

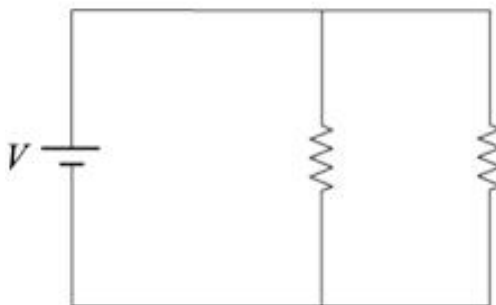
## Olimpiadas 2018

1. Dos esferas idénticas con masa igual a 5 g, cuelgan del mismo punto por medio de dos hilos delgados sin masa de longitud  $L = 30$  cm. Si ambas esferas tienen la misma carga y cada hilo forma, en equilibrio, un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. La carga de cada esfera es:

(Considere:  $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $g = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )

- A)  $5.3 \times 10^{-7} \text{ C}$
- B)  $6.5 \times 10^{-7} \text{ C}$
- C)  $9.2 \times 10^2 \text{ C}$
- D) Ninguna de las anteriores

2. Cuando se conectan en paralelo dos resistencias, como se muestra en la figura, se cumple que:



- A) La diferencia de potencial de cada resistencia es la misma para las dos.
- B) La corriente más intensa pasa por la resistencia más grande.
- C) La resistencia equivalente es la suma de ambas resistencias.
- D) La corriente que pasa por cada resistencia es la misma para las dos.

3. Dos cargas de magnitud  $Q$ , puntuales e iguales, se encuentran separadas por una distancia  $d$ . ¿Cuál es el potencial eléctrico en el punto medio?

- A)  $4k Q/d$
- B)  $k Q/d$
- C)  $k Q/(4d)$
- D)  $k Q/d^2$

4. Un trozo de madera se deja caer desde un metro de distancia a la superficie de un estanque lleno de agua, si el agua produce una desaceleración de  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  sobre la madera. ¿Qué profundidad máxima alcanza la madera en el estanque?

(Considere  $g = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )

- A) 15.3 m
- B) 10.6 m
- C) 20.3 m
- D) Ninguna de las anteriores

5. Calcula la masa de una barra rectangular de oro sólido que tiene dimensiones  $4.5 \text{ cm} \times 11 \text{ cm} \times 26 \text{ cm}$ . La densidad del oro es  $19.3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

- A) 24839 kg
- B) 0.015 kg
- C) 24.84 kg
- D) 15.85 kg

6. Las cuatro llantas de un automóvil están inflados a una presión manométrica de  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ , cada neumático tiene un área de  $0.024 \text{ m}^2$ , sobre el pavimento. Determina la masa del automóvil ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$ ).

- A) 1959.18 kg
- B) 19200 kg
- C) 8333.33 kg
- D) 4800 kg

7. Un globo atmosférico esférico se llena con hidrógeno hasta que su radio es de 3 m, su masa total es de 15 kg. Encuentre la fuerza de flotación que actúa sobre el globo, suponiendo que la densidad del aire es  $1.29 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

- A) 1282.77 N
- B) 1429.77 N
- C) 2182.80 N
- D) 2218.80 N

8. Un cubo de madera, cuya densidad es de  $650 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , tiene aristas de 20 cm y flota en un recipiente con agua, ¿cuál es la distancia desde la cara superior del cubo hasta el nivel del agua?

- A) 7 cm
- B) 13 cm
- C) 10 cm
- D) 12 cm

9. Una bala que se mueve con una velocidad horizontal de  $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  choca contra el tronco de un árbol y penetra en él una distancia de 10 cm. ¿Cuál es el valor de la desaceleración considerando que es constante?

- A)  $8000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- B)  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- C)  $400 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- D)  $1600 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

10. Un carro de 2000 kg de masa se mueve con una velocidad de  $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , ¿Cuánto vale el trabajo que se tiene que realizar para detenerlo completamente?

- A) 160000 J
- B) 100000 J
- C) 625 0000 J
- D) 15000 J

11. La ley de la conservación de la energía aplicada a sistemas térmicos se conoce también como:

- A) Equivalente mecánico del calor
- B) La primera ley de la termodinámica
- C) La ley cero de la termodinámica
- D) La segunda ley de la termodinámica

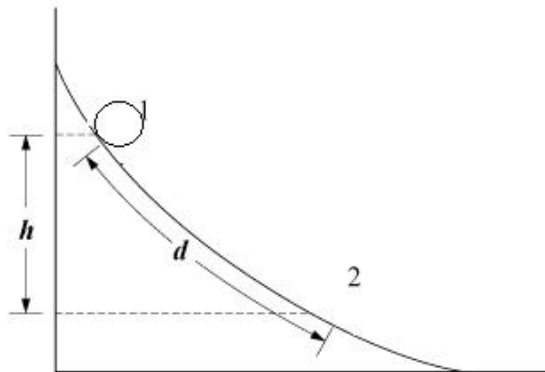
12. Un péndulo realiza 45 oscilaciones en un minuto, entonces su periodo es:

- A) 1.3 s
- B) 60 s
- C) 0.75 s
- D) 45 s

13. En un espejo esférico convexo se refleja un objeto de 3 cm de altura colocado a 6 cm enfrente de él. Si la distancia focal es de 4 cm, ¿a qué distancia del espejo se ubica la imagen?

- A) 0.39 cm
- B) 9.3 cm
- C) 2.4 cm
- D) 0.11 cm

14. Una bola de masa  $m$  es soltada en un riel curvo desde la posición 1, que se encuentra a una altura  $h$  con respecto al piso, como se muestra en la figura. La bola se desliza una distancia  $d$  sobre la superficie de dicho riel sin fricción y en un tiempo  $t$  alcanza la posición 2. Si  $v$  es la rapidez y  $a$  es aceleración en ese punto, ¿cuál de las siguientes ecuaciones representa la situación?



- A)  $h = 1/2 g t^2$
- B)  $d = 1/2 a t^2$
- C)  $v^2 = 2 a d$
- D)  $m g h = 1/2 m v^2$

15. Un péndulo de masa  $m$  y longitud  $L$  oscila con amplitud pequeña. ¿Cuál de los siguientes cambios en el péndulo duplicaría su periodo?

- A) Duplicando su amplitud de oscilación.
- B) Duplicando la fuerza aplicada al péndulo para iniciar la oscilación.

- C) Cuadruplicando la masa de la pesa.
- D) Cuadruplicando la longitud del cordón.

16. Un niño de masa de 35 kg se encuentra sobre una báscula situada en el interior de un elevador. Indica cual será la lectura de la báscula si el elevador se acelera hacia arriba a  $1.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

- A) 35.1 kg
- B) 343.5 kg
- C) 38.6 kg
- D) 31.0 kg

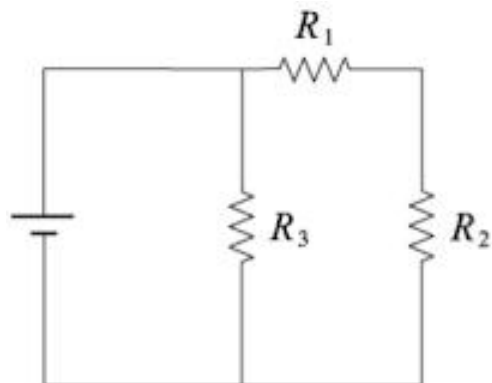
17. Una carga eléctrica  $q$  que se desplaza con velocidad  $\mathbf{v}$ , entra en una región del espacio donde hay un campo magnético  $\mathbf{B}$  constante. La carga realiza un movimiento circular. Es correcto afirmar que:

- A) Los vectores  $\mathbf{v}$  y  $\mathbf{B}$  son paralelos
- B) Los vectores  $\mathbf{v}$  y  $\mathbf{B}$  son perpendiculares
- C) El vector  $\mathbf{v}$  debe tener una componente en la dirección del campo magnético  $\mathbf{B}$ , y una componente en la dirección perpendicular a esta.
- D) Es imposible que una carga eléctrica dentro de un campo magnético describa una trayectoria circular.

18. Cuando se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo, ¿qué sucede cuando alcanza su altura máxima?

- A) La aceleración y la velocidad son iguales a cero.
- B) La aceleración y la velocidad cambian de sentido.
- C) La aceleración se invierte y la velocidad vale cero.
- D) La aceleración es constante y la velocidad es igual a cero.

19. En la figura se muestran los valores de tres resistencias,  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$  y  $R_3 = 7 \Omega$ . Si por  $R_3$  circula una corriente de 1.5 A, ¿cuánto vale la corriente de la fuente?



- A) 2.1 A.
- B) 2.8 A.
- C) 3.2 A.
- D) 12 A.

20. En la figura se muestra un frasco que contiene dos popotes 1 y 2. En uno de ellos está amarrado un globo dentro de la botella. De acuerdo a esto:



- A) Si soplamos por el popote 1 la presión disminuye y el globo se infla.
- B) Si se extrae aire por el popote 2, la presión dentro de la botella disminuye y se infla el globo.
- C) Si soplamos por el popote 2 el globo se infla por diferencia de presiones.
- D) Si se extrae aire por el popote 1, la presión dentro del globo aumenta y esto hace que se infle.

21. Si la tarifa básica de consumo de la energía eléctrica en la Ciudad de México en el mes de agosto de 2018 fue de \$ 0.793 por cada kw h, determina el gasto económico aproximado que se hace por encender un foco de 100 watts durante dos horas.

- A) \$ 2.00
- B) \$ 1.80
- C) \$ 1.60
- D) \$ 0.16

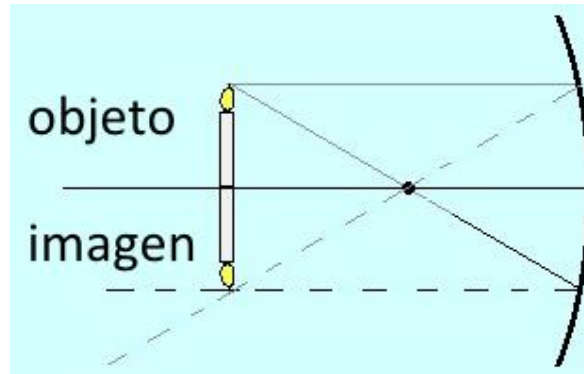
22. En un decaimiento radiactivo, la vida media de un elemento es de 4 años. Si en estos momentos hay 96 g de dicho elemento, ¿qué tiempo debe transcurrir para que queden sólo 24 gramos?

- A) 4 años
- B) 8 años
- C) 24 años
- D) 72 años

23. Un objeto se encuentra entre el punto focal y el vértice de una lente convergente. Las características de la imagen son:

- A) Virtual, de mayor tamaño y derecha.
- B) Real, de menor tamaño e invertida
- C) Real, invertida y de mayor tamaño
- D) Real, invertida y reducida

24. En la figura se muestra un objeto y su imagen en un espejo cóncavo. Esto quiere decir que el objeto está:



- A) Después del centro de curvatura
- B) En el centro de curvatura
- C) Entre el espejo y el punto focal
- D) En el punto focal

25. Considere que existe un planeta que tiene una masa 2 veces mayor que la Tierra y un radio 2 veces más grande. ¿Cuál es el valor de la aceleración debida a la gravedad en la superficie de ese planeta?

- A)  $4.9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- B)  $9.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- C)  $19.6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- D)  $39.2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

26. ¿Cuál es el ángulo crítico para reflexión total interna de la pareja de medios agua-aire? Utilice  $n_{\text{aire}}=1$ ,  $n_{\text{agua}}=1.33$

- A)  $30.00^\circ$
- B)  $48.75^\circ$
- C)  $0.00^\circ$
- D)  $90.00^\circ$

27. ¿Qué tipo de imagen forma una lente divergente?

- A) Virtual y derecha
- B) Real y derecha
- C) Virtual e invertida
- D) Real e invertida

28. Se tienen dos espejos cóncavos de la misma distancia focal, pero de diferente diámetro. La luz del Sol incide en ellos y se coloca un termómetro en el punto focal de cada uno de ellos, ¿cuál registra mayor temperatura?

A) El de menor diámetro

B) El de mayor diámetro

C) Los dos registran la misma temperatura

D) No puede saberse