

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Física
Nivel Superior
Prueba 1

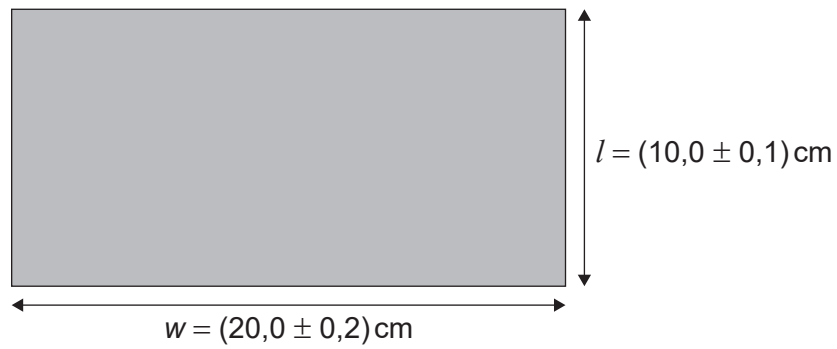
Lunes 3 de mayo de 2021 (tarde)

1 hora

Instrucciones para los alumnos

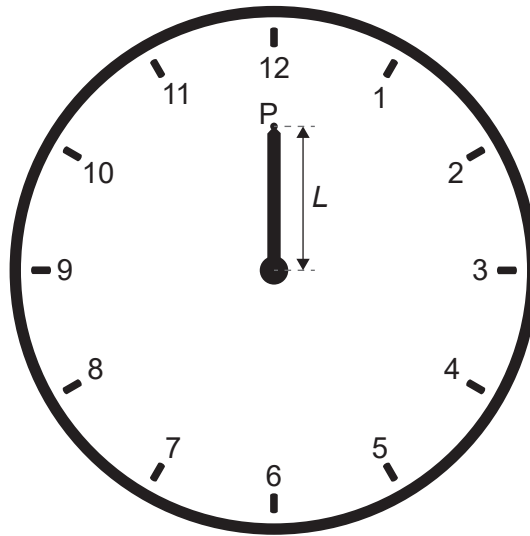
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Física** para esta prueba.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

1. Un alumno mide la longitud l y la anchura w del tablero de una mesa rectangular.
- ¿Cuál es la incertidumbre absoluta en el perímetro del tablero de la mesa?



- A. 0,3 cm
- B. 0,6 cm
- C. 1,2 cm
- D. 2,4 cm

2. El minuterio de un reloj colgado en una pared vertical tiene longitud $L = 30$ cm.



Se observa el minuterio cuando señala a las 12 y, de nuevo, 30 minutos después cuando señala a las 6.

¿Cuál es la velocidad media y la rapidez media del punto P sobre el minuterio durante este intervalo de tiempo?

	Velocidad media	Rapidez media
A.	2 cm min^{-1} en vertical hacia abajo	$\pi \text{ cm min}^{-1}$
B.	2 cm min^{-1} en vertical hacia arriba	$\pi \text{ cm min}^{-1}$
C.	$2\pi \text{ cm min}^{-1}$ en vertical hacia abajo	$2\pi \text{ cm min}^{-1}$
D.	$2\pi \text{ cm min}^{-1}$ en vertical hacia arriba	$2\pi \text{ cm min}^{-1}$

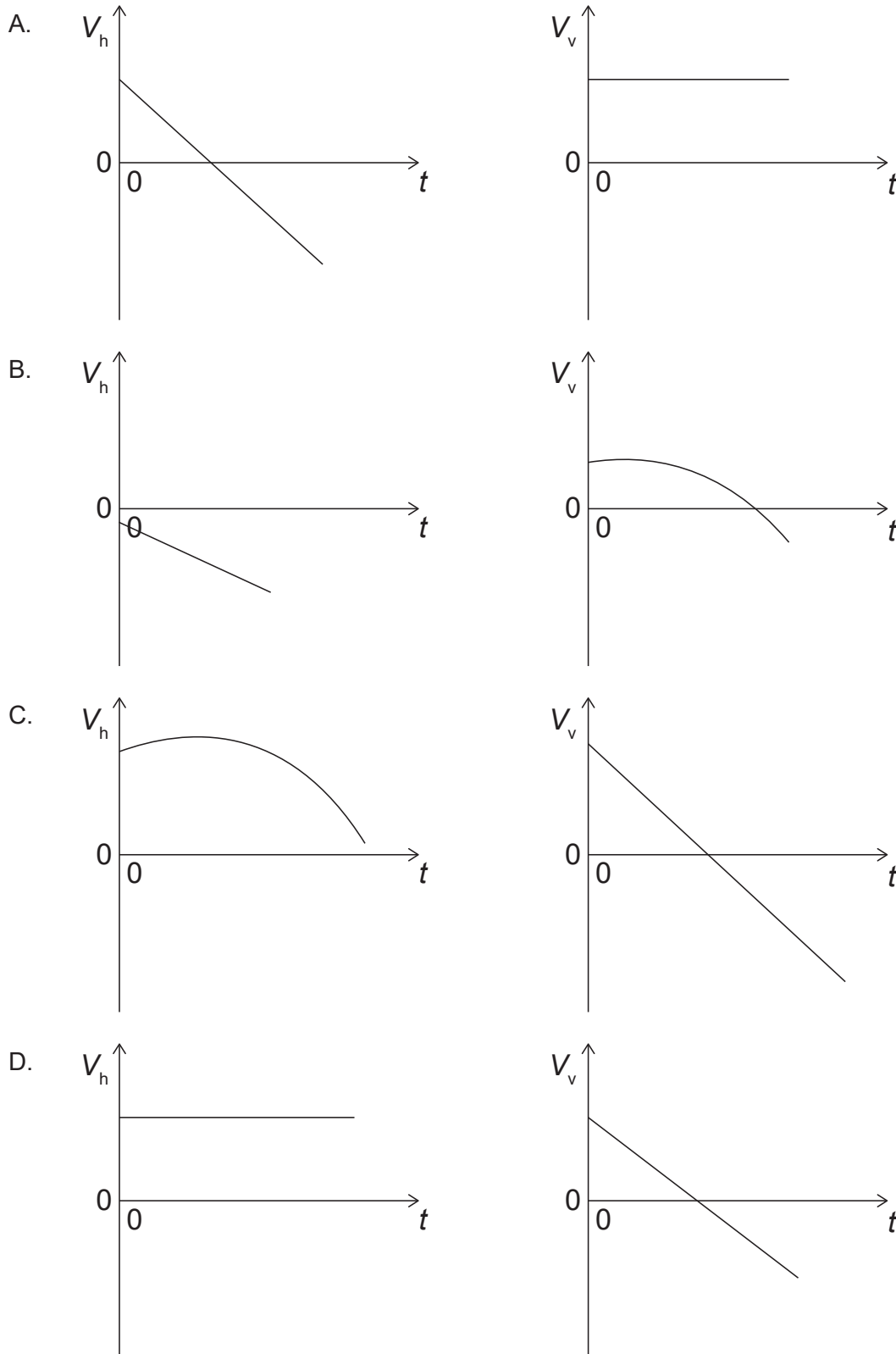
3. Un bloque reposa sobre un plano horizontal rugoso. Se aplica al bloque una fuerza P y el bloque se mueve hacia la derecha.



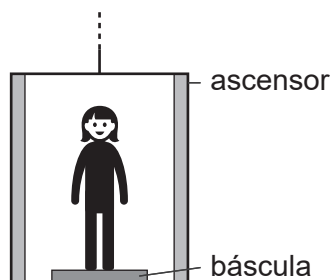
Hay un coeficiente de rozamiento μ_d que da lugar a una fuerza de rozamiento F entre el bloque y el plano. Si se duplica la fuerza P , ¿serán μ_d y F iguales o mayores?

	μ_d	F
A.	igual	igual
B.	igual	mayor
C.	mayor	mayor
D.	mayor	igual

4. Se lanza un proyectil con un cierto ángulo por encima de la horizontal con una componente horizontal de velocidad V_h y una componente vertical de velocidad V_v . La resistencia del aire es despreciable. ¿Qué gráficas muestran la variación con el tiempo de V_h y de V_v ?



5. Una persona con peso de 600 N se encuentra sobre una báscula en un ascensor.



¿Cuál es la aceleración del ascensor cuando la báscula indica 900 N?

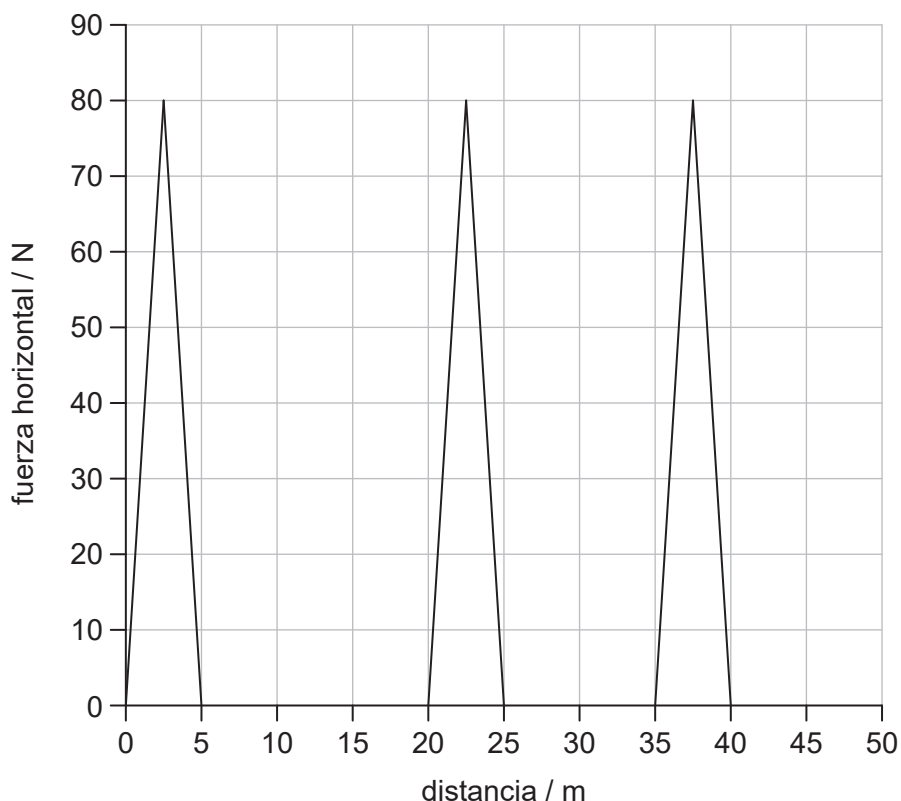
- A. $5,0 \text{ m s}^{-2}$ hacia abajo
 - B. $1,5 \text{ m s}^{-2}$ hacia abajo
 - C. $1,5 \text{ m s}^{-2}$ hacia arriba
 - D. $5,0 \text{ m s}^{-2}$ hacia arriba
6. Dos bloques idénticos, ambos con masa m y rapidez v , se acercan uno hacia otro sobre una superficie sin rozamiento.



Los bloques sufren una colisión frontal. ¿Qué es definitivamente cierto **inmediatamente** después de la colisión?

- A. El momento de cada bloque es cero.
- B. El momento total es cero.
- C. El momento de cada bloque es $2mv$.
- D. El momento total es $2mv$.

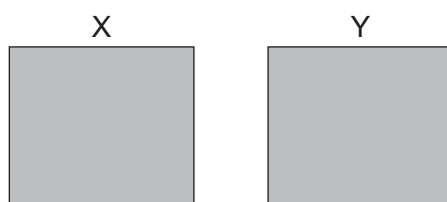
7. La gráfica muestra la variación con la distancia de una fuerza horizontal que actúa sobre un objeto. El objeto, inicialmente en reposo, se desplaza en horizontal una distancia de 50 m.



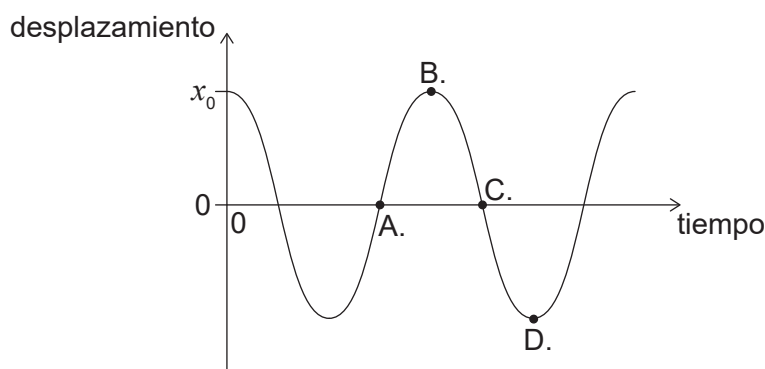
Si una fuerza constante de rozamiento de 2,0 N se opone al movimiento, ¿cuál será la energía cinética final del objeto cuando se haya desplazado 50 m?

- A. 100 J
- B. 500 J
- C. 600 J
- D. 1100 J
8. Una muestra de gas oxígeno con volumen de $3,0 \text{ m}^3$ se encuentra a 100°C . Se calienta el gas de modo que se expande a presión constante hasta un volumen final de $6,0 \text{ m}^3$. ¿Cuál será la temperatura final del gas?
- A. 750°C
- B. 470°C
- C. 370°C
- D. 200°C

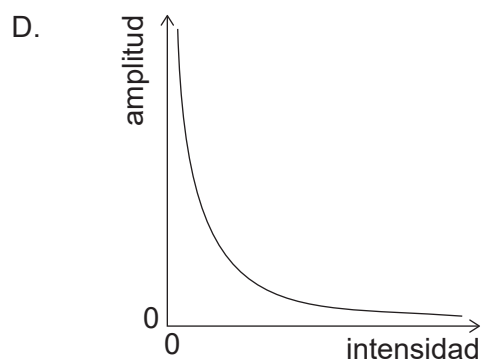
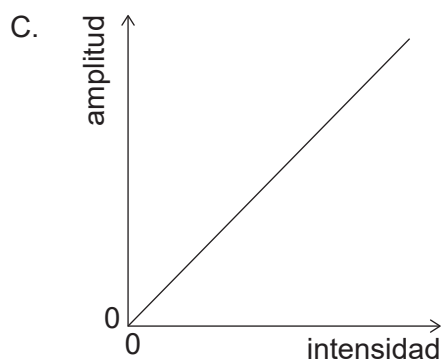
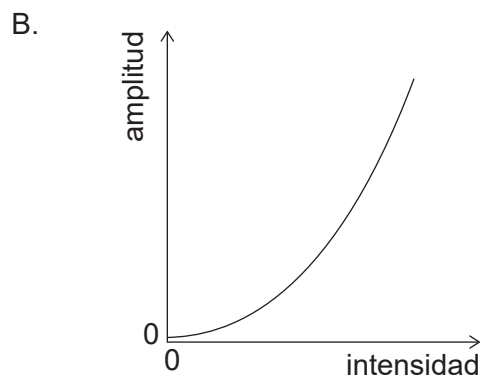
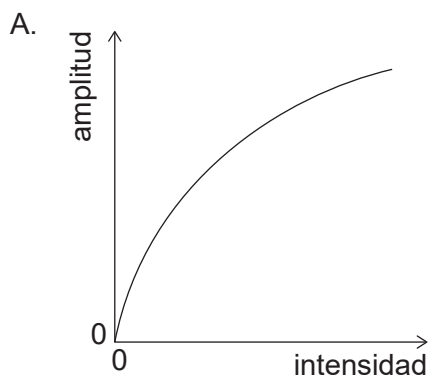
9. Dos contenedores idénticos X e Y contienen un gas ideal. X tiene N moléculas del gas a una temperatura absoluta de T e Y tiene $3N$ moléculas del gas a una temperatura absoluta de $\frac{T}{2}$. ¿Cuál será el cociente de las presiones $\frac{P_Y}{P_X}$?



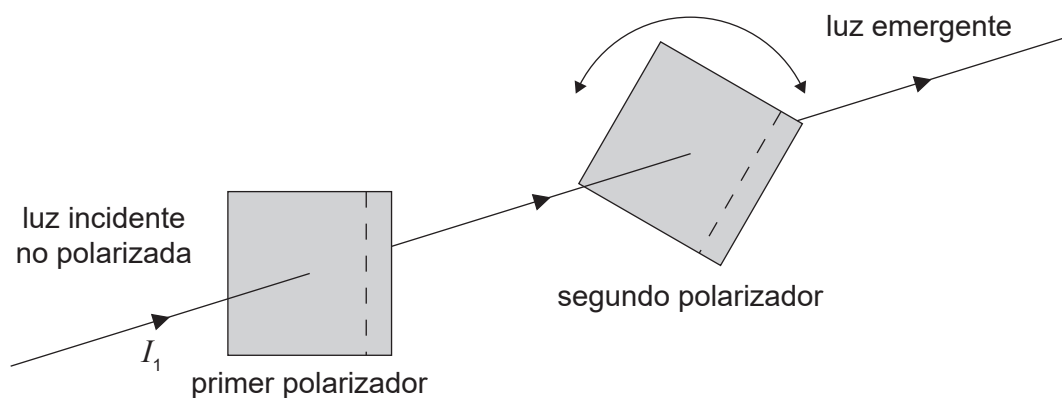
- A. $\frac{1}{6}$
 B. $\frac{2}{3}$
 C. $\frac{3}{2}$
 D. 6
10. Se deja caer un trozo de metal a una temperatura de 100°C en una masa igual de agua a una temperatura de 15°C en un contenedor de masa despreciable. Si el calor específico del agua es cuatro veces el del metal, ¿cuál será la temperatura final de la mezcla?
- A. 83°C
 B. 57°C
 C. 45°C
 D. 32°C
11. La pesa de un péndulo está inicialmente desplazada x_0 hacia la derecha. Se suelta la pesa y se permite que oscile. La gráfica muestra cómo varía el desplazamiento con el tiempo. ¿En qué punto será la velocidad de la pesa máxima en módulo y orientada hacia la izquierda?



12. ¿Cuál de las gráficas muestra la variación de la amplitud con la intensidad para una onda?



13. Sobre un polarizador incide luz no polarizada de intensidad I_1 . La luz que atraviesa este polarizador atraviesa después un segundo polarizador.



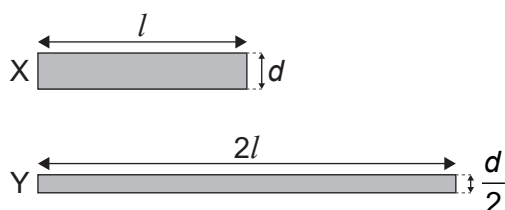
El segundo polarizador puede hacerse girar para modificar la intensidad de la luz emergente. ¿Cuál será el valor máximo de la intensidad que emerge del segundo polarizador?

- A. $\frac{I_1}{4}$
 B. $\frac{I_1}{2}$
 C. $\frac{2I_1}{3}$
 D. I_1

14. Se mide la frecuencia del primer armónico en una tubería. Se realiza a continuación un ajuste que hace que aumente la velocidad del sonido en la tubería. ¿Qué será cierto para la frecuencia y la longitud de onda del primer armónico cuando haya aumentado la velocidad del sonido?

	Frecuencia	Longitud de onda
A.	aumenta	no varía
B.	no varía	aumenta
C.	aumenta	aumenta
D.	no varía	no varía

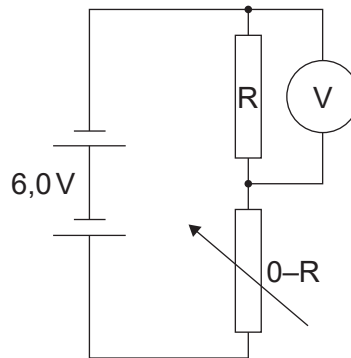
15. El diagrama muestra dos cables cilíndricos, X e Y. El cable X tiene una longitud l , un diámetro d , y una resistividad ρ . El cable Y tiene una longitud $2l$, un diámetro de $\frac{d}{2}$ y una resistividad de $\frac{\rho}{2}$.



¿Cuál es el cociente $\frac{\text{resistencia de X}}{\text{resistencia de Y}}$?

- A. 4
- B. 2
- C. 0,5
- D. 0,25
16. Un ion se mueve en círculo en un campo magnético uniforme. ¿Qué cambio aumentaría por sí solo el radio de la trayectoria circular?
- A. Reducir la rapidez del ion
- B. Aumentar la carga del ion
- C. Aumentar la masa del ion
- D. Aumentar la intensidad del campo magnético

17. Un circuito contiene un resistor variable con resistencia máxima R y un resistor fijo, también con resistencia R , conectado en serie. La f.e.m. de la batería es de $6,0\text{ V}$ y su resistencia interna es despreciable.



¿Cuáles serán las lecturas inicial y final del voltímetro cuando se aumenta la resistencia del resistor variable desde un valor inicial de cero hasta una resistencia final R ?

	Lectura inicial del voltímetro / V	Lectura final del voltímetro / V
A.	0	6,0
B.	6,0	0
C.	6,0	3,0
D.	3,0	6,0

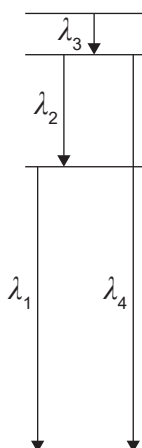
18. Las líneas de campo magnético son un ejemplo de:
- A. un descubrimiento que nos ayuda a comprender el magnetismo.
 - B. un modelo que ayuda a la visualización.
 - C. un patrón en los datos a partir de los experimentos.
 - D. una teoría que explica conceptos del magnetismo.
19. Un objeto se desplaza sobre una circunferencia. Se miden los valores de la fuerza centrípeta F para diferentes valores de la velocidad angular ω . Se dibuja una gráfica con ω en el eje x . ¿Qué cantidad representada sobre el eje y producirá una gráfica en forma de línea recta?
- A. $\sqrt{F}$
 - B. F
 - C. F^2
 - D. $\frac{1}{F}$

20. Una muestra de un nucleido radiactivo puro contiene inicialmente N_0 átomos. La actividad inicial de la muestra es A_0 .

Una segunda muestra del mismo nucleido contiene inicialmente $2N_0$ átomos.

¿Cuál será la actividad de la segunda muestra después de tres semividas?

- A. $\frac{A_0}{2}$
- B. $\frac{A_0}{4}$
- C. $\frac{A_0}{6}$
- D. $\frac{A_0}{8}$
21. El diagrama siguiente muestra cuatro niveles de energía para los átomos de un gas. El diagrama está dibujado a escala. Se muestran las longitudes de onda de los fotones emitidos por las transiciones energéticas entre niveles.



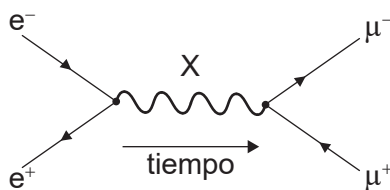
¿Cuáles serán las longitudes de onda de las líneas espectrales, emitidas por el gas, en orden decreciente de frecuencia?

- A. $\lambda_3, \lambda_2, \lambda_1, \lambda_4$
- B. $\lambda_4, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$
- C. $\lambda_4, \lambda_3, \lambda_2, \lambda_1$
- D. $\lambda_4, \lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$

22. Durante la fisión nuclear de un núcleo X en un núcleo Y y un núcleo Z, se libera energía. Si las energías de enlace por nucleón de X, Y y Z son B_X , B_Y y B_Z respectivamente, ¿qué será cierto sobre la energía de enlace por nucleón de X, Y y Z?

- A. $B_Y > B_X$ y $B_Z > B_X$
- B. $B_X = B_Y$ y $B_X = B_Z$
- C. $B_X > B_Y$ y $B_X > B_Z$
- D. $B_X = B_Y + B_Z$

23. Considere el diagrama de Feynman siguiente.



¿Cuál es la partícula de intercambio X?

- A. Leptón
 - B. Gluon
 - C. Mesón
 - D. Fotón
24. ¿Cuál es el papel principal del dióxido de carbono en el efecto invernadero?
- A. Absorbe la radiación que llega del Sol.
 - B. Absorbe la radiación que sale de la Tierra.
 - C. Refleja la radiación que llega del Sol.
 - D. Refleja la radiación que sale de la Tierra.

- 25.** Se diseña un modelo de turbina eólica ideal con longitud de aspas l_0 para producir una potencia P cuando la rapidez media del viento es v . Se diseña una segunda turbina eólica ideal para producir una potencia $\frac{P}{2}$ cuando la rapidez media del viento es $\frac{v}{2}$. ¿Cuál será la longitud de aspas para la segunda turbina eólica?
- A. $\frac{l_0}{2}$
 - B. l_0
 - C. $2 l_0$
 - D. $4 l_0$
- 26.** Un sistema masa–resorte oscila en vertical con un período T en la superficie de la Tierra. La intensidad del campo gravitatorio en la superficie de Marte es de $0,3g$. ¿Cuál será el período del mismo sistema masa–resorte en la superficie de Marte?
- A. $0,09T$
 - B. $0,3T$
 - C. T
 - D. $3T$
- 27.** Por una red de difracción pasa luz. ¿Qué cantidad debería reducirse para mejorar la resolución de la red de difracción?
- A. El espaciado de red
 - B. El número de rendijas de la red iluminadas por la fuente de luz
 - C. El número de rendijas de la red por milímetro
 - D. El orden espectral que se está observando

28. Un tren se aleja en línea recta de un observador estacionario cuando la bocina del tren emite un sonido de frecuencia f_0 . La rapidez del tren es de $0,10v$ en donde v es la rapidez del sonido. ¿Cuál será la frecuencia de la bocina que oye el observador?

- A. $\frac{0,9}{1} f_0$
- B. $\frac{1}{1,1} f_0$
- C. $\frac{1,1}{1} f_0$
- D. $\frac{1}{0,9} f_0$

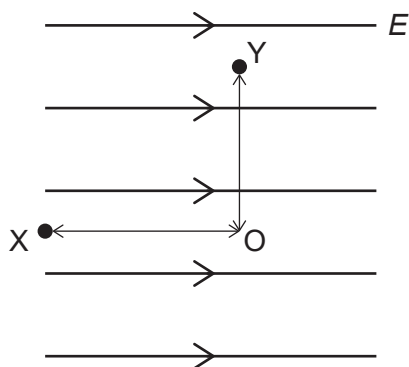
29. A través de una rendija única de anchura b pasa luz monocromática con longitud de onda λ , produciendo un patrón de difracción sobre una pantalla. ¿Qué combinación de variaciones en b y λ provocará mayor reducción en la anchura del máximo central?

	Anchura de rendija	Longitud de onda de la luz
A.	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{2}\lambda$
B.	$\frac{1}{2}b$	2λ
C.	$2b$	$\frac{1}{2}\lambda$
D.	$2b$	2λ

30. Un objeto de masa m soltado desde el reposo cerca de la superficie de un planeta tiene una aceleración inicial z . ¿Cuál será la intensidad del campo gravitatorio cerca de la superficie del planeta?

- A. z
- B. $\frac{z}{m}$
- C. mz
- D. $\frac{m}{z}$

31. Los puntos X e Y se encuentran en un campo eléctrico uniforme de intensidad E . La distancia OX es x y la distancia OY es y .



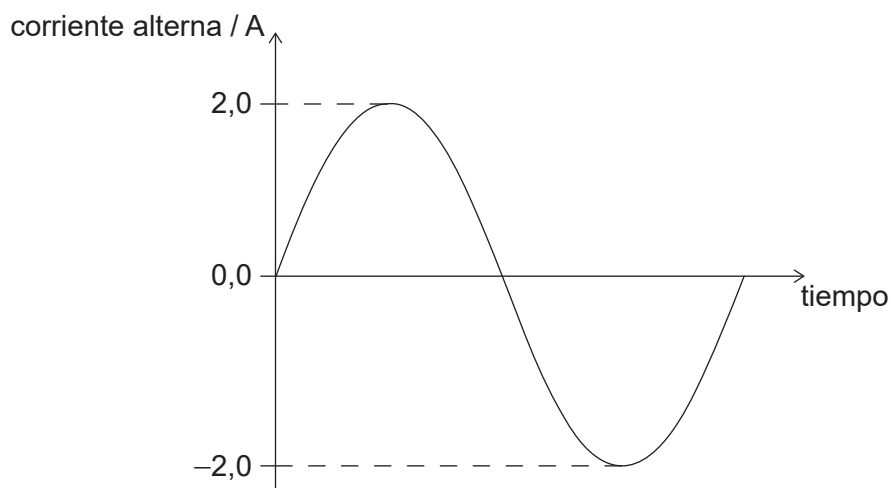
¿Cuál es la magnitud de la variación en potencial eléctrico entre X e Y?

- A. E_x
- B. E_y
- C. $E(x + y)$
- D. $E\sqrt{x^2 + y^2}$
32. Un satélite orbita en torno a un planeta X con una rapidez v_x a una distancia r del centro del planeta X. Otro satélite orbita en torno a un planeta Y con una rapidez v_y a una distancia r del centro del planeta Y. La masa del planeta X es M y la masa del planeta Y es $4M$. ¿Cuál será el cociente $\frac{v_x}{v_y}$?
- A. 0,25
- B. 0,5
- C. 2,0
- D. 4,0

33. Un capacitor de placas paralelas se conecta a una celda de f.e.m. constante. A continuación, se acercan las placas del capacitor entre sí sin desconectar la celda. ¿Cuáles serán los cambios en la capacitancia del capacitor y en la energía almacenada en el capacitor?

	Capacitancia	Energía
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	disminuye
D.	disminuye	aumenta

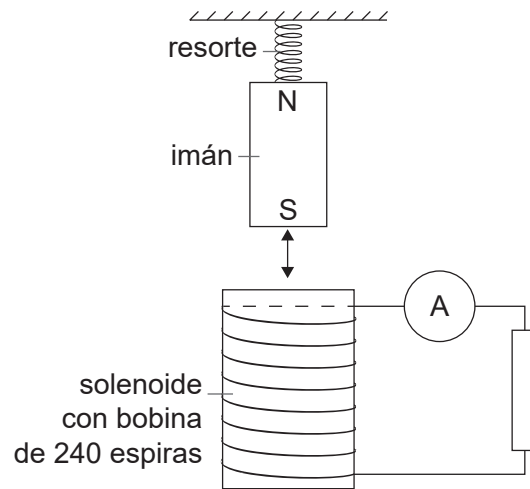
34. La gráfica muestra la variación de una corriente alterna con el tiempo en un resistor de $4,0\,\Omega$.



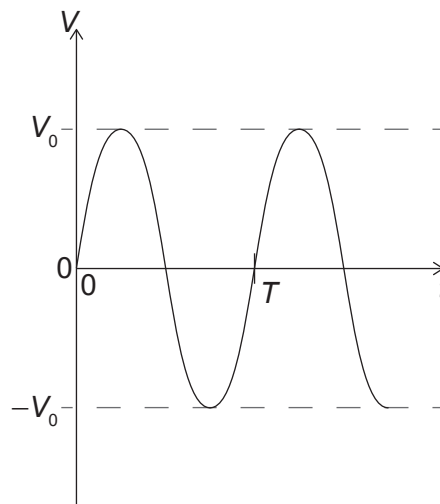
¿Cuál será la potencia media disipada por el resistor?

- A. 4 W
- B. 8 W
- C. 16 W
- D. 32 W

35. Un imán conectado a un resorte (muelle) oscila sobre un solenoide con una bobina de 240 espiras, tal como se muestra.



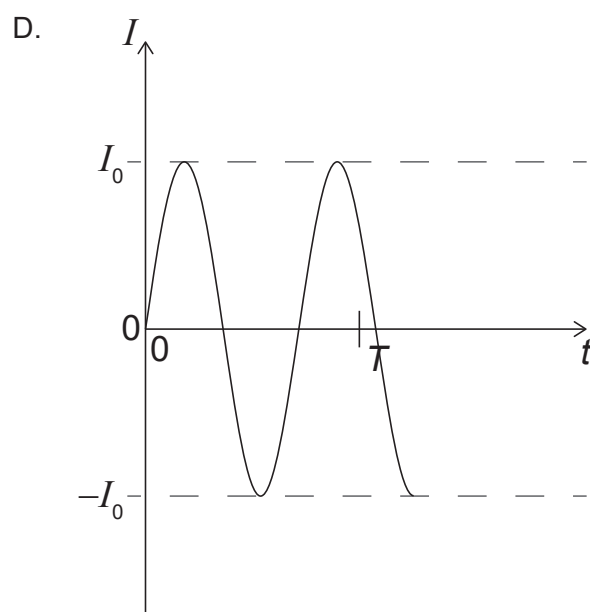
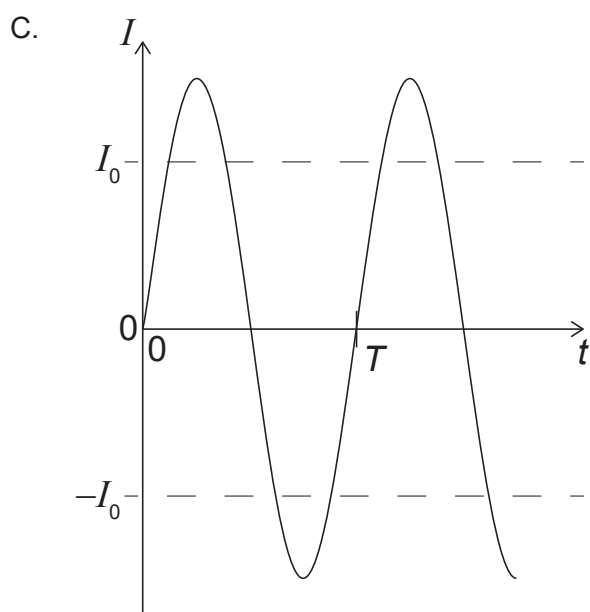
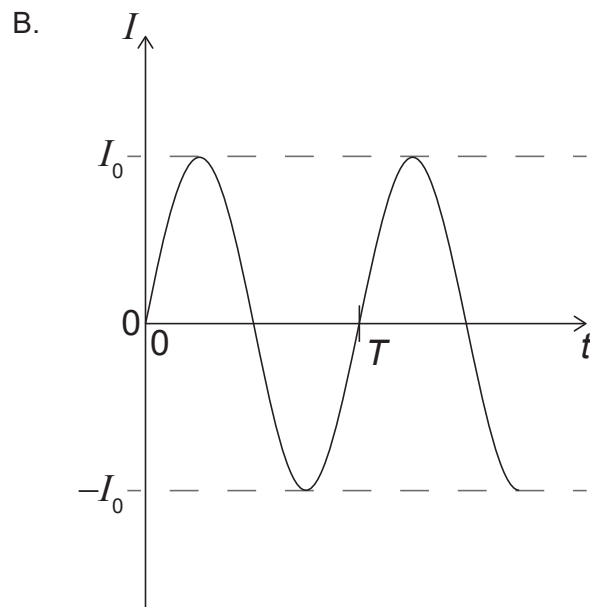
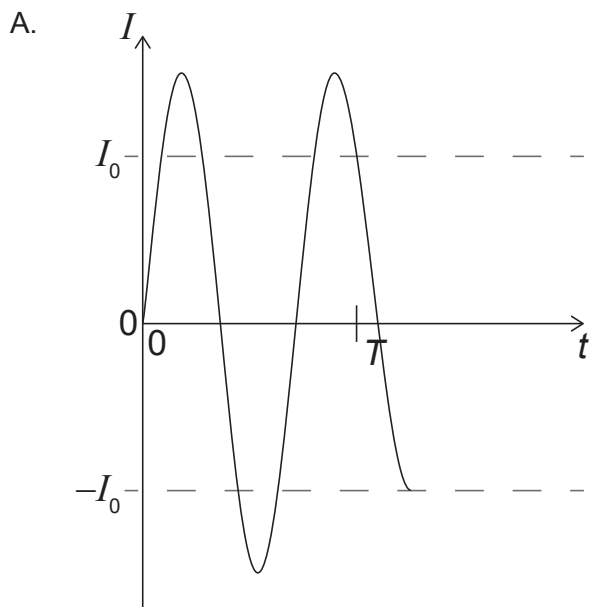
En la gráfica siguiente se muestra la variación con el tiempo t de la f.e.m. a través del solenoide, mostrándose el período, T , del sistema.



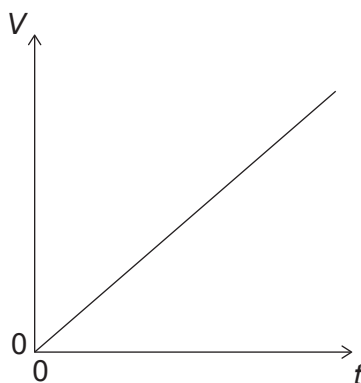
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 35: continuación)

Se reemplaza el resorte por otro que permite que el imán oscile con una frecuencia más alta. ¿Cuál de las gráficas muestra la nueva variación con el tiempo t de la corriente I en el resistor para esta nueva configuración?



36. Se carga un capacitor con una corriente constante I . La gráfica muestra la variación de diferencia de potencial V en el capacitor frente al tiempo t . La pendiente de la gráfica es G . ¿Cuál será la capacitancia del capacitor?



- A. $\frac{I}{G}$
- B. $\frac{G}{I}$
- C. $G \times I$
- D. $\frac{1}{G \times I}$
37. Sobre una barrera incide una partícula, con energía E , y tiene una cierta probabilidad de sufrir un efecto túnel cuántico a través de la barrera. Asumiendo que E permanece constante, ¿qué combinación de variaciones en la masa de la partícula y en la longitud de la barrera aumentará la probabilidad de que la partícula haga túnel a través de la barrera?

	Masa de la partícula	Longitud de la barrera
A.	disminución	disminución
B.	aumento	disminución
C.	disminución	aumento
D.	aumento	aumento

38. El elemento X tiene un número de nucleones A_X y una densidad nuclear ρ_X . El elemento Y tiene un número de nucleones $2A_X$. ¿Cuál será una estimación de la densidad nuclear del elemento Y?
- A. $\frac{1}{2}\rho_X$
 - B. ρ_X
 - C. $2\rho_X$
 - D. $8\rho_X$
39. ¿Qué es verdadero para el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno?
- A. El momento angular de los electrones está cuantizado.
 - B. Los electrones son descritos mediante funciones de onda.
 - C. Los electrones nunca existen en orbitales fijos.
 - D. Los electrones emiten radiación continuamente.
40. Un electrón con rapidez no relativista v interactúa con un átomo. Se transfiere toda la energía del electrón a un fotón emitido con frecuencia f . Un electrón con rapidez $2v$ interactúa entonces con el mismo átomo y transmite toda su energía a un segundo fotón. ¿Cuál será la frecuencia del segundo fotón?
- A. $\frac{f}{4}$
 - B. $\frac{f}{2}$
 - C. $2f$
 - D. $4f$
-

Fuentes: