

Física
Nivel superior
Prueba 1

Jueves 10 de mayo de 2018 (tarde)

1 hora

Instrucciones para los alumnos

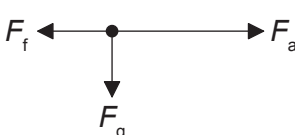
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. ¿Cuál es la mejor estimación para el diámetro de un núcleo de helio?
 - A. 10^{-21} m
 - B. 10^{-18} m
 - C. 10^{-15} m
 - D. 10^{-10} m

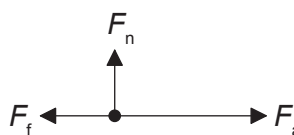
2. Un motor con potencia de entrada de 160 W levanta una masa de 8,0 kg en vertical a una rapidez constante de $0,50 \text{ m s}^{-1}$. ¿Cuál es el rendimiento del sistema?
 - A. 0,63 %
 - B. 25 %
 - C. 50 %
 - D. 100 %

3. Una caja es acelerada hacia la derecha sobre un suelo rugoso por una fuerza horizontal F_a . La fuerza de rozamiento es F_f . El peso de la caja es F_g y la reacción normal es F_n . ¿Cuál es el diagrama de cuerpo libre para esta situación?

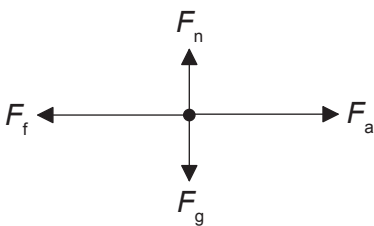
A.



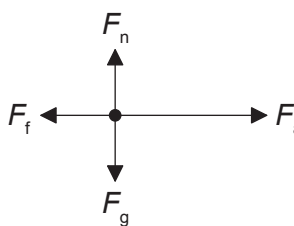
B.



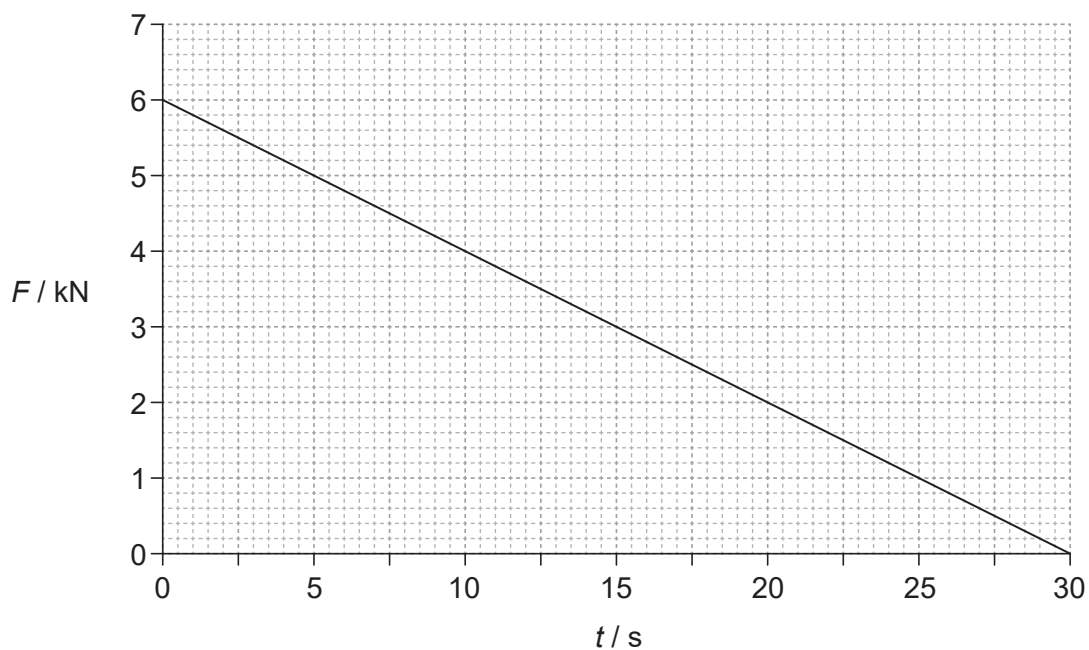
C.



D.



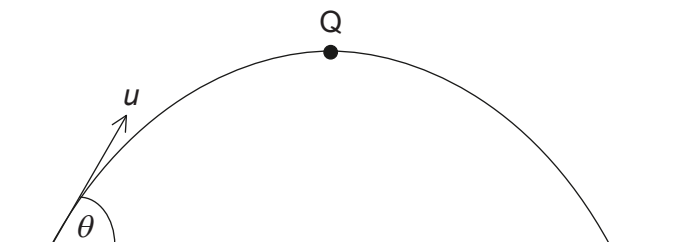
4. En la gráfica se muestra la variación con el tiempo t de la fuerza F que actúa sobre un objeto de masa $15\,000\text{ kg}$. El objeto se encuentra en reposo para $t=0$.



¿Cuál será la rapidez del objeto cuando $t=30\text{ s}$?

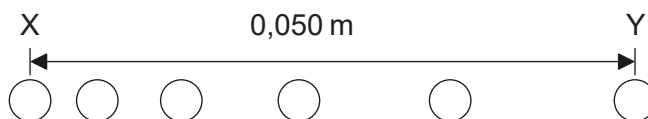
- A. $0,18\text{ m s}^{-1}$
- B. 6 m s^{-1}
- C. 12 m s^{-1}
- D. 180 m s^{-1}

5. Se lanza una pelota de masa m con una rapidez inicial u formando un ángulo θ con la horizontal, como se muestra. Q es el punto más alto del movimiento. La resistencia al aire es despreciable.



¿Cuál es el momento de la pelota en Q?

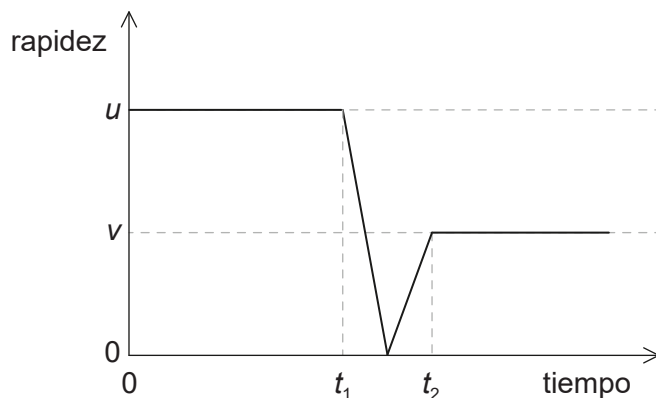
- A. cero
- B. $mu \cos \theta$
- C. mu
- D. $mu \sin \theta$
6. Una pelota parte del reposo y se desplaza en horizontal. Se muestran seis posiciones de la pelota a intervalos de tiempo de 1,0 ms. La distancia horizontal entre X, la posición inicial, e Y, la posición final, es de 0,050 m.



¿Cuál es la aceleración media de la pelota entre X e Y?

- A. 2000 m s^{-2}
- B. 4000 m s^{-2}
- C. 5000 m s^{-2}
- D. 8000 m s^{-2}

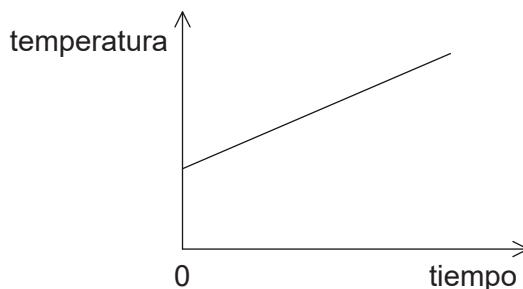
7. Una pelota de masa m colisiona contra una pared vertical con una rapidez horizontal inicial u y rebota con una rapidez horizontal v . La gráfica muestra la variación con el tiempo de la rapidez de la pelota.



¿Cuál es el módulo de la fuerza neta media que actúa sobre la pelota durante la colisión?

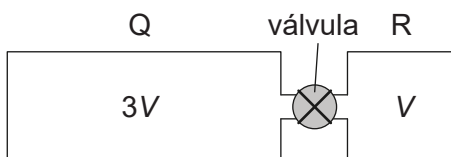
- A. $\frac{m(u-v)}{(t_2+t_1)}$
- B. $\frac{m(u-v)}{(t_2-t_1)}$
- C. $\frac{m(u+v)}{(t_2+t_1)}$
- D. $\frac{m(u+v)}{(t_2-t_1)}$

8. En la gráfica se muestra cómo varía con el tiempo la temperatura de un líquido cuando se le suministra energía a un ritmo constante P . La pendiente de la gráfica es K y el líquido tiene un calor específico c .



¿Cuál será la masa del líquido?

- A. $\frac{P}{cK}$
- B. $\frac{PK}{c}$
- C. $\frac{Pc}{K}$
- D. $\frac{cK}{P}$
9. Q y R son dos contenedores rígidos, con volúmenes $3V$ y V respectivamente, que contienen moléculas del mismo gas ideal inicialmente a la misma temperatura. Las presiones de gas en Q y R son p y $3p$ respectivamente. Los contenedores están conectados a través de una válvula de volumen despreciable que está cerrada inicialmente.



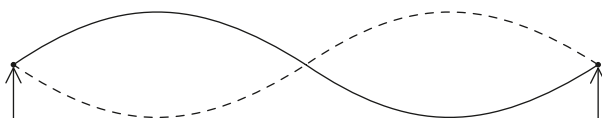
Se abre la válvula de manera tal que no varíe la temperatura de los gases. ¿Cuál será el cambio de presión en Q?

- A. $+p$
- B. $\frac{+p}{2}$
- C. $\frac{-p}{2}$
- D. $-p$

10. Dos ondas de sonido procedentes de una fuente puntual en el suelo se desplazan por el suelo hasta un detector. La rapidez de una onda es de $7,5 \text{ km s}^{-1}$ y la rapidez de la otra es de $5,0 \text{ km s}^{-1}$. Las ondas llegan al detector con 15 s de separación. ¿Cuál será la distancia de la fuente puntual al detector?
- A. 38 km
B. 45 km
C. 113 km
D. 225 km
11. ¿Cuál de las siguientes opciones relacionadas con la aceleración de una partícula que oscila con movimiento armónico simple (MAS) es la verdadera?
- A. Tiene sentido opuesto a su velocidad
B. Es decreciente cuando la energía potencial sea creciente
C. Es proporcional a la frecuencia de la oscilación
D. Está en un mínimo cuando la velocidad está en un máximo
12. ¿Cuáles son las variaciones en la rapidez y en la longitud de onda de la luz monocromática cuando la luz pasa del agua al aire?

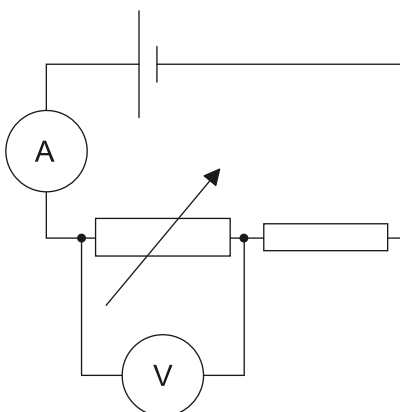
	Variación en la rapidez	Variación en la longitud de onda
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

13. Una cuerda estirada entre dos puntos fijos hace sonar su segundo armónico a la frecuencia f .



¿Qué expresión, siendo n entero, corresponderá a las frecuencias de los armónicos que tienen un nodo en el centro de la cuerda?

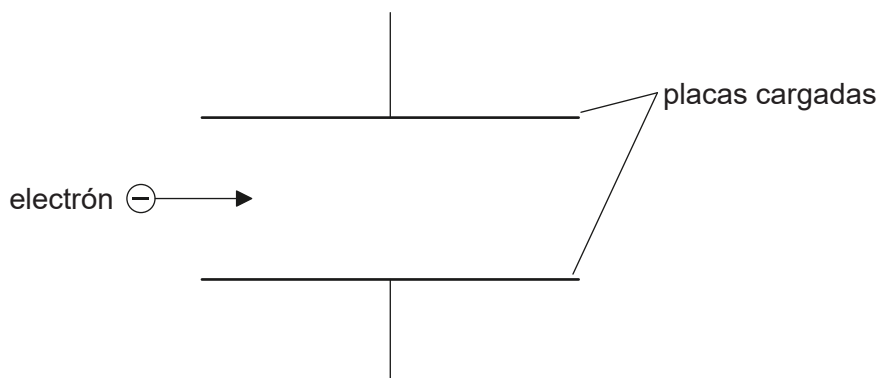
- A. $\frac{n+1}{2}f$
- B. nf
- C. $2nf$
- D. $(2n+1)f$
14. Una celda con resistencia interna despreciable está conectada tal como se muestra. Tanto el amperímetro como el voltímetro son ideales.



¿Qué variaciones se producen en las lecturas del amperímetro y del voltímetro cuando se aumenta la resistencia del resistor variable?

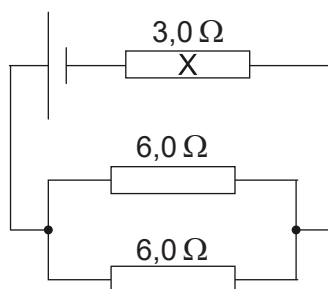
	Variación en la lectura del amperímetro	Variación en la lectura del voltímetro
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

15. Un electrón entra en la región entre dos placas paralelas cargadas, moviéndose inicialmente en paralelo a las placas.



La fuerza electromagnética que actúa sobre el electrón

- A. hace que el electrón reduzca su rapidez horizontal.
 - B. hace que el electrón aumente su rapidez horizontal.
 - C. es paralela a las líneas de campo y de sentido opuesto a ellas.
 - D. es perpendicular a la dirección del campo.
16. Una celda con f.e.m. de 6,0V y resistencia interna despreciable está conectada a tres resistores tal como se muestra. Los resistores tienen resistencia de $3,0\ \Omega$ and $6,0\ \Omega$, como se muestra.

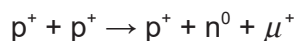


¿Cuál será la corriente en el resistor X?

- A. 0,40 A
- B. 0,50 A
- C. 1,0 A
- D. 2,0 A

Véase al dorso

17. Un objeto de masa m se desplaza en una circunferencia horizontal de radio r con rapidez constante v . ¿Cuál es el ritmo al que la fuerza centrípeta efectúa trabajo?
- A. $\frac{mv^3}{r}$
- B. $\frac{mv^3}{2\pi r}$
- C. $\frac{mv^3}{4\pi r}$
- D. cero
18. Un detector, situado cerca de una fuente radiactiva, detecta una actividad de 260 Bq. La actividad media de fondo en esta ubicación es de 20 Bq. El nucleido radiactivo tiene una semivida de 9 horas. ¿Qué actividad se detectará tras 36 horas?
- A. 15 Bq
- B. 16 Bq
- C. 20 Bq
- D. 35 Bq
19. El elemento X se desintegra a través de una serie de emisiones alfa (α) y beta menos (β^-). ¿Qué serie de emisiones produce como resultado un isótopo de X?
- A. 1α y $2\beta^-$
- B. 1α y $4\beta^-$
- C. 2α y $2\beta^-$
- D. 2α y $3\beta^-$
20. Identifique la ley de conservación violada en la reacción propuesta.

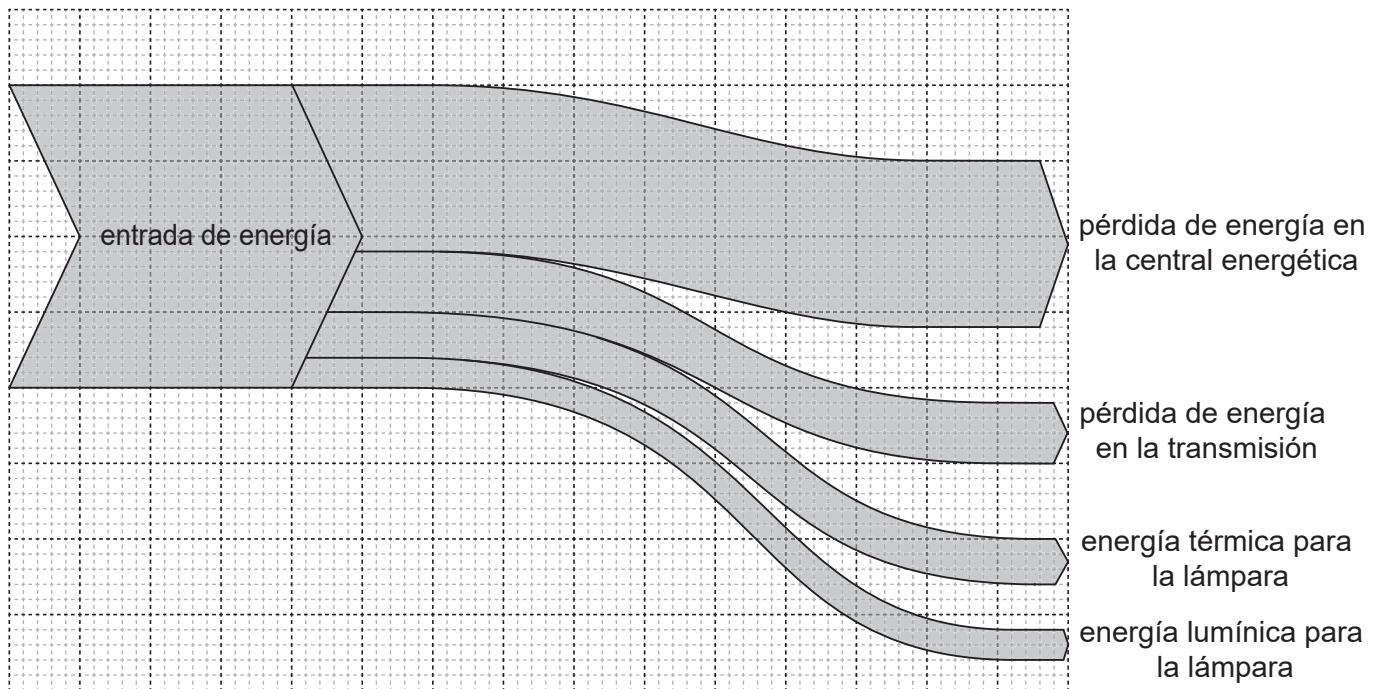


- A. Extrañeza
- B. Número leptónico
- C. Carga
- D. Número bariónico

21. Una turbina eólica tiene una potencia de salida p cuando la rapidez del viento es v . El rendimiento de la turbina de viento no varía. ¿Cuál será la rapidez del viento para la cual la potencia de salida es $\frac{p}{2}$?

- A. $\frac{v}{4}$
- B. $\frac{v}{\sqrt{8}}$
- C. $\frac{v}{2}$
- D. $\frac{v}{\sqrt[3]{2}}$

22. El diagrama de Sankey muestra la entrada de energía del combustible que se acabará convirtiendo en energía doméstica útil en forma de luz en una lámpara de filamento.



¿Qué se cumple para este diagrama de Sankey?

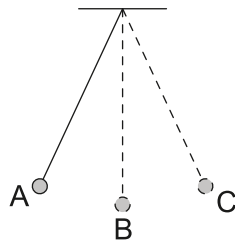
- A. El rendimiento global del proceso es del 10%.
- B. Las pérdidas por generación y transmisión suponen el 55% de la entrada de energía.
- C. La energía útil supone la mitad de las pérdidas por transmisión.
- D. La pérdida de energía en la central energética es igual a la energía que sale de ella.

Véase al dorso

23. ¿Qué parte de una central nuclear es la principal responsable de incrementar la probabilidad de que un neutrón provoque la fisión?

- A. Moderador
- B. Barra de control
- C. Vasija de presión
- D. Intercambiador de calor

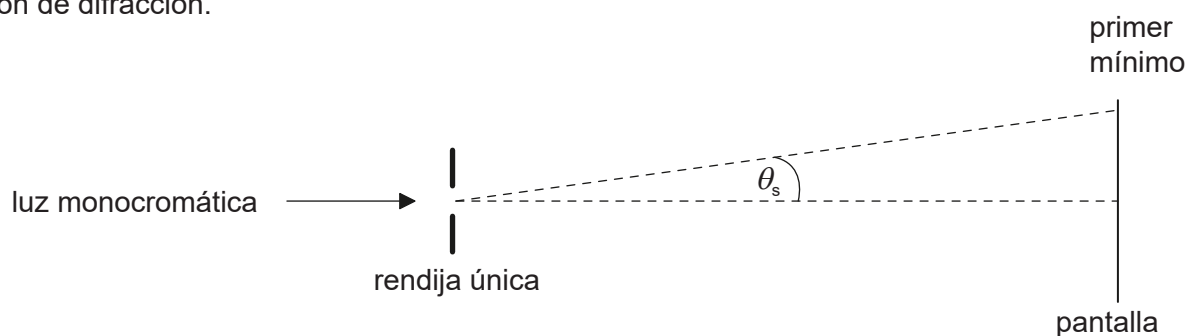
24. La masa de un péndulo simple oscila como se muestra.



¿En qué posición se anulará la fuerza resultante sobre la masa del péndulo?

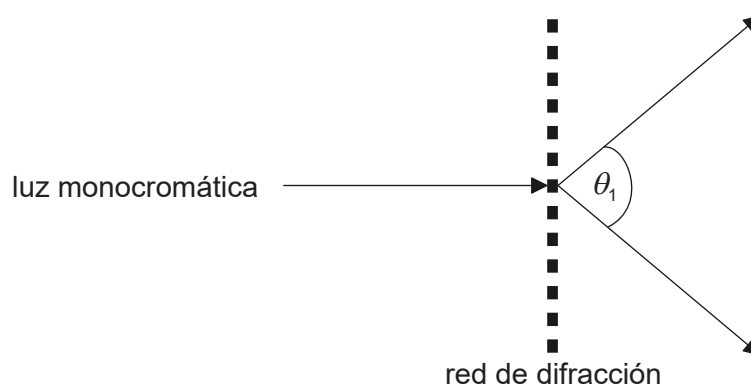
- A. En la posición A
- B. En la posición B
- C. En la posición C
- D. La fuerza resultante nunca se anula durante la oscilación

25. Sobre una rendija única incide un haz de luz monocromática, formándose sobre la pantalla un patrón de difracción.



¿Qué cambio haría que aumentara θ_s ?

- A. Un incremento del ancho de la rendija
 - B. Una reducción del ancho de la rendija
 - C. Un aumento de la distancia entre la rendija y la pantalla
 - D. Una reducción de la distancia entre la rendija y la pantalla
26. Sobre una red de difracción de N líneas por unidad de longitud incide un haz de luz monocromática. El ángulo entre los primeros órdenes es θ_1 .



¿Cuál será la longitud de onda de la luz?

- A. $\frac{\text{sen} q_1}{N}$
- B. $N \text{sen} q_1$
- C. $N \text{sen} \left(\frac{q_1}{2} \right)$
- D. $\frac{\text{sen} \left(\frac{q_1}{2} \right)}{N}$

Véase al dorso

27. Un tren se aproxima a un observador con rapidez constante

$$\frac{c}{34}$$

en donde c es la velocidad de sonido en aire en reposo. El tren emite sonido de longitud de onda λ . ¿Cuál será la velocidad observada del sonido y la longitud de onda observada cuando se aproxima el tren?

	Velocidad del sonido	Longitud de onda
A.	c	$\frac{33\lambda}{34}$
B.	$\frac{35c}{34}$	$\frac{33\lambda}{34}$
C.	c	λ
D.	$\frac{35c}{34}$	λ

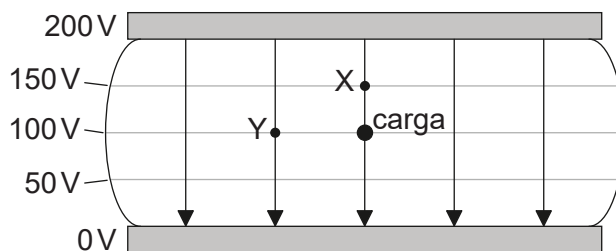
28. Una luna de masa M orbita en torno a un planeta de masa $100M$. El radio del planeta es R y la distancia entre los centros del planeta y de la luna es $22R$.



¿Cuál será la distancia al centro del planeta para la cual el potencial gravitatorio total alcance un valor máximo?

- A. $2R$
 B. $11R$
 C. $20R$
 D. $2R$ y $20R$

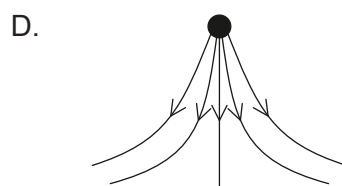
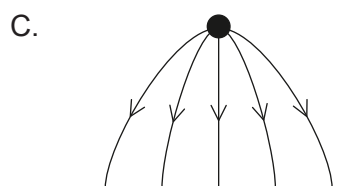
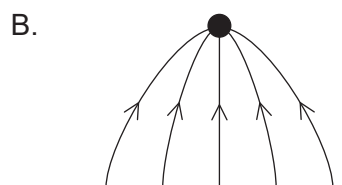
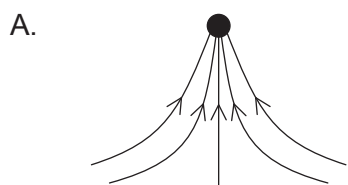
29. El diagrama muestra el campo eléctrico y las superficies equipotenciales eléctricas entre dos placas cargadas paralelas. La diferencia de potencial entre las placas es de 200 V.



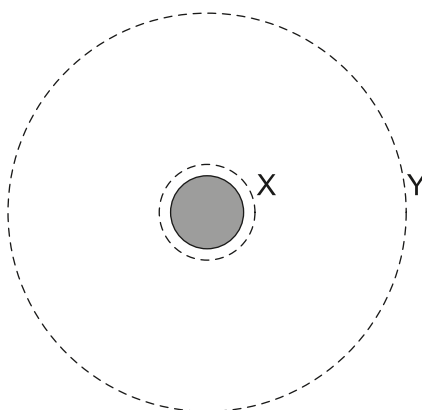
¿Cuál será el trabajo efectuado, en nJ, por el campo eléctrico al mover una carga negativa de magnitud 1 nC desde la posición mostrada hasta X y hasta Y?

	Hasta X	Hasta Y
A.	50	0
B.	-50	0
C.	50	100
D.	-50	-100

30. Se coloca una carga puntual positiva sobre una placa metálica a potencial eléctrico cero. ¿Qué diagrama muestra el patrón de líneas de campo eléctrico entre la carga y la placa?



31. Un satélite que orbita en torno a un planeta se desplaza desde la órbita X hasta la órbita Y.



¿Cuáles serán las variaciones en energía cinética y en energía potencial gravitatoria resultantes?

	Energía cinética	Energía potencial gravitatoria
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

32. La masa de la Tierra es M_E y la masa de la Luna es M_M . Sus radios respectivos son R_E y R_M .

¿Cuál será el cociente $\frac{\text{rapidez de escape de la Tierra}}{\text{rapidez de escape de la Luna}}$?

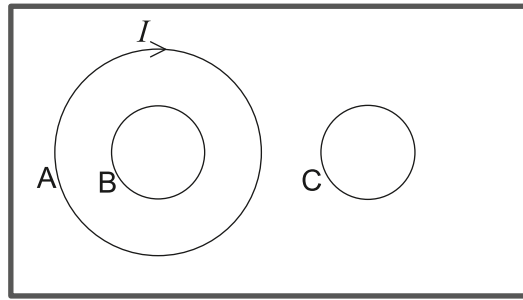
A. $\sqrt{\frac{M_M R_M}{M_E R_E}}$

B. $\sqrt{\frac{M_E R_E}{M_M R_M}}$

C. $\sqrt{\frac{M_E R_M}{M_M R_E}}$

D. $\sqrt{\frac{M_M R_E}{M_E R_M}}$

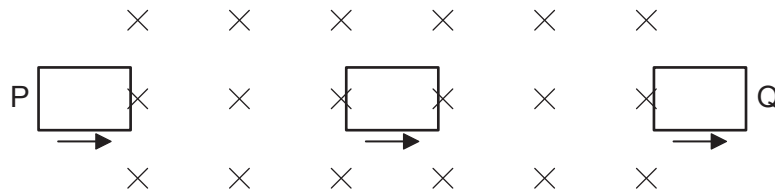
33. La corriente I que fluye en la espira A en sentido horario aumenta, induciendo así una corriente tanto en la espira B como en la C. Las tres espiras se encuentran en el mismo plano.



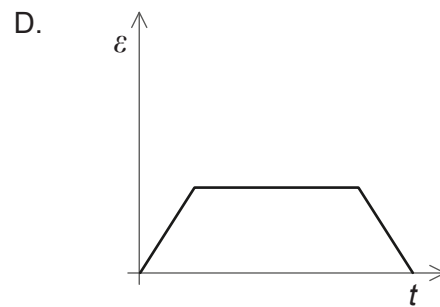
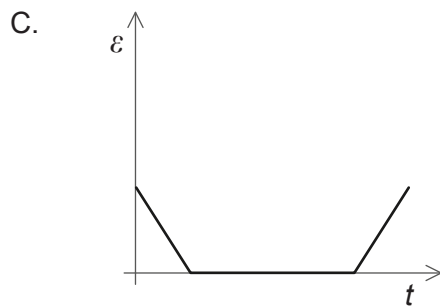
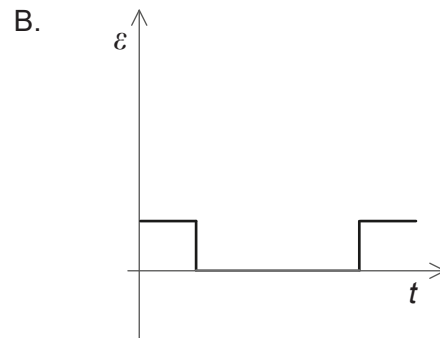
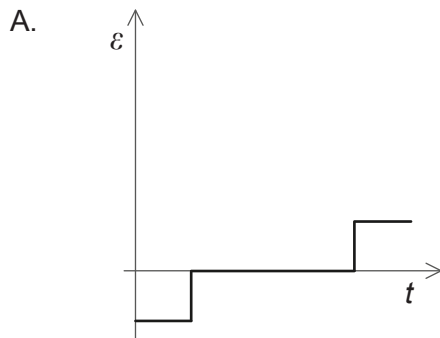
¿Cuál será el sentido de las corrientes inducidas en la espira B y en la espira C?

	Espira B	Espira C
A.	horario	horario
B.	horario	antihorario
C.	antihorario	horario
D.	antihorario	antihorario

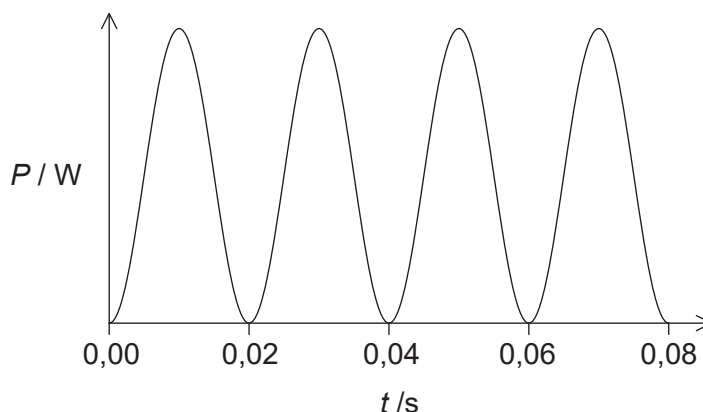
34. Una bobina plana rectangular se desplaza a rapidez constante a través de un campo magnético uniforme. El sentido del campo es hacia dentro del plano del papel.



¿Cuál de las gráficas muestra la variación con el tiempo t , de la f.e.m. inducida ε en la bobina cuando esta se desplaza desde P hasta Q?



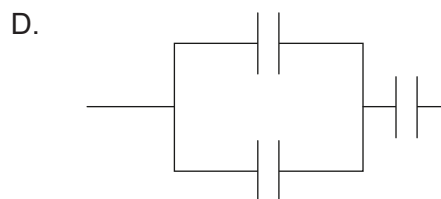
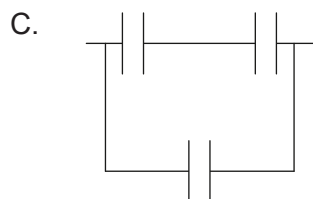
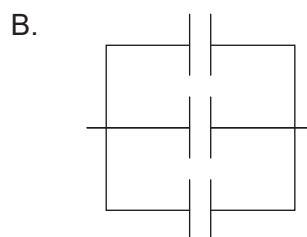
35. La gráfica muestra la potencia disipada en un resistor de $100\ \Omega$ cuando está conectado a una fuente de potencia de corriente alterna (AC) con voltaje cuyo valor cuadrático medio (V_{rms}) es de 60 V.



¿Cuáles serán la frecuencia de la fuente de potencia AC y la potencia media disipadas en el resistor?

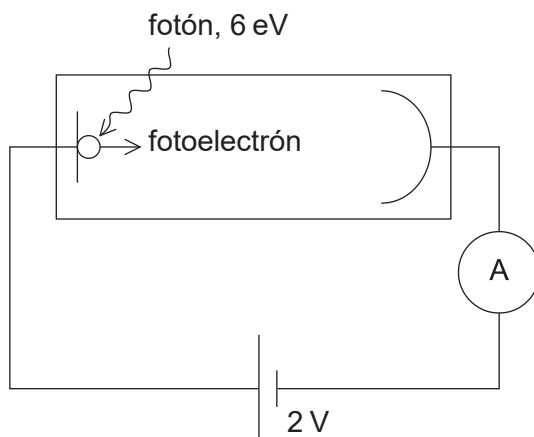
	Frecuencia de la fuente de potencia AC / Hz	Potencia media disipada en el resistor / W
A.	25	36
B.	50	36
C.	25	18
D.	50	18

36. Tres capacitores, cada uno con capacitancia C , se encuentran conectados de modo que su capacitancia combinada es de $1,5C$. ¿Cómo se encuentran conectados?



Véase al dorso

37. Una célula fotoeléctrica está conectada en serie a una batería con f.e.m. de 2 V. Sobre el cátodo de la célula fotoeléctrica inciden fotones con energía de 6 eV. La función de trabajo de la superficie del cátodo es de 3 eV.



¿Cuál es la energía cinética máxima de los fotoelectrones que alcanzan al ánodo?

- A. 1 eV
 - B. 3 eV
 - C. 5 eV
 - D. 8 eV
38. ¿Cuál de las respuestas siguientes aporta evidencia de la naturaleza ondulatoria del electrón?
- A. El espectro continuo de energía en la desintegración β^-
 - B. La difracción de electrones en los cristales
 - C. La existencia de niveles de energía atómicos
 - D. La existencia de niveles de energía nucleares
39. Un electrón de energía inicial E penetra por efecto túnel a través de una barrera de potencial. ¿Cuál será la energía del electrón tras el efecto túnel?
- A. mayor que E
 - B. E
 - C. menor que E
 - D. cero

40. Dos muestras X e Y de diferentes isótopos radiactivos tienen la misma actividad inicial. La muestra X tiene el doble del número de átomos que la muestra Y. Si la semivida de X es T , ¿cuál será la semivida de Y?

A. $2T$

B. T

C. $\frac{T}{2}$

D. $\frac{T}{4}$
