

Ciencias

Equipos



EQUIPOS PARA EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Referencia

Descripción

EQUIPOS DE FÍSICA

Los equipos de física son conjuntos de material e instrumentos mediante los cuales se hace posible la realización de un gran número de experimentos concernientes a una determinada clase de fenómenos físicos. Material muy robusto y duradero con manuales detallados y almacenado en maletas.

932011003



Equipo de Física General Básica

Para la realización de 96 experimentos sencillos en las siguientes ramas de la física: mecánica de sólidos, mecánica de fluidos, mecánica de gases, conversión de energía, calor, sonido, óptica, magnetismo y electricidad. Los experimentos son fáciles, se realizan rápidamente y se ajustan a nivel de primaria y secundaria. Las 116 piezas del equipo son sencillas, prácticas y de larga duración. Se suministra en una caja de plástico con compartimentos de dim. 550 x 420 x 150 mm y manual de experimentos.

932011015



Equipo de Mecánica

Para la realización de unos 50 experimentos:
MECÁNICA DE SÓLIDOS: volumen y densidad de cuerpos, expansión, ley de Hooke, flexión, composición de fuerzas, centro de gravedad y simetría, equilibrio, inercia, fricción, palancas, poleas, plano inclinado.
MECÁNICA DE LÍQUIDOS: vasos comunicantes, sifón, buzo cartesiano, manómetro en U, presión hidrostática, fuerza y bomba de succión, capilaridad y adhesión, tensión superficial, fuerza de ascensión, modelo de hidrómetro, flotación y hundimiento, aprovechamiento de potencia del agua.
MECÁNICA DE GASES: compresión y expansión, efectos de la presión atmosférica, sobrepresión y baja presión, formación de vacío, manómetro de pistón, modelo de frasco lavador, campana de buzo, efecto de la fuerza de un gas.
 El equipo contiene más de 50 piezas diferentes almacenadas en 2 cajas de plástico de 312 x 427 x 75 mm con interior extraíble de espuma y tapa transparente. Manual de experimentos.

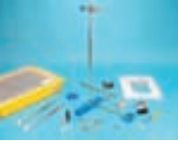
SGE60200



Equipo de Mecánica

Equipo acompañado de una Guía de Trabajo de alumno y de profesor, para la realización de más de 35 experimentos en: Medidas-errores, movimientos rectilíneos, caída libre, movimiento circular, composición de movimientos, movimiento armónico simple, composición de fuerzas, momento de una fuerza, pares, máquinas, principios de la dinámica, masa inercial, rozamiento, cantidad de movimiento, choques, energía mecánica, dinámica del movimiento armónico, péndulos, dinámica del muelle, dinámica de rotación, fuerza centrípeta, momentos de inercia, ondas longitudinales y transversales, ondas estacionarias, el sonido, velocidad y frecuencia, presión hidrostática, principio de Arquímedes, medida de densidades. Se suministran todos los componentes necesarios (plano inclinado, contador de barreras, poleas, muelles, pesas, motor reductor, ...etc.) para la realización de experiencias en una maleta con los compartimentos necesarios para su almacenaje.

932011018



Equipo de Mecánica "GALILEO"

Equipo con todo lo necesario para realizar estas experiencias: Estudio del péndulo (masa y longitud variables)

- Ley de Hooke (relación entre fuerza y deformación)
- Estudio dinámico de muelles (oscilaciones armónicas)
- Principio de Arquímedes (empuje hidrostático)
- Densidades de sólidos y líquidos.

Referencia

Descripción

COMPONENTES: 2x bases de fijación, varilla desmontable 75 cm, varilla 25 cm, nuez con gancho, 2x bolas con gancho de diferente masa, carrete hilo, cinta métrica, cronómetro, dispositivos ley de Hooke, pesas con portapesas, dispositivo para principio de Arquímedes con cilindros de aluminio y hierro, dinamómetro 1 N, probeta 100 ml. Estuche de plástico con compartimentos y manual de experiencias.

932011030



Equipo de Termología

Para la realización de 20 experimentos: Modelo de termómetro. Medición de temperatura. Enfriamiento y calentamiento. Comportamiento térmico de los líquidos, sólidos y gases. Conductividad térmica de sólidos y líquidos. Termómetro bimetalico. Radiación, reflexión y absorción del calor. Flujo de calor: convección. Temperatura de mezcla. Calor específico del agua y de sólidos. Evaporación y condensación. Destilación. Utilización de la energía calorífica. El equipo contiene unas 35 piezas diferentes almacenadas en caja de plástico de 312 x 427 x 150 mm con interior extraíble de espuma y tapa transparente. Manual de experimentos. Para alimentar el calorímetro se necesita fuente de alimentación 6 V CC p. ejem. Ref.932016215.

SG67200



Equipo de Termología

Equipo acompañado de una Guía de Trabajo de alumno y de profesor, para la realización de más de 20 experimentos en: calor y temperatura (termometría), Equilibrio térmico (calorimetría), Dilatación de sólidos y líquidos, Dilatación de gases, Cambios de estado, Propagación de calor, Transformaciones energéticas, Estudios termodinámicos, etc...

Se suministran todos los componentes necesarios (calorímetro, mechero, vidrio, nueces, bases.....etc.) para la realización de experiencias en una maleta con los compartimentos necesarios para su almacenaje.

SGE65200



Equipo de Óptica

Equipo acompañado de una Guía de Trabajo de alumno y de profesor. Para la realización de más de 20 experimentos en: Propagación de la luz, reflexión de la luz, refracción de la luz, dispersión de la luz, difracción de la luz, interferencia luminosa, polarización, instrumentos ópticos. Se suministran todos los componentes necesarios (banco óptico, foco luminoso, lentes, espejos, prismas, diafragmas, ... etc.) para la realización de experiencias en una maleta con los compartimentos necesarios para su almacenaje.

932011042



Equipo de Óptica sobre riel

Para la realización de 20 experimentos en óptica geométrica: Propagación de la luz. La sombra. La cámara de orificio. Reflexión en espejos plano y curvo. Refracción de la luz. Refracción de la luz en el agua. Lentes convergentes y divergentes. Foco de una lente convergente. Modelo de ojo. Miopía, hipermetropía y su corrección. Lupa. Telescopio astronómico y terrestre. Proyector de diapositivas. Microscopio. Dispersión. Absorción de los colores del espectro. El equipo contiene unas 30 piezas diferentes almacenadas en caja de plástico de 312 x 427 x 75 mm con interior extraíble de espuma y tapa transparente. Manual de experimentos. Se requiere adicionalmente fuente de alimentación para lámpara 12 V / 2 A, p. ejem. Ref. 932016250.

EQUIPOS PARA EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Referencia

Descripción

Referencia

Descripción

932011044

Equipo de Óptica sobre riel (ampliación)

Junto con los componentes del equipo de óptica sobre riel Ref. 932011042 permite la realización de 7 experimentos complementarios en óptica física: Difracción en interferencia. Difracción en rejilla. Polarización. Polarización en la difracción doble. Doble difracción con tensión. Polarización cromática. Variación del plano de polarización. Consta de 9 componentes que se almacenan en la maleta del equipo principal.

932011060

Equipo de Electricidad y Magnetismo

Para la realización de 62 experimentos:
FUNDAMENTOS DE LA ELECTRICIDAD:
 Circuito eléctrico. Conductores y no conductores. Conducción de la corriente en líquidos. Tensión. Corriente. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Conexión en serie y paralelo de lámparas y resistencias. Resistencia reductora de tensión. Divisor de tensión. Resistencia específica. Resistencia y temperatura. Resistencias dependientes de la temperatura. Circuito puente. Resistencias de medición. Potencia. Trabajo eléctrico. **ENERGÍA CALORÍFICA:** Conversión en energía calorífica. Acción de la luz. Conductor y resistencia de alambre. Fusible. Interruptor bimetalico. Amperímetro térmico. **ELECTROMAGNETISMO:** Campo magnético de un conductor y una bobina. Electroimán. Relé. Interruptor automático. Fuerza de Lórentz. Motor eléctrico. **INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA:** Inducción. Inducción con tensión continua. Autoinducción. Principio del generador: Alternador, ley de Lenz. Motor CA. Transformador. Impedancia de una bobina y un condensador. **MAGNETISMO:** Acción magnética. Campo magnético. Fuerza entre imanes. Inducción magnética: Magnetismo terrestre y la brújula. **ELECTROSTÁTICA:** Generación de electricidad por fricción. Fuerzas entre dos cuerpos cargados eléctricamente. Electroscopio. Polarización e inducción. Inducción en el electroscopio. Almacenamiento de cargas eléctricas. Vaso de Faraday. Condensador. **ELECTROQUÍMICA:** Electrolisis. Galvanizado. Elemento electroquímico. Potenciales electroquímicos. Batería. El equipo contiene más de 90 piezas almacenadas en dos cajas de plástico de 312 x 427 x 150 mm y de 312 x 427 x 75 mm con interior extraíble de espuma y tapa transparente. Los montajes se realizan sobre una placa con conexiones de 4 mm de dim. 310 x 220 x 25 mm incluida. Manual de experimentos. Se requiere adicionalmente fuente de alimentación CC y CA, p. ejem. Ref. 932016245.

SG70100

Equipo de Electricidad y Magnetismo

Equipo acompañado de una Guía de trabajo de alumno y de profesor, para la realización de más de 30 experimentos en: Fenómenos de electrización, Interacciones entre cuerpos, Conceptos de intensidad de corriente y tensión, Calentamiento y luminosidad de conductores, medidas de intensidad y tensión, ley de Ohm, Dependencia de la resistencia de las características del conductor, Potencia eléctrica, Conversión energía. Interacciones entre imanes y corrientes, Fenómenos de inducción, Generación de corrientes variables. Galvanómetros. Se suministran todos los componentes necesarios (motor-generador, fuente de alimentación, polímetros, panel de montaje, resistencias, led, lámparas, bobinas, interruptores, galvanómetros, ... etc.) para la realización de experiencias en una maleta con los compartimentos necesarios para su almacenaje.

Educación primaria

Microciencia

Gama de diferentes kits para el estudio de las ciencias de manera práctica y amena. Los kits siguen un sistema de tecnología "a pequeña escala" adaptado de las técnicas de laboratorio más actuales. Concebidos para que los alumnos trabajen con ellos de forma individual o en pequeños grupos de hasta 5 estudiantes cada uno, lo que permite a la totalidad del alumnado poder trabajar de manera simultánea realizando prácticas. Cada kit incluye un manual de recursos para el profesor así como unas hojas de trabajo ilustradas para alumnos.

Kit de Semillas y Plantas

Kit de Suelos y Rocas

Kit de Sólidos y Líquidos

Kit de los Gases que nos rodean

Solicite listado de otros kits disponibles

Mini-kit de Ciencias

MACRO-KITS

Esta línea de equipos está destinada a cubrir las necesidades de toda un aula. Cada kit contiene el material necesario para que varios grupos de alumnos trabajen simultáneamente, disponiendo cada alumno de sus hojas de trabajo, lo que le permitirá seguir los procedimientos correctamente así como guardar sus trabajos. Cada kit se suministra en cajas de plástico de diferentes colores e incluye un manual de profesor.

Kit de Luz

Kit de Agua, Aire y Calor

Kit de Sonido

Kit de Fuerzas y Movimiento

Kit de Electricidad

Kit de Magnetismo

Kit de Investigación de la Ciencia - I

Kit de Investigación de la Ciencia - II

Kit de la Ciencia de la Tierra

Kit de los Materiales cambiantes

Kit de Océanos, Ríos y Lagos

Equipos "Los itinerarios científicos"

Dedicados a todos los cursos de primaria. Cada equipo formado por: Material, guía de experiencias y maletín

Equipo "El aire"

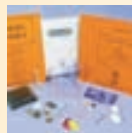
30 experiencias realizables. Argumentos tratados:

1. ¿Qué es la atmósfera? 2. El aire existe.
3. El aire pesa. 4. La presión atmosférica.
5. Los barómetros. 6. Aire comprimido y rarefacto.
7. La composición del aire. 8. El aire para la vida.
9. Cuando el aire se calienta. 10. Los vientos.
11. Aire en movimiento. 12. El aire para volar.
13. El aire y los sonidos. 14. La contaminación del aire.
15. El efecto invernadero.

Equipo "El agua"

33 experiencias realizables. Argumentos tratados:

1. El agua: un bien precioso. 2. La temperatura y el calor.
3. El agua en estado líquido.
4. La evaporación del agua. 5. La ebullición del agua.
6. La condensación del vapor de agua.
7. El agua en el estado sólido: el hielo.
8. El ciclo del agua. 9. El agua para la vida.
10. El peso específico. 11. El peso específico del agua.
12. El principio de Arquímedes.

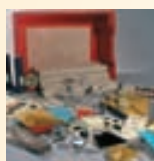


SG1106

SG1102

SG1100

SG1112



SG111

SG112

SG113

SG114

SG115

SG116

SG934

SG935

SG936

SG931

SG938

I5501



I5502



EQUIPOS PARA EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Referencia

Descripción

13. ¿Cuándo un cuerpo flota en el agua?
14. Los varios tipos de agua.
15. La contaminación del agua.
16. El agua: un bien precioso que hay que ahorrar

I5503



Equipo "La energía"

- 30 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El problema energético. 2. Las fuerzas.
 3. Las fuerzas trabajando. 4. La energía.
 5. La mayor fuente de energía: el sol.
 6. La cadena alimentaria.
 7. El contenido energético de los alimentos.
 8. La energía térmica. 9. La energía gravitacional.
 10. La energía elástica. 11. La energía cinética.
 12. La electricidad. 13. El circuito eléctrico.
 14. La energía eléctrica.
 15. Como se produce la energía eléctrica.
 16. La instalación eléctrica doméstica.
 17. Las transformaciones de la energía: el rendimiento.
 18. El ahorro energético.

I5504



Equipo "La luz, los colores y la visión"

- 35 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Conocer la luz. 2. Fuentes de luz y cuerpos iluminados.
 3. La luz transporta energía.
 4. ¿Los rayos de luz existen de verdad?
 5. Dos propiedades de la luz. 6. La iluminación.
 7. La reflexión de la luz. 8. La refracción de la luz.
 9. La reflexión total.
 10. Prismas a reflexión total y fibra óptica.
 11. La naturaleza física de la luz. 12. Los colores.
 13. La luz blanca. 14. Los filtros de luz.
 15. Los colores de los objetos.
 16. La síntesis adicional de los colores.
 17. La síntesis sustractiva de los colores.
 18. El color del cielo y del sol. 19. Las lentes.
 20. Las imágenes en las lentes. 21. El ojo y la visión.
 22. Los defectos del ojo.
 23. La fusión binocular y el ojo dominante.
 24. El sentido de la profundidad.
 25. Las ilusiones ópticas.

I5505



Equipo "La física del sonido"

- 26 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Oír el sonido. 2. Las oscilaciones.
 3. Los límites de la audición. 4. La altura del sonido.
 5. La intensidad del sonido. 6. Representación gráfica de una oscilación. 7. ¿Por qué se oye el sonido?
 8. Las ondas acústicas. 9. Transformación de las ondas acústicas en sonido. 10. Aumento de la intensidad de los sonidos. 11. Reflexión de las ondas acústicas.
 12. Interferencia de las ondas acústicas. 13. Las ondas estacionarias. 14. El sonómetro. 15. La resonancia.
 16. Instrumentos musicales de cuerda.
 17. Instrumentos musicales de viento. 18. El timbre.

I5506



Equipo "Medición del paso del tiempo"

- 30 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Introducción. 2. El tiempo y la ciencia.
 3. El movimiento. 4. La velocidad. 5. Los movimientos cíclicos. 6. El periodo de un péndulo. 7. El fenómeno de la elasticidad. 8. El péndulo elástico. 9. Reloj con péndulo. 10. Movimientos cíclicos naturales.
 11. La forma de la Tierra. 12. Polos, meridianos y paralelos. 13. Latitud y longitud. 14. Movimiento aparente del Sol. 15. Movimiento de revolución de la Tierra.
 16. Día sideral y día solar. 17. Horario en diversos puntos de la Tierra. 18. Línea del cambio de fecha.

Referencia

Descripción

19. El gnomon. 20. La meridiana. 21. La hora legal.
22. El calendario. 23. La Luna, satélite de la Tierra.
24. El mes. 25. Las fases lunares. 26. El eclipse de Luna.
27. El eclipse de Sol. 28. La edad de los árboles.

I5507



Equipo "Ahorro de energía en las viviendas"

- 30 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Introducción. 2. Agua, recurso natural.
 3. El ciclo del agua. 4. El volumen del agua.
 5. Las precipitaciones. 6. El contador de agua.
 7. La factura del agua. 8. Las pérdidas de agua.
 9. La gota de agua. 10. Los datos sorprenden.
 11. Las pérdidas de agua de los grifos. 12. La cisterna.
 13. Ganar ahorrando. 14. La electricidad. 15. El circuito eléctrico. 16. Los instrumentos eléctricos. 17. La energía eléctrica. 18. Instalación eléctrica doméstica.
 19. Los peligros de la electricidad. 20. Obtención de energía eléctrica. 21. Necesidad de ahorrar energía eléctrica. 22. El Sol: la mayor fuente de energía.
 23. Una nueva fuente de energía: el sentido común.
 24. La energía térmica. 25. Los combustibles.
 26. El rendimiento energético. 27. La propagación del calor. 28. El equilibrio térmico. 29. El aislamiento térmico. 30. La instalación térmica doméstica.

I5694



Equipo "Aprendamos a medir"

- El equipo "Aprendamos a medir" ha sido diseñado y realizado con la intención de procurar un soporte didáctico válido que permita a los alumnos de la escuela primaria, de modo fácil y eficaz, entender el concepto de las mediciones a través de la experiencia directa. Argumentos tratados: 1. Comparación cualitativa y cuantitativa. 2. Magnitudes medibles. 3. ¿Qué significa medir?. 4. Los sistemas de unidad de medida. 5. Medición de la longitud con el método directo. 6. La regla lineal. 7. El error en las mediciones. 8. El calibre. 9. El curvómetro. 10. El goniómetro. 11. Medición de una superficie. 12. La probeta graduada. 13. Medición del volumen de un sólido irregular. 14. El dinamómetro. 15. Medición del peso de un sólido. 16. Medición del peso de un líquido. 17. El peso específico. 18. Medición del peso específico de un sólido. 19. Medición del peso específico de un líquido. 20. El termómetro. 21. La temperatura del aire. 22. El tiempo. 23. El reloj de arena. 24. Los relojes mecánicos.

Equipos "Escuela Viva"

Dedicados a los cursos de primaria.

Cada equipo formado por: Material, guía de experiencias y maletín

I5670



Equipo "Las fuerzas"

- 22 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Conocer las fuerzas. 2. Fuerzas en acción.
 3. El peso es una fuerza. 4. El dinamómetro y su calibrado.
 5. Otros tipos de fuerzas. 6. Una extraña adición.
 7. Las fuerzas de rozamiento. 8. El baricentro.
 9. Aprendamos a utilizar nuestras fuerzas.
 10. Equilibrio de una barra con fulcro al centro.
 11. Las palancas. 12. Las poleas fijas.
 13. El plano inclinado.

I5671



Equipo "Calor y temperatura"

- 23 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Distingamos el calor de la temperatura.
 2. El mechero de alcohol. 3. La combustión.
 4. Calibración de un termómetro.

EQUIPOS PARA EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Referencia

Descripción

5. Dilatación térmica de los sólidos.
6. Dilatación térmica de los líquidos.
7. Dilatación térmica de los gases.
8. Calor y temperatura.
9. Propagación del calor por conducción.
10. Buenos y malos conductores.
11. Propagación del calor en los líquidos.
12. Convección del calor. 13. Irradiación.
14. Fusión y solidificación. 15. Evaporación.
16. Ebullición. 17. Condensación del vapor.
18. Destilación fraccionada.

I5672



Equipo "La luz y sus fenómenos"

- 30 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Foco dióptrico. 2. ¿Por qué vemos los objetos?.
 3. ¿Los rayos de luz existen de verdad?.
 4. La ley de la iluminación. 5. El juego de las sombras.
 6. Los eclipses. 7. La reflexión de la luz.
 8. Reflexión en los espejos esféricos.
 9. Paso de la luz desde el aire a un cuerpo transparente.
 10. Paso de la luz desde un cuerpo transparente al aire.
 11. La reflexión total. 12. Las lentes.
 13. La descomposición de la luz blanca.
 14. Las imágenes en los espejos planos.
 15. Las imágenes en las lentes. 16. El ojo y sus defectos.
 17. El microscopio compuesto.
 18. El proyector de diapositivas.

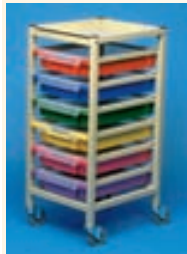
I5673



Equipo "La electricidad"

- 21 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Conocer la electricidad. 2. La electricidad estática.
 3. Protones y electrones. 4. Las fuerzas eléctricas.
 5. La inducción eléctrica. 6. Conductores y aislantes.
 7. El electroscopio. 8. Como utilizar el electroscopio.
 9. Relámpagos y rayos.
 10. La electricidad en movimiento. 11. Las pilas.
 12. El circuito eléctrico.
 13. Lámparas en serie y en paralelo.
 14. Transformación de la energía eléctrica en calor.
 15. La conducción eléctrica en los líquidos.
 16. La electrólisis. 17. Los polos magnéticos.
 18. El efecto magnético de la corriente eléctrica.
 19. El electroimán. 20. El timbre eléctrico.

I5614



Pequeño laboratorio de Física

Los cuatro equipos con los siguientes códigos: I5670, I5671, I5672 y I5673 constituyen en su conjunto, un pequeño laboratorio de física apto a un primer encuentro con la experimentación científica. Por este motivo se suministran en un único conjunto de seis cajas de plástico, reunidas en un práctico carrito metálico, con ruedas de goma.

Equipos "Escuela Activa"

Dedicados a los cursos de primaria y secundaria obligatoria (E.S.O.)

Cada equipo formado por: Material, guía de experiencias y maletín

I5602



Equipo "Las máquinas simples"

- 10 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Las máquinas simples. 2. El dinamómetro.
 3. Equilibrio de una barra con perno.
 4. La palanca de primer orden.
 5. La palanca de segundo orden.
 6. La palanca de tercer orden.
 7. Ficha de comprobación.
 8. La polea fija. 9. La polea móvil.
 10. Polipasto simple. 11. El plano inclinado.

Referencia

Descripción

I5603



Equipo "Los principios de la estática en los fluidos"

- 14 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. ¿Qué son los fluidos?.
 2. El dinamómetro.
 3. El cilindro graduado. 4. El peso específico.
 5. Medida del peso específico de un sólido.
 6. Medida del peso específico de un líquido.
 7. La presión. 8. La presión atmosférica.
 9. El principio de Pascal en los líquidos.
 10. El principio de Pascal en los gases.
 11. El principio de los vasos comunicantes.
 12. La capilaridad.
 13. Cuando un cuerpo se sumerge en el agua.
 14. El principio de Arquímedes. 15. La flotación.

I5604



Equipo "Dilataciones térmicas y cambios de estado"

- 16 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El calor y la temperatura. 2. El quemador de alcohol.
 3. La combustión. 4. El termómetro y su calibrado.
 5. Dilatación térmica lineal.
 6. Dilatación térmica volumétrica.
 7. Dilatación térmica de los líquidos.
 8. Dilatación térmica de los gases.
 9. Fusión y solidificación. 10. Evaporación. 11. Ebullición.
 12. Condensación. 13. Destilación fraccionada.

I5607



Equipo de óptica geométrica con penta láser

13 experiencias realizables. 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 nitidamente la trayectoria de los haces reflejados y reflejados. Gracias a la 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:

1. La reflexión en un espejo liso. 2. La reflexión en un espejo cóncavo. 3. La reflexión en un espejo convexo.
4. La ley de la refracción. 5. Cálculo del índice de refracción de un sólido transparente. 6. Cálculo del índice de refracción de un líquido transparente. 7. El prisma y la reflexión total. 8. El prisma de Amici. 9. Las lentes convergentes. 10. Las lentes divergentes. 11. Sistema de dos lentes. 12. El telescopio de Galileo.
13. El telescopio de Kepler.

I5605



Equipo "Los fenómenos fundamentales de la luz"

- 20 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El foco dióptrico.
 2. La propagación rectilínea de la luz. 3. Los eclipses.
 4. La ley de la iluminación. 5. La difusión de la luz.
 6. La reflexión de la luz. 7. Los espejos esféricos.
 8. La refracción de la luz. 9. La reflexión total.
 10. La descomposición de la luz blanca. 11. Las lentes.
 12. Las imágenes en los espejos planos.
 13. Las imágenes en las lentes convergentes.
 14. Los puntos conjugados. 15. El ojo y sus defectos.
 16. Corrección de los defectos del ojo.
 17. El microscopio compuesto.
 18. El proyector de diapositivas.

I5606



Equipo "La electricidad elemental"

- 25 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Conocer la electricidad. 2. La electricidad estática.
 3. Protones y electrones. 4. Las fuerzas eléctricas.
 5. La inducción eléctrica. 6. Conductores y aislantes.

EQUIPOS PARA EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Referencia

Descripción

7. El electroscopio. 8. Como utilizar el electroscopio.
9. Relámpagos y rayos. 10. La electricidad en movimiento.
11. Las pilas. 12. El generador eléctrico.
13. El circuito eléctrico.
14. Lámparas en serie y en paralelo.
15. La energía eléctrica.
16. Transformación de energía eléctrica en calor.
17. La conducción eléctrica en los líquidos.
18. La electrólisis. 19. Los imanes.
20. Los polos magnéticos. 21. El campo magnético.
22. La teoría de Ampère.
23. El efecto magnético de la corriente eléctrica.
24. El electroimán.
25. El poder de absorción de una bobina.

I5621



Conjunto de equipos de física "Escuela Activa"
85 experiencias realizables. Los cinco equipos de física de la serie "Escuela Activa", se pueden adquirir en un solo conjunto. El coste es notablemente inferior respecto a los cinco equipos sueltos, dado que eliminan artículos y piezas en común que se repiten en todos ellos. Evidentemente los argumentos tratados y el número de experiencias realizables son iguales a la suma de los equipos sueltos.

Equipos "Galileo"

Dedicados a la educación secundaria obligatoria (E.S.O.) y al bachillerato.

Cada equipo formado por: Material, guía de experiencias y maletín.

I5640



Equipo "La estática de los sólidos"
20 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Las fuerzas y sus efectos.
2. Los alargamientos elásticos. 3. El dinamómetro.
4. Las fuerzas a distancia.
5. Composición de las fuerzas opuestas.
6. Composición de las fuerzas paralelas simultáneas.
7. Las fuerzas de rozamiento.
8. Medición del coeficiente de fricción.
9. El equilibrio de los momentos. 10. El baricentro.
11. Las palancas. 12. Fichas de control.
13. Las poleas fijas. 14. Las poleas móviles.
15. El polipasto. 16. El plano inclinado.

I1100



Equipo "El movimiento lineal"
8 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El cronómetro. 2. Las colisiones.
3. Medición de un intervalo de tiempo.
4. Cálculo de la velocidad media.
5. El movimiento rectilíneo.
6. Cálculo de la aceleración media.
7. El movimiento en un plano inclinado.
8. El movimiento bajo la acción de una fuerza constante.
9. Las fuerzas de rozamiento. 10. La caída de los cuerpos.

I5658



Equipo "La estática de los fluidos"
16 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Los fluidos. 2. El dinamómetro. 3. La probeta.
4. El peso específico.
5. Cálculo del peso específico de un sólido.
6. Cálculo del peso específico de un líquido. 7. La presión.
8. La presión atmosférica.
9. El principio de Pascal en los líquidos.
10. El principio de Pascal en los gases.
11. El principio de los vasos comunicantes.
12. La capilaridad.
13. La inmersión de un cuerpo en un líquido.

Referencia

Descripción

14. El principio de Arquímedes. 15. La flotación.
16. Aplicaciones del principio de Arquímedes.
17. El aerómetro con peso constante.

I5700



Equipo "El vacío y la presión atmosférica"
13 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. La bomba aspirante. 2. La presión.
3. La presión atmosférica.
4. Isotropía de la presión atmosférica.
5. El rompevejigas. 6. Los hemisferios de Magdeburgo.
7. Cilindros y ventosas.
8. Experiencia del globo hinchable.
9. Experiencia con el matraz. 10. La ebullición del agua.
11. Propagación de las ondas acústicas.
12. El tubo de Newton. 13. El baroscopio.

I5659



Equipo "La termología"
23 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El calor y la temperatura. 2. El mechero de alcohol.
3. La combustión. 4. Calibración de un termómetro.
5. La dilatación térmica de los sólidos.
6. La dilatación térmica de los líquidos.
7. La dilatación térmica de los gases.
8. Calor y temperatura.
9. Calor específico y capacidad térmica.
10. Equilibrio térmico.
11. Equivalente en agua de un calorímetro.
12. Determinación del calor específico de un sólido.
13. La propagación del calor. 14. Fusión y solidificación.
15. Evaporación. 16. Ebullición.
17. Condensación de un vapor. 18. Destilación separada.

I5616



Equipo "Las oscilaciones y la acústica"
8 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. El movimiento oscilatorio horizontal.
2. El movimiento oscilatorio vertical.
3. El periodo y la frecuencia.
4. El movimiento oscilatorio horizontal. 5. El sonómetro.
6. El diapason. 7. La resonancia. 8. Cajas de resonancia.

I5678



Equipo "La óptica geométrica"
21 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Foco dióptrico. 2. La propagación rectilínea de la luz.
3. Los eclipses. 4. Las fases lunares.
5. La ley de la iluminación. 6. La difusión de la luz.
7. La reflexión de la luz. 8. La reflexión de la luz en los espejos esféricos. 9. La refracción de la luz. 10. La reflexión total. 11. Descomposición de la luz blanca.
12. Las lentes. 13. Las imágenes en los espejos planos.
14. Las imágenes en los espejos esféricos. 15. Los puntos conjugados en los espejos esféricos. 16. Las imágenes en las lentes convergentes. 17. Los puntos conjugados en las lentes convergentes. 18. El ojo y sus defectos. 19. Corrección de los defectos del ojo. 20. El microscopio compuesto. 21. El proyector de diapositivas

I5680



Equipo "La óptica ondulatoria"
12 experiencias realizables. Argumentos tratados:
1. Las ondas ópticas. 2. El foco dióptrico.
3. El láser diodo. 4. Velocidad de las ondas eléctricas.
5. Fuentes policromáticas y monocromáticas.
6. Los espectros de la emisión. 7. La difracción de la luz.
8. Difracción a través de un orificio.
9. La difracción a través de una hendidura.
10. Medición de λ . 11. La interferencia de la luz.
12. La interferencia según Young.
13. La red de difracción. 14. La polarización lineal.
15. La luz polarizada. 16. Polarización por reflexión.
17. El ángulo de Brewster.

EQUIPOS Y EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia	Descripción
I5619	<p>Equipo “La electrostática”</p> <p>13 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La electrización. 2. La inducción electrostática. 3. El electroscopio de hoja. 4. El descubrimiento de la electricidad. 5. Determinación del signo de una carga eléctrica. 6. La máquina de Wimshurst. 7. El poder de las puntas. 8. El molino eléctrico. 9. La danza de las esferas. 10. El plumón eléctrico. 11. El motor electrostático. 12. La precipitación electrostática. 13. Daños provocados por el humo.
I5611	<p>Equipo “La electrodinámica”</p> <p>15 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El circuito eléctrico. 2. 1ª Ley de Ohm. 3. 2ª Ley de Ohm. 4. Cargas en serie. 5. Cargas en paralelo. 6. Redes eléctricas. 7. El reóstato. 8. El potenciómetro. 9. Medición de una resistencia con el Volt-Amperímetro. 10. Medición de una resistencia con el método del puente. 11. Medición de una resistencia con un tester. 12. Dependencia de una resistencia de la temperatura. 13. Efecto térmico de la corriente eléctrica. 14. La conducción eléctrica en los líquidos. 15. La electrólisis.
I5613	<p>Equipo “El electromagnetismo”</p> <p>15 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las acciones magnéticas. 2. El magnetismo terrestre. 3. El campo magnético – espectros. 4. Teoría de Ampere sobre el magnetismo. 5. Efecto magnético de la corriente eléctrica. 6. El electroimán. 7. Interacciones entre corrientes e imanes. 8. El motor eléctrico. 9. La inducción electromagnética. 10. La ley de Neumann. 11. La ley de Lenz.
I5650	<p>Equipo “La inducción electromagnética”</p> <p>10 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las experiencias de Faraday. 2. La ley de Neumann. 3. La ley de Lenz. 4. Las corrientes alternas. 5. El alternador. 6. La dinamo. 7. El motor de corriente continua. 8. El transformador eléctrico.
<p>Equipos de Física “Superiores”</p> <p>Dedicados a la experimentación de los alumnos en bachillerato.</p> <p>Cada equipo formado por: Material, guía de experiencias y maletín.</p>	
I5593	<p>Equipo “La mecánica”</p> <p>36 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La teoría de los errores. 2. Medición de pequeñas distancias con instrumentos calibrados. 3. La ley física de los alargamientos elásticos. 4. Las fuerzas. 5. Las fuerzas de rozamiento. 6. Equilibrio de momentos. 7. El baricentro. 8. Las palancas. 9. Otras máquinas simples. 10. La balanza. 11. Métodos para pesar. 12. Estática de los fluidos. 13. El principio de Arquímedes. 14. Aplicaciones del principio de Arquímedes. 15. Los movimientos periódicos.
I5596	<p>Equipo “La termología”</p> <p>23 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El mechero Bunsen y el termómetro. 2. Comportamiento de los sólidos con el cambio de temperatura. 3. Comportamiento de los líquidos con el cambio de temperatura. 4. Comportamiento de los

Referencia	Descripción
	<p>gases con el cambio de temperatura.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Calorimetría – El calor específico. 6. Fusión y solidificación. 7. Evaporización. 8. Condensación y destilación fraccionada. 9. Fenómenos endotérmicos y exotérmicos.
I5594	<p>Equipo “La óptica”</p> <p>21 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El foco dióptrico. 2. Propagación y difusión de la luz. 3. Reflexión de la luz. 4. Refracción de la luz. 5. Refracción de la luz en las lentes. 6. Refracción de la luz en el prisma – dispersión. 7. Medición de la distancia focal de un espejo con el esferómetro. 8. Imágenes proporcionadas por los espejos. 9. Imágenes proporcionadas por las lentes. 10. Instrumentos ópticos.
I5595	<p>Equipo “Estudio de la electricidad”</p> <p>30 experiencias realizables. Argumentos tratados:</p> <p>La teoría de los errores. 1. Fenómenos simples electrostáticos. 2. Las fuentes eléctricas. 3. El circuito eléctrico.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Uso del instrumento universal. 5. Las leyes de Ohm. 6. El reóstato y el potenciómetro. 7. Circuito eléctrico con cargas en serie. 8. Circuito eléctrico con cargas en paralelo. 9. Las redes eléctricas. 10. Métodos de medición de la resistencia eléctrica. 11. Dependencia de la resistencia de la temperatura. 12. Efecto térmico de la corriente eléctrica. 13. La conductividad eléctrica en los líquidos/la electrolisis. 14. Fenómenos simples imanes estáticos. 15. El efecto magnético de la corriente eléctrica. 16. La inducción electromagnética. 17. El transformador
I5597	<p>Conjunto de equipos de física para experiencias de grupo</p> <p>Advertencia</p> <p>Los cuatro equipos de física, la mecánica (cod. I5593), la termología (cod. I5596), la óptica (cod. I5594), el estudio de la electricidad (cod. I5595), se pueden adquirir en un único conjunto. Su coste es algo inferior al total de los cuatro equipos, porque se eliminan algunas partes y piezas que se repiten entre ellos. Evidentemente los temas tratados y el número de experiencias realizables son iguales a la suma de los equipos sueltos. Solicitándolo se suministra el armario metálico (cod. I5556), para conservar y proteger todo el material.</p>
<p>Experimentos de Física</p> <p>Completos con todo lo necesario para su realización. El nivel de estos experimentos es para estudiantes universitarios aunque algunos de ellos pueden ser usados en bachillerato.</p>	
<p>Mecánica</p>	
932010132	<p>Ley de Hooke</p> <p>Se mide la elongación producida en dos muelles de distinta constante en función de la fuerza aplicada a los mismos mediante unas pesas. A partir de estos datos calculamos la constante de cada muelle. Por otro lado estudiamos las oscilaciones armónicas de cada muelle aplicándoles pesas y haciéndoles oscilar; A partir del periodo de oscilación calculamos de nuevo las constantes de los muelles y las comparamos con las calculadas por el otro método.</p>

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia

Descripción

932010144

Plano inclinado

Un carrito de masa variable y con ruedas de bajo rozamiento se desliza sobre una rampa de inclinación variable. En uno de los experimentos usamos dos dinamómetros para medir la fuerza tangencial y normal al plano en función del ángulo de inclinación para una masa del carro constante. En un segundo experimento usamos un dinamómetro para medir la fuerza tangencial en función de la masa del carro para un ángulo constante. En un tercer experimento usamos una polea y un juego de pesas con portapesas y medimos, para cada masa suspendida del portapesas, el ángulo al que se equilibran las fuerzas manteniendo constante la masa del carro. Se analiza el concepto de máquina simple.



932010154

2ª Ley de Newton. Carril de dinámica

Mediante el uso de un carrito de bajo rozamiento y un sistema de contador digital con fotopuertas mediremos con precisión las posiciones y velocidades del carrito. En un primer experimento analizamos la dinámica en un plano inclinado: medimos la relación entre espacio recorrido y tiempo empleado para un ángulo de inclinación fijo. En otro experimento medimos la relación entre el ángulo de inclinación y el tiempo empleado en recorrer una distancia fija. En otra serie de experimentos usamos adicionalmente una polea y un juego de pesas para acelerar el carro y realizaremos las siguientes mediciones: distancias recorridas y velocidades en función del tiempo para masa del carro y masa impulsora constantes, aceleración en función de la masa inercial para una fuerza aceleradora constante y aceleración en función de la fuerza aceleradora para una masa inercial constante.



932010157

Choques. Carril de dinámica

Mediante el uso de dos carritos de bajo rozamiento y un sistema de contador digital con fotopuertas mediremos con precisión las velocidades de los carros antes y después de cada colisión para diferentes combinaciones de masas de los dos carros. En un primer experimento estudiaremos los choques elásticos y realizaremos las gráficas de los momentos iniciales y finales así como de las energías iniciales y finales verificando la conservación del momento y la energía. En un segundo experimento estudiaremos los choques inelásticos y graficaremos los momentos y energías verificando la conservación del momento pero no de la energía.



932010162

Movimiento unidimensional. Carril de aire

El carril de aire ofrece un colchón de aire sobre el que se desplazan unos deslizadores con una fricción casi inexistente. Se pueden estudiar los siguientes experimentos: Movimiento rectilíneo uniforme y acelerado. Leyes de Newton. Choques elásticos e inelásticos. Plano inclinado. Movimiento armónico simple de dos masas unidas entre sí por un muelle. Oscilaciones de un sistema múltiple de masas unidas entre sí por muelles.



932010170

Caída libre

Con un diseño muy compacto mediante el uso de un electroimán y un sensor de contacto que deslizan sobre un riel vertical milimetrado. Un contador digital mide el tiempo empleado por una bola de acero en recorrer diferentes distancias en caída libre. A partir de la gráfica del espacio frente al tiempo se calcula con gran exactitud el valor de la aceleración de la gravedad. Se suministran dos bolas de diferente peso para ver que el tiempo de caída no depende del peso.



Referencia

Descripción

932010178

Movimiento bidimensional. Mesa neumática

Sobre una mesa deslizan los móviles circulares que levitan sobre un colchón de aire que se les aplica mediante un compresor con lo que la fricción es mínima. Mediante la generación de chispas se registra el movimiento de los deslizadores sobre el papel situado sobre la mesa. Permite el estudio en dos dimensiones de: Colisiones elásticas, semi-elásticas e inelásticas. Cantidad de movimiento y energía. Movimiento acelerado, lineal o parabólico. Medida de la aceleración de la gravedad "g". Energía cinética y potencial. Trayectorias elípticas gravitacionales. Centro de masas. Movimiento armónico.



932010190

Momento de inercia

El momento de inercia queda determinado a partir del periodo de oscilación de un eje de torsión, en el que se ha insertado el cuerpo de prueba y que está unido con el soporte mediante un resorte espiral. El sistema es excitado para obtener oscilaciones armónicas. A partir del periodo de oscilación se calcula el momento de inercia del cuerpo de prueba. En uno de los experimentos se determina el momento de inercia de una "masa puntual" en función de la distancia al eje de rotación. En otro experimento se comparan los momentos de inercia de un cilindro hueco, macizo y esfera maciza. En un último experimento se verifica el teorema de Steiner tomando un disco circular plano y midiendo los momentos de inercia a diferentes distancias del eje de rotación respecto al centro de gravedad.



932010194

Movimiento circular

Un motor con regulación electrónica mantiene una rotación constante de la bola suspendida. En un primer experimento se estudia la relación entre el ángulo de giro (o la fuerza aplicada) y la frecuencia de giro manteniendo constante la longitud del hilo. En el segundo experimento se estudia la relación entre el ángulo de giro y la longitud del hilo manteniendo la frecuencia constante. En el último experimento se analiza la influencia en el ángulo de giro según variamos la masa.



932010214

Péndulo matemático

Una bola de acero suspendida de un hilo realiza oscilaciones a partir de las cuales medimos el periodo. Para ángulos de oscilación pequeños mediremos el periodo de oscilación en función de la longitud del hilo y a partir de estos datos mediremos el valor de la aceleración de la gravedad. En otro experimento realizaremos lo mismo pero para una masa diferente y verificaremos que el periodo no depende de la masa. Por último analizaremos de manera cualitativa la influencia de las oscilaciones con ángulos grandes en el valor del periodo de oscilación.



932010223

Péndulo de torsión de Pohl

El sistema oscilante se compone de una rueda de cobre con un muelle espiral que es excitada con un motor de velocidad variable. Para la atenuación se emplea un freno de corrientes parásitas. En el primer experimento se investigan las oscilaciones armónicas libres, para ello se calcula la frecuencia de oscilación angular a partir del periodo de oscilación y la constante de amortiguamiento calculando de esta manera la frecuencia propia de oscilación. Podemos ajustar el valor del amortiguamiento hasta conseguir el límite aperiódico. En el segundo experimento se estudian las oscilaciones forzadas mediante la aplicación de un momento armónico de frecuencia conocida. Se realiza la gráfica de las amplitudes de oscilación en función de la frecuencia del movimiento forzado para diferentes valores de



EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia

Descripción

932010225



Péndulo de torsión digital I

El sistema es muy similar al experimento 932010223 pero tiene integrado un medidor digital de frecuencia de oscilación y otro de amperios para el freno de corrientes parásitas haciendo las mediciones mucho más sencillas. Se realizan los siguientes experimentos: oscilaciones torsionales libres periódicas y aperiódicas (comportamiento asintótico). Cálculo de la frecuencia de oscilación libre y constante de amortiguación. Oscilaciones torsionales forzadas. Se realiza la gráfica de la amplitud de las oscilaciones en función de la frecuencia para diferentes valores de la constante de amortiguamiento. Oscilaciones torsionales caóticas. Mediante la adición de pequeñas pesas al disco de rotación se consigue un comportamiento caótico.

932010226



Péndulo de torsión digital II

Igual que el 932010225 pero adicionalmente con un interface, 2 sensores de voltaje y un software para el registro de datos mediante ordenador. Existe la posibilidad de registrar el desplazamiento, la velocidad y la aceleración angular en función del tiempo o bien una de las variables frente a otra. Esta opción es especialmente útil cuando se quieren visualizar las oscilaciones caóticas.

932010234



Vibraciones y ondas

Un vibrador electromagnético alimentado mediante un generador de funciones amplificado genera oscilaciones, de frecuencia conocida, al dispositivo que se conecte a su eje. Variando la frecuencia se pueden hallar las frecuencias de resonancia y sus armónicos. Se estudian las ondas longitudinales en un muelle, ondas transversales en un cordón elástico, ondas en un anillo circular (simulación átomo de Bohr), ondas en dos dimensiones en una placa cuadrada y otra circular, ondas en resortes laminados de diferentes longitudes con un extremo libre.

932010242



Cubeta de ondas

Consiste en una cubeta de vidrio con agua sobre la que, mediante el uso de un vibrador, se generan ondas con una frecuencia y amplitud seleccionables. Una luz estroboscópica permite proyectar las ondas sobre una pantalla permitiendo "congelar" la imagen y realizar medidas. Se estudia lo siguiente: propagación de ondas en diferentes profundidades de agua, reflexión, refracción, interferencia entre dos fuentes puntuales, difracción, experimento doble rendija Young, ondas estacionarias.

932010248



Figuras de Lissajous

El elemento principal es un generador de patrones XY compuesto básicamente por dos espejos, uno a 90° del otro, unidos a sendos motores que oscilan con una frecuencia y amplitud variables por el usuario. La luz del láser se refleja en estos espejos y la imagen resultante se proyecta sobre una pantalla o la pared. Con esto se estudia la composición de dos movimientos armónicos simples acoplados a 90° y la generación de las figuras de Lissajous.

932010268



Resonancia en el tubo de Kundt

Para la demostración de ondas acústicas estacionarias en un tubo con los extremos abiertos o cerrados y de longitud variable. Como fuente de sonido se usa un altavoz alimentado por un generador de funciones amplificado. Para registrar los nodos a lo largo del tubo se usa un micrófono montado sobre una varilla que se

Referencia

Descripción

932010274



Principio de Arquímedes

Consiste en el uso de un cilindro hueco en el que encajan dos cilindros macizos: uno de hierro y otro de aluminio. Primeramente se mide con el dinamómetro el peso del cilindro hueco y el metálico en el aire. Posteriormente se introduce el cilindro metálico en el agua y se toma la lectura del dinamómetro que será menor. La diferencia de lecturas es el empuje que realiza el agua sobre el cilindro macizo. Para comprobar el principio de Arquímedes podemos llenar con agua el cilindro hueco y comprobar que obtenemos de nuevo la medida del peso en el aire. Podemos comprobar usando los cilindros de aluminio y hierro que el empuje no depende del peso del objeto sino de su volumen.

932010277



Viscosidad

El viscosímetro de caída de bola se basa en el sistema de medida de Höppler. En este experimento estudiamos la dependencia de la viscosidad de un líquido newtoniano en función de la temperatura. El procedimiento consiste en medir el tiempo que una esfera sólida necesita para recorrer una distancia entre dos puntos de referencia dentro del tubo inclinado que contiene la muestra bajo estudio. Mediante un termostato de circulación podemos variar la temperatura de la muestra y estudiar la variación de la viscosidad con la temperatura. Los resultados obtenidos se determinan como viscosidad dinámica.

932010280



Tensión superficial

Un anillo de aluminio con borde afilado se suspende de un dinamómetro de precisión y se sumerge completamente en un líquido. Posteriormente elevamos el anillo fuera del líquido para obtener una película de líquido entre el anillo y la superficie del líquido hasta que llegue el momento en que se sobrepase el valor de la fuerza de tensión superficial y se pierda el contacto. Mediante este procedimiento se puede medir la tensión superficial de diferentes sustancias.

932010281



Tensión superficial en función de temperatura

Se usa el mismo procedimiento que en el experimento anterior pero el anillo es introducido en un líquido que es calentado y posteriormente enfriado poco a poco. De esta forma se mide la tensión superficial para diferentes temperaturas y se calcula la constante de proporcionalidad.

932010285



Equipo de Aerodinámica

Se trata de un equipo con multitud de accesorios. Dispone de un generador de viento regulable y de diversos instrumentos de medición. Se pueden realizar multitud de experiencias tanto cualitativas como cuantitativas: fuerza de suspensión estática y dinámica, procesos de flujo (tubo de Venturi), principio de manómetro de tubo inclinado, medición de la presión en el tubo de Prandtl, distribución de la presión en el perfil de ala, medición de la fuerza de sustentación dinámica, comportamiento del flujo en un ala, resistencia del aire a la forma de los cuerpos, medición de la resistencia del aire, procesos de flujo en obstáculos, formación de turbulencia detrás de un disco, impulso de una hélice, principio de autogiro, mecanismos de ala rotatoria, principio de reacción, modelo de cohete.

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia	Descripción
	Termología y Energía
932010315	<p>Dilatación térmica de sólidos</p> <p>Mediante un reloj comparador se mide con precisión la expansión lineal de tubos de cobre, latón y aluminio. Mediante un generador de vapor hacemos pasar el vapor de agua a través de los tubos y medimos la temperatura y la dilatación lineal de cada tubo calculando así el coeficiente de expansión térmica de cada material.</p>
932010325	<p>Dilatación térmica de líquidos</p> <p>Mediante un dilatómetro volumétrico se mide la expansión de un líquido midiendo la altura que alcanza dicho líquido en un capilar vertical graduado. En este experimento se mide la expansión volumétrica del agua y etanol para diferentes temperaturas y de esta relación lineal se calcula el coeficiente de dilatación.</p>
932010380	<p>Calor específico</p> <p>Unos bloques de hierro, cobre y aluminio se calientan a unos 90° y posteriormente se introducen en agua a temperatura ambiente. Se mide el incremento de temperatura del agua contenida en el calorímetro de poliestireno expandido que tiene una capacidad calorífica despreciable. Conociendo la masa de cada bloque, la masa de agua, las temperaturas iniciales y la final se calcula el calor específico de cada material.</p>
932010425	<p>Temperatura crítica</p> <p>Para el estudio de gases reales en función de las variables Temperatura, Volumen y Presión. Como gas de prueba se emplea SF₆. El aparato dispone de un tubo capilar en el que se encuentra encerrado el gas y que puede ser atemperado con recirculación de agua. Un pistón móvil de volante permite aplicar la presión al gas que se medirá en el manómetro. Para hallar el punto crítico se representa gráficamente el diagrama PV del gas a diferentes temperaturas (isotermas). Se analiza la desviación de los gases reales de los gases ideales.</p>
932010440	<p>Leyes de gases</p> <p>El aparato de vidrio para las leyes de gases consiste en un tubo de vidrio cerrado en su parte inferior y en el que un tapón de mercurio en la parte superior encierra una cantidad de aire conocido. En el primer experimento se realizan las medidas de presión frente a volumen para una temperatura constante (Ley de Boyle-Mariotte). En el segundo aplicamos un baño de agua que se enfría lentamente y medimos el volumen frente a la temperatura para una presión constante (Ley de Gay-Lussac). En el último experimento se mide la presión en función de la temperatura para un volumen constante (Ley de Amonton).</p>
932010455	<p>Motor Stirling I. Cálculo de eficiencia</p> <p>El motor está construido en materiales transparentes para ver su funcionamiento. Puede operar como motor térmico, bomba de calor o máquina frigorífica. En una primera parte se aplica calor mediante un mechero de alcohol y se estudia el funcionamiento como motor térmico. En una segunda parte hacemos funcionar el motor como bomba térmica o máquina frigorífica aplicando un voltaje al motor eléctrico y midiendo el consumo de potencia por un lado y por otro la diferencia de temperaturas. A partir de estos datos se puede medir la eficiencia.</p>

Referencia	Descripción
932010457	<p>Motor Stirling II. Diagrama PV</p> <p>Mediante el uso de un sensor de presión y otro de desplazamiento se registra el diagrama PV del ciclo termodinámico de un motor Stirling actuando como motor y como bomba de refrigeración. En el funcionamiento como motor aplicamos la llama de la vela al pistón y esperamos a que se establezcan los valores de temperatura en ambos focos, entonces realizamos el registro de la presión en función del volumen (calculado a partir del desplazamiento). En el funcionamiento como bomba de refrigeración aplicamos un voltaje al motor eléctrico que hace mover el motor Stirling, una vez estabilizadas las temperaturas realizaremos el registro de la presión en función del volumen. A partir del ciclo PV se calcula el trabajo y potencia así como el rendimiento.</p>
932010465	<p>Bomba de calor</p> <p>La bomba consiste en un compresor, circuito de cobre con gas, condensador y evaporador de serpentín, manómetros y recipientes de intercambio de calor. En uno de los experimentos se mide la diferencia de temperatura en los recipientes y la potencia eléctrica consumida, a partir de estos datos se calcula el rendimiento de la bomba. En otro experimento se registra la presión en función de la temperatura y así poder analizar el ciclo de una bomba térmica.</p>
932010473	<p>Energía fotovoltaica</p> <p>Equipo conteniendo 4 celdas fotovoltaicas y multitud de accesorios para realizar los siguientes experimentos: Medición de la intensidad de la radiación; La célula solar como cambiador de energía y como diodo; Tensión sin carga y corriente de cortocircuito de una célula solar; Tensión y corriente sin carga en función de la intensidad de radiación; Corriente de cortocircuito en función del ángulo de incidencia de la luz; Conexiones en serie y paralelo de células solares; Registro de curva característica voltaje/intensidad; Determinación del rendimiento; Reproducción del transcurso de un día; Carga y descarga de un acumulador. Montaje de una red aislada.</p>
932010476	<p>Energía fotovoltaica sobre panel</p> <p>Equipo montado sobre bastidor vertical para la demostración y estudio cuantitativo de una instalación eléctrica con energía solar: Instalación del panel solar fotovoltaico, Medida de la irradiación solar, Medida de la tensión del panel sin carga, Medida de la tensión y corriente con carga, Regulación y carga de la batería, Instalación solar de corriente continua. Instalación solar de corriente alterna, Instalación solar de suministro a la red pública, Control informático del suministro de energía a la red.</p>
932010477	<p>Energía fotovoltaica sobre panel (reducido)</p> <p>Igual que el 932010476 pero no incluye: Panel solar adicional ni el Módulo inversor de red ni el Módulo vatímetro, por lo que no se pueden realizar los experimentos de suministro a la red pública ni de control informático de dicho suministro.</p>

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia

Descripción

932010482

Energía eólica

Equipo con multitud de accesorios para realizar los siguientes experimentos: velocidad del viento en el ambiente; Velocidad del viento ajustable de la máquina de viento; Potencia de salida de un aerogenerador en función de la forma de la pala, del número de palas y de la posición de las palas; Curva característica de un aerogenerador a revoluciones constantes; Curva característica a velocidad del viento constante; Potencia de salida de un aerogenerador en función de la velocidad del viento; Carga de un acumulador con un aerogenerador y su posterior descarga; Instalación de una red independiente con generación y consumo simultaneo de energía. Potencia de salida y curva característica de un rotor Savonius en función de varios factores.

932010492

Pila Combustible de Hidrógeno I

Equipo sobre panel de grandes dimensiones ideal para demostraciones por el profesor. Consta de panel fotovoltaico, electrolizador, pila de combustible doble, cargas y medidores. Se pueden realizar múltiples experimentos: Características de células solares.

Curvas características y eficiencia de celdas electrolíticas y pilas de combustible. 1ª Ley de Faraday. Eficiencia de Faraday y eficiencia energética de los dos tipos de celdas. Conexión en serie y paralelo de pilas de combustible. Reacción $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{Energía}$. Resistencia interna. Eficiencia en voltaje y temperatura.

932010493

Pila Combustible de Hidrógeno II

Equipo diseñado por el alumno. Consta de panel fotovoltaico, electrolizador, pila de combustible doble, cargas y medidores. Se pueden realizar múltiples experimentos: Características de células solares. Curvas características y eficiencia de celdas electrolíticas y pilas de combustible. 1ª Ley de Faraday. Eficiencia de Faraday y eficiencia energética de los dos tipos de celdas. Reacción $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{Energía}$.

Resistencia interna. Eficiencia en voltaje y temperatura.

932010494

Pila Combustible de Hidrógeno III

Equipo para un estudio de un stack de pila de combustible de 50W que ha de ser alimentado con una botona de hidrógeno. Montado en un bastidor vertical. Para la realización de los siguientes experimentos en función de la configuración seleccionada: Principio y funcionamiento de pilas de combustible. Termodinámica, curvas características y eficiencia. Combustibles, sistemas y electrónica de potencia. Aplicaciones y productos que utilizan pilas de combustible. Curvas características. Variación de la potencia en función del suministro de combustible, resistencia interna y temperatura. Eficiencia de una pila de combustible.

Máxima potencia frente a eficiencia máxima. Interdependencia de los parámetros de funcionamiento. Perfiles de carga, eficiencia y consumo energético. Ejemplo de "vehículo de pila de combustible".

Óptica

932010514

Óptica geométrica sobre panel

Componentes ópticos magnéticos para montajes sobre tablero blanco metálico. El uso de una caja de 5 diodos láser permite visualizar con total claridad la trayectoria de los rayos según son desviados en prismas o espejos. Ideal para demostraciones de óptica geométrica: Leyes

Referencia

Descripción

de Reflexión. Leyes de Refracción. Reflexión total. Determinación de distancia focal de lentes y espejos. Modelo de ojo humano, defectos ópticos y su corrección mediante lentes. Cámara fotográfica. Telescopio de Galileo. Telescopio de Képler. Microscopio. Aberración esférica.

932010518

Óptica geométrica sobre banco

Sobre un riel de aluminio graduado se realizan los diferentes montajes, teniendo como fuente de luz una potente lámpara halógena. Permite la realización de multitud de experimentos: Propagación de la luz. Funcionamiento del condensador. Formación de sombras. Cámara de orificio. Reflexión en espejos. Refracción de la luz. Lente convergente. Lente divergente. Proyección con lente convergente. Ojo humano: acomodación, miopía, hipermetropía, problemas de edad. Telescopio: astronómico y holandés. Proyector de diapositivas. Cámara fotográfica. Microscopio. Dispersión de la luz.

932010543

Difracción en rendijas

Para el estudio de la difracción usamos una cámara CCD lineal que registra la intensidad de luz en dirección perpendicular a la de propagación del haz de luz láser. Este registro se realiza en tiempo real, por lo que para cualquier cambio en la geometría del experimento visualizamos inmediatamente su repercusión. Estos datos son enviados al ordenador que mediante el software visualiza en pantalla el patrón de difracción. Con el software podemos comparar el patrón obtenido con el teórico. Como fuente de ondas planas y coherentes usamos una luz láser de diodo. Analizaremos el patrón de difracción de una rendija simple y de una doble.

932010546

Óptica ondulatoria sobre mesa

Componentes ópticos magnéticos para montajes sobre tablero blanco metálico. Fuente de luz láser de diodo. Permite realizar la demostración de los siguientes aspectos: Interferencia de la luz en una lámina de vidrio fina. Interferómetro de Michelson. Interferencia en rendijas simples y dobles. Difracción de la luz en una abertura circular y rectangular. Difracción de la luz en una red de difracción. Reconstrucción de un holograma. Polarización de la luz. Absorción. Demostración de fibra óptica.

932010587

Velocidad de luz

Modularemos el haz de luz láser mediante una señal de 1 MHz. La luz recorrerá una distancia total de unos 20 m mediante el uso de unos espejos. Un segundo haz de referencia recorre una distancia de 0,2 m. Ambos haces se coliman y son recibidos por los dos canales de recepción de la unidad de control. Cada canal de estos es conectado a un canal del osciloscopio en el que podremos medir la diferencia de fase entre las dos ondas (diferencia de tiempo, t , en recorrer las dos distancias) y de esta manera mediremos la velocidad de la luz.

932010593

Espectroscopia

Mediante el uso de este espectroscopio (resolución 1 minuto angular) se pueden medir con exactitud datos ópticos de prismas tales como el índice de refracción y el ángulo de desviación mínima. También se usa como espectroscopio para observación y medición de espectros de emisión. La luz de las diferentes lámparas espectrales OSRAM (de alta pureza) es dispersada en el prisma y cada longitud de onda es medida en la

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia

Descripción

escala angular del espectroscopio. Utilizando la lámpara de He o Hg realizamos una curva de calibración mediante la correspondencia entre longitudes de onda y ángulos medidos en el espectroscopio. Gracias a esta curva podremos analizar las líneas espectrales de otras lámparas y averiguar el gas encerrado.

Electricidad y Electrónica

932010608

Líneas equipotenciales

Se compone de una cubeta de plástico en la que se vierte agua destilada y se introducen los electrodos sobre los que se aplica una diferencia de tensión. Una hoja de papel milimetrado con las figuras de los electrodos se sitúa debajo de la cubeta, según desplazamos el electrodo en punta veremos la posición de las líneas equipotenciales y lo iremos anotando en otra hoja igual creando un patrón de líneas equipotenciales. Se estudian estos patrones para distintas combinaciones de electrodos rectangulares, circulares y en forma de anillo.

932010628

Leyes de Kirchhoff

El puente de Wheatstone es usado para calcular valores exactos de resistencias desconocidas a partir del valor de una conocida. Para ello aplicamos una tensión a un hilo metálico de 100 cm de longitud. Este hilo está unido en sus extremos en una conexión en serie a una resistencia desconocida X y a otra conocida R que podemos variar a voluntad. En paralelo a este circuito tenemos conectado un galvanómetro que por un extremo está conectado al cable que une la resistencia X con la R y por el otro a un contacto metálico deslizante sobre el hilo metálico. Este contacto divide el alambre en dos partes de longitudes l_1 y l_2 . El método consiste en variar el cursor hasta que la corriente que circula por el galvanómetro sea cero. En esta situación se cumple: $X = R (l_1/l_2)$, calculando de esta manera la resistencia desconocida.

932010637

Electroquímica

Equipo que incluye un amplio abanico de electrodos, accesorios e instrumento de medición. Un recipiente con 8 huecos permite montar simultáneamente 4 pilas voltaicas. Para realizar los siguientes experimentos: Medición de tensión en una pila galvánica. Potenciales estándar de diversos pares de cationes metálicos y metales. Potenciales estándar de diversos pares de cationes no metálicos y no metales. Medición de tensión en cadenas de concentración. Corrosión electroquímica del hierro. Medición de pH en diferentes soluciones de electrolitos. Pila Daniell. Pila de Lechanché. Células combustibles.

932010675

Leyes del transformador

Contiene dos bobinas, la primaria y secundaria, que están atravesadas por un núcleo laminado de hierro. Se miden las tensiones y corrientes en el circuito primario y secundario para diferentes valores de la tensión de entrada verificando de esta forma las leyes de conversión de un transformador. También se analiza el comportamiento bajo carga mediante la colocación de una resistencia en el circuito secundario.

Referencia

Descripción

932010732

Microondas



Se utiliza un emisor y un receptor de microondas junto con elementos como espejos, prismas, redes de difracción, etc. La gran longitud de onda (2,8 cm.) permite el estudio con gran facilidad de ángulos y distancias. Para la realización de las siguientes experiencias: Reflexión. Refracción. Interferencia. Difracción. Polarización. Ondas estacionarias. Medición de longitud de onda. Interferómetro de Michelson. Interferencia en lámina delgada. Absorción. Transmisión de sonido, etc.

932010755

Desviación electrones en campos eléctricos y magnéticos



Se trata de un tubo de vidrio al vacío con sistema de generación de un haz de electrones que se visualizan en una pantalla fluorescente con retícula graduada. Dispone de dos placas de condensador en su interior y de dos bobinas de Helmholtz. En un primer experimento se estudia la desviación de los electrones en presencia de un campo eléctrico. En el segundo se estudia la desviación en campos magnéticos y se calcula de manera aproximada la relación e/m. En el tercer experimento se construye un filtro de velocidad de Wien que consiste en la disposición de un campo eléctrico y otro magnético cruzados para compensar los efectos del campo eléctrico mediante la aplicación de un campo magnético, calculando con este procedimiento la relación e/m con precisión.

Física Atómica y Nuclear

932010805

Experimento de Millikan



La unidad viene completa con un objetivo telescópico y una retícula graduada para poder enfocar en el interior de la celda. Mediante unas placas de condensador podemos aplicar un campo eléctrico. Una pequeña cantidad de solución de látex es atomizada y pasada por un tubo de goma de látex que induce una carga estática. Las partículas pasan al interior de la celda en la que hay focalizado un haz de luz intenso. Según se incrementa el voltaje entre las placas, las partículas se mueven hacia la placa de voltaje opuesto a la carga de la partícula. Cuando se invierte la polaridad de las placas, las partículas se mueven en dirección opuesta. Con el uso de un cronómetro se mide el tiempo de tránsito de las partículas en ambos sentidos y mediante cálculos teóricos se determina la carga de la partícula (múltiplos de la carga elemental del electrón).

932010808

Determinación de e/m



Un haz de electrones es desviado en un campo magnético homogéneo para obtener una trayectoria circular cerrada. En función de la tensión de aceleración determinamos el campo magnético que hace que los electrones sigan una trayectoria circular de radio determinado. La fuerza de Lorentz inducida por el campo magnético actúa como una fuerza centrípeta. Ésta depende de la velocidad de los electrones que a su vez está determinada por la tensión de aceleración. Para cada una de las marcas del tubo (diferentes valores de r) obtendremos varios valores de e/m en función de la tensión de aceleración y del campo magnético.

932010811

Efecto Fotoeléctrico



La luz de una lámpara pasa a través de una serie de filtros que dan una longitud de onda conocida. Los electrones son generados en el fototubo debido al bombardeo de los fotones sobre la superficie del cátodo. Aplicando un pequeño voltaje inverso podemos

EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Referencia

Descripción

llegar a parar la corriente generada. Este voltaje es medido siendo proporcional a la energía de los fotones. De esta manera podemos realizar una gráfica que relaciona la energía de los fotones con su longitud de onda y así calcular la constante de Planck. Se estudia también que el hecho de introducir en el fototubo diferentes intensidades de luz de la misma longitud de onda no influye en el voltaje necesario para detener el flujo de electrones. Por último también se estudia la curva característica de respuesta voltaje/corriente del fototubo.

932010828



Experimento de Franck Hertz

En un osciloscopio obtenemos la curva Franck-Hertz que muestra la entrega de energía cuantificada realizada por electrones libres al chocar con electrones de mercurio. También determinamos la energía de excitación de la línea de resonancia del mercurio con 4,9eV. La estufa sirve para ajustar la presión de vapor en el tubo y así favorecer la probabilidad de que se produzca el choque de los electrones con los átomos. La curva característica $I(U)$ muestra una sucesión de máximos y mínimos a una distancia periódica de 4,9eV que se corresponde con la energía de excitación de los átomos de mercurio del estado fundamental $1S_0$ al primer estado excitado $3P_1$.

932010844



Física de Rayos X

Dependiendo de la combinación que se adquiera se pueden realizar los siguientes experimentos: Visualización fotográfica de los rayos X. Radiografías de diferentes materiales y geometrías. Ley de la distancia fotométrica. Intensidad de los rayos X en función de la distancia. Atenuación de los rayos X (Ley de Lambert) con película fotográfica o con Geiger-Müller. Espectro de emisión del tubo de rayos X. Determinación líneas cobre Ka y Kb. Estimación cte Planck. Ley de Mosseley. Determinación de las I de absorción de diferentes materiales. Reflexión de Bragg. Determinación de ctes de red de monocristales de cloruros alcalinos. Estudio del LiF mediante el método de cristal rotatorio (Debye-Scherrer). Índices de Laue.

932010870



Laboratorio radiactividad básico

Con este equipo se estudian los principios fundamentales de la radiactividad mediante el estudio de vidas medias, apantallamiento de la radiación, ley de la inversa del cuadrado, fechado radiactivo, etc. El contador G-M mide el número total de cuentas en un intervalo de tiempo especificado. Los 11 absorbentes se sitúan entre el tubo y la fuente radiactiva para experimentos de absorción. El contador G-M tiene una alimentación de alto voltaje variable incorporada. Se incluyen tres fuentes radiactivas (alfa, beta y gamma). Puede ser usado con o sin conexión a ordenador mediante puerto USB.

932010872



Laboratorio radiactividad completo

Para estudiar con gran precisión los siguientes aspectos: vidas medias, apantallamiento de la radiación, ley de la inversa del cuadrado, fechado radiactivo, backscattering, estadísticas, etc. El contador G-M mide el número total de cuentas en un intervalo de tiempo especificado. Los 20 absorbentes se pueden situar en 10 posiciones entre el tubo y la fuente radiactiva para experimentos de absorción. El contador G-M tiene una

Referencia

Descripción

alimentación de alto voltaje variable incorporada. Puede ser usado como sin conexión a ordenador mediante puerto USB). Mediante el software se pueden controlar todas las funciones del contador desde el ordenador.

932010886



Resonancia de espín electrónico

Para el estudio de la resonancia del espín electrónico (REE) en un electrón no apareado de una muestra de DPPH (difencil-picril-hidracilo). El DPPH es un radical con un electrón libre en un átomo de nitrógeno. La observación de la resonancia se produce a través de transiciones inducidas de alta frecuencia al variar el campo magnético externo. Las frecuencias de trabajo son 45 MHz, 60 MHz y 75 MHz. Se evalúa la posición, el ancho y la intensidad de las líneas de resonancia. Las curvas de absorción de resonancia pueden representarse con un osciloscopio. Se calcula el factor g del electrón.

932010888



Resonancia magnética nuclear

Para el estudio de la resonancia magnética nuclear (RMN) en tres muestras diferentes: glicerina, teflón y poliestireno. La observación de la resonancia se produce a través de transiciones inducidas de alta frecuencia al variar el campo magnético externo. La frecuencia de trabajo es de unos 13 MHz. Se evalúa la posición, el ancho y la intensidad de las líneas de resonancia. Las curvas de absorción de resonancia pueden representarse con un osciloscopio. Se calcula el factor g del núcleo.

932010893



Espectroscopia nuclear avanzada

Contiene un detector de centelleo, un espectrómetro con conexión USB, software de control y análisis de datos, 8 fuentes radiactivas de 32 a 1333 KeV y un interface con conexión USB. Para el estudio de: Espectrometría de centelleo. Espectroscopia Gamma básica. Interacción de radiación con materia. Decaimiento radiactivo. Radiactividad ambiente. El amplio manual (en CD con 129 páginas en Inglés) incluye tablas de decaimiento radiactivo, tablas de energía de rayos X y gamma, teoría de detectores de centelleo, formulación matemática de decaimiento radiactivo y uso de analizadores multicanal.

Física del Estado Sólido

932010934



Módulo de Elasticidad de Young

Este instrumento compacto permite el estiramiento de alambres de diferentes diámetros y materiales al aplicar una tensión (mediante el uso de pesas). Se realizan medidas con precisión del cambio en la longitud del alambre posibilitando el cálculo del módulo de elasticidad de Young. También permite medir la fuerza de deformación a partir de la cual el alambre no recupera su longitud inicial. El alambre seleccionado es fijado a uno de los tres puntos de anclaje permitiendo estudiar la influencia de la longitud del alambre en su estiramiento.

932010954



Superconductores I

Se analizan las propiedades del superconductor de descubrimiento americano $YBa_2Cu_3O_7$ y el de descubrimiento japonés (mejorado) $Bi_2Sr_2Ca_2Cu_3O_9$. Se realizarán los siguientes experimentos: Levitación. Efecto Meissner. Comparación de la temperatura crítica y el efecto Meissner entre $YBaCuO$ y $BiSrCaCuO$. Medida de la resistencia eléctrica en función de la temperatura. Corriente crítica. Campo magnético crítico.

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia	Descripción
932010955	Efecto Josephson reversible ac. Atrapamiento del flujo-suspensión. Almacenamiento de energía eléctrica en superconductores.
932010956	Superconductores II En este experimento se estudia la susceptibilidad magnética en superconductores.
	Superconductores III Es un experimento a nivel demostrativo de la suspensión y levitación de un imán de tierras raras sobre un superconductor.
Experimentación Asistida por Ordenador	
SGECL2S	Recolectores de datos - Exao Ecolog XL (5 sensores)
SGECL21	Ecolog XL (3 sensores)
	Recolector de datos para Ciencias Primaria y Secundaria Pantalla de cristal líquido incorporada. Reconocimiento automático de sensores externos (2). Puertos de comunicación: Serial y USB. Ritmo de muestreo: Desde 2/hora hasta 50/segundo. 64 k de memoria de muestreo. Almacenaje para 4 experimentos. 2 baterías AAA 1,5 v o adaptador de corriente CC/CA. 5 sensores incorporados: Temperatura, Intensidad luz, Presión barométrica, Humedad, Sonido. ECL2-4. 3 sensores incorp.: Temperatura, Luz y Sonido. ECL2-1. CD con manuales y experimentos. Software Ecolab. (Incluido). Presentación gráfica, de video, tablas y medidores. Informes multimedia. Control y obtención de datos del Ecolog. Mapa datos para múltiples archivos. Análisis de datos. Zoom. Predicción...
SGMP	Equipo adquisición de datos Multilog PRO Recolector de datos para Ciencias en Secundaria y Bachiller Entradas: 8 simultáneas analógicas y 2 digitales. Salidas: RS-232, USB, 2 de control digital. Capacidad: 104.000 muestras. Ritmo: 1 Muestra/Hora hasta 20.800 Muestras/seg. Resolución: 12 bits. Teclado para la programación y pantalla gráfica. Trabaja on-line PC y de forma autónoma. Calibración de sensores. Más de 65 sensores externos disponibles. Reconocimiento automático de sensores. Compatibilidad con calculadora gráfica Texas Instruments. Módulo de cronometraje incorporado. Batería recargable NiCA. Adaptador CA/CC. CD con manuales y experimentos. Software Multilab. Incluido. Presentación gráfica, de video, tablas y medidores. Informes Multimedia. Video en línea o grabado del experimento real. Descarga de datos automática y manualmente. Rápida exportación e importación de muestras a MS EXCEL. Programación del Multilog -PRO. Análisis de datos: ajuste automático de curva: lineal, potencial y exponencial, integral, derivada, promedio, ajuste manual de curva, funciones matemáticas y trigonométricas. Herramientas: Zoom, captura, predicción, recorte. Calibración de Sensores.
SGIC	Equipo adquisición de datos ITP-C La solución para las TIC en Ciencias: PC portátil con un recolector de datos incorporado. Panel LCD 7.5" con una resolución de 640 x 480 y 65.536 colores. Táctil. Ejecuta Windows-CE 5.0, que es un WINDOWS-OS muy básico que no requiere mantenimiento. Con la posibilidad de conectar un ratón,

Referencia	Descripción
	teclado y memoria externas, WiFi y Bluetooth. Puerto Ethernet incorporado para conectarse a la red escolar. Recolector de datos MultiLog Pro integrado con la posibilidad de conectar más de 65 sensores. Hardware: Procesador XScale PXA270, 524 Mhz. Intel. 64 MB RAM (128 MB opcional). 2 master USB, 1 esclavo USB, 1 Ethernet, IrDa. 1 puerto PS-2, para un teclado externo 1 Computer Flash para expansiones de memoria, Wifi, Bluetooth. 1 puerto CRT, para pantallas externas o proyectores. 4 conectores de sensores MultiLogPRO. Batería recargable. Adaptador red 220V-50 Hz CA/CC. Peso: 1,225 g. Accesorios: Teclado, ratón...
	Software Multilab (incluido) TextMaker, Planmaker, Presentations, Bandeja de entrada - correo electrónico, Internet explorer, para el acceso a Internet, Microsoft WordPad, PocketXpdf, Image Viewer, Microsoft PowerPoint Viewer, Portrait4, CalcCE, Grabador de sonido, Media Player, 2nd Take -Capturador de pantallas, Conexión a escritorio remoto, Nzip, InsideMath, LanSchool, GoKnow y SmartTlax.
	Sensores para los Captadores de Datos Consulte rangos y tipos, hay más de 65 sensores diferentes: Aceleración, Oxígeno, CO ₂ , pH, Colorímetro, Foto-puentes, Conductividad, Presión, Corriente, Pluviómetro, Distancia, Espirómetro, EKG, Movimiento circular, Fuerza. Polea Inteligente, Geiger Muller; Temperatura, Flujo, Turbidez, Ritmo Cardíaco, Voltaje, Humedad, Anemómetro, Luz, Carga electrostática, Teslámetro, Radiación solar, Micrófono, Nivel de Sonido. Consultar rangos y tipos.
Ciencias On-Line	
	Recolector de Datos En los últimos años, se ha introducido en la prácticas de laboratorio una nueva técnica de obtención de datos experimentales, definida de forma sintética, on-line. Esta técnica utiliza un sistema constituido principalmente por: <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos para la realización de las prácticas. • Uno o más sensores que permiten una monitorización de las magnitudes significativas del fenómeno. • Una interfaz que adquiere los datos experimentales transmitidos por los sensores y los envía al PC. • Un software para la gestión de datos experimentales. • Un PC para la visualización del fenómeno y el tratamiento analítico de datos. Opciones más relevantes que ofrece el sistema, desde el punto de vista didáctico: <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de volver a observar el mismo experimento a distintas velocidades. • Comparar gráficamente dos experimentos relativos al mismo fenómeno cuando han sido modificadas las condiciones iniciales. • Posibilidad de obtener datos on-line sin necesidad de estar presente en el aula (análisis de aguas, suelos, meteorología, etc...) para analizarlos sucesivamente en el laboratorio.

Interfaces

Todos los software se incluyen en un unico CD Rom y se suministran gratuitamente con los 2 modelos de interfaz

I9001



Interface ScienceCube Pro

Especificaciones técnicas:

1. Dimensiones: 160 x 90 x 25 mm.
2. Visualización: Pantalla monocromática 128 x 64 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 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 vienen 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 una 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.

I9002



Interface 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.

Software

Todos los software se incluyen en un unico CD Rom y se suministran gratuitamente con los 2 modelos de interfaz

Simple Logger: Alumnos de primaria

Creado para ser utilizado directamente por los alumnos



de las escuelas de primaria, Simple Logger es un programa de medición, recogida de datos y creación de gráficas de uso sencillo, intuitivo y entretenido.

SC Logger: Profesores de E.S.O.

ScienceCube SC Logger es un programa de recogida 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 recogida 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.

Adquisición en Excel™

Actualmente es posible realizar la recogida 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: 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).

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.

Sensores

I9041



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 sirve una medición de la posición de los objetos (movimiento de péndulos, carritos, pesas).

Aplicaciones: Medición de distancias sin contacto.

Canales: el sensor se puede utilizar con el canal A de ScienceCube.

I4014



Base de apoyo para el sensor de movimiento

Permite situar el sensor en posición horizontal.

I9019



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.









I9020



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.

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia	Descripción
Barreras de luz y accesorios	
I9046	<p>Barrera de luz en horquilla</p> <p>La barrera de luz de ScienceCube es un interruptor activado desde una señal infrarroja. El transmisor 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.</p> <p>Horquilla Tiempo de respuesta: 0,004 ms aprox. Sensor externo Tiempo de respuesta: 0,01 ms aprox.</p>
I9047	<p>Rueda de radios</p> 
I9048	<p>Puntero láser</p>
I9049	<p>Escalerilla para carrito</p> 
I9050	<p>Escalerilla</p> <p>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.</p> 
I8048	<p>Sensor de movimiento giratorio analógico</p> <p>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.</p> 
I9032	<p>Sensor de fuerza II</p> <p>El sensor de fuerza II mide fuerzas de $\pm 10\text{N}$ y $\pm 80\text{N}$, 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.</p> <p>Tipo de sensor: extensiométrico</p> 
Sensores de presión gaseosa	
I9033	<p>Sensor diferencial de presión - tipo A</p> <p>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.</p> <p>Magnitud medida: presión diferencial (relativa). Tiempo medio de respuesta: 0,2 ms</p> 
I9034	<p>Sensor diferencial de presión - tipo B</p> <p>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.</p> <p>Magnitud medida: presión diferencial (relativa). Tiempo medio de respuesta: 0,2 ms.</p> 
I9021	<p>Sensor barométrico</p> <p>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.</p> <p>Rango: 0~2,2068 Hz. Resolución: $\pm 0,6$ hPa</p> 

Referencia	Descripción
I9060	<p>Sensor de temperatura de platino</p> <p>El sensor de temperatura de platino permite la medición de temperaturas comprendidas entre -50°C y $+180^\circ\text{C}$. Resolución: $\pm 0,6^\circ\text{C}$. 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.</p> 
I9061	<p>Sensor de temperatura de acero inoxidable</p> <p>Rango: -25°C ~ $+125^\circ\text{C}$. Resolución: $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Método de medición: Termistor, protegido con acero inox. Tiempo de respuesta: 10s (90%). Resistencia química: 15 minutos (1M HCl).</p> 
I9062	<p>Termopar</p> <p>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.</p> <p>Rango: -200°C ~ $+1200^\circ\text{C}$. Resolución: $\pm 0,6^\circ\text{C}$. Termopar tipo K. Protegida con acero inox. Linealidad: $0 \sim 400^\circ\text{C}$ ($\pm 3^\circ\text{C}$), $-200^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ ($\pm 2^\circ\text{C}$). Resistencia química: 15 minutos (1M HCl). Tipo de sensor: Termistor</p> 
I9042	<p>Micrófono</p> <p>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.</p> <p>Rango: 20 Hz ~ 20000 Hz, $-50 \sim 20$ dvVrm</p> 
I9052	<p>Sensor de luminosidad de fotodiodo</p> <p>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.</p> <p>Rango: $0 \sim 15000$ Lux. Resolución: dependiente de la intensidad. Sensibilidad: Baja: $0 \sim 15000$ Lux Normal: $0 \sim 6000$ Lux Alta: $0 \sim 600$ Lux. Respuesta espectral: 3300 \AA (330 m.) ~ 7200 \AA (720 m.). Longitud de onda con máxima intensidad: 5800 \AA (580 m.)</p> 
I9027	<p>Sensor de corriente</p> <p>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 $\pm 0,6$ A. Se puede utilizar con el sensor de tensión diferencial (código I9029) para analizar las leyes de Ohm, las relaciones de fase en circuitos oscilatorios y mucho más.</p> <p>Rango: DC $-1,0 \sim +1,0$ A. Resolución: $\pm 0,6$ mA (12 bit). Características especiales: el sensor está aislado galvánicamente de la toma de tierra. Potencia máxima disipada: Máx. 5W</p> 
I9028	<p>Sensor galvanométrico</p> <p>El sensor galvanométrico consigue captar corrientes inferiores a $\pm 12,5$ mA con un rango seleccionable por el usuario. Por lo tanto, es útil en todas las experiencias que prevén la medición de corrientes débiles.</p> <p>Rango: DC $-12,5$ mA, $\pm 1,25$ mA, $\pm 0,125$ mA. Resolución: $\pm 0,6$ mA. Características especiales: el sensor está aislado galvánicamente de la toma de tierra.</p> 

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia	Descripción
I8014	<p>Sonda de voltaje</p> <p>Con conectores banana con diámetro de 4 mm. Esto es particularmente práctico ya que los conectores de todos los instrumentos eléctricos de laboratorio poseen este diámetro.</p>
I9029	<p>Sensor de tensión diferencial</p> <p>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 $\pm 6,0$ V. Se puede utilizar con el sensor de corriente (cód. I9027) 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.</p>
I9039	<p>Sensor de campo magnético</p> <p>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.</p>
I9055	<p>Monitor de radiación</p> <p>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 operativa: 0° C ~ 50° C</p>
I9038	<p>Sensor de humedad relativa</p> <p>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 %</p>
I9057	<p>Sensor de turbidez</p> <p>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.</p>
I9025	<p>Colorímetro II</p> <p>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, 470 nm, 565 nm, 365 nm.</p>
I9026	<p>Cubetas cuadradas para colorímetro</p> <p>Cubetas para utilizar con el colorímetro II. Dimensiones: 45 x 12,5 x 12,5 mm. Material: Plástico de calidad óptica. Cantidad: 10 unidades.</p>

Referencia	Descripción
	<p>Sensores de conductividad</p>
I9023	<p>Sensor de conductividad</p> <p>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 mS/cm (0 -100 mg/L TDS). Media concentración: 0 - 2000 mS/cm (0 -1000 mg/L TDS). Alta concentración: 0 - 20000 mS/cm (0 -10000 mg/L TDS). Resolución: Baja concentración: 0,025 mS/cm (0,05 mg/L TDS). Media concentración: 0,25 mS/cm (0,5 mg/L TDS). Alta concentración: 2,5 mS/cm (5 mg/L TDS).</p>
I9024	<p>Sensor de conductividad de alta resolución</p> <p>El sensor de conductividad de alta resolución se utiliza cuando se necesita una mayor resolución como por ejemplo, para las titulaciones o para el estudio de soluciones de baja concentración. Rango: Baja concentración: 0 - 50 mS/cm (0 - 25 mg/L TDS). Media concentración: 0 - 500 mS/cm (0 - 250 mg/L TDS). Alta concentración: 0 - 5000 mS/cm (0 - 2500 mg/L TDS). Resolución: Baja concentración: 0,025 mS/cm (0,0125 mg/L TDS). Media concentración: 0,25 mS/cm (0,125 mg/L TDS). Alta concentración: 2,5 mS/cm (1,25 mg/L TDS).</p>
I9044	<p>Sensor de oxígeno - Gas</p> <p>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).</p>
I9030	<p>Sensor de oxígeno disuelto</p> <p>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.</p>
I9022	<p>Sensor de CO₂ - Gas</p> <p>El sensor de CO₂ - Gas se utiliza para la obtención de la cantidad de CO₂ gaseoso presente en una variedad de experiencias de biología y de 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).</p>

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción

I9045 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.

I9053 Sensor de pH



Permite medir el pH de una solución, por ejemplo, durante una titración. Rango: pH 0 ~ 14
Resolución: ± 0,0036 pH

I8083 Solución de recambio para la conservación de la sonda del sensor de pH

Frasco de 500 ml.

I9043 Sensor ORP



El sensor ORP mide el potencial de oxidación-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 MΩ a 25° C.

Amplificador del electrodo: Rango de entrada: -450 mV ~ 1100 mV. Rango de salida: 0 - 5 V.

Curva de respuesta: $V \text{ (mV)} = 466,875$

* $V_{out} \text{ (V)} = 559,793$. Resolución: 0,5 mV.

Sensores selectivos de iones

El electrodo selectivo de iones es un electrodo formado por una membrana de PVC que se utiliza para medir iones en las soluciones acuosas de forma sencilla, rápida, económica y precisa. Se utilizan para realizar estudios sobre la calidad del agua. El rango de la concentración del electrodo nitrato varía de 0.01 ppm a 40.000 ppm.

I9076 Sonda ISE calcio



Especificaciones técnicas: - Rango: 40.000 - 0.02 ppm. - Resolución: 12-bit: 0.5mV. - Rango de la temperatura: de 0 a 40 °C. - Reproducibilidad: +/-4%. - Dimensión mínima de la muestra: 3 ml en un vaso de precipitados de 50 ml. La sonda incluye: - Combinación calcio ++ electrodo. - Amplificador de la sonda ISE calcio. - 30 ml Ca ++ Solución de referencia (RF0005). - 30 ml Ca ++ regulador de la fuerza iónica (ISA) (AJ0004). - 30 ml Ca ++ 10 ppm Ca estándar (SD2054). - 30 ml Ca ++ 1000 ppm Ca estándar (SD2008)

I9077 Sonda ISE amonio



Especificaciones técnicas: - Rango: 18.000 - 0.1 ppm. - Resolución: 12-bit: 0.5mV. - Rango de la temperatura: de 0 a 50 °C. - Reproducibilidad: +/-4%. - Dimensión mínima de la muestra: 3 ml en un vaso de precipitados de 50 ml. La sonda incluye: - Combinación NH₄ + electrodo. - Amplificador de la sonda ISE amonio. - 30 ml NH₄ + Solución de referencia (RF0012). - 30 ml NH₄ + regulador de la fuerza iónica (ISA) (AJ0015). - 30 ml NH₄ + 10ppm N estándar (SD2052) - 30 ml NH₄ + 1000ppm N estándar (SD2002).

I9078 Sonda ISE nitrato



Especificaciones técnicas: - Rango: 14.000 - 0.1 ppm. - Resolución: 12-bit: 0.5mV. - Rango de la temperatura: de 0 a 40 °C. - Reproducibilidad: +/-4%. - Dimensión mínima de la muestra: 3 ml en un vaso de precipitados

Referencia

Descripción

de 50 ml. La sonda incluye: - Combinación NO₃- electrodo (AC017). - Amplificador de la sonda ISE nitrato (KDS-1066).

- 30 ml NO₃- Solución de referencia (RF0011).

- 30 ml NO₃- regulador de la fuerza iónica (ISA) (AJ0011).

- 30 ml NO₃- 10ppm N estándar (SD2051).

- 30 ml NO₃- 1000ppm N estándar (SD2030).

I9079 Sonda ISE cloruro



Especificaciones técnicas: - Rango: 35.000 - 1.8 ppm.

- Resolución: 12-bit: 0.5mV. - Rango de la temperatura: de 0 a 80 °C. - Reproducibilidad: +/-2%. - Dimensión

mínima de la muestra: 3 ml en un vaso de precipitados

de 50 ml. La sonda incluye: - Combinación Cl- electrodo.

- Amplificador de la sonda ISE cloruro (KDS-1067).

- 30 ml Cl- Solución de referencia (RF007).

- 30 ml Cl- regulador de la fuerza iónica (ISA) (AJ0013).

- 30 ml Cl- 10 ppm Cl estándar (SD2053).

- 30 ml Cl- 1000 ppm Cl estándar (SD2012).

I9056 Estetoscopio



Conectado a un ordenador, el estetoscopio permite observar el latido cardiaco 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.

I9031 Kit electrocardiográfico



El sensor electrocardiográfico permite la medición eléctrica del latido cardiaco. ScienceTube ofrece un kit

compuesto por un sensor electrocardiográfico y un

juego de electrodos. Se puede utilizar para observar el

latido cardiaco durante distintas actividades y para

estudiar las formas de onda P, Q, R, S y T.

Rango: 0 ~ 5 mV Resolución: 5 μV.

Frecuencia cardiaca: 47 ~ 250 BPM.

Resolución de frecuencia: 1 BPM.

I9037 Cardiófrecuenciómetro



El cardiófrecuenciómetro mide la frecuencia del latido

cardiaco. 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 cardiaca con la actividad, por ejemplo,

mientras se duerme, se pasea, se come o se bebe un café.

Rango: 0 ~ 250 BPM. Resolución: 1 BPM.

I9058 Adaptador



El adaptador permite conectar otros sensores produ-

cidos por otros fabricantes a ScienceCube.

Sensores USB

Serie de sensores USB para utilizar 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 de fácil utilización y permiten

registrar las condiciones de cualquier tipo de experienci-

ScienceCube está desarrollando la próxima serie

de sensores USB.

Las características técnicas de los sensores USB son

idénticas a las características correspondientes a los

sensores con interfaz.

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción

I9066

Sensor de distancia USB

Idéntico al modelo I9041



I9068

Sensor de fuerza USB

Idéntico al modelo I9032



I9069

Sensor diferencial de presión - tipo B USB

Idéntico al modelo I9034



I9067

Sensor de campo magnético USB

Idéntico al modelo I9039



I9072

Sensor de luminosidad

Idéntico al modelo I9052



I9073

Sensor de corriente USB

Idéntico al modelo I9027



I9074

Sensor diferencial de tensión

Idéntico al modelo I9029



I9071

Sensor de pH

Idéntico al modelo I9053



ATENCIÓN

Con cada sensor USB se incluye el software que permite la gestión simultánea y coordinada de dos sensores.

Física, Química, Biología, Meteorología

En esta sección se ilustran aparatos y componentes para la realización de experimentos de Mecánica, Termodinámica, Óptica, Electromagnetismo, Química, Ciencias de la Tierra, Biología, Meteorología.

Estos aparatos han sido expresamente concebidos y predispuestos para la utilización de los sensores y de las interfaces presentados en las secciones anteriores

Mecánica (El Movimiento de Traslación)

I8101

Plano de movimiento

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, en el tiempo y en la distancia, de la energía potencial y cinética.

Experiencias realizables:

- Movimiento rectilíneo uniforme.
- Movimiento uniformemente acelerado.
- Ley fundamental de la dinámica $f = m a$.
- El plano inclinado. - La rodadura de los cuerpos (con el equipo cód. I8105).
- El principio de conservación de la energía.
- Las fuerzas de roce. - El choque elástico.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066.

I8119

Carril de mínimo rozamiento

Carril de aluminio anodizado, con una longitud de 120 cm, sobre el cual circulan dos carritos con ruedas montadas sobre cojinetes con un rozamiento mínimo. El sistema comprende una serie de accesorios para el montaje de los sensores (no incluidos).



Referencia

Descripción

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.

Material necesario no suministrado:
2 Sensores de distancia USB cód. I9066
1 Sensor de fuerza cód. I9068



I8116

Carril de aire

Experiencias realizables:

- El movimiento rectilíneo uniforme. - El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. - El plano inclinado.
- El teorema del impulso. - Los sistemas aislados.
- El principio de conservación de la cantidad de movimiento. - El principio de conservación de la energía.
- Choque elástico entre un carrito en movimiento y un carrito inmóvil (con pesos idénticos).
- Choque elástico entre un carrito en movimiento y un carrito inmóvil (con pesos diversos).
- Choque elástico entre carritos en movimiento.
- Choque inelástico entre carritos.
- Oscilaciones del sistema peso-resorte.

Material necesario no suministrado
Para experiencias con el ordenador:
2 Sensores de distancia USB cód. I9066
1 Sensor de fuerza modificado cód. I9068



I8106

Máquina de Atwood

Con este aparato es posible realizar experimentos sobre la cinemática, la dinámica de los cuerpos con movimiento traslatorio y tomar con precisión medidas de la aceleración de la gravedad.

Utilizando el aparato cód. I8107 también se puede estudiar el movimiento uniforme.

Experiencias realizables:

- El movimiento rectilíneo uniforme. - El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. - 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. I8107.

Material necesario no suministrado:

1 Abrazadera de mesa cód. I1155

1 Varilla metálica 12 x 1200 cód. I0171

1 Nuez doble cód. IF292

1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz

o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066

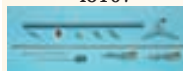


I8107

Aparato del movimiento uniforme

Experiencias realizables:

- Movimiento rectilíneo uniforme de un carrito (con el artículo cód. I8102).
- Movimiento uniforme de la máquina de Atwood (con el artículo cód. I8106).
- Comprobación dinámica del principio de acción y reacción. Esta última experiencia se realiza sabiendo que durante su caída en el movimiento uniforme, los imanes se someten a una fuerza igual y opuesta a su peso. Por el tercer principio de la dinámica, los imanes



EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción



I8109



responden sobre el tubo con una fuerza igual y opuesta, que se puede medir con el dinamómetro, o con un sensor de fuerza, el cual, se suspende del tubo.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066

Aparato para el estudio del movimiento rotatorio

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 rotatorio.
- Aprender a relacionar la gráfica distancia-tiempo con la gráfica velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.
- Aprender a reconocer las semejanzas entre las leyes del movimiento rectilíneo y el rotatorio.
- Aprender a calcular el momento de inercia de los cuerpos.
- Verificar el principio de conservación de la energía.

Experiencias realizables:

- El movimiento rotatorio uniforme.
- Origen del movimiento armónico.
- El movimiento rotatorio uniformemente acelerado.
- El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Segunda ley de la dinámica de Newton.
- Determinación de la relación entre aceleración angular y momento de la fuerza.
- Cálculo dinámico del momento de inercia.
- Transformación de la energía potencial en energía cinética de traslación y de rotación.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de movimiento II con cód. I9041 + Interfaz o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066

El Movimiento de Rotación

I8120



Equipo para el estudio del movimiento de traslación, rotatorio y de oscilación

Con el aparato cód. I8109 descrito anteriormente, se pueden realizar experiencias sobre el movimiento rotatorio utilizando el sensor de movimiento.

Las magnitudes que caracterizan éste movimiento, es decir, el desplazamiento angular θ , la velocidad angular ω y la aceleración angular α , se obtienen dividiendo el desplazamiento lineal x , la velocidad lineal v y la aceleración lineal a entre el radio de rotación r . En este equipo, los cuerpos en rotación se sitúan directamente en el sensor de rotación cód. I8048, por lo que es posible conocer en tiempo real el desplazamiento, la velocidad y la aceleración angular.

Situando el sensor de rotación de manera que su eje sea horizontal, también se pueden realizar experimentos sobre las oscilaciones del péndulo simple y del péndulo compuesto, verificando que, con ángulos muy abiertos, las oscilaciones no serán armónicas.

Experiencias realizables:

- El movimiento rotatorio uniformemente acelerado.
- La ley fundamental del movimiento rotatorio ($\alpha = M / I$).
- El momento de inercia.
- Transformación de la energía potencial en energía cinética de traslación y de rotación.
- El péndulo simple. - El péndulo compuesto.
- La aceleración centrípeta.
- Las oscilaciones no armónicas.

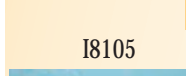
Material necesario no suministrado:

1 Sensor de rotación cód. I8048 + Interfaz
1 Sensor de movimiento II cód. I9041



Referencia

Descripción



I8105



I1401



El Movimiento Rototraslatorio

Equipo para el estudio de la rodadura de los cuerpos. Realizar experimentos sobre la dinámica de los cuerpos será sencillo e instructivo utilizando la técnica RTL.

Experiencias realizables:

- Rodadura de una esfera sobre un plano.
- Rodadura de un cilindro sobre un plano.
- Rodadura de una envoltura cilíndrica sobre un plano.
- Rodadura de una esfera sobre un carril de vías anchas.
- Rodadura de una esfera sobre un carril de vías estrechas.
- Rozamientos con aceleración. - Rodadura de un carrete.
- Balanzas energéticas. - Carreras de velocidad: Dos esferas de idéntico diámetro y masa ruedan, una por un plano inclinado y la otra, por un carril con la misma inclinación. Si parten desde el mismo punto, ¿Cuál es la que llegará primero? ¿Por qué? Dos esferas de diámetro diverso e idéntica masa ruedan por el mismo plano inclinado. ¿Cuál de las dos es más rápida? ¿Por qué?

Material necesario no suministrado:

1 Plano del movimiento cód. I8101

1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066

¿Ascenso o descenso?

A través de un raíl horizontal con carriles variables, se desplaza libremente una esfera siempre en el mismo sentido. ¿Qué sentido? ¿Por qué? Inclinando el raíl, 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.

El Movimiento Oscilatorio

I8111



I8113



Aparato para el estudio de las oscilaciones armónicas

Se realizan 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.

Experiencias realizables:

- La ley de Hooke. - Las oscilaciones elásticas.
- Dependencia del período de oscilación de un péndulo elástico de la masa del sistema y de la constante de elasticidad del resorte. - Estudio del movimiento desde un punto de vista energético. - El péndulo simple.
- Dependencia del período de la longitud.
- Independencia del período de la masa oscilante.
- El péndulo físico. - Relación entre el período de un péndulo físico y su momento de inercia. - El péndulo de torsión. - Relación entre el período de un péndulo de torsión y su momento de inercia. - Relación entre el período de un péndulo de torsión y las magnitudes físicas que caracterizan el cuerpo en torsión.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz

1 Sensor de fuerza II cód. I9032

1 Base apoyo para el sensor de movimiento cód. I4014

Aparato de los péndulos acoplados

Este 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. I8111, o bien con cualquier otro soporte.

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción

I8117

Péndulo de inclinación variable

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 necesario no suministrado:

- 1 Compresor de aire cód. I1331
- 1 Sensor de rotación analógico cód. I8048 + interfaz



I8118

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 bari-centro. 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 más 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.

Material necesario no suministrado:

- 1 Sensor de movimiento II cód. I9041 + Interfaz
- o bien, 1 Sensor de distancia USB cód. I9066



La Mecánica de los Fluidos

I8121

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.

Material necesario no suministrado:

- 1 Sensor diferencial de presión
- tipo B cód. I9034 + interfaz
- 1 Sensor de fuerza II cód. I9032



Referencia

Descripción

I8121.1

Pieza de recambio en vidrio para cód. I8121

I8122

Vaso para experimentos sobre el equilibrio hídrico

Cuando se comunican dos vasos que contienen el mismo líquido a distintos niveles, se verifica un flujo del líquido desde el vaso donde el nivel está más alto hacia el vaso donde el nivel es más bajo. El flujo persiste hasta que no se anula el desnivel. Durante la fase transitoria el nivel más alto disminuye en el tiempo con una ley exponencial decreciente.

Se puede verificar este fenómeno conectando el vaso cód. I8121 con el vaso cód. I8122, ayudándose de dos sensores de presión.

Experiencias realizables:

- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades idénticas.
- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades distintas.

Material necesario no suministrado:

- 2 Sensor diferencial de presión
- tipo B cód. I9034 + interfaz
- 1 Sensor de fuerza II cód. I9032



I8122.1

Pieza de recambio en vidrio para cód. I8122

I8115

Conjunto para experimentos de hidrostática e hidrodinámica

Constituido por los dos aparatos con cód. I8121 y I8122, permite estudiar experimentalmente la evolución de la presión en los líquidos (ley de Stevin), el principio de Arquímedes y la velocidad de escape desde un depósito que depende de varios parámetros.



Termodinámica

La calorimetría

I8202

Aparato para el estudio de la obtención del equilibrio térmico

Utilizando dos sensores de temperatura (cód. I9061), este aparato permite estudiar como se produce en el tiempo el traspaso de calor entre dos cuerpos, sólidos o líquidos, a una temperatura inicial diversa.

Experiencias realizables:

- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas idénticas.
- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas diversas.

Material necesario no suministrado:

- 1 Placa calefactora cód. 932034560
- 2 Sensores de temperatura de acero inoxidable
- cód. I9061 + 1 Interfaz



I8203

Aparato para el estudio de la conductividad térmica de los sólidos

Se puede estudiar la conductividad térmica con éste equipo y con la ayuda de tres sensores de temperatura (cód. I9061). 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 conductibilidad térmica entre tres materiales distintos durante el calentamiento y el enfriamiento.
- Comparación entre las sensaciones térmicas y las medidas reales de la temperatura.

Material necesario no suministrado:

- 3 Sensores de temperatura de
- acero inoxidable cód. I9061
- 1 Placa calefactora cód. 932034560



EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción

I8206

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.

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 necesario no suministrado:

1 Placa calefactora Cód. 932034560

2 Sensores de temperatura de

acero inoxidable Cód. I906 + 1 interfaz

I8205

Aparato para el estudio de la radiación

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 un 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 necesario no suministrado:

2 Sensores de temperatura de

acero inoxidable Cód. I9061 + interfaz

1 Lámpara de 100 W

I8212

Equipo de termología

Con éste conjunto de instrumentos, es posible realizar innumerables experimentos sobre los fenómenos térmicos. Para la recogida y la representación de los datos serán suficientes tres sensores de temperatura.

Experiencias realizables:

- Relación entre calor y temperatura. - Transformación de energía eléctrica en calor. - Determinación del calor específico. - Equilibrio térmico entre sólidos.

- Conducción del calor en los sólidos. - El enfriamiento.

- Cambios de estado. - Efecto invernadero.

Material necesario no suministrado:

3 Sensores de temperatura de

acero inoxidable Cód. I9061 + interfaz

1 Placa calefactora Cód. 932034560

1 Balanza

Las Leyes de los Gases

I8209

Equipo "Termómetro de gas"

El equipo está constituido por un recipiente de aluminio, con una capacidad de unos 500 cc, sumergido en un recipiente de vidrio. Un sensor de presión (Cód. I9034) y un sensor de temperatura (Cód. I9061), permiten distinguir la evolución del sistema cuando se enfría o se calienta.

Referencia

Descripción

El aparato incluye una guía de experiencias.

Experiencias realizables:

- Comprobación de la ley de Gay-Lussac.

- El termómetro de gas. - Cero absoluto.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de temperatura de

acero inoxidable Cód. I9061 + interfaz

1 Sensor diferencial de presión – tipo B Cód. I9034

1 Vaso de precipitados de 400 ml

I8210

Aparato para el estudio de la ley de Boyle

Este aparato está constituido por una jeringa conectada a un sensor de presión (Cód. I9034), sumergido en un recipiente termostático (constituido por un vaso lleno de agua), en el cual se puede sumergir un sensor de temperatura. Moviendo el émbolo de la jeringa se varían el volumen y la presión, y por lo tanto, se puede verificar la ley de Boyle para distintas temperaturas.

Experiencias realizables:

- Ley de Boyle. - Dependencia del producto pV de la temperatura.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de temperatura de

acero inoxidable Cód. I9061

1 Sensor diferencial de presión – tipo B Cód. I9034

1 Vaso de precipitados de 400 ml

Electromagnetismo

El campo electromagnético

I8519

Solenoides 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 necesario no suministrado:

1 Alimentador estabilizado de baja tensión Cód. I5248

Particularmente 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 20 Vcc, con valor indicado por un voltímetro digital. Intensidad máx. 3ª. 2ª salida: tensión 6Vca. Intensidad máx. 5 A, ideal para los focos dióptricos. Dimensiones: 240 x 130 x 160 h mm.

1 Base de apoyo para el sensor de movimiento Cód. I4014.

1 Sensor de campo magnético USB Cód. I9067.

4 Cables banana de 60 cm Cód. I5013.

I8515

Péndulo electromagnético

Aparato fundamental en el estudio de las interacciones electromagnéticas.

Experiencias realizables:

- La inducción electromagnética.

- La producción de corriente alterna.

- La resonancia electromagnética.

Material necesario no suministrado:

1 Sensor de tensión diferencial Cód. I9029 + interfaz

1 Sensor de movimiento II Cód. I9041

EXPERIMENTACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Referencia

Descripción

I5710

Generador de funciones

Es un generador/medidor de señales de precisión. La frecuencia del generador principal varía de 0.003 Hz a 3 Hz. El contador de frecuencia digital es capaz de visualizar la frecuencia operativa del generador y de testar la frecuencia de la señal EXT por debajo de 20 MHz. Este aparato puede sustituir a un generador de ondas sinusoidales, de ondas cuadradas y de ondas triangulares mientras que el medidor de frecuencia se puede utilizar como un medidor de señales. Indicado para el sector didáctico, la investigación científica y para experiencias relacionadas con los circuitos electrónicos y los impulsos.



I8514

Equipo de electromagnetismo

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:

- 2 Sensores de tensión diferencial Cód I9029 + interfaz
- 2 Sensores de corriente Cód I9027
- 1 Generador de funciones Cód I5710
- 1 Fuente de alimentación estabilizada de baja tensión Cód I5248
- 1 Inductor Cód I8510

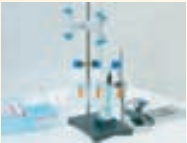


Química -Ciencias de la Tierra

I9054

Kit para titulaciones

El kit para titulaciones contiene el material necesario para demostrar los principios de la titulación mediante la neutralización ácido-base. El proceso de titulación se puede visualizar utilizando un clásico indicador de cambio cromático, o adquirido mediante ScienceCube y los correspondientes sensores.



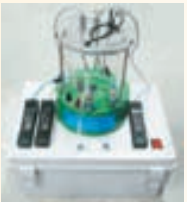
Material necesario no suministrado:

- 1 Interfaz ScienceCube Pro (Cód. I9001)
- 1 Sensor de temperatura en acero inox (Cód. I9061)

I9035

Cámara experimental de Ciencias de la Tierra

Dedicada al estudio de fenómenos biológicos. El aparato consta de un sistema de control de la presión y de numerosas conexiones para los sensores ScienceCube. Aplicaciones: - Creación de nubes artificiales. - Ciclos adiabáticos. - Estudio del empuje de Arquímedes. - Estudio de la humedad relativa. - Variación del punto de ebullición con la presión. - Ley de Boyle.



Material necesario no suministrado:

- 1 Interfaz ScienceCube pro (Cód. I9001)
- 1 Sensor de oxígeno disuelto (Cód. I9030)

I9040

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 necesario no suministrado:

- 1 Interfaz ScienceCube Pro (Cód. I9001)
- 1 Sensor de oxígeno disuelto (Cód. I9030)

Referencia

Descripción

Biología

I8613

Equipo "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?



La respuesta a estas preguntas aparece en los textos de biología, sin un fundamento experimental. 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 necesario no suministrado:

- 1 Sensor de O₂
- 1 Sensor de CO₂
- 1 Sistema de adquisición de datos

La meteorología

I8255

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.

MECÁNICA

Instrumentos para medir longitudes y ángulos

932011103

Cinta métrica extensible, 3 m.



Cintas métricas

Resolución 1 cm. Graduadas sobre las 2 bandas. Fabricadas en fibra de vidrio de alta resistencia, gancho de fijación. Caja de plástico.

4305190

Cinta métrica de 30 m.