

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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

Jueves 28 de abril de 2022 (mañana)

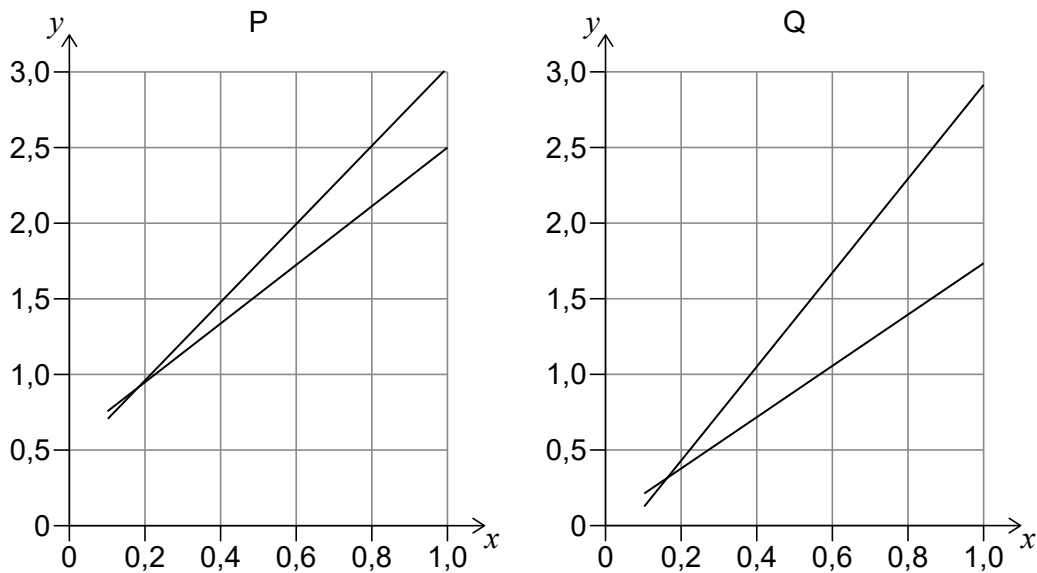
1 hora

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]**.

Página en blanco

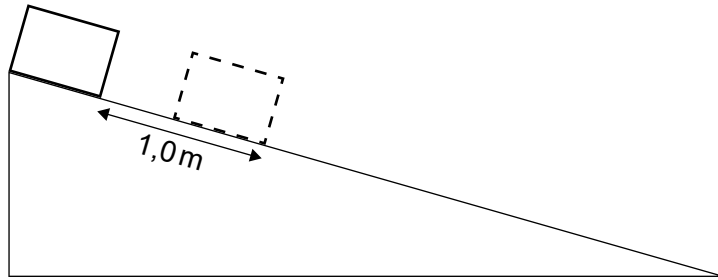
- Se mide el radio de un círculo en $(10,0 \pm 0,5)$ cm. ¿Cuál es el área del círculo?
 - $(314,2 \pm 0,3)$ cm²
 - (314 ± 1) cm²
 - (314 ± 15) cm²
 - (314 ± 31) cm²
- Dos experimentos diferentes, P y Q, generan dos conjuntos de datos que confirman la proporcionalidad de las variables x e y . Se muestran los gráficos para los datos de P y Q. Se muestran las rectas de pendiente (gradiente) máxima y mínima para ambos conjuntos de datos.



¿Qué es cierto sobre el error sistemático y sobre la incertidumbre de la pendiente cuando se comparan P y Q?

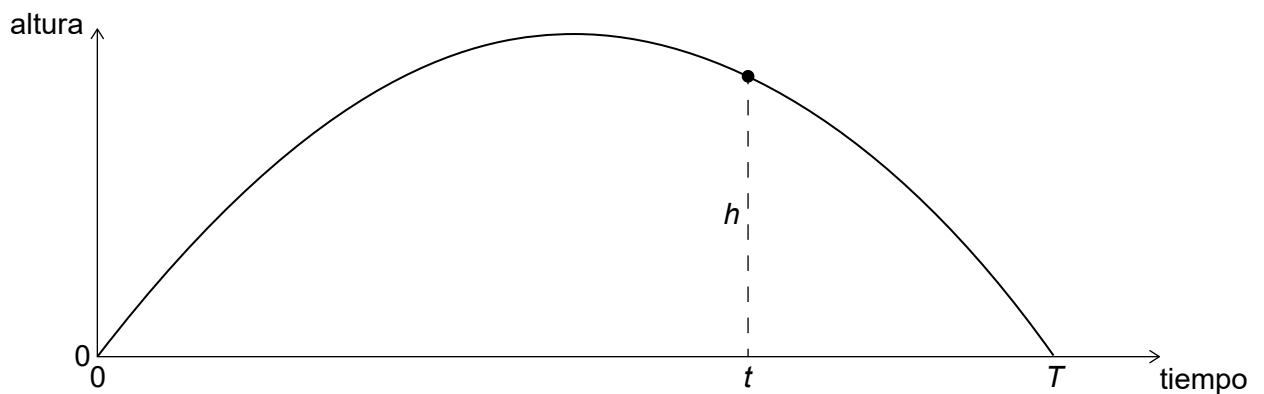
	Error sistemático	Incertidumbre de la pendiente
A.	mayor para el conjunto P	mayor para el conjunto P
B.	mayor para el conjunto Q	mayor para el conjunto P
C.	mayor para el conjunto P	mayor para el conjunto Q
D.	mayor para el conjunto Q	mayor para el conjunto Q

3. Un objeto se desliza desde el reposo bajando por un plano inclinado sin rozamiento. El objeto se desliza 1,0 m durante el primer segundo.



¿Qué distancia se deslizará el objeto durante el siguiente segundo?

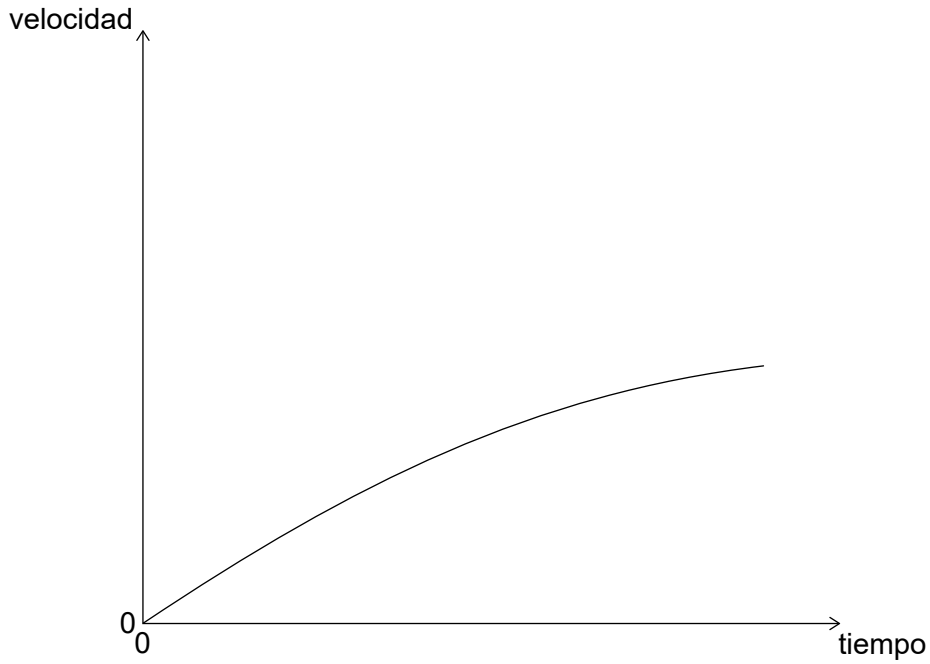
- A. 1,0 m
 - B. 2,0 m
 - C. 3,0 m
 - D. 4,9 m
4. Se lanza una pelota hacia arriba en el instante de tiempo $t = 0$. El gráfico muestra la variación con el tiempo de la altura de la pelota. La pelota vuelve a la altura inicial en el tiempo T .



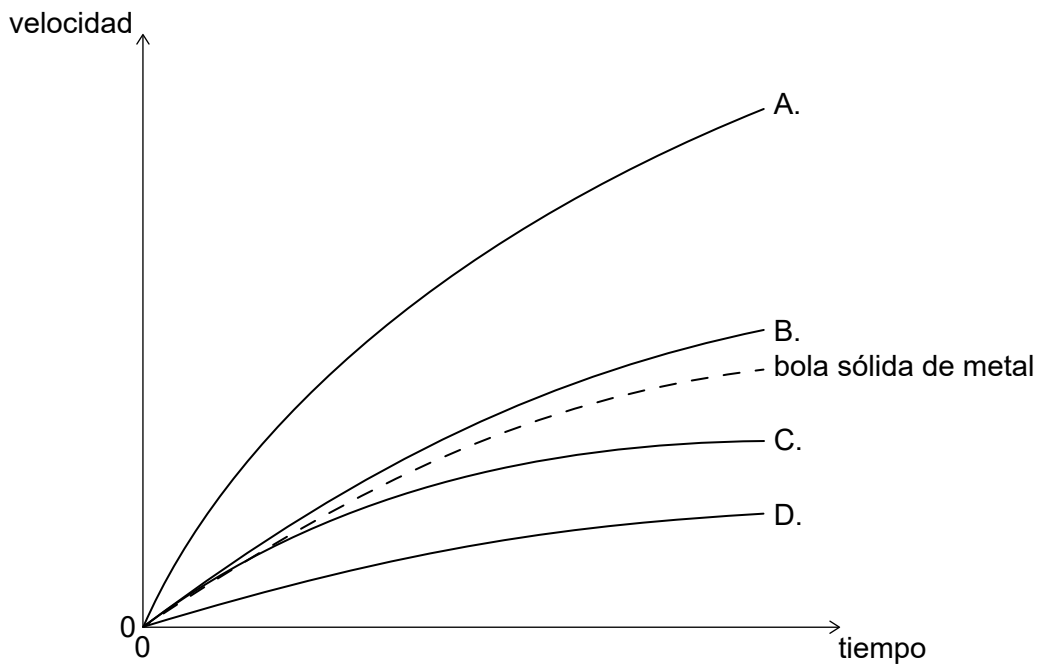
¿Cuál será la altura h en el tiempo t ?

- A. $\frac{1}{2}gt^2$
- B. $\frac{1}{2}gT^2$
- C. $\frac{1}{2}gT(T-t)$
- D. $\frac{1}{2}gt(T-t)$

5. Se deja caer una bola sólida de metal desde una torre. Se representa la variación con el tiempo de la velocidad de la bola.



Se deja caer desde la misma torre otra bola de metal hueca con igual tamaño y forma. ¿Qué gráfico representará la variación con el tiempo de la velocidad para la bola hueca?



6. Un cohete acaba de ser lanzado en vertical desde la Tierra. La imagen muestra el diagrama de cuerpo libre del cohete. F_1 representa una fuerza mayor que F_2 .

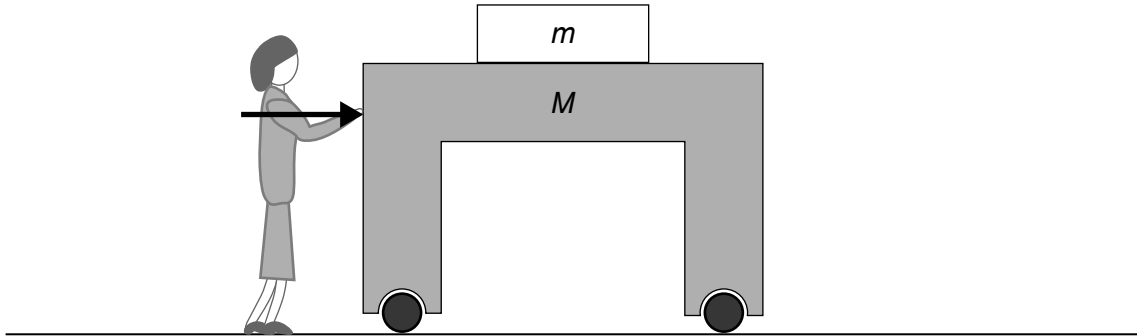


¿Qué fuerza se empareja con F_1 y qué fuerza se empareja con F_2 , según la tercera ley de Newton?

	Fuerza emparejada con F_1	Fuerza emparejada con F_2
A.	fuerza del cohete sobre los gases expulsados	fuerza de los gases expulsados sobre el cohete
B.	fuerza del cohete sobre los gases expulsados	fuerza gravitatoria del cohete sobre la Tierra
C.	fuerza gravitatoria de la Tierra sobre el cohete	fuerza de los gases expulsados sobre el cohete
D.	fuerza gravitatoria de la Tierra sobre el cohete	fuerza gravitatoria del cohete sobre la Tierra

7. Un libro de masa m reposa sobre una mesa de masa M que está rodando libremente sobre el suelo. El coeficiente de rozamiento entre el libro y la mesa es μ . Una persona empuja la mesa que rueda.

¿Cuál será la aceleración máxima de la mesa para que el libro no se deslice hacia atrás con respecto a la mesa?



- A. $\frac{g}{\mu}$
- B. μg
- C. $\frac{mg}{M\mu}$
- D. $\frac{m}{M} \mu g$
8. Se sueltan dos bloques de masas diferentes desde resortes (muelles) idénticos con constante elástica $k = 100 \text{ Nm}^{-1}$, inicialmente comprimidos una distancia $\Delta x = 0,1 \text{ m}$. El bloque X tiene una masa de 1 kg y el bloque Y tiene una masa de $0,25 \text{ kg}$.

¿Cuáles son las velocidades de los bloques cuando se separan de los resortes?

	Velocidad del bloque X	Velocidad del bloque Y
A.	$1,0 \text{ ms}^{-1}$	$1,0 \text{ ms}^{-1}$
B.	$2,0 \text{ ms}^{-1}$	$1,0 \text{ ms}^{-1}$
C.	$1,0 \text{ ms}^{-1}$	$2,0 \text{ ms}^{-1}$
D.	$2,0 \text{ ms}^{-1}$	$2,0 \text{ ms}^{-1}$

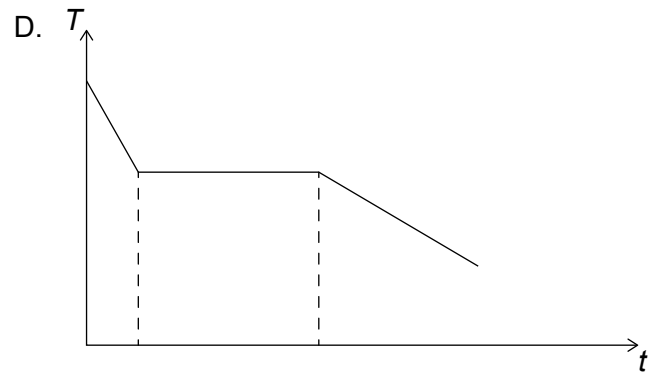
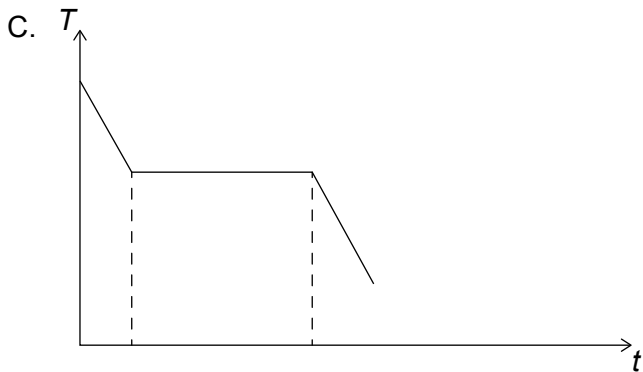
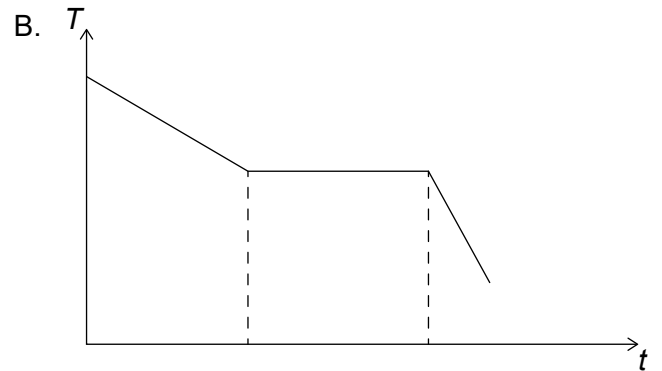
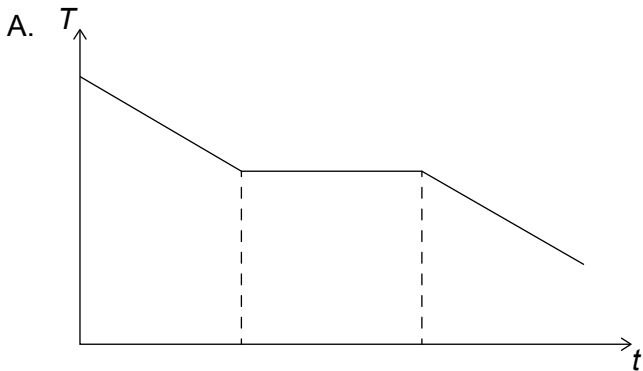
9. ¿Qué es cierto para un gas ideal?

- A. $nRT = Nk_B T$
- B. $nRT = k_B T$
- C. $RT = Nk_B T$
- D. $RT = k_B T$

10. ¿Qué suposición es parte del modelo cinético molecular de los gases ideales?
- A. El trabajo efectuado sobre un sistema es igual a la variación en energía cinética del sistema.
 - B. El volumen de un gas resulta de sumar los volúmenes de las moléculas individuales.
 - C. Un gas está compuesto por partículas diminutas idénticas en movimiento aleatorio constante.
 - D. Todas las partículas en un gas tienen energía cinética y potencial.

11. Se pone en un congelador agua a temperatura ambiente. El calor específico del agua es el doble que el calor específico del hielo. Suponga que la energía térmica se transfiere desde el agua a un ritmo constante.

¿Cuál de los gráficos muestra la variación con el tiempo de la temperatura del agua?



12. Una partícula experimenta un movimiento armónico simple. ¿Qué magnitudes del movimiento pueden ser simultáneamente cero?
- A. El desplazamiento y la velocidad
 - B. El desplazamiento y la aceleración
 - C. La velocidad y la aceleración
 - D. El desplazamiento, la velocidad y la aceleración

13. Una onda se desplaza a lo largo de una cuerda. El gráfico M muestra la variación con el tiempo del desplazamiento de un punto X sobre la cuerda. El gráfico N muestra la variación con la distancia del desplazamiento de la cuerda. PQ y RS aparecen señalados sobre los gráficos.

Gráfico M

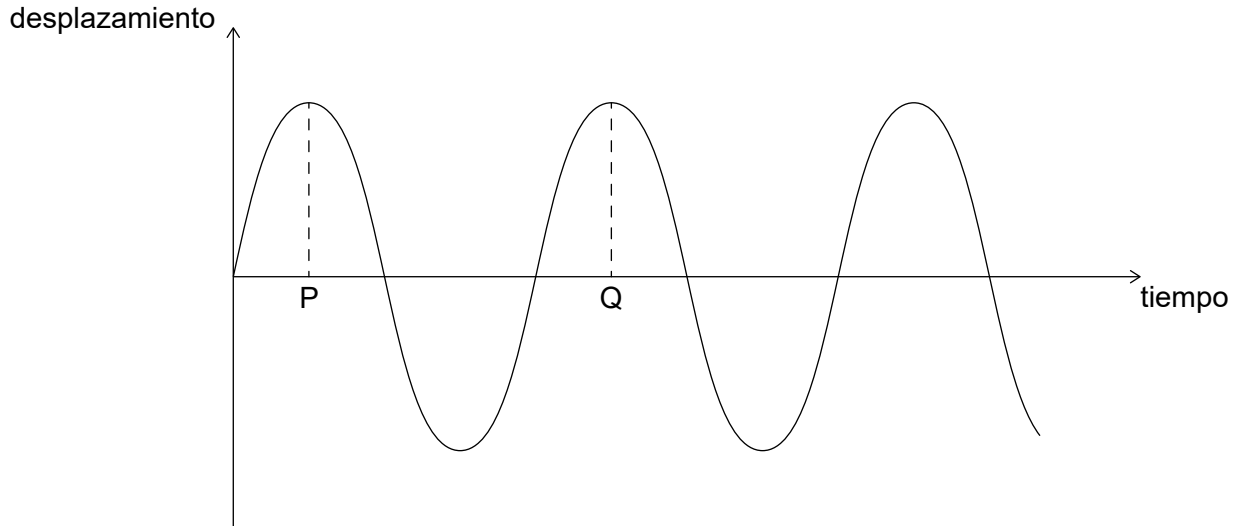
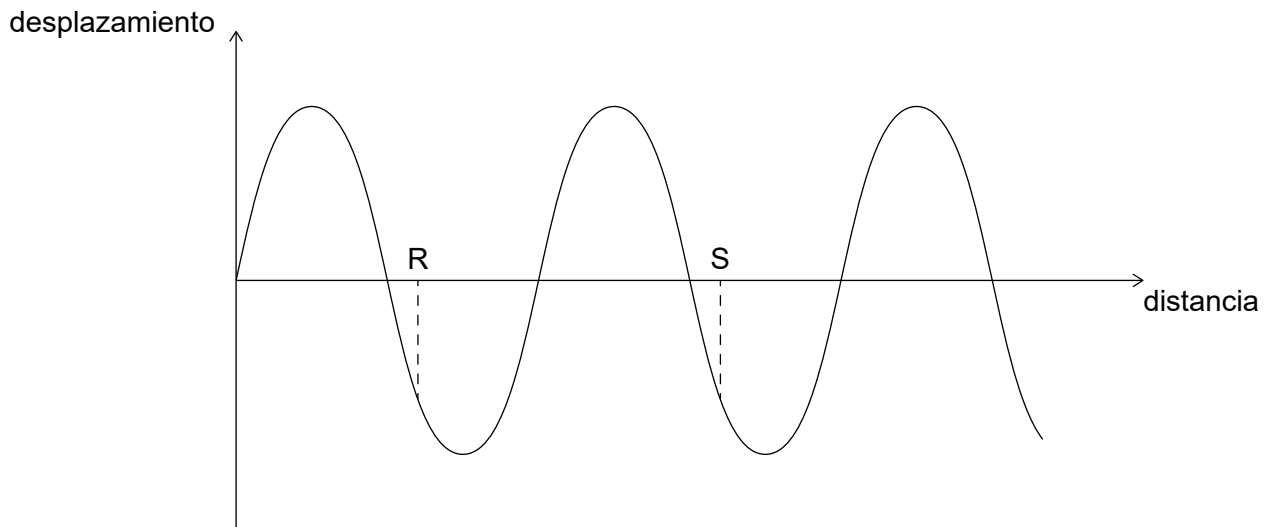


Gráfico N



¿Cuál es la velocidad de la onda?

- A. $\frac{PQ}{RS}$
- B. $PQ \times RS$
- C. $\frac{RS}{PQ}$
- D. $\frac{1}{PQ \times RS}$

14. El índice de refracción del vidrio es $\frac{3}{2}$ y el índice de refracción del agua es $\frac{4}{3}$. ¿Cuál es el ángulo crítico para la luz que pasa del vidrio al agua?

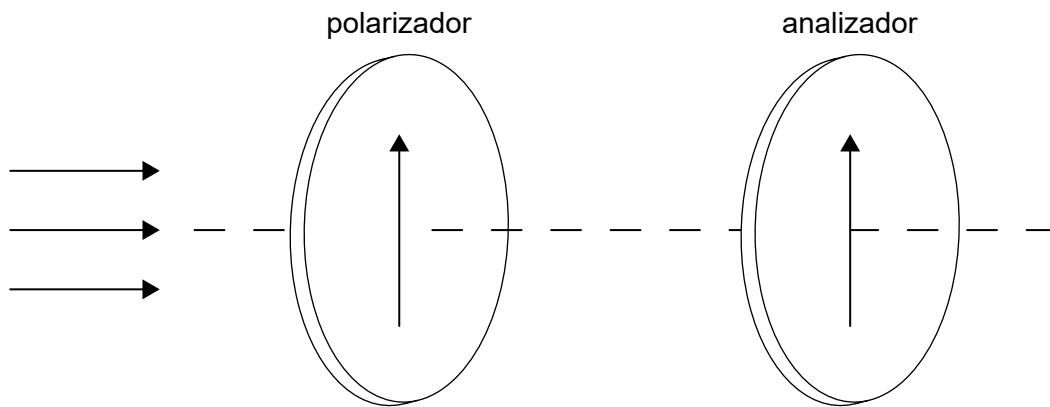
A. $\text{sen}^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

B. $\text{sen}^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

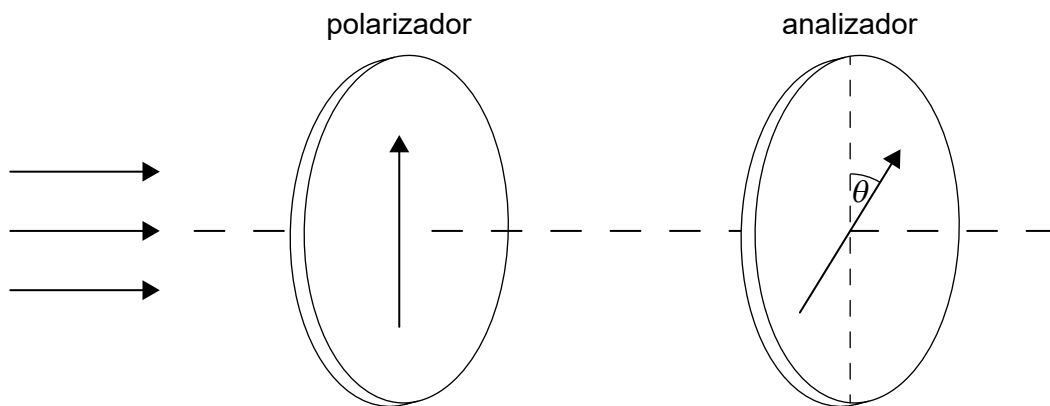
C. $\text{sen}^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

D. $\text{sen}^{-1}\left(\frac{8}{9}\right)$

15. Luz no polarizada de intensidad 320 W m^{-2} pasa a través de un polarizador y de un analizador, originalmente alineados en paralelo.



Se rota el analizador en un ángulo $\theta = 30^\circ$. $\text{Cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



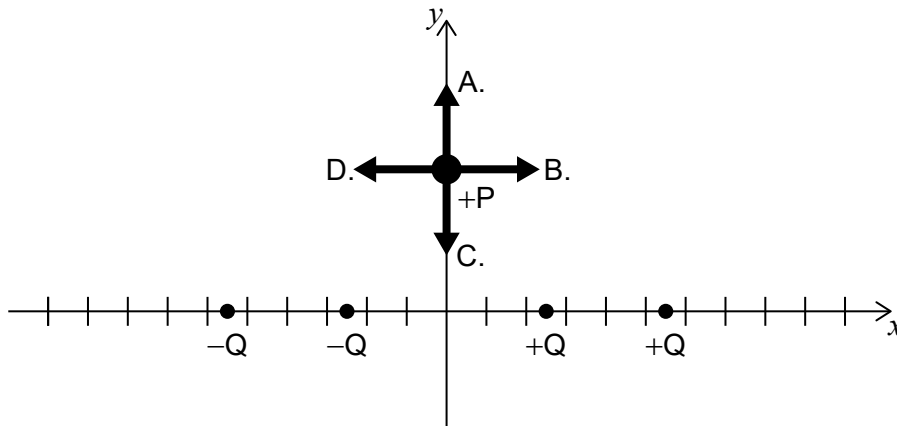
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 15: continuación)

¿Cuál es la intensidad de la luz que sale del analizador?

- A. 120 W m^{-2}
- B. $80\sqrt{3} \text{ W m}^{-2}$
- C. 240 W m^{-2}
- D. $160\sqrt{3} \text{ W m}^{-2}$

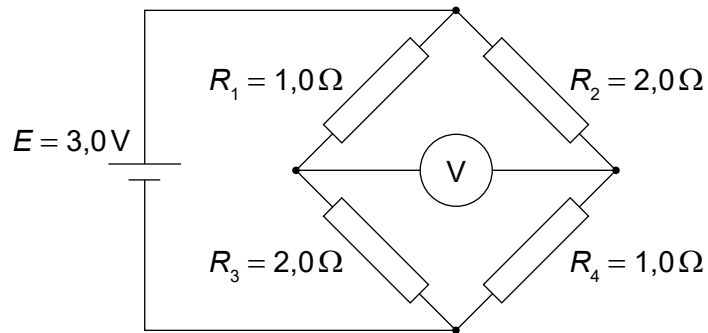
16. Se colocan cuatro partículas, dos con carga $+Q$ y dos con carga $-Q$, sobre el eje x , como se muestra. Se coloca una partícula P con carga positiva sobre el eje y . ¿Cuál es la dirección y sentido de la fuerza electrostática neta sobre esta partícula?



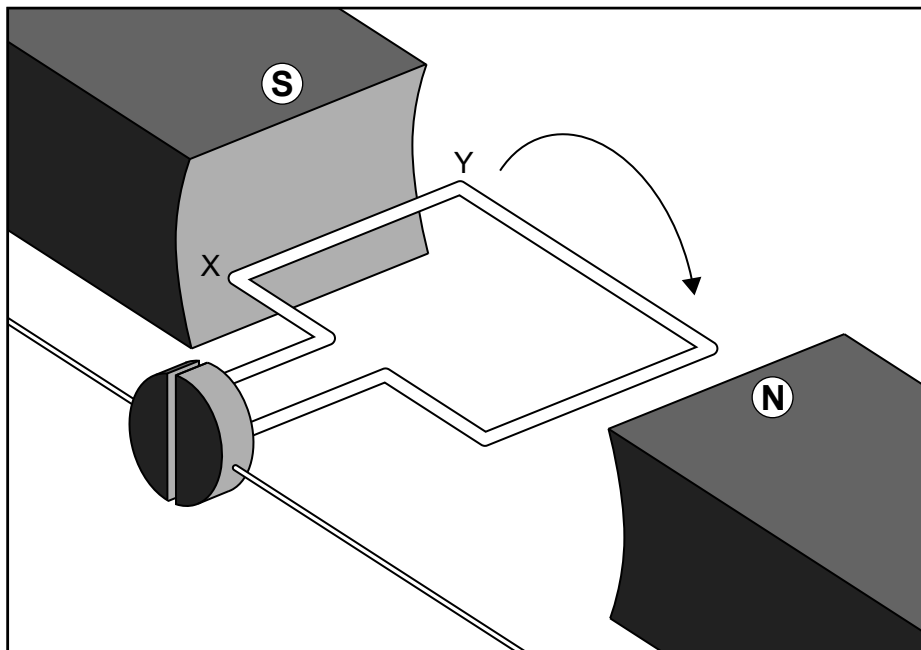
17. Una batería de resistencia interna despreciable se conecta a una lámpara. Se le añade en serie una segunda lámpara idéntica. ¿Cuál es el cambio en la diferencia de potencial en la primera lámpara y cuál es el cambio en la potencia de salida de la batería?

	Cambio en la diferencia de potencial	Potencia de salida de la batería
A.	disminuye	disminuye
B.	disminuye	aumenta
C.	sin cambio	disminuye
D.	sin cambio	aumenta

18. Un circuito consta de una celda de f. e. m. $E = 3,0V$ y cuatro resistores conectados como se muestra. Los resistores R_1 y R_4 son de $1,0\Omega$ y los resistores R_2 y R_3 son de $2,0\Omega$.
¿Cuál es la lectura del voltímetro?



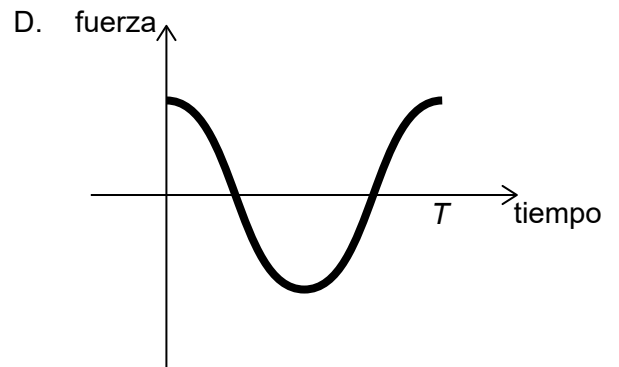
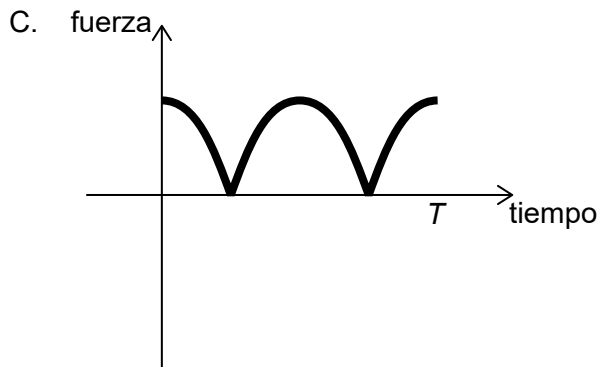
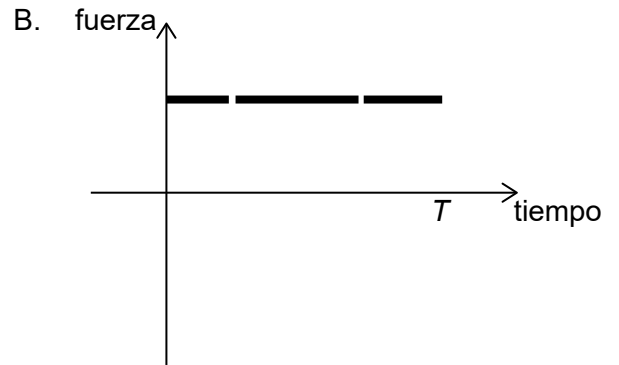
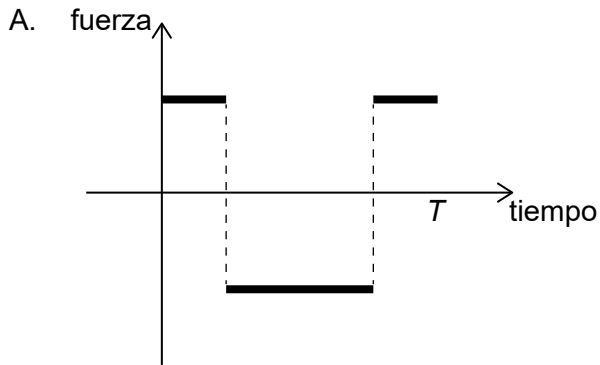
- A. 0,50V
B. 1,0V
C. 1,5V
D. 2,0V
19. La bobina de un motor de corriente continua rota con un período T . En el instante $t = 0$ la bobina se encuentra en la posición mostrada en el diagrama. Suponga que el campo magnético es uniforme en la bobina.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 19: continuación)

¿Cuál de los gráficos muestra la variación con el tiempo de la fuerza ejercida sobre la sección XY de la bobina durante una rotación completa?



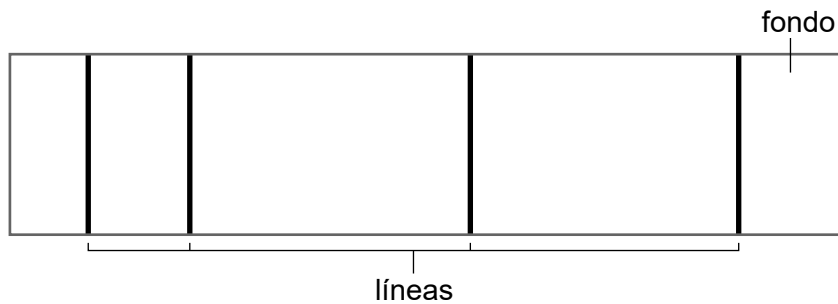
20. Un satélite orbita en torno a la Tierra en una trayectoria circular a velocidad constante. Tres afirmaciones acerca de la fuerza resultante sobre el satélite son:

- I. Es igual a la fuerza gravitatoria de atracción sobre el satélite.
- II. Es igual a la masa del satélite multiplicada por su aceleración.
- III. Es igual a la fuerza centrípeta sobre el satélite.

¿Qué combinación de afirmaciones es la correcta?

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

21. Un astronauta orbita en torno a la Tierra en una nave espacial. ¿Por qué experimenta ingravidez el astronauta?
- A. El astronauta está fuera del campo gravitatorio de Tierra.
 - B. La aceleración del astronauta es la misma que la aceleración de la nave espacial.
 - C. La nave espacial se mueve a una velocidad alta tangencialmente a la órbita.
 - D. El campo gravitatorio es nulo en ese punto.
22. Se emite luz blanca desde un filamento caliente. La luz atraviesa gas hidrógeno a baja presión y, a continuación, una red de difracción hacia una pantalla. En la pantalla aparece un patrón de líneas sobre un fondo.



¿Cuál es el aspecto de las líneas y el fondo en la pantalla?

	Líneas	Fondo
A.	oscuras	negro
B.	blancas	de color
C.	blancas	negro
D.	oscuras	de color

23. Tres afirmaciones sobre los electrones son:
- I. Los electrones interactúan a través de fotones virtuales.
 - II. Los electrones interactúan a través de gluones.
 - III. Los electrones interactúan a través de partículas W y Z.

¿Qué afirmaciones identifican a las partículas que median las fuerzas sufridas por los electrones?

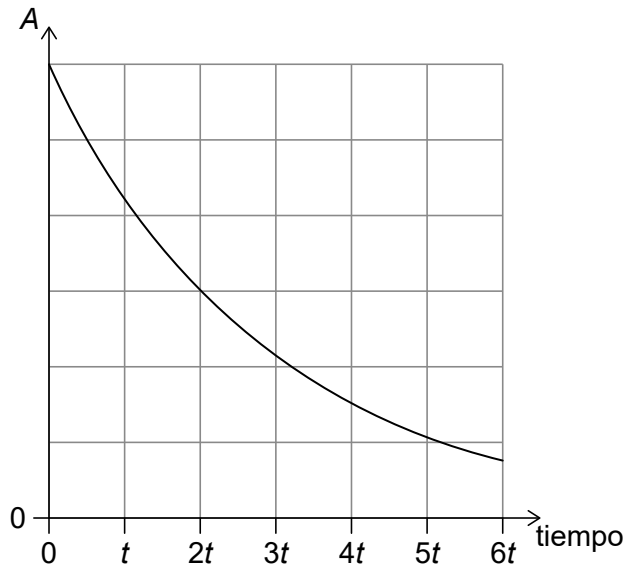
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

24. Un neutrón es absorbido por un núcleo de uranio-235 ($^{235}_{92}\text{U}$). Un resultado posible es la producción de dos nucleidos, bario-144 ($^{144}_{56}\text{Ba}$) y criptón-89 ($^{89}_{36}\text{Kr}$).

¿Cuántos neutrones se liberan en esta reacción?

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3

25. Un nucleido radiactivo X se desintegra en un nucleido Y. En el gráfico, se muestra la variación con el tiempo de la actividad A de X. X e Y tienen igual número de nucleones.



¿Qué es cierto sobre el nucleido X?

- A. Es un emisor alfa (α) con una semivida t
- B. Es un emisor alfa (α) con una semivida $2t$
- C. Es un emisor beta menos (β^-) con una semivida t
- D. Es un emisor beta menos (β^-) con una semivida $2t$

26. Las células fotovoltaicas y los paneles solares térmicos se utilizan para transformar la energía electromagnética de los rayos del Sol en otras formas de energía. ¿Cuál es la forma de energía en la que se transforma la energía solar en las células fotovoltaicas y en los paneles solares térmicos?

	Células fotovoltaicas	Paneles solares térmicos
A.	energía eléctrica	energía térmica
B.	energía térmica	energía térmica
C.	energía eléctrica	energía eléctrica
D.	energía térmica	energía eléctrica

27. Tres afirmaciones sobre los combustibles fósiles son:

- I. Existe una cantidad finita de combustibles fósiles en la Tierra.
- II. La transferencia de energía desde los combustibles fósiles aumenta la concentración de CO₂ en la atmósfera.
- III. La distribución geográfica de combustibles fósiles es irregular y ha conducido a desigualdades económicas.

¿Qué afirmaciones justifican el desarrollo de fuentes alternativas de energía?

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

28. La edad de la Tierra es de alrededor de $4,5 \times 10^9$ años.

¿Qué área de la física proporciona evidencia experimental para esta conclusión?

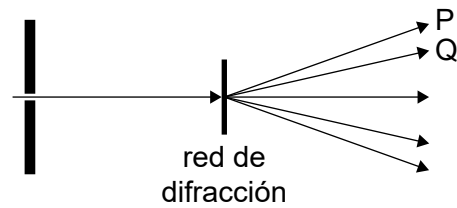
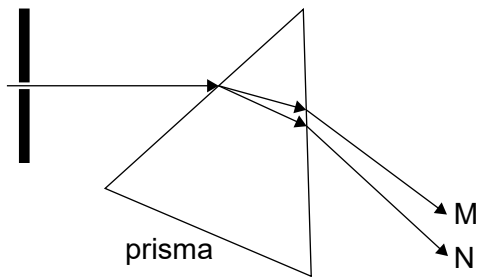
- A. La mecánica de Newton
- B. La óptica
- C. La radiactividad
- D. El electromagnetismo

29. Un péndulo simple tiene un período temporal T en la Tierra. Se lleva este péndulo a la Luna, donde la intensidad de campo gravitatorio es $\frac{1}{6}$ del de la Tierra.

¿Cuál es el período temporal del péndulo en la Luna?

- A. $T\sqrt{6}$
- B. T
- C. $\frac{\sqrt{6}}{6}T$
- D. $\frac{T}{6}$

30. En dos experimentos diferentes, se hace pasar luz blanca a través de una sola rendija y después o bien se refracta mediante un prisma o se difracta mediante una red de difracción. El prisma produce una banda de colores desde M hasta N. La red de difracción produce un espectro de primer orden de P a Q.



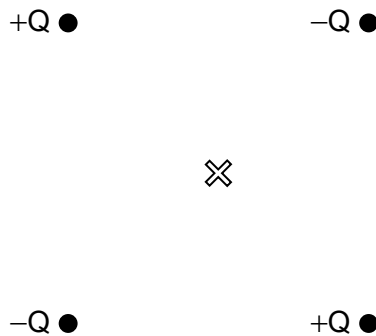
¿Cuáles son los colores observados en M y P?

	M	P
A.	rojo	rojo
B.	rojo	violeta
C.	violeta	rojo
D.	violeta	violeta

31. Un tren hace sonar su bocina cuando se acerca a una estación. Tres afirmaciones sobre el sonido captado por un observador estacionario en la estación son:
- I. La frecuencia recibida es más alta que la frecuencia emitida por el tren.
 - II. La longitud de onda recibida es más larga que la longitud de onda emitida por el tren.
 - III. La velocidad del sonido recibido no se ve afectada por el movimiento del tren.

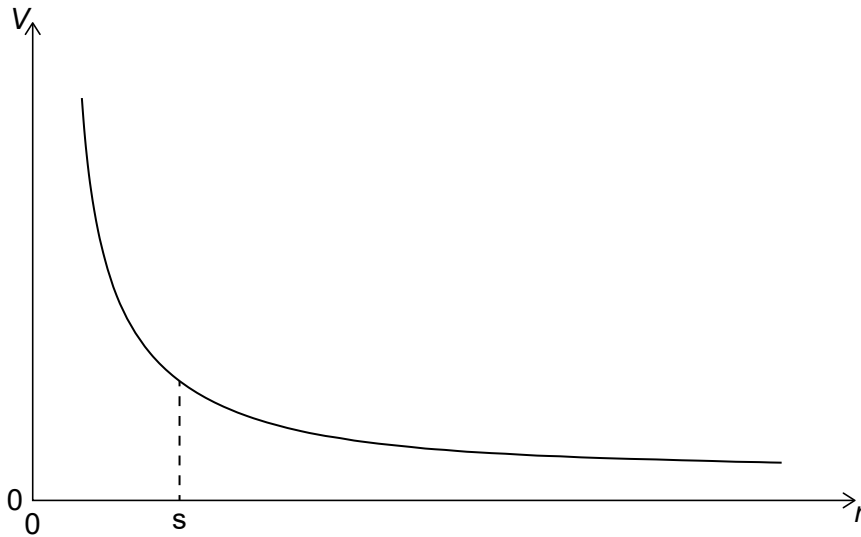
¿Qué combinación de afirmaciones es cierta?

- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III
32. Se colocan dos cargas positivas y dos negativas en las esquinas de un cuadrado, como se muestra. El punto X es el centro del cuadrado. ¿Cuáles son los valores del campo eléctrico E y el del potencial eléctrico V en X debidos a las cuatro cargas?



	Campo eléctrico E en X	Potencial eléctrico V en X
A.	$E = 0$	$V = 0$
B.	$E \neq 0$	$V = 0$
C.	$E = 0$	$V \neq 0$
D.	$E \neq 0$	$V \neq 0$

33. En el gráfico se muestra la variación con la distancia r del potencial eléctrico V debido a una carga Q .

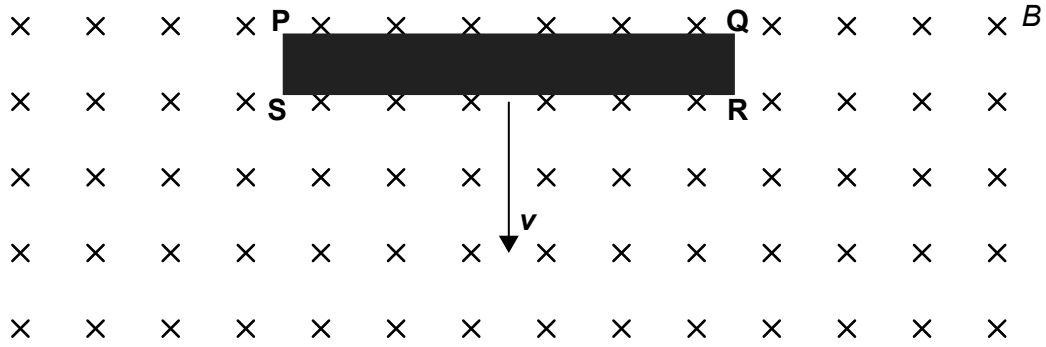


¿Cuál es la intensidad de campo eléctrico a la distancia s ?

- A. El área bajo el gráfico entre s e infinito
 - B. El área bajo el gráfico entre 0 y s
 - C. La pendiente de la tangente en s
 - D. El negativo de la pendiente de la tangente en s
34. ¿Qué dos características son necesarios para el funcionamiento de un transformador?

	Característica uno	Característica dos
A.	conexión eléctrica entre las bobinas primaria y secundaria	entrada de corriente alterna
B.	interacción magnética entre las bobinas primaria y secundaria	entrada de corriente alterna
C.	conexión eléctrica entre las bobinas primaria y secundaria	entrada de corriente continua
D.	interacción magnética entre las bobinas primaria y secundaria	entrada de corriente continua

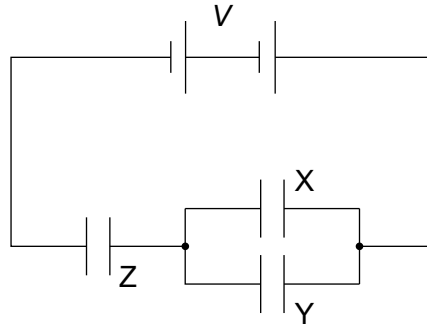
35. Una barra conductora con vértices PQRS se está desplazando en vertical hacia abajo con una velocidad constante v a través de un campo magnético B horizontal que está orientado hacia dentro del plano de la página.



¿Qué lado de la barra tendrá mayor densidad de electrones?

- A. PQ
- B. QR
- C. RS
- D. SP

36. Un circuito consta de tres capacitores idénticos de capacitancia C y una batería de voltaje V . Se conectan dos capacitores en paralelo con el tercero en serie. Los capacitores están totalmente cargados.



¿Cuál es la carga almacenada en los capacitores X y Z ?

	Carga almacenada en el capacitor Z	Carga almacenada en el capacitor X
A.	$\frac{CV}{3}$	$\frac{CV}{3}$
B.	$\frac{CV}{3}$	$\frac{2CV}{3}$
C.	$\frac{2CV}{3}$	$\frac{CV}{3}$
D.	$\frac{2CV}{3}$	$\frac{2CV}{3}$

37. Tres afirmaciones correctas respecto al comportamiento de los electrones son:

- I. Los haces de electrones sirven para investigar la estructura de los cristales.
- II. Los haces de electrones producen un patrón de franjas cuando pasan por dos rendijas estrechas paralelas.
- III. La radiación electromagnética expulsa a los electrones de la superficie de un metal.

¿Cuáles de estas afirmaciones pueden explicarse a partir de las propiedades ondulatorias de los electrones?

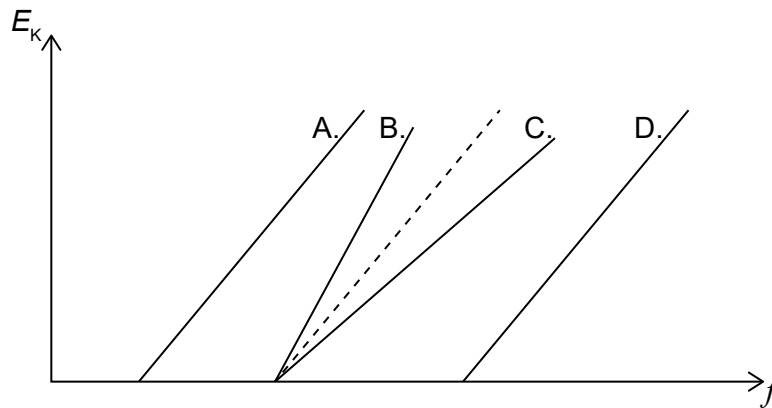
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

38. En un contenedor se guardan muestras de dos nucleidos radiactivos X e Y. El número de partículas de X es la mitad del número de partículas de Y. La semivida de X es el doble de la semivida de Y.

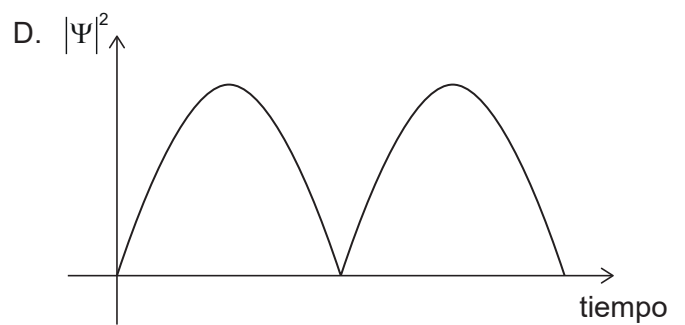
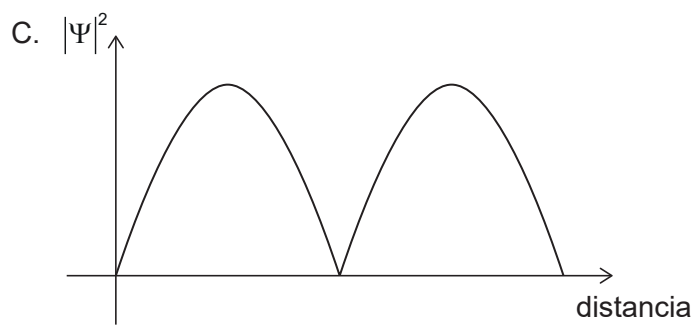
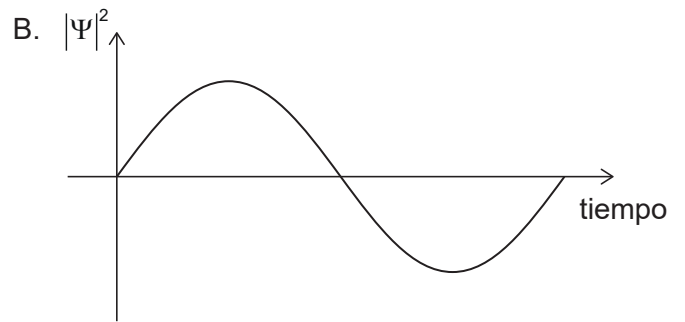
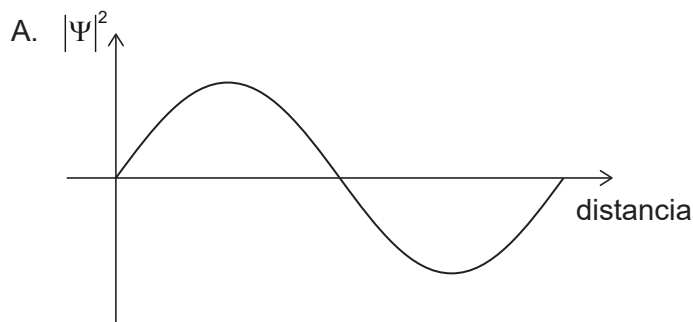
¿Cuál es el valor inicial de $\frac{\text{actividad del radioisótopo X}}{\text{actividad del radioisótopo Y}}$?

- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 1
- D. 4
39. La línea a trazos representa la variación con la frecuencia electromagnética incidente f de la energía cinética E_K de los fotoelectrones expulsados de una superficie metálica. Se reemplaza la superficie metálica por otra que requiere menos energía para expulsar a un electrón de la superficie.

¿Cuál de los gráficos de variación de E_K con f se observará?



40. ¿Cuál de los gráficos muestra una posible función de densidad de probabilidad $|\Psi|^2 = \frac{P(r)}{\Delta V}$ para una cierta función de onda Ψ de un electrón?



Referencias: