SECUNDARIA

FÍSICA



6

De esta nueva reedición:

Especialista: **Marcos Tarifa**
Edición: **Evelyn Perozo Cortés**
Digitalización: **Lidia Calle**
Corrección de estilo: **Montserrat Esteban Alaix**

Coordinación gráfica: **Orlando Burgoa Magne**
Diseño gráfico y diagramación: **William Carpio Sierra**

SANTILLANA CONECTA

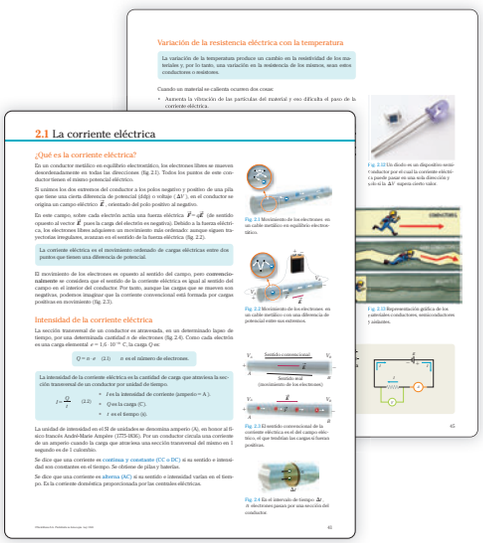
Organización del libro

El libro **Física 6** está organizado en cuatro unidades: Electrostática (unidad 1), Electrodinámica (unidad 2), El campo magnético (unidad 3) y La inducción electromagnética (unidad 4). Además, contiene 4 unidades de repaso de mecánica: Cinemática (unidad R1), Dinámica (unidad R2), Trabajo, potencia y energía (unidad R3) y Cantidad de movimiento (unidad R4).



Página inicial

Esta página ilustra mediante una fotografía y un texto breve una de las muchísimas facetas del mundo físico que pueden ser explicadas con los conceptos de la unidad.

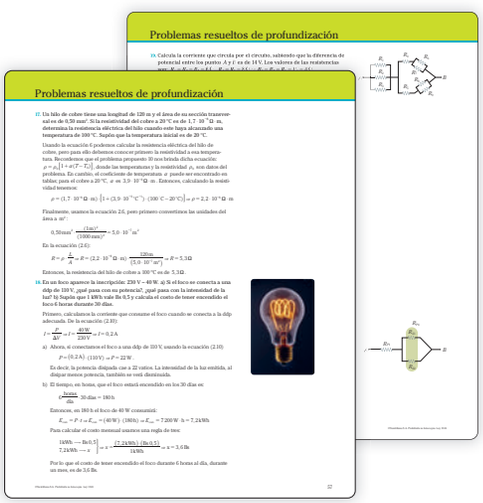


Desarrollo de contenidos

Estas páginas explican los conceptos, generalizaciones, leyes y teorías de la física. Lo hacen:

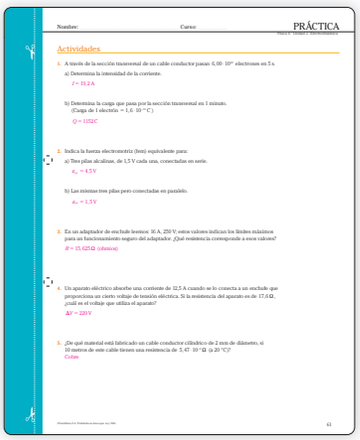
- Relacionando los contenidos científicos con nuestras experiencias cotidianas.
- Construyendo las ideas físicas de manera razonada.
- Mostrando mediante problemas resueltos aplicaciones fundamentales de los principios físicos en diversos hechos y situaciones.
- Describiendo las características de los modelos físicos.
- Invitándote mediante problemas propuestos a apropiarte de la física como un instrumento para entender el mundo. Estos problemas desarrollan y afianzan tu comprensión de conceptos, principios y formas de análisis fundamentales de la física.

Las explicaciones están acompañadas de diversos recursos gráficos (fotografías, esquemas, dibujos) que ayudan a comprenderlas. Las ideas y ecuaciones fundamentales están destacadas en recuadros. También encontrarás recursos informativos adicionales.



Problemas resueltos de profundización

En esta sección se plantean problemas adicionales y se expone de manera razonada el proceso de solución. Estos problemas te servirán para desarrollar y profundizar tu comprensión de las formas de razonamiento y análisis asociadas con los conceptos y principios físicos estudiados en la unidad. El estudio de esta sección te ayudará a abordar con éxito los problemas de profundización de las actividades finales.



Nombre: Curso: PRÁCTICA

Unidad 4. Circuitos eléctricos

Actividades

1. A través de la sección transversal de un cable conductor pasan $6{,}00 \cdot 10^{19}$ electrones en 5 s.

a) Determina la intensidad de la corriente.

$I = 19{,}2$ A

b) Determina la carga que pasa por la sección transversal en 1 minuto.
(Carga de 1 electrón = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C)

$Q = 1152$ C

2. Indica la fuerza electromotriz (fem) equivalente para:

a) Tres pilas alcalinas, de 1,5 V cada una, conectadas en serie.

$\varepsilon_{eq} = 4{,}5$ V

b) Las mismas tres pilas pero conectadas en paralelo.

$\varepsilon_{eq} = 1{,}5$ V

3. En un adaptador de enchufe leemos: 36 A, 250 V; estos valores indican los límites máximos para un funcionamiento seguro del adaptador. ¿Qué resistencia corresponde a esos valores?

$R = 15{,}625\ \Omega$ (óhmicos)

4. Un aparato eléctrico absorbe una corriente de 12,5 A cuando se lo conecta a un enchufe que proporciona un cierto voltaje de tensión eléctrica. Si la resistencia del aparato es de 17,6 Ω, ¿cuál es el voltaje que utiliza el aparato?

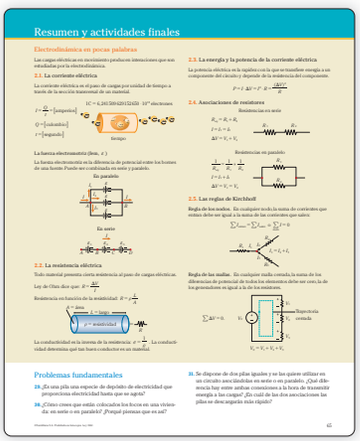
$\Delta V = 220$ V

5. ¿De qué material está fabricado un cable conductor cilíndrico de 2 mm de diámetro, si 10 metros de este cable tienen una resistencia de $3{,}47 \cdot 10^{-2}\ \Omega$ (a 20 °C)?

Cobre

Práctica

Esta sección reúne ejercicios de todos los contenidos trabajados en la unidad. Su objetivo es consolidar los conocimientos, desarrollar habilidades y fortalecer estrategias de resolución de problemas mediante actividades variadas. Es desprendible, facilita el trabajo autónomo, la práctica continua y el seguimiento de los aprendizajes.



Resumen y actividades finales

Electrodinámica en pocas palabras

Las cargas eléctricas en movimiento producen interacciones que son estudiadas por la electrodinámica.

2.1. La corriente eléctrica

La corriente eléctrica es el paso de cargas por unidad de tiempo a través de la sección transversal de un material.

$1\ C = 6{,}241\,509\,629\,152\,650 \cdot 10^{3}$ electrones

$I = \frac{Q}{t}$ [amperios] $\quad Q$ = [culombios] $\quad t$ = [segundos]

tiempo

La fuerza electromotriz (fem, ε)

La fuerza electromotriz es la diferencia de potencial entre los bornes de una fuente. Puede ser combinada en serie y paralelo.

En paralelo

En serie

2.2. La resistencia eléctrica

Todo material presenta cierta resistencia al paso de cargas eléctricas.

Ley de Ohm dice que: $R = \frac{\Delta V}{I}$

Resistencia en función de la resistividad: $R = \rho \frac{L}{A}$

A = área $\quad L$ = largo

ρ = resistividad

La conductividad es la inversa de la resistencia: $\sigma = \frac{1}{\rho}$. La conductividad determina qué tan buen conductor es un material.

2.3. La energía y la potencia de la corriente eléctrica

La potencia eléctrica es la rapidez con la que se transfiere energía a un componente del circuito y depende de la resistencia del componente.

$P = I \cdot \Delta V = I^2 \cdot R = \frac{(\Delta V)^2}{R}$

2.4. Asociaciones de resistores

Resistencias en serie

$R_{eq} = R_1 + R_2$

$I = I_1 = I_2$

$\Delta V = V_1 + V_2$

Resistencias en paralelo

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$I = I_1 + I_2$

$\Delta V = V_1 = V_2$

2.5. Las reglas de Kirchhoff

Regla de los nudos. En cualquier nudo la suma de corrientes que entran debe ser igual a la suma de las corrientes que salen:

$\sum I_{entra} = \sum I_{sale} \Rightarrow \sum I = 0$

Regla de las mallas. En cualquier malla cerrada la suma de los diferencias de potencial de todos los elementos debe ser cero, la de los generadores es igual a la de los resistores.

$\sum \Delta V = 0$ $\quad V_1$ Bajo/sobre V_2 tensión

$V_1 = V_2 + V_3$

Problemas fundamentales

28. ¿En una pila una especie de depósito de electricidad que proporciona electricidad hasta que se agota?

30. ¿Cómo crees que están colocados los focos en una vivienda: en serie o en paralelo? ¿Porqué piensas que es así?

31. Se dispone de dos pilas iguales y se las quiere utilizar en un circuito asociándolas en serie o en paralelo. ¿Qué diferencia hay entre ambas conexiones a la hora de transmitir energía a las cargas? ¿En cuál de las dos asociaciones las pilas se descargarán más rápido?

65

Resumen y actividades finales

La sección Física en pocas palabras presenta de forma sintética el contenido fundamental de la unidad: definiciones, principios y ecuaciones.

La sección Problemas fundamentales presenta problemas que puedes comprender y resolver aplicando las formas de razonamiento expuestas en las páginas de desarrollo de contenidos y sin necesidad de utilizar las formas de razonamiento expuestas en la sección de problemas resueltos de profundización.

La sección Problemas de profundización presenta problemas que demandan formas de razonamiento más complejas.



Nombre: Curso:

Física IV. Unidad 4. Circuitos eléctricos

EXPERIMENTO

La ley de Ohm

Objetivo

Comprobar experimentalmente la ley de Ohm.

Materiales

Multímetro (o amperímetro y voltímetro), resistor, reóstato (resistor variable) o resistores de diferentes valores, generadores de corriente eléctrica (baterías o pilas).

Multímetro digital.

Procedimiento

1. Construye un circuito semejante al diagrama de la derecha. En él están representados un generador, un resistor variable o reóstato, representado por R_v, un resistor R, un voltímetro y un amperímetro.
2. El objetivo del experimento es estudiar la ley de Ohm en el resistor R. Para variar la diferencia de potencial (el voltaje) puedes hacer tres cosas:
   - Utilizar un reóstato, que es un resistor variable. Puesto que un resistor provoca una caída de tensión, el reóstato sirve para modificar la diferencia de potencial a la que está sometida el resistor R.
   - Utilizar diferentes resistores para variar la intensidad de la corriente que circula por el resistor R. Aprende cómo utilizar el código de colores de los resistores para averiguar su valor.
   - Utilizar una y más pilas, asociándolas en serie.

Generador R_v R A V

El código de colores de los resistores

Los resistores más comunes son pequeños cilindros que llevan cuatro bandas de colores. Estas bandas encierran información sobre el valor del resistor.

	Bandas			4ª banda
Color	1ª	2ª	3ª	Error
Negro		0	0	Oro 5 %
Marrón	1	1	10^1	Plata 10 %
Rojo	2	2	10^2	Sin color 20 %
Anaranjado	3	3	10^3	
Amarillo	4	4	10^4	
Verde	5	5	10^5	
Azul	6	6	10^6	
Violeta	7	7	10^7	
Gris	8	8	10^8	
Blanco	9	9	10^9	

El valor del resistor de la figura de abajo se obtiene del siguiente modo:

Resistor con código de colores.

1ª banda Marrón	2ª banda Negro	3ª banda Rojo	4ª banda Oro
1	0	10^2	5 %

$10 \cdot 10^2 = 1000\ \Omega$

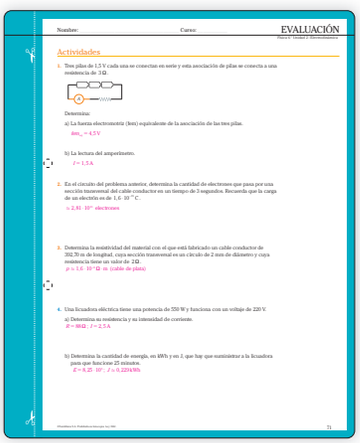
entre $5\ \% \text{ de } 1000 = 50\ \Omega$

El valor de la resistencia es: $R = (1000 \pm 50)\ \Omega$

60

Experimento

Esta sección presenta una actividad experimental relacionada con uno de los temas de la unidad. Mediante la observación, la exploración y el análisis de resultados, los estudiantes comprenden mejor los conceptos estudiados y desarrollan habilidades científicas. Es desprendible, lo que favorece su aplicación práctica y el registro organizado de evidencias.



Nombre: Curso: EVALUACIÓN

Unidad 4. Circuitos eléctricos

Actividades

1. Tres pilas de 1,5 V cada una se conectan en serie y esta asociación de pilas se conecta a una resistencia de 3 Ω.

Determina:

a) La fuerza electromotriz (fem) equivalente de la asociación de las tres pilas.

$\varepsilon_{eq} = 4{,}5$ V

b) La lectura del amperímetro.

$I = 1{,}5$ A

2. En el circuito del problema anterior, determina la cantidad de electrones que pasa por una sección transversal del cable conductor en un tiempo de 3 segundos. Recuerda que la carga de un electrón es de $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

$\approx 2{,}81 \cdot 10^{19}$ electrones

3. Determina la resistividad del material con el que está fabricado un cable conductor de 392,70 m de longitud, cuya sección transversal es un círculo de 2 mm de diámetro y cuya resistencia tiene un valor de 2 Ω.

$\rho \approx 1{,}6 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot$ m (cable de plata)

4. Una focadora eléctrica tiene una potencia de 550 W y funciona con un voltaje de 220 V.

a) Determina su resistencia y su intensidad de corriente.

$R = 88\ \Omega$; $I = 2{,}5$ A

b) Determina la cantidad de energía, en kWh y en J, que hay que suministrar a la focadora para que funcione 25 minutos.

$E = 0{,}25 \cdot 10^3$; $J \approx 0{,}229$ kWh

71

Evaluación

Esta sección contiene actividades destinadas a valorar los aprendizajes desarrollados a lo largo de la unidad. Permite comprobar la comprensión de conceptos, procedimientos y habilidades, así como identificar fortalezas y aspectos que requieren refuerzo. Es desprendible, facilitando su aplicación, corrección y seguimiento pedagógico.

Índice

1 Electrostática



1.1 La carga eléctrica 7
1.2 La fuerza eléctrica 9
1.3 El campo eléctrico 13
1.4 La energía y el potencial eléctrico 15
1.5 Capacitancia y condensadores 19

Problemas resueltos de profundización 23

Práctica 27

Resumen y actividades finales
Física en pocas palabras 31
Problemas fundamentales 31
Problemas de profundización 33

Experimento 35

Evaluación 37

Respuestas 39

2 Electrodinámica



2.1 La corriente eléctrica 41
2.2 La resistencia eléctrica ... 43
2.3 La energía y la potencia de la corriente eléctrica . 47
2.4 Asociaciones de resistores 49
2.5 Las reglas de Kirchhoff ... 53

Problemas resueltos de profundización 57

Práctica 61

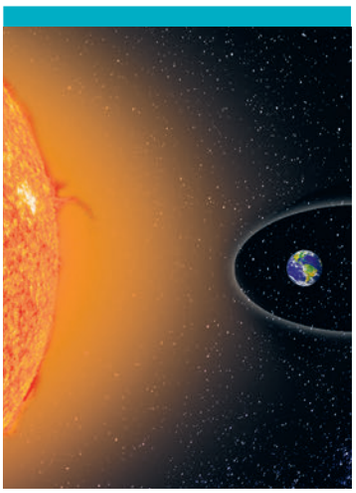
Resumen y actividades finales
Física en pocas palabras 65
Problemas fundamentales 65
Problemas de profundización 67

Experimento 69

Evaluación 71

Respuestas 73

3 El campo magnético



3.1 El magnetismo 75
3.2 El campo magnético 77
3.3 Fuerza magnética sobre una carga eléctrica 79
3.4 Fuerza magnética sobre un cable conductor recto 83
3.5 Fuerza magnética sobre una espira rectangular 85
3.6 Campo magnético generado por una corriente 87

Problemas resueltos de profundización 93

Práctica 97

Resumen y actividades finales
Física en pocas palabras 101
Problemas fundamentales 101
Problemas de profundización 102

Experimento 105

Evaluación 107

Respuestas 109

4 La inducción electromagnética



4.1 Los experimentos de Faraday y Henry 111
4.2 Flujo magnético 115
4.3 Las leyes de la inducción electromagnética 117
4.4 La autoinducción 123
4.5 Alternadores y transformadores 125
4.6 La síntesis de Maxwell .. 127

Problemas resueltos de profundización 129

Práctica 133

Resumen y actividades finales
Física en pocas palabras 137
Problemas fundamentales 137
Problemas de profundización 138

Experimento 141

Evaluación 143

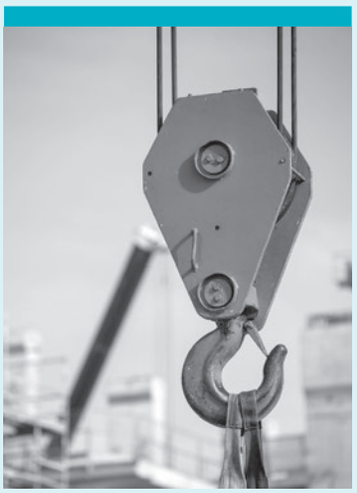
Respuestas 145

1 Cinemática



Conceptos fundamentales .. 146
Velocidad 147
Aceleración 148
Movimiento uniforme (MU) 148
Movimiento uniformemente variado (MUV)..... 149
Caída libre y lanzamiento vertical hacia arriba..... 149
Movimiento de proyectiles 150
Movimiento circular uniforme (MCU)..... 152
Movimiento circular uniformemente variado (MCUV) 153
Engranajes y poleas 153
Problemas resueltos y de profundización..... 154
Problemas propuestos 160

2 Dinámica



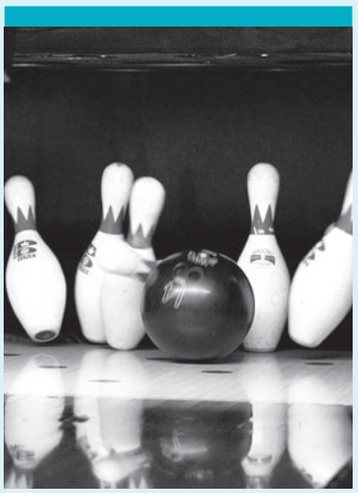
Conceptos fundamentales..... 162
Las tres leyes de Newton..... 162
Algunas fuerzas importantes en la dinámica..... 163
Estática 164
Reglas para resolver problemas de dinámica 165
Problemas resueltos y de profundización..... 166
Problemas propuestos 172

3 Trabajo, potencia y energía



Trabajo..... 174
Potencia..... 175
Energía mecánica: cinética y potencial 176
El principio de conservación de la energía mecánica..... 177
Problemas resueltos y de profundización..... 178
Problemas propuestos 184

4 Cantidad de movimiento



Impulso de una fuerza..... 186
Cantidad de movimiento o momento lineal..... 186
Cantidad de movimiento y la segunda ley de Newton..... 187
El teorema del impulso 187
Conservación de la cantidad de movimiento 188
Colisiones..... 188
Problemas resueltos y de profundización..... 190
Problemas propuestos 198