio sulfato 12-hidrato	100 g	P251331	Fucsina ácida	10 g
P141101	Aluminio sulfato 18-hidrato	500 g	P231332	Fucsina básica	25 g
P231128	Amoniaco 20%	100 ml	P211335	Gel de sílice 3-6mm con indicador	500 g
P231129	Amoniaco 25%	250 ml	P232060	Gelatina	250 g
P231130	Amoniaco 30%	250 ml	P231339	Glicerina	250 ml
P231119	Amonio carbonato	250 g	P231341	Glucosa anhidra (D+)	100 g
P231121	Amonio cloruro	250 g	P171569	Griess reactivo-Ilosvay A	100 ml
P141125	Amonio dicromato humectado (0,5-3% de H2O)	500 g	P171570	Griess reactivo-Ilosvay B	100 ml
P141126	Amonio de-hidrógeno fosfato	500 g	P231076	Hidrógeno peróxido 30% p/v	100 ml
P231365	Amonio hierro(III) sulfato 12-hidrato	250 g	P231362	Hierro (II) sulfato 7-hidrato	100 g
P231134	Amonio molibdato 4-hidrato	100 g	P231363	Hierro (II) sulfuro cilindros	100 g
P231140	Amonio sulfato	250 g	P231358	Hierro (III) cloruro 6-hidrato	250 g
P232528	Amonio sulfato-potasio sulfato	250 g	P231934	Hierro granulado fino	100 g
P231431	Anaranjado de metilo	25 g	P231356	Hierro metal limadura	250 g
P231432	Anaranjado de metilo sol. 0,1 %	50 ml	P232991	Hierro metal polvo	250 g
P231147	Anhidrido acético	250 ml	P231297	Hierro(III) nitrato 9-hidrato	250 g
P141156	Anilina	1000 ml	P231375	Lactosa 1-hidrato	100 g
P231160	Arena de mar grano fino	500 g	P231774	Líquido de lugol	100 ml
P231164	Azufre sublimado	250 g	P141391	Litio carbonato	250 g
P281166	Azul de bromofenol sol. 0,04%	100 ml	P141392	Litio cloruro	250 g
P231167	Azul de bromotimol	5 g	P141928	Litio hidróxido 1-hidrato	250 g
P624566	Azul de bromotimol sol.0,4%	250 ml	P142432	Litio nitrato	250 g
P231170	Azul de metileno	25 g	P231396	Magnesio cloruro 6-hidrato	250 g
P231986	Azul de metileno sol. 1%	25 ml	P231841	Magnesio metal cinta	25 g
P281175	Azul de timol solución 0,04%	100 ml	P141402	Magnesio nitrato 6-hidrato	500 g
P231179	Bálsamo del Canadá	100 ml	P231276	Magnesio óxido	250 g
P231182	Bario cloruro 2-hidrato	100 g	P231404	Magnesio sulfato 7-hidrato	250 g
P231188	Bario hidróxido 8-hidrato	50 g	P231797	Maltosa 1-hidrato	100 g
P141190	Bario nitrato	500 g	P232367	Manganeso (IV) óxido precipitado	100 g
P231191	Bario sulfato	100 g	P234605	Manganeso(II) sulfato solución 50% p/v	100 ml
P231192	Benceno	500 ml	P231421	Mercurio metal	100 g
P251551	Benedict reactivo cuantitativo	500 ml	P231423	Mercurio(II) nitrato 2-hidrato	50 g
P251820	Biuret reactivo	100 ml	P141417	Mercurio(II) acetato	100 g
P141199	Bromo	100 ml	P231419	Mercurio(II) cloruro	100 g
P232689	Calcio carbonato natural	250 g	P141427	Mercurio(II) óxido rojo	100 g
P231902	Calcio carburo trozos	250 g	P231091	Metanol	500 ml

P231438	Naftaleno	100 g
P231439	Negro de Eriocromo T	5 g
P231581	Reactivo de Nessler	100 ml
P132362	Ninhidrina	10 g
P141442	Níquel(II) hidroxicarbonato x-hidrato	250 g
P231444	Níquel(II) nitrato 6-hidrato	100 g
P231324	Orceína	5 g
P233211	Parafina p.f. 56°-58° plastificada en lentejas	250 g
P175208	Pepsina 10x	1000 g
P211835	Piedra Pómez granulos	250 g
P231464	Plata nitrato 0,1mol/l (0,1 N)	100 ml
P231459	Plata nitrato	10 g
P231452	Plomo metal láminas	100 g
P121476	Plomo tetra-óxido	250 g
P141466	Plomo(II) acetato 3-hidrato	500 g
P141469	Plomo(III) hidroxicarbonato	500 g
P231473	Plomo(II) nitrato	500 g
P231489	Potasio bromuro	250 g
P231490	Potasio carbonato	250 g
P231493	Potasio clorato	250 g
P231494	Potasio cloruro	250 g
P231497	Potasio cromato	100 g
P231500	Potasio dicromato	250 g
P231509	Potasio di-hidrógeno fosfato	250 g
P141485	Potasio hidrógeno sulfato	500 g
P231515	Potasio hidróxido 85 % lentejas	250 g
P231524	Potasio nitrato	250 g
P131855	Potasio nitrito	250 g
P231529	Permanganato de potasio 0,02 mol/l (0,1 N)	100 ml
P231527	Permanganato de potasio	500 g
P141537	Potasio tartrato 1/2-hidrato	500 g
P231534	Potasio tiocianato	100 g
P231542	Potasio yoduro	50 g
P231611	Rojo congo	10 g
P131615	Rojo de fenol	5 g
P231617	Rojo de metilo	5 g
P231619	Rojo neutro	10 g
P231621	Sacarosa	100 g
P231632	Sodio acetato 3-hidrato	100 g
P231633	Sodio acetato anhidro	250 g
P141646	Sodio bromuro	500 g
P231647	Sodio carbonato 10-hidrato	500 g
P231648	Sodio carbonato anhidro	250 g
P231659	Sodio cloruro	250 g
P141666	Sodio dicromato 2-hidrato	500 g
P211685	Sodio ditionito	500 g
P231675	Sodio fluoruro	250 g
P231638	Sodio hidrógeno carbonato	250 g
P231691	Sodio hidróxido 1 mol/l (1N)	100 ml
P182159	Sodio hidróxido 5 mol/l (5N)	1000 ml
P231686	Sodio hidróxido escamas	100 g
P171688	Sodio hidróxido solución 10%	500 ml
P141701	Sodio molibdato 2-hidrato	100 g
P231702	Sodio nitrato	250 g
P231703	Sodio nitrito	100 g
P231706	Di-Sodio oxalato	250 g
P211714	Sodio silicato neutro sol.	1000 ml
P231716	Sodio sulfato anhidro	500 g
P231717	Sodio sulfato anhidro	250 g
P231682	Sodio sulfuro x-hidrato	100 g
P141719	Sodio tartrato 2-hidrato	500 g
P231721	Sodio tiosulfato 5-hidrato	500 g
P141726	Sodio yoduro	250 g
P231730	Solución tampón pH10	100 ml
P272168	Solución tampón pH4	250 ml
P272170	Solución tampón pH7	250 ml
P231731	Sudan III	25 g
P231745	Tolueno	100 ml
P231252	Triclorometano estabilizado con etanol	250 ml
P141655	Tri-sodio citrato 2-hidrato	500 g
P232815	Tri-sodio fosfato 0,1 mol/l (0,1N)	50 ml
P131754	Urea	500 g
P231762	Violeta cristal	10 g
P231769	Xileno mezcla de isómeros	500 ml
P231771	Yodo resublimado	100 g
P231779	Zinc cloruro	100 g
P231782	Zinc metal granalla	500 g
P231783	Zinc metal polvo	250 g
P141784	Zinc nitrato 6-hidrato	500 g
P231786	Zinc óxido	250 g
P231787	Zinc sulfato 7-hidrato	250 g

REACTIVOS PARA FÓTOMETRO LF2400

LF2401	Reactivo para determinación de Aluminio 0,01-0,5
LF2402	Reactivo para determinación de Amonio 0,05-3
LF2405	Reactivo determinación de Cadmio 0,01-2
LF2406	Reactivo determinación de Cianuro 0,01-1,0
LF2407	Reactivo determinación de Cloro 0,1-5
LF2408	Reactivo determinación de Cloro 1-50
LF2409	Reactivo determinación COD 1000 100-1000
LF2410	Reactivo determinación COD 10000 1000-10000
LF2411	Reactivo determinación COD 150 15-150
LF2412	Reactivo determinación COD 1500 100-1500
LF2413	Reactivo determinación COD 160 15-160
LF2414	Reactivo determinación Cromo 0,005-1
LF2415	Reactivo determinación Fenol 0,05-5
LF2416	Reactivo determinación Hierro 0,02-0,3
LF2417	Reactivo determinación Hierro 0,05-6,0
LF2418	Reactivo determinación Hierro 0,14-15
LF2419	Reactivo determinación Fluoruros 0,1-2
LF2420	Reactivo determinación Fosfatos 0,01-5
LF2421	Reactivo determinación Fosfatos 0,2-10
LF2422	Reactivo determinación Fosfatos 1-150
LF2423	Reactivo determinación Fosfatos tot 5-60
LF2424	Reactivo determinación Fosfatos tot 0,2-10
LF2425	Reactivo determinación hidrazina 0,01-2
LF2426	Reactivo determinación Magnesio 100-1500
LF2427	Reactivo determinación Manganeso 0,01-5
LF2428	Reactivo determinación Níquel 0,02-2
LF2429	Reactivo determinación Níquel 0,1-6
LF2430	Reactivo determinación Nitratos A 0,1-30
LF2431	Reactivo determinación Nitratos B 10-150
LF2432	Reactivo determinación Nitritos 0,01-2
LF2434	Reactivo determinación Nitritos 0,1-10
LF2435	Reactivo determinación Oro 0,1-5
LF2438	Reactivo determinación oxígeno 0,5-10
LF2439	Reactivo determinación Peróxido 1-100
LF2440	Reactivo determinación Plomo 0,1-5
LF2441	Reactivo determinación Potasio 5-50
LF2442	Reactivo Cobre 0,1-12
LF2443	Reactivo determinación Silicio 0,01-2
LF2444	Reactivo determinación Sulfatos 20-1000
LF2445	Reactivo determinación Sulfatos 40-500
LF2446	Reactivos determinación Sulfuros 0,05-2
LF2447	Reactivo determinación Sulfuros 0,05-2
LF2448	Reactivo determinación estaño 0,01-1
LF2449	Reactivo determinación Zinc 0,01-0,3
LF2450	Reactivo determinación Zinc 0,2-5

Cromatografía

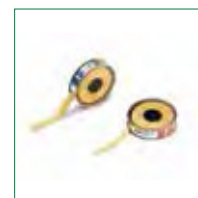
6237 Placas de recambio para cromatografía en capa fina
Paquete de 10 placas de 100x100 mm.

6261 Papel para cromatografía
Paquete de 100 unidades,
en hojas de 110x140 mm.



Papel indicador en rollo

- RA2001 Tornasol azul
- RA2002 Tornasol rosa
- RA2003 Tornasol neutro
- RA2004 Universal pH 1-10
- RA2005 Acido pH 0,5 - 5,0
- RA2006 Neutro pH 5,0-9,0
- RA2007 Acetato de plomobio
- RA2008 Almidón yodurado
- RA2009 Azul Bromotimol
- RA2010 Cúrcuma
- RA2011 Fenolftaleína
- RA2012 Rojo congo
- RA2013 Violeta metilo



8083 Solución de recambio para la conservación de la sonda del sensor de pH

Frasco de 500 ml.

PH-2 pHmetro de bolsillo

Rango de medición: 0-14 pH. Resolución: 0,01 pH. Electrodo incluido.

PH-3 pHmetro portátil

Rango de medición: 0-14 pH. Resolución: 0,01 pH. Electrodo incluido.

HI98128 pHmetro portátil con termómetro

Rango de medición: pH 0-14. Resolución: 0,01 pH. Temperatura: 0,00C - 60,00C. Electrodo incluido.

PH-4 pHmetro-termómetro portátil con medidor del potencial redox (ORP)

Rango de medición: pH 0-14. Resolución: 0,01 pH. Temperatura: 0-100OC. Resolución 0,1OC. ORP: -1999 a1999 mV. Resolución 1mV. En dotación: electrodo pH/mV, sonda de temperatura, 2 sobres con soluciones de calibración a pH 4,01 y 7,01.

PH-5 pHmetro-termómetro de sobremesa con medidor del potencial redox (ORP).

Rango de medición: 2-16 pH. Resolución: 0,01 pH. Temperatura: 20-120OC. Resolución 0,1OC. ORP: -1999 a1999 mV. Resolución 1mV. Con electrodo pH/mV y sonda de temperatura. Portaelectrodos, adaptadores y solución de calibración.



PH-3



HI98128



PH-2



PH-4



HI8033

Soluciones tampón para la calibración de los pH-metros

HI7004L Solución tampón pH 4,01, de 500 ml.

HI7007L Solución tampón pH 7,01, de 500 ml.

HI7010L Solución tampón pH 10,01, de 500 ml.

HI8033 Conductímetro portátil

Aparato muy práctico capaz de realizar mediciones en tres diferentes escalas de conductibilidad: de 0,0 a 199,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$; de 0 a 1999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y de 0,00 a 19,99 mS/cm . Además está dotado de escala TDS (Sólidos totales disueltos), de 0 a 19990 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$. Con sonda de conductividad.

Soluciones para la calibración del conductímetro

HI7030M 12,880 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 230 ml.

HI7035M 111,800 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 230 ml.

HI7061M Disolución para la limpieza de los electrodos de los pH-metros

Botella de 230 ml. Para la limpieza de las juntas de los electrodos por lo menos una vez a la semana, para evitar obturaciones y mantener la precisión.



PH-5

HR-120



HR-150



2WAY



El funcionamiento de los refractómetros está basado en el principio donde el índice de refracción de los sólidos disueltos en soluciones es proporcional a su concentración. Con pocas gotas de muestra, la concentración de dichas sustancias se puede determinar fácilmente. Este simple y minucioso método, es particularmente utilizado para medir concentraciones de soluciones de azúcar (Brix). Además, los refractómetros también se utilizan en el campo de alimentación, como por ejemplo para mermeladas, zumos de fruta, jarabes, vino, miel, etc..

HR-120 Refractómetro portátil

0-32% Brix, precisión $\pm 0,2\%$, división 0,2%.

HR-150 Refractómetro portátil

0-50% / 50-80% Brix, precisión $\pm 1\%$, div. 1%.

2WAY Refractómetro de Abbe de mesa

Prisma principal: en posición horizontal. Escala índice de refracción: nD 1,300 - 1,700. División: nD 0,0005. Precisión: 0-50% = 0,2%; 51-95% = 0,1%. Dimensiones: 140x100x235 mm.

Prisma secundario: montado a bisagra. Precisión: nD $\pm 0,0003$. Escala azúcares: 0-95% de nD 1,300 - 1,530. División: 0,25%. Peso: 4 Kg.

POL-1 Polarímetro de mesa

Instrumento para la medición de concentración de sustancias ópticamente activas en soluciones, como por ejemplo, los azúcares.

Fuente de luz: lámpara de sodio con filtro térmico.

Rango de medida: $\pm 180^\circ$.

Precisión: 0,05%.

División: 1° .

Aumento: 3x.

Ocular: con enfoque de precisión.

Tiempo de estabilización: 5 minutos aprox.

Tubos de polarímetro: 100 mm y 200 mm.

Dimensiones: 510x135x380 mm.

Potencia: 220/240V 50Hz, 30W.



POL-1

Espectroscopía

CL45240

CL45240 Espectrofotómetro de mesa

Instrumento universal que permite, a través de un análisis por vía física, verificar la presencia y la concentración de iones presentes en una solución. Conociendo la longitud de onda con la radiación característica de un elemento y seleccionando el instrumento en ese valor, se puede obtener la medida de la intensidad de la radiación absorbida y transmitida desde el elemento en correspondencia de la longitud de onda. En función de esta medida, el instrumento es capaz de ofrecer directamente la concentración de iones. Incluye: guía didáctica de las experiencias con tablas de la longitud de onda de la radiación característica de los elementos.

Características técnicas:

Mediciones que efectúa: coeficiente de absorción (A), coeficiente de transmisión (%T), concentración (C). Banda pasante: 20 nm.

Precisión: $-2,5...+2,5$ nm. Rango de medida de la longitud de onda: desde 340 a 900 nm.

Reproducibilidad: 1 nm.

Linealidad fotométrica 1 nm.

Escala fotométrica: 0 - 100 %T, 0-1,999A, 0-199C.

Estabilidad fotométrica: 1%T / hora.



4126

EMX155

4126 Espectroscopio de bolsillo

Utilizable para examinar la emisión y la absorción de las radiaciones espectrales. Modelo de visión directa.

EMX155 Espectroscopio de bolsillo

Modelo semiprofesional con prisma de Amici, dotado de hendidura regulable.

Provisto de porta cubetas para examinar espectros de absorción.

Un espejo regulable permite proyectar en el campo del ocular un espectro de referencia.

4028 Espectroscopio de Kirchhoff-Bunsen

Está montado en una plataforma circular metálica y está compuesto por: 1 colector con hendidura ajustable, 1 colector porta escala con escala graduada y 1 colimador con 2 oculares intercambiables. La hendidura del colector tiene un pequeño prisma que permite comparar los espectros de dos diferentes fuentes. Mientras el colector, provisto de objetivo acromático, está fijado a la plataforma el colimador puede girar sobre una alidada manteniendo el eje direccional central. El colector porta escala necesita una pequeña fuente de luz blanca para proyectar la imagen de la escala graduada en el ocular del colimador por medio de la reflexión sobre una cara del prisma. Este último es un prisma equilátero de material altamente dispersivo. Con este aparato es posible averiguar el espectro de una fuente de luz monocromática o policromática. Aconsejamos el uso de filtros interferenciales para averiguar la longitud de onda. Completo de guía didáctica.

4028

4209 Espectro-goniómetro

Instrumento de excelente calidad óptica y mecánica, que permitiendo mediciones de precisión de los ángulos de desviación de los rayos ópticos, nos deja determinar el índice de refracción de sustancias sólidas y líquidas además de la longitud de onda de fuentes monocromáticas.

Características técnicas:

Base: de hierro fundido barnizado; Goniómetro: \varnothing 17,5 cm y dividido en 360° con precisión de 1° . Es dotado de un nonio que permite evaluar la exactitud de la medición de $1/10^\circ$. Telescopio: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de un ocular de 15x. El enfoque permite una regulación fina.

Colimador: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de una hendidura regulable con continuidad hasta 6 mm. Plano del prisma: es regulable vertical y horizontalmente, y está dotado de abrazadera para el fijado de la red de difracción. Diámetro 80 mm. Accesorios en dotación: 1 prisma equilátero de vidrio Crown 32x32 mm, 1 red de difracción 500 líneas/mm, 1 lente de aumento. Dimensiones: 48x33x33h cm. Peso: 12 kg. Aconsejamos adquirir los retículos de difracción de 80 líneas/mm y 1000 líneas/mm para averiguar la diferente resolución espectral del aparato según el retículo utilizado.



4209

NOVEDAD ABSOLUTA: ¡El espectrofotómetro de matriz CCD!

Instrumento innovador para análisis de espectroscopía capaz de realizar, con la misma precisión, todas las funciones de los tradicionales y sofisticados espectrofotómetros de mesa pero con una rapidez, facilidad y eficacia didáctica superior. En efecto, con el espectrofotómetro RED TIDE o AMADEUS es posible visualizar inmediatamente todo el espectro de la curva de absorbancia o transmitancia sin tener que programar manualmente las longitudes de onda. El software permite obtener las coordenadas (intensidad - longitud de onda) de todos los puntos de la curva con una resolución de 2 nm entre dos picos consecutivos. La modalidad de funcionamiento estándar determina la intensidad: en el eje Y se "cuentan" los fotones que inciden sobre cada pixel de la matriz CCD durante el tiempo de exposición de cada pixel a la luz (100 ms).

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La señal luminosa atraviesa una hendidura de 50 micron de diámetro que será enviada de nuevo y sucesivamente dispersa, mediante un sistema reflectante de espejos múltiples situados sobre una matriz CCD que contiene centenares de sensores alineados de manera que a cada sensor de la matriz le corresponda una longitud de onda. El número de fotones que inciden sobre cada sensor se transformará en una señal de tensión que a su vez se convertirá en un valor de intensidad sobre el eje Y.

VERSATILIDAD

El instrumento está indicado para múltiples aplicaciones, tanto en física como en química y es muy útil en ecología para reconocer y cuantificar sustancias disueltas. Entre las múltiples aplicaciones, el software permite llenar el espacio situado bajo la curva con los colores correspondientes al espectro visible (comprendido entre 380 y 780 nm) e identificar la presencia de sustancias especiales en correspondencia con los picos de transmitancia y/o absorbión.

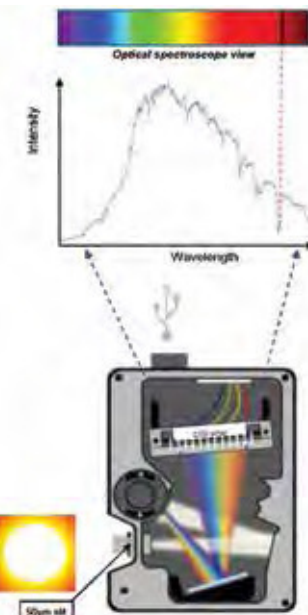
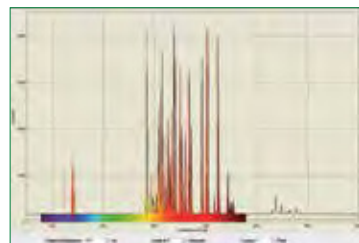
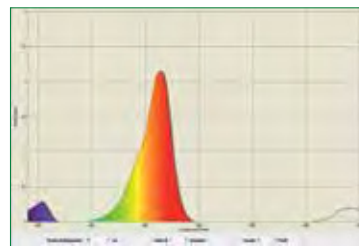
MODALIDAD DE USO: en el modelo AMADEUS, el conector de fibra óptica situado en la base, mide la absorbancia; el lateral realiza mediciones de fluorescencia. En el modelo RED TIDE estas medidas se realizan directamente cuando se expone a una fuente luminosa.

APLICACIONES EN FÍSICA:

- Análisis del espectro solar;
- Análisis del espectro de un cuerpo negro y obtención de la curva de Planck;
- Análisis de filtros ópticos y bandas interferenciales;
- Fluorescencia y ley de Stokes;
- Reflexión de la luz de superficies coloreadas;
- Análisis de fuentes espectrales (por ej. espectro del Hidrógeno y serie de Balmer);
- Análisis de llamas;
- Comparación entre emisión láser y LED.

APLICACIONES EN QUÍMICA – BIOLÓGÍA – ECOLOGÍA:

- Reconocimiento de sustancias;
- Ensayos a la llama;
- Obtención de curvas de absorbancia y transmitancia;
- Ley de Beer a través del permanganato de potasio;
- Medida de la constante de disociación ácida (Ka);
- Análisis espectral de la aspirina comercial;
- Determinación de la constante de equilibrio;
- Test sobre la calidad del aire.

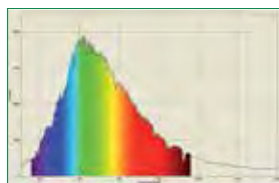


4152 Espectrofotómetro RED TIDE

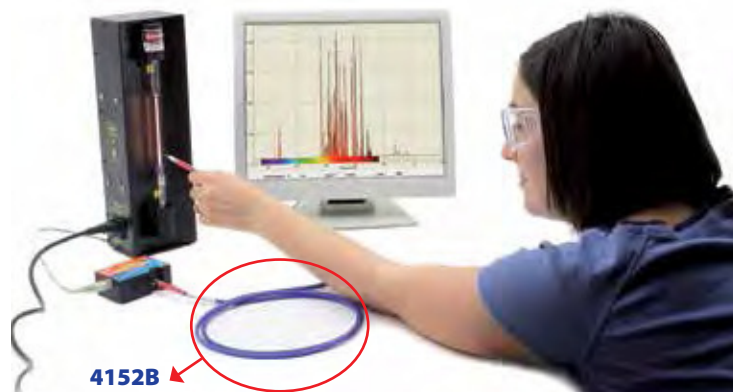
Este modelo está especialmente indicado cuando se requiere de una gran precisión. Es un instrumento compacto, equipado con un software especial. Se alimenta a través de conexión USB al PC. Puede ser utilizado con la fibra óptica 4152A (no incluida), para la detección de espectros de cualquier fuente de luz o para el análisis de absorbancia y transmitancia, con el accesorio 4152B específico para este fin, el cual se inserta directamente en el espectrofotómetro.

Especificaciones técnicas:

Dimensiones (mm)	89,1 x 63,3 x 34,4
Peso	190g
SENSOR	
Tipo	CCD lineal al silicio
Pixel	650 pixel
Dimensiones del pixel	14 um x 200 um
Capacidad del pixel	~ 62.500
Sensibilidad	75 Fotones/operación @ 400nm
BANCO ÓPTICO	
Tipo	f/4 Czerny-Turner asimétrico cruzado
Distancia focal	entrada 42mm; salida 68mm
Entrada	Hendidura 25um micron
Conector de fibra óptica	SMA 905
Intervalo de longitudes de onda:	350-1000nm
USB-650	
USB-650-VIS-NIR	
USB-650-UV-VIS	
Resolución óptica	~2.0nm FWHM
Relación señal-interferencia	250:1 (a la máxima intensidad)
Resolución A/D	12bit
Interferencia de fondo	3,2 señales RMS
Intervalo de trabajo	2 x 10 ⁻⁸ ; 1300:1 de una adquisición individual
Tiempo de integración	da 3ms a 65s (15s estándar)
Luz difusa	< 0,05% @ 600nm; <0,10% @ 435nm
Corrección de linealidad	> 99,8%
ORDENADOR	
Sistema operativo requerido	Windows 98/Me/2000/XP, Mac OS X y Linux con puerto USB
Software	SpectraSuite Spectroscopy



4153



4152B

4152A Soporte para cubetas

4152B Cable de fibra óptica

4153 Espectrofotómetro AMADEUS

Modelo especialmente indicado para fines didácticos en física. Provisto de alimentador y de soporte portacubetas externo con dos conectores de fibra óptica. Respecto al modelo RED TIDE, posee una resolución inferior (aproximadamente 50%), pero esta característica hace que las curvas espectrométricas sean más "lisas" y por lo tanto se obtenga un enfoque didáctico más eficaz. El resto de especificaciones técnicas de AMADEUS son idénticas al modelo RED TIDE. Para realizar el análisis espectral de la fuente luminosa será suficiente acercar el extremo de la fibra óptica a la fuente. Incluye, además, el soporte para cubetas y la fibra óptica.

4326 Proyector para espectroscopio

Colocado de frente al tubo con escala graduada, lo ilumina permitiendo al operador leer la longitud de onda de las líneas espectrales. Base no incluida (cód. 0010). Para usar con alimentador 6V (cód. 5011).

4325 Conjunto para la observación de las líneas espectrales de emisión y de absorción

Está constituido por un hornillo en el cual disponemos un algodón empapado en una solución saturada de alcohol y cloruro de sodio (incluido). Observando la llama con un espectroscopio se reconoce la línea de emisión del sodio a 589 nm, pero si se enciende un proyector detrás de la llama, se ve un espectro continuo con la línea de absorción del sodio.

4120 Equipo para análisis espectral

Este kit permite a los alumnos experimentar sobre el análisis espectroscópico de emisión. El kit incluye:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Espectroscopio portátil | 10 Agujas con mango |
| 1 Frasco de cloruro de sodio | 1 Frasco de cloruro de potasio |
| 1 Frasco de cloruro de estroncio | 1 Frasco de cloruro de cobre |
| 1 Frasco de cloruro de bario | 1 Frasco de nitrato de sodio |
| 1 Frasco de nitrato de potasio | 1 Frasco de nitrato de estroncio |
| 1 Frasco de nitrato de cobre | 1 Frasco de nitrato de bario. |

4123 Equipo de tubos espectrales con alimentador

Este equipo está constituido por un alimentador eléctrico para suministrar la alta tensión necesaria para la descarga en los 13 tubos de análisis que contienen los siguientes gases: argón, dióxido de carbono, helio, hidrógeno, vapor de mercurio, neón, nitrógeno, oxígeno, aire, vapor de agua, vapor de bromo, vapor de yodo, kriptón. Consulte la página 78.

4035 Soporte para lámparas espectrales

Está constituida por un portalámparas provisto de una ventana, regulable en altura de modo que permita una perfecta alineación con el colimador del espectroscopio. Alimentador incluido. Lámparas no incluidas.

Lámparas espectrales de 8 PIN

Para utilizar con el soporte cód. 4035, siendo la manera más cómoda para el estudio de la luz en la espectroscopía.

4051 Lámpara espectral de cadmio

4053 Lámpara espectral de helio

4054 Lámpara espectral de mercurio

4056 Lámpara espectral de sodio

4057 Lámpara espectral de neón

4058 Lámpara espectral de zinc

6107 Hilo de Ni-Cr para ensayos a la llama

Mango de vidrio.



Observación de un espectro de absorción



Lámparas espectrales para 4035



Las leyes de los gases perfectos

1414 Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte

Un cilindro graduado de material transparente tiene conectado al fondo un manómetro. Accionando el pistón mediante un tornillo con manivela es posible reducir el volumen del aire contenido en el cilindro y poder leer el valor de la presión en el manómetro. Incluye termómetro digital.

1137 Aparato para verificar la ley de Charles

Con este aparato es posible efectuar una comprobación de las leyes que regulan las variaciones de volumen (a presión constante) de un gas, variando la temperatura. Por lo tanto se puede realizar una medición del coeficiente de dilatación a presión constante. El mechero, el trípode y la red metálica se deben comprar por separado.

1122 Aparato para verificar la ley de Gay-Lussac

Con este aparato es posible efectuar una comprobación muy entendible de la ley que regula las variaciones de presión (a volumen constante) de un gas, variando la temperatura. El mechero, el trípode y la rejilla de dispersión deben adquirirse por separado.

1217 Equipo para verificar las leyes de los gases

Está compuesto por el conjunto de los aparatos cód. 1137 y 1122. El precio es inferior a la suma de los dos sueltos, por la eliminación de las partes comunes.



2110 Maqueta sobre la cinética de los gases

Con esta maqueta es posible simular la agitación térmica de las moléculas de un gas en función de la temperatura. El cilindro vertical contiene unas minúsculas esferas que puestas en agitación alternativa mediante un pistón conectado a un vibrador que funciona gracias a un pequeño motor eléctrico (3-6 V) regulable en velocidad. No incluye el alimentador, sin embargo, éste se puede adquirir por separado. Aconsejamos el alimentador (cód. 5011).



2110

4157 Termoleometro de Tortelli

Con este kit es posible realizar mediciones del índice termo sulfúrico del aceite de oliva, con el fin de establecer el grado de pureza o la eventual adulteración con aceites de otro tipo.



4157

2096 Tabla de cojín de aire para el estudio de los movimientos moleculares

Este aparato basa su funcionamiento en el mismo principio por el cual funciona el carril de aire. Este modelo de tabla, con dimensiones 35x35 cm, presenta con respecto a otros modelos tradicionales, las siguientes ventajas:
 - una mayor visibilidad, porque siendo la tabla un plano transparente se puede colocar en un retroproyector;
 - la colisión de los cuerpos móviles entre ellos y las paredes, no son mecánicas sino magnéticas, por lo cual la pérdida de energía es prácticamente nula. Por las consideraciones expuestas, esta tabla de aire, constituye una verdadera, "ventana en el microcosmos" en cuanto permite reproducir un gran número de fenómenos de los siguientes procesos físicos:

Estructura molecular de la materia
 Los cambios de estado
 La teoría cinética de los gases
 Aspectos estadísticos
 Energía molecular y temperatura
 Difusión molecular

Distribución de la densidad
 Movimiento de Brown
 Conductividad térmica de los sólidos
 Conductividad eléctrica en los metales
 Conductividad eléctrica en los semiconductores
 El modelo atómico de Rutherford

50 EXPERIENCIAS REALIZABLES



2096

5102



5167



5124



5287



5113 Aparato para la conductividad eléctrica en los líquidos

Constituido por 4 lámparas en paralelo. Los líquidos electrolíticos se depositan en los 4 vasos de vidrio, en los cuales están sumergidos los electrodos. Con este simple aparato es posible reconocer las soluciones de electrolitos y estudiar la variación de conductividad en función de la concentración.

5113



Voltímetros de Hofmann

Para verificar las leyes de Faraday. Con tubos graduados completos con soporte metálico. Altura: 70 cm.

5102 Con electrodos de carbón

Capacidad total: 100 ml.

5103 Con electrodos de platino

Recambios para Voltímetro de Hofmann

5102.1 Solo parte de vidrio

5165 Electrodos de carbón (pareja)

5166 Electrodos de platino (pareja)

5251 Voltímetro para demostraciones

Tubos sin graduar, cerrados con manguitos de látex y pinzas de Mohr. Electrodos de carbón. Altura de la parte de vidrio: 35 cm. Incluye soporte. Capacidad total: 60 ml.

5124 Pila de Volta de columna

Constituida por elementos de cobre y zinc, separados por discos de fieltro empapados en solución ácida. Completo de frasco de solución ácida.

5167 Pila de Volta en vasos

Compuesta por 4 vasos en serie. Se suministra con electrodos de cobre y zinc, con solución ácida, cables y un led montado sobre un panel.

5287 Pila humana

Apoyando las manos sobre 2 de las 4 placas (zinc, plomo, aluminio y cobre), se establece entre las placas una diferencia de potencial, gracias a la capacidad de conducción eléctrica ofrecida por el cuerpo humano. Dicha diferencia de potencial se puede medir con un milivoltímetro (no incluido). Probando las posibles combinaciones entre metales, es posible intuir la existencia de la serie electroquímica. Dimensiones de las placas: 15x23 cm. Dimensiones de la tabla: 23x65 cm.



5251

5415 CELDA ELECTROLÍTICA

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- La conductividad eléctrica en los líquidos
- La pila de Volta
- El acumulador eléctrico
- La galvanoplastia

Material suministrado

- | | |
|---|--|
| 1 Base para celda electrolítica con lámpara | 1 Electrodo de latón |
| 2 Soporte porta electrodos | 1 Frasco de solución de ácido sulfúrico al 10% |
| 2 Electrodos de carbón | 1 Frasco de solución de sulfato de cobre |
| 2 Electrodos de cobre | 1 Vaso de precipitados de vidrio |
| 2 Electrodos de cinc | 3 Cables |
| 2 Electrodos de plomo | |

Material necesario no suministrado

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Portapilas para 4 pilas | 1 Multímetro digital |
| 4 Linterna de 1,5 V | |



SECCIÓN 10 - CIENCIAS ON-LINE

Índice

Software	Pág. 162
Interfaces	Pág. 163
Kit sensores	Pág. 164
Sensores para interfaz	Pág. 166
Sensores USB	Pág. 172
Uso creativo de los sensores	Pág. 174
Mecánica	Pág. 176
Termodinámica	Pág. 186
Óptica	Pág. 190
Electromagnetismo	Pág. 194
Química - Ciencias de la tierra - Biología	Pág. 196
Meteorología	Pág. 198



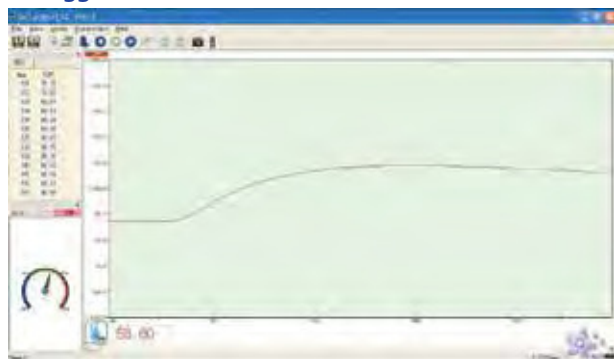
Simple Logger: Alumnos de primaria

Simple Logger permite enseñar mientras los alumnos se divierten. Creado para ser utilizado directamente por los alumnos de las escuelas de primaria, Simple Logger es un programa de medición, recolección de datos y realización de gráficas de uso sencillo, intuitivo y entretenido.

Simple logger



Sc logger



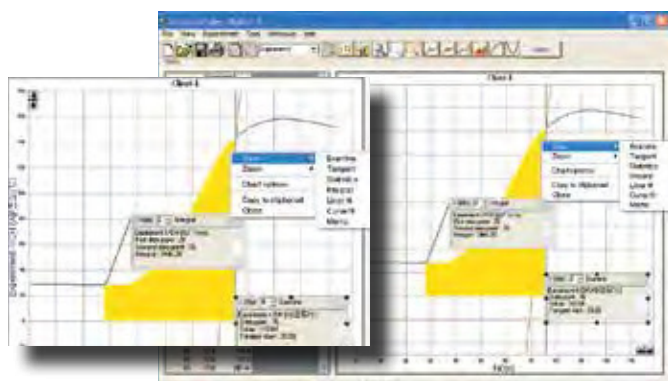
SC Logger: Profesores de E.S.O.

ScienceCube SC Logger es un programa de recolección de datos dedicada a la utilización didáctica en las escuelas de la E.S.O. Su empleo ágil e inmediato permite al profesor ilustrar experimentos en el ordenador o proyectores de video con sencillez y una elevadísima manejabilidad.

ScienceCube Studio - II: Escuelas de bachillerato

ScienceCube Studio – II es un programa completo de recolección de datos con posibilidad de análisis. Se ha creado para las escuelas de enseñanza de bachillerato donde se requieren herramientas para el análisis de los datos con un funcionamiento intuitivo e inmediato.

ScienceCube Studio



Adquisición en Excel



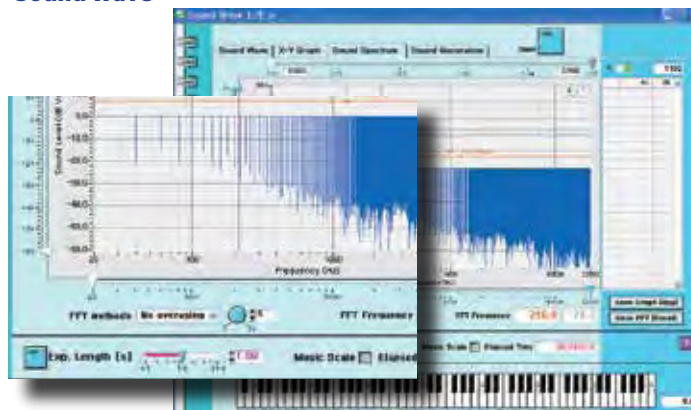
Sound Wave: Análisis de sonidos

Sound Wave es un sencillo programa dedicado a la observación del mundo de los sonidos. Permite generar sonidos, simular el teclado de un piano y analizar las formas de onda y el espectro de los sonidos registrados o escuchados a través un micrófono (no incluido).

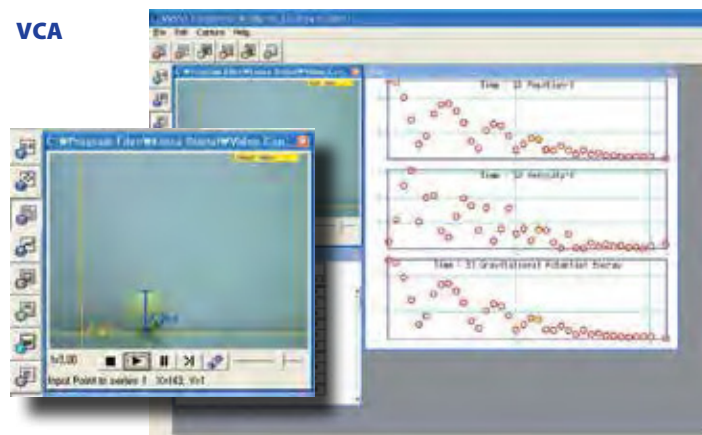
Adquisición su Excel™

Actualmente es posible realizar la recolección de datos directamente desde Microsoft™ Excel™. Este programa adicional, de fácil instalación, permite crear en tiempo real tablas de datos y gráficos, efectuar conversiones de unidades y análisis estadísticos, y compartir los datos con los alumnos.

Sound Wave



VCA



VCA (Video Contents Analyzer): Análisis de videos

Gracias a la, cada vez más difundida, existencia de tele cámaras para ordenadores (por ejemplo, webcams) es posible registrar videos (a través de VCA) de experiencias sencillas y analizar su contenido extrayendo los datos de posición y movimiento. El programa, creado para alumnos apasionados por los ordenadores, familiariza la gran variedad de análisis de imágenes.

TODOS LOS SOFTWARE SE INCLUYEN EN UN ÚNICO CD ROM Y SE SUMINISTRAN GRATUITAMENTE CON TODOS LOS MODELOS DE INTERFAZ. WWW.SCIENCECUBE.COM

9001 ScienceCube Pro

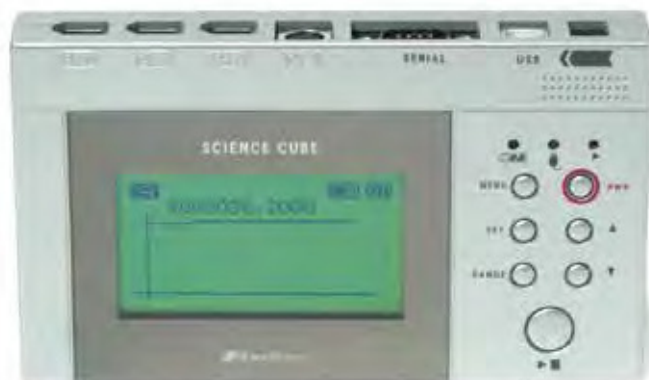
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Dimensiones: 160x90x25 mm.
2. Visualización: pantalla monocromática 128x64 pixels.
3. Memoria: 1 Mb.
4. Adquisición de datos: memorización hasta 50.000 puntos y 16 experimentos.
5. Batería: recargable, de ión de Litio-polímero (1250 mAh) recargable desde el puerto USB del ordenador - realiza hasta 48 horas de mediciones y memoriza los datos durante al menos 3 meses.
6. Aplicación en sensores: hasta 3 simultáneos
7. Tiempo de muestreo (en tiempo real): 0.05 seg/ 3 canales; 0.005 seg / 1 canal.
8. Tiempo de muestreo (desconectada del PC): 0.0001 seg / 1 canal.
9. Resolución: 12 bit.
10. Entrada/salida digital: 1 canal. Salida: Onda sinusoidal, triangular, cuadrada, diente de sierra, PWM
11. Puerto de comunicación: USB, serial.
12. Teclado integrado: 7 teclas.

CARACTERÍSTICAS

1. Ligera y portátil.
2. Puede funcionar desconectada a un ordenador (necesario para recargar las baterías).
3. Utilización sencilla: todos los mandos son accesibles a través del menú.
4. No necesita tarjetas o adaptadores especiales. Todos los sensores son identificados automáticamente.
5. La amplia memoria de 1Mb puede registrar más de 50.000 mediciones.
6. La batería de alta eficacia de Litio-polímero se recarga rápidamente y posee una larga duración.
7. Los datos se pueden adquirir en el campo, memorizarlos y transmitirlos después al pc.
8. Todas las operaciones están guiadas por menús sencillos.
9. Todos los resultados experimentales se pueden transformar en gráficos.
10. Disponible en diversos idiomas (Español, Inglés, Italiano, Francés, Japonés, Chino, Árabe, etc).
11. Continuamente se están estudiando nuevos sensores que la interfaz puede reconocer actualizándola y de esta manera utilizarlos inmediatamente.
12. Se pueden utilizar hasta 3 sensores simultáneamente.
13. El puerto en serie permite la conexión al ordenador que no posean un puerto USB.

9001



9002 ScienceCube Lite II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Aplicación de sensores: hasta 3 simultáneos.
2. Tiempo de muestreo:
 - en tiempo real:
 - 0.05 seg / 3 canales;
 - 0.005 seg / 1 canal.
 - alta velocidad:
 - 0.0001 seg / 1 canal.
3. Resolución: 12 bit.
4. Entrada/salida digital: 1 canal.
5. Memoria: 1 Mb.
6. Puerto de comunicación: USB.
7. Identificación automática de los sensores.
8. Actualización automática del firmware.
9. Temporizador estroboscópico automático.

CARACTERÍSTICAS

1. Science Cube Lite II debe estar conectada a un ordenador.
2. Se incluyen 3 conectores que permiten utilizar sensores desarrollados por el usuario.

9002



DIFERENCIAS ENTRE SCIENCE CUBE PRO (9001) Y SCIENCE LITE II (9002)

- Pantalla de visualización: incluida solamente en el modelo 9001
- Canales de entrada: 9001:4 canales ; 9002:3 canales.
- Portatil: solamente modelo 9001
- Funcionamiento a pilas: solamente con el modelo 9001
- Visualización de gráficos en tiempo real: solamente con el modelo 9001

9003 Kit para los primeros ciclos de enseñanza secundaria (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9004 Kit para los primeros ciclos de enseñanza secundaria (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de física, química, biología y ecología a un nivel de enseñanza superior. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las posibles experiencias que se pueden realizar.

Material suministrado

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Interfaz | 9. Sensor de campo magnético |
| 2. Manual y software | 10. Micrófono |
| 3. Sonda de tensión diferencial | 11. Sensor de movimiento II |
| 4. Sonda de corriente | 12. Sensor de pH |
| 5. Sonda de temperatura de platino (2 unidades) | 13. Sensor de humedad relativa |
| 6. Termopar | 14. Sensor de fuerza II |
| 7. Sonda diferencial de presión (tipo B) | 15. Tele cámara para pc |
| 8. Sensor de luminosidad de fotodiodo | |

9003 - 9004



9005 Kit para escuelas de enseñanza superior (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9006 Kit para escuelas de enseñanza superior (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de física y química a un nivel de enseñanza superior. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las posibles experiencias que se pueden realizar.

Material suministrado

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Interfaz | 10. Sensor de campo magnético |
| 2. Manual y software | 11. Micrófono |
| 3. Sonda de tensión diferencial | 12. Sensor de movimiento II |
| 4. Sonda de corriente | 13. Sensor de pH |
| 5. Galvanómetro | 14. Sensor de humedad relativa |
| 6. Sonda de temperatura de platino (2 unidades) | 15. Barrera de luz |
| 7. Termopar | 16. Sensor de fuerza II |
| 8. Sonda diferencial de presión (tipo B) | 17. Tele cámara para pc |
| 9. Sensor de luminosidad de fotodiodo | |

9005 - 9006



9007 - 9008



9007 Kit de física (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9008 Kit de física (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de mecánica, termología, óptica y electrónica. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las posibles experiencias que se pueden realizar.

Material suministrado

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Interfaz | 8. Sensor de luminosidad de fotodiodo |
| 2. Manual y software | 9. Sensor de campo magnético |
| 3. Sensor de tensión diferencial (3 ud.) | 10. Micrófono |
| 4. Sonda de corriente (3 ud.) | 11. Sensor de movimiento II |
| 5. Sensor galvanométrico | 12. Barrera de luz (2 unidades) |
| 6. Sensor de temperatura de platino (2 unidades) | 13. Sensor de fuerza II |
| 7. Sensor diferencial de presión (tipo A) | 14. Tele cámara para pc |

9009 - 9010



9009 Kit de química (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9010 Kit de química (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de química, como por ejemplo: la ley de los gases; cambio de estado; reacción exotérmicas y endotérmicas; colores específicos, titulaciones de ácidos y bases, etc. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las posibles experiencias que se pueden realizar.

Material suministrado

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Interfaz | 9. Sensor de CO ₂ - Gas |
| 2. Manual y software | 10. Sensor de oxígeno - Gas |
| 3. Sensor de tensión diferencial | 11. Monitor de radiación |
| 4. Sensor galvanométrico | 12. Colorímetro II |
| 5. Sonda de temperatura de platino (2 unidades) | 13. Sensor ORP |
| 6. Termopar | 14. Sensor de conductividad |
| 7. Sensor diferencial de presión (tipo B) | 15. Tele cámara para pc |
| 8. Sensor de pH | |

9011 - 9012



9011 Kit para el análisis de aguas (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9012 Kit para el análisis de aguas (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias sobre distintos temas relacionados con las propiedades del agua, como por ejemplo: medición de la temperatura, acidez, turbidez; cantidad de oxígeno disuelto, cromaticidad, etc. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las experiencias a realizar.

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Interfaz | 4. Sonda de temperatura de platino | 7. Colorímetro II |
| 2. Manual y software | 5. Sensor de pH | 8. Sensor de turbidez |
| 3. Sonda de tensión diferencial | 6. Sensor de oxígeno disuelto | 9. Sensor de conductividad |

9013 - 9014



9013 Kit de las Ciencias de la tierra (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9014 Kit de las Ciencias de la tierra (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de diversos temas relacionados con las Ciencias de la tierra, como por ejemplo, corrientes convectivas y calentamiento global; concentración de CO₂ en la atmósfera; concentración de oxígeno como parámetro del ecosistema; luminosidad de las estrellas, etc. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las posibles experiencias que se pueden realizar.

Material suministrado

- | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Interfaz | 5. Micrófono | 9. Sensor de humedad relativa |
| 2. Manual y software | 6. Sensor de pH | 10. Sensor de oxígeno |
| 3. Sonda de temperatura de platino | 7. Sensor de CO ₂ -Gas | 11. Colorímetro II |
| 4. Sensor de luminosidad de fotodiodo | 8. Sensor de oxígeno disuelto | 12. Tele cámara para pc |

9015 Kit de biología (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9016 Kit de biología (Con interfaz ScienceCube Pro)

Con este kit es posible realizar experiencias de diversos temas relacionados con la biología, como por ejemplo, la temperatura compatible con la vida; presión y CO₂; fotosíntesis de la clorofila; fermentos; estímulos y reacciones; etc. Cada sensor incluye un manual de instrucciones para su uso y mantenimiento, con sugerencias sobre las experiencias a realizar.

Material suministrado

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Interfaz | 8. Sensor de humedad relativa |
| 2. Manual y software | 9. Sensor de oxígeno - Gas |
| 3. Sonda de temperatura de platino (2 ud.) | 10. Sensor electrocardiográfico |
| 4. Sensor diferencial de presión (tipo B) | 11. Colorímetro II |
| 5. Sensor de pH | 12. Sensor ORP |
| 6. Sensor de CO ₂ -Gas | 13. Sensor de conductividad |
| 7. Sensor de oxígeno disuelto | 14. Tele cámara para pc |

9017 Kit completo para uso general (Con interfaz ScienceCube Lite II)

9018 Kit completo para uso general (Con interfaz ScienceCube Pro)

Material suministrado

- | | |
|--|--|
| 1. Interfaz | 15. Sensor de CO ₂ - Gas |
| 2. Manual y software | 16. Sensor de oxígeno disuelto |
| 3. Sonda de tensión diferencial | 17. Sensor de humedad relativa |
| 4. Sonda de corriente | 18. Barrera fotoeléctrica (2 unidades) |
| 5. Sensor galvanométrico | 19. Sensor de oxígeno - Gas |
| 6. Sonda de temperatura de platino (2 unidades) | 20. Sensor de fuerza II |
| 7. Termopar | 21. Enchufes eléctricos controlados desde interfaz |
| 8. Sensor diferencial de presión (tipo A) | 22. Sensor electrocardiográfico |
| 9. Sensor diferencial de presión (tipo B) (2 unidades) | 23. Monitor de radiación |
| 10. Sensor de luminosidad de fotodiodo | 24. Colorímetro II |
| 11. Sensor de campo magnético | 25. Turbidímetro |
| 12. Micrófono | 26. Sensor ORP |
| 13. Sensor de movimiento II | 27. Sensor de conductividad |
| 14. Sensor de pH | 28. Tele cámara para pc |

9015 - 9016



9017 - 9018



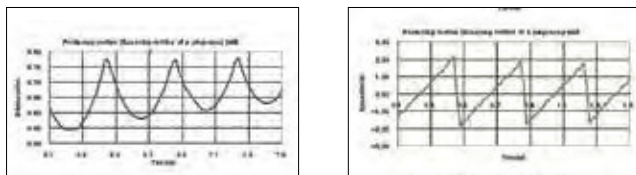
9041 Sensor de movimiento II

El sensor de movimiento II determina la posición de los objetos mediante la reflexión de una señal ultrasónica. Es posible utilizar el sensor de movimiento en todas las experiencias donde es necesaria una medición de la posición de los objetos (movimiento de péndulos, carritos, pesas).

Rango: 0,16 ~ 6 m (máx. 10 m) Resolución: ± 1.5 mm
 Principio de medición: Sonar Campo de visión: Cónico, aproximadamente 15°
 Frecuencia de muestreo: (máx. 100 mediciones/seg)

APLICACIONES:

Medición de distancias sin contacto.
 Canales: el sensor se puede utilizar con el canal A de ScienceCube.



Movimiento de una esfera que rebota

9019



9020



BARRERAS DE LUZ Y ACCESORIOS

9046 Focélula de barrera (sensor fotoeléctrico)

La barrera de luz de ScienceCube es un interruptor activado desde una señal infrarroja: El trasmisor y el receptor infrarrojo están montados y alineados en una horquilla de plástico.

El interruptor señala el instante exacto cuando la horquilla es atravesada, permitiendo mediciones exactas de tiempos y posiciones. Un segundo receptor externo permite utilizar la horquilla, incluso con una fuente de luz externa, para realizar amplias barreras de luz.

Horquilla Tiempo de respuesta: 0,004 ms aprox.
 Sensor externo Tiempo de respuesta: 0,01 ms aprox.

9047 Rueda de radios

9048 Puntero láser rojo

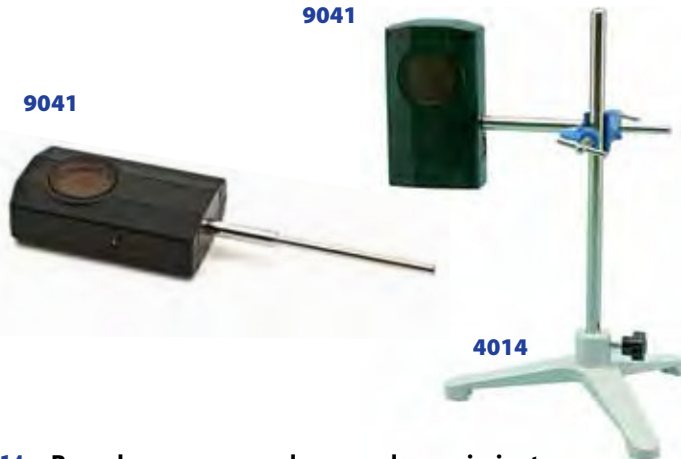
9092 Puntero láser verde

9049 Escalerilla para carrito

9050 Escalerilla

La escalerilla dividida en sectores permite generar, a través de la barrera de luz, una serie de impulsos con periodo proporcional a la velocidad de la misma escalerilla.

9041



4014 Base de apoyo para el sensor de movimiento

Permite situar el sensor en posición horizontal.

9019 Acelerómetro 5 g

El acelerómetro de 5 g se puede emplear para medir aceleraciones en un ambiente cerrado o abierto. La aceleración se mide a través del eje indicado por la flecha situada en el sensor, en m/s² o en g.

El acelerómetro es sensible a la aceleración de la gravedad, que se puede utilizar para calibrar el sensor, o para utilizar el mismo como clinómetro.

Rango completo: -47 m/s² ~ +47 m/s²
 Rango útil: -19,6 m/s² ~ +19,6 m/s²
 Resolución: 0,038 m/s²
 Respuesta en frecuencia: 0~100 Hz.

9020 Acelerómetro 25 g

El acelerómetro de 25 g posee un rango mucho más amplio del acelerómetro de 5 g y, por lo tanto, se aconseja su utilización en el estudio de las colisiones o para el análisis del movimiento con aceleraciones elevadas como por ejemplo, movimientos rotatorios rápidos.

Rango completo: -245 m/s² ~ +245 m/s²
 Rango útil: -98 m/s² ~ +98 m/s²
 Resolución: 0,2 m/s²
 Respuesta en frecuencia: 0~100 Hz.

9046



9047



9046+9047



9048



9049



9050



8048 Sensor de movimiento de rotación

Con salida analógica. El eje dotado de cojinetes de bolas gira con un roce mínimo, lo que permite realizar experimentos sobre las leyes de conservación del movimiento rotatorio. El sensor se puede montar con la varilla suministrada en posición axial o transversal. Se suministra con adaptador que permite su utilización con cualquier interfaz.

Características técnicas

Polea de transmisión \varnothing : 10 mm, 29 mm, 48 mm.
 Salida analógica 0-5 V. Resolución intrínseca de 1°,
 Existen tres intervalos de medida regulables a través de un desviador:
 - ± 1 vuelta ($\pm 360^\circ$) con resolución de 1°;
 - ± 5 vueltas ($\pm 1800^\circ$) con resolución de 3,6°;
 - ± 10 vueltas ($\pm 3600^\circ$) con resolución de 7,2°.



8048

9032 Sensor de fuerza II

El sensor de fuerza II mide fuerzas de $\pm 10N$ y $\pm 80N$, regulable por el usuario. Se puede utilizar en una posición fija para el estudio de las oscilaciones, pesos, o como un dinamómetro, o montado en un carrito, para el movimiento de las colisiones.

Rango: $\pm 10N \sim \pm 80N$
 Resolución: $\pm 0,0056 \sim \pm 0,056$
 Tipo de sensor: extensiométrico



9032



8048

SENSORES DE PRESIÓN GASEOSA

9033 Sensor diferencial de presión - tipo A

El sensor diferencial de presión gaseosa de tipo A se puede utilizar para el estudio de las propiedades generales de los gases, como por ejemplo, la de Boyle.

Rango: -1000 ~ 3000 hPa
 Resolución: 1,3 hPa
 Rango de protección: -1000 ~ 3050 hPa
 Magnitud medida: presión diferencial (relativa)
 Tiempo medio de respuesta: 0,2 ms

9034 Sensor diferencial de presión - tipo B

El sensor diferencial de presión gaseosa de tipo B es idóneo para mediciones que requieren una mayor precisión aunque se reduzca el rango, como por ejemplo, experiencias de biología en la actividad de las levaduras.

Rango: ± 650 hPa
 Resolución: $\pm 0,335$ hPa
 Rango de protección: ± 700 hPa
 Magnitud medida: presión diferencial (relativa)
 Tiempo medio de respuesta: 0,2 ms

9021 Sensor barométrico

El sensor de presión atmosférica II (Sensor Barométrico) se ha creado expresamente para el estudio de la meteorología. Mide las variaciones de presión, desde las más rápidas a las más lentas.

Rango: 0 ~ 2,2068 Hz
 Resolución: $\pm 0,6$ hPa

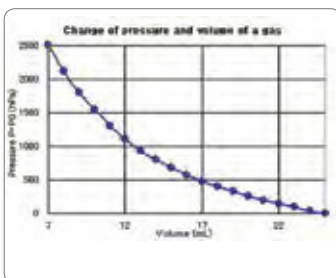
9021



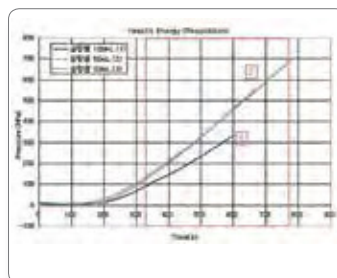
9033



9033



Ley de Boyle



Presión desarrollada por una levadura

9060 Sensor de temperatura de platino

El sensor de temperatura de platino permite la medición de temperaturas comprendidas entre -50°C y +180°C. Respecto a los otros sensores, el sensor de platino es más robusto y estable, de manera que es capaz de soportar una inmersión durante 10 minutos en una solución 1 M de HCl.

Rango: -50°C ~ +180°C Resolución: ±0.06°C

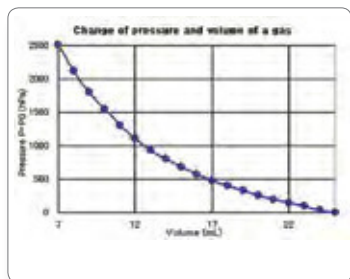
9061 Sensor de temperatura de acero inoxidable

Rango: -25°C ~ +125°C
Resolución: ± 0,1 OC
Método de medición: Termistor, protegido con acero inox
Tiempo de respuesta: 10s (90%)
Resistencia química: 15 minutos (1M HCl)

9060



9061

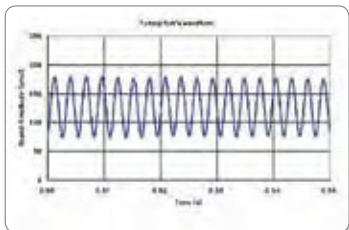


Ejemplo de evolución de la temperatura en función del tiempo

9042



9062



Forma de onda del sonido de un diapason

9062 Termopar

El termopar se utiliza para medir temperaturas muy altas o muy bajas, como por ejemplo, las de una llama o de hielo seco. Posee una respuesta rápida y una elevada robustez.

Rango: -200°C ~ + 1200°C
Resolución: ± 0,6°C
Termopar tipo K
Protegida con acero inox
Linealidad: 0 ~ 400°C(±3°C), -200°C ~ 0°C (±2°C)
Resistencia química: 15 minutos (1M HCl)
Tipo de sensor: Termistor.

9042 Micrófono

El micrófono se puede conectar a un ordenador para observar las formas de onda, la amplitud, la frecuencia, el periodo, el espectro de los sonidos, y también para explorar el mundo sonoro asociado a la música, a la vida cotidiana, a la voz y al resto de fuentes sonoras de interés didáctico.

Rango: 20 Hz ~ 20000 Hz, -50 ~ 20 dVrm.

9065 Medidor del nivel acústico

Este sonómetro se puede conectar a un ordenador utilizando el interfaz con cód. 9001 o con cód. 9002, para poder administrar los datos adquiridos.

Resolución: ± 1,5 DB;
Rango: 35 ~ 130 DB.



9065

9052 Sensor de luminosidad de fotodiodo

El sensor de luminosidad de fotodiodo se utiliza en la medición de la intensidad luminosa, por ejemplo, en la determinación de la relación entre la iluminación y la distancia, o en el análisis de los procesos de la fotosíntesis.

Rango: 0 ~ 15000 Lux
Resolución: dependiente de la intensidad
Sensibilidad: Baja: 0 ~ 15000 Lux
Normal: 0 ~ 6000 Lux
Alta: 0 ~ 600 Lux

Respuesta espectral: 3300 Å (330nm) ~ 7200 Å (720nm)
Longitud de onda con máxima intensidad: 5800 Å (580 nm)

9027 Sensor de corriente

El sensor de corriente se puede emplear para analizar los circuitos eléctricos. Se puede utilizar para medir corrientes continuas y alternas en un rango de ±0,6A. Se puede utilizar con el sensor de tensión diferencial (código 9029) para analizar las leyes de Ohm, las relaciones de fase en circuitos oscilatorios y mucho más.

Rango: DC -1,0 ~ +1,0 A
Resolución: ± 0,6 mA (12 bit)
Características especiales: el sensor está aislado galvánicamente de la toma de tierra.
Potencia máxima disipada: Máx. 5W

9028 Sensor galvanométrico

El sensor galvanométrico consigue captar corrientes inferiores a ±12,5 mA con un rango seleccionable por el usuario. Por lo tanto, es útil en todas las experiencias que prevén la medición de corrientes débiles.

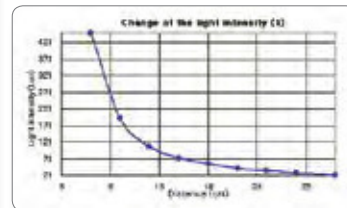
Rango: DC -12,5 mA, ±1,25 mA, ±0,125 mA
Resolución: ± 0,6 µA

Características especiales: el sensor está aislado galvánicamente de la toma de tierra.

9052



Dependencia de la intensidad de la distancia



9027



9028



9029 Sensor de tensión diferencial

El sensor de tensión diferencial se puede emplear para estudiar los principios de los circuitos eléctricos. Se puede utilizar para medir tensiones continuas y alternas en un rango de $\pm 6,0V$. Se puede utilizar con el sensor de corriente (cód. 9027) para profundizar las leyes de Ohm, las relaciones de fase en los circuitos oscilatorios y muchas más actividades. Mediante el uso de sensores diferenciales de tensión es posible demostrar las propiedades de los circuitos en serie y en paralelo.

Rango de entrada: $\pm 12,0 V$
 Rango de protección: $\pm 14,5 V$
 Impedancia de ingreso (hacia la toma de Tierra): 10 M
 Linealidad: 0,01%
 Resolución (12 bit): 3,1 mV
 Tensión de alimentación: 5V DC
 Corriente de alimentación (típica): 9 mA
 Tensión de salida: 0 ~ 5 V.



9084 Medidor de campo eléctrico

Permite medir el campo eléctrico generado por aparatos eléctricos para valorar la compatibilidad. Se puede conectar a un ordenador utilizando una interfaz con cód. 9001 o con cód. 9002.

Resolución: $\pm 1DB$
 Rango: 1 ~ 1,999 V/m.
 Rango de frecuencia: 15Hz ~ 2KHz.



9039 Sensor de campo magnético

El sensor de campo magnético se puede emplear para explicar la Ley de Lorenz, la regla de Fleming, o para realizar una serie de experiencias sobre los efectos de los campos magnéticos, como por ejemplo el crecimiento de las plantas.

Rango: -50 ~ +50 G
 Resolución: 0,024 G (12 bit)
 Dimensión: 5,0 mm
 Tipo de sensor: radiométrico con efecto hall lineal
 Temporizador de strobe: programable (Máx. 0,1 ms).



9091 Sensor de campo magnético con regla lineal

Este sensor posee las mismas propiedades del sensor con cód. 9039, pero incluye una regla lineal que permite medir el campo magnético en el interior de un solenoide.



9083



9083 Medidor de campo magnético

Permite medir el campo magnético generado por aparatos eléctricos para evaluar la compatibilidad. Se puede conectar a un ordenador utilizando la interfaz con cód. 9001 o con cód. 9002.

Resolución: $\pm 1DB$
 Rango: 0,1 ~ 199,9 MG.
 Rango de frecuencia: 30Hz ~ 2KHz.

9055 Monitor de radiación

El monitor de radiación permite observar radiaciones alfa, beta y gama, explorando las fuentes de radiación presentes normalmente en el ambiente.

Rango: 0 ~ 20 mR/hr (0 ~ 20,000 CPM)
 Resolución: 1 CPM
 Temperatura de trabajo: 0°C ~ 50°C

9038 Sensor de humedad relativa

El sensor de humedad relativa se puede utilizar como elemento de una estación meteorológica, de un pequeño invernadero para la medición de plantas, o un terrario.

Rango: 0 ~ 100% Resolución: 0,1 %.

9057 Sensor de turbidez (turbiedad)

El sensor de turbidez mide el grado de turbidez de una solución acuosa. Es útil para una valoración inmediata del agua, de cursos de agua o de otras fuentes naturales. Es un instrumento compacto y fácil de utilizar. El calibrado requiere aproximadamente un minuto.

La turbidez se indica en NTU, unidad utilizada por las principales sociedades de análisis de aguas.

Requiere una cubeta de vidrio de alta calidad, suministrada con el sensor.

Rango: 0 ~ 200 NTU Resolución: 0,25 NTU.



9025



9025 Colorímetro II

El colorímetro II se ha creado para estudiar las características de una solución analizando el color. Es útil en las experiencias de Ciencias de la tierra, análisis químicos y de aguas. El colorímetro mide la transmisión óptica de la muestra a distintas longitudes de onda, seleccionables por el usuario. Se debe utilizar con cubetas de medición transparentes.

Junto al colorímetro se suministran 10 cubetas.

Rango: 0 ~ 100% T

Resolución: 0,035% T

Longitud de onda: 430 nm, 470nm, 565 nm, 365 nm.



9023

9026 Cubetas cuadradas

Cubetas para utilizar con el colorímetro II.

Dimensiones: 45 x 12,5 x 12,5 mm

Material: Plástico de calidad óptica

Cantidad: 10 unidades.



9044

9023 Sensor de conductividad

El sensor de conductividad se puede emplear para medir la conductividad y la concentración iónica total (TDS) en una solución acuosa. El cálculo de la conductividad es uno de los experimentos didácticos más útiles en el estudio del agua y del impacto ambiental.

Rango:

Baja concentración: 0 - 200 μ S/cm (0 -100 mg/L TDS)

Media concentración: 0 - 2000 μ S/cm (0 -1000 mg/l TDS)

Alta concentración: 0 - 20000 μ S/cm (0 -10000 mg/l TDS)

Resolución:

Baja concentración: 0,025 μ S/cm (0,05 mg/l TDS)

Media concentración: 0,25 μ S/cm (0,5 mg/l TDS)

Alta concentración: 2,5 μ S/cm (5 mg/l TDS).

9044 Sensor de oxígeno - Gas

El sensor de oxígeno-gas mide la concentración de oxígeno en un rango comprendido entre 0 y 27%.

Utiliza una celda electroquímica.

El ánodo y el cátodo están sumergidos en un electrolito.

El oxígeno que entra en la celda se reduce a un cátodo.

La reacción electroquímica genera una corriente proporcional a la presión parcial de oxígeno. La corriente se envía a una resistencia, generando una pequeña tensión, que se puede medir.

Rango: 0 ~ 27% O₂

Tensión de salida: 0 ~ 4 V en el aire a 25°C sobre el nivel del mar

Resolución: 0,03% (con 12 bit)



9022

9022



9030 Sensor de oxígeno disuelto

El sensor de oxígeno disuelto se utiliza para determinar la cantidad de oxígeno presente en el agua. Por lo tanto, es muy útil en el estudio de las propiedades de los sistemas biológicos en el agua.

Rango: 0 ~ 15 mg/l (o ppm)

Precisión: \pm 0,2 mg/l

Resolución: 0,007 mg/l

Tiempo de respuesta: 95% en 30 segundos, 98% en 45 segundos

Compensación de la temperatura: automática entre 5 y 35°C.

9022 Sensor de CO₂ - Gas

El sensor de CO₂ - Gas se utiliza para obtener la cantidad de CO₂ gaseoso presente en una variedad de experiencias de biología y química. Mide el CO₂ en concentraciones comprendidas entre 0 y 5000 ppm analizando la cantidad de radiación infrarroja absorbida por el gas a analizar.

Rango completo: 0 ~ 5000 ppm (0 ~ 0,5%)

Resolución: 2,44 ppm (utilizando un convertidor de 12 bit en un 5V)

Precisión (a la presión estándar de 1 atm): 100 ppm (0 ~ 1000 ppm)

\pm 10% (1,000 ~ 5000 ppm).

9089 Sensor de CO₂ - GAS de altas concentraciones

Apto para monitorizar el nivel de dióxido de carbono en estado gaseoso en diversas experiencias de biología y química, como por ejemplo, la respiración y la fotosíntesis.

Rango: 0~100.000 ppm (0~10%)

Resolución: 30 ppm

Precisión (a la presión estándar de 1 atm): 0 ppm ~ 10.000 ppm.



9030



9089

9045 Unión en T CO₂-O₂

La unión en T permite la medición simultánea de oxígeno y anhídrido carbónico, por ejemplo, durante la respiración. Atención: Sensores no incluidos.

9053 Sensor de pH

Permite medir el pH de una solución, por ejemplo, durante una titración
Rango: pH 0 ~ 14 Resolución: ± 0,0036 pH.

8083 Solución de recambio para la conservación de la sonda del sensor de pH

Frasco de 500ml.

9043 Sensor ORP

El sensor ORP mide el potencial de óxido - reducción (potencial redox) de una solución. Por lo tanto, es indispensable en el análisis cuantitativo de experiencias de química y del estudio del ambiente.

Electrodo ORP

Tipo: Sellado, base epoxídica para introducción de gel, pila de referencia Ag (AgCl)
Solución de conservación: pH-4/KCl (10g KCl en 100 ml de solución tampón con pH 4)
Temperatura de trabajo: 0°C~ 60 °C °
Impedancia: ~ 20 m Ω a 25°C

Amplificador del electrodo

Rango de entrada: -450 mV ~ 1100mV
Rango de salida: 0 - 5 V
Curva de respuesta: V (mV) = 466,875 * Vout (V) - 559,793
Resolución: 0,5 mV.

9090 Sonda de salinidad

Este sensor mide la concentración total de sales en p.p.t. (mg/l). Por ejemplo, el agua marina tiene una salinidad media de 35 p.p.t.



9045



9090



SENSORES DEDICADOS A LA FISIOLÓGÍA HUMANA

9056 Estetoscopio

Conectado a un ordenador, el estetoscopio permite observar el latido cardíaco de manera sencilla, directa y segura.

Rango: -245 m/s2 ~ +245 m/s2 Rango útil: -98 m/s2 ~ +98 m/s2
Resolución: 0,2 m/s2 Respuesta de frecuencia: 0 ~ 100 Hz

9031 Kit electrocardiográfico

El sensor electrocardiográfico permite la medición eléctrica del latido cardíaco. ScienceTube ofrece un kit compuesto por un sensor electrocardiográfico y un juego de electrodos. Se puede utilizar para observar el latido cardíaco durante distintas actividades y para estudiar las formas de onda P, Q, R, S y T.

Rango: 0 ~ 5 mV Resolución: 5 µV
Frecuencia cardíaca: 47 ~ 250 BPM Resolución de frecuencia: 1 BPM

9037 Cardiófrecuencímetro

El cardiófrecuencímetro mide la frecuencia del latido cardíaco. Para realizar esta medición, este sensor utiliza una señal electrocardiográfica, medida desde un haz que tiene el alumno y que vuelve a transmitir, a través de la radio, a ScienceCube. Se puede utilizar en una amplia variedad de experiencias sobre la evolución de la frecuencia cardíaca con la actividad, por ejemplo, mientras se duerme, se pasea, se come o se bebe un café.

Rango: 0 ~ 250 BPM Resolución: 1 BPM

9056



9031



ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS

9058 Adaptador

El adaptador permite conectar los sensores producidos por otros fabricantes a ScienceCube.

9058



9037



SERIE DE SENSORES USB PARA USAR SIN INTERFAZ

ScienceCube produce sensores con conexión USB, con posibilidad de conexión en el ordenador. Los sensores no necesitan ningún interfaz de conexión y se pueden usar directamente a través del software ScienceCube.

Los sensores USB son fáciles de utilizar y permiten registrar las condiciones de cualquier tipo de experiencia.

ScienceCube está desarrollando la próxima serie de sensores USB. Su conexión se muestra en la figura 2 de la pág. 173.

ADVERTENCIA

Las características técnicas de los sensores USB son idénticas a las características correspondientes a los sensores con interfaz.

9066 Sensor de distancia USB

Idéntico al modelo 9041.



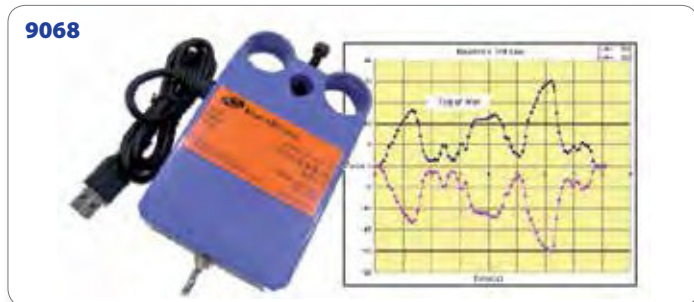
9075 Fococélula USB

Idéntico al modelo 9046.



9068 Sensor de fuerza USB

Idéntico al modelo 9032.



9085 Sensor USB de temperatura

Idéntico al modelo 9061.



9069 Sensor diferencial de presión - tipo B USB

Idéntico al modelo 9034.



9086 Sensor USB de humedad

Idéntico al modelo 9038.



9087 Sonómetro

Rango: 35~130 dB

Resolución: ± 1 dB.



9072 Sensor de luminosidad

Idéntico al modelo 9052.



Fig 1: conexión de un sensor a través de un interfaz



Fig 2: conexión de un sensor USB al ordenador



9073 Sensor de corriente USB

Idéntico al modelo 9027.



9074 Sensor diferencial de tensión

Idéntico al modelo 9029.



9067 Sensor de campo magnético USB

Idéntico al modelo 9039.



9071 Sensor de pH USB

Idéntico al modelo 9053.



9088 Sensor USB de oxígeno-gas

Idéntico al modelo 9044.



PÁGINA DE EXPERIMENTOS ON-LINE ÚTILES Y DIVERTIDOS

En esta página presentamos algunos de los múltiples experimentos que se pueden realizar con los sensores, incluso fuera del laboratorio de la escuela. Hemos escogido algunas aplicaciones que se inspiran en actividades diarias.

9001

9001 ScienceCube Pro

INTERFAZ CON PANTALLA LCD PERFECTO PARA REALIZAR MEDICIONES INCLUSO EN AMBIENTES EXTERNOS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Dimensiones: 160x90x25 mm.
2. Visualización: pantalla monocromática 128x64 pixels.
3. Memoria: 1 Mb.
4. Adquisición de datos: memorización hasta 50.000 puntos y 16 experimentos.
5. Batería: recargable, de ión de Litio-polímero (1250 mAh) recargable desde el puerto USB del ordenador - realiza hasta 48 horas de mediciones y memoriza los datos durante al menos 3 meses.
6. Aplicación en sensores: hasta 3 simultáneos.
7. Tiempo de muestreo (en tiempo real): 0.05 seg / 3 canales; 0.005 seg / 1 canal.
8. Tiempo de muestreo (desconectada del PC): 0.0001 seg / 1 canal.
9. Resolución: 12 bit.
10. Entrada/salida digital: 1 canal. Salida: Onda sinusoidal, triangular, cuadrada, diente de sierra, PWM.
11. Puerto de comunicación: USB, serial.
12. Teclado integrado: 7 teclas.

CARACTERÍSTICAS

1. Ligera y portátil.
2. Puede funcionar desconectada a un ordenador (necesario para recargar las baterías).
3. Utilización sencilla: todos los mandos son accesibles a través del menú.
4. No necesita tarjetas o adaptadores especiales. Todos los sensores se reconocen automáticamente.
5. La amplia memoria de 1Mb puede registrar más de 50.000 mediciones.
6. La batería de alta eficacia de Litio-polímero se recarga rápidamente y posee una larga duración.
7. Los datos se pueden adquirir en el campo, memorizarlos y transmitirlos después al pc.
8. Todas las operaciones están guiadas por menús sencillos.
9. Todos los resultados experimentales se pueden transformar en gráficos.
10. Disponible en un amplia variedad de idiomas (Español, Inglés, Italiano, Francés, Japonés, Chino, Árabe, etc).
11. Continuamente se están estudiando nuevos sensores que la interfaz puede reconocer actualizándola y de esta manera utilizarlos inmediatamente.
12. Se pueden utilizar hasta 3 sensores simultáneamente.
13. El puerto en serie permite la conexión al ordenador que no posean un puerto USB.

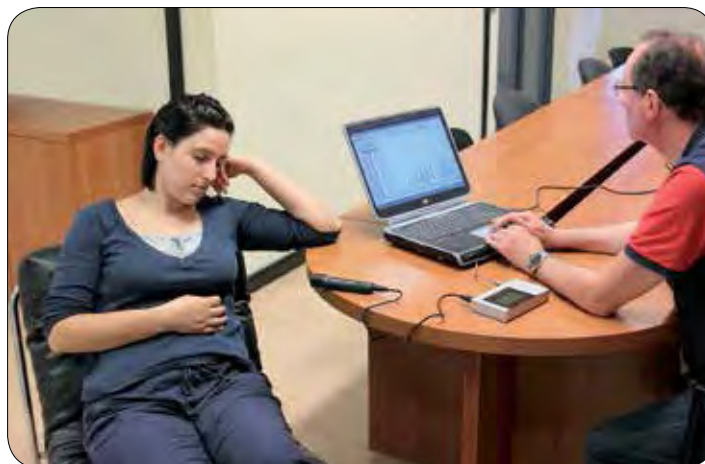


9037 Cardiófrecuencímetro

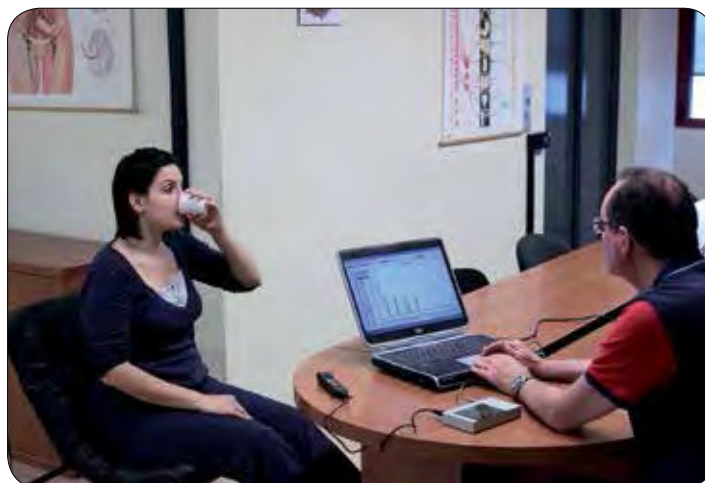
El cardiófrecuencímetro mide la frecuencia del latido cardíaco. Para realizar esta medición, este sensor utiliza una señal electrocardiográfica, medida desde un haz que tiene el alumno y que vuelve a trasmitir, a través de la radio, a ScienceCube. Se puede utilizar en una amplia variedad de experiencias sobre la evolución de la frecuencia cardíaca con la actividad, por ejemplo, mientras se duerme, se pasea, se come o se bebe un café.
Rango: 0 ~ 250 BPM
Resolución: 1 BPM.

9041 Sensor de movimiento II

El sensor de movimiento II determina la posición de los objetos mediante la reflexión de una señal ultrasónica. Es posible utilizar el sensor de movimiento en todas las experiencias donde sea necesaria una medición de la posición de los objetos (movimiento de péndulos, carritos, pesas).
Rango: 0,16 ~ 6 m (Máx. 10 m) Resolución: ± 1.5 mm
Principio de medición: Sonar Campo de visión: Cónico, aproximadamente 15°
Frecuencia de muestreo: (Máx. 100 mediciones/segundo)
Aplicaciones: Medición de distancias sin contacto.
Canales: el sensor se puede utilizar con el canal A de ScienceCube.



1 - Fase de sueño



2 - Asunción de cafe

UTILIZACIÓN DEL SENSOR CARDIOFRECUENCIMETRO

A continuación mostramos cómo utilizar el cardiófrecuencímetro en tres situaciones diversas.

1) FASE DEL SUEÑO

La frecuencia cardíaca en reposo presenta una amplia variabilidad espontánea. Los valores medios están comprendidos entre 46 y 93 latidos por minuto en los hombres y, entre 51 y 95, en las mujeres. Durante el sueño nocturno, los latidos se reducen normalmente en 24 por minuto en jóvenes adultos y aproximadamente en 14 en personas ancianas que superan 80 años..

2) ABSORCIÓN DE CAFÉ

La cafeína es un estimulante del sistema nervioso central y es utilizada tanto en el ámbito médico como en el ámbito doméstico para disminuir la somnolencia. Es importante señalar que la cafeína se debe utilizar solo ocasionalmente y que la dosis de cafeína no debe sustituir al sueño. Su absorción implica un aumento de los niveles de epinefrina (adrenalina) y noradrenalina. Por lo tanto la adrenalina estimula el sistema nervioso simpático y provoca el aumento del latido.

3) ACTIVIDAD MOTORA BAJO ESFUERZO FÍSICO

Esta aplicación está especialmente indicada para las clases de educación física porque permite verificar el ritmo del latido cardíaco de diversas personas cuando están sometidas a un esfuerzo físico. Se ha amplificado con el cardiofrecuencímetro la frecuencia cardíaca máxima (FcMax).

Muy a menudo, cuando se utiliza el cardiofrecuencímetro durante los entrenamientos, la frecuencia cardíaca máxima se expresa en porcentaje. Desgraciadamente las prestaciones (y por consiguiente los entrenamientos) dependen parcialmente de la FcMax. En efecto, imaginemos dos personas que expulsan la misma cantidad de sangre por cada latido (supongamos 140 ml) y tengan la misma cantidad de hemoglobina en la sangre. La primera tendrá en reposo, una frecuencia cardíaca de 65 lpm y una FcMax de 180 lpm; la segunda, en reposo, tendrá una frecuencia cardíaca de 45 lpm y una FcMax de 180 lpm (la misma). La segunda persona tendrá una frecuencia cardíaca de reserva (FcMax-frecuencia en descanso) mayor (135 contra 115).

Esto significa que, cuando se pasa de la condición de reposo a la de esfuerzo máximo, el flujo de la sangre que circula por las arterias será mayor (140 ml x 20 lpm, ¡casi 3 litros!) y por lo tanto se impulsa el transporte de oxígeno hacia los músculos.

Para calcular la frecuencia cardíaca máxima se usa la fórmula de Karvonen: 220- edad de la persona.

UTILIZACIÓN DEL SENSOR DE MOVIMIENTO

A continuación mostramos cómo utilizar el sensor de movimiento en dos situaciones diversas.

1) UTILIZACIÓN DEL SENSOR DE MOVIMIENTO EN ACTIVIDADES GIMNÁSTICAS

El sensor de movimiento (cód. 9041), junto con el sistema de adquisición en la modalidad autónoma (es decir, utilizando la memoria de la interfaz con cód. 9001), se puede utilizar para estudiar las diversas fases del movimiento de un atleta durante una carrera (inicio - aceleración - velocidad media - desaceleración - parada).

Para registrar los datos durante la carrera habrá que dirigir el sistema sensor de distancia + interfaz hacia el atleta.

Los datos adquiridos se podrán descargar sucesivamente en el ordenador durante la lección para realizar un estudio analítico de la ecuación horaria. De esta manera se podrán comparar las prestaciones de diversos atletas.

2) TEORÍA DE ERRORES :

CURVA DE GAUSS CON EL SENSOR DE MOVIMIENTO

La teoría de errores es un argumento fundamental para realizar medidas de laboratorio

Para obtener la curva experimental de Gauss se aconseja utilizar un sensor de movimiento dirigido hacia un obstáculo rígido y parado (por ejemplo el techo del aula). Para adquirir los datos será suficiente mover ligeramente el sensor con la mano. De esta manera se obtendrá una pequeña diferencia entre los datos adquiridos (por lo menos un millar). La elaboración de los datos permitirá construir la clásica curva en forma de campana cuya amplitud (desviación del valor medio indicado por el pico) indica la precisión de la medida.



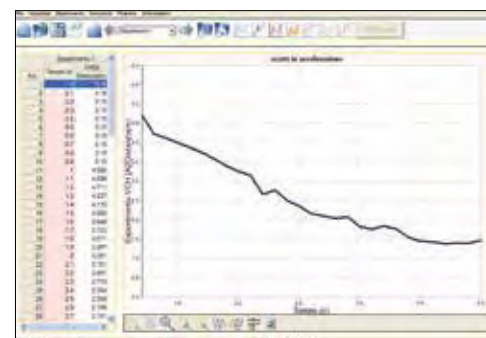
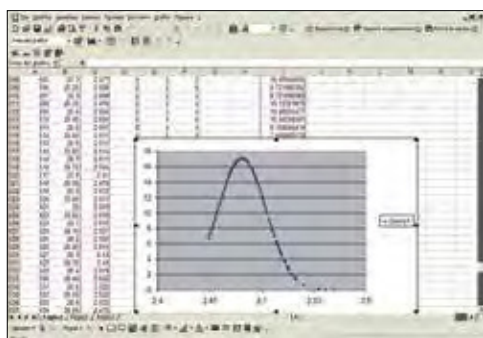
3 - Actividad motora bajo esfuerzo



Utilización del sensor de movimiento en actividades gimnásticas



Teoría de errores: curva de Gauss con el sensor de movimiento



8101 Plano de movimiento

8101

Con el plano de movimiento, junto con los dos carritos puntiformes y el carrito no puntiforme, se pueden realizar diversas experiencias sobre el movimiento utilizando técnicas RTL (Real Time Laboratory). El interés didáctico de los experimentos que se pueden realizar con este aparato permite al alumno:

- familiarizarse con las magnitudes del movimiento;
- aprender a relacionar la gráfica distancia-tiempo con la gráfica velocidad tiempo y aceleración-tiempo;
- medir la intensidad de las fuerzas de roce y la aceleración de la gravedad;
- estudiar la variación, función del tiempo y de la distancia, de la energía potencial y cinética.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Movimiento rectilíneo uniforme;
- Movimiento uniformemente acelerado;
- Ley fundamental de la dinámica $f = m \times a$;
- El plano inclinado;
- La rodadura de los cuerpos (con el equipo cód. 8105);



Material suministrado

- 1 Plano de 100 cm de largo y 25 cm de ancho, graduado en mm, robusto y perfectamente liso; superficies en dos texturas: una en laminado plástico y la otra en aluminio anodizado.
- 1 Dispositivo para inclinar el plano.
- 1 Extremo rígido para colisiones elásticas.
- 1 Extremo blando para absorber las colisiones.
- 1 Pantalla para sensor de distancia.
- 1 Regla lineal.
- 1 Abrazadera de mesa con una barra telescópica y patea de mínima fricción y pequeño momento de inercia.
- 1 Disco portapesas capaz de reflejar los ultrasonidos emitidos del sensor de distancia.
- 1 Carrete de hilo fino y resistente.
- 5 Pesas pequeñas de 10 g
- 1 Carrito (coche miniatura) puntiforme
- 1 Carrito puntiforme magnético
- 1 Soporte para sensores
- 4 Pesas pequeñas de 20 g
- 1 Guía de los experimentos

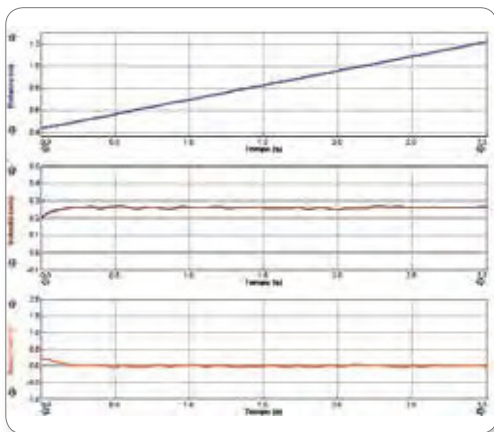
Material necesario no suministrado

- 1 Sensor de distancia (cód. 9041) + interfaz, o también 1 sensor de distancia (cód. 9066).

Movimiento rectilíneo uniforme



El plano inclinado



8119



8119 Carril de mínima fricción (rozamiento)

Carril de aluminio anodizado, con una longitud de 120 cm, sobre el cual circulan dos carritos con ruedas montadas sobre cojinetes con una fricción mínimo.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Movimiento uniforme;
- Movimiento acelerado;
- Movimiento en un plano inclinado;
- Teorema del impulso;
- Choques elásticos en los sistemas aislados;
- Choques inelásticos;
- Oscilaciones armónicas con sistemas de peso-resorte;
- Conservación de la energía mecánica.



Movimiento sobre un plano inclinado



Teorema del impulso



Oscilaciones de un sistema masa-resorte

Material suministrado

- | | |
|--|---|
| 1 Carril de 120 cm de longitud. | 1 Perno central |
| 1 Soporte con pie individual de final de recorrido | 2 Pernos laterales |
| 1 Soporte con pie doble | 1 Cuerda |
| 1 Extremo de final de recorrido | 1 Elevador para plano inclinado |
| 1 Dispositivo de final de recorrido con polea | 1 Carrito (coche miniatura) con parachoques |
| 2 Soportes para fotocélula | 1 Carrito sin parachoques |
| 2 Bases con barra | 2 Reflectores |
| 1 Masa adicional de 500 g | 4 Imanes |
| 1 Serie de 9 pesas pequeñas de 10 g con portapesas | 1 Llave Allen |
| 2 Pernos para resorte | 1 Extensión de cable USB |
| 1 Regla lineal | 1 Maletín |
| 2 Resortes helicoidales | 1 Guía de los experimentos |

Material necesario no suministrado

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 2 Sensores de distancia | cód. 9041 |
| 1 Sensor de fuerza | cód. 9032 + interfaz |
| 0 bien | |
| 2 Sensores de distancia | cód. 9066 |
| 1 Sensor de fuerza | cód. 9068 |

8116 Carril de aire RTL

Para estudiar algunos fenómenos relativos al movimiento es necesario reducir al mínimo los rozamientos. En caso contrario, no sería posible estudiar, por ejemplo el movimiento rectilíneo uniforme y la conservación de la cantidad de movimiento en las colisiones. El carril de aire es el único dispositivo capaz de reducir los rozamientos a niveles irrelevantes. El modelo que se presenta tiene sección triangular y posee una gran robustez con el fin de evitar posibles deformaciones después de una variación de temperatura. El análisis de los datos se realiza con técnicas innovadoras (RTL) respecto a técnicas ya obsoletas, como por ejemplo, las puertas fotoeléctricas.

El uso de RTL permite:

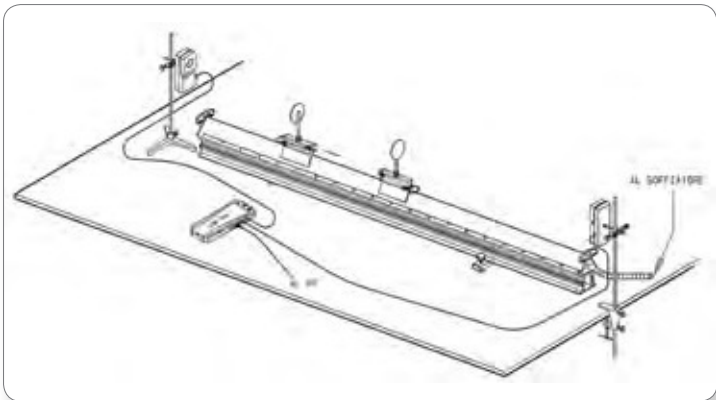
- realizar experiencias sin necesidad de amplios espacios, incluso en el aula, y rápidamente, desde el momento que los gráficos se realizan en tiempo real;
- analizar inmediatamente los datos obtenidos en función del tiempo
- adaptar un modelo a los datos experimentales, utilizando las curvas que mejor se aproximan a los gráficos;
- visualizar la evolución de las magnitudes a través de métodos indirectos, por ejemplo, la energía potencial y la cinética, variación de cantidad de movimiento y fuerzas de impulsión.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Puesta a punto y balance del carril
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El movimiento de un carrito a lo largo de un plano inclinado
- La ley fundamental de la dinámica
- Conservación de la energía
- Impulso y cantidad de movimiento
- Colisión elástica contra una pared fija
- Conservación de la cantidad de movimiento
- Colisión elástica entre dos carritos de igual masa
- Colisión elástica entre dos carritos de masa diversa
- Colisión inelástica entre dos carritos
- Oscilaciones de un sistema masa-resorte

ADVERTENCIA

En caso de que la escuela no disponga de una mesa de laboratorio con una longitud mínima de 240cm y con borde en voladizo para la aplicación de la abrazadera de mesa, se aconseja adquirir la mesa con código 5600

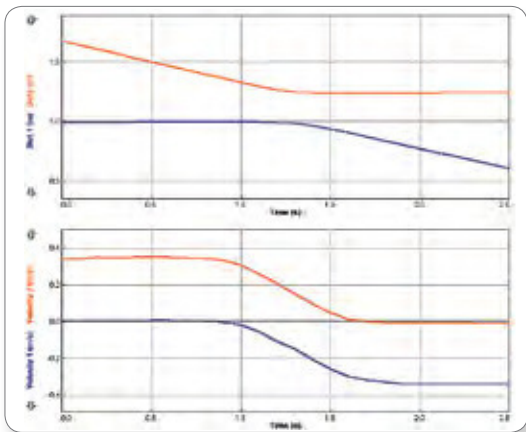


Material suministrado

1 Barra metálica 500x10 mm	2 Discos de apoyo	1 Juego de 4 pesas de 5g
1 Abrazadera de mesa	4 Discos de desnivel	1 Láminas de oscurecimiento 5 mm
2 Cuerdas in Nylon 2,50 mt	3 Topes de resorte	1 Láminas de oscurecimiento 40 mm
1 Base de trípode	6 Tornillos de fijación	1 Láminas de oscurecimiento 60 mm
5 Ganchos a S de 0.8 g	4 Pesas de 12.5 g	1 Par de amortiguadores en velcro
2 Doble nuez	4 Pesas de 25 g	1 Destornillador
1 Regla lineal	1 Cuerda de algodón	1 Carril 200 cm con soportes
1 Calibrador vigesimal	1 Par de resortes helicoidales	2 Reflectores para sonar
1 Compresor (o suprador)	4 Fijaciones en U con gancho	2 Fijación en U porta-ímanes
1 Barra metálica 750 x 10 mm	2 Hilos de acero para limpieza	1 Platillo de detención
2 Ímanes de neodimio	2 Carritos (o trineos)	1 Perno de ángulo recto
1 Gancho para la recuperación del cable de la polea	1 Tope elástico	1 Guía didáctica
	1 Portapesas de 5g	1 Box

Material necesario no suministrado

2 Sensor de distancia USB	cod. 9066
1 Sensor de fuerza USB	cod. 9068
1 Balanza de precisión	cod. LGS01



8116



8106



Material suministrado

- 1 Sistema de dos poleas de baja fricción y con momento de inercia mínimo
- 2 Platinos portapesas
- 4 Masas de 10 g
- 1 Madeja de cuerda fina y resistente
- 1 Conjunto de perdigones de plomo de 0,25 g
- 1 Guía de los experimentos

Material necesario no suministrado

- | | |
|---|----------------------|
| 1 Abrazadera de mesa | cód. 1155 |
| 1 Barra metálica de 12x1200 | cód. 0171 |
| 1 Doble nuez | cód. F292 |
| 1 Sensor de distancia | cód. 9041 + interfaz |
| 0 si se prefiere, 1 sensor de distancia | cód.9066. |

8107 Aparato del movimiento uniforme

Este aparato está constituido por una pareja de imanes de neodimio que se introducen en un tubo de aluminio.

Mientras se dejan caer, en el tubo se crearán corrientes inducidas que, gracias a la ley de Lenz, se enfrentarán al movimiento de los imanes. Por lo tanto la pareja de imanes está sometida a una fuerza $F = -k v$ que, siendo proporcional y contraria a la velocidad, permitirá que después de una brevísima fase transitoria el movimiento de los dos imanes sea uniforme. Conectado a los imanes carritos u otros objetos a través de una cuerda, se obtendrá su movimiento uniforme.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Caída de un imán en un tubo de aluminio;
- Comprobación dinámica del principio de acción y reacción;
- Movimiento uniforme con la máquina de atwood (con el artículo cód. 8106).

Para la realización de esta última experiencia del movimiento uniforme es necesario utilizar el aparato código 8106.

8107



Material suministrado

- | | |
|----------------------------|--|
| 1 Base para barras | 2 Pinzas con abrazadera |
| 2 Doble nuez | 1 Tubo de aluminio con soporte de anillo |
| 1 Barra de 1000 x 10 mm | 1 Recogedor de imanes |
| 1 Dinamómetro 1000 g | 1 Guía de anillo de PVC para tubo |
| 1 Juego de imanes | 1 Soporte para dinamómetro |
| 1 Tapón con orificio | 1 Guía didáctica |
| 4 Pesas 10 g de diám. 4 mm | |

Material necesario no suministrado

- 1 Balanza
- 1 máquina de atwood cod. 8106
- 1 Sensor de distancia USB

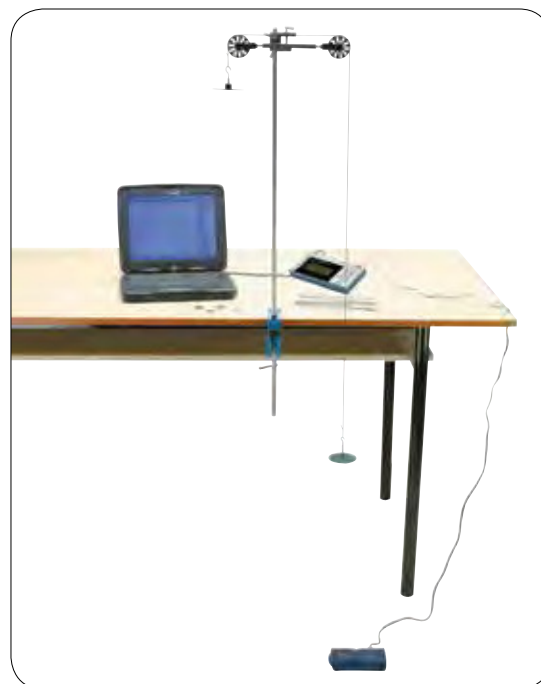
8106 Máquina de Atwood

Con este aparato es posible realizar experimentos sobre la cinemática, la dinámica de los cuerpos con movimiento de traslación y tomar con precisión medidas de la aceleración de la gravedad. Utilizando el aparato cód. 8107 también se puede estudiar el movimiento uniforme.

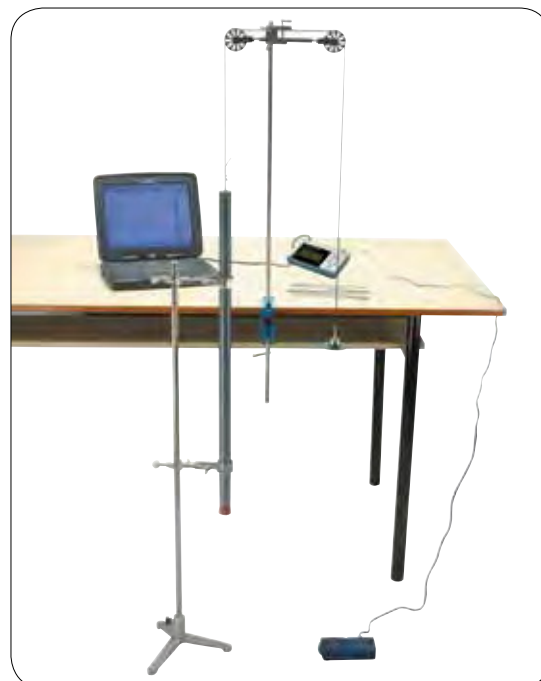
EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Movimiento rectilíneo uniforme;
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA);
- Comprobación de la segunda ley de la dinámica;
- Cálculo de la aceleración de la gravedad;
- Principio de conservación de la energía.

El movimiento uniforme usando la máquina de Atwood se puede realizar con dos pesas iguales situadas en los extremos. Es más sencillo y también más vistoso realizarlo con el aparato cód. 8107.



Experimento con la máquina de Atwood



Movimiento uniforme con la máquina de Atwood

8109 Aparato para el estudio del movimiento rotatorio

8109

No es común encontrar en el laboratorio de física instrumentos para el estudio completo de las leyes del movimiento de rotación. Este argumento, en efecto, viene normalmente desplazado a un segundo lugar respecto al movimiento rectilíneo. El material que presentamos permite estudiar ya sea el movimiento de rotación que el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado usando un cronómetro (no suministrado con el aparato). Si se dispone de un sistema de adquisición de datos con un sensor de distancia es posible hacer referencia al último capítulo del manual donde se explica cómo utilizar este instrumento para el estudio del movimiento circular. Aconsejamos nuestro modelo cód. 9066

El interés didáctico de los experimentos que se pueden realizar con este aparato permite al alumno:

- familiarizarse con las magnitudes angulares que caracterizan el movimiento de rotación;
- aprender a reconocer las semejanzas entre las leyes del movimiento rectilíneo y el rotatorio;
- aprender a calcular el momento de inercia de los cuerpos o de una distribución de masas;
- verificar el principio de conservación de la energía.

TEMAS:

- Movimiento circular uniforme y movimiento armonico
- Cinematica del movimiento rotatorio
- Analogias entre movimiento traslatorio y movimiento rotatorio
- Dinamica del movimiento rotatorio
- Ley fundamental del movimiento rotatorio
- Momento de inercia
- Energia cinetica en el movimiento rotatorio
- Principio de conservacion de la energia mecanica
- Como utilizar el sensor de distancia.



Material suministrado

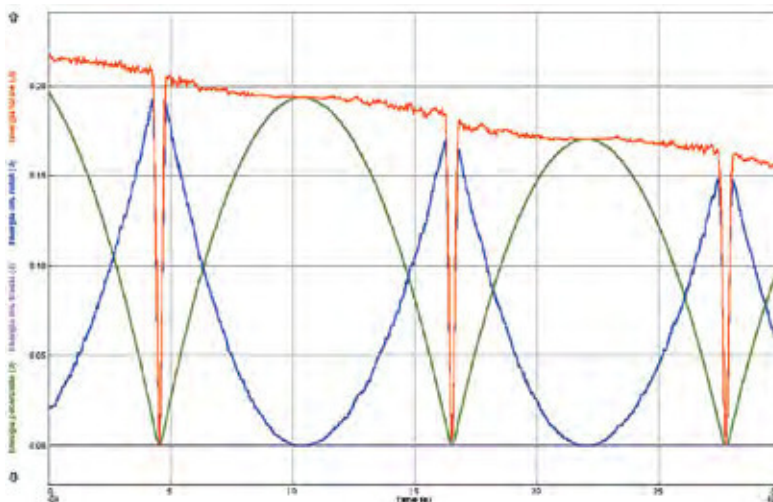
- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 Soporte de tripode | 5 Pesas de disco de 20g |
| 1 Barra con montante | 1 Abrazadera de mesa |
| 1 Dispositivo de bloqueo | 1 Nuez doble |
| 1 Barra con esfera | 1 Barra con polea |
| 1 Barra para balancín | 1 Barra metálica 10x470mm |
| 1 Pesa desplazable roja | 2 Ovillos de cuerda |
| 1 Pesa desplazable verde | 2 Pivotes |
| 1 Disco de aluminio, diámetro 320mm | 1 Regla lineal |
| 1 Platillo portapesas 20g | 1 Guía didáctica |
| 5 Pesas de disco de 10g | 1 Box |

En ausencia de pérdidas la variación de la energía potencial del plato debe ser igual, en cada instante, a la suma de la energía cinética de traslación del plato y la energía cinética rotacional del disco o de la manivela:

$$\frac{1}{2} m_p g h = \frac{1}{2} m_p v^2 + I_0 \omega^2$$

donde I_0 es el momento de inercia baricéntrico y ω es la velocidad angular

En el gráfico se representa abajo en verde la variación de energía potencial, en azul la energía cinética de rotación y en rojo la energía total. Se observa que la energía de traslación es despreciable, esto es debido a la reducida masa y velocidad. Además la energía total no se mantiene constante sino disminuye lentamente debido a los rozamientos.



8120 Equipo para el estudio del movimiento de traslación, de rotación y de oscilación

Este equipo está realizado para permitir a los estudiantes experimentar en tiempo real, los movimientos de traslación, rotación y oscilatorio, usando solamente un sensor de distancia.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- El movimiento rectilíneo uniforme;
- El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado;
- Leyes de Newton;
- Energía cinética;
- Energía potencial;
- Conservación de la energía;
- La cinemática del movimiento de rotación;
- la dinámica del movimiento de rotación;
- El momento de inercia;
- Las oscilaciones armónicas;
- El péndulo simple;
- El péndulo compuesto



Material suministrado

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Base a tripode | 1 Péndulo compuesto |
| 1 Barra metálica de 75 cm | 1 Soporte para el disco de Atwood |
| 1 Doble nuez | 1 Disco de Atwood |
| 1 Abrazadera de mesa con polea | 1 Portapesas |
| 1 Soporte para husillo | 1 Platillo portapesas |
| 1 Eje para balancín | 2 Masas de 10 g |
| 1 Balancín con dos masas | 1 Regla lineal |
| 1 Disco metálico | Perdigones de plomo |
| 1 Péndulo simple | Cuerda |

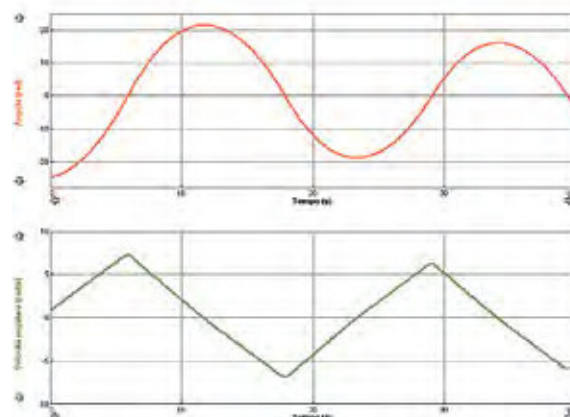
Material necesario no suministrado

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1 Sensor de distancia o bien | cód.9041 + interfaz cód.9001 |
| 1 Sensor de distancia USB | cod 9066 |

Estudio del movimiento oscilatorio



Estudio del movimiento rotatorio



8123 El 'carrito' de Galilei

Con este carrito es posible realizar experimentos sobre sistemas de referencia en movimiento de traslación. Incluye un electroimán que retiene una esfera de acero a una altura de 25cm sobre el plano del carrito. La liberación de la esfera está controlada a través de una fotocélula que se puede activar desde el exterior utilizando simplemente una linterna. El punto de caída de la esfera permanece impreso sobre una tira de papel de calco, permitiendo de esta manera verificar el principio de relatividad de Galileo Galilei en sistemas en movimiento uniforme y acelerado sobre un plano horizontal y sobre un plano inclinado.

Material suministrado

1 Carrito (coche miniatura) de baja fricción	1 linterna eléctrica	1 Pila de 9V
2 Esferas de acero	1 Soporte para linterna eléctrica	
5 Rollos de papel de carbón (papel de calco)	2 Imanes de neodimio	

Material necesario no suministrado

1 Plano del movimiento	cód. 8101	1 Sensor de distancia	cód. 9041
1 Sistema de adquisición de datos		1 Calibre	cód. 1027

8105 Equipo para el estudio de la rodadura de los cuerpos

Se dice que el movimiento de los cuerpos que ruedan en un plano es rototraslatorio porque se trasladan mientras ruedan. Su rotación no se produce alrededor del eje que pasa por el baricentro sino por el eje que pasa por los puntos de contacto con el plano de rodadura. Las dos fuerzas que actúan sobre un cuerpo que rueda son: la energía cinética de traslación E_t y la energía cinética rotacional E_r ,

$$E_t = \frac{1}{2} m v^2 \quad E_r = \frac{1}{2} I_0 \omega^2$$

donde I_0 es el momento de inercia respecto al eje del baricentro, fundamental en las balanzas energéticas ya que de su valor depende en función de cómo se reparten las fuerzas citadas anteriormente.

Realizar experimentos sobre la dinámica de los cuerpos será sencillo e instructivo utilizando la técnica RTL y el siguiente material.

Material suministrado

3 Cilindros llenos de diámetros y masas diversas	2 Carriles con entriasas diversas	1 Regla
3 Aros cilíndricos de diferentes diámetros y masas	1 Plano de goma	1 Guía de los experimentos
3 Esferas con diámetros y masas diversas	1 Carrete	

Material necesario no suministrado

1 Plano del movimiento	cód. 8101	1 Sensor de distancia	cód. 9066
1 Sensor de distancia	cód. 9041 + interfaz, o también		

Rodadura de una esfera por un plano inclinado

El balance energético, si se desprecian las pérdidas por rozamiento se obtiene que

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I_0 \omega^2$$

y siendo

$$I_0 = \frac{2}{5} m r^2 \quad e \quad \omega^2 = v^2 / r^2$$

se obtiene $gh = \frac{7}{10} v^2$

y por lo tanto $v = \sqrt{10/7 gh}$

es decir, la velocidad final es independiente de la masa y del radio.



8105

Rodadura de un cilindro a través del plano inclinado



8123



Utilización del carrito de Galilei con el plano del movimiento

1428 Ascensor de Einstein

Nuestro 'ascensor' está constituido por una pareja de discos de aluminio, fijados a un perno común capaz de deslizarse libremente por el interior de un tubo de plexiglás. El "ascensor" se puede fijar inicialmente al extremo superior del tubo mediante un electroimán. Desenganchando éste último, el ascensor descenderá a lo largo del tubo con caída libre hasta el extremo inferior. El hilo permite volver a recoger el ascensor y situarlo en la posición inicial. El sistema de orificios realizados en los tapones de cierre superior e inferior, evita que la compresión del aire interno reduzca la caída del ascensor.

Material suministrado

1 Cilindro en plexiglás de 110 cm de longitud, con tapón en PVC	1 Ascensor constituido por dos discos de aluminio fijados a un perno común
1 Electroimán (bobina + núcleo)	1 Barra de diá. 12mm y longitud 120cm
1 Abrazadera de mesa	1 Anillo de PVC con varilla
1 Alimentador para electroimán	1 Alambre
1 Varilla de soporte para el sensor de fuerza	2 Doble nuez
1 Maletín	

Material necesario no suministrado

Sensor de fuerza (cód. 9032), interfaz (cód.9001) o un sensor de fuerza USB cód. 9068



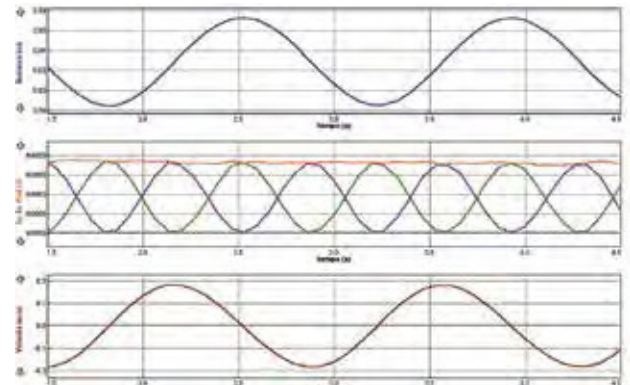
1428

8111



8111 Aparato para el estudio de las oscilaciones armónicas

Este aparato es idéntico al artículo de la página 42 del catálogo. A continuación se muestra como es posible realizar experimentos sobre los movimientos oscilatorios en tiempo real utilizando un sensor de movimiento y un sistema RTL. El software permite definir y visualizar magnitudes físicas derivadas de las magnitudes calculadas. De esta manera es posible analizar la evolución de magnitudes que no se pueden medir con un sensor: normalmente las energías relacionadas con el desarrollo de los fenómenos. El siguiente gráfico, obtenido con un ordenador, muestra en la parte superior la elongación de un oscilador masa-resorte, y en la parte inferior su velocidad. Entre los dos gráficos se representa la evolución de la energía potencial elástica (en verde) y la energía cinética (en violeta). Como se observa, las energías poseen una doble frecuencia en relación a las magnitudes relacionadas, y su suma (en rojo) es prácticamente constante.



Elongación, velocidad y fuerzas en un péndulo masa-resorte

TEMAS:

- La ley de hooke
- Mecánica del movimiento armónico
- El oscilador masa - resorte
- El péndulo simple
- El péndulo físico
- El péndulo de torsión

Material suministrado

1 Soporte metálico con barra y soporte superior para péndulos	1 Barra de acero 2x300 mm
1 Kit de 4 muelles y 1 goma elástica	1 Barra de acero 2,5x600 mm
1 Esfera de madera diám. 50 mm	1 Barra para péndulo de torsión
1 Esfera de poliestireno diám. 50 mm	1 Platinillo portapesas
1 Esfera de poliestireno diám. 160 mm	1 Platinillo reflector
1 Bobina de cuerda	4 Pesas 10 g
1 Péndulo compuesto	4 Pesas 20 g
2 Cilindros metálicos	1 Doble nuez
1 Soporte inferior con goniómetro para péndulo de torsión	1 Base con barra
1 Barra de latón 2x600 mm	1 Llave Allen
1 Barra de acero 2x600 mm	

Material necesario no suministrado

- 1 Sensor de movimiento cód. 9041 + Interfaz
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032
- 1 Soporte para sensores cód. 4014

Péndulo de torsión

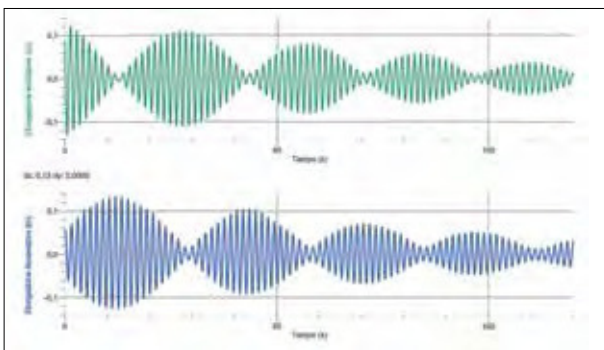


Sistema masa-muelle



8113 Aparato de los péndulos acoplados

Esta aparato está constituido por dos péndulos acoplados mediante un muelle helicoidal. Con dos sensores de movimiento es posible estudiar el fenómeno de las oscilaciones forzadas y el de los impactos. Se puede utilizar con el aparato con cód. 8111, o bien con cualquier otro soporte.



8113



8113



8117 Péndulo de inclinación variable

Esta es una versión ligeramente modificada del péndulo cód. 1350 de la página 41. Los cambios permiten experimentar en tiempo real sobre la dependencia del periodo de oscilación de las aceleraciones de gravedad.

El período de oscilación de un péndulo simple depende solo de su longitud y de la aceleración de la gravedad. Mientras es fácil experimentar variando la longitud, es más difícil variar la inclinación, o sea la aceleración de gravedad que actúa en un péndulo simple. En efecto, los péndulos con inclinación variable que se encuentran actualmente en el mercado, prevén una barra rígida inclinable que sostiene una masa. Pero en este caso se trata de un péndulo físico, cuyo estudio es más complejo y didácticamente es menos eficaz que un péndulo simple. Optikascience propone un dispositivo constituido por una pequeña plataforma de cojín de aire. De esta manera no es necesario que la masa la sostenga una barra rígida, por lo que, es posible estudiar el péndulo simple en su totalidad.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Dependencia del período de la longitud del péndulo;
- Independencia del período de la masa del péndulo;
- Dependencia del período de la inclinación del péndulo;
- Estudio cinemático y dinámico del movimiento pendular;
- Estudio energético del movimiento pendular.

Material suministrado

1 Plano inclinado	5 Masas de 10 g
1 Disco de PVC con portapesas	1 Fulcro para péndulo
1 Esfera reflectiva	1 Hilos de suspensión

Material necesario no suministrado

1 Compresor de aire	cód. 1331	1 Barra Ø10x500	cód. 0004
1 Sensor de distancia	cód. 9066	1 Doble nuez	cód. 0159
1 Base de tripode	cód. 0018		



Partiendo de la posición vertical, el péndulo se somete a una oscilación y simultáneamente disminuye la inclinación. Como es de esperar, el período aumenta visiblemente cuando aumenta el ángulo de inclinación respecto a la vertical.

Estudio del pendulo de Maxwell con el PC



Material suministrado

1 Soporte	
1 Rueda con eje	
1 Cuerda	

Material necesario no suministrado

1 Sensor de movimiento	cód.9041 + interfaz o bien, 1 sensor de movimiento con cód. 9066.
------------------------	---

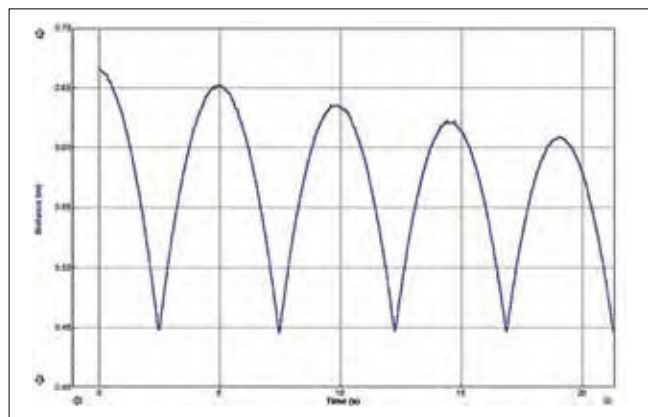
8118 Péndulo de Maxwell

El péndulo de Maxwell está constituido por una rueda suspendida a través de dos hilos que se envuelven sobre el eje de la masa giratoria que pasa por su baricentro. Cuando se deja caer, la rueda desciende por acción de su propio peso, pero se ve obligada a rodar para desenrollar sus dos hilos. Por lo tanto, desciende lentamente (pequeña energía cinética de traslación) pero con una rápida rotación (gran energía cinética de rotación). Cuando termina su descenso, la energía cinética total, despreciando las pérdidas, debe ser igual a la energía gravitacional suministrada al principio.

Después de que los hilos se hayan desenrollado, la rueda sigue dando vueltas enrollando los hilos sobre su eje y vuelve a subir. Si no existieran rozamientos, subiría hasta el nivel donde había bajado.

El movimiento de descenso y de subida se repetirá varias veces con una periodicidad que dependerá del desnivel inicial h , de la aceleración de gravedad g y de la relación entre el radio de la rueda y el radio de su eje.

A través del sensor de posición es posible calcular la velocidad gracias a la cual la rueda llega hasta el final y por lo tanto realizar mediciones muy precisas.



El gráfico que se muestra en la parte superior representa la distancia de la rueda desde la base del péndulo. Los inevitables rozamientos hacen que el nivel alcanzado después de cada ciclo, sea inferior al ciclo precedente.

8121 Vaso para experimentos de hidrostática e hidrodinámica

Con este y con un sensor de presión se puede verificar experimentalmente que la presión de cualquier elemento cuya superficie esté sumergida en un líquido es independiente de la orientación de la superficie y tiene un valor igual al peso de una columna de líquido que tiene por base el elemento de superficie considerada y por altura el desnivel entre el centro de esta superficie y la superficie libre del líquido.

Además, se pueden realizar experimentos sobre la velocidad de escape de un líquido bajo la acción de la gravedad y, en definitiva, sobre el empuje que un cuerpo sólido recibe cuando está sumergido en un líquido (principio de Arquímedes)

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Comprobación experimental de la ley de stevin;
- Comprobación experimental de la ley de torricelli;
- Comprobación experimental del principio de arquímedes.

Si quieres profundizar el argumento puedes adquirir el accesorio 8122 para el estudio del equilibrio hidráulico.

Material suministrado

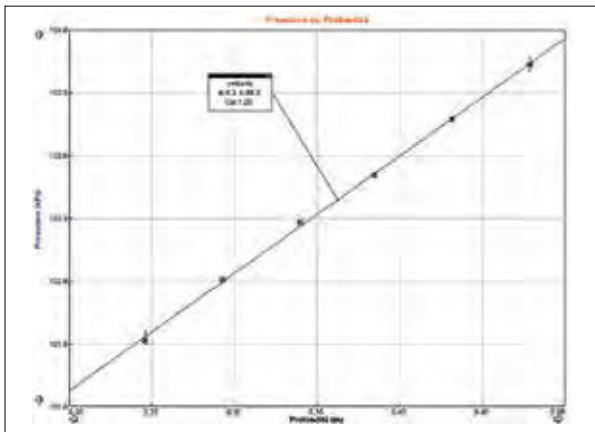
Cilindro de vidrio con base y grifo	1 Vaso de 1 dm ³	1 Base
1 Tapón portasensor y portasonda	1 Cilindro de PVC	
1 Tubo de PVC para drenaje	1 Cilindro de aluminio	

Material necesario no suministrado

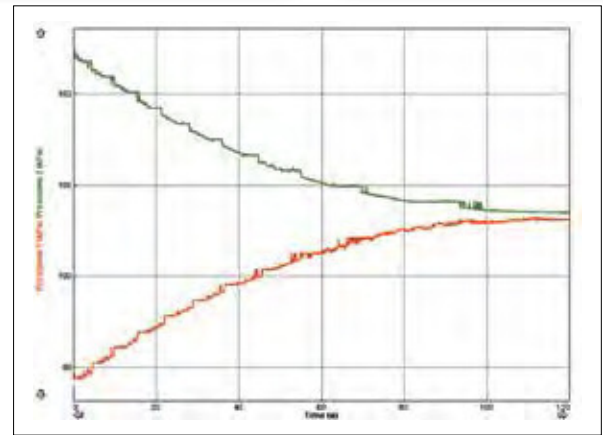
1 Interfaz con su respectivo software	1 Barra metálica de 75cm	1 Base a trípode
1 Sensor de presión tipo B	1 Doble nuez	
1 Sensor de fuerza	1 Barra metálica de 25cm	



8121.1 Pieza de recambio en vidrio para cód. 8121



Comprobación de la ley de Stevin



Equilibrio hídrico

8122 Vaso para experimentos sobre el equilibrio hídrico

Este vaso es un accesorio del cód. 8121 para el estudio del balance hídrico. Con el vaso cód. 8121 y el accesorio cód. 8122 es posible realizar dos experiencias ulteriores sobre los vasos comunicantes:

- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades idénticas;
- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades distintas.

En particular, cuando se ponen en relación dos vasos que contienen el mismo líquido a diferentes niveles, tiene lugar un flujo de líquido del vaso en el que el nivel es más alto al vaso en el que el nivel es más bajo.

El flujo continúa hasta que el desnivel sea anulado.

Durante la fase transitoria el nivel más alto disminuye en el tiempo con ley exponencial decreciente.

Material suministrado

1 Cilindro de vidrio con base, grifo y porta-gomas	1 Base
1 Tapón porta-sensor y porta-sonda	1 Barra de PVC
1 Tubo transparente	1 Soporte para barra de PVC

Material necesario no suministrado

1 Sensor de presión tipo B

8122.1 Pieza de recambio de vidrio para cód. 8122



8202 Aparato para el estudio de la obtención del equilibrio térmico

8202

Utilizando dos sensores de temperatura (cód. 9061), este aparato permite estudiar cómo se produce en el tiempo el intercambio de calor entre dos cuerpos, sólidos o líquidos, a una temperatura inicial diversa. Como en todos los fenómenos de equilibrio, el cuerpo más caliente cede calor al más frío hasta la anulación del desnivel térmico. La ley por la cual la temperatura del cuerpo más caliente varía en el tiempo es exponencial decreciente, mientras que aquella por la cual la temperatura del cuerpo más frío aumenta, es exponencial creciente.

De esta manera, es posible establecer una analogía entre el fenómeno del equilibrio hídrico y el equilibrio eléctrico.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

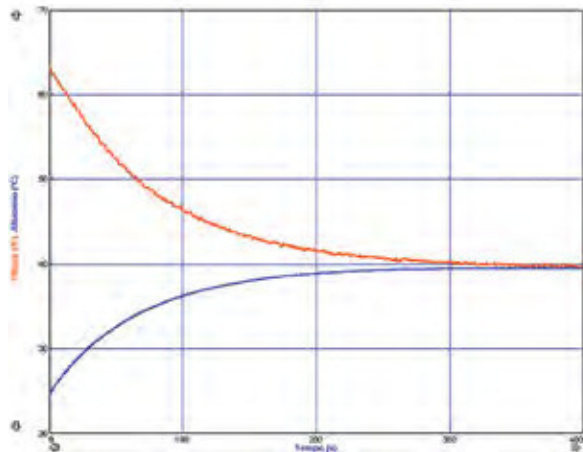
- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas idénticas;
- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas diversas.

Material suministrado

- 1 Contenedor termostático, capacidad 350 ml
- 1 Termómetro de alcohol
- 1 Cilindro de aluminio hueco, peso 400 g
- 1 Cilindro de aluminio para introducir en el cilindro precedente, peso 200 g
- 1 Cilindro de latón para introducir en el cilindro hueco, masa 1000 g
- 2 Mangos de PVC
- 1 Guía de los experimentos

Material necesario no suministrado

- 1 Placa calefactora cód. 6150
- 2 Sensores de temperatura cód. 9061 + 1 interfaz



Si dos cuerpos tienen diversas capacidades térmicas, la temperatura de equilibrio será la media de las temperaturas ponderadas con la capacidad térmica.

8203 Aparato para el estudio de la conductividad térmica de los sólidos

La propagación del calor en el interior de los cuerpos sólidos se produce por conducción. La velocidad de propagación varía en función de las sustancias. En los metales es elevada mientras que en otras sustancias, como por ejemplo el vidrio o el plástico, es muy pequeña. Por este motivo los primeros son definidos, buenos conductores del calor.

Se puede estudiar la conductividad térmica con este equipo y con la ayuda de tres sensores de temperatura (cód. 9061). Una barra de aluminio, una de latón y una de PVC, a cada una de las cuales se conecta un sensor de temperatura, se sumergen en un recipiente con agua caliente.

De esta manera es posible observar en tiempo real las distintas velocidades de propagación del calor.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Comparación de la conductividad térmica entre tres materiales distintos durante el calentamiento y el enfriamiento;
- Comparación entre las sensaciones térmicas y las medidas reales de la temperatura.

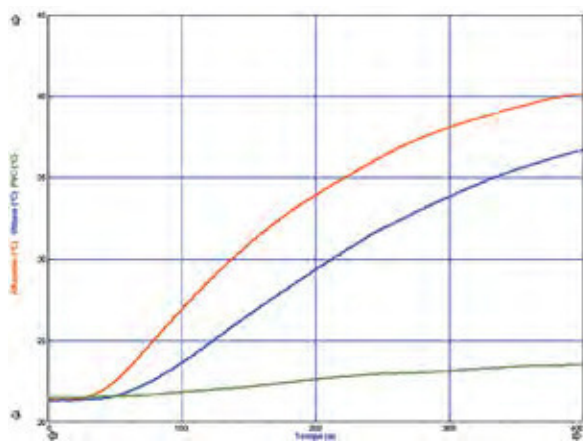
Material suministrado

- 1 Vaso de precipitado de 400 ml con base de apoyo
- 1 Disco de PVC con tres orificios
- 1 Varilla de aluminio
- 1 Varilla de latón
- 1 Varilla de PVC
- 1 Guía de los experimentos

Material necesario no suministrado

- 3 Sensores de temperatura cód. 9061 + 1 interfaz
- 1 Placa calefactora cód. 6150

Conductividad térmica de tres materiales



Las tres barras se ponen en contacto con agua a alta temperatura. Observando el gráfico de la temperatura en función del tiempo, se aprecian inmediatamente las diferentes conductividades térmicas del aluminio (en rojo), el latón (en azul) y el PVC (en verde).



8206 Equipo para el estudio de la disipación del calor

Con este equipo y dos sensores de temperatura, es posible comparar la diversa velocidad con la cual dos cuerpos con la misma masa y la misma temperatura inicial, disipan el calor en un ambiente exterior. De esta manera se pone en evidencia que la disipación será más rápida cuanto mayor sea la superficie de exposición, y disminuirá notablemente si el cuerpo está protegido con un material térmico aislante.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de su capacidad térmica;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de su superficie;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de la diferencia de temperatura con el ambiente;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de la interacción con el aire circundante.

Material suministrado

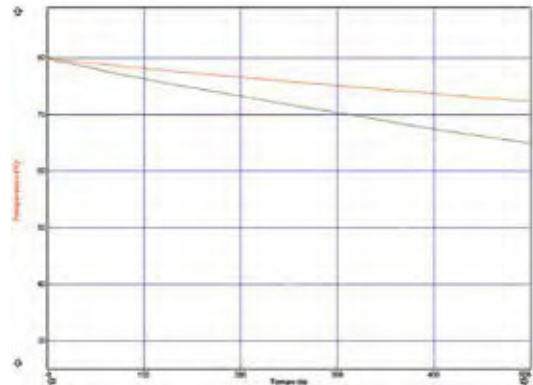
1 Cilindro de latón con gancho	1 Mango
2 Cilindros de aluminio con gancho	1 Placa de apoyo en contrachapado
1 Radiador térmico de aluminio	1 Guía de los experimentos
1 Tubo de material aislante	

Material necesario no suministrado

1 Placa calefactora	cód. 6150
2 Sensores de temperatura	cód. 9061 + 1 interfaz



8206



Curva del enfriamiento de dos cilindros con idénticas dimensiones y materiales distintos: latón (línea roja) y en aluminio (línea verde).

8205 Aparato para el estudio de la radiación

El calentamiento que sufre un cuerpo cuando se somete a radiaciones electromagnéticas, depende, en igualdad de flujo de irradiación, de su superficie, de su masa y de su poder de absorción. Sometiendo dos discos con diversas características a un flujo de radiaciones emitidas desde la misma fuente, (el Sol, o una lámpara de 100 W), es posible observar en tiempo real la diversa evolución de su temperatura.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras brillantes y un disco con una cara brillante y otra oscura;
- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras brillantes y un disco con las dos caras oscuras;
- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras oscuras y un disco con una cara brillante y una oscura;
- Comprobación de la ley de la radiación en función de la distancia.

Material suministrado

1 Base con dos soportes orientables
1 Disco de aluminio con las dos caras brillantes
1 Disco de aluminio con ambas caras ennegrecidas
1 Disco de aluminio con una cara brillante y una ennegrecida
1 Guía de experiencias

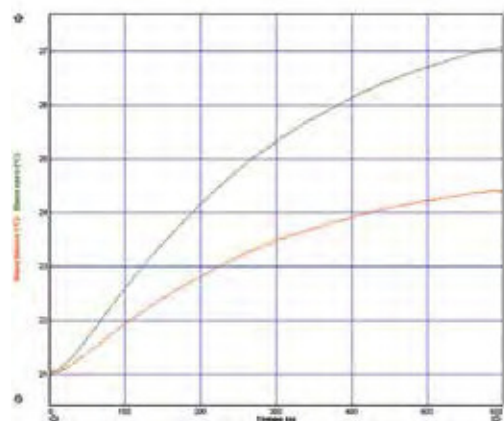
Material necesario no suministrado

2 Sensores de temperatura	cód. 9061 + 1 interfaz
1 Bombilla de 100W	

Utilización del aparato 8205



8205



Sometiendo dos discos idénticos de aluminio, uno pintado de negro y otro brillante, a la luz de una lámpara de 100W y situando en cada disco un sensor de temperatura, se demuestra que el coeficiente de absorción del disco negro (línea verde) es mayor que el correspondiente al disco brillante (línea roja).

8212 Equipo de termología

8212

Con éste conjunto de instrumentos, es posible realizar innumerables experimentos sobre los fenómenos térmicos. Para la recolección y la representación de los datos serán suficientes tres sensores de temperatura. El sistema de adquisición de datos en tiempo real permite obtener el gráfico de la temperatura en función del tiempo de muchos fenómenos térmicos que son fundamentales en el programa de física de las escuelas secundarias como, por ejemplo, el equilibrio térmico, la propagación del calor, los cambios de estado, etc.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Relación entre el calor y la temperatura;
- El efecto térmico de la corriente eléctrica;
- Equilibrio térmico;
- Medición del calor específico de un sólido;
- El enfriamiento;
- La conducción del calor en los sólidos;
- El efecto invernadero;
- La evaporación;
- El punto de ebullición;
- La solidificación y la fusión.

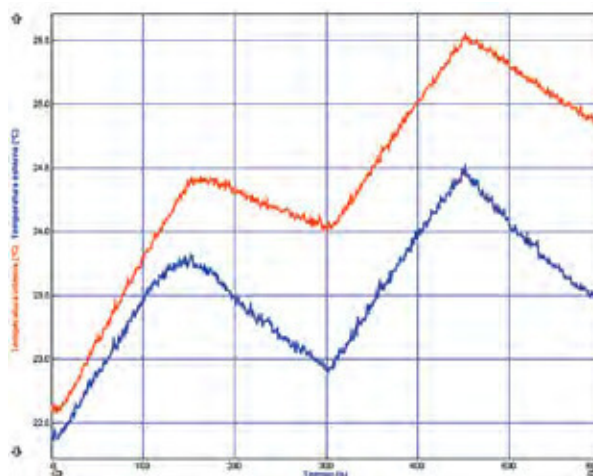


Material suministrado

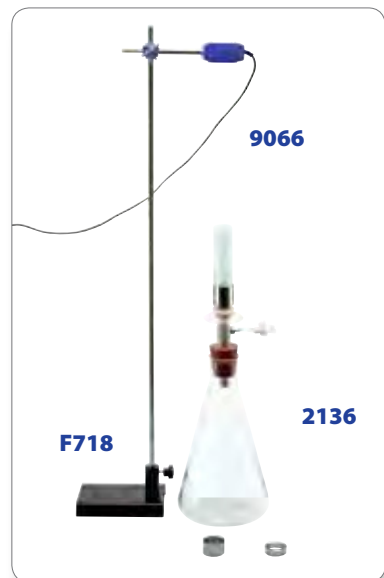
- | | |
|--|--|
| 1 Calorímetro eléctrico | 1 Pinza con nuez |
| 4 Muestras metálicas | 1 Frasco de alcohol desnaturalizado |
| 1 Equipo para el equilibrio térmico | 1 Tubo de ensayo de vidrio 20x180 mm |
| 1 Equipo para la conductibilidad | 1 Tapón de goma con orificio para tubo de ensayo |
| 1 Equipo de enfriamiento | 2 Cables eléctricos |
| 1 Matraz de Erlenmeyer de 250 ml | 1 Vaso de precipitado de 400 ml |
| 1 Tapón de goma con orificio para matraz | 1 Termómetro -10° + 110°C |
| 1 Base a trípode | 1 Guía de experiencias |
| 1 Barra metálica | |

Material necesario no suministrado

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 3 Sensores de temperatura | cód. 9061 + 1 Interfaz |
| 1 Placa calefactora | cód. 6150 |
| 1 Balanza | |



Dos sensores de temperatura se someten a ciclos de luz y de oscuridad. Uno de los sensores se sumerge en un probeta para crear un "efecto invernadero". El fenómeno se hace evidente, especialmente, en la curva de enfriamiento de los dos sensores.



2136



2136 Aparato de Ruchardt

Con este aparato se puede estudiar la transformación adiabática de un gas. Está constituido principalmente por una probeta de 2000 cm³ conectada herméticamente a un cilindro de vidrio, conectado a su vez a un pistón externo, que se puede cargar añadiendo cilindros metálicos calibrados. Desplazando el pistón de su posición de equilibrio, se provocan oscilaciones amortiguadas. El periodo T de estas oscilaciones está relacionado con la constante adiabática de los gases γ, a través de la relación:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mV}{\gamma p s^2}}$$

8209 Termómetro de gas

En un termómetro de gas, las lecturas de temperatura son, prácticamente independientes de las aeriformes del volumen donde se produce una transformación isocora (variación de presión y temperatura a volumen constante) en caso de que las condiciones de presión y temperatura consideren perfecto el gas utilizado. El equipo está constituido por un recipiente de aluminio, con una capacidad de unos 330 cc, sumergido en un recipiente de vidrio. Un sensor de presión (cód. 8009) y un sensor de temperatura (cód. 8011), permiten distinguir la evolución del sistema cuando se enfría o se calienta. La recta $p = f(t)$ identificada en los datos experimentales, es la curva de calibrado del termómetro de aire. El valor de la temperatura que se obtiene extrapolando el gráfico hasta el valor $p = 0$, señala que existe un valor mínimo de temperatura físicamente significativo. Repitiendo el experimento con cantidades diversas de aire, (cerrando, por ejemplo, el recipiente cuando está en equilibrio térmico con el ambiente), es posible verificar que la temperatura mínima no varía y, por lo tanto, se puede utilizar para construir una escala termométrica absoluta.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Comprobación de la ley de gay-lussac;
- El termómetro de gas;
- Cero absoluto.

Material suministrado

1 Tubo de goma	1 Contenedor de aluminio con tapón
1 Vaso de precipitado de 1000 ml	1 Tapa para apoyar los sensores
1 Base de apoyo	1 Guía de experiencias

Material necesario no suministrado

1 Sensor de temperatura	cód. 9061 + 1 Interfaz
1 Sensor de presión	cód. 9034
1 Sensor de presión	cód. 6150



8209

8216 Aparato para el estudio de la ley de Boyle

Con este aparato es posible estudiar cuantitativamente las transformaciones isotérmicas de los gases. Un cilindro graduado de material transparente está conectado a un sensor de presión, a través de un grifo con dos salidas. Poniendo en marcha el mando se desplaza el pistón variando el volumen del aire contenido en el cilindro. Conectando el sensor a un sistema de adquisición de datos en tiempo real se obtiene el diagrama de presión/volumen a una temperatura constante.

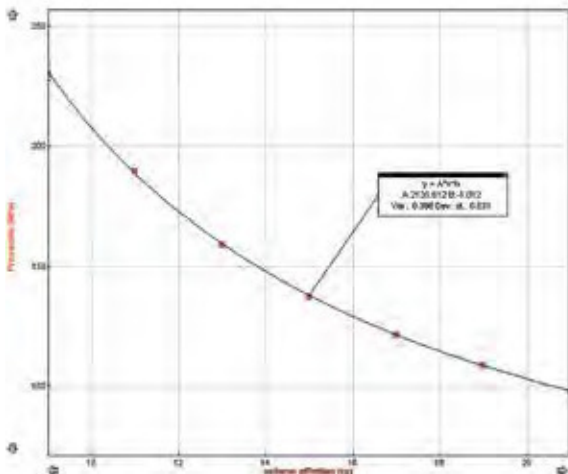
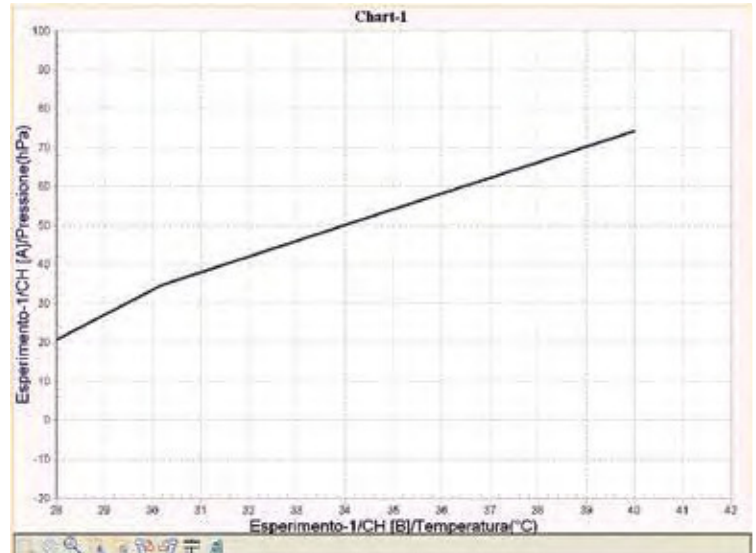


Gráfico de la presión en función del volumen, obtenido a través de puntos con un sistema de adquisición de datos basado en un PC. La curva aproxima con óptima precisión la ecuación $pV = \text{const}$.



Calentando lentamente el gas del recipiente cerrado, a volumen constante, la presión aumenta. El gráfico de la presión en función de la temperatura es una recta (ley de Gay-Lussac). Extrapolando la recta a volumen cero, el valor de la temperatura corresponderá al cero absoluto.

8216 (Sensores no incluidos)



BANCOS ÓPTICOS MODULARES

Gracias a este sistema modular se puede optar entre dos diferentes longitudes de bancos ópticos (100 y 150 cm). Además, a cada banco se puede ensamblar una extensión de 50 cm, muy útil a la hora de realizar experimentos sobre reflexión y refracción de la luz. Del mismo modo, es posible elegir diferentes accesorios de acuerdo a las necesidades dictadas por los experimentos a realizar. Para una optimización de los bancos, se recomienda el uso del láser verde (cód. 4151), el cual puede adquirirse por separado.

4401 Banco óptico, 100cm

4402 Banco óptico, 150cm



4361 Proyector LED

4362 Extensión para banco óptico 50cm

4363 Soporte para lentes con barra

4365 Pantalla blanca en plexiglás

4366 Pantalla blanca con escala

4367 Soporte para pantalla

4368 Láser para banco óptico

4370 Un par de polarizadores

4372 Set de sustancias ópticamente activas

4373 Soporte para prisma

4374 Luxómetro para banco óptico

4375 Diafragma de iris

4376 Lámpara puntiforme

4377 Sistema Tierra-Luna

4380 Hendidura ajustable

4381 Set de 4 lentes de plexiglás y 2 espejos

4382 Estuche de 4 lentes de cristal y 2 espejos

4383 Transportador (goniómetro) horizontal

4371 Tubo polarimétrico

4212 Red de difracción (500 líneas/mm)

4301 Soporte para banco óptico

4361



4362



4363



4365



4366



4367



4368



4370



4372



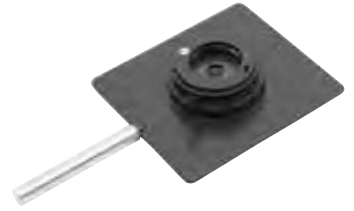
4373



4374



4375



4376



4377



4380



4381



4382



4383



4371



4212



4301



Un problema que no se debe pasar por alto y no presenta una solución sencilla para cualquier profesor de física que quiera realizar con la clase prácticas de laboratorio didácticamente eficaces, es la gestión del tiempo que tiene a disposición para realizar los experimentos. Aparte de la reducción de horas, existen una serie de operaciones organizativas y burocráticas (traslado de la clase al laboratorio, etc...), que se superponen a aquellas de tipo operativo (sacar el material de los armarios, el montaje de los mismos, regreso a la clase).

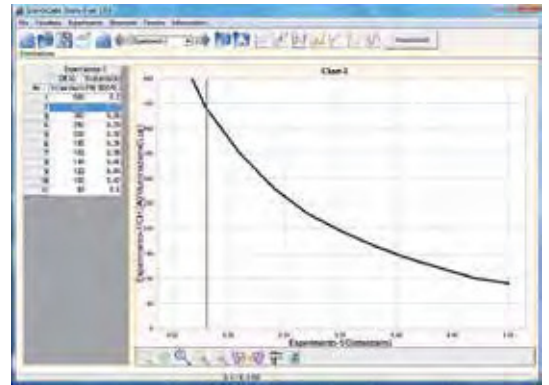
Si a estos problemas se añade la necesidad de hacer observar uno por uno a todos los alumnos, por ejemplo, un fenómeno de óptica ondulatoria de través de un ocular, cada estudiante uno por uno, es comprensible que el profesor renuncie y se limite a la clásica lección teórica. ¿Existe alguna solución a este problema? Si es prácticamente imposible llevar a los estudiantes al laboratorio, será suficiente acercar el laboratorio a los estudiantes a través de un sistema de adquisición datos portátiles..

8405 Banco óptico de 90 cm para el estudio de la iluminación (incluye sensores)

Este aparato permite obtener experimentalmente el gráfico que muestra la dependencia de la iluminación sobre una superficie de la distancia a la fuente. Con el material suministrado es posible experimentar sobre la distribución de la energía de radiación de una lente, y determinar la distancia focal por fotometría.

Material suministrado

- | | |
|--|------------------|
| 1 Banco óptico de 90 cm | 2 Portales |
| 1 Fuente de luz blanca LED con soporte | 3 Lentes |
| 1 Alimentador eléctrico para LED | 1 Regla |
| 1 Regulador de intensidad | 1 Maletín |
| 1 Sensor de luminosidad | 1 Guía didáctica |
| 4 Soportes | |



La curva obtenida con el aparato 8405 muestra claramente que, la iluminación es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

8405



8403 Banco óptico 90 cm para el estudio de la difracción

El banco óptico que se describe a continuación permite estudiar cualitativa y cuantitativamente los fenómenos de la difracción.

Un haz de luz láser incide en un soporte giratorio donde se han practicado fisuras, orificios y otras aperturas. Las figuras de difracción que se forman se recogen en un sensor de luz que está asociado a un sensor de posición lineal. Desplazando el sensor horizontalmente con ayuda de una manivela se obtiene una tensión proporcional a la intensidad luminosa asociada a la posición del sensor de luz. Conectando las salidas de los dos sensores a un sistema de adquisición de datos se obtienen en tiempo real las curvas que muestran la variación de la intensidad luminosa en función de la posición.

Conociendo las características geométricas de las fisuras o de los orificios, y pudiendo calcular la distancia entre el diafragma y el sensor de luz, es posible examinar cuantitativamente estos fenómenos.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

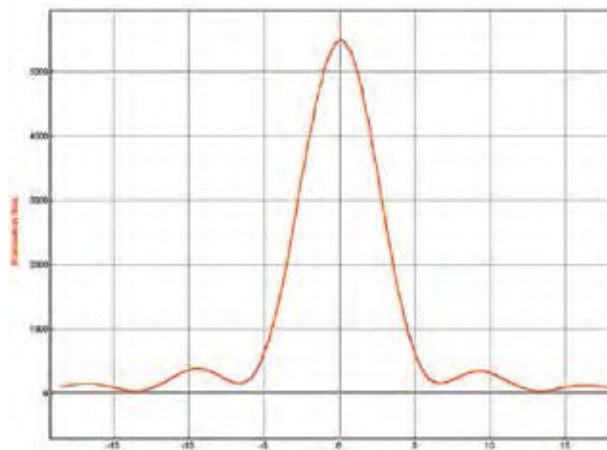
- Fenómenos de difracción;
- Fenómenos de interferencia;
- Fenómenos de polarización.

Material suministrado

- 1 Banco óptico dotado de sensor de luminosidad, sensor de posición lineal y pantalla
- 1 Láser a diodo de alta calidad
- 1 Alimentador para diodo láser (DL), con intensidad regulable y respectivos cables
- 1 Soporte para láser
- 2 Set de hendiduras
- 1 Soporte para hendidura
- 1 Pantalla blanca
- 1 Soporte para pantalla blanca
- 1 Cable para sensor de luminosidad
- 1 Cable para sensor de posición
- 1 Guía de experiencias

Material necesario no suministrado

- 1 Interfaz cód. 9001
- 1 Adaptador cód. 9058

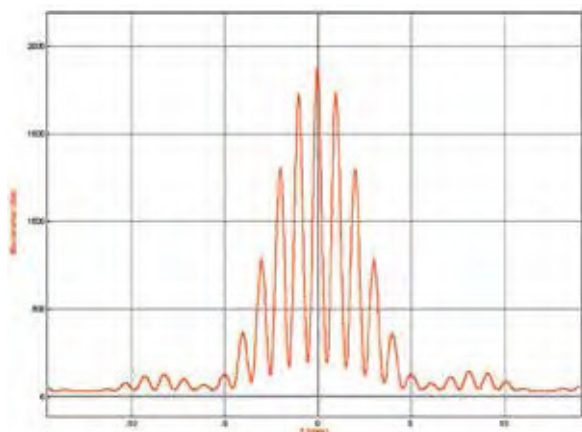


El gráfico que se muestra en la parte superior se ha obtenido incidiendo el láser en una fisura con una anchura $a = 0,04$ mm situada a una distancia $L = 700$ mm del sensor. Sabiendo que la longitud de onda del láser es $\lambda = 635$ nm, es posible verificar la relación entre las distancias mínimas desde el punto central

$$X_m = L \frac{\lambda}{a} n \quad \text{para } n = 1,2,3,\dots$$

Además se puede verificar, por ejemplo, que la relación entre la intensidad del primer máximo secundario y el máximo central será:

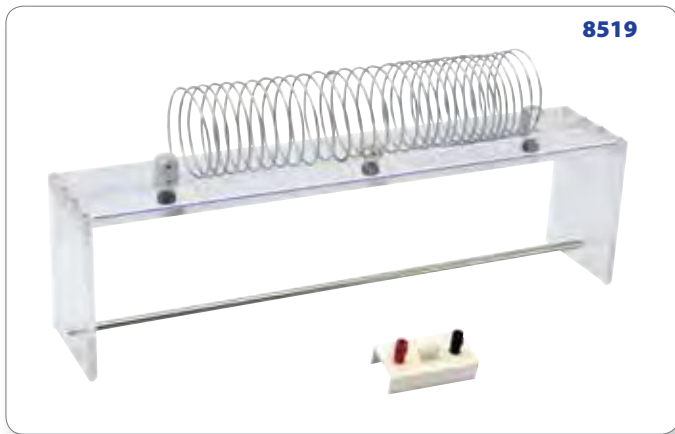
$$\frac{I_1}{I_0} = 0,045$$



El gráfico que se muestra a continuación se ha obtenido incidiendo el láser en una fisura doble. Se observa claramente la superposición de dos fenómenos ondulatorios: la interferencia según Young producida desde las dos hendiduras y la difracción generada desde cada una de las hendiduras. En este caso también es posible verificar la relación entre la distancia desde el centro de los máximos y de los mínimos secundarios.



8403



8519

8519 Solenoide extensible

Permite el estudio del campo magnético creado por un solenoide, siendo posible variar el número de espiras por unidad de longitud.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Líneas de flujo del campo magnético en el interior de un solenoide;
- Líneas de flujo del campo magnético en el exterior de un solenoide;
- Dependencia del campo magnético de la intensidad de la corriente;
- Dependencia del campo magnético del número de espiras por unidad de longitud.

Material suministrado

1 Solenoide extensible	1 Resistencia de 4,7 ω , 5 w
1 Base con dos abrazaderas de alambre	

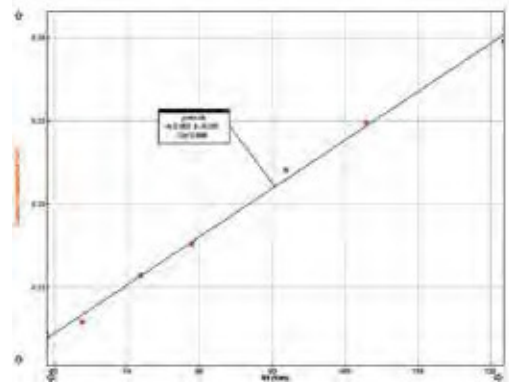
Material necesario no suministrado

1 Alimentador regulable 0-5a	(cód. 5248)
1 Soporte para sensores	(cód. 4014)
1 Sensor de campo magnético	(cód. 9091)
4 Cables	(cód. 5013)
1 Sensor de corriente	(cód. 9027)
1 Interfaz	



Estudio del campo magnético de un solenoide

Dependencia de la intensidad del campo magnético del número de espiras por metro



8515 Péndulo electromagnético

Aparato fundamental en el estudio de las interacciones electromagnéticas. Está constituido por un imán lineal que se cuelga a un muelle situado dentro de una bobina. Moviendo el imán se crea en la bobina una fuerza electromotriz, que se puede medir en los extremos de la resistencia. Análogamente, haciendo circular una corriente alterna por la bobina, el imán entra en movimiento.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

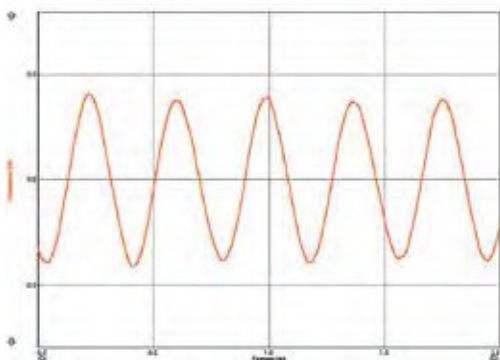
- La inducción electromagnética;
- La producción de corriente alterna;
- La resonancia electromagnética.

Material suministrado

1 Bobina da 1600 espiras con soporte y tubo de plexiglás	2 Cables de 120 cm
1 Imán lineal, diá. 10 mm con soporte	1 Base rectangular con asta de 10x800 mm
2 Resorte helicoidal	2 Nueces
1 Portapesas magnético	1 Barra con gancho
2 Masas de 10 g	1 Base con dos abrazaderas de alambre
2 Masas de 20 g	2 Resistencias

Material necesario no suministrado

1 Sensor de tensión	cód. 9029 + 1 Interfaz
1 Sensor de distancia	cód. 9041
1 Generador de funciones	cód. 5718



Resonancia electromagnética

5718



Resonancia electromagnética



8515



8514 Equipo de electromagnetismo

Las experiencias de laboratorio sobre los circuitos eléctricos son complejas por el uso de cables que hay que conectar a los distintos componentes. Por esto resulta muy difícil cambiar el tipo de circuito sin que existan conexiones con errores o peligrosas. Además se pierde de vista la estructura del circuito, lo que resulta perjudicial en la práctica. El equipo que presentamos se basa en módulos que se pueden montar en una mesa en breve tiempo. De esta manera el tipo de circuito se comprende inmediatamente y la sustitución de un componente o el cambio de circuito resulta rápido y simple.



Material suministrado

1 Tablero de montaje	2 Conductores en "T"	1 Hilo de kantal	1 Transformador componible
14 Puentes	4 Conductores lineales	2 Pinzas cocodrilo	1 Regla lineal
1 Juego de 10 resistencias	2 Conductores en "L"	1 Potenciómetro de 22 ohm	1 Sistema resorte-gancho para imán
1 Juego de 4 dipolos no lineales	1 Interruptor/desviador	1 Portalámpara	1 Guía de experiencias
1 Juego de 10 condensadores	4 Conductores universales	1 Lámpara	4 Extensiones para pinzas cocodrilo
10 Cables	4 Aislantes	1 Imán de barra	

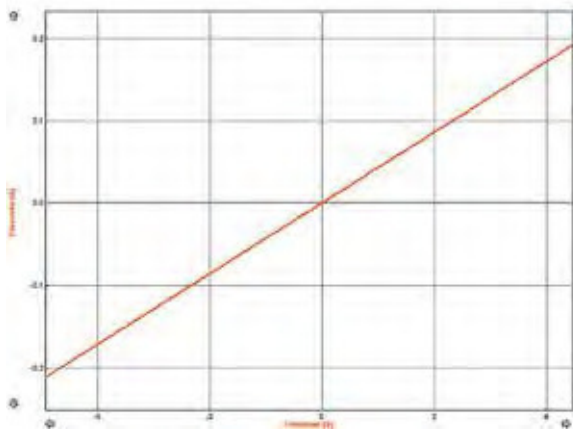
EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Las leyes de Ohm;
- La regulación serie/paralelo;
- La carga y la descarga del condensador;
- La autoinducción;
- Los componentes reactivos de la corriente alterna;
- El campo magnético de un solenoide;
- La inducción electromagnética;
- El transformador;
- Los circuitos oscilatorios;
- La resonancia;
- El circuito rectificador.

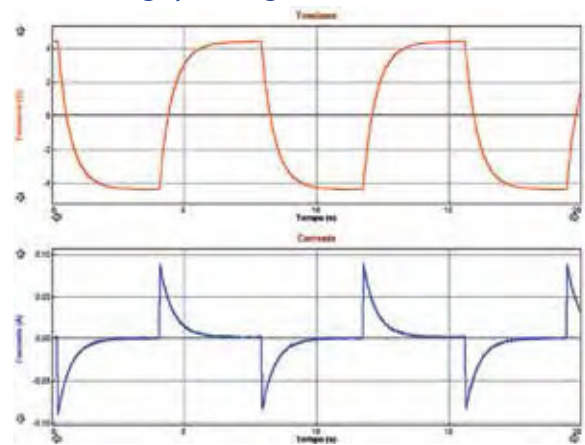
Material necesario no suministrado

1 Sensor de campo magnético	cód. 9039
2 Sensores de tensión	cód. 9029 + 1 Interfaz
2 Sensores de corriente	cód. 9027
1 Generador de señales de baja frecuencia	cód. 5718
1 Alimentador 0-5A	cód. 5248
1 Solenoide extensible	cód. 8519

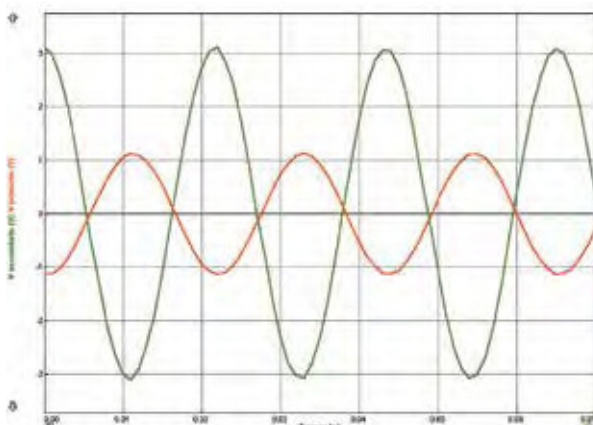
La ley de Ohm



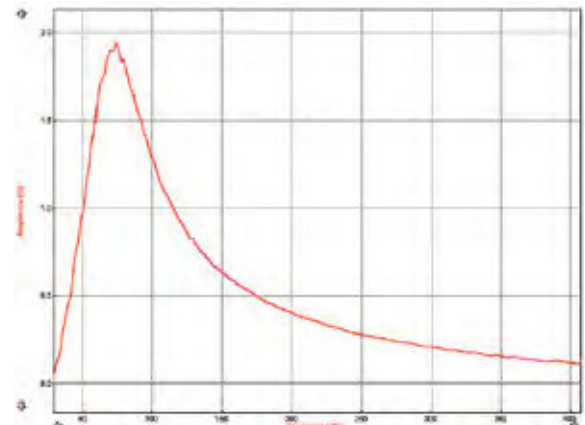
Carga y descarga de un condensador



Tensión en el primario (en rojo) y en el secundario (en verde) de un transformador



Resonancia de un circuito RCL





9035 Cámara experimental de Ciencias de la tierra

La cámara experimental de Ciencias de la tierra está dedicada al estudio de fenómenos biológicos. Los alumnos pueden explorar, en un sistema cerrado y condicionado, fenómenos sobre la biología, física y química. El aparato consta de un sistema de control de la presión y de numerosas conexiones para los sensores ScienceCube.

APLICACIONES:

- Creación de nubes artificiales;
- Estudio del empuje de Arquímedes;
- Variación del punto de ebullición con la presión;
- Ciclos adiabáticos;
- Estudio de la humedad relativa;
- Ley de Boyle.

Material suministrado

1 Cámara experimental	1 Micrófono
1 Sensor de temperatura	1 Compresor/bomba de vacío
1 Sensor de presión gaseosa	1 Válvulas y tubación
1 Sensor de humedad relativa	

Material necesario no suministrado

Interfaz ScienceCube Pro	cód. 9001
Sensor de oxígeno disuelto	cód. 9030



9035

9040 Kit para experimentos sobre la fotosíntesis

El kit para experimentos sobre la fotosíntesis permite el estudio sobre las plantas de tierra y acuáticas, observando su respiración o la germinación de las semillas y la medición cuantitativa de todos los procesos que se producen.

Material suministrado

1 Celda para fotosíntesis
1 Sensor de CO ₂
1 Sensor de temperatura de platino

Material necesario no suministrado

Interfaz ScienceCube Pro	cód. 9001
Sensor de oxígeno disuelto	cód. 9030



9040

5412-ON Celda de combustible con módulos separados online

En esta versión online de la celda de combustible, se han conectado al electrolizador y al motor eléctrico un sensor de tensión y corriente que permitirán detectar y representar gráficamente en tiempo real la potencia de entrada y salida del sistema. De ésta manera será posible determinar el rendimiento del sistema al variar diversos parámetros (distancia de fuente de luz – panel fotovoltaico; intensidad luminosa).

Material suministrado

1 Celda combustible en módulos	1 Gafas de protección
1 Sensor de corriente USB	2 Grifo de 3 vías Luer-lock
1 Sensor diferencial de tensión USB	4 Cable o 0,5 con enchufe
1 Jeringa 5cc (sin aguja)	4 Cables de conexión

5412-ON



8613 La vida animal y vegetal

¿Cómo respira una planta? ¿Cómo se produce el proceso de la fotosíntesis? ¿Qué sucede si modificamos algunos parámetros significativos mientras estudiamos los procesos biológicos de los vegetales? ¿Los ojos y la piel respiran?

Con la instrumentación on-line que se presenta en esta sección el profesor podrá observar "en directo" el comportamiento de organismos biológicos, sucesivamente analizar los datos experimentales para establecer relaciones entre los parámetros y tratar de realizar una representación matemática.

EXPERIENCIAS REALIZABLES:

- Emisión de CO₂ en la expiración humana;
- La respiración humana (inspiración y expiración);
- La respiración de la piel;
- La respiración del ojo;
- La respiración de los animales;
- Absorción de CO₂ de las plantas en las horas diurnas;
- Emisión de O₂ de las plantas en las horas diurnas;
- Absorción de O₂ de las plantas en las horas nocturnas;
- Emisión de CO₂ de las plantas en las horas nocturnas;
- La respiración de las semillas germinadas;
- Dependencia de las funciones biológicas de la temperatura;
- Dependencia de la función clorofílica de la longitud de onda de la luz;
- Producción de CO₂ en la fermentación del mosto;
- Producción de CO₂ en la fermentación de la levadura.



Material suministrado

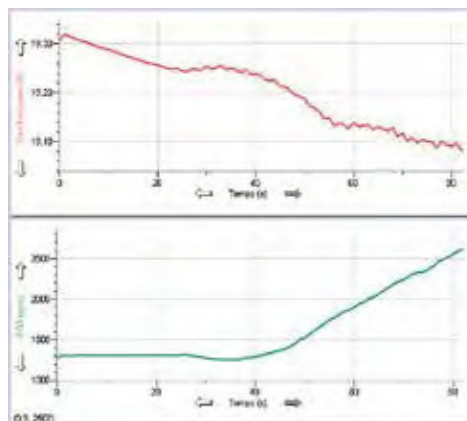
- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Matraz de Kitasato de 1000 ml | 1 Boquilla de respiración |
| 1 Matraz de vidrio 100 ml con tapón | 1 Soporte para función clorofílica |
| 1 Vaso de precipitado de 600 ml | 1 Pinza |
| 1 Tapón de goma para O ₂ | 1 Papel aluminio |
| 1 Tapón de goma para CO ₂ | 1 Filtro rojo |
| 1 Unión en T para respiración | 3 Elásticos |
| 1 Unión con ventosa | 1 Guía de experiencias |
| 1 Gafas adaptadas para sensor | 1 Maletín |
| 1 Cilindro de aire comprimido | |

Material necesario no suministrado

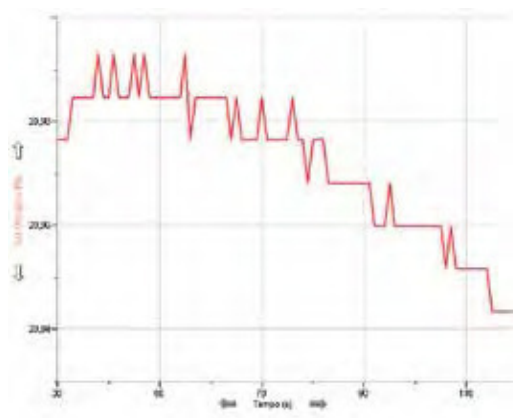
- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1 Sensor de O ₂ | cód. 9044 |
| 1 Sensor de CO ₂ | cód. 9089 |
| 1 Interfaz | cód. 9001 |



La respiración del hombre: inspiración y expiración.



La piel también absorbe oxígeno del aire.



8255 Estación meteorológica wireless



8255 Estación meteorológica wireless

Esta estación suministrada con soporte, trípode y enganche para sujetarlo a la pared, permite monitorizar a distancia, utilizando sensores remotos, los parámetros meteorológicos más importantes. Cada sensor transmite los datos en tiempo real a un circuito de control con posibilidad de descargar los datos en el PC (software incluido).

DETERMINACIÓN:

- Temperatura e índice de calor
- Humedad relativa y punto de rocío
- Velocidad y dirección del viento;
- Índice de irradiación de los rayos UV;
- Presión atmosférica;
- Precipitación diaria y acumulada;
- Previsiones meteorológicas
- Alarmas meteo de todas las magnitudes medidas;
- Representación gráfica de la evolución de las magnitudes en función del tiempo de las últimas 24 horas;
- Visualización de la hora, calendario y fases lunares.



SECCIÓN 11 - LAS MATEMÁTICAS Y EL DIBUJO

Índice

El dibujo	Pág. 200
La numeración	Pág. 200
La lógica	Pág. 201
Las fracciones y los porcentajes	Pág. 201
La geometría	Pág. 202
Las matemáticas en la pizarra magnética	Pág. 204



Accesorios para pizarras (tableros)

- AL/10 Regla 100 cm.
- AL/11 Escuadra 45 (50 cm).
- AL/15 Cartabón 60 (50 cm).
- AL/25 Compás articulado (50 cm).
- AL/30 Transportador de ángulos (40 cm).



7158 Conjunto de accesorios para pizarras
Conjunto de los artículos AL/10, AL/11, AL/15, AL/25, AL/30.

7124 Compás universal
Tiene una abrazadera a la cual se pueden montar tizas, lapiceros, rotuladores, bolígrafos y cuchillas.

7099 Reflector
Este instrumento de material acrílico transparente, está dotado de una superficie especial reflexiva que permite a los alumnos aprender conceptos de simetría, transformación y congruencia. Dimensiones: 160x105 mm.



1329 Pizarra magnética blanca con soporte
Con superficie blanca para trazar diagramas y escribir fórmulas con rotuladores MDT. Se puede colgar en la pared o montarla sobre una mesa en posición vertical. Dimensiones: 60x90 cm.



Pizarras magnéticas blancas para el uso con rotuladores MDT (solo para colgar en la pared)

- BLV/253 Dimensiones: 45x60 cm.
- BLV/254 Dimensiones: 60x90 cm.
- BLV/256 Dimensiones: 90x120 cm.
- BLV/257 Dimensiones: 100x150 cm.

Pizarras magnéticas verdes para el uso con tizas (para colgar en la pared)

- LM/154-V Dimensiones: 60x90 cm.
- LM/156-V Dimensiones: 90x120 cm.
- LM/157-V Dimensiones: 100x150 cm.

7136 Accesorios para pizarra magnética
Compuesto por:
1 círculo de plástico diámetro 50 mm 1 círculo de plástico diámetro 40 mm
3 rotuladores MDT, rojo, azul y negro



ID053 Listones para conceptos matemáticos
En material plástico indeformable, de varios colores, con dimensiones múltiples respecto a la unitaria, permitiendo verificar y comparar sobre conceptos matemáticos. 200 piezas.

ID054 Ábaco
En material plástico. Dimensiones: 190x170 mm.



7082 Ábaco escalonado
En plástico robusto.
Constituido por:
- 2 Bases con 5 orificios.
- 10 Barras escalonadas.
- 60 Cilindros.
Permite la adquisición del concepto de cantidad variable.



7081 Ábaco multibase
En plástico robusto.
Constituido por:
- 5 Bases con 5 orificios.
- 5 Barras de base 4.
- 5 Barras de base 6.
- 5 Barras de base 10.
- 45 Cilindros.

7083 Numerador de columna
En plástico robusto.
Constituido por:
- 1 Base numerada.
- 5 Barras numeradas.
- 100 Cilindros.
Acoplado junto a otro numerador, se puede usar también para visualizar los datos recogidos para ser representados en un gráfico.



FIGURAS LÓGICAS

En tres colores diferentes, y de distinto espesor y dimensiones. Muy indicados para realizar operaciones sobre la teoría de conjuntos, y para conceptos fundamentales de la geometría.

ID057 En material plástico

Son 48 piezas de pequeñas dimensiones (diámetro del círculo 6 cm).

ID058 En madera

Son 48 piezas de grandes dimensiones (diámetro del círculo 11 cm).

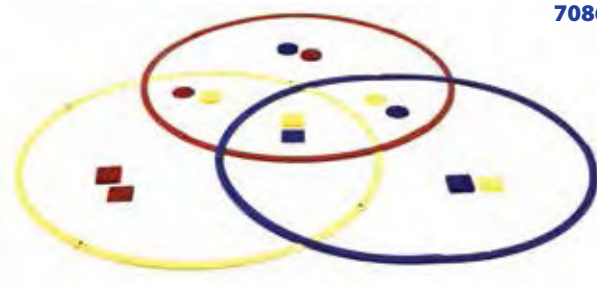


ID057

ID058

7086 Aros para agrupaciones

Comprende 3 aros flexibles y de colores diferentes, que permiten realizar actividades lógicas utilizando los artículos cód. 7085, cód. ID057 o cód. ID058. Realizados en plástico. Irrompibles, diámetro 50 cm.



7086



7149

ESTADÍSTICA Y CÁLCULO DE PROBABILIDADES

7149 Binostato

Triángulo de Pascal realizado en material plástico. 150 esferas se dejan caer, chocando en los salientes de la tabla superior, de modo casual. En el fondo del aparato se recogen de manera que figuran el típico histograma de la distribución binomial. La forma de esta última se puede variar alternando las condiciones de descenso.

Las fracciones y los porcentajes

LAS MATEMÁTICAS Y EL DIBUJO

7090 Torre de las fracciones, de los decimales y de los porcentajes

Este conjunto está compuesto por una base de plástico con seis orificios, en los que se pueden alojar y sobreponer las diferentes piezas representando las fracciones desde $1/2$ a $1/12$, los decimales y los porcentajes de la unidad. Compuesto por:
51 Piezas de fracciones.
51 Piezas de decimales.
51 Piezas de porcentajes.



7090

7087 Tabla de las fracciones

Realizada enteramente en plástico, está constituida por 51 piezas, mediante las cuales es posible realizar comparaciones y operaciones con las fracciones. Dimensiones: 24x30 cm.

7088 Fracciones del cuadrado

Realizado en plástico anti golpes y de colores brillantes, este conjunto está compuesto por 51 piezas; el primero es un cuadrado, cuyo lado mide 10 cm, y los otros equivalen a fracciones desde $1/2$ a $1/12$. Las piezas se recogen en un contenedor de plástico transparente con tapa.

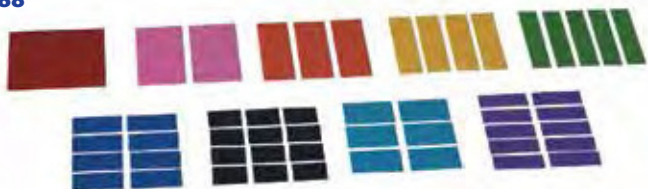
7089 Fracciones del círculo

Realizado en plástico robusto y de colores brillantes, este conjunto está compuesto por 51 piezas; el primero es un círculo con diámetro 10 cm, y los otros equivalen a fracciones desde $1/2$ a $1/12$. Las piezas se recogen en un contenedor de plástico transparente con tapa.



7087

7088



7089

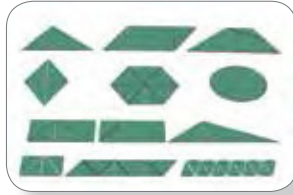


7091 Perímetro y área de las figuras geométricas planas

Con este conjunto es posible comprender las fórmulas matemáticas que permiten medir el perímetro y el área de figuras geométricas planas. Sobre la base del principio de equi-descomposición geométrica, se pueden realizar diferentes experiencias para entender mejor los conceptos matemáticos.

TEMAS

- Área del paralelogramo
- Área del trapecio
- Área del hexágono regular
- Área del rombo
- Área del círculo
- Perímetro del círculo
- Ejemplos de equivalencias



Material suministrado

- | | |
|---|---|
| 1 Cuadrado | 1 Hexágono descomponible (6 triángulos equiláteros) |
| 1 Rectángulo descomponible (2 triángulos-rectángulos) | 1 Círculo descomponible |
| 10 Reglas de 10 cm | 12 Sectores circulares |
| 10 Reglas de 1 cm | 1 Círculo con perno |
| 1 Triángulo descomponible | 1 Regla lineal |
| 1 Paralelogramo descomponible | 1 Guía de las experiencias |
| 1 Trapecio descomponible | 1 Maletín |
| 1 Rombo descomponible | |



7091

7092



7092 Geoplano de doble cara

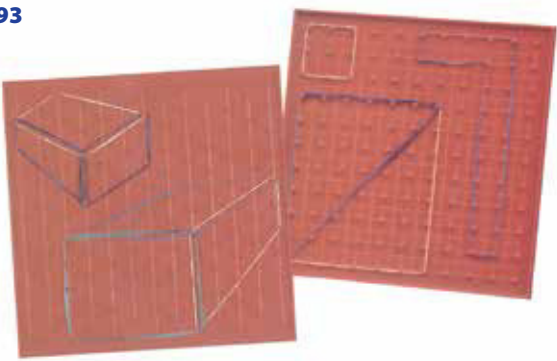
En material plástico. En una cara hay 25 pivotes situados en un cuadrado, mientras que en la otra hay 24 pivotes en una circunferencia. Se incluyen gomas elásticas para la creación de las figuras. Dimensiones: 15x15 cm.



7093 Geoplano de doble cara

En material plástico. Por una lado hay 121 pivotes, con una separación entre ellos de 2 cm. Y por el otro lado, 137 pivotes dispuestos de modo alternativo, para permitir la construcción de polígonos regulares. Se incluyen gomas elásticas para la creación de las figuras. Dimensiones: 22,5x22,5 cm.

7093



7151 Conjunto para el estudio de las figuras planas

Ayuda didáctica para realizar distintas figuras geométricas planas y examinar las propiedades. Este conjunto incluye barras metálicas con orificios a distintas longitudes, goniómetros transparentes, cabos flexibles, tornillos con tuercas de fijado.

7251 Matemáticas con el dinamómetro

La relación entre los pesos de las figuras geométricas suministradas en el kit, permite obtener el valor aproximado de algunas constantes numéricas conocidas. ¿Por qué? El alumno tendrá que descubrirlo midiendo y razonando.

7151

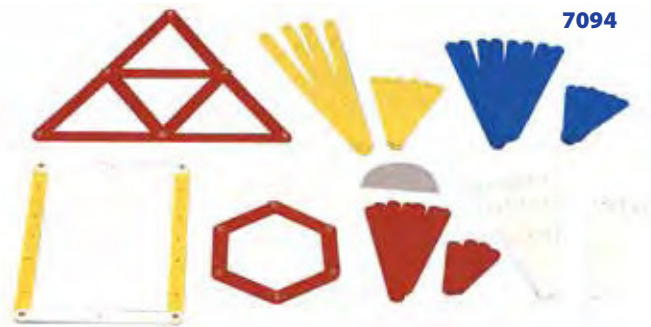


7251



7094 Figuras geométricas componibles

Este juego está compuesto por 68 regletas de material plástico, de distintas dimensiones y en 4 colores, que constituyen un utensilio de ayuda para el estudio de las figuras geométricas planas. El juego comprende 200 botones de bloqueo.



F1501 Sólidos geométricos de madera

Compuesto por:

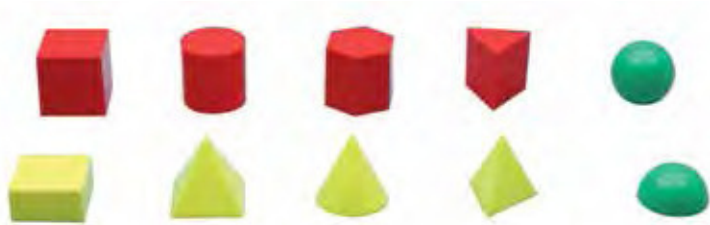
- | | | |
|----------|-------------------|---------------------|
| 1 Cubo | 3 Paralelepípedos | 4 Prismas |
| 1 Cono | 2 Pirámides | 2 Cilindros |
| 1 Esfera | 1 Semiesfera | 1 Caja de plástico. |

Dimensiones del lado del cubo: 5 cm.

F1501



7096



7096 Sólidos geométricos de plástico

10 piezas de colores brillantes realizados en plástico.

Compuesto por:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Cubo | 1 Cilindro |
| 1 Prisma hexagonal | 1 Prisma triangular |
| 1 Esfera | 1 Paralelepípedo |
| 1 Pirámide cuadrangular | 1 Cono |
| 1 Pirámide triangular | 1 Semiesfera |

Dimensiones del lado del cubo: 6 cm

7097 Sólidos geométricos plastificados

Serie de 8 tablas plastificadas de distintos colores, de dimensiones 25x35 cm, cada una de las cuales está compuesta por un sólido precortado, de modo que permite una rápida y simple construcción de los siguientes sólidos:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1 Cubo | 1 Cono |
| 1 Cilindro | 1 Paralelepípedo |
| 1 Prisma triangular | 1 Prisma hexagonal |
| 1 Pirámide cuadrangular | 1 Pirámide hexagonal |

7097



7070 Sólidos geométricos transparentes huecos

Este conjunto de 14 sólidos geométricos de plástico transparente, está completo por una probeta de 100 ml.

De este modo es posible verificar experimentalmente las fórmulas matemáticas que permiten evaluar sus volúmenes. Dimensiones del lado del cubo: 5 cm.



ID061 Bloques aritméticos multibase de madera

Cada juego comprende 317 piezas, divididas de este modo:

CUBI	PLATOS	VARILLAS
1 10x10x10	10 1x10x10	10 1x1x10
1 9x9x9	9 1x9x9	9 1x1x9
1 8x8x8	8 1x8x8	8 1x1x8
1 7x7x7	7 1x7x7	7 1x1x7
1 6x6x6	6 1x6x6	6 1x1x6
1 5x5x5	5 1x5x5	5 1x1x5
1 4x4x4	4 1x4x4	4 1x1x4
1 3x3x3	3 1x3x3	3 1x1x3
1 2x2x2	1 2x2x2	2 1x1x2

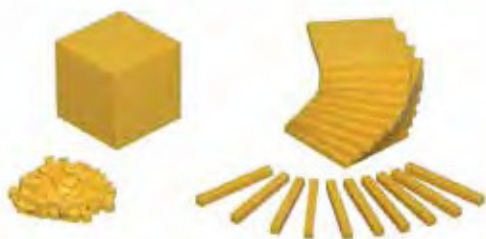
Unidad 200 1x1x1

Todas las piezas están incluidas en una robusta caja de madera.

7098 Bloques aritméticos decimales de plástico

Cada juego comprende:

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 Cubo | 10 Planos |
| 10 Varillas | 100 Unidades |



ID061

Seguidamente se proponen algunas ayudas para la enseñanza de la matemáticas, donde los componentes han sido magnetizados de modo que se puedan utilizar por el profesor sobre una pizarra magnética mural o una mesa (cód. 1329), cuyas dimensiones sean por lo menos de 60x90 cm.

7095 - 7131

7095 Sistema métrico decimal para pizarra magnética

Compuesto por:
1 dm² - 10 dm - 10 cm.



7130

7132 - 7133



7131 Tabla de las fracciones para pizarra magnética

Este artículo es la versión magnetizada del código 7087.

7130 Figuras lógicas para pizarra magnética

Conjunto de 24 piezas.

7132 Fracciones del cuadrado para pizarra magnética

Realizado en plástico, magnetizado y de colores brillantes, esta ayuda está compuesta por 51 piezas: el primero es un cuadrado cuyo lado mide 10 cm y los otros equivalen a fracciones desde 1/2 a 1/12. Las piezas están recogidas en una caja de plástico transparente con tapa.

7133 Fracciones del círculo para pizarra magnética

Realizado en plástico, magnetizado y de colores brillantes, esta ayuda está compuesta por 51 piezas: el primero es un círculo cuyo diámetro mide 10 cm y los otros equivalen a fracciones desde 1/2 a 1/12. Las piezas se presentan en una caja de plástico transparente con tapa.

7134 Maquetas algebraicas para pizarra magnética

TEMAS

Operaciones con números los números relativos
Significado geométrico de los monomios y operaciones con los monomios
Operaciones con polinomios
Las ecuaciones de primer grado con una incógnita
Las desigualdades de primer grado con una incógnita

Material suministrado

- 24 Unidades
- 4 Cuadrados y²
- 8 Segmentos x
- 4 Rectángulos xy
- 8 Segmentos y
- 4 Cuadrados x²
- 1 Guía de las experiencias
- 1 Maletín

7134



$$(x+2y)(x-2y) = x^2 - 4y^2$$



7135 Perímetro y área de las figuras geométricas planas para pizarra magnética

Con este conjunto es posible comprender las fórmulas matemáticas, que permiten medir el perímetro y el área de figuras geométricas planas. Sobre la base del principio de equi descomposición, se pueden realizar diferentes experiencias para entender mejor los conceptos matemáticos. Ideado para ejercicios en pizarra magnética, por lo cual el set viene con formas geométricas magnetizadas. Incluye una guía didáctica.

TEMAS

Área del paralelogramo
Área del trapecio
Área del hexágono regular
Área del rombo
Área del círculo
Perímetro del círculo



Material suministrado

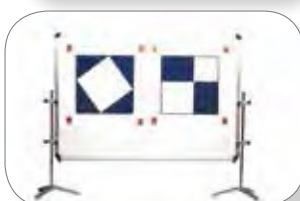
- | | |
|---|--|
| 1 Triángulo magnético con serigrafía | 11 Sectores circulares magnéticos |
| 1 Triángulo rectángulo magnético | 1 Sector circular magnético con serigrafía |
| 1 Triángulo rectángulo magnético con serigrafía | 1 Círculo con serigrafía |
| 1 Triángulo isósceles magnético | 1 Polígono magnético |
| 1 Triángulo isósceles magnético con serigrafía | 1 Regla magnética de 40 cm |
| 1 Triángulo equilátero magnético para hexágono | 1 Mango con perno |
| 1 Triángulo equilátero con serigrafía | 1 Maletín de plástico |
| 1 Cuadrado magnético con serigrafía | 1 Guía didáctica |

7138 El teorema de Pitágoras para pizarra magnética

Con este conjunto didáctico, el maestro puede demostrar de tres modos diferentes el teorema de Pitágoras. Comprende los mismos componentes del cód. 7137, pero magnetizados.

Material suministrado

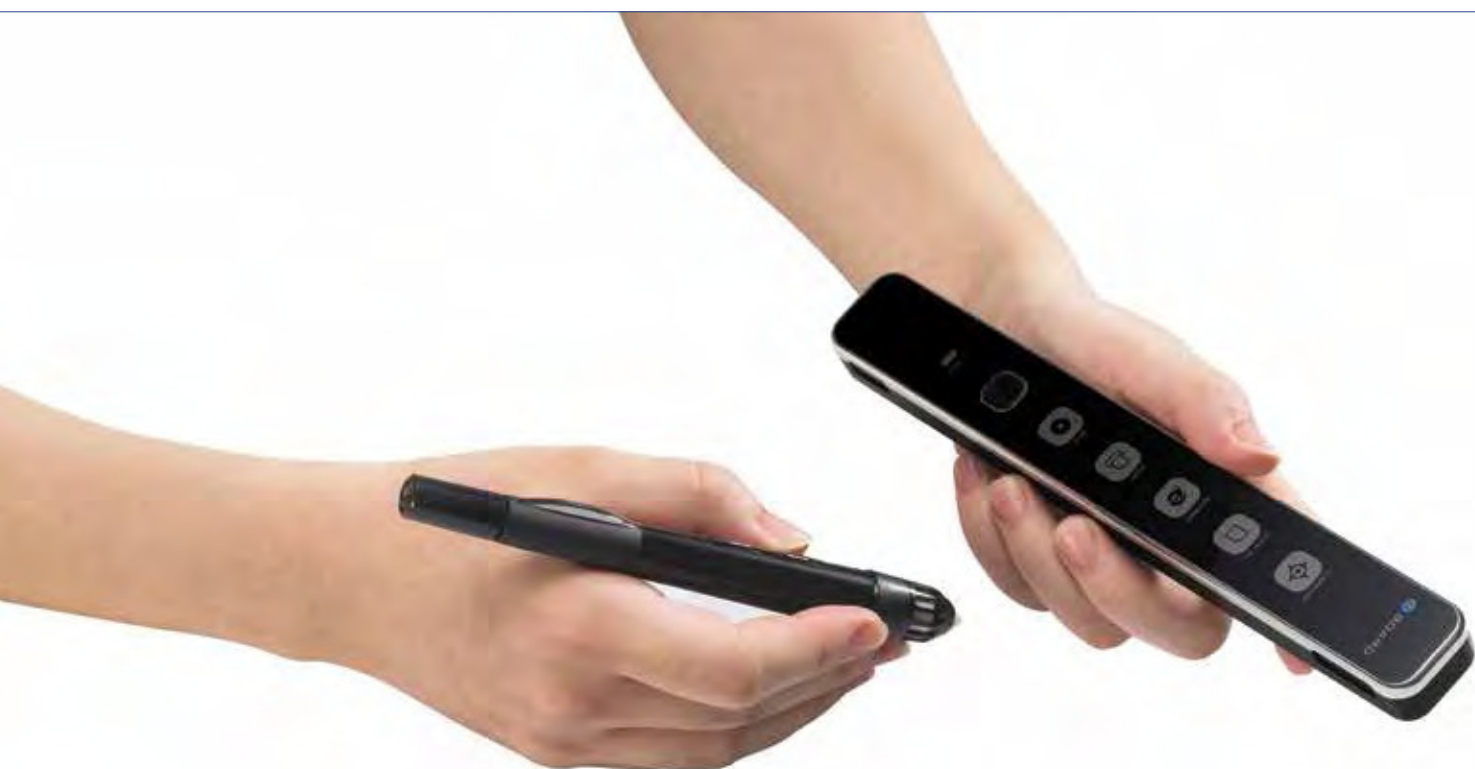
- 2 Cuadrados de lado A+B, plastificados
- 8 Discos magnéticos para la fijación de los cuadrados mencionados arriba
- 4 Triángulos rectángulos iguales de cateto A y B e hipotenusa C magnetizados
- 1 Triángulo rectángulo magnetizado
- 1 Cuadrado de lado A magnetizado
- 1 Cuadrado de lado B magnetizado
- 1 Cuadrado de lado C magnetizado
- 1 Rotulador
- 1 Maletín



SECCIÓN 12 - SISTEMAS MULTIMEDIA

Índice

Cámara HDMI	Pág. 206
Edu-board	Pág. 207
Tele cámaras EDUCAM	Pág. 208



4083.13 Optikam Pro HDMI - Cámara de alto rendimiento Full HDMI

Las necesidades hasta ahora insatisfechas, encuentran a partir de hoy solución en la OPTIKAM PRO HDMI. Años de experiencia en microscopía han permitido que Optika desarrolle una cámara digital de video y fotografía que reúne y cumple las diferentes exigencias asociadas con la imagen. OPTIKAM PRO HDMI es una cámara digital equipada con sensor de 6 megapíxeles, memoria interna de 2Gb, montaje "C" y doble salida USB/HDMI.

Gracias a las salidas incorporadas, la OPTIKAM PRO HDMI permite visualizar, a través de una simple conexión a proyectores, monitores de televisión o pantallas de PC, imágenes de gran calidad. Además, este innovador sistema garantiza la realización de videos de alta definición (Full HD de 1080 líneas). Con el potencial del software OPTIKA ISVIEW de la OPTIKAM Pro HDMI, se pueden grabar fotos y videos directamente en una tarjeta SD de 2 GB (incluida), o conectándose a un PC. Por todo lo anterior, OPTIKAM Pro HDMI representa la mejor opción para una variedad de aplicaciones en diferentes áreas, especialmente en el sector didáctico, el control de calidad industrial y en laboratorios.



Optikam Pro HDMI - 4083.13	Cámara para ocular y montura "C"
Sensor	1-2.8" Sony Sensor C-Mos
Resolución	3264 x 1836 (6Mp)
Detalles de la adquisición de imágenes	Color real, dos chips de alta velocidad FPGA
Características principales	On/Off Captura de imágenes Captura en video Configuración Balance de blancos automático Zoom
Puertos externos	HDMI, USB, MicroSD
Resolución MicroSD	Fotos: 3264 x 1836, Video:1280 x 720
Resolución HDMI	1920 x 1080, 60fps
Resolución USB	1920 x 1080 , 1280 x 720
Controlador USB	No requiere instalación
Requerimientos del sistema	HDMI , Windows XP , Vista , Win7 , Win8 , 32 / 64 bit
Software	Optika Vision Lite, Optika ISview
Características de captura USB	Resolución Brillo Contraste Tonalidad Saturación Gama Balance de blancos
Características de captura HDMI	7 líneas programables (vertical/horizontal) Blanco/negro Contraste Nitidez Saturación Brillo Gama Formato espejo de la imagen
Transformador	12V 1000mA
Montura "C"	Si
Adaptador óptico	Ninguno
Adaptador para estereomicroscopio	Ninguno
Preparación de calibración	Preparación de calibración de 76x24mm
Accesorios incluidos	2GB MicroSD (soporta hasta un máximo de 4GB) Lector MicroSD Cable HDMI Cable USB CDRom



9101 Edu-Board Mini

El sistema Edu-board mini es un kit formado por un lápiz óptico y un receptor aplicable sobre cualquier superficie. Después de haber calibrado el sistema, todo lo que el profesor haya escrito en una hoja de papel aparecerá reflejado en el monitor del PC y podrá trasladarse a una pared o directamente a un TV- LCD mediante un proyector. Hay que destacar la capacidad de transformar el monitor (hasta 14 ") de un pc en un monitor touch-screen de alta precisión y fácil utilización. Entre las principales ventajas sobresale la eliminación de sombras creadas por la proyección del proyector sobre la pizarra, característico de las pizarras interactivas tradicionales, y que obliga al profesor a escribir siempre de lado. Imagine explicar la lección sin la necesidad de levantarse de la mesa: todo lo que necesita es un PC. Todas las operaciones que realice serán visualizadas por toda la clase al proyectarse sobre una pared (utilizando un proyector), un TV-LCD o un TV al plasma, independientemente de si se escribe en una hoja o en el teclado del PC. ¿Cómo se usa el kit Edu-board mini? es muy sencillo. Es suficiente poner el receptor con clip sobre el monitor del PC o sobre el área de trabajo, calibrar, y el sistema Edu-board mini ya está listo para ser utilizado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Area de trabajo:	Hasta 14"
Alimentación :	DC5V(USB) / Batería LR41
Dispositivo estándar:	superior 70Hz
Web Browser:	Interface HI-Pen
Temperatura de trabajo:	0~40°C
Humedad de trabajo:	20~80%RH
Requisitos del sistema:	
CPU:	1GHz Pentium compatible
RAM:	superior a 512 MB
OS:	Window XP / VISTA / Windows 7
Interface:	Puerto USB / driver CD-ROM



9100 Edu-Board

El sistema Edu-board permite convertir cualquier superficie en un área táctil interactiva. Edu-board se conecta al ordenador mediante una conexión wireless y posee una autonomía de 18 horas (si se desea, se puede solicitar la versión con cable). También se puede fijar a un TV-LCD (provisto de entrada VGA) que hace que la imagen sea mucho más luminosa. De ésta manera la pantalla se transformará en una superficie de trabajo *touch screen* con la cual realizar múltiples operaciones. ¿Qué se puede hacer con Edu-Board? todas las operaciones que se realizan con una pizarra interactiva tradicional: escritura con el dedo, escritura inteligente, diseñar, importar archivos y elaborarlos, importar imágenes, archivar, etc.,

Características principales del sistema Edu-Board:

- rápida respuesta del lápiz
- alta resolución
- escritura ajustada al tacto
- efectos de pincel sin programación
- alta sensibilidad del movimiento de la pluma
- presión virtual
- reducida fatiga visual
- ningún desfase entre la posición del trazo virtual y real

Otras ventajas de Edu-Board:

- botones de acceso rápido
- batería recargable
- conexión Wi-Fi
- compatibilidad con los sistemas operativos Windows XP- Vista - Windows 7
- 100% compatible con MS Tablet y HID Pen
- gran portabilidad: fácilmente aplicable a paredes, pizarras o monitores.
- Será suficiente poner y quitar el imán adhesivo suministrado.
- No requiere software de instalación al disponer de un sistema plug&play. Programa de gestión de fácil manejo.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Estación base táctil

Area de trabajo:	hasta 120"
Conexión PC:	Wi-Fi
Dimensiones:	220mm x 30mm x 17mm
Alimentación:	batería recargable Li-Ion (autonomía: 18 horas) o mediante puerto USB, con alimentador USB incluido

Lápiz digital

Alimentación:	batería recargable Li-Ion (autonomía: 15 horas)
Tiempo de recarga:	2 horas

Requisitos del sistema

Ordenador:	IBM PC Compatible o Mac OS (Opcional)
CPU:	1GHz
Interface:	USB 2.0 y USB 1.1
Sist. operativo:	Windows XP / Vista / Windows 7 o Mac OS (Opcional)
RAM:	1GB
Humedad:	0-90RH+35°C
Temperatura:	15°C ~ 40°C



TECNOLOGÍA DE CONEXIÓN A PC SIN CABLES

Las tele cámaras Educam son instrumentos expresamente diseñados para satisfacer múltiples exigencias en ámbito didáctico. Conectadas a un monitor profesional o simplemente a un TV color, las telecámaras Educam realizan el trabajo de varios aparatos. Estas pueden ser usadas para las siguientes aplicaciones:

- como episcopio para la reproducción de textos, documentos, fotografías, etc.
- como lupa, para aumentar la visión de pequeños objetos, insectos, minerales, etc.
- como sistema de video microscopía, con conexión a microscopios biológicos y lupas;
- como retroproyector, para la proyección de fichas transparentes;
- como tele cámara para tele conferencia, con conexión al ordenador mediante Internet;
- como telecámara para video conferencia, en asambleas, congresos, etc.
- como tele cámara para la creación de películas, con la ayuda de un reproductor de video.

Estas telecámaras reproducen tomas nítidas, incluso en condiciones de escasa iluminación, gracias a la elevada sensibilidad de sus circuitos electrónicos. El soporte particular que posee, le permite un enfoque a partir de 0,76 mm hasta el infinito. En la base viene un micrófono de alta sensibilidad (solo en los modelos multimedia) que, a través de la misma TV o de la instalación de un amplificador autónomo, permite la reproducción de la voz del profesor durante la lección, o de capturar el sonido y ruidos del ambiente colindante. El circuito audio se puede desconectar con el interruptor de doble función. El brazo especial flexible de 50 cm o de 65 cm, y el peso considerable de la base (alrededor de 2.7 Kg), convierten estas tele cámaras en instrumentos de gran versatilidad, robustos y estables. La micro tele cámara colocada en la extremidad del brazo flexible puede ser dirigida hacia cualquier posición, incluso suspendida fuera de la base, sin comprometer la estabilidad del sistema. Lleva una articulación especial que permite la rotación del cabezal, evitando la rotura de los conectores colocados en el interior del brazo flexible. Todos los modelos están dotados de alimentador externo y de doble adaptador para video microscopía (para microscopios biológicos y lupas). Proponemos nuestras telecámaras Educam en cinco modelos diferentes.



4083 Educam multimedia

Adoptando un sensor CCD de 1/3" es posible obtener prestaciones superiores. De excepcional calidad de imagen y posibilidad de capturar el sonido y los ruidos ambientales a través del micrófono incorporado. Un buen compromiso entre la flexibilidad de uso y su forma compacta, debido a la adopción de un brazo flexible de 50 cm.

4083.1 Educam "Multimedia pro"

Mismas características del modelo multimedia, acompañadas por una mayor flexibilidad de uso, debido a la adopción de un brazo flexible de 65 cm.

4083.2 Educam "Student"

Posee las mismas características del modelo anterior pero no posee micrófono. Brazo flexible de 50 cm.

4083.3 Educam "Student pro"

Mismas características del modelo Student, acompañadas por una mayor flexibilidad de uso, debido a la adopción de un brazo flexible de 65 cm.

4083.4 Educam "USB"

Idéntico al modelo "Multimedia pro" pero con salida USB con resolución 640x480.

4083.5 Educam "Microscopy"

Modelo diseñado expresamente para la utilización con los microscopios. Sin brazo flexible y base de apoyo, este modelo también se puede utilizar como tele cámara móvil.



	MULTIMEDIA 4083	MULTIMEDIA PRO 4083.1	STUDENT 4083.2	STUDENT PRO 4083.3	MIC 4083.5	USB 4083.4
Elemento CCD	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
Resolución horizontal	420	420	420	420	420	420
Pixeles totales	298.000	298.000	298.000	298.000	298.000	298.000
Relación S/N (Señal/Ruido)	>48 dB	>48dB	>48dB	>48dB	>48 dB	>48dB
Sensibilidad (lux/F1.2)	0.8lux/F1.2	0.8lux/F1.2	0.8lux/F1.2	0.8lux/F1.2	0.8lux/F1.2	0.8lux/F1.2
Shutter electrónico	si	si	si	si	si	si
Control automático ganancia	si	si	si	si	si	si
Balance de blancos automático	si	si	si	si	si	si
Señal video	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)	PAL (NTSC opt.)
USB	-----	-----	-----	-----	-----	si
Resolución digital	-----	-----	-----	-----	-----	640x480 píxeles
Distancia de trabajo	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm	>0,76 cm
Objetivo	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm
Aumentos	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x	> 90x
Micrófono	si	si	-----	-----	-----	si
Señal audio	analógico	analógico	-----	-----	-----	analógico
Alimentación	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc	12Vdc
Transformador	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado
Longitud brazo flexible	50 cm	65 cm	50 cm	65 cm	-----	65 cm
Diámetro base	17 cm	17 cm	17 cm	17 cm	-----	17 cm
Peso	3,4 Kg	3,5 Kg	3,3 Kg	3,4 Kg	0,4 Kg	3,5 Kg
Adaptadores para microscopía	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado	suministrado
Sistemas operativos						Windows XP, VISTA, Seven 32-64 Bit

SECCIÓN 13 - INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Índice

Longitudes y ángulos	Pág. 210
Volúmenes/Intervalos de tiempo	Pág. 212
Densidad/Fuerzas, pesos y masas	Pág. 214
Temperatura	Pág. 216
Instrumentos eléctricos	Pág. 217



7250 JUEGO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Este juego incluye todos los instrumentos necesarios para realizar medidas de peso, longitud, ángulos, tiempo, temperatura, fuerza y magnitudes eléctricas. El material se presenta en un maletín de plástico.

Material suministrado

- 1 Sistema métrico decimal
- 1 Cinta métrica 10m
- 1 Calibre ventesimal
- 1 Flexómetro
- 1 Goniómetro
- 1 Clinómetro
- 1 Calibre gigante
- 1 Probeta 100ml
- 1 Probeta 250ml
- 1 Cronómetro digital sprint
- 1 Dinamómetro 100g/1N
- 1 Dinamómetro 250g/2,5N
- 1 Dinamómetro 1000g/10N
- 1 Balanza matemática
- 1 Termómetro eléctrico -50+150°C
- 1 Termómetro de pared
- 1 Multimetro digital portátil
- 1 Maletín grande



7250

7009 Metro de sección cuadrada 100 cm

Graduación de los lados: 50 cm, 25 cm, 10 cm, 1 cm.
Espesor de los lados 2 cm.

7011 Metro de sección triangular 100 cm

Graduación de los lados: 10 cm, 1 cm, 1 mm.
Espesor de los lados 2 cm.

7013 Sistema métrico decimal

Constituido por un metro lineal rígido medido en centímetros, y cuatro barras, 10 por cada número del 1 al 10.
Se puede utilizar también para el aprendizaje de los decimales y de los porcentajes.

1116 Regla lineal

En fibra de vidrio, longitud 100 cm.

1117 Metro flexible

En acero, longitud 2 m.

7009 - 7011



7013



1116



1117



1118 Bobina métrica

En fibra de vidrio, longitud 10 m.

1190 Calibre (pie de rey) vigesimal

En fibra de vidrio. Abertura 120 mm.

1027 Calibre vigesimal en acero inox.

Abertura 150 mm.

1028 Micrómetro centesimal

Abertura 0 - 25 mm.
Con estuche.

1120 Micrómetro centesimal

Abertura 25 - 50 mm.
Con estuche.

7019 Medidor de la estatura

Medidor de estatura extremadamente robusto, realizado en plástico. Altura: 2 metros.
Desmontable y plegable para facilitar el transporte.

7019



1028

1027



1118



1190



7127 Curvímetro

Realizado en plástico resistente, este instrumento mide trazados irregulares, curvas y contornos varios. Muy útil para medir distancias en planos geográficos. Dimensiones 11,5x8,5 cm.

7018 Rodillo métrico

Este instrumento permite medir grandes distancias y es didácticamente perfecto porque relaciona el movimiento rotatorio con el movimiento de traslación. Realizado completamente en plástico irrompible, incluye un cuentavueeltas graduado en metros y décimas de metro. El brazo es telescópico. La rueda está protegida por un anillo de goma que protege la superficie que da vueltas y evita ruidos.

1030 Goniómetro sexagesimal

En acero inox.

1411 Bobina métrica

De fibra de vidrio.
Longitud: 30 m.

1037 Catetómetro didáctico

Doble graduación, horizontal y vertical. Altura de la barra 80 cm.



7127



1030



1411



7018



1392

1392 Catetómetro sin base

Altura de la barra 80 cm. Material: Aluminio.

7125 Clinómetro

Este instrumento permite evaluar el ángulo bajo el cual se ve un árbol, una torre, una colina, etc. de modo que se pueda calcular la altura mediante dibujos en escala. Incluye instrucciones. Diámetro del goniómetro 30 cm.

7213 Clinómetro con trípode

Como el anterior (cód. 7125), pero montado en un trípode telescópico. Este último permite al clinómetro girar 360° en el plano horizontal, inclinarse según se quiera, longitudinal y transversalmente. Altura del instrumento a la máxima extensión del trípode: 180 cm.

7015 Calibre (pie de rey) gigante

Especialmente indicado para medir dimensiones de objetos muy grandes. Rango de medida entre 1 mm y 30 cm.

7128 Clinómetro

Clinómetro didáctico en material plástico. Diámetro de la rueda: 13 cm.

4027 Esferómetro centesimal

Para medir los radios de curvatura de espejos esféricos y lentes.



7015



7128



4027



7025



7020



7057

7057 Juego de 7 probetas

En material plástico. Capacidad 25 ml, 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml y 1000 ml.

7067 Metro cúbico desmontable

De fácil montaje, está compuesto por 8 esquinas y 12 barras de 1 mm, de las cuales tres graduadas en dm. Todos los componentes están realizados en material plástico.

7028 Juego de 200 cubos 1 cm³ - 1g

En plástico de varios colores. Pudiendo ser encajados permiten realizar mediciones de superficie y de volúmenes. También pueden utilizarse como pesas para balanzas de dos platillos.



7028



7054



7222



7070



7121

1267 Temporizador digital

Precisión: 1/1000 segundos y detección de 3 intervalos intermedios de tiempo. Intervalo máx: 99,999 segundos. Dotado de amplio display LED de 5 cifras con display adicional que indica el intervalo de tiempo intermedio medido (1°, 2° o 3°). Suministrado con 3 fotocélulas. Indica el tiempo de oscurecimiento de las fotocélulas que detectan la velocidad media e instantánea. Incluye una función especial que permite calcular el semi-período de oscilación de un péndulo. Dotado de puerto serial de conexión para PC y los siguientes ingresos analógicos:
 - START: entrada, con comando automático para dispositivo de desconexión electromagnética
 - S1: 1a fotocélula
 - S2: 2a fotocélula
 - STOP: 3a fotocélula que detecta el final de recorrido
 - START-STOP: detecta el semi-período de un péndulo.



1267



7025 Juego de 6 medidores de capacidad

En plástico transparente, capacidades de 0,62 ml, 1,25 ml, 2,50 ml, 5,00 ml, 7,50 y 15 ml

7020 Recipiente cúbico de 1 dm³

De plástico transparente con tapa. Graduado en decilitros.

7024 Recipiente cúbico de 1 dm³ con placas, reglas y cubo

En plástico transparente. Apto para demostrar la equivalencia entre dm³ y litro. Compuesto por: 9 Placas de 10x10x1 cm, 9 Reglas de 10x1x1x cm, 10 Cubos de 1x1x1 cm.



7024



7067

7070 Sólidos geométricos transparentes huecos

Conjunto de 14 sólidos geométricos de plástico transparente, completo con una probeta. De este modo es posible verificar experimentalmente las fórmulas matemáticas que permiten evaluar sus volúmenes. Dimensiones del lado del cubo: 5 cm.

7031 Pareja de relojes de arena

Duración aproximada de los relojes: 1 y 3 minutos. Dimensiones: 18 x 60 mm. Incluyen ventosa de sujeción.

7222 Reloj de arena

De plástico robusto e irrompible. Dimensiones ø 60x135mm.

7121 Maqueta de reloj de Sol

Este modelo se suministra sin calibrar, para que los alumnos siguiendo las instrucciones incluidas consigan realizar la calibración. En la guía de instrucciones están ilustrados los principios físicos en los que se basa el funcionamiento. Completo con goniómetro y brújula. Dimensiones 20x20 cm.

7054 Maqueta de reloj

En plástico permite al profesor demostrar de modo eficaz el funcionamiento del reloj. Diámetro: 32 cm.

F1005 Cronómetro analógico "Amigo"

Modelo de 30 minutos, precisión 1/5 de segundo.

- 1) Pulsador verde: inicio cuenta.
- 2) Pulsador rojo: parada.
- 3) Pulsador negro: posición inicial

En material sintético resistente; Ø 60 mm.

F1005

F1006 Cronómetro analógico "Amigo"

Como el modelo anterior pero de 15 minutos, precisión 1/10 de segundo.



F1023 Cronómetro digital "stratos"

Rango de medición: 9h, 59 min., 59 sec.
 Unidad de medida: 1/100 sec.

1416 Cronómetro digital de mesa

- Pantalla de cristal líquido 82x40 mm
 - Sensibilidad: 1/100s
 - Alimentación: 1 pila de 1.5V
 - Lectura: horas - minutos - segundos. También funciona como reloj indicando la hora actual y el día de la semana, y como despertador.

4073 Estroboscopio digital

Regulando la frecuencia de los flashes, de modo que coincida con la de rotación o la de oscilación del cuerpo observado, este último se ve en condiciones estáticas. El valor de la frecuencia, indicado en la pantalla, permite ejecutar experiencias cuantitativas sobre motores rotatorios y vibratorios.

Rango de frecuencia: 100 a 10000 flash al minuto.
 Resolución: 1 flash/minuto.
 Dimensiones: 21x12x12 cm.

4154 Estroboscopio sincronizable

En éste modelo, es posible regular la frecuencia de los destellos directamente, a través de los mandos situados en el panel del instrumento, o mediante una fuente externa, como por ejemplo, un generador de señales. Se incluyen dos clavijas de tipo banana para conectar el estroboscopio al generador y obtener el perfecto sincronismo entre los dos instrumentos. Se aconseja utilizar el generador de señales con código 5718. Rango de frecuencia del generador interno: 1 - 250 destellos/segundo. Resolución: 1 destello/segundo. Potencia del destello: 5W. Dimensiones: 255x220x110mm. Peso: 3,4 Kg.

1271 Taquímetro digital

Permite medir a contacto (por fricción), a distancia (por efecto óptico) la velocidad angular y la velocidad periférica de un cuerpo rotante. Muy indicado para experiencias cuantitativas del movimiento rotatorio y oscilatorio.

Rango de medida por contacto:

- velocidad angular de 0,5 a 20 rpm
- velocidad periférica de 0,05 a 2 m/min;

Rango de medida a distancia:

- velocidad angular de 5 a 100 rpm
- velocidad periférica de 0,005 a 2m/min.

1271



F1023



1416



4073



4154



1408



1408 Cronovibrador

Funciona con voltaje alterno 4-8V. Se suministra con soporte, cinta de papel y discos de papel de calco. Frecuencia 50 Hz. Se puede utilizar con el transformador con cód. 5052.

1408.1 Cintas de recambio de papel de calco

6 cintas para el cronovibrador con cód. 1408.

1408.2 Discos de papel de calco para cronovibrador 1408

1417 Kit para la medición de breves intervalos de tiempo

Con este kit es posible medir el intervalo de tiempo que transcurre entre dos series cuando es demasiado breve para poderlo medir con un cronómetro manual. Ejemplos de medición: período de una oscilación, tiempo empleado por un cuerpo en recorrer una determinada distancia, etc.

Material suministrado

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 kit de 2 fotocélulas con temporizador | 1 Muelle en espiral |
| 1 Barra metálica de 70cm | 1 Juego de 9 pesas de 10g |
| 1 Base de apoyo | 2 Esferas para péndulo |
| 2 Abrazaderas | 1 Bobina de cuerda |
| 1 Regla lineal | 1 Guía de experiencias |
| 1 Barra con gancho | 1 Maletín |

1417



PÉNDULO SIMPLE

1417



CAÍDA DE UN CUERPO

1417



Densímetros

- T50 0,600 - 0,700; división 0,001
- T51 0,700 - 0,800; división 0,001
- T52 0,800 - 0,900; división 0,001
- T53 0,900 - 1,000; división 0,001
- T54 1,000 - 1,100; división 0,001
- T55 1,100 - 1,200; división 0,001
- T56 0,650 - 1,000; división 0,005
- T57 0,800 - 1,000; división 0,002
- T58 1,000 - 1,200; división 0,002
- T59 1,000 - 2,000; división 0,01



1347

T52

Dinamómetros didácticos

Trabajan por tracción y están contruidos en plástico con la escala graduada grabada. Protección de sobrecarga y posibilidad de puesta a cero.

- 1347 Alcance 100g/1N, división 2g/0,02N.
- 1348 Alcance 250g/2,5N, división 5g/0,05N.
- 1356 Alcance 500g/5N, división 10g/0,1N.
- 1357 Alcance 1000g/10N, división 20g/0,2N.
- 1358 Alcance 2000g/20N, división 40g/0,4N.
- 1359 Alcance 5000g/50N, división 100g/1N.

Dinamómetros M.A.D. de precisión calibrados en Newton

Trabajan por tracción y están realizados en material plástico transparente en el cual está grabado la escala graduada. Protección de sobrecarga y puesta a cero.

- 1193.1 Lineal, alcance 1N/0,01N.
- 1256.1 Lineal, alcance 2N/0,02N.
- 1257.1 Lineal, alcance 5N/0,05N.
- 1258.1 Lineal, alcance 10N/0,1N.
- 1259.1 Lineal, alcance 20N/0,2N.

1193.1



1424 Juego de dinamómetros

Juego de seis dinamómetros con doble escala graduada: 100g/1N; 250g/2,5N; 500g/5N; 1000g/10N; 2000g/20N; 5000g/50N. Se presentan en maletín de plástico.



1424

7069 Balanza elemental

Realizada completamente en plástico resistente. Pesada 2000 g, sensibilidad 1 g. Superficie de los platos 100 cm². Incluye juego de 8 pesas e instrucciones. Dimensiones 30x12x11 cm.



7069

1240 Balanza de dos platos

Caja de madera con plano de mármol, platos en latón brillante, pesada 2 kg. Para el uso con el conjunto de pesas cód. 1148. Dimensiones 42x15x18 cm.



1150

1150 Balanza didáctica

Caja de madera, plano en mármol, platos de latón brillante, pesada 2 kg. Incluye 1 pesa de 1kg, 10 pesas de 100g, 10 pesas de 10g y 10 pesas de 1g. Dimensiones 40,8x22x18 cm.



1240

7077 Balanza matemática

Esta balanza realizada en material plástico, es una ayuda didáctica de fundamental importancia para la escuela porque además de los 2 platos comunes, está dotada de 2 cubos, que permiten a los alumnos pesar los líquidos, la arena y otros materiales, con el fin de poder entender el funcionamiento de la balanza y entender el concepto de la medida.



7077

1433 Balanza técnica e hidrostática

Pesada de 250 g, sensibilidad de 0,1 mg, equipado con 3 platos, de los cuales uno con estribo corto para mediciones hidrostáticas; equipado con una caja de pesas con decimales. Especialmente indicado para las prácticas de los estudiantes. Debe ser utilizada con el doble cilindro de Arquímedes (cód. 1020), el cual se puede adquirir por separado.



1433

1148 Juego de pesas de 2 kg

En latón tosco y acero barnizado, con porta pesas de madera. Pesos suministrados: 1 de 1000 g, 1 de 500 g, 1 de 200 g, 2 de 100g, 1 de 50 g, 1 de 20 g, 2 de 10 g, 1 de 5 g, 1 de 2 g, 2 de 1 g.



1035

1147 Juego de pesas con gancho

En latón niquelado y acero barnizado, con porta pesas. Pesos suministrados: 1 peso de 1000 g, 1 de 500 g, 2 de 200 g, 1 de 100 g, 1 de 50 g, 2 de 20 g, 1 de 10 g.



1147

1035 Juego de pesas de 200 g

En latón niquelado en estuche de plástico con tapa, las fracciones de gramo están colocadas en un estuche con tapa de plexiglás. Pinzas incluidas. Pesos suministrados: 1 de 100g, 1 de 50g, 2 de 20g, 1 de 10g, 1 de 5g, 2 de 2g, 1 de 1g, 1 de 500mg, 2 de 200mg, 1 de 100mg, 1 de 50mg, 2 de 20mg, 1 de 10mg.



1148

KW2828 Balanza electrónica, sensibilidad 1g

Pesada 5000 g, sensibilidad 1g.
Alimentación con baterías. Baterías no incluidas.

KW2828

LG501

BALANZAS ELECTRÓNICAS, SENSIBILIDAD 0,1g

LG501 Pesada de 1000 g, sensibilidad 0,1g.

Plato en acero inoxidable: 150x180 mm.
Display LCD
Doble alimentador: adaptador AC/DC (incluido) y baterías.



SUC-3W Pesada 3000 g, sensibilidad 0,1 g.

Plato en acero inox de 300x170 mm.
Precisión +/- 1 división.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.

TSA1500 - TSA1200

SUC-3W

TSA1500 Balanza electrónica, sensibilidad 0,05g

Pesada 1500 g, sensibilidad 0,05 g.
Plato en acero inox de 140x170 mm.
Precisión +/- 1 división.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.



BALANZAS ELECTRÓNICAS, SENSIBILIDAD 0,01g

TSA600 Pesada 600 g, sensibilidad 0,01 g.

Plato en acero inox ø 120 mm. Precisión +/- 1 división.
Incluye paravientos transparente y salida para conexión en serie al pc.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.

TSA600

LP3102

TSA1200 Pesada 1200 g, sensibilidad 0,01 g.

Plato en acero inox ø 110 mm. Precisión +/- 1 división;
con salida para conexión en serie al pc.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.



LP3102 Pesada 3500 g, sensibilidad 0,01 g.

Plato en acero inox 110 mm. Precisión +/- 1 división.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.

BALANZAS ELECTRÓNICAS, SENSIBILIDAD 0,001g

LP300 Pesada 360 g, sensibilidad 0,001 g.

Plato en acero inox ø 80 mm. Precisión +/- 1 división.
Incluye paravientos transparente y salida para conexión en serie al pc.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.

LP500 Pesada 500 g, sensibilidad 0,001g.

Idéntica al modelo LP300 pero con pesada de 500g y sensibilidad 0,001g.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.

LA160 Balanza electrónica con sensibilidad 0,0001g.

Pesada 160 g, sensibilidad 0,0001g.
Plato en acero inox ø 80 mm. Precisión +/- 1 división.
Incluye paravientos transparente y salida para conexión en serie al pc.
Alimentación con alimentador. Alimentador incluido.



LA160



1040



Pesas certificadas

- 0075** Pesa de 100g clase M1.
- 0076** Pesa de 500g clase M1.
- 0077** Pesa de 1000g clase M1.

1040 Balanza de Mohr-Westphal

Para mediciones de densidad de líquidos hasta la cuarta cifra decimal.
Con caja de madera, esta balanza está realizada con materiales de elevada calidad.

El soporte permite la regulación en altura.
Completo de aerómetro, termómetro, probeta, pesa con reiter y pinzas.

7055 Maqueta de termómetro

Una cinta de color se puede superponer en una escala graduada en grados Celsius y Fahrenheit; altura: 60 cm; anchura: 15 cm.

AF10 Termómetro para demostraciones

Longitud 65 cm, ø 3 cm. De alcohol, de color azul. Graduación -20+ 110°C, división 1°C.

Termómetros de alcohol

Escala graduada indeleble, obtenida con un proceso de vitrificación que la hace invulnerable a los agentes químicos. Diámetro 7 mm, con sonda hasta 40 mm. Todos los termómetros son ecológicos; en caso de rotura, no contaminan el ambiente.

- T19 -10°+60°C, división 0,5°C, longitud 305 mm.
- T20 -10°+110°C, división 0,5°C, longitud 305 mm.
- T21 -10°+60°C, división 1°C, longitud 305 mm.
- T22 -10°+110°C, división 1°C, longitud 305 mm.
- T23 -10°+150°C, división 1°C, longitud 305 mm.
- T24 -0,1°+51°C, división 1°C, longitud 305 mm.
- T25 -1°+101°C, división 0,1°C, longitud 305 mm.
- T26 -10°+250°C, división 1°C, longitud 410 mm.



Termómetros electrónicos digitales

- AF15 -50 +150°C, resolución 0,1°C, con sonda incorporada en el cuerpo del instrumento. Dotado de capuchón con clip para el bolsillo.
- CHT -50 + 150°C, resolución 0,1°C, con sonda incorporada en el cuerpo del instrumento.
- CHT-1 -50 + 150°C, resolución 0,1°C, con sonda en acero conectada al cuerpo del instrumento por cable de 1 m. de longitud.

2080 Termómetro de pared

-30°+50°C, división 1°C

2029 Termómetro de 3 graduaciones

Graduación reamur, Celsius y Fahrenheit. Montado sobre base de madera.

2038 Termómetro de máxima y mínima para interior y exterior

Montado sobre base de plástico y provisto de pequeño techo para uso exterior.

7147 Juego de 3 termómetros para el suelo

Permiten medir la temperatura del terreno a 3 profundidades distintas, 50 cm, 100 cm y 150 cm.

2135 Termómetro de rayos infrarrojos

Instrumento digital que funciona a pilas: Permite medir la temperatura de una superficie a una distancia comprendida entre 0m y 10m. El intervalo de medida está comprendido entre -20 °C y 537 °C con el siguiente error:

entre -20°C e 50°C e = +/- 2,5°C
entre -51°C e 537°C e = 1% + 1°C

Incluye un puntero láser que circunscribe la zona de la cual se puede medir la temperatura máxima, mínima y media. La pantalla LCD posee retroiluminación.



5730 Amperímetro DC

Con casquillos de seguridad.
Rango: 0 - 50mA; 0 - 500mA; 0 - 5A. Clase 2.5.



5730

5729 Voltímetro DC

Con casquillos de seguridad.
Rango: 0 - 3V; 0 - 30V; 0 - 300V. Clase 2.5.



5729

5732 Amperímetro AC

Con casquillos de seguridad.
Rango: 0 - 500mA; 0 - 1A; 0 - 5A. Clase 2.5.



5732

5731 Voltímetro AC

Con casquillos de seguridad.
Rango: 0 - 15V; 0 - 150V. Clase 2.5.



5731

5733 Galvanómetro

Con casquillos de seguridad.
Rango: $\pm 35 \mu A$. Clase 2.5.



5732

5725 Voltímetro DC digital

Rango: 0-199.9V
Precisión: 0.5%

5726 Amperímetro DC digital

Rango: 0-1999mA
Precisión: 0.5%

5727 Voltímetro AC digital

Rango: 0-1000V
Precisión: 1%

5728 Amperímetro AC digital

Rango: 0-19.99A
Precisión: 1%

5720 Voltímetro digital c.c.

Voltímetro digital capaz de medir hasta 19.99V con una resolución de 0.01V.
Alimentación: Batería 9V tipo PP3 - Dimensiones: 130x60x90mm -
Peso: 0,18 kg



5720



5721

5722



5116



5196



5726 - 5728

5725 - 5727



5721 Coulombímetro digital

Para detectar y medir cargas. Util para realizar una amplia variedad de experimentos, como por ejemplo, carga mediante inducción; el hielo seco de Faraday; ley de Coulomb y la capacidad de una esfera aislada. Provisto de superficie para la recarga, batería e instrucciones. Corriente de almacenamiento: IpA (10pA max). Carga de almacenaje: Alimentación Batería 9V tipo PP3 Dimensiones:130x60x90mm Peso: 0,20kg

5722 Amperímetro digital

Amperímetro digital capaz de medir hasta 10A d.c. con una resolución de 0.01A. Alimentación: Batería 9V tipo PP3 Dimensiones: 130x60x90mm Peso: 0.18 kg

5116 Multímetro analógico portátil

16 gamas de medición:
Tensiones: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 V/cc.
Tensiones: 10 - 50 - 250 - 500 V/ca.
Corrientes: 500 μA - 10 mA - 250 mA cc
Resistencias: 2k Ω - 200k Ω .
Test batería: 1,5V - 9V.

5196 Multímetro digital portátil

DCV

Gama	Precisión	Resolución
200mV	$\pm (0.4\%+4)$	100 μV
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
600V	$\pm (1.0\%+5)$	1V

ACV

Gama	Precisión	Resolución
200V	$\pm (1.2\%+10)$	100mV
600V		1V

DCA

Gama	Precisión	Resolución
200 μA	$\pm (1.5\%+3)$	0.1 μA
2mA		1 μA
20mA		10 μA
200mA		100 μA
10A	$\pm (2.0\%+5)$	10mA

Resistencia (Ω)

Gama	Precisión	Resolución
200 Ω	$\pm (0.8\%+5)$	0.1 Ω
2k Ω		1 Ω
20k Ω	$\pm (0.8\%+3)$	10 Ω
200k Ω		100 Ω
2M Ω	$\pm (1.0\%+15)$	10k Ω

Prueba diodo y prueba de continuidad

Gama	Visualización	Condiciones de prueba
	Tensión umbral del diodo a conexión directa	La corriente continua a conexión directa es de 1mA aprox., la tensión a conexión inversa es de 3V aprox.
	El buzzer emite una señal acustica cuando la resistencia es inferior a (70 \pm 20) Ω	La tensión a circuito abierto es de 3V aproximadamente

5197



5197 Multímetro digital portátil

Tensión DC

Gama	Resolución	Precisión
200mV	0.1mV	± (0.5% of rdg + 1 digit)
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	
600V	1V	± (0.8% of rdg + 2 digits)

Tensión AC

Gama	Resolución	Precisión
2V	1mV	± (0.8% of rdg + 3 digits)
20V	10mV	
200V	100mV	
750V	1V	± (1.2% of rdg + 3 digits)

Corriente DC

Gama	Resolución	Precisión
2µV	1µA	± (0.8% of rdg + 1 digits)
2mA	10µA	
20mA	10µA	
200mA	0.1mA	± (1.2% of rdg + 1 digit)
10A	10mA	± (2.0% of rdg + 5 digits)

Corriente AC

Gama	Resolución	Precisión
2mA	1µA	± (1.2% of rdg + 3 digits)
20mA	10µA	
200mA	0.1mA	± (2.0% of rdg + 3 digits)
10A	10mA	± (3.0% of rdg + 7 digits)

Resistencia

Gama	Resolución	Precisión
200Ω	0.1Ω	± (0.8% of rdg + 3 digits)
2kΩ	1Ω	
20kΩ	10Ω	± (0.8% of rdg + 1 digit)
200kΩ	100Ω	
2MΩ	1kΩ	
20MΩ	10kΩ	± (1.0% of rdg + 2 digits)

Prueba diodo y prueba de continuidad con señal acústica

Gama	Descripción	Condiciones de prueba
	El buzzer (zumbador) integrado suena si la resistencia es inferior a 50 Ω aproximadamente	Tensión a circuito abierto 2,8 Volt aproximadamente
	La pantalla visualiza tensión aproximada de activación del diodo a conexión directa	± (0.8% of rdg + 1 digit)

Transistor

Gama	Descripción	Condiciones de prueba
hFE	La pantalla visualiza un valor aproximado de la HFE (0-1000) del transistor bajo prueba (todos los tipos)	Corriente de base 10µ A aprox. Vce 2.8V aproximadamente

5262 Vatímetro digital

Permite medir la energía y/o la potencia absorbida por una resistencia en un circuito eléctrico cc o ca. Dotado de dos escalas: mJ /mW para corrientes de hasta 10mA y J/W para corrientes de hasta 10A
 Rango de medición:
 circuitos cc: tensiones no superiores a 20V;
 circuitos ca: tensiones no superiores a 14V;
 Dotado de pantalla digital, tecla reset, conmutador J/W y mando de selección de la escala.

5262



5354 Medidor de campo electromagnético

Con este instrumento de fácil uso y elevada precisión es posible medir en gauss y microtesla, el campo magnético generado por líneas de alta y media tensión, por transformadores y otros dispositivos industriales.
 Alcance: 200 miligauss o 20 microtesla
 Sensibilidad: 0.1 miligauss o 0,01 microtesla
 Ancho de banda: de 30 a 300 Hz
 Alimentación: batería de 9V
 Dimensiones: 131x70x25 mm

5354



5421 Multímetro digital de mesa

5421



Tensión DC

Gama	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600mV	0.1mV	$\pm (0.6\% + 2)$	1000V
6V	0.001V	$\pm (0.3\% + 2)$	
60V	0.01V		
600V	0.1V		
1000V	1V	$\pm (0.5\% + 3)$	

Tensión AC

Gama	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600mV	0.1mV	40Hz-50kHz: $\pm (0.6\% + 5)$; >50kHz-100kHz: $\pm (1\% + 5)$	1000V
6V	0.001V	40Hz-1kHz: $\pm (0.6\% + 5)$; >1kHz-10kHz: $\pm (1.0\% + 5)$; >10kHz-100kHz: $\pm (3\% + 5)$	
60V	0.01V	40Hz-1kHz: $\pm (0.6\% + 5)$; >1kHz-10kHz: $\pm (1.5\% + 5)$; >10kHz-20kHz: $\pm (3\% + 5)$; >20kHz-100kHz: $\pm (8\% + 5)$	
600V	0.1V	40Hz-1kHz: $\pm (0.6\% + 5)$; >1kHz-10kHz: $\pm (3.5\% + 5)$	
1000V	1V	40Hz-1kHz: $\pm (1.2\% + 3)$; >1kHz-3kHz: $\pm (3\% + 3)$	

Corriente DC

Gama	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600 μ A	0.1 μ A	$\pm (0.5\% + 3)$	Fusible 500mA, 250V, tipo fast, ϕ 5x20mm.
6000 μ A	1 μ A		
60mA	0.01mA		
600mA	0.1mA	$\pm (0.8\% + 3)$	Fusible 10A, 250V, tipo fast, ϕ 5x20mm.
10A	10mA	$\pm (1.2\% + 3)$	

Corriente AC

Gama	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600 μ A	0.1 μ A	40Hz~10kHz: $\pm (1.0\% + 5)$; >10kHz~15kHz: $\pm (2\% + 5)$	Fusible 500mA, 250V, tipo fast, ϕ 5x20mm.
6000 μ A	1 μ A		
60mA	0.01mA	40Hz~10kHz: $\pm (1\% + 5)$; >10kHz~15kHz: $\pm (3\% + 5)$	
600mA	0.1mA	40Hz~5kHz: $\pm (2.0\% + 6)$	Fusible 10A, 250V, tipo fast, ϕ 5x20mm.
10A	10mA		

Resistencia

Gama	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
600 Ω	0.1 Ω	$\pm (0.8\% + 3)$ + circuito de prueba, valor de resistencia de cortocircuito	250V rms
6k Ω	0.001k Ω	$\pm (0.5\% + 2)$	
60k Ω	0.01k Ω		
600k Ω	0.1k Ω		
6M Ω	0.001M Ω	$\pm (0.8\% + 2)$	
60M Ω	0.01M Ω	$\pm (1.2\% + 3)$	

Prueba de continuidad

Gama	Resolución	Protección contra sobrecarga	Remarks
\varnothing)	1 Ω	250V rms	<ul style="list-style-type: none"> Tensión a circuito abierto -1.2V aproximadamente. Cuando el circuito está abierto con valor de resistencia > 30Ω, el buzzer (zumbador) no suena. Cuando el circuito está correctamente cerrado con valor de resistencia \leq 10Ω el buzzer (zumbador) emite una señal acústica continua.

Resistencia

Range	Resolución	Protección contra sobrecarga	Remarks
\blacktriangleright	10mV	250V rms	<ul style="list-style-type: none"> Tensión a circuito abierto 2.7V aproximadamente. Corriente de trabajo 1mA aproximadamente.

5195 Osciloscopio 5" - 20 MHz doble trazo

5195



Eje Vertical

Características	Especificaciones
Sensibilidad	5mV/div - 20 V/div en secuencia 1-2-5 12 posiciones
Precisión	± 3% o mayor
Sensibilidad vertical nonio	Hasta 1:2,5 o inferior
Tiempo de salida	17,5 nS
Anchura de banda	en cc - 20 MHz (-3dB)
Impedancia de entrada	1MΩ ± 3%, 25pF ± 5pF 10:1 sonda: 10MΩ ± 5%, 16pF ± 2pF
Tensión máxima de entrada	400 V (máximo CC + CA)
Modalidad de funcionamiento	CH1, CH1, ALT, CHOP, ADD

Trigger

Características	Especificaciones
Sensibilidad trigger	INT: CC - 10 MHz 1.0 div CC - 10 MHz 1.0 div Señal TV 2.0 div EXT: CC - 10 MHz 0.3 V CC - 20 MHz 0.5 V Señal TV 0.5 V
AUTO triggering	20 Hz o superior
Impedancia de entrada trigger externa	1MΩ, 20 pF
Tensión máxima trigger externa	160 V (máximo CC + CA)
Fuente del trigger	INTERNA, EXTERNA, LINEA
Fuente del trigger interna	CH1, VERT MODE, CH2
Modalidad del trigger	NORM, AUTO, TV, P-P AUTO

Eje horizontal

Características	Especificaciones
Velocidad de escansión	0.2 S/div - 0.2 μS/div. 19 posic. en secuencia 1-2-5
Precisión	± 3%
Mando velocidad de escansión nonio	Hasta 1:2,5 o inferior
Aumento de tiempo de escansión	10 vueltas (aumenta el tiempo de escansión hasta 20 nS/div con error dr ± 8%)

SECCIÓN 14 - MATERIAL DE LABORATORIO

Índice

Artículos e instrumentos	Pág. 220
Fuentes de energía eléctrica	Pág. 230



VASOS DE PRECIPITADOS GRADUADOS

VASOS DE VIDRIO DE FORMA BAJA

V27	50 ml	V31	400 ml
V28	100 ml	V32	600 ml
V29	150 ml	V34	1000 ml
V30	250 ml	V35	2000 ml

LA TEMPERATURA MÁXIMA, SOPORTADA POR LOS SIGUIENTES INSTRUMENTOS EN BOROSILICATO, ES DE 140 °C

VASOS DE VIDRIO DE FORMA ALTA

V41	100 ml	V44	400 ml
V42	150 ml	V45	600 ml
V43	250 ml	V47	1000 ml

VASOS DE TPX (PLÁSTICO TRANSPARENTE)

K1541	25 ml	K1545	250 ml
K1542	50 ml	K1546	500 ml
K1543	100 ml	K1548	1000 ml

VASOS DE PP (PLÁSTICO OPACO)

K1801	25 ml	K1805	250 ml
K1802	50 ml	K1806	500 ml
K1803	100 ml	K1808	1000 ml



V101

V75



V219

V97



MATRACES DE ERLENMEYER

MATRAZ DE VIDRIO, BOCA ESTRECHA

V71	50 ml	V76	300 ml
V72	100 ml	V77	500 ml
V75	250 ml	V79	1000 ml

MATRAZ KITASATO

V100	100 ml	V102	500 ml
V101	250 ml	V103	1000 ml

MATRAZ DE VIDRIO, BOCA NS 29/32

V95	250 ml	V97	500 ml
-----	--------	-----	--------

MATRACES ESFÉRICOS

MATRAZ DE VIDRIO FONDO PLANO, CUELLO ESTRECHO

V217	50 ml	V220	500 ml
V218	100 ml	V221	1000 ml
V219	250 ml		

MATRAZ DE VIDRIO FONDO PLANO CON BOCA NS 29/32

V232	250 ml	V233	500 ml
------	--------	------	--------

MATRAZ DE VIDRIO PARA DESTILACIÓN

V911	250 ml	V912	500 ml
------	--------	------	--------



CRISTALIZADORES

CRISTALIZADORES DE VIDRIO CON PICO

V428	Ø 50x40h mm	V432	Ø 95x45h mm
V433	Ø 115x65h mm	V434	Ø 140x80h mm

EMBUDOS

EMBUDO DE VIDRIO, FORMA ALEMANA

V276	Ø 55 mm	V279	Ø 100 mm
V278	Ø 80 mm	V280	Ø 120 mm

EMBUDO DE VIDRIO, FORMA RAMA LARGA

V283	Ø 45 mm	V284	Ø 55 mm
V286	Ø 80 mm	V287	Ø 100 mm
V288	Ø 120 mm		

EMBUDO DE PLÁSTICO RAMA CORTA

K146	Ø 45 mm	K152	Ø 55 mm
K148	Ø 65 mm	K153	Ø 120 mm
K150	Ø 80 mm		

EMBUDOS DE DECANTACIÓN CÓNICOS CON TAPÓN NS 29/32

V312	250 ml	V314	1000 ml
V313	500 ml		

V312



V911



V288



K146 - K153



V432



DESECADORES

V356 Desecador tapa botón, con disco de porcelana Ø 200 mm.

FRASCOS Y BOTES PARA REACTIVOS

FRASCOS GRADUADAS CON TAPÓN DE ROSCA ISO 4796

V930 100 ml	V932 500 ml
V931 250 ml	V933 1000 ml

BOTES DE PLÁSTICO DE BOCA ESTRECHA

K319 100 ml	K324 500 ml
K323 250 ml	K325 1000 ml

BOTES DE PLÁSTICO FORMA RECTANGULAR

K609 50 ml	K612 500 ml
K610 100 ml	K613 1000 ml
K611 250 ml	

BIDONES

K1646 10 lt	K1662 10 lt con grifo
--------------------	------------------------------

CUBETAS

CUBETAS DE MATERIAL PLÁSTICO ANTIÁCIDO

K280 200x150x50h mm	K284 450x330x95h mm
K282 320x260x70h mm	K288 550x430x190h mm

TUBOS DE ENSAYO

TUBOS DE ENSAYO DE VIDRIO (PAQUETE DE 100 UNID.)

V607 Ø 10x100h mm	V614 Ø 18x180h mm
V610 Ø 12x100h mm	V615 Ø 21x180h mm
V613 Ø 16x150h mm	V947 Ø 25x200h mm

TUBOS DE ENSAYO DE PLÁSTICO (PAQUETE DE 10 UNID.)

K302 7 ml, Ø 10x100h mm	K305 31 ml, Ø 22x90h mm
K303 16 ml, Ø 16x100h mm	K308 110 ml, Ø 37x115h mm

K280...K288



V613



K302...K308



V110



V117



K1077...K1082



V312



V356



V931



K323



K609 - K613



K1662

GRADILLAS

SM1106 Capacidad para 12 tubos: 6 para tubos hasta 16 mm de diámetro y 6 para secado.
NA432 Capacidad para 50 tubos hasta Ø 16 mm.
NA434 Capacidad para 18 tubos hasta Ø 20 mm.



SM1106



NA432



NA434

PROBETAS GRADUADAS

PROBETAS DE VIDRIO

V106 10 ml	V110 250 ml
V107 25 ml	V111 500 ml
V108 50 ml	V112 1000 ml
V109 100 ml	V113 2000 ml

PROBETAS DE PLÁSTICO

K1077 25 ml	K1080 250 ml
K1078 50 ml	K1081 500 ml
K1079 100 ml	K1082 1000 ml

PROBETAS DE VIDRIO CON TAPÓN

V115 25 ml	V118 250 ml
V116 50 ml	V119 500 ml
V117 100 ml	V120 1000 ml

BURETAS GRADUADAS Y PINZAS DE SOPORTE

BURETAS GRADUADAS DE MOHR DE VIDRIO

- V155** 10 ml, div. 1/20 **V158** 50 ml, div. 1/10
V156 25 ml, div. 1/10

PINZAS PARA BURETAS (PARA MONTAR EN BARRA)

- F400** Capacidad para 2 buretas, de metal.
K140 Capacidad para 2 buretas, de plástico.

PIPETAS Y ACCESORIOS

PIPETAS DE VIDRIO GRADUADAS HASTA LA PUNTA

- V498** 1 ml, div. 1/100 **V502** 5 ml, div. 1/20
V499 1 ml, div. 1/10 **V503** 5 ml, div. 1/10
V500 2 ml, div. 1/50 **V504** 10 ml, div. 1/10
V501 2 ml, div. 1/10 **V507** 25 ml, div. 1/10

PIPETAS DE PLÁSTICO GRADUADAS

- K313** 10 ml, div. 1/10

PIPETAS DE VIDRIO CON JERINGA

- V900** 1 ml, div. 1/100 **V903** 10 ml, div. 1/10
V902 5 ml, div. 1/10 **V904** 25 ml, div. 1/10

PIPETAS DE VIDRIO AFORADAS

- V538** 5 ml a 1 trazo **V566** 10 ml a 2 trazos
V539 10 ml a 1 trazo **V570** 25 ml a 2 trazos
V565 5 ml a 2 trazos

VL194



K200



K592



2024



V800.1 + V800



SX821.2



SX831



V341



K389



K140



V902



V570



AF03



V156



V503



V539



DOSIFICADOR DE PRECISIÓN PARA PIPETAS

Gracias a estos dosificadores, es posible cargar la pipeta hasta su llenado total, para luego dosificar con precisión y total seguridad la cantidad deseada de disolución.

- AF01** da 0 a 2 ml
AF02 da 0 a 10 ml
AF03 da 0 a 25 ml

K200 Aspirador pipetas de 3 válvulas (pera de succión)

De goma para cualquier tipo de pipeta.

VL194 Porta pipetas con base circular

K996 Cubeta universal para pipetas

De PVC para cualquier tipo de pipetas.

K592 Lavador de pipetas

Cilindro para conservar o proteger las pipetas del polvo.

Micropipetas y pipetas de volumen regulable

Instrumentos que permiten dosificar con precisión y seguridad, utilizando puntas de plástico o pipetas Pasteur de vidrio. Ideales en todas las ocasiones en las cuales es necesario la máxima seguridad para el usuario y la máxima precisión para dosificar.

SX821.2 Da 50 a 200 µl.

SX831 Da 0,5 a 5 ml.

PUNTAS MONOUSO PARA PIPETAS

- OR70** Paquete de 50 puntas monouso para micropipetas con cód. SX821.2
OR71 Paquete de 50 puntas monouso para pipetas con cód. SX831
V800 Pipeta Pasteur (sólo vidrio). Paquete de 250 unidades.
V800.1 Tetinas de látex para pipetas Pasteur. Paquete de 10 unidades.

CUENTAGOTAS (GOTEROS)

- 2024** Cuentagotas de punta.
V341 Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en vidrio.
K389 Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en plástico.

COPAS GRADUADAS

K1422 100 ml	K1424 500 ml
K1423 250 ml	K1425 1000 ml

MATRACES AFORADOS DE VIDRIO

V448 10 ml	V452 100 ml	V455 500 ml
V450 25 ml	V453 200 ml	V456 1000 ml
V451 50 ml	V454 250 ml	V457 2000 ml

FRASCOS LAVADORES DE PLÁSTICO

K180 100 ml	K183 500 ml
K182 250 ml	K185 1000 ml

VIDRIOS DE RELOJ CON BORDE ESMERILADO

V672 Ø 60 mm	V676 Ø 100 mm
V673 Ø 70 mm	V677 Ø 110 mm
V674 Ø 80 mm	

VARILLAS Y TUBOS DE VIDRIO

V142 Varilla de vidrio para agitar Ø 6x200 mm

TUBO DE VIDRIO LINEAL

V960 Ø 2x6x200 mm capilar
V961 Ø 5x7x200 mm
V962 Ø 5x7x300 mm

TUBOS EN "U"

V963 Ø 8x70 mm simple
V964 Ø 12x100 mm simple
V965 Ø 20x150 mm simple
V697 Ø 18x180 mm tubuladura lateral
V968 Ø 18x180 mm tubuladura lateral y grifos

TUBOS EN "L"

V969 100x100 mm	V970 100x200 mm
------------------------	------------------------

AF03



V452



K180 - K182



V674



V964



V967



V968



V618



K465



V768



V776



V787



CAJAS DE PETRI

CAJAS DE PETRI DE VIDRIO

V617 Ø 60 mm	V620 Ø 120 mm
V618 Ø 80 mm	V621 Ø 150 mm
V619 Ø 100 mm	

CAJAS DE PETRI DE PLÁSTICO

K357 Ø 60 mm (paquete de 10 unidades)
K358 Ø 80 mm (paquete de 10 unidades)
K359 Ø 100 mm (paquete de 10 unidades)

UNIONES PARA TUBOS DE GOMA

UNIONES EN "Y"

K465 Ø 6 mm	K468 Ø 12 mm
K466 Ø 8 mm	

PORCELANA PARA EL LABORATORIO

CRISOLES FORMA MEDIA

V764 Ø30x29h mm	V768 Ø 48x52h mm
------------------------	-------------------------

CÁPSULAS DE PORCELANA FONDO REDONDO

V776 Ø 60x25h mm	V779 Ø 100x39h mm
V777 Ø 70x28h mm	

MORTERO CON MANO

V785 Ø 60 mm	V789 Ø 160 mm
V787 Ø 100 mm	

MATERIAL AUXILIAR

K213 Escurridor de pared

Para 72 puestos con sus correspondientes ganchos.

6011 Corta vidrio

En carburo, de grano medio.

Cubetas apilables

Práctica cesta para transporte y conservación del material de laboratorio. Es posible sobreponer diferentes números de cestas, mediante dispositivo de encaje. Se pueden introducir 4 ruedas para facilitar el traslado.

K87009 Cesta 355x520 mm, altura 190 mm

MATERIAL DE GOMA

TUBOS DE GOMA

- 2005** 7x10x500 mm
- 0089** 8x12x1000 mm
- 0090** 7x17x1000 mm para vacío
- 2019** 7x10x500 mm transparente

G1 Guantes de goma

Par de guantes antibacterianos.

G2 Guantex de látex

Paquete de 100 unid.

G3 Película transparente

Película trasparente para sellar. Rollo de 38 metros, anchura 10 cm.

0091 Conjunto de tapones

20 tapones surtidos, ciegos, con uno y dos orificios.

6011



K87009



K213



2005 - 0090 - 0089



G1



G2



TAPONES DE GOMA

MEDIDA (en mm)	DIMENSIONES	CIEGO cód.	1 ORIF cód.	2 ORIF cód.
1	Ø9xØ6x18h	G4.1	---	---
1,5	Ø10xØ7x17h	G5.1	---	---
2	Ø12xØ9x18h	G6.1	---	---
2,5	Ø13xØ10x18h	G7.1	---	---
3	Ø14xØ11x18h	G8.1	---	---
3,5	Ø16xØ12x20h	G9.1	G30.1	---
4	Ø18xØ13x22h	G10.1	G31.1	G45.1
4,5	Ø20xØ14x24h	G11.1	G32.1	G46.1
5	Ø23xØ16x26h	G12.1	G33.1	G47.1
5,5	Ø26xØ19x28h	G13.1	G34.1	G48.1
6	Ø30xØ21x30h	G14.1	G35.1	G49.1
7	Ø32xØ25x34h	G15.1	G36.1	G50.1
8	Ø37xØ28x38h	G16.1	G37.1	G51.1
9	Ø42xØ32x42h	G17	G38	---
10	Ø45xØ34x45h	G18	G39	---
11	Ø48xØ37x50h	G19	G40	---

TAPONES DE GOMA



G3



0078



0018

0010



0038

0005



0004



F712/F



F716 - F718



ACCESORIOS DE SOPORTE

Bases de trípode con fijado de la barra por pomo lateral (orificio 10 mm)

0018 De aluminio, con ramas de 10 cm, orificio 10 mm.

0078 De aluminio, con ramas de 13 cm, orificio 10 mm.

BARRAS DE HIERRO NIQUELADO

- 0056** Ø10x100 mm.
- 7108** Ø10x250 mm.
- 0004** Ø10x500 mm.
- 1334** Ø10x750 mm.
- 0169** Ø10x1000 mm.
- 0171** Ø12x1200 mm.
- 0005** Ø 6 con extremidad de gancho. Longitud 13 cm.

0038 Base cónica

De aluminio, orificio ø 6mm. Base ø 65 mm.

0010 Base de barril

De aluminio con orificio cónico para barras de hasta base 70 mm.

SOPORTE DE ACERO REVESTIDO EN PORCELANA ANTÍACIDO

- F711/F** Base 140x165 mm, barra 10x500 mm.
- F716** Base 150x100 mm, barra 10x500 mm.
- F712/F** Base 200x260 mm, barra 12x600 mm.
- F718** Base 200x130 mm, barra 10x750 mm.

BASE CON BARRA

0039 Diámetro base: 130mm; altura barra: 250 mm; diámetro barra: 10mm

SOPORTE DE ACERO REVESTIDO EN PORCELANA ANTIÁCIDO

F708 De 1 posición. Dimensiones: 180x200 mm, barra 12x600 mm.
F709 De 2 posiciones. Dimensiones: 180x360 mm, barra 15x1000 mm.

0058 Sistema universal de soporte

Para realizar útiles configuraciones de soporte en el laboratorio científico. Incluye 4 barras de 10x600mm, 2 barras de 10x300mm, 2 nueces dobles, 2 bases, 2 soportes móviles y 4 soportes para barras.

0074 Plataforma regulable en altura

Base metálica 20 x 20 cm.

0160 Junta para unión de barras

F700 Soporte para filtraciones

Completo de aros opuestos de latón.

Soporte con aros de barra libre

F656 Ø 85 mm
F657 Ø 115 mm

Soporte de aros con nuez

F660 Ø 50 mm
F661 Ø 85 mm

Nuez de mesa

1155 Con orificio para barras hasta Ø 12mm.



0074



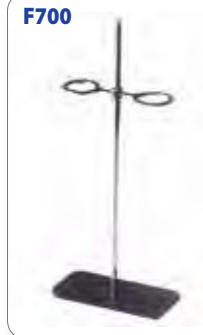
0039



F709



F708



F700



0058



0160



F656



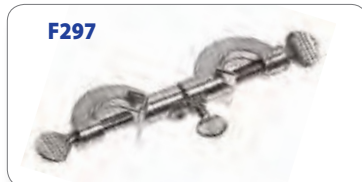
0159



F661



1155



F297



F292



0098



0097



F431



F435



F439



F446



F356



F474



F355



F365

Nueces para barras
0159 Doble, para barras de hasta Ø 13 mm.
F297 Doble articulada, para barras de hasta Ø 16 mm.
F292 Doble, robusta, para fijaciones seguras.
0097 Nuez con gancho.

0098 Tornillo para placas
 Tornillo especial para la sujeción de placas.
 Máximo espesor aceptado: 13 mm.
 Realizado en aluminio fundido a presión.
 Dimensiones: aproximadamente 10,5x8,5 cm.

F431 Pinza para matraces con barra libre
 Apertura máx. 40 mm, barra 12x240 mm.

F435 Pinza para matraces con nuez
 Apertura máx. 40 mm, longitud 120 mm.

F439 Pinza universal con barra libre
 Apertura 30-50 mm, gambo 12x200 mm.

Pinzas universales con nuez
F445 Apertura 10-20 mm, longitud 120 mm.
F446 Apertura 20-30 mm, longitud 120 mm.

F474 Pinza universal con 3 ramas y nuez
 Apertura 10-25 mm, longitud 85 mm.

F355 Pinza para vasos de precipitados
 De acero inox, longitud 310 mm.

F356 Pinza para matraces
 De acero inox, longitud 250 mm.

F365 Pinzas para crisoles y cajas
 De hierro niquelado, longitud 220 mm.

F408 Pinza de madera para tubos de ensayo

De madera, longitud 180 mm.

F408



F418 Pinza di Mohr

De latón niquelado, longitud 50 mm.

F418



8154 Nuez de mesa telescópica articulada con barra y polea

La presencia de la articulación permite regular continuamente la altura de la polea, la cual, posee una fricción mínima y un momento de inercia despreciable. La longitud del brazo también es regulable.

8154



ESPÁTULAS Y ESCOBILLAS DE LABORATORIO

F800 Espátula doble plana, ancha y rígida

En acero inox longitud pala 20 mm, longitud tot. 150 mm.

F800



F792 Espátula doble con cuchara

Como la anterior pero con pala y cuchara.

F792



F760



Espátulas dobles flexibles

F760 En acero inox, dimensiones 6x120 mm.

F759 En acero inox, dimensiones 6x210 mm.

Escobillones

F601 Escobillón para tubos de ensayo, Ø 15 mm.

F621 Escobillón para buretas, Ø 12 mm.

F622 Escobillón para vasos, longitud 380 mm.

F624 Escobillón para matraces.

F601



F621



F622



INSTRUMENTAL DE CORTE Y MANIPULACIÓN

F212 Taladrataponos

Desde 6 hasta 11 mm de diámetro.

F624



F364



F212



F364 Escalpel - Bisturí

Con cuchilla redondeada y mango de plástico.

Mango de bisturí

F370 Mango porta cuchillas en acero inox.

F370-10 Cuchilla de bisturí forma redondeada.

F942 Tijeras de laboratorio

Longitud 140 mm.

Pinzas de laboratorio

F329 Pinzas de laboratorio longitud 120 mm.

F340 Pinzas de laboratorio longitud 130 mm.

F333 Pinzas de laboratorio longitud 200 mm.

Mango de Kolle

F348 Mango de Kolle.

F348-20 Hilo inox para asa de siembra, Ø 0.5x100 mm.

F348-21 Hilo inox para asa de siembra, Ø 0.8x100 mm.

F370 - F370-10



F942



F329



F340



F333



F348 - F348-20



SEGURIDAD Y LIMPIEZA

Dispensador de papel

F2810 En acero barnizado al fuego.

F2800 Rollos de papel de pura celulosa. 2 unid.

F2810



RA3001 Detergente para vidrio

Recipiente de 1lt.

F2021 Gafas de seguridad

Con protecciones laterales.

Primeros auxilios para los ojos

K383 Frasco lava ojos de 500ml.

K2384 Soporte de pared para frasco lava ojos.

Con instrucciones para el uso.

Y001 Mascarillas

En material filtrante.

F2021



PAPEL DE FILTRO

CF1 Papel de filtro rápido en hojas 50x50 cm

Paquete de 100 folios.

K2384 - K383

Papel de filtro rápido en discos planos

CF3 Diámetro 80 mm, paquete de 100 discos.

CF4 Diámetro 100 mm, paquete de 100 discos.

CF5 Diámetro 120 mm, paquete de 100 discos.

CF6 Diámetro 150 mm, paquete de 100 discos.

CF7 Diámetro 180 mm, paquete de 100 discos.

CF8 Diámetro 200 mm, paquete de 100 discos.

Papel de filtro rápido en discos plegados

CF22 Diámetro 120 mm, paquete de 100 discos.

CF23 Diámetro 150 mm, paquete de 100 discos.



Papel de filtro

Y001



Mechero de alcohol

2072 De 100 ml, en metal.

2072



F285 - F284



Mecheros Bunsen a gas con grifo

F010 "BUNSEKUR" con válvula de seguridad que interrumpe el flujo de gas en 15" si se apaga accidentalmente la llama. Para cualquier tipo de gas.

F010



Mechero Bunsen autónomo Labogas

F284 Portátil para laboratorios sin toma de gas. Suministrado sin la bombona de butano, para el uso con el trípode cód. F566.

F285 Bombona de butano de 190 g para labogas.

Tubo para el gas a norma CEI, UNI-CIG

FC2 Longitud 2 m, Ø 8x13 mm.
FC3 Abrazadera para tubo del gas 11-19 mm.

FC3



FC2



Soportes y trípodes para mecheros

2108 Para mecheros de alcohol. Regulable en altura.
F564 Diámetro 100 mm, altura 180 mm.
F565 Diámetro 120 mm, altura 220 mm.
F566 Diámetro 150 mm, altura 230 mm.

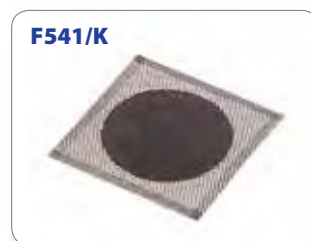
2108



F565



F541/K



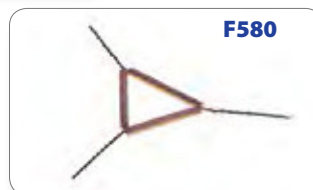
Tela metálica con disco de cerámica

F541/K 120x120 mm.
F542/K 160x160 mm.
F544/K 200x200 mm.

Triángulo para crisoles en refractario

F580 De 50 mm de lado.

F580



6150



Placa calefactora en hierro fundido

6149 Diámetro placa 135 mm, temperatura máx. 500°C, potencia 800W.

Placas calefactora en hierro fundido con regulación electrónica

6150 Diámetro placa 120 mm, temperatura máx 500°C, potencia 500W.
6151 Diámetro placa 160 mm, temperatura max 500°C, potencia 1000W.

Placa calefactora vitrocerámica

F1154 Placa antiácido de 175x175 mm, temperatura máx 600°C, potencia 800W.

F934.1

F934.2



6149



F856



F856 Manta calefactora para matraces esféricos

De 500 ml, temp. máx. 350°C, potencia 250W.

F934 Baño maría con termostato

Baño indicado en aplicaciones que necesitan ser calentadas en pequeñas cantidades. Se puede utilizar también con baño en arena. Bañera de acero inox. Capacidad 5,5 litros, temperatura máx. 150OC, potencia 1000W.

F934

F1154



F934.1 Tapa de acero de discos concéntricos

F934.2 Gradilla circular de acero para tubos de ensayo, 3 alturas

Capacidad para 36 tubos, hasta 21 mm de diámetro.

F720.10 Pequeña estufa de laboratorio

Estufa realizada en acero barnizado al horno con polvos epoxit antiácido, interno en aluminio anodizado con dos estantes, puerta en plexiglás transparente para inspección de la cámara sin alterar el equilibrio térmico. Circulación natural del aire, control electrónico de la temperatura con microprocesador y display digital. Capacidad 5.4 litros, dimensión útil de la cámara 190x190x150h mm Temperatura máx. 700C. Potencia 200W.

F720.04

F720.10



F720.04 Pequeña estufa de laboratorio

Estufa de notable estabilidad térmica con ventilación natural. Realizada completamente en acero barnizado al horno con polvos epoxit, cámara interna en aluminio para mayor difusión del calor, con dos estantes. Panel frontal con termoregulador electrónico bimetalico con sonda por expansión de fluido, reloj de 120' máx. Termómetro de mercurio en dotación. Capacidad 5,4 litros. Temperatura máx. 150°C, potencia 400W. Dimensiones de la cámara 190x190x150h mm.

DAS42000 Estufa – termostato de laboratorio

Estructura externa de acero barnizado al horno con resinas epoxit, aislamiento térmico de fibra de vidrio, cámara interna y correspondientes bandejas de acero inox. Regulación electrónica de la temperatura mediante microprocesador PID, sonda PT 100 y timer de 0 a 12 horas + infinito. Termoregulador digital con 4 teclas programables, doble sistema de seguridad para sobretemperatura (clase 1-clase 2). Panel posterior predispuerto para: descarga de humos o vapores, paso de cables. Doble cierre de seguridad y visagras abatibles. Sistema de refrigeración de ciclo natural de aire. Capacidad: 52 litros; temperatura max. 300°C; potencia 1200W; dimensiones externas: 705x570x610mm; n° de bandejas: 2.

MZ-1



DAS42000



DAS42010 Estufa - termostato de laboratorio, capacidad 80 litros

Idéntico al modelo precedente pero con capacidad de 80 litros.

MZ-1 Horno de mufla

Para tratamientos térmicos con temperaturas de uso hasta 1100°C, con termorregulador de seguridad electrónico con display digital. Dimensiones de la cámara: 100x200x65 mm. Puerta de carga con apertura tramite palanca térmicamente aislada. Aislamiento obtenido con fibra de cerámica. Descarga de humos posterior. Dimensiones de la cámara interna: 455 x 464 mm

IC23000



5544



IC23000 Destilador eléctrico de vidrio

Dotado de refrigerante vertical de doble serpentín que asegura el máximo rendimiento. Calefacción eléctrica por resistencia revestida de cuarzo para evitar la contaminación de metales. Dotado de dispositivo de seguridad para la interrupción o falta de presión del agua. Producción de agua destilada: 3-4 litros/hora. Alimentación eléctrica: 230V 50 Hz. Consumo: 2600 W. Dimensiones: 600 x 175 x 460 mm.

5544 Destilador de vidrio

El destilador de vidrio para uso didáctico permite visualizar el proceso de destilación de forma clara y completa. La fuente de calor y el circuito de refrigeración auxiliar (cód. 5545) se venden por separado.

Material suministrado

1 Destilador de vidrio	1 Base con barra	1 Base de trípode para Bunsen
1 Vaso de vaciado 600ml	1 Pinza con nuez	1 Tela metálica

Accesorios opcionales

5545 Circuito de refrigeración	F285 Bombona de recambio
F284 Mechero Bunsen	5011 Fuente de alimentación

5543



5545



5543 Recambio pieza de vidrio para cód. 5544

5545 Circuito de refrigeración

Si el laboratorio no dispone de un grifo para el agua con depósito de vaciado, es posible realizar el circuito de refrigeración con el sistema auxiliar constituido por una bomba eléctrica, una cubeta de recogida y un tubo para la realización del circuito. El alimentador se vende por separado.

5542 Pequeño destilador

Se suministra con mechero, soporte y tubo de goma. Permite realizar experiencias sencillas sobre el proceso de destilación. El circuito de refrigeración auxiliar (cód. 5545) se vende por separado.

Material suministrado

1 Pinza metálica con nuez	1 Refrigerante con uniones de látex	1 Agua destilada
1 Base con barra	1 Tela metálica con disco de cerámica	1 Sulfato de sodio
2 Tubos de goma	1 Tapón de goma	1 Cloruro de bario
1 Soporte de trípode	1 Vaso de precipitados 250 ml	1 Azul de metileno
1 Mechero de alcohol	1 Matraz para filtración	

5542



7029 Equipo completo de material y accesorios

Material suministrado

1 Vaso de precipitados 100 ml	1 Pipeta graduada de plástico	1 Nuez
1 Vaso de precipitados 250 ml	1 Termómetro -10 +110°C	1 Barra con aro para filtraciones
1 Vaso de vaciado 400 ml	6 Tubos de ensayo 16x150 mm	1 Pinza de Mohr
1 Matraz 100 ml	6 Tubos de ensayo 20x180 mm	2 Cuentagotas
1 Matraz 250 ml	1 Gradilla	1 Pinza de madera
1 Probeta graduada 50 ml	1 Mechero de alcohol	1 Espátula
1 Probeta graduada 100 ml	1 Tripode para mechero	1 Espátula con cuchara
1 Tubo de vidrio curvo con tapón	1 Cápsula	9 Tapones de goma ciegos
1 Tubo de vidrio recto de 300 mm con tapón	1 Crisol	4 Tapones de goma con orificio
1 Tubo de vidrio recto de 200 mm con tapón	100 Discos papel de filtro	1 Tapón de goma con dos orificios
2 Tubos de vidrio recto de 300 mm sin tapón	1 Hilos de Niquel-Cromo	1 Frasco lavador 100 ml
2 Tubos de vidrio recto de 200 mm sin tapón	1 Tela metálica con disco de cerámica	6 Frascos de plástico
2 Agitadores	1 Embudo	1 Triángulo refractario
2 Tubos capilares de vidrio	1 Pinza universal con barra	1 Indicador universal de pH 1-10
1 Pipeta 5 ml	1 Base de trípode	1 Maletín
1 Pipeta 10 ml	1 Barra metálica de 50 cm	

7029



FILTRACION AL VACIO

K1395 Bomba de agua para vacío

Funciona por caída del agua, con gancho porta goma. Permite obtener depresiones hasta 30 mm de mercurio. Realizada en plástico.

1130 Bomba para el vacío manual

Incluye vacuómetro. Ligera y portátil y con una excepcional capacidad de aspiración. Con pocas ordenes es posible obtener un vacío de hasta 135 mm de mercurio. Dotada de válvula para restablecer la presión atmosférica sin desenganchar la conexión. Capaz de producir una presión positiva para el traslado de líquidos. Realizada en plástico.

1415 Bomba eléctrica monofásica (aceite y tubo incluidos)

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador. Caudal: 1 m³/h. Presión mínima: 10-30 Pa. Potencia del motor: 90 W. Voltaje 230 V. Incluye aceite y tubo para vacío (1m).

1409 Bomba eléctrica bifásica (aceite y tubo incluidos)

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Dos etapas, sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador. Se suministra con aceite y tubo de vacío (1m). Capacidad: 3,5 m³ / h. Límite de presión: 0.067 Pa. Potencia: 250 W. Fuente de alimentación 230 V.

0069 Aceite de recambio para bombas

Paquete de 500ml.

1238 Pequeña bomba manual en metal

Aspirante e impelente; viene suministrada con tubo.

V290 Embudo Buchner de porcelana

Diámetro exterior 90 mm. Para el uso con papel de filtro en discos planos (diámetro 80 mm) cód. CF3, con matraces de filtración, y con cono de goma.

HI190M



K758



V290



6134



7514



CS-1



1045



TN23.8



K1395



1130



1238



1409



1415

AGITADORES MAGNÉTICOS

HI190M Agitador magnético

Capacidad máxima de agitación 1litro, velocidad regulable de 100 a 1000 revoluciones. Plancha superior en ABS resistente a la mayoría de ácidos. Dimensiones: 120x120x45 mm.

6134 Agitador magnético con calefacción

Potencia de la placa 400W. Superficie de la placa en acero inox, Ø150 mm. Regulación electrónica de la temperatura.

7514 Agitador magnético con alimentación a pilas

Incluye un frasco y un agitador. Está especialmente indicado para agitar pequeñas cantidades de líquido en ausencia de toma de corriente. Dimensiones: 70x70x30 mm.

Imanes para agitadores

K756 Dimensiones: Ø6x20 mm.

K758 Dimensiones: Ø6x30 mm.

CENTRÍFUGAS

1045 Centrífuga manual

Acoge 4 tubos de ensayo. Con dispositivo de fijación a la mesa de trabajo.

CS-1 Pequeña centrífuga

Sistema de bloqueo de la tapa. Velocidad regulable de tipo continuo. Estructura metálica. Reloj temporizador electrónico con interruptor de suspensión (tecla HOLD). Microprocesador para el control del funcionamiento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rotor angular para 6 tubos de ensayo de 12 (15) ml
Velocidad (vueltas/min) de 500 a 3500
Tensión (Volt/Herz) 230/50, 115/60
Temporizador 0-30 min con opción de suspensión (tecla HOLD)

Potencia (VA) 100
Temperatura ambiental (°C) de 2 a 40°C
Dimensiones (Altura x Anchura x Prof.) mm 340x290x225
Peso (Kg) 11,0

TN23.8 Centrífuga profesional

Centrífuga digital de mesa. Sistema de refrigeración de la tapa. Funcionamiento silencioso. Todas las funciones están reguladas mediante un microprocesador que controla la protección del desequilibrio del rotor y el sistema de bloqueo de la tapa.

Se suministra en la versión con rotor de 8 posiciones completa de porta tubos de ensayo de 12 ml (tubos de ensayo incluidos), con fusibles de recambio y accesorios para el rotor y la tapa.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Alimentación: 230V/60Hz
Potencia: 400VA – Fusible: 2 de 5A
Clase de aislamiento: I
Temperatura de trabajo: 2 - 400°C
Humedad relativa: máx. 85%
Velocidad de rotación: 500 – 13000 RPM
Variación de la velocidad de rotación: pasos de 100 RPM

Duración del proceso de centrifugación: 0.1 - 60 min
Potencia de aceleración y frenado: 9 posiciones
Intervalo de temperatura: DIN 58970
Protección de interferencias de radiofrecuencia: VDE 0875
Dimensiones (A x L x P): 275x330x240 mm
Peso: 14.5Kg

PORTAPILAS

5705 Portapilas con enchufe de 4 mm
5706 Para una pila de tipo antorcha.
5707 Para dos pilas de tipo antorcha.
 Para cuatro pilas de tipo antorcha.



5052 **Transformador con salida fija**
 Tensión de entrada 230Vca.
 Tensión de salida 6Vca. Intensidad máx. 5A.



5011 **Fuente de alimentación cc de baja tensión**
 Tensión de entrada 230V, 7 salidas: 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12V todas en c.c.
 Corriente máx. 2A.

5228 **Fuente de alimentación AC/CC de baja tensión 5A**
 Indicada para estudiantes, éste alimentador está dotado de dos salidas independientes, ambas con una corriente máxima de 4A de utilización continuada (máx. 5A durante 60 minutos):
 1a salida: de 1 a 14Vca regulable en pasos de 2V;
 2a salida: de 1 a 14Vcc regulable en pasos de 2V.



5229 **Fuente de alimentación AC/CC de baja tensión 5A con protección**
 Idéntico al modelo anterior, pero dotado de cierre de seguridad que permite al profesor bloquear la tensión de salida en una determinada posición.



5361 **Doble alimentador estabilizado de baja tensión 5+5A**
 Alimentador doble, con regulaciones independientes de corriente y tensión como el alimentador cód. 5360. Dos interruptores permiten conectar los dos alimentadores en serie, obteniendo una tensión máxima de 60V, o bien, en paralelo obteniendo una corriente máxima de 10A. Dotado de 4 instrumentos digitales. Salidas de la corriente regulables con continuidad de 0 a 30Vcc. Salidas de la tensión regulables con continuidad de 0 a 5Acc.
 Dimensiones: 280x130x155h mm; peso: 11,8 Kg.

5360 **Alimentador estabilizado de baja tensión 5A**
 Dotado de regulador de la corriente suministrada, así como de la tensión. Es posible realizar pruebas en las que la corriente debe mantenerse constante al variar la tensión. Salida de la corriente, regulable con continuidad de 0 a 30Vcc. Salida de la tensión, regulable con continuidad de 0 a 5Acc. Dotado de 2 instrumentos digitales.
 Dimensiones: 280x130x155h mm; peso: 5,5 Kg.

5248 **Alimentador estabilizado de baja tensión 3A**
 Especialmente indicado en las experiencias de electrónica, en las cuales no son necesarias tensiones elevadas, este alimentador está dotado de 2 salidas independientes:
 1a salida: tensión estabilizada regulable con continuidad de 0 a 20Vcc, con valor indicado por un voltímetro digital. Intensidad máx. 3A
 2a salida: tensión 6Vca. Intensidad máx. 5A, ideal para los focos dióptricos de pág. 75.
 Dimensiones: 240x130x160h mm

5230 **Fuente de alimentación de baja tensión, 8A**
 Especialmente indicada para profesores.
 Tensión de salida con regulación continua de 0 a 12Vcc.
 Corriente de salida con regulación continua de 0 a 12Acc.
 Corriente máx.: 8A (durante breves períodos); corriente nominal: 6A.
 Dimensiones: 255x220x110h mm; peso: 4,75 Kg.



5324 **Generador cc 5 KV**
 Este generador es indispensable para la realización de experiencias cuantitativas de electrostática, y para alimentar válvulas de vacío. Su utilización no comporta ningún peligro para el usuario porque, incluso en caso de cortocircuitos, la corriente máxima suministrada no supera 2mA por la presencia de una elevada resistencia de salida. Incluye dos cables de seguridad de alto aislamiento. Tensión de salida con regulación continua hasta 5 KVcc. Voltímetro digital de 3 dígitos incorporado. Salida fija: 6,3Vac/3A. Dimensiones: 300x180x100h mm.



5718 **Generador de señales de baja frecuencia**
 Es un generador de señales de precisión, con potencia amplificada. Es capaz de generar ondas senoidales, cuadradas y triangulares. Rango de frecuencia: 0,1 Hz a 99,99KHz Potencia máxima de salida: 4,5W. Incluye pantalla LED con indicador de frecuencia y dobl salida 4W-600W (ésta última, útil para controlar la sincronización con sistemas externos como por ejemplo, una lámpara estroboscópica). El aparato está especialmente indicado para la didáctica e investigación.



1427 **Temporizador digital**
 Este instrumento es un cronómetro dotado de escala con regulación automática, capaz de medir milisegundos con un valor máximo de 9999s.
 Escala de 0 a 9.999s
 de 10 a 99.99s
 de 100 a 999.9s
 de 1000 a 9999s
 Precisión ±0.1%

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Impedancia de salida: 4 ohm y 600 ohm
 - Entrada auxiliar para la fase de amplificación.
 - Intervalo de frecuencia: 0,1Hz- 99,99KHz con precisión 0,01%.
 - Formas de onda: senoidal, rectangular y triangular.
 - Potencia de salida: 4,5W a lo largo de todo el intervalo de frecuencia.
 - Amplitud de salida: 10V pico-pico (salida: 600ohm);
 - Amortiguador de salida: 1x/0,1X/0,01X
- Puede ser utilizado como amplificador de señales hasta 100 KHz.

5292 **Alimentador cc de media tensión**
 Especialmente indicado para alimentar válvulas y tubos electrónicos.
 Tensión de alimentación: 230V.
 Tensiones de salida: 0 - 300 Vcc regulable; 0-30 Vcc regulable; 6,3Vac fija.

A		
1401	¿Ascenso o descenso?	44
5507	¿Cómo ahorrar energía en los hogares?	6
15002	6 colorantes fundamentales en frascos de 10 ml.	114
ID054	Ábaco	200
7082	Ábaco escalonado	200
7081	Ábaco multibase	200
3033	Accesorios para ondoscopio 3032	54
7136	Accesorios para pizarra magnética	200
1412	Acción y reacción	43
15008	Aceite de inmersión OPTIKA 10ml	101/104/105/108/109
0069	Aceite de recambio para bombas	51/229
15008	Aceite para inmersión 10 ml.	114
9020	Acelerómetro 25 g	166
9019	Acelerómetro 5 g	166
1397	Acelerómetro horizontal	43
1396	Acelerómetro manual	43
9058	Adaptador	171
ST-090	Adaptador cámara CCD (sensor 1/3")	109
ST-090.1	Adaptador cámara CCD (sensor 1/2")	109
M-114	Adaptador cámara CCD 0,45x	105/106/107
M-062	Adaptador para REFLEX con sensor "Full Frame"	105
M-173	Adaptador para REFLEX con sensor APS-C	105/106/107/109
ST-089	Adaptador para cámara REFLEX con sensor FULL FRAME	109
HI190M	Agitador magnético	229
7514	Agitador magnético con alimentación a pilas	229
6134	Agitador magnético con calefacción	229
F322	Aguja con mango. 130 cm	114
5118	Aguja de inclinación y declinación	84
F323	Aguja de punta lanceta, con mango. 130 cm	114
5105	Aguja magnética	82
5174	Aguja magnética con goniómetro	82
15006	Alcohol etílico 20 ml	114
5292	Alimentador cc de media tensión	90/230
5248	Alimentador estabilizado de baja tensión 3A	230
5360	Alimentador estabilizado de baja tensión 5A	230
4337	Alimentador para tubos espectrales	69
3021	Altavoz 0,5 W	56
3017	Altavoz 2,5 W	57
GD0320	Alvéolos pulmonares	131
5732	Amperímetro AC	217
5728	Amperímetro AC digital	217
5730	Amperímetro DC	217
5726	Amperímetro DC digital	217
5722	Amperímetro digital	217
3114	Amplificador para micrófono 3022	57
7022	Análisis del suelo	134
2120	Anemómetro didáctico	143
2142	Anemómetro digital	143
1094	Anillos elásticos	39
HS2671	Aparato circulatorio	128
1265	Aparato de Franck-Hertz	92
1219	Aparato de Hare	49
1321	Aparato de inercia	43
2131	Aparato de la conductividad térmica	60
5288	Aparato de las acciones electrodinámicas	86
1302	Aparato de las oscilaciones forzadas	41
1169	Aparato de los momentos	34
8113	Aparato de los péndulos acoplados	42
8113	Aparato de los péndulos acoplados	183
1104	Aparato de los péndulos simples	40
5109	Aparato de Oersted circular	86
5122	Aparato de Oersted con dos agujas	86
5110	Aparato de Oersted lineal	86
1381	Aparato de Pellat	50
2136	Aparato de Ruchardt	61/188
1426	Aparato de Torricelli	50
8107	Aparato del movimiento uniforme	179
1182	Aparato desmontable de Pascal con vasos comunicantes	49
HS2673	Aparato digestivo	128
5423	Aparato eólico	96
HS2674	Aparato nervioso	128
5665	Aparato para fenómeno de la transpiración en las plantas	122
5669	Aparato para absorción de sales minerales en las plantas	122
5664	Aparato para emisión de CO ₂ y producción de calor semillas germ.	122
5666	Aparato para demostrar la presión radical	122
5661	Aparato para demostrar la respiración de las plantas	122
5667	Aparato para la respiración de las plantas acuáticas	122
5663	Aparato para la respiración de las semillas germinantes	122
8203	Aparato para la conductividad térmica de los sólidos	186
8216	Aparato para el estudio de la ley de Boyle	189
8202	Aparato para la obtención del equilibrio térmico	186
8205	Aparato para el estudio de la radiación	187
1001	Aparato para el estudio de la viscosidad	48
3014	Aparato para el estudio de ondas estacionarias (completo)	55
8111	Aparato para el estudio de las oscilaciones armónicas	42
8111	Aparato para el estudio de las oscilaciones armónicas	183
2074	Aparato para el estudio de las radiaciones solares	149
5409	Aparato para el estudio del efecto fotoeléctrico	91
5119	Aparato para el estudio del efecto Joule	61
8109	Aparato para el estudio del movimiento rotatorio	39/180
2112	Aparato para el estudio del movimiento Browniano	58
1431	Aparato para el estudio del movimiento parabólico	45
2031	Aparato para el poder de absorción y emisión de un cuerpo	61
1081	Aparato para evidenciar la fuerza centrífuga	39
1360	Aparato para experiencias sobre sistemas de poleas	33
1102	Aparato para la búsqueda del baricentro	35
1319	Aparato para la caída libre de un cuerpo	43
1325	Aparato para la colisión a dos dimensiones	44
1113	Aparato para la colisión central	43
1032	Aparato para la composición de las fuerzas	33
5113	Aparato para la conductividad eléctrica en los líquidos	81/160
1078	Aparato para la demostración de los estados de equilibrio	35
1043	Aparato para la experiencia de Torricelli	52
5304	Aparato para la medición de la relación e/m	90
4322	Aparato para medida de las longitudes de onda de la luz blanca	69
2052	Aparato para la radiación	61
3010	Aparato para la resonancia acústica	56
5713	Aparato para las leyes de la inducción electromagnética	88
2055	Aparato para medir el equivalente mecánico del calor	61
1135	Aparato para medir la fuerza centrífuga	39
1200	Aparato para medir la tensión superficial	50
2058	Aparato para movimientos de convección	61
2058.1	Aparato para movimientos de convección	61
7152	Aparato para muestreo de agua en profundidad	137
1342	Aparato para verificar el principio de acción y reacción	43/88
1170	Aparato para verificar el principio de Arquímedes	48
1185	Aparato para verificar el principio de Pascal, con soporte	48
1248	Aparato para verificar el principio de Pascal, sin soporte	48
1042	Aparato para verificar el principio de Stevin	49
5177	Aparato para verificar la fuerza de Lorentz	85
1186	Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte	53
1414	Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte	53/159
1137	Aparato para verificar la ley de Charles	53/159
1122	Aparato para verificar la ley de Gay-Lussac	53/159
1111	Aparato para verificar la ley de Hooke	35
5285	Aparato para verificar la ley de Lenz	87
4352	Aparato para verificar la síntesis aditiva de los colores	66
4353	Aparato para verificar la síntesis sustractiva de los colores	66
5356	Aparato para visualizar el campo de un electroimán	86
5027	Aparato para visualizar el espectro magnético	83
HS2672	Aparato respiratorio	128
1407	Aparato simulador de un sumergible	49
HS2675	Aparato urinario	128
5259	Aparatos para verificar las fuerzas magnéticas	83
5125	Aparatos para verificar las fuerzas magnéticas	83
5694	Aprendamos a medir	3
1382	Arco romano	33
7086	Aros para agrupaciones	201
1428	Ascensor de Einstein	182
7006	Aspirador de insectos	125
K200	Aspirador pipetas de 3 válvulas (pera de succión)	222
B		
1313	Balanza de brazos desiguales	32
1240	Balanza de dos platos	214
1040	Balanza de Mohr-Westphal	215
1150	Balanza didáctica	214
5179	Balanza electromagnética	85
LA160	Balanza electrónica con sensibilidad 0,0001g.	215
TSA1500	Balanza electrónica, sensibilidad 0,05g	215
KW2828	Balanza electrónica, sensibilidad 1g	215
7069	Balanza elemental	214
7077	Balanza matemática	214
1433	Balanza técnica e hidrostática	214
15007	Bálsamo del Canadá 10 ml.	114
4202	Banco de óptica geométrica	70
4080	Banco de óptica geométrica y ondulatoria 1.2 m	71
5680	Banco de óptica ondulatoria	70
8403	Banco óptico 90 cm para el estudio de la difracción	193
4203	Banco óptico básico	70
8405	Banco óptico de 90 cm para el estudio de la iluminación	192
4401	Banco óptico, 100cm	71/190
4402	Banco óptico, 150cm	71/190
7008	Bandeja para disección	125
F934	Baño maría con termostato	227
1055	Barómetro de sifón de pared	143
1054	Barómetro metálico de pared	142
1071	Baroscopio	52
5075	Barra con aislante	76
5139	Barra de ebanita	72
5002	Barra de plexiglas	72
5003	Barra de PVC	72
5058	Barra de vidrio	72
0005	Barras de hierro niquelado Ø 6 con extremidad de gancho	224
0056	Barras de hierro niquelado Ø10x100 mm	224
0169	Barras de hierro niquelado Ø10x1000 mm	224
7108	Barras de hierro niquelado Ø10x250 mm	224
0004	Barras de hierro niquelado Ø10x500 mm	224
1334	Barras de hierro niquelado Ø10x750 mm	224
0171	Barras de hierro niquelado Ø12x1200 mm	224
0039	Base con barra	225
0038	Base cónica	224
4014	Base de apoyo para el sensor de movimiento	166
0010	Base de barril	224
5056	Base porta resistencias y porta condensadores	77
0018	Bases de trípode de aluminio, con ramas de 10 cm	224
0078	Bases de trípode de aluminio, con ramas de 13 cm	224
M-069...	Batería solar	101/104/105/106/107
K1646	Bidones	221
7149	Binostato	201
H205	Bio Energy Discovery Kit	95
MZ1000	Biología general- juego básico	116
4115	Biprisma de Fresnel	67
F361	Bisturí de cuchilla redondeada, en acero inox.	114
7098	Bloques aritméticos decimales de plástico	203
ID061	Bloques aritméticos multibase de madera	203
5078	Bobina de 1600 espiras, 1A	86
5026	Bobina de 400 espiras, 1A	86
1118	Bobina métrica	210
1411	Bobina métrica	211
K1395	Bomba de agua para vacío	229
1409	Bomba eléctrica de rotación bifásica	51/229
1415	Bomba eléctrica monofásica	51/229
1130	Bomba para el vacío manual	229
15102	Bombona de aire comprimido	114
F285	Bombona de butano de 190 g para Labogas	227
5088	Botella de Leyden	74
K319...	Botes de plástico de boca estrecha	221
K609...	Botes de plástico forma rectangular	221
7207	Brazo telescópico para recogedores	137
5171	Brújula de campo	84
5231	Brújula de precisión	84
5308	Brújula de tangentes	86
5135	Brújula didáctica	84
18/E	Brújula simple	84
V155...	Buretas graduadas de Mohr de vidrio	222
C		
41528	Cable de fibra óptica	68/158
5424	Caída electromagnética	88
2059	Caja de Ingenhouz	60
5270	Caja de resistencias	78
K357...	Cajas de petri de plástico	223
V617...	Cajas de petri de vidrio	223
2000	Calefactor solar del agua	97
2056	Calorímetro de agua 1000 ml	60
2099	Calorímetro de agua 350 ml	60
5283	Calorímetro eléctrico 200 ml	60
8201	Calorímetro eléctrico 350 ml	60
9035	Cámara experimental de ciencias de la tierra	196
1402	Campana de vacío con plataforma (modelo económico)	51
1069	Campana neumática	51
1410	Campana para vacío con timbre	56
3002	Campana vibrante	56
5369	Cañón magnético monofásico	84
5370	Cañón magnético trifásico	84
V776...	Cápsulas de porcelana fondo redondo	223
9037	Cardiófrecuencímetro	171/174
8153	Carrete de hilo de 50 cm	33
5207	Carrete de Ruhmkorff	87
5208	Carrete de Ruhmkorff	87/91
8116	Carril de aire RTL	178
5585	Carril de aire 150 cm con caída de los cuerpos	38
5598	Carril de aire 200 cm con caída de los cuerpos	38
1434	Carril de baja fricción	37
8119	Carril de mínima fricción (rozamiento)	177
5327	Carro del movimiento uniforme	88
AL/15	Cartabón 60 (50 cm)	200
1037	Catetómetro didáctico	211
1392	Catetómetro sin base	211
5412	Celda de combustible con módulos separados	98
5412-ON	Celda de combustible con módulos separados online	196
5412-ON	Celda de combustible con módulos separados online	196
5415	Celda electroítica	81/160
5714	Celda electrostática	75
HS2055	Célula animal	125
HS2056	Célula vegetal	125
1045	Centrífuga manual	229
TN23.8	Centrífuga profesional	229
GD0304	Cerebro	129
K87009	Cesta 355x520 mm, altura 190 mm	224
K354	Cestilla para la tinción de los preparados	114
1020	Cilindro doble para el principio de Arquímedes	48
1092	Cilindros coaxiales	39
1408.1	Cintas de recambio de papel de calco	213
5545	Circuito de refrigeración	228
7125	Clinómetro	211
7128	Clinómetro	211
7213	Clinómetro con trípode	211
ST-041	Clip sujeta muestras	108/109
HS2358	Colección de 10 minerales	146

HS2305	Colección de 15 cristales naturales	146	4090	Cuenta hilos milimetrado	115	7137	El teorema de Pitágoras	202
7032	Colección de 15 fósiles	147	2024	Cuentagotas de punta	222	7138	El teorema de Pitágoras para pizarra magnética	204
HS3110	Colección de 15 fósiles	147	K389	Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en plástico	222	TA2008	El tronco humano: 84x118 cm	132
HS3115	Colección de 15 fósiles	147	V341	Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en vidrio	222	5431	Electróforo de Volta	72
HS3120	Colección de 15 fósiles	147	7127	Curvímetro	211	5274	Electroimán de herradura	86
HS2251	Colección de 15 minerales de los metales más comunes	147	D			5606	Electrología básica	10
HS2375	Colección de 15 minerales fluorescentes	147	4111	De vidrio Crown	65	5045	Electrómetro	75
HS2330	Colección de 15 minerales por color	146	4112	De vidrio Flint	65	5280	Electroscopio de hojas	72
HS2335	Colección de 15 minerales por propiedades	147	T50...	Densímetros	214	P72	Elementos de biología	12
HS2310	Colección de 15 minerales-gemas	146	5136	Derivador sobre base	77	V290	Embudo Buchner de porcelana	229
HS2215	Colección de 15 rocas	146	5092	Descargador articulado	73	7217	Embudo de Berlese	125
HS2221	Colección de 15 rocas	146	5675	Descubre el mundo animal	13	K146...	Embudo de plástico rama corta	220
HS2226	Colección de 15 rocas	146	V356	Desecadores	221	V276...	Embudo de vidrio, forma alemana	220
HS2231	Colección de 15 rocas	146	5544	Destilador de vidrio	228	V283...	Embudo de vidrio, forma rama larga	220
7037	Colección de 24 rocas	146	IC23000	Destilador eléctrico de vidrio	228	V312...	Embudos de decantación cónicos con tapón NS 29/32	220
7010	Colección de 5 minerales	147	RA3001	Detergente para vidrio	226	ID058	En madera	201
7038	Colección de 50 minerales y rocas	146	1125	Diablillo de Cartesio	48	ID057	En material plástico	201
7030	Colección de 9 minerales	146	4104	Diafragma con 1 hendidura	67	5668	Endosmómetro de Dutrochet para la presión osmótica	122
9025	Colorímetro II	170	4105	Diafragma con 2 hendiduras	67	P112	Energía para la vida	12
GD0141	Columna vertebral	129	4375	Diafragma de iris	190	P116	Energías renovables	7
5506	Cómo medir el paso del tiempo	24	3003	Diapasón	56	5541	Equipo "Juega y aprende"	83
AL/25	Compás articulado (50 cm)	200	4030	Diedro especular	63	5628	Equipo "La electricidad en casa"	98
7124	Compás universal	200	GD0335	Diente con caries	130	5413	Equipo "La física del estado sólido"	92
5516	Complejo de química	25	2085	Dilatómetro lineal de precisión	59	HI4814	Equipo acidez, alcalinidad, anhídrido carbónico, oxígeno...	135
1331	Compresor de aire	41	2079	Dilatómetro lineal didáctico	60	HI4819	Equipo acidez, pH, alcalinidad y hierro	135
M-185	Condensador de campo oscuro para objetivos en seco	107	2070	Dilatoscopio cúbico (Aparato de Gravesande)	59	HI4817	Equipo alcalinidad, cloruros, dureza, sulfatos, hierro y pH	135
ST-040	Condensador de campo oscuro	108	2046	Dilatoscopio lineal	59	4015	Equipo colores y visión	66
ST-040SZMLED	Condensador de campo oscuro	109	2137	Dilatoscopio para líquidos y gases	59	57029	Equipo completo de material y accesorios	228
5093	Condensador de Epino	75	2076	Dilatoscopio volumétrico	59	HI4815	Equipo de cloruros	135
DIST-3	Conductividad	138	1429	Dinámica rotacional	44	8514	Equipo de electromagnetismo	195
HI8033	Conductivímetro portátil	156	5393.1	Dinamo con funcionamiento manual	87	1328	Equipo de estática para pizarra magnética	36
5070	Conductor cilíndrico	74	1347...	Dinamómetros didácticos	214	FLM-1	Equipo de estereomicroscopía de campo	100
5204	Conductor de punta	73	T52	Dinamómetros M.A.D. de precisión calibrados en Newton	214	HI4820	Equipo de la acidez	135
5091	Conductor esférico	74	1258.1	Dinamómetros M.A.D. lineal, alcance 10N/0.1N	214	HI4812	Equipo de la dureza	135
5106	Conductor rectilíneo	84	1193.1	Dinamómetros M.A.D. lineal, alcance 1N/0.01N	214	FLM-2	Equipo de microscopía de campo	100
5063	Conector para cables	76	1259.1	Dinamómetros M.A.D. lineal, alcance 20N/0.2N	214	4321	Equipo de óptica geométrica	65
1353	Conjunto 9 pesas	32	1256.1	Dinamómetros M.A.D. lineal, alcance 2N/0.02N	214	1341	Equipo de palancas y poleas	34
1309	Conjunto 9 pesas con ranura de 10 g	32	1257.1	Dinamómetros M.A.D. lineal, alcance 5N/0.05N	214	HI4822	Equipo de sulfatos	135
1312	Conjunto 9 pesas con ranura de 100 g	32	5146	Diodeo de silicio sobre base	78	8212	Equipo de termología	188
1310	Conjunto 9 pesas con ranura de 20 g	32	4510	Disco de Benham	66	5368	Equipo de tres aparatos para los espectros magnéticos	84
1311	Conjunto 9 pesas con ranura de 50 g	32	4214	Disco de Hartl con penta láser	64	4123	Equipo de tubos espectrales con alimentador	69
5191	Conjunto de 10 cables con pinzas de cocodrilo	76	1380	Disco de los momentos	33	4123	Equipo de tubos espectrales con alimentador	159
8158	Conjunto de 10 muelles	35	1097	Disco de Newton	39	15050	Equipo de utensilios para microscopía	114
1398	Conjunto de 10 pesas de 10 g con gancho doble	32	4048	Disco de Newton	66	HI4810	Equipo del oxígeno disuelto	135
1399	Conjunto de 10 pesas de 25 g con gancho doble	32	4200	Disco de Newton eléctrico	66	5334	Equipo modular para el estudio de la electrónica básica	80
1066	Conjunto de 10 pesas de 50 g con gancho doble	32	7000	Disco de Secchi	137	5332	Equipo modular para el estudio de los circuitos eléctricos	79
V689	Conjunto de 1000 cristales cubre objeto 18x18 mm	114	1408.2	Discos de papel de calco para cronovibrador 1408	213	4120	Equipo para análisis espectral	159
V689.1	Conjunto de 200 cristales cubre objeto 18x18 mm	114	4116	Discos para anillos de Newton	67	5357	Equipo para conexión a pilas	76
4060	Conjunto de 3 lentes de plexiglás	64	HI7061M	Disolución para la limpieza de electrodos de los pH-metros	138	HI4829	Equipo para el amoníaco	134
HS501	Conjunto de 4 maquetas geológicas	148	HI7061M	Disolución para la limpieza de electrodos de los pH-metros	156	HI4830	Equipo para el bromo	134
HS502	Conjunto de 4 maquetas geológicas	148	HI774P	Disoluciones de calibración para pH-metros	139	HI4831	Equipo para el cloro	134
8155	Conjunto de 4 muelles y una goma elástica	35	F2810	Dispensador de papel	226	8206	Equipo para el estudio de la disipación del calor	187
1306	Conjunto de 5 esferas para péndulo	40	5351	Dispositivo evidenciador de líneas del flujo del campo eléctrico	74	4327	Equipo para el estudio de la óptica ondulatoria	69
V685	Conjunto de 50 cristales porta preparados	114	3006	Dispositivo para el estudio de las ondas	54	8105	Equipo para el estudio de la rodadura de los cuerpos	182
1352	Conjunto de 8 pesas con 2 ganchos	32	9095	Dispositivo para medir la velocidad de lanzamiento	46	HS3010	Equipo para el estudio de las dimensiones de la Tierra	150
7158	Conjunto de accesorios para pizarras	200	K540	Distribuidor de cristales porta preparados	114	3014.1	Equipo para el estudio de las ondas estacionarias	55
1324	Conjunto de dos carriles	44	5361	Doble alimentador estabilizado de baja tensión 5+5A	230	8120	Equipo para movimiento de traslación, de rotación y de oscilación	181
5621	Conjunto de física "escuela activa"	29	5119	Doble carrete para las corrientes inducidas	87	HI4834	Equipo para el hierro	134
5597	Conjunto de física para trabajos en grupo	30	5273	Doble carrete para las corrientes inducidas	87	HI4832	Equipo para el yodo	134
HS555	Conjunto de maquetas de los procesos geológicos	148	AF01...	Dosificador de precisión para pipetas	222	5263	Equipo para estudios sobre ondas electromagnéticas	89
0091	Conjunto de tapones	224	E			5128	Equipo para experiencias de Faraday	87
4329	Conjunto para el estudio de las fibras ópticas	65	HZ12	Ecoracer - Solar racer	95	5130	Equipo para experiencias sobre circuitos eléctricos	78
7151	Conjunto para el estudio de las figuras planas	202	HZ14	Ecoracer - Water racer	95	7016	Equipo para experiencias sobre la digestión	125
1432	Conjunto para el estudio del movimiento de precisión	47	HZ13	Ecoracer - Wind racer	95	7023	Equipo para experiencias sobre la digestión	126
3030	Conjunto para ondas de superficie en los líquidos	55	9100	Edu-Board	207	7017	Equipo para experiencias sobre la respiración	126
4325	Conjunto para líneas espectrales de emisión y absorción	68/159	9101	Edu-Board Mini	207	5184	Equipo para las acciones electromagnéticas	85
3034	Conj. para medir la velocidad de las ondas sonoras en el aire	57	4083.5	Educam "Microscopy"	111/208	HI4833	Equipo para los fosfatos	134
K1422...	Copas graduadas	223	4083.1	Educam "Multimedia pro"	111/208	HI4839	Equipo para los hidróxidos	135
GD0321	Corazón (aumentado 2,5 veces)	130	4083	Educam "Multimedia"	111	1217	Equipo para verificar las leyes de los gases	53
GD0322	Corazón (tamaño natural)	130	4083.2	Educam "Student"	111/208	1217	Equipo para verificar las leyes de los gases	159
6011	Corta vidrio	224	4083.3	Educam "Student"	111/208	1132	Equipo sobre el peso específico	49
5721	Coulombímetro digital	217	4083.4	Educam "USB"	111/208	7200	Equipo sobre los efectos del humo	126
GD0102	Cráneo humano	129	4083	Educam multimedia	208	7021	Equipo para análisis ambientales	134
V764	Crisesoles forma media ø30x29h mm	223	8123	El "carrito" de Galilei	182	9050	Escalera	166
V768	Crisesoles forma media ø48x52h mm	223	TA2043	El aparato digestivo: 84x118 cm	132	9049	Escalera para carrito	166
V757	Cristal porta preparados con 1 cavidad	114	S86	El electromagnetismo	21	F364	Escalpel - Bisturí	114/226
V758	Cristal porta preparados con 2 cavidades	114	P73	El entorno de la vida	15	F621	Escobillón para buretas, Ø 12 mm	226
V759	Cristal porta preparados con 3 cavidades	114	P62	El equilibrio	5	F624	Escobillón para matraces	226
V428...	Cristalizadores de vidrio con pico	220	TA2001	El esqueleto humano: vista frontal, 84x200 cm	132	F601	Escobillón para tubos de ensayo, Ø 15 mm	226
5517	Cromatografía	28	TA2002	El esqueleto humano: vista posterior, 84x200 cm	132	F622	Escobillón para vasos, longitud 380 mm	226
F1005	Cronómetro analógico "Amigo"	212	P63	El movimiento	5	AL/11	Escuadra 45 (50 cm)	200
F1006	Cronómetro analógico "Amigo"	212	P111	El movimiento aparente del Sol	15	K213	Escurridor de pared	224
F1023	Cronómetro digital "Stratos"	213	P71	El mundo de los vegetales	13	5087	Esfera de Coulomb	74
1416	Cronómetro digital de mesa	213	P52	El peso específico y la flotación	4	2134	Esfera de la convección	61
1408	Cronovibrador	213	P51	El peso y la fuerza de gravedad	3	1372	Esfera de la densidad	50
1366	Cubeta para capilaridad	50	TA2004	El sistema circulatorio: 84x200 cm	132	5367	Esfera de plasma	90
K996	Cubeta universal para pipetas	222	TA2037	El sistema nervioso: vista frontal, 84x200 cm	132	4027	Esférometro centesimal	211
9026	Cubetas cuadradas	170	TA2038	El sistema nervioso: vista posterior, 84x200 cm	132	F792	Espátula doble con cuchara	226
K280...	Cubetas de material plástico antiácido	221	5655	El Sol, la Tierra y la Luna	24	F800	Espátula doble plana, ancha y rígida	226
F370-10	Cuchilla de bisturí forma redondeada	226	P66	El sonido	10	F760	Espátulas dobles flexibles en acero inox, de 6x120 mm	114/226

F759	Espátulas dobles flexibles en acero inox, de 6x210 mm	226	M-015	Funda de protección, de tipo 2	101	4201	Juego de 6 lentes de vidrio	63
4209	Espectro-goniómetro	67/157	G			7025	Juego de 6 medidores de capacidad	212
4153	Espectrofotómetro AMADEUS	158	F2021	Gafas de seguridad	226	7057	Juego de 7 probetas	212
4153	Espectrofotómetro AMADEUS	158	5733	Galvanómetro	217	5322	Juego de accesorios para experiencias sobre el magnetismo	83
CL45240	Espectrofotómetro de mesa	157	5803	Generador a motor AC / DC, modelo demostrativo	87/97	5348	Juego de cinco barras	72
4152	Espectrofotómetro RED TIDE	68	5324	Generador cc 5 KVcc EHT	74/90/230	8179	Juego de cinco muelles con índice	35
4152	Espectrofotómetro RED TIDE	158	5316	Generador de aire	96	5098	Juego de conductores	77
EMX155	Espectroscopio de bolsillo	66/157	3016	Generador de oscilaciones sinusoidales de frecuencia acústica	57	1424	Juego de dinamómetros	214
4028	Espectroscopio de Kirchoff-Bunsen	67/157	5718	Generador de señales en baja frecuencia	80/230	7250	Juego de instrumentos de medida	210
4126	Espectroscopio didáctico	66/157	5408	Generador de Van de Graaff eléctrico y manual	73	3020	Juego de ocho diapasones	56
4078	Espejo cóncavo	63	2130	Generador de vapor	60	1147	Juego de pesas con gancho	214
4061	Espejo cóncavo y convexo	64	5350	Generador termoelectrónico	97	1148	Juego de pesas de 2 kg	214
4081	Espejo convexo	63	7092	Geoplano de doble cara	202	1035	Juego de pesas de 200 g	214
4147	Espejo mágico	64	7093	Geoplano de doble cara	202	5156	Juego de seis conductores Ni-Cr	77
4077	Espejo plano	63	1435	Giróscopio	44	2030	Juego para el estudio del calor específico	60
5107	Espiral circular	84	HS300	Globo celeste	149	15101	Juego para limpieza y mantenimiento de los microscopios	114
GD0101	Esqueleto humano 170 cm	129	HS310	Globo celeste	149	MKS-122/2	Juego para maqueta de ADN	132
7012	Estación de pared	140	HS610	Globo fisiográfico en relieve	148	W19204	Juego para maquetas de ácidos nucleicos	132
2069	Estación meteorológica	143	NR4	Globo terráqueo "elite 2001"	150	0160	Junta para unión de barras	225
2082	Estación meteorológica	143	NR13	Globo terráqueo hinchable	150	K		
2083	Estación meteorológica	143	2075	Globo terráqueo magnético	150	9017	Kit completo para uso general (Con ScienceCube Lite II)	165
2084	Estación meteorológica	144	1030	Goniómetro sexagesimal	211	9018	Kit completo para uso general (Con ScienceCube Pro)	165
8255	Estación meteorológica wireless	144/198	F934.2	Gradilla circular de acero para tubos de ensayo, 3 alturas	227	5404	Kit de accesorios para el generador de Van de Graaff	73
7014	Estación sobre trípode	140	SM1106...	Gradillas	221	5724	Kit de accesorios para la obtención de la curva de Planck	68
ST-30-2LF	Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador	108	6147	Grasa de silicona para alta vacío	51	9015	Kit de biología (Con ScienceCube Lite II)	165
ST-30-2LR	Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador	108	G1	Guantes de goma	224	9016	Kit de biología (Con ScienceCube Pro)	165
ST-40-2L	Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador	108	G2	Guantex de látex	224	5415.1	Kit de Electrodo de recambios para el cód. 5415	81
ST-45-2L	Estereomicroscopio 20x-40x, con doble iluminador	108	H			9007	Kit de física (Con ScienceCube Lite II)	164
LAB-10	Estereomicroscopio 20x-40x, con doble LED	109	HZ03	H-Racer	94	9008	Kit de física (Con ScienceCube Pro)	164
S-10-L	Estereomicroscopio 20x, iluminación incidente	108	HZ06	H-Racer 2.0	95	9013	Kit de las Ciencias de la tierra (Con ScienceCube Lite II)	165
S-10-P	Estereomicroscopio de 20x aumentos	108	HZ11	H2Go Delux	94	9014	Kit de las Ciencias de la tierra (Con ScienceCube Pro)	165
STX	Estereomicroscopio de 20x aumentos	108	5072	Hemisferios de Cavendish y conductor esférico	74	1365	Kit de plano inclinado y rodamientos	45
ST-30-2Led	Estereomicroscopio de 20x-40x con doble iluminador Led	108	1075	Hemisferios de Magdeburgo	52	9009	Kit de química (Con ScienceCube Lite II)	164
SZM-LED2	Estereomicroscopio PROFESIONAL con objetivo zoom...	109	1087	Hemisferios de Magdeburgo	52	9010	Kit de química (Con ScienceCube Pro)	164
LAB-20	Estereomicroscopio zoom 7x...45x, con doble LED	109	1242	Hemisferios de Magdeburgo	52	7235	Kit de semillas y plantas verdes	123
9056	Estetoscopio	171	4380	Hendidura ajustable	190	9031	Kit electrocardiográfico	171
GD0326	Estómago	131	GD0324	Hígado	131	4120	Kit para análisis espectral	69
4073	Estroboscopia digital	213	HYG	Higrómetro	138	9011	Kit para el análisis de aguas (Con ScienceCube Lite II)	165
4154	Estroboscopia sincronizable	213	2081	Higrómetro de cabello sintético	142	9012	Kit para el análisis de aguas (Con ScienceCube Pro)	165
4382	Estuche de 4 lentes de cristal y 2 espejos	190	TE08	Higrómetro para tierra	124	4336	Kit para el estudio de la difusión de la luz	69/150
MZ6010	Estuche de plástico para 10 preparados	117	6107	Hilo de Ni-Cr para ensayos a la llama	159	9005	Kit para escuela superior (Con ScienceCube Lite II)	164
MZ6100	Estuche de plástico para 100 preparados	117	5076	Hilo de Niquel-Cromo	76	9006	Kit para escuelas de enseñanza superior (Con ScienceCube Pro)	164
MZ6015	Estuche de plástico para 15 preparados	117	F348-20	Hilo inox para asa de siembra, Ø 0.5x100 mm	226	9040	Kit para experimentos sobre la fotosíntesis	196
MZ6025	Estuche de plástico para 25 preparados	117	F348-21	Hilo inox para asa de siembra, Ø 0.8x100 mm	226	1417	Kit para la medición de breves intervalos de tiempo	213
MZ6050	Estuche de plástico para 50 preparados	117	MBT007	Hoja	124	5410	Kit para la medición de la constante de Planck	92
15001	Estuche para microscopía	114	MZ-1	Horno de mufla	228	5392	Kit para medición de la longitud de onda de la luz de un LED	91
DAS42010	Estufa - termostato de laboratorio, capacidad 80 litros	228	HZ08	Hydro-Wind Kit	95	9003	Kit para primer ciclo de secundaria (Con ScienceCube Lite II)	164
DAS42000	Estufa - termostato de laboratorio	228	HZ04	Hydrocar	95	9004	Kit para primer ciclo de secundaria (Con ScienceCube Pro)	164
5719	Explorando nuestros sentidos	127	I			5422	Kit sobre circuitos básicos	76
4362	Extensión para banco óptico 50cm	190	5183	Imán de anillo	82	5414	Kit sobre magnetismo	83
F			8517	Imán de anillo	82	7227	Kit: la Tierra, el Sol y la Luna	149
MZ3000	Fanerógamas	116	5182	Imán de disco	82	L		
5510	Fenómenos físicos y fenómenos químicos	26	8516	Imán de disco	82	TA2018	La circulación de la sangre: 84x118 cm	132
7094	Figuras geométricas componibles	203	5206	Imán de herradura	82	P109	La corriente eléctrica	9
7130	Figuras lógicas para pizarra magnética	204	5173	Imán en "U"	82	P68	La corriente eléctrica y el magnetismo	10
M-978	Filtro amarillo, diámetro 32 mm	105	5281	Imán en "U"	82	S81	La dinámica	16
M-974	Filtro azul, diámetro 32 mm	105	5286	Imán en "U"	82	TA2049	La división celular: la mitosis: 84x118 cm	132
M-988	Filtro cristal esmerilado, diámetro 32 mm	105	5279	Imán lineal rectangular	82	TA2051	La división celular: meiosis: 84x118 cm	132
M-976	Filtro verde, diámetro 32 mm	105	5077	Imanes en "U" con mango	82	5632	La ecología	23
7201	Filtros de recambio para equipo sobre los efectos del humo	126	5141	Imanes en "U" con mango	82	S85	La electrodinámica	20
4135	Filtros transparentes de colores	66	5382	Imanes en "U" sin mango	82	5513	La electroquímica	27
5660	Fisiología vegetal	123	5383	Imanes en "U" sin mango	82	P67	La electrostática	9
T21019	Flor de cerezo desmontable con fruto	124	5024	Imanes lineales de sección circular 100x10mm	82	S87	La electrostática	20
T21016	Flor de manzano	124	5169	Imanes lineales de sección circular 150x12mm	82	5503	La energía	6
4357	Focómetro solar	63	5170	Imanes lineales de sección circular 150x12mm	82	1364	La epicicloide	45
3031	Fonómetro digital	56	5238	Imanes lineales de sección circular 60x6mm	82	S80	La estática de los sólidos y de los líquidos	16
9046	Fotocélula de barrera (sensor fotoeléctrico)	166	K756	Imanes para agitadores dimensiones: Ø6x20 mm	229	TA2027	La estructura celular humana: 84x118 cm	132
9075	Fotocélula USB	172	K758	Imanes para agitadores dimensiones: Ø6x30 mm	229	5505	La física del sonido	19
LF2400	Fotómetro para el análisis del agua	140	P110	Imanes y electroimanes	9	P53	La fuerza, la masa y la densidad	4
5133	Fotoreistor sobre base	78	S88	Inducción electromagnética y corrientes alternas	21	5504	La luz, los colores y la visión	19
7089	Fraciones del círculo	201	8510	Inductor	86	5654	La meteorología	23
7133	Fraciones del círculo para pizarra magnética	204	5147	Interruptor de cuchillo	76	TA2003	La musculatura humana: vista frontal. 84x200 cm	132
7088	Fraciones del cuadrado	201	5008	Interruptor sobre base	77	TA2005	La musculatura humana: vista posterior. 84x200 cm	132
7132	Fraciones del cuadrado para pizarra magnética	204	P70	Introducción a la química	15	S83	La óptica geométrica	18
6154	Frasco de limadura de hierro 25 cc	83/86	TE05	Invernadero germinador	124	S84	La óptica ondulatoria	18
K383	Frasco lava ojos de 500ml	226	5137	Inversor sobre base	77	P114	La oreja y el oído	14
V930...	Frascos graduadas con tapón de rosca iso 4796	221	J			P54	La presión	4
K180...	Frascos lavadores de plástico	223	5140	Jaula de Faraday	74	5515	La química orgánica	27
HZ01	Fuel Cell Car Science Kit	96	M-179	Juego completo de contraste de fases objetivos PLAN	107	TA2031	La sangre: composición: 84x118 cm	132
5228	Fuente de alimentación AC/CC de baja tensión 5A	230	5296	Juego de 10 agujas magnéticas	82	P56	La temperatura y el calor	7
5229	Fuente de alimentación AC/CC de baja tensión 5A con protección	230	5358	Juego de 10 agujas magnéticas a brújula	82	S82	La termodinámica	17
5011	Fuente de alimentación cc de baja tensión	230	8502	Juego de 10 condensadores	74	8613	La vida animal y vegetal	197
5230	Fuente de alimentación de baja tensión, 8A	230	5176	Juego de 10 resistencias	77	P74	La visión	14
1316	Fuente de Herón	50	5359	Juego de 12 brújulas	82	7205	Laboratorio de campo para investigaciones microbiológicas	136
1123	Fuerzas, momentos y máquinas	36	7028	Juego de 200 cubos 1 cm3 - 1g	212	7204	Laboratorio para análisis del suelo	136
ST-009	Funda de plástico antipolvo, tipo 10	108	4143	Juego de 3 retículos de difracción	67	2062	Lámina bimetálica	59
ST-029	Funda de plástico antipolvo, tipo 12	109	7147	Juego de 3 termómetros para el suelo	216	2139	Lámina bimetálica con circuito eléctrico	59
ST-033	Funda de plástico antipolvo, tipo 13	109	8503	Juego de 4 hilos metálicos 10 m, Ø 0.3 mm	77	HS2668	Lámina sobre la meiosis	128
M-030	Funda de protección de tipo 1	101	2087	Juego de 4 muestras con idéntica masa	60	HS2667	Lámina sobre la mitosis	128
M-031	Funda de protección de tipo 3	104/105	2036	Juego de 4 muestras con idéntico volumen	60	4006	Lámpara de recambio para focos	63

5271	Lámpara E10 6V/5W	76	2101	Maqueta de motor de 4 tiempos	97	B-193	Microscopio biológico trinocular	105
5010	Lámpara E12 6V-2W	76	2102	Maqueta de motor diesel	97	4086	Microscopio de bolsillo 100x	115
4051	Lámpara espectral de cadmio	68	HS2840	Maqueta de raíz, tronco y hoja	123	B-155R	Microscopio monocular 1000x con baterías recargables	102
4051	Lámpara espectral de cadmio	159	7054	Maqueta de reloj	212	B-151R	Microscopio monocular 400x con baterías recargables	102
4053	Lámpara espectral de helio	68	7121	Maqueta de reloj de Sol	212	B-153R	Microscopio monocular 600x con baterías recargables	102
4053	Lámpara espectral de helio	159	7055	Maqueta de termómetro	216	B-150POL-M	Microscopio monocular de polarización	103
4054	Lámpara espectral de mercurio	68	5186	Maqueta de timbre eléctrico	86	B-150POL-MR	Microscopio monocular de polarización, 400x, y baterías	103
4054	Lámpara espectral de mercurio	159	5315	Maqueta de turbina eólica	96	B150POL-MALC	Microscopio monocular de polarización, 400x, con ALC	103
4057	Lámpara espectral de neón	68	5417	Maqueta de turbina eólica con generador de aire	96	B-151ALC	Microscopio monocular, 400x, platina fija con ALC	102
4057	Lámpara espectral de neón	159	5314	Maqueta de turbina hidráulica	96	B-153ALC	Microscopio monocular, 600x, platina de doble sujeción con ALC	102
4056	Lámpara espectral de sodio	68	5319	Maqueta de vehículo a energía solar	98	B-155ALC	Microscopio monocular, 1000x, platina de doble sujeción con ALC	102
4056	Lámpara espectral de sodio	159	7157	Maqueta de volcán	147	B-293	Microscopio trinocular 1000x	106
4058	Lámpara espectral de zinc	68	5716	Maqueta del átomo	92	B-383PH	Microscopio trinocular, contraste de fases	107
4058	Lámpara espectral de zinc	159	HS2510	Maqueta del ciclo del agua	144	B-383PL	Microscopio trinocular, objetivos E-PL	107
ST-028	Lámpara halógena 12V/10W	108	HS200	Maqueta del Sistema Solar	149	SM2713	Micrómetro de mano con navaja	114
ST-037	Lámpara halógena 12V/15W, con espejo dicróico	109	7035	Maqueta para experiencias sobre el ojo (con proyector)	64/126	GD0111	Mini esqueleto humano 85 cm	129
ST-038	Lámpara halógena 12V/15W	109	7035.1	Maqueta para experiencias sobre el ojo (sin proyector)	64/126	GD0206	Mini torso con cabeza desmontable	129
4376	Lámpara puntiforme	190	GD0312	Maqueta para la higiene dental	130	5320	Modelo de dinamo	96
ST-006	Lámpara tungsteno, 12V/10W	108	5419	Maqueta sencilla de alternador-motor	88	5716	Modelo del átomo	152
GD0314	Laringe	130	2110	Maqueta sobre la cinética de los gases	58	5099	Molinete eléctrico	73
P102	Las propiedades del agua	11	2110	Maqueta sobre la cinética de los gases	160	9055	Monitor de radiación	169
P101	Las propiedades del aire	11	HS2850	Maqueta sobre la germinación	124	V785...	Mortero con mano	223
P61	Las propiedades físicas del agua	12	HS570	Maqueta sobre la historia de la Tierra	148	5317	Motor de energía solar	98
P60	Las propiedades físicas del aire	11	7134	Maquetas algebraicas para pizarra magnética	204	5276	Motor eléctrico	97
1374	Las sorpresas de la presión	51	8106	Máquina de Atwood	179	6440	Motor electrostático de Franklin	75
4207	Láser a diodo rojo con soporte	67	5253	Máquina de Wimshurst	73	2133	Motor Stirling (por aire caliente)	97
4354	Láser diodo rojo con base magnética y lente	67	5085	Máquina electrostática de Wimshurst	72	5116	Multímetro analógico portátil	217
4151	Láser diodo verde con soporte	67	Y001	Mascarillas	226	5421	Multímetro digital de mesa	218
4368	Láser para banco óptico	190	7251	Matemáticas con el dinamómetro	202	5196	Multímetro digital portátil	217
K592	Lavador de pipetas	222	V448...	Matraces aforados de vidrio	223	5197	Multímetro digital portátil	218
GD0333	Lengua	131	V232...	Matraz de vidrio fondo plano con boca ns 29/32	220	N		
ST-085	Lente adicional 0.5x (w.d. 165mm)	109	V217...	Matraz de vidrio fondo plano, cuello estrecho	220	GD0502	Nariz	131
ST-091	Lente adicional 0.75x (w.d. 117mm)	109	V911...	Matraz de vidrio para destilación	220	F297	Nueces para barras doble articulada	225
ST-086	Lente adicional 1.5x (w.d. 47mm)	109	V71...	Matraz de vidrio, boca estrecha 50ml	220	0159	Nueces para barras doble, para barras de hasta Ø 13 mm	225
ST-087	Lente adicional 2x (w.d. 26mm)	109	V95...	Matraz de vidrio, boca ns 29/32	220	F292	Nueces para barras doble, robusta, para fijaciones seguras	225
4984	Lente con pinzas de sujeción	115	V100	Matraz kitasato 100ml	220	0097	Nueces para barras / nuez con gancho	225
4087	Lente de aumentos 2x gigante	115	1373	Matraz para medir la densidad del aire	51	1155	Nuez de mesa	225
4980	Lente de aumentos 2x-4x	115	F284	Mechero Bunsen autónomo Labogas	227	8154	Nuez de mesa telescópica articulada con barra y polea	226
4091	Lente de aumentos 3x	115	2072	Mechero de alcohol	227	7083	Numerador de columna	200
4985	Lente de aumentos 6x	115	F010	Mecheros Bunsen a gas con grifo	227	O		
4088	Lente de aumentos 7x	115	9084	Medidor de campo eléctrico	169	M-182	Objetivo 100x/1.25 (inmersión) PLAN para contraste de fases	107
4092	Lente de aumentos 8x con luz incorporada	115	5354	Medidor de campo electromagnético	218	M-170	Objetivo 10x/0.25 PLAN para contraste de fases	107
4987	Lente de aumentos milimetrada	115	9083	Medidor de campo magnético	169	ST-020	Objetivo 1x para series S-10 e S-20	108
ST-092	Lente de protección para cabezal estereoscópico	109	7223	Medidor de la capacidad pulmonar	125	ST-021	Objetivo 3x para series S-10 e S-20	108
15104	Limpiador de lentes especiales, 50ml	101/104/105/107/108/109	7019	Medidor de la estatura	210	M-172	Objetivo 40x/0.65 PLAN para contraste de fases	107
1354	Listón para palancas con soporte	32	7252	Medidor de monóxido de carbono	139	ST-022	Objetivo 4x para series S-10 e S-20	108
ID053	Listones para conceptos matemáticos	200	7253	Medidor de oxígeno disuelto	138	M-143	Objetivo acromático 100x/1.25 (Oil)	104/105
1152	Listones para palancas, longitud 38 cm	32	DIST-1	Medidor de sólidos disueltos	138	M-728	Objetivo acromático 10x /0.25	101
1014	Listones para palancas, longitud 42 cm	32	5354	Medidor del campo electrodoméstico	90	M-138	Objetivo acromático 10x/0.25	104/105
P50	Longitud, superficie, volumen y capacidad	3	9065	Medidor del nivel acústico	168	M-132	Objetivo acromático 10x/0.25	101
5631	Los animales y el hombre	22	RA1047	Mercurio	52	M-139	Objetivo acromático 20x/0.40	104/105
P65	Los fenómenos de la luz	8	1166	Mesa de Varignon	33	M-141	Objetivo acromático 40x/0.65	104/105
P64	Los fenómenos térmicos	8	5600	Mesa plegable	39	M-134	Objetivo acromático 40x/0.65	101
5511	Los fundamentos de la química general	26	7067	Metro cúbico desmontable	212	M-729	Objetivo acromático 40x/0.65	101
TA2036	Los órganos de la respiración: 84x118 cm	132	7009	Metro de sección cuadrada 100 cm	210	M-137	Objetivo acromático 4x/0.10	104/105
TA2021	Los órganos genitales femeninos: 84x118 cm	132	7011	Metro de sección triangular 100 cm	210	M-131	Objetivo acromático 4x/0.10	101
TA2020	Los órganos genitales masculinos: 84x118 cm	132	1117	Metro flexible	210	M-727	Objetivo acromático 4x/0.10	101
P75	Los sentidos del tacto, el olfato y el gusto	14	9042	Micrófono	168	M-142	Objetivo acromático 60x/0.80	104/105
P105	Los tres estados de la materia y la dilatación térmica	7	3035	Micrófono con amplificador integrado	57	M-169	Objetivo E-PLAN 100x/1.25 (inmersión)	106/107
5630	Los vegetales	22	3022	Micrófono piezoeléctrico	57	M-165	Objetivo E-PLAN 10x/0.25	106/107
5592	Lote de 6 conjuntos de física para trabajos en grupo	30	1028	Micrómetro centesimal	210	M-166	Objetivo E-PLAN 20x/0.40	106/107
P106	Luces, sombras e imágenes	8	1120	Micrómetro centesimal	210	M-167	Objetivo E-PLAN 40x/0.65	106/107
4982	Lupa con soporte y luz incorporada	115	Sx821.2	Micropipetas y pipetas de volumen regulable	222	M-164	Objetivo E-PLAN 4x/0.10	106/107
4981	Lupa de aumentos gigante	115	MS-2	Microscopio 20x	108	M-168	Objetivo E-PLAN 60x/0.80	106/107
4986	Lupa de dos lentes	115	B-292	Microscopio binocular 1000x	106	M-148	Objetivo E-PLAN IOS 100x/1.25 (inmersión)	106
4125	Luxómetro digital	64	B-159R	Microscopio binocular 1000x con baterías recargables	103	M-145	Objetivo E-PLAN IOS 10x/0.25	106
4374	Luxómetro para banco óptico	190	B-292PLi	Microscopio binocular 1000x, objetivos IOS E-PLAN	106	M-146	Objetivo E-PLAN IOS 20x/0.40	106
M			B-157R	Microscopio binocular 600x con baterías recargables	102	M-147	Objetivo E-PLAN IOS 40x/0.65	106
5307	Magnetómetro	84	B-150POL-B	Microscopio binocular de polarización	104	M-144	Objetivo E-PLAN IOS 4x/0.10	106
5405	Magnetoscopio	83	B-150POL-BR	Microscopio binocular de polarización, 400x, y baterías	104	M-149	Objetivo E-PLAN IOS 60x/0.80	106
5420	Magnetoscopio con agujas	83	B-150POL-BALC	Microscopio binocular de polarización, 400x, platina y ALC	104	M-001	Ocular H5x	101/104/105
5293	Magnetoscopios	83	B-159ALC	Microscopio binocular, 1000x, platina doble sujeción con ALC	103	ST-001.1	Ocular H5x	109
GD0313	Mandíbula	130	B-157ALC	Microscopio binocular, 600x, platina de doble sujeción con ALC	102	ST-005	Ocular micrométrico WF10x	108
F348	Mango de Kolle	226	B-382PL-ALC	Microscopio binocular, objetivos E-PL, con ALC	107	M-004	Ocular micrométrico WF10x/18mm	101/104/105
F370	Mango porta cuchillas en acero inox	226	B-157	Microscopio biológico binocular	102	ST-084	Ocular micrométrico WF10x/20 mm	109
1050	Manómetros de aire libre altura 20 cm, con grifo	53	B-159	Microscopio biológico binocular	103	ST-405	Ocular micrométrico WF10x/20mm	109
1047	Manómetros de aire libre altura 20 cm, sin grifo	53	B-192	Microscopio biológico binocular	105	M-163	Ocular micrométrico WF10x/20mm	106/107
1051	Manómetros de aire libre altura 30 cm, con grifo	53	B-150DB	Microscopio biológico binocular digital	113	M-044	Ocular WF10x/16mm	101
1048	Manómetros de aire libre altura 30 cm, sin grifo	53	B-150DBR	Microscopio biológico binocular digital	113	M-002.1	Ocular WF10x/18mm	101/104/105
1052	Manómetros de aire libre altura 40 cm, con grifo	53	B-20	Microscopio biológico monocular	101	M-160	Ocular WF10x/20mm	106/107
1049	Manómetros de aire libre altura 40 cm, sin grifo	53	B-20 Solar	Microscopio biológico monocular	101	M-161	Ocular WF15x	106/107
F856	Manta calefactora para matraces esféricos	227	B-50	Microscopio biológico monocular	101	M-003	Ocular WF16x/12mm	101/104/105
7218	Mapa del Sistema Solar	150	B-151	Microscopio biológico monocular	102	M-162	Ocular WF20x	106/107
HS2057	Maqueta de célula animal y vegetal con set de actividades	125	B-153	Microscopio biológico monocular	102	ST-402	Oculares (par) WF15x/15 mm	109
3104	Maqueta de estetoscopio	125	B-155	Microscopio biológico monocular	102	ST-403	Oculares (par) WF20x/10 mm	109
MBT004	Maqueta de flor de melocotón	124	B-191	Microscopio biológico monocular	105	ST-081	Oculares (par) WF10x/20 mm	109
HS2830	Maqueta de flor seccionada	123	B-150DM	Microscopio biológico monocular digital	113	ST-401	Oculares (par) WF10x/20 mm	109
W19205	Maqueta de la doble hélice del ADN	132	B-150DMR	Microscopio biológico monocular digital	113	ST-002	Oculares (par) WF10x/20mm	108
7300	Maqueta de la doble hélice del ADN (Modelo económico)	132	DM-5	Microscopio biológico monocular digital	113	ST-082	Oculares (par) WF15x/15 mm	109
2071	Maqueta de motor de 2 tiempos	97	DM-5UP	Microscopio biológico monocular digital	113	ST-003	Oculares (par) WF15x/15mm	108

ST-083	Oculares (par) WF20x/10 mm	109	8121.1	Pieza de recambio en vidrio para cód. 8121	185	1009	Poleas de plástico – polea \varnothing 35 mm con eje perpendicular \varnothing 6 mm	32
ST-004	Oculares (par) WF20x/13mm	108	5124	Pila de Volta de columna	81	1266	Poleas de plástico – tres poleas en paralelo \varnothing 50 mm	32
ST-001	Oculares (par) WF5x/22mm	108	5124	Pila de Volta de columna	160	1362	Poleas múltiples	34
GD0307	Ojo	130	5167	Pila de Volta en vasos	81	4017	Porta filtros	63
3032	Ondoscopio	54	5167	Pila de Volta en vasos	160	4059	Porta lentes	63
5607	Óptica geométrica con penta láser	65	5287	Pila humana	81	VL194	Porta pipetas con base circular	222
4095	Óptica geométrica con penta láser rojo y pizarra magnética	62	5287	Pila humana	160	5164	Portalámpara con lámpara de 6V	76
4215	Óptica geométrica con penta láser verde y pizarra magnética	62	5162	Pin con el agujero axial longitud: 100cm	76	5009	Portalámparas E12 sobre base	77
5609	Óptica geométrica con penta láser y pizarra magnética	65	5160	Pin con el agujero axial longitud: 25cm	76	5707	Portapilas para cuatro pilas de tipo antorcha	230
4083.13	Optikam Pro HDMI - Cámara de alto rendimiento Full HDMI	206	5161	Pin con el agujero axial longitud: 50cm	76	5706	Portapilas para dos pilas de tipo antorcha	230
GD0309	Oreja	130	5062	Pinza de cocodrilo	76	5705	Portapilas para una pila de tipo antorcha	230
5195	Osciloscopio 5" - 20 MHz doble trazo	218	5192	Pinza de cocodrilo	76	7212	Potómetro	124
P			5192	Pinza de cocodrilo	76	5394	Power house - Green Essentials	94
P104	Palancas, poleas y plano inclinado	5	F408	Pinza de madera para tubos de ensayo	226	5703	Precipitador electrostático del humo	75
GD0325	Páncreas	131	7209	Pinza de soporte multiuso	137	M-005	Preparación micrométrica 26x76 mm	106/107
5318	Panel fotovoltaico	98	F418	Pinza di Mohr	226	4016	Prisma equilátero de plexiglás	65
5311	Panel fotovoltaico sobre base	98	F356	Pinza para matraces	225	4144	Prisma equilátero vacío para líquidos	65
5712	Panel para la realización de circuitos eléctricos sencillos	79	F431	Pinza para matraces con barra libre	225	4032	Prisma óptico	63
5386	Paneles fotovoltaicos 13x10 cm	98	F435	Pinza para matraces con nuez	225	VI077...	Probetas de plástico	221
5388	Paneles fotovoltaicos 4x6 cm	98	F355	Pinza para vasos de precipitados	225	VI06...	Probetas de vidrio	221
5387	Paneles fotovoltaicos 6x6 cm	98	F474	Pinza universal con 3 ramas y nuez	225	VI15...	Probetas de vidrio con tapón	221
4366	Pantalla blanca con escala	190	F439	Pinza universal con barra libre	225	ST-032	Protectores oculares (par), tipo 1	108
4365	Pantalla blanca en plexiglás	190	F329	Pinzas de laboratorio longitud 120 mm	114/226	ST-036	Protectores oculares (par), tipo 2	109
CF3...	Papel de filtro rápido en discos planos	226	F340	Pinzas de laboratorio longitud 120 mm	114/226	ST-415	Protectores oculares (par)	109
CF22...	Papel de filtro rápido en discos plegados	226	F333	Pinzas de laboratorio longitud 200 mm	226	4129	Proyector de rayos ópticos y mezcla de colores	64
CF1	Papel de filtro rápido en hojas 50x50 cm	226	F344	Pinzas de punta curva. 120 mm, acero inox	114	4361	Proyector LED	63
RA2001...	Papel indicador en rollo	155	F327	Pinzas de punta plana. 105 mm, acero inox	114	4361	Proyector LED	190
6261	Papel para cromatografía	155	F400...	Pinzas para buretas (para montar en barra)	222	4326	Proyector para espectroscopio	68
OR70	Paquete de 50 puntas monouso para micropipetas	222	F365	Pinzas para crisoles y cajas	225	4326	Proyector para espectroscopio	159
OR71	Paquete de 50 puntas monouso para pipetas	222	F445	Pinzas universales con nuez apertura 10-20 mm	225	2033	Psicrómetro	142
1079	Paradoja mecánica	35	F446	Pinzas universales con nuez apertura 20-30 mm	225	2041	Psicrómetro de August	142
1077	Paralelepípedo articulado	35	V800	Pipeta Pasteur (sólo vidrio). Paquete de 250 unidades	222	5233	Puente de Graetz	78
5071	Pareja conductores cilíndricos	74	K313	Pipetas de plástico graduadas	222	5101	Puente de hilo	77
5225	Pareja de agujas magnéticas	82	V538	Pipetas de vidrio aforadas	222	5400	Puente de Wheatstone	78
5089	Pareja de conductores con electroscopio	74	V900	Pipetas de vidrio con jeringa	222	GD0319	Pulmones	131
3029	Pareja de diapasones	56	V498...	Pipetas de vidrio graduadas hasta la punta	222	5046	Punta de soplado	73
5393	Pareja de dinamo con funcionamiento manual	87	HS3572	Pistón neumático	52	9048	Puntero láser rojo	166
5043.3	Pareja de electrodos de cobre y cinc	81	1329	Pizarra magnética blanca con soporte	200	9092	Puntero láser verde	166
5043.1	Pareja de electrodos de latón	81	1329	Pizarra magnética con soporte	36	Q		
5043.2	Pareja de electrodos de plomo	81	BLV/257	Pizzarras magnéticas blancas dimensiones 100x150 cm	200	5627	Química básica	25
4110	Pareja de filtros polarizadores	67	BLV/253	Pizzarras magnéticas blancas dimensiones 45x60 cm	200	MM051	Química orgánica (alumnos)	153
7031	Pareja de relojes de arena	212	BLV/254	Pizzarras magnéticas blancas dimensiones 60x90 cm	200	MM003	Química orgánica (profesores)	153
G3	Película transparente	224	BLV/256	Pizzarras magnéticas blancas dimensiones 90x120 cm	200	7041	Química orgánica e inorgánica	153
1096	Péndulo de Foucault	39	LM/157-V	Pizzarras magnéticas verdes dimensiones 100x150 cm	200	MM004	Química orgánica e inorgánica	153
1350	Péndulo de inclinación variable	41	LM/154-V	Pizzarras magnéticas verdes dimensiones 60x90 cm	200	HS7610	Radiómetro di Crookes	58
8117	Péndulo de inclinación variable	184	LM/156-V	Pizzarras magnéticas verdes dimensiones 90x120 cm	200	2048	Radiómetro doble de Crookes	58
1080	Péndulo de Maxwell	40	6149	Placa calefactora	60	MBT006	Raíz	124
8118	Péndulo de Maxwell	184	6149	Placa calefactora en hierro fundido	227	P231002...	Reactivos para análisis	154
1425	Péndulo de Todd	41	F1154	Placa calefactora vitrocerámica	227	LF2401...	Reactivos para fotómetro LF2400	155
5120	Péndulo de Waltenhofen	87	5374	Placa Peltier	97	5543	Recambio pieza de vidrio para cód. 5544	228
1393	Péndulo de Wilberforce	41	6150	Placas calefactora con regulación electrónica diámetro 120 mm	227	5165	Recambios para voltímetro - electrodos de carbón (pareja)	81/160
5090	Péndulo eléctrico doble	72	6151	Placas calefactora con regulación electrónica diámetro 160 mm	227	5166	Recambios para voltímetro - electrodos de platino (pareja)	81/160
8515	Péndulo electromagnético	194	6237	Placas de recambio para cromatografía en capa fina	155	5102.1	Recambios para voltímetro - Solo parte de vidrio	81/160
1272	Péndulo simple	40	8101	Plano de movimiento	176	7020	Recipiente cúbico de 1 dm3	212
4328	Penta láser rojo	62	1171	Plano inclinado	35	7024	Recipiente cúbico de 1 dm3 con placas, reglas y cubo	212
4150	Penta láser verde	62	1291	Plano inclinado de fricción (rozamiento)	34	H20	Recipiente de plástico transparente	124
1238	Pequeña bomba manual en metal	229	1103	Plano inclinado de precisión	34	1367	Recipiente de reboso	50
CS-1	Pequeña centrífuga	229	MZ2000	Plantas de agua dulce (criptógamas)	116	K353	Recipiente para la tinción de los preparados	114
F720.04	Pequeña estufa de laboratorio	227	1177	Plataforma de rotación	40	7206	Recogedor para sondeos del suelo	137
F720.10	Pequeña estufa de laboratorio	227	1068	Plataforma para campana neumática \varnothing 250 mm	51	MBT022	Recorrido de la polinización	124
1109	Pequeña máquina de rotación manual	39	0074	Plataforma regulable en altura	225	7211	Red para placton	137
5542	Pequeño destilador	228	M-666.380	Platina calefactora con controlador digital de temperatura	107	7208	Red para recoger muestras del suelo	137
5614	Pequeño laboratorio de física	29	ST-666	Platina calefactora para estereomicroscopios	109	7210	Red para recoger muestras en el agua	137
7219	Pequeño laboratorio ecológico portátil	136	M-666.290	Platina calefactora, con controlador digital de temperatura	106	7007	Redecilla para insectos	125
7091	Perímetro y área de las figuras geométricas planas	202	ST-666SZ/LED	Platina calefactora	109	7099	Reflector	200
7135	Perímetro y área de figuras geom. planas para pizarra magnética	204	ST-011	Platina circular blanca/negra para estereó, tipo 1, \varnothing 60mm	108	2WAJ	Refractómetro de Abbe de mesa	156
4127	Periscopio extensible	63	ST-012	Platina circular blanca/negra para estereó, tipo 2, \varnothing 95 mm	109	HR-120	Refractómetro portátil	156
0077	Pesa de 1000g clase M1	215	ST-012	Platina circular blanca/negra para estereó, tipo 2, \varnothing 95mm	108	HR-150	Refractómetro portátil	156
0075	Pesa de 100g clase M1	215	ST-015	Platina circular de cristal, tipo 1, \varnothing 60mm	108	AL/10	Regla 100 cm	200
0076	Pesa de 500g clase M1	215	ST-014	Platina circular de cristal, tipo 2, \varnothing 95 mm	109	1116	Regla lineal	210
TSA1200	Pesada 1200 g, sensibilidad 0,01 g	215	ST-014	Platina circular de cristal, tipo 2, \varnothing 95mm	108	1093	Regulador de Watt	39
SUC-3W	Pesada 3000 g, sensibilidad 0,1 g	215	ST-417	Platina circular de plástico para LAB 10 y LAB 20	109	7222	Reloj de arena	212
LP3102	Pesada 3500 g, sensibilidad 0,01 g	215	M-175	Platina giratoria para polarización	106/107	HZ09	Renewable Energy Education Set	95
LP300	Pesada 360 g, sensibilidad 0,001 g	215	M-040	Platina mecánica	101/104	HZ07	Renewable Energy Monitor	96
LP500	Pesada 500 g, sensibilidad 0,001g	215	ST-110SZ/LED	Platina móvil con mandos coaxiales	109	5132	Reóstato de 22 ohm sobre base	77
TSA600	Pesada 600 g, sensibilidad 0,01 g	215	ST-111SZ/LED	Platina móvil con rosca micrométrica	109	5094	Reóstatos lineales acorazados 1 Ω 13 A	78
LG501	Pesada de 1000 g, sensibilidad 0,1g	215	ST-100SZ/LED	Platina móvil manual	109	5095	Reóstatos lineales acorazados 10 Ω 4 A	78
PH-2	pH-metro portátil	139	2109	Pluviómetro	142	5096	Reóstatos lineales acorazados 100 Ω 1.25 A	78
HI98128	pH-metro portátil con termómetro	139	2098	Pluviómetro (para suelos)	142	5097	Reóstatos lineales acorazados 1000 Ω 0.22 A	78
PH-2	pHmetro de bolsillo	156	2060	Pluviómetro profesional	142	5218	Reóstatos lineales didácticos 10 Ω 2 A	78
TE07	pHmetro para tierra	124	POL-1	Polarímetro de mesa	157	5220	Reóstatos lineales didácticos 200 Ω 1 A	78
PH-3	pHmetro portátil	156	1064	Poleas de aluminio - conjunto de tres poleas	32	5219	Reóstatos lineales didácticos 50 Ω 1.5 A	78
HI98128	pHmetro portátil con termómetro	156	1061	Poleas de aluminio - conjunto de dos poleas \varnothing 40 - 50 mm	32	5185	Resistencia de 2 Ohm	86
PH-5	pHmetro-termómetro de mesa, redox (ORP)	156	1059	Poleas de aluminio - dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm	32	3025B	Resortes helicoidales \varnothing 20x1500 mm	54
PH-4	pHmetro-termómetro portátil, redox (ORP)	156	1060	Poleas de aluminio - dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm	32	3025A	Resortes helicoidales \varnothing 75x150 mm	54
1371	Pícnómetro	50	1058	Poleas de aluminio - polea simple \varnothing 50 mm	32	4213	Reticulos de difracción 1000 líneas/mm	67
7015	Pie de Rey gigante	211	1227	Poleas de plástico - polea simple \varnothing 50 mm	32	4212	Reticulos de difracción 500 líneas/mm	67/190
1190	Pie de Rey ventesimal	210	1228	Poleas de plástico - conjunto de dos poleas \varnothing 50 - 40 mm	32	4106	Reticulos de difracción 80 líneas/mm	67
1027	Pie de Rey vigesimal en acero inox	210	1127	Poleas de plástico - conjunto de tres poleas \varnothing 30 - 40 - 50 mm	32	GD0327	Riñón	131
8122.1	Pieza de recambio de vidrio para cód. 8122	185	1160	Poleas de plástico - dos poleas en paralelo \varnothing 50 mm	32			
			1157	Poleas de plástico - polea \varnothing 35 mm con eje \varnothing 8 mm	32			

7018	Rodillo métrico	211	H17035M	Soluciones para la calibración del conductímetro	156	1107	Tubo de Newton vacío	52
F2800	Rollos de papel de celulosa, 2 unidades	226	H17030M	Soluciones para la calibración del conductímetro	156	5223	Tubo de rayos catódicos con molinete	90
1072	Rompe viejigas	52	9090	Sonda de salinidad	171	5222	Tubo de rayos catódicos para la desviación magnética	90
9047	Rueda de radios	166	5202	Sonda magnética	83	V960...	Tubo de vidrio lineal	223
S			9087	Sonómetro	172	FC2..	Tubo para el gas a norma CEI, UNI-CIG	227
Software	Software para ScienceCube	162	3004	Sonómetro de una cuerda	56	4117	Tubo polarimétrico	67
9002	ScienceCube Lite II	163	5333	Soporte atril para tabla de montaje	79	4371	Tubo polarimétrico	190
9001	ScienceCube Pro	163/174	F657	Soporte con aros de barra libre Ø 115 mm	225	K302...	Tubos de ensayo de plástico (paquete de 10 unidades)	221
GD0331	Sección de piel	130	F656	Soporte con aros de barra libre Ø 85 mm	225	V607...	Tubos de ensayo de vidrio (paquete de 100 unidades)	221
MZ2057...	Sección transversal de arteria y vena de mamífero	117	F711/f...	Soporte de acero revestido en porcelana antiácido	224	2005	Tubos de ensayo de vidrio (paquete de 100 unidades)	224
9021	Sensor barométrico	167	F708	Soporte de acero porcelanizado antiácido de 1 posición	225	0089	Tubos de goma 8x12x1000 mm	224
9039	Sensor de campo magnético	169	F709	Soporte de acero porcelanizado antiácido de 2 posiciones	225	2019	Tubos de goma 7x10x500 mm transparente	224
9091	Sensor de campo magnético con regla lineal	169	F660	Soporte de aros con nuez Ø 50 mm	225	V969...	Tubos en "L"	223
9067	Sensor de campo magnético USB	173	F661	Soporte de aros con nuez Ø 85 mm	225	V963...	Tubos en "U"	223
9022	Sensor de CO ₂ - Gas	170	K2384	Soporte de pared para frasco lava ojos	226	4339	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Dióxido de carbono	69
9089	Sensor de CO ₂ - GAS de altas concentraciones	170	5250	Soporte giratorio para imanes	83	4338	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Oxígeno	69
9023	Sensor de conductividad	170	0209	Soporte para aparato de los péndulos acoplados	42	4342	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Vapor de agua	69
9027	Sensor de corriente	168	4301	Soporte para banco óptico	190	4340	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Aire	69
9073	Sensor de corriente USB	173	5325	Soporte para cables	76	4345	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Argón	69
9066	Sensor de distancia USB	172	4152A	Soporte para cubetas	68/158	4347	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Bromo	69
9032	Sensor de fuerza II	167	2061	Soporte para estación meteorológica	144	4341	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Helio	69
9068	Sensor de fuerza USB	172	F700	Soporte para filtraciones	225	4346	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Hidrógeno	69
9038	Sensor de humedad relativa	169	4035	Soporte para lámparas espectrales	68	4350	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Kriptón	69
9072	Sensor de luminosidad	172	4035	Soporte para lámparas espectrales	159	4348	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Mercurio	69
9052	Sensor de luminosidad de fotodiodo	168	4363	Soporte para lentes con barra	190	4344	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Neón	69
8048	Sensor de movimiento de rotación	167	4367	Soporte para pantalla	190	4343	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Nitrógeno	69
9041	Sensor de movimiento II	166/174	4373	Soporte para prisma	190	4349	Tubos espectrales para alimentador 4337 - Yodo	69
9044	Sensor de oxígeno - Gas	170	F564	Soportes y trípodes para mecheros diámetro 100 mm	227	U		
9030	Sensor de oxígeno disuelto	170	F565	Soportes y trípodes para mecheros diámetro 120 mm	227	4370	Un par de polarizadores	190
9053	Sensor de pH	171	F566	Soportes y trípodes para mecheros diámetro 150 mm	227	P113	Un viaje en el mundo de la visión	13
9071	Sensor de pH USB	173	2108	Soportes y trípodes para mecheros regulable en altura	227	1422	Una pregunta famosa	46
9061	Sensor de temperatura de acero inoxidable	168	T			9045	Unión en T CO ₂ -O ₂	171
9060	Sensor de temperatura de platino	168	2096	Tabla de cojín de aire para los movimientos moleculares	58/160	K465...	Uniones en "Y"	223
9029	Sensor de tensión diferencial	169	7087	Tabla de las fracciones	201	7237	Utilización del ADN en las investigaciones policiales	132
9057	Sensor de turbidez (turbiedad)	170	7131	Tabla de las fracciones para pizarra magnética	204	V		
9033	Sensor diferencial de presión - tipo A	167	8504	Tabla para las leyes de Ohm	77	5701	Vacío y presión atmosférica	17
9034	Sensor diferencial de presión - tipo B	167	6300	Tabla periódica de los elementos	152	1088	Vacuómetro aneroides	53
9069	Sensor diferencial de presión - tipo B USB	172	6301	Tabla periódica de los elementos para alumnos	152	1089	Vacuómetro de Bennert	53
9074	Sensor diferencial de tensión	173	TB-3W	Tablet PC con cámara integrada 3Mp montaje "C"	110	V142	Varillas y tubos de vidrio	223
9028	Sensor galvanométrico	168	TB-5W	Tablet PC con cámara integrada 5Mp montaje "C"	110	8121	Vaso para experimentos de hidrostática e hidrodinámica	185
9043	Sensor ORP	171	F212	Taladratrapones	226	8122	Vaso para experimentos sobre el equilibrio hídrico	185
9086	Sensor USB de humedad	172	MBT005	Tallo de dicotiledonea	124	1106	Vasos capilares	48
9088	Sensor USB de oxígeno-gas	173	7148	Tamices para tierra	148	1105	Vasos comunicantes	48
9085	Sensor USB de temperatura	172	F934.1	Tapa de acero de discos concéntricos	227	1062	Vasos comunicantes con capilares	48
1368	Serie de 6 cilindros de idéntico peso	49	1271	Taquímetro digital	213	K1801...	Vasos de pp (plástico opaco)	220
1369	Serie de 6 cilindros de idéntico volumen	49	F541/K...	Tela metálica con disco de cerámica	227	K1541...	Vasos de tpx (plástico transparente)	220
1370	Serie de 6 cubos de idéntico volumen	49	NR1	Telurio eléctrico	149	V41...	Vasos de vidrio de forma alta	220
5321	Serie de accesorios para experiencias de electrostática	72	H5151	Telurio manual	149	V27...	Vasos de vidrio de forma baja	220
5051	Serie de accesorios para máquinas electrostáticas	73	1267	Temporizador digital	212	5262	Vatímetro digital	218
1124	Serie de cinco muestras	48	1427	Temporizador digital	230	ScienceCube	VCA (Video Contents Analyzer): Análisis de videos	162
GD0311	Serie de dientes	130	4157	Termoleómetro de Tortelli	160	4083.B05	Videocámara digital OPTIKAM B0.5, 0.48Mp	112
4335	Set de 4 filtros interferenciales	67	CHT	Termómetro	138/216	4083.B1	Videocámara digital OPTIKAM B1, 1.3Mp	112
4381	Set de 4 lentes de plexiglás y 2 espejos	190	CHT-1	Termómetro con cable	138/216	4083.B3	Videocámara digital OPTIKAM B3, 3.14Mp	112
3025	Set de dos resortes helicoidales	54	2029	Termómetro de 3 graduaciones	216	4083.B5	Videocámara digital OPTIKAM B5, 5Mp	112
M-099	Set de polarización (filtros y platina giratoria)	101	8209	Termómetro de gas	189	V672...	Vidrios de reloj con borde esmerilado	223
M-155	Set de polarización (solo filtros)	104	2038	Termómetro de máxima y mínima para interior o exterior	142	4026	Visor centimétrico de doble lente	115
M-190	Set de polarización (solo filtros)	105	2038	Termómetro de máxima y mínima para interior y exterior	216	4093	Visor de dos vías	115
M-174	Set de polarización (solo filtros)	106/107	2080	Termómetro de pared	142	4988	Visor de dos vías, modelo grande	115
M-174.1	Set de polarización (solo filtros)	107	2080	Termómetro de pared	216	5380	Voltámetro (Culombímetro)	75
ST-088SZMLD	Set de polarización	109	2135	Termómetro de rayos infrarrojos	216	5251	Voltámetro para demostraciones	81/160
4158	Set de siete cuerpos ópticos	63	2029	Termómetro de tres escalas	142	5102	Voltímetros de Hofmann con electrodos de carbón	81/160
4372	Set de sustancias ópticamente activas	190	AF10	Termómetro para demostraciones	216	5103	Voltímetros de Hofmann con electrodos de platino	81/160
3011	Set de tres cuerdas elásticas	54	T19...	Termómetros de alcohol	216	5731	Voltímetro AC	217
GD1501	Simulador vertebral	131	AF15	Termómetros electrónicos digitales	216	5727	Voltímetro AC digital	217
7046	Sismógrafo	148	9062	Termopar	168	5729	Voltímetro DC	217
GD0336	Sistema circulatorio	131	5144	Termoresistor NTC sobre base	78	5725	Voltímetro DC digital	217
VC01	Sistema de video para microscopía	111	5389	Termoresistor PTC sobre base	78	5720	Voltímetro digital c.c.	217
GD0334	Sistema digestivo	131	4T	Termoscopio	59	W Z		
7013	Sistema métrico decimal	210	5252	Testómetro	85	HZ10	WindPitch Education Kit	96
7095	Sistema métrico decimal para pizarra magnética	204	V800.1	Tetinas de látex para pipetas Pasteur. Paquete de 10 unidades	222	MZ4000	Zoología - invertebrados e insectos	116
GD0501	Sistema muscular	129	F942	Tijeras de laboratorio	226	MZ5000	Zoología - vertebrados y mamíferos	116
4377	Sistema Tierra-Luna	190	F950	Tijeras para microscopía	114			
0058	Sistema universal de soporte	225	1074	Timbre eléctrico	52			
GD0329	Sistema urogenital femenino	131	5073	Timbre electrostático	74			
GD0328	Sistema urogenital masculino	131	0098	Tornillo para placas	225			
HZ02	Solar Hydrogen generation Kit	95	7090	Torre de fracciones, decimales y porcentajes	201			
5108	Solenoides	84	GD0203	Torso humano asexual, modelo de alta calidad	129			
5178	Solenoides extensible	85	GD0202	Torso masculino - femenino	129			
8519	Solenoides extensible	194	P55	Trabajo, energía y potencia	6			
F1501	Sólidos geométricos de madera	203	CONV-USB	Transformador (convertidor) de video para PC	111			
7096	Sólidos geométricos de plástico	203	5052	Transformador con salida fija	230			
7097	Sólidos geométricos plastificados	203	5114	Transformador desmontable	88			
7070	Sólidos geométricos transparentes huecos	203	5052	Transformador para focos	63			
7070	Sólidos geométricos transparentes huecos	212	4383	Transportador (goniómetro) horizontal	190			
H17032P	Solución de calibración para conductímetros	138	AL/30	Transportador de ángulos (40 cm)	200			
H17030P	Solución de calibración para medidores de sólidos disueltos	138	F580	Triángulo para crisoles en refractario	227			
8083	Solución de recambio para conservación del sensor de pH	156/171	5224	Tubo con la cruz de Malta	90			
H17010L	Solución tampón pH 10.01, de 500 ml	156	0090	Tubo de goma para bombas de vacío	51/224			
H17004L	Solución tampón pH 4.01, de 500 ml	156	3008	Tubo de Kundt	57			
H17007L	Solución tampón pH 7.01, de 500 ml	156	1070	Tubo de Newton para vaciar	52			

0004	224	1089	53	1310	32	1434	37	3011	54	4116	67
0005	224	1092	39	1311	32	1435	44	3014	55	4117	67
0010	224	1093	39	1312	32	2000	97	3016	57	4120	69/159
0018	224	1094	39	1313	32	2005	224	3017	57	4123	69
0038	224	1096	39	1316	50	2019	224	3020	56	4123	159
0039	225	1097	39	1317	43	2024	222	3021	56	4125	64
0056	224	1102	35	1321	43	2029	216	3022	57	4126	66/157
0058	225	1103	34	1324	44	2029	142	3025	54	4127	63
0069	51/229	1104	40	1325	44	2030	60	3029	56	4129	64
0074	225	1105	48	1328	36	2031	61	3030	55	4135	66
0075	215	1106	48	1329	36	2033	142	3031	56	4143	67
0076	215	1107	52	1329	200	2036	60	3032	54	4144	65
0077	215	1109	39	1331	41	2038	216	3033	54	4147	64
0078	224	1111	35	1334	224	2038	142	3034	57	4150	62
0089	224	1113	43	1341	34	2041	142	3035	57	4151	67
0090	51/224	1116	210	1342	43/88	2046	59	3104	125	4152	68/158
0091	224	1117	210	1347...	214	2048	58	3114	57	4153	68/158
0097	225	1118	210	1350	41	2052	61	4006	63	4154	213
0098	225	1120	210	1352	32	2055	61	4014	166	4157	160
0159	225	1122	53/159	1353	32	2056	60	4015	66	4158	63
0160	225	1123	36	1354	32	2058	61	4016	65	4200	66
0169	224	1124	48	1360	33	2059	60	4017	63	4201	63
0171	224	1125	48	1362	34	2060	142	4026	115	4202	70
0209	42	1127	32	1364	45	2061	144	4027	211	4203	70
1001	48	1130	229	1365	45	2062	59	4028	67/157	4207	67
1009	32	1132	49	1366	50	2069	143	4030	63	4209	67/157
1014	32	1135	39	1367	50	2070	59	4032	63	4212	67/190
1020	48	1137	53/159	1368	49	2071	97	4035	68	4213	67
1027	210	1147	214	1369	49	2072	227	4035	159	4214	64
1028	210	1148	214	1370	49	2074	149	4048	66	4215	62
1030	211	1150	214	1371	50	2075	150	4051	68	4301	190
1032	33	1152	32	1372	50	2076	59	4051	159	4321	65
1035	214	1155	225	1373	51	2079	60	4053	68	4322	69
1037	211	1157	32	1374	51	2080	216	4053	159	4325	68/159
1040	215	1160	32	1380	33	2080	142	4054	68	4326	68
1042	49	1166	33	1381	50	2081	142	4054	159	4326	159
1043	52	1169	34	1382	33	2082	143	4056	68	4327	69
1045	229	1170	48	1392	211	2083	143	4056	159	4328	62
1047	53	1171	35	1393	41	2084	144	4057	68	4329	65
1048	53	1177	40	1396	43	2085	59	4057	159	4335	67
1049	53	1182	49	1397	43	2087	60	4058	68	4336	69/150
1050	53	1185	48	1398	32	2096	58/160	4058	159	4337	69
1051	53	1186	53	1399	32	2098	142	4059	63	4338	69
1052	53	1190	210	1401	44	2099	60	4060	64	4339	69
1054	142	1193.1	214	1402	51	2101	97	4061	64	4340	69
1055	143	1200	50	1407	49	2102	97	4073	213	4341	69
1058	32	1217	53	1408	213	2108	227	4077	63	4342	69
1059	32	1217	159	1408.1	213	2109	142	4078	63	4343	69
1060	32	1219	49	1408.2	213	2110	58	4080	71	4344	69
1061	32	1227	32	1409	51/229	2110	160	4081	63	4345	69
1062	48	1228	32	1410	56	2112	58	4083	111	4346	69
1064	32	1238	229	1411	211	2120	143	4083	208	4347	69
1066	32	1240	214	1412	43	2130	60	4086	115	4348	69
1068	51	1242	52	1414	53/159	2131	60	4087	115	4349	69
1069	51	1248	48	1415	51/229	2133	97	4088	115	4350	69
1070	52	1256.1	214	1416	213	2134	61	4090	115	4352	66
1071	52	1257.1	214	1417	213	2135	216	4091	115	4353	66
1072	52	1258.1	214	1422	46	2136	61/188	4092	115	4354	67
1074	52	1259.1	214	1424	214	2137	59	4093	115	4357	63
1075	52	1266	32	1425	41	2139	59	4095	62	4361	63
1077	35	1267	212	1426	50	2142	143	4104	67	4361	190
1078	35	1271	213	1427	230	3002	56	4105	67	4362	190
1079	35	1272	40	1428	182	3003	56	4106	67	4363	190
1080	40	1291	34	1429	44	3004	56	4110	67	4365	190
1081	39	1302	41	1431	45	3006	54	4111	65	4366	190
1087	52	1306	40	1432	47	3008	57	4112	65	4367	190
1088	53	1309	32	1433	214	3010	56	4115	67	4368	190

● ÍNDICE POR CÓDIGO

4370	190	5103	160	5222	90	5367	90	5660	123	7019	210
4371	190	5105	82	5223	90	5368	84	5661	122	7020	212
4372	190	5106	84	5224	90	5369	84	5663	122	7021	134
4373	190	5107	84	5225	82	5370	84	5664	122	7022	134
4374	190	5108	84	5228	230	5374	97	5665	122	7023	126
4375	190	5109	86	5229	230	5380	75	5666	122	7024	212
4376	190	5110	86	5230	230	5382	82	5667	122	7025	212
4377	190	5113	81	5231	84	5383	82	5668	122	7028	212
4380	190	5113	160	5233	78	5386	98	5669	122	7029	228
4381	190	5114	88	5238	82	5387	98	5675	13	7030	146
4382	190	5116	217	5248	230	5388	98	5680	70	7031	212
4383	190	5118	84	5250	83	5389	78	5694	3	7032	147
4401	71/190	5119	87	5251	81	5392	91	5701	17	7035	64/126
4402	71/190	5120	87	5251	160	5393	87	5703	75	7037	146
4510	66	5122	86	5252	85	5394	94	5705	230	7038	146
4980	115	5124	81	5253	73	5400	78	5706	230	7041	153
4981	115	5124	160	5259	83	5404	73	5707	230	7046	148
4982	115	5125	83	5262	218	5405	83	5711	61	7054	212
4984	115	5128	87	5263	89	5408	73	5712	79	7055	216
4985	115	5130	78	5270	78	5409	91	5713	88	7057	212
4986	115	5132	77	5271	76	5410	92	5714	75	7067	212
4987	115	5133	78	5273	87	5412	98	5716	92	7069	214
4988	115	5135	84	5274	86	5413	92	5716	152	7070	212
5002	72	5136	77	5276	97	5414	83	5718	80/230	7070	203
5003	72	5137	77	5279	82	5415	81	5719	127	7077	214
5008	77	5139	72	5280	72	5415	160	5720	217	7081	200
5009	77	5140	74	5281	82	5417	96	5721	217	7082	200
5010	76	5141	82	5283	60	5419	88	5722	217	7083	200
5011	230	5144	78	5285	87	5420	83	5724	68	7086	201
5024	82	5146	78	5286	82	5421	218	5725	217	7087	201
5026	86	5147	76	5287	81	5422	76	5726	217	7088	201
5027	83	5156	77	5287	160	5423	96	5727	217	7089	201
5045	75	5160	76	5288	86	5424	88	5728	217	7090	201
5046	73	5161	76	5292	230	5431	72	5729	217	7091	202
5051	73	5162	76	5292	90	5503	6	5730	217	7092	202
5052	230	5164	76	5293	83	5504	19	5731	217	7093	202
5052	63	5165	81/160	5296	82	5505	19	5732	217	7094	203
5056	77	5166	81/160	5304	90	5506	24	5733	217	7095	204
5058	72	5167	81	5307	84	5507	6	5803	87/97	7096	203
5062	76	5167	160	5308	86	5510	26	6011	224	7097	203
5063	76	5169	82	5311	98	5511	26	6107	159	7098	203
5070	74	5170	82	5314	96	5513	27	6134	229	7099	200
5071	74	5171	84	5315	96	5515	27	6147	51	7108	224
5072	74	5173	82	5316	96	5516	25	6149	60	7121	212
5073	74	5174	82	5317	98	5517	28	6149	227	7124	200
5075	76	5176	77	5318	98	5541	83	6150	227	7125	211
5076	76	5177	85	5319	98	5542	228	6151	227	7127	211
5077	82	5178	85	5320	96	5543	228	6154	83/86	7128	211
5078	86	5179	85	5321	72	5544	228	6237	155	7130	204
5085	72	5182	82	5322	83	5545	228	6261	155	7131	204
5087	74	5183	82	5324	74/90/230	5586	38	6300	152	7132	204
5088	74	5184	85	5325	76	5592	30	6301	152	7133	204
5089	74	5185	86	5327	88	5597	30	6440	75	7134	204
5090	72	5186	86	5332	79	5598	38	7000	137	7135	204
5091	74	5191	76	5333	79	5600	39	7006	125	7136	200
5092	73	5192	76	5334	80	5606	10	7007	125	7137	202
5093	75	5195	218	5348	72	5607	65	7008	125	7138	204
5094	78	5196	217	5350	97	5609	65	7009	210	7147	216
5095	78	5197	218	5351	74	5614	29	7010	147	7148	148
5096	78	5202	83	5354	90	5621	29	7011	210	7149	201
5097	78	5204	73	5354	218	5627	25	7012	140	7151	202
5098	77	5206	82	5356	86	5628	98	7013	210	7152	137
5099	73	5207	87	5357	76	5630	22	7014	140	7157	147
5101	77	5208	91	5358	82	5631	22	7015	211	7158	200
5102	81	5218	78	5359	82	5632	23	7016	125	7200	126
5102	160	5219	78	5360	230	5654	23	7017	126	7201	126
5103	81	5220	78	5361	230	5655	24	7018	211	7204	136

7205	136	8613	197	9075	172	B-150DMR	113	F322	114	GD0206	129
7206	137	9001	163/174	9083	169	B-150POL-B	104	F323	114	GD0304	129
7207	137	9002	163	9084	169	B-150POL-BALC	104	F327	114	GD0307	130
7208	137	9003	164	9085	172	B-150POL-BR	104	F329	114/226	GD0309	130
7209	137	9004	164	9086	172	B-150POL-M	103	F333	226	GD0311	130
7210	137	9005	164	9087	172	B-150POL-MALC	103	F340	114/226	GD0312	130
7211	137	9006	164	9088	173	B-150POL-MR	103	F344	114	GD0313	130
7212	124	9007	164	9089	170	B-151	102	F348	226	GD0314	130
7213	211	9008	164	9090	171	B-151ALC	102	F348-20	226	GD0319	131
7217	125	9009	164	9091	169	B-151R	102	F348-21	226	GD0320	131
7218	150	9010	164	9092	166	B-153	102	F355	225	GD0321	130
7219	136	9011	165	9095	46	B-153ALC	102	F356	225	GD0322	130
7222	212	9012	165	9100	207	B-153R	102	F361	114	GD0324	131
7223	125	9013	165	9101	207	B-155	102	F364	114/226	GD0325	131
7227	149	9014	165	9101	207	B-155ALC	102	F365	225	GD0326	131
7235	123	9015	165	15001	114	B-155R	102	F370	226	GD0327	131
7237	132	9016	165	15002	114	B-157	102	F370-10	226	GD0328	131
7250	210	9017	165	15006	114	B-157ALC	102	F400...	222	GD0329	131
7251	202	9018	165	15007	114	B-157R	102	F408	226	GD0331	130
7252	139	9019	166	15008	101/104/105/108/109	B-159	103	F418	226	GD0333	131
7253	138	9020	166	15050	114	B-159ALC	103	F431	225	GD0334	131
7300	132	9021	167	15101	114	B-159R	103	F435	225	GD0335	130
7514	229	9022	170	15102	114	B-191	105	F439	225	GD0336	131
8048	167	9023	170	15104	101/104/105/107/108/109	B-192	105	F445	225	GD0501	129
8083	156/171	9025	170	15300	120	B-193	105	F446	225	GD0502	131
8101	176	9026	170	15301	120	B-20	101	F474	225	GD1501	131
8105	182	9027	168	15900...	118-119	B-20 Solar	101	F541/K...	227	H20	124
8106	179	9028	168	18/E	84	B-292	106	F564	227	HI190M	229
8107	179	9029	169	2058.1	61	B-292PLi	106	F565	227	HI4810	135
8109	39/180	9030	170	2WAJ	156	B-293	106	F566	227	HI4812	135
8111	42	9031	171	3025A	54	B-382PL-ALC	107	F580	227	HI4814	135
8111	183	9032	167	3025B	54	B-383PH	107	F601	226	HI4815	135
8113	42	9033	167	4083.1	111/208	B-383PL	107	F621	226	HI4817	135
8113	183	9034	167	4083.13	206	B-50	101	F622	226	HI4819	135
8116	178	9035	196	4083.2	111/208	BLV/253	200	F624	226	HI4820	135
8117	184	9037	171/174	4083.3	111/208	BLV/254	200	F656	225	HI4822	135
8118	184	9038	169	4083.4	111/208	BLV/256	200	F657	225	HI4829	134
8119	177	9039	169	4083.5	111/208	BLV/257	200	F660	225	HI4830	134
8120	181	9040	196	4083.B05	112	CF1	226	F661	225	HI4831	134
8121	185	9041	166/174	4083.B1	112	CF2...	226	F700	225	HI4832	134
8122	185	9042	168	4083.B3	112	CF3...	226	F708	225	HI4833	134
8123	182	9043	171	4083.B5	112	CHT	139/216	F709	225	HI4834	134
8153	33	9044	170	4152A	68/158	CHT-1	139/216	F711/f...	224	HI4839	135
8154	226	9045	171	4152B	158	CL45240	157	F720.04	227	HI7004L	156
8155	35	9046	166	4T	59	CONV-USB	111	F720.10	227	HI7007L	156
8158	35	9047	166	5043.1	81	CS-1	229	F759	226	HI7010L	156
8179	35	9048	166	5043.2	81	DAS42000	228	F760	114/226	HI7030M	156
8201	60	9049	166	5043.3	81	DAS42010	228	F792	226	HI7030P	138
8202	186	9050	166	5102.1	81/160	DIST-1	138	F800	226	HI7032P	138
8203	186	9052	168	5393.1	87	DIST-3	138	F856	227	HI7035M	156
8205	187	9053	171	5412-ON	196	DM-5	113	F934	227	HI7061M	138/156
8206	187	9055	169	5412-ON	196	DM-5UP	113	F934.1	227	HI774P	139
8209	189	9056	171	5415.1	81	EMX155	66/157	F934.2	227	HI8033	156
8212	188	9057	170	7035.1	64/126	F010	227	F942	226	HI98128	156
8216	189	9058	171	8121.1	185	F1005	212	F950	114	HI98128	139
8255	144/198	9060	168	8122.1	185	F1006	212	FC2..	227	HR-120	156
8403	193	9061	168	AF01...	222	F1023	213	FLM-1	100	HR-150	156
8405	192	9062	168	AF10	216	F1154	227	FLM-2	100	HS151	149
8502	74	9065	168	AF15	216	F1501	203	G1	224	HS200	149
8503	77	9066	172	AL/10	200	F2021	226	G2	224	HS2055	125
8504	77	9067	173	AL/11	200	F212	226	G3	224	HS2056	125
8510	86	9068	172	AL/15	200	F2800	226	GD0101	129	HS2057	125
8514	195	9069	172	AL/25	200	F2810	226	GD0102	129	HS2215	146
8515	194	9071	173	AL/30	200	F284	227	GD0111	129	HS2221	146
8516	82	9072	172	B-150DB	113	F285	227	GD0141	129	HS2226	146
8517	82	9073	173	B-150DBR	113	F292	225	GD0202	129	HS2231	146
8519	194	9074	173	B-150DM	113	F297	225	GD0203	129	HS2251	147

● ÍNDICE POR CÓDIGO

HS2305	146	K353	114	M-172	107	P54	4	ST-040.SZMLED	109	V106...	221
HS2310	146	K354	114	M-173	105/106/107/109	P55	6	ST-041	108/109	V1077...	221
HS2330	146	K357...	223	M-174	106/107	P56	7	ST-081	109	V142	223
HS2335	147	K383	226	M-174.1	107	P60	11	ST-082	109	V155...	222
HS2358	146	K389	222	M-175	106/107	P61	12	ST-083	109	V217...	220
HS2375	147	K465...	223	M-179	107	P62	5	ST-084	109	V27...	220
HS2510	144	K540	114	M-182	107	P63	5	ST-085	109	V276...	220
HS2667	128	K592	222	M-185	107	P64	8	ST-086	109	V290	229
HS2668	128	K609...	221	M-190	105	P65	8	ST-087	109	V283...	220
HS2671	128	K756	229	M-666.290	106	P66	10	ST-088.SZMLED	109	V312...	220
HS2672	128	K758	229	M-666.380	107	P67	9	ST-089	109	V232...	220
HS2673	128	K87009	224	M-727	101	P68	10	ST-090	109	V341	222
HS2674	128	K996	222	M-728	101	P70	15	ST-090.1	109	V356	221
HS2675	128	KW2828	215	M-729	101	P71	13	ST-091	109	V41...	220
HS2830	123	LA160	215	M-974	105	P72	12	ST-092	109	V428...	220
HS2840	123	LAB-10	109	M-976	105	P73	15	ST-100.SZMLED	109	V448...	223
HS2850	124	LAB-20	109	M-978	105	P74	14	ST-110.SZMLED	109	V498...	222
HS300	149	LF2400	140	M-988	105	P75	14	ST-111.SZMLED	109	V538	222
HS3010	150	LF2401...	155	MBT004	124	PH-2	156	ST-30-2Led	108	V617...	223
HS310	149	LG501	215	MBT005	124	PH-2	139	ST-30-2LF	108	V672...	223
HS3110	147	LM/154-V	200	MBT006	124	PH-3	156	ST-30-2LR	108	V685	114
HS3115	147	LM/156-V	200	MBT007	124	PH-4	156	ST-401	109	V689	114
HS3120	147	LM/157-V	200	MBT022	124	PH-5	156	ST-402	109	V689.1	114
HS3572	52	LP300	215	MKS-122/2	132	POL-1	157	ST-40-2L	108	V71...	220
HS501	148	LP3102	215	MM003	153	RA1047	52	ST-403	109	V607...	221
HS502	148	LP500	215	MM004	153	RA2001...	155	ST-405	109	V757	114
HS555	148	M-001	101/104/105	MM051	153	RA3001	226	ST-415	109	V758	114
HS570	148	M-002.1	101/104/105	MS-2	108	P231002...	154	ST-417	109	V759	114
HS610	148	M-003	101/104/105	MZ-1	228	S-10-L	108	ST-45-2L	108	V764	223
HS7610	58	M-004	101/104/105	MZ1000	116	S-10-P	108	ST-666	109	V768	223
HYG	138	M-005	106/107	MZ1000.1	116	S80	16	ST-666.SZMLED	109	V776...	223
HZ01	96	M-015	101	MZ2000	116	S81	16	STX	108	V785...	223
HZ02	95	M-030	101	MZ2000.1	116	S82	17	SUC-3W	215	V800	222
HZ03	94	M-031	104/105	MZ2057...	117	S83	18	Sx821.2	222	V800.1	222
HZ04	95	M-040	101/104	MZ3000	116	S84	18	SZM-LED2	109	V900	222
HZ05	95	M-044	101	MZ3000.1	116	S85	20	T19...	216	V911...	220
HZ06	95	M-062	105	MZ4000	116	S86	21	T21016	124	V930...	221
HZ07	96	M-069101/104/105/106/107		MZ4000.1	116	S87	20	T21019	124	V95...	220
HZ08	95	M-099	101	MZ5000	116	S88	21	T50...	214	V960...	223
HZ09	95	M-114	105/106/107	MZ5000.1	116	Software - ScienceCube	162	T52	214	V963...	223
HZ10	96	M-131	101	MZ5555	116	SM1106...	221	TA2001	132	V969...	223
HZ11	94	M-132	101	MZ6010	117	SM2713	114	TA2002	132	VCO1	111
HZ12	95	M-134	101	MZ6015	117	ST-001	108	TA2003	132	V1194	222
HZ13	95	M-137	104/105	MZ6025	117	ST-001.1	109	TA2004	132	W19204	132
HZ14	95	M-138	104/105	MZ6050	117	ST-002	108	TA2005	132	W19205	132
IC23000	228	M-139	104/105	MZ6100	117	ST-003	108	TA2008	132	Y001	226
ID053	200	M-141	104/105	NR1	149	ST-004	108	TA2018	132		
ID054	200	M-142	104/105	NR13	150	ST-005	108	TA2020	132		
ID057	201	M-143	104/105	NR4	150	ST-006	108	TA2021	132		
ID058	201	M-144	106	OR70	222	ST-009	108	TA2027	132		
ID061	203	M-145	106	OR71	222	ST-011	108	TA2031	132		
J265	92	M-146	106	P101	11	ST-012	108	TA2036	132		
V115...	221	M-147	106	P102	11	ST-012	109	TA2037	132		
K1395	229	M-148	106	P104	5	ST-014	108	TA2038	132		
K1422...	223	M-149	106	P105	7	ST-014	109	TA2043	132		
K146...	220	M-155	104	P106	8	ST-015	108	TA2049	132		
K1541...	220	M-160	106/107	P109	9	ST-020	108	TA2051	132		
K1646...	221	M-161	106/107	P110	9	ST-021	108	TB-3W	110		
K180...	223	M-162	106/107	P111	15	ST-022	108	TB-5W	110		
K1801...	220	M-163	106/107	P112	12	ST-028	108	TE05	124		
K200	222	M-164	106/107	P113	13	ST-029	109	TE07	124		
K213	224	M-165	106/107	P114	14	ST-032	108	TE08	124		
K2384	226	M-166	106/107	P116	7	ST-033	109	TN23.8	229		
K280...	221	M-167	106/107	P50	3	ST-036	109	TSA1200	215		
K302...	221	M-168	106/107	P51	3	ST-037	109	TSA1500	215		
K313	222	M-169	106/107	P52	4	ST-038	109	TSA600	215		
K319...	221	M-170	107	P53	4	ST-040	108	V100	220		

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

PRECIOS ACTUALIZADOS

Le recordamos que en nuestra web www.hanssell.eu usted puede consultar en tiempo real, nuestros precios actualizados y las novedades de nuestros productos en cualquier momento los 365 días del año. Los catálogos en papel que ustedes tienen en su poder, pasado 1 año sus precios quedan invalidados.

PEDIDOS MINIMOS

Todos los pedidos son bienvenidos, no existe pedido mínimo. Para pedidos menores a 80 € + IVA se cargará en la factura un coste adicional de 3 euros en concepto de gastos gestión.

DESCUENTOS COMERCIALES

Aplicaremos un:

Dto. del 3% a todos los pedidos con un importe superior a **400 € + IVA**.

Dto. del 5% a todos los pedidos con un importe superior a **600 € + IVA**.

Dto. del 7% a todos los pedidos con un importe superior a **1000 € + IVA**,

a excepción de los siguientes artículos: MOBILIARIO DE LABORATORIO y piezas especiales fuera de catálogo.

PRECIOS SIN IVA (21%)

Los precios indicados en los catálogos **NO** incluyen IVA / IGIC / APIC legalmente vigente. Impuesto sobre el etanol, es uno de los impuestos especiales, junto con el IVA. Este impuesto está regulado por la Ley de Impuestos Especiales, según la normativa fiscal (Ley relativa al impuesto especial sobre alcohol y bebidas derivadas). Tiene unas tasas aparte del IVA dependiendo del grado, consultar tasas.

PLAZOS DE ENTREGA

Por lo general entregamos nuestros artículos en un plazo de 5 a 7 días laborables en cualquier punto de la península, a excepción de ciertos artículos que informamos en el catálogo del plazo de entrega aproximado. La fecha de entrega de los productos químicos será entre 7/30 días dependiendo de cada fabricante.

CONDICIONES DE TRANSPORTE

Transporte **INCLUIDO (España Peninsular)** en pedidos superiores a **250 € + IVA**, para pedidos inferiores, se cargaran en factura **12 € + IVA** de portes. Los portes a Canarias, Ceuta y Melilla no están incluidos en los precios (consultar).

FORMAS DE PAGO

Los pagos por parte de la administración los efectuarán dentro de los 30 días posteriores a la fecha de emisión de la factura, excepto si se han acordado otros términos. La forma de pago será mediante transferencia bancaria, o talón nominativo. Los pagos por parte de particulares o empresas serán mediante transferencia bancaria adelantada.

DEVOLUCIONES Y RECLAMACIONES

No se acepta ninguna devolución sin la correspondiente conformidad de nuestro departamento de ventas el cual les transmitirá las oportunas instrucciones. Devoluciones por la equivocación por parte del cliente. (Estos son los artículos que no se acepta ninguna devolución: todo el material de vidrio, piezas especiales, artículos esterilizados, material de encargo, todos los productos químicos y mobiliario etc...). Cualquier devolución por la equivocación por parte del cliente deberá ser enviada debidamente embalada a portes pagados (si tuviéramos que recoger la mercancía por nuestra empresa de transportes se les cobraría aparte en factura por la recogida 12 € más otros 12 € por el nuevo envío) se dirigirá los envíos a nuestra empresa acompañada de una copia de nuestro albarán de entrega o factura, sin la cual no se admitirá la devolución.

GARANTIA

En los aparatos que se incluyen en este catalogo, se indica el plazo de la garantía de cada uno de ellos, en la garantía entra la mano de obra y sustitución

de los componentes por un mal funcionamiento del mismo, no entran los componentes deteriorados por desgaste de los mismos por un mal uso del aparato, en cualquiera de los casos los aparatos en garantía deberán enviarse debidamente embalados a portes pagados por el cliente y dirigidos a nuestra empresa.

RESPONSABILIDAD

Por parte de esta empresa se ha puesto el máximo empeño para que las fotografías, dibujos y textos que describen a nuestros artículos y que aparecen en este catalogo, definen con exactitud al producto real, sin embargo toda la información tanto fotografías, dibujos y textos, se considera aproximada, no constituyendo un contrato escrito entre nuestra empresa y los compradores, en el caso de discrepancia entre la información del catalogo y el producto real, la responsabilidad de nuestra empresa queda limitada a aceptar la devolución del producto. Los productos contenidos en nuestros catálogos son comercializados para uso exclusivo para profesionales y técnicos de laboratorio debidamente formados, nuestra empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado de los mismos o por parte de personal no preparado.

FACTURAR POR FACe

Para que nosotros podamos tramitar las facturas de sus pedidos en el (Punto General de Entrada de Facturas de la Administración General del Estado (FACe)). Nos tienen que facilitar los datos que solicitan de ustedes dicha administración.

CÓDIGOS DIR3: (CÓDIGOS DE INSERCIÓN OBLIGATORIA)

DATOS A INCLUIR EN LA FACTURA-E	
DATOS DEL TITULAR	
RAZÓN SOCIAL	
CIF TITULAR	
TELÉFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	
DATOS DE LA OFICINA CONTABLE	
CÓDIGO	
DESCRIPCIÓN	
DATOS DEL ÓRGANO GESTOR	
CÓDIGO	
DESCRIPCIÓN	
DATOS DE LA UNIDAD TRAMITADORA	
CÓDIGO	
DESCRIPCIÓN	
DATOS DEL ORGANISMO PROPONENTE	
CÓDIGO	
DESCRIPCIÓN	

Por favor envíenos los datos que necesitamos al siguiente E-mail: jmadhanssell@gmail.com

ATENCION AL CLIENTE

Asistencia post-venta para cualquier duda que tenga o cualquier información que necesite.

Nuevo E-mail: jmadhanssell@gmail.com

TEL.: 91 876 73 43

Móvil: 639 76 71 54

VACACIONES DE VERANO

Nuestras instalaciones permanecerán cerradas por vacaciones de verano desde el día 1 de Agosto hasta el 1 de Septiembre.

LOS PRODUCTOS DE ALDO S.L.U. **no trabaja con distribuidores locales**, solamente pueden adquirir nuestros artículos de las siguientes formas: Haciéndonos los pedidos por la web: www.hanssell.eu
Haciéndonos los pedidos por E-mail: jmadhanssell@gmail.com
Haciéndonos los pedidos por Fax: **91 039 01 86**