

**FÍSICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 1**

Martes 5 de noviembre de 2002 (tarde)

1 hora

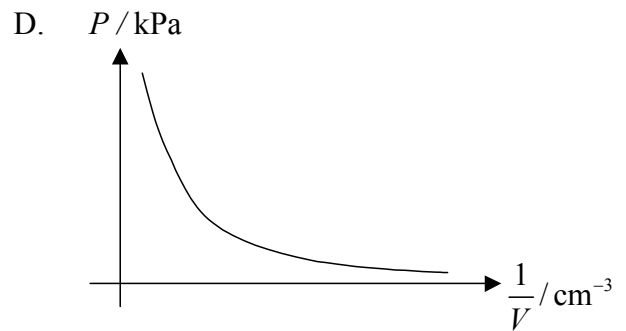
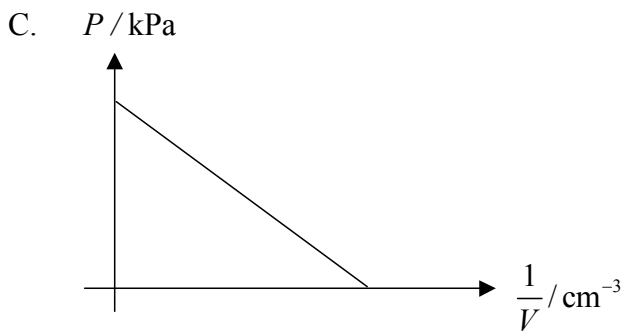
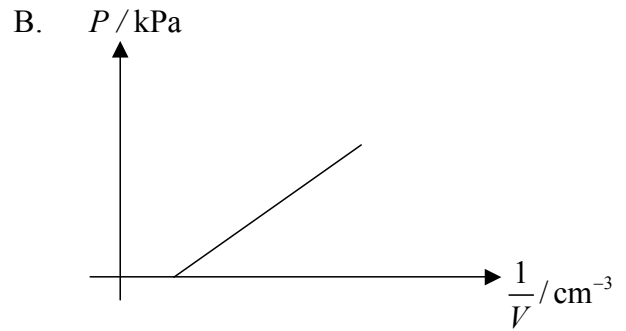
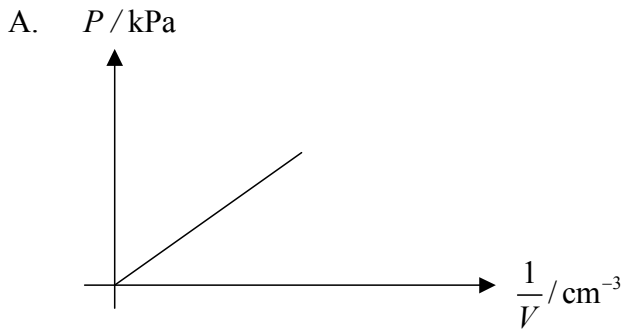
---

**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.

1. Se miden la presión  $P$  y el volumen  $V$  de una muestra de gas a temperatura constante y se dibuja la gráfica de  $P$  frente a  $\frac{1}{V}$ .

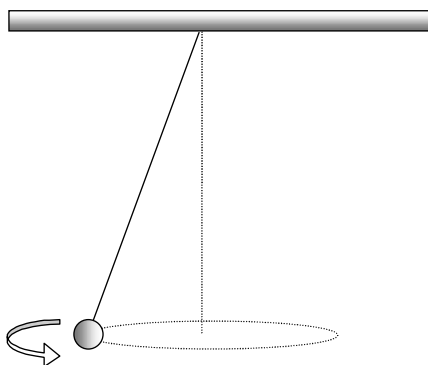
¿Cuál de las siguientes gráficas se obtendrá si  $P$  es proporcional a  $\frac{1}{V}$  y existe un error sistemático en la medición de  $P$ ?



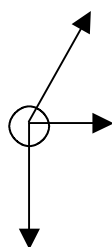
2. La fuerza resultante que actúa sobre un objeto se mide con una precisión de  $\pm 4\%$ . La masa del objeto se mide con una precisión de  $\pm 2\%$ . La aceleración de dicho objeto puede calcularse con una precisión de aproximadamente

- A.  $\pm 2\%$ .
- B.  $\pm 4\%$ .
- C.  $\pm 6\%$ .
- D.  $\pm 8\%$ .

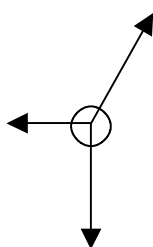
3. Una bola oscila en una circunferencia horizontal, tal y como se esquematiza en la figura.



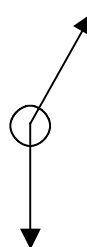
¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor las fuerzas que actúan sobre la bola, cuando se encuentra en la posición presentada más arriba?



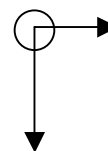
A.



B.

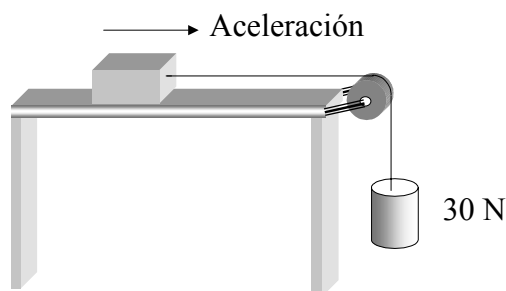


C.



D.

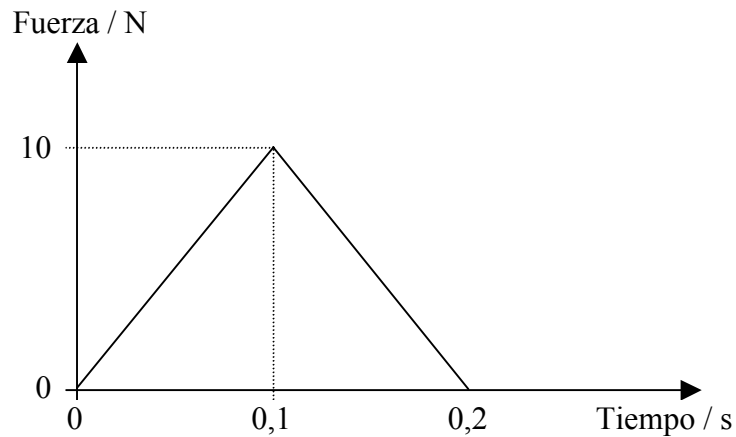
4. En la situación presentada en la figura, un peso de 30 N está atado a un bloque. El bloque acelera a lo largo de la superficie. El rozamiento es despreciable.



La tensión en la cuerda es

- A. mayor que 30 N.
- B. 30 N.
- C. menor que 30 N.
- D. cero.

5. Se lanza una bola verticalmente hacia arriba en el aire. En el punto más alto, su **aceleración** es
- A. cero, pero a punto de dirigirse hacia arriba.
  - B. cero, pero a punto de dirigirse hacia abajo.
  - C. hacia arriba.
  - D. hacia abajo.
6. Se acelera uniformemente un objeto desde el reposo siguiendo una línea recta. Durante los 10 primeros segundos recorre un total de 25 m. Su velocidad **a los 10 s** es
- A.  $5,0 \text{ ms}^{-1}$ .
  - B.  $2,5 \text{ ms}^{-1}$ .
  - C.  $0,5 \text{ ms}^{-1}$ .
  - D.  $0,0 \text{ ms}^{-1}$ .
7. Sobre un objeto actúa una fuerza variable. La gráfica siguiente muestra cómo varía la fuerza a lo largo del tiempo.



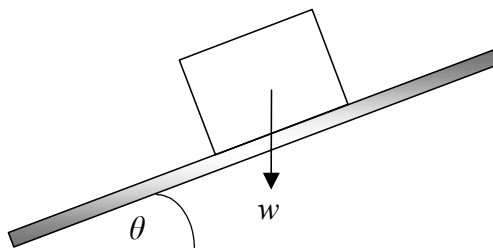
El impulso recibido por el objeto es

- A. 100 N s.
- B. 10 N s.
- C. 2 N s.
- D. 1 N s.

8. Un coche **acelera uniformemente** desde el reposo. El coche alcanza una velocidad  $v$  después de haber recorrido una distancia  $d$ . Si se ignora la resistencia del aire, la mejor estimación de la rapidez alcanzada por el coche, tras recorrer una distancia  $2d$ , es

- A.  $v$ .
- B.  $\sqrt{2}v$ .
- C.  $2v$ .
- D.  $4v$ .

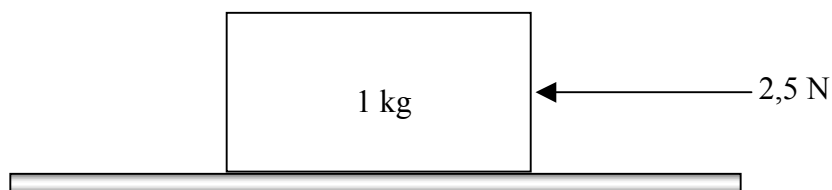
9. Un bloque de peso  $w$  está en reposo sobre una rampa, tal y como se muestra en la figura.



Si el coeficiente de rozamiento estático es  $\mu$  y el ángulo entre la rampa y la horizontal es  $\theta$ , entonces la fuerza de rozamiento entre la rampa y el bloque es

- A. cero.
- B.  $w \cos \theta$ .
- C.  $\mu w \cos \theta$ .
- D.  $\mu w \sin \theta$ .

10. Un bloque de masa 1,0 kg está situado sobre una superficie horizontal rugosa y se le aplica una fuerza horizontal de 2,5 N, tal y como se muestra en la figura.



Se conocen los siguientes datos:

Coefficiente de rozamiento **estático** = 0,3

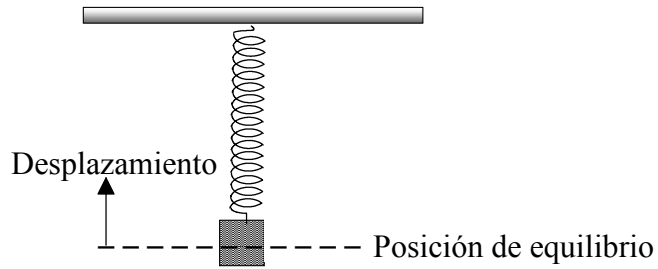
Coefficiente de rozamiento **dinámico** = 0,2

Aceleración de gravedad =  $10 \text{ ms}^{-2}$ .

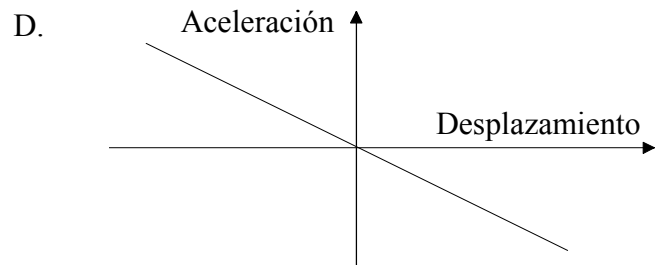
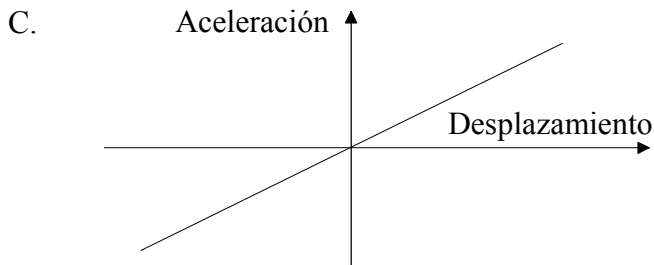
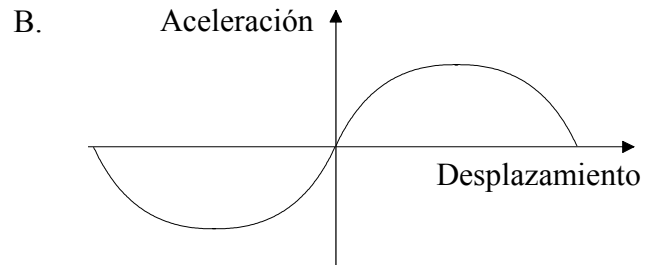
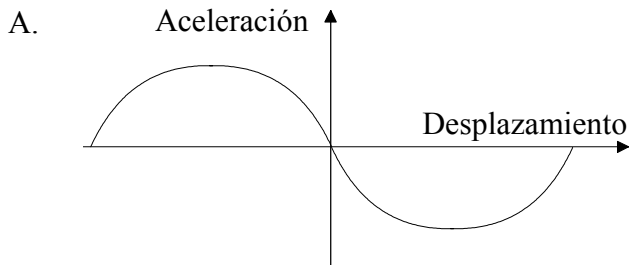
Basándose en ellos, se puede deducir que el bloque

- A. no se moverá.
- B. se moverá con rapidez uniforme.
- C. se moverá con aceleración constante.
- D. se moverá con aceleración creciente.

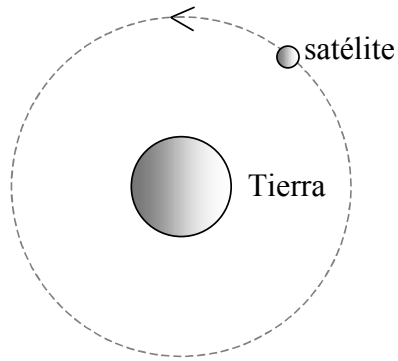
11. Una masa sujeta al extremo de un muelle realiza un movimiento armónico simple alrededor de una posición de equilibrio, tal y como se muestra en la figura.



Tomando como positivo el sentido hacia arriba, ¿cuál de los siguientes gráficos representa la variación en la **aceleración** de la masa en función del **desplazamiento** a partir de la posición de equilibrio?



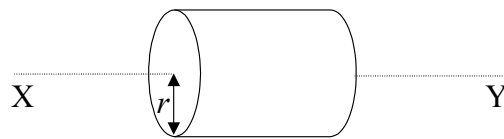
12. Un satélite orbita alrededor de la Tierra, tal y como muestra la figura.



En la siguiente tabla, ¿cuál es la fila que indica los signos correctos de las energías potencial y cinética del satélite?

	<b>Energía potencial</b>	<b>Energía cinética</b>
A.	Positiva	Positiva
B.	Negativa	Positiva
C.	Positiva	Negativa
D.	Negativa	Negativa

13. La figura muestra un cilindro macizo de radio  $r$  que tiene un momento de inercia  $I$  respecto del eje XY.

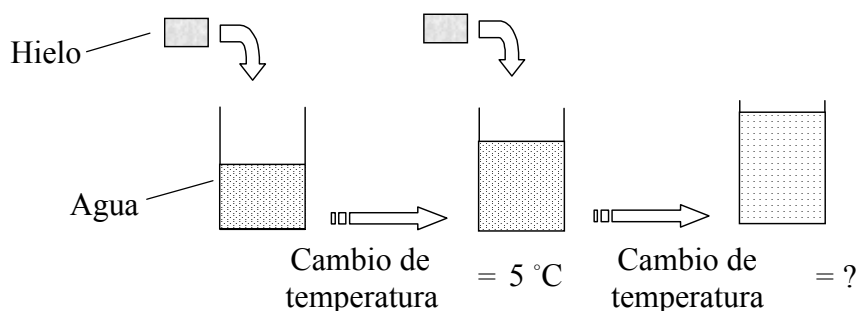


Un cilindro de la misma masa, pero con radio  $2r$ , tendrá un momento de inercia respecto del mismo eje XY igual a

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



14. Cuando se añade un cubito de hielo a una taza de agua caliente, la temperatura final es  $5^{\circ}\text{C}$  menor que la temperatura inicial del agua caliente.

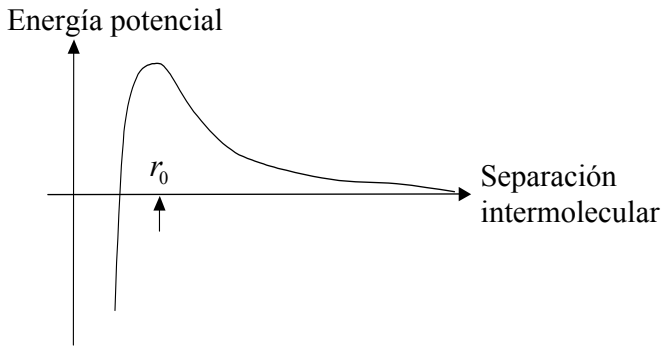


Si se añade a la misma taza otro cubito de hielo idéntico al anterior, la temperatura

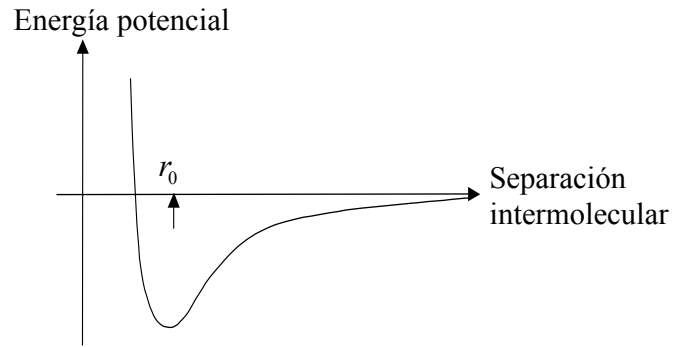
- A. disminuirá otros  $5^{\circ}\text{C}$ .
  - B. no disminuirá nada.
  - C. disminuirá más de  $5^{\circ}\text{C}$ .
  - D. disminuirá menos de  $5^{\circ}\text{C}$ .
15. Cuando se comprime un gas a temperatura constante, la presión aumenta. Ello se debe a que las moléculas del gas
- A. se repelen unas a otras.
  - B. se aprietan unas sobre otras.
  - C. golpean las paredes del recipiente con una mayor rapidez media.
  - D. golpean las paredes del recipiente más a menudo en un tiempo dado.

16. Dos moléculas están separadas en el equilibrio por una distancia  $r_0$ . ¿Cuál de los siguientes gráficos muestra correctamente la variación de la energía potencial intermolecular de las moléculas en función de la separación intermolecular?

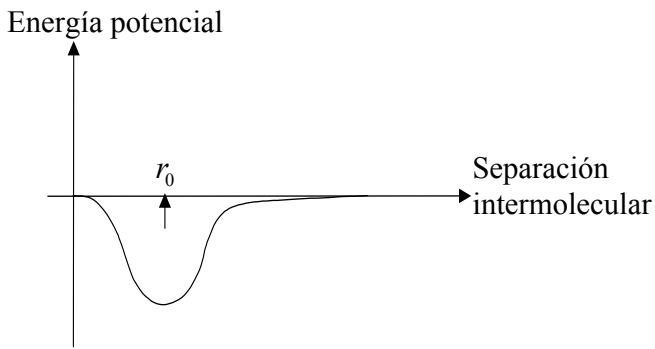
A.



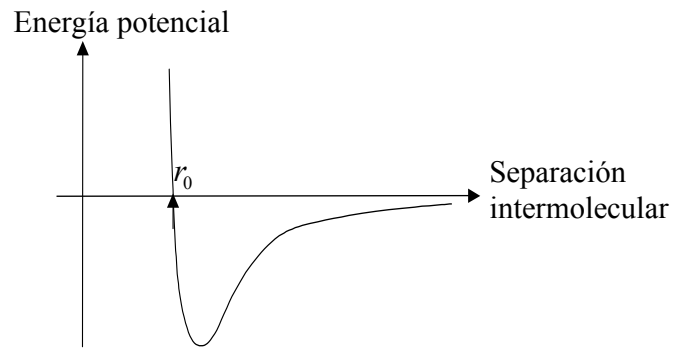
B.



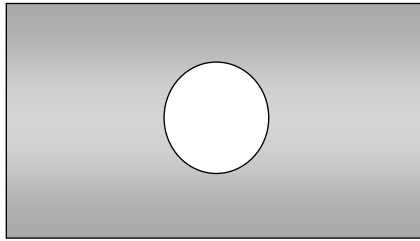
C.



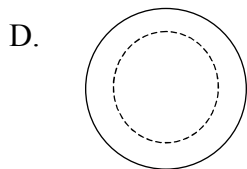
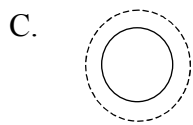
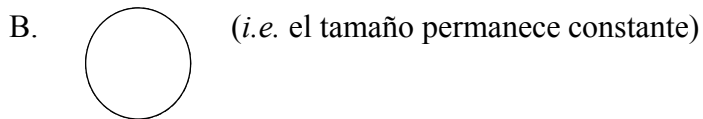
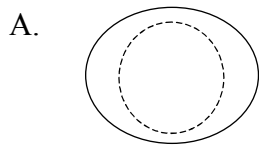
D.



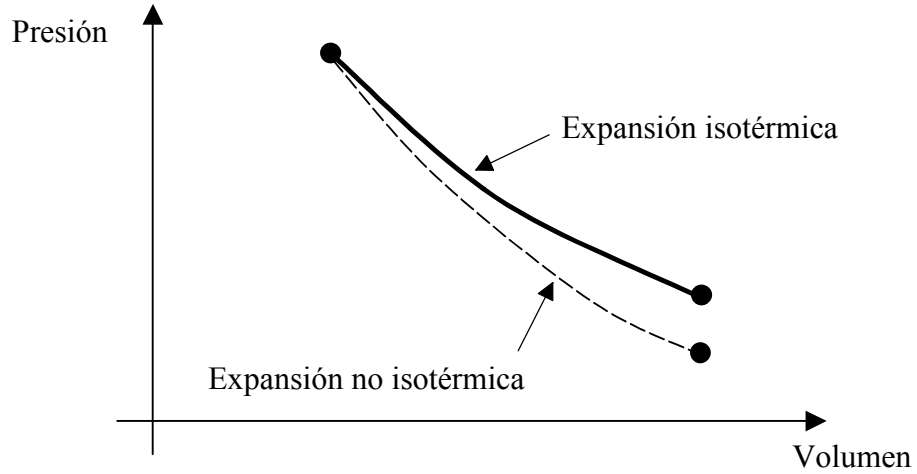
17. Una lámina rectangular de metal tiene un hueco en su centro, tal y como se muestra en el diagrama siguiente.



Cuando se calienta, la lámina se expande. ¿Cuál de los siguientes diagramas esquematiza mejor el tamaño y la forma del nuevo hueco? El hueco original se muestra como línea de puntos.

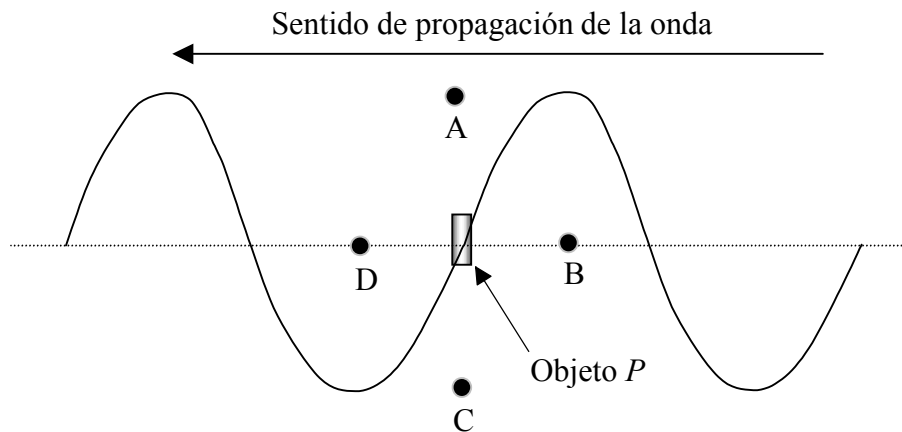


18. La línea continua del gráfico de más abajo representa los cambios presión-volumen que experimenta un gas ideal en una expansión isotérmica. La línea de trazos representa los cambios presión-volumen en una expansión **que no es isotérmica**.

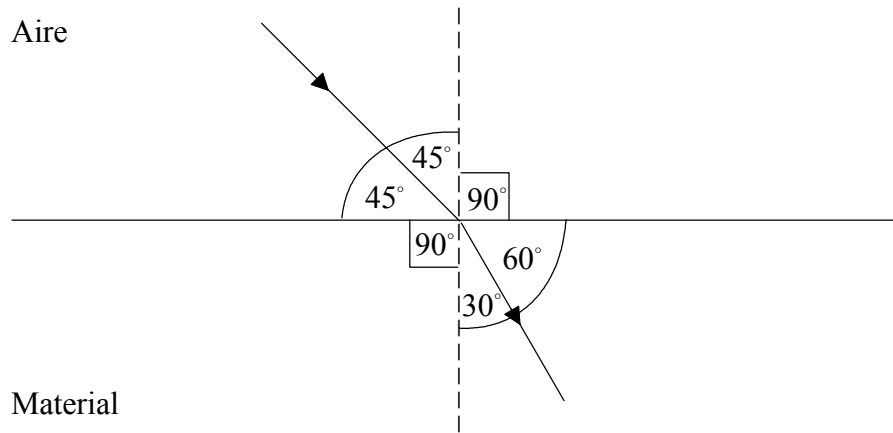


En la expansión no isotérmica, la energía interna del gas

- A. aumenta.
  - B. disminuye.
  - C. permanece igual.
  - D. cambia, pero tan sólo a partir del gráfico no puede determinarse si aumenta o disminuye.
19. El diagrama de más abajo muestra las ondulaciones sobre una superficie de agua en un instante dado. Las ondulaciones se mueven **de derecha a izquierda** y un pequeño objeto, *P*, se encuentra flotando sobre el agua. Transcurrido un **cuarto** del periodo, ¿cuál de las letras indica la posición correcta del objeto flotante?



20. La luz se refracta en la superficie de separación entre el aire y un cierto material, tal y como se muestra en la figura.



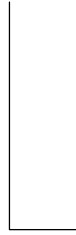
La siguiente tabla indica los valores del seno de algunos ángulos.

Ángulo	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
Sen (ángulo)	0,00	0,50	0,71	0,87	1,00

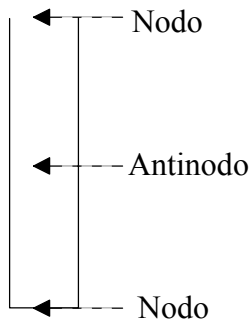
¿Cuál de las siguientes es la mejor estimación del índice de refracción del material?

- A. 0,8
- B. 1,2
- C. 1,4
- D. 1,7

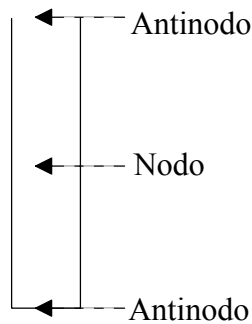
21. Un tubo de órgano está cerrado por uno de sus extremos y abierto por el otro, como se muestra más abajo.



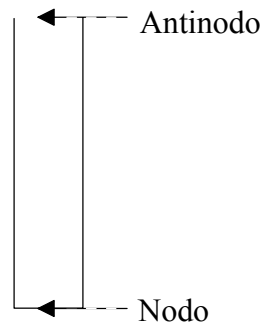
¿Cuál de los siguientes diagramas muestra correctamente las posiciones de los nodos y antinodos de desplazamiento, cuando se forma en el tubo la onda estacionaria **fundamental**?



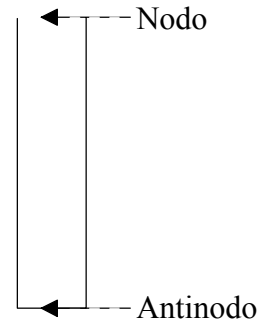
A.



B.

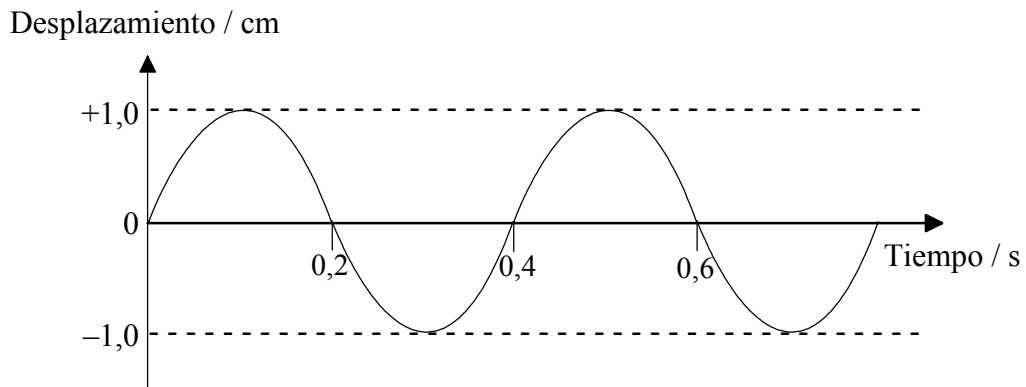


C.



D.

22. Una onda longitudinal se propaga a lo largo de un muelle. La gráfica de más abajo muestra la variación del **desplazamiento con el tiempo** para un pequeño fragmento del muelle.



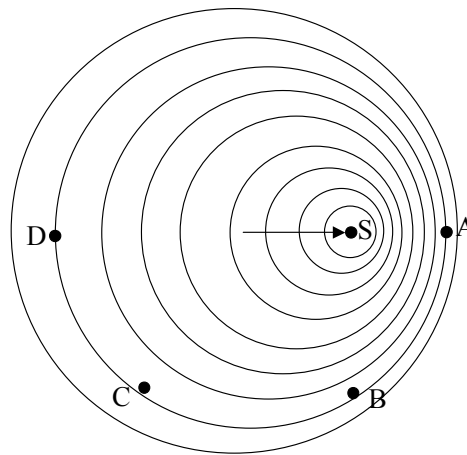
¿Cuál de las siguientes cantidades **no puede** determinarse a partir del gráfico?

- A. La amplitud de la onda
- B. El periodo de las oscilaciones
- C. La velocidad de la onda
- D. La frecuencia de la onda

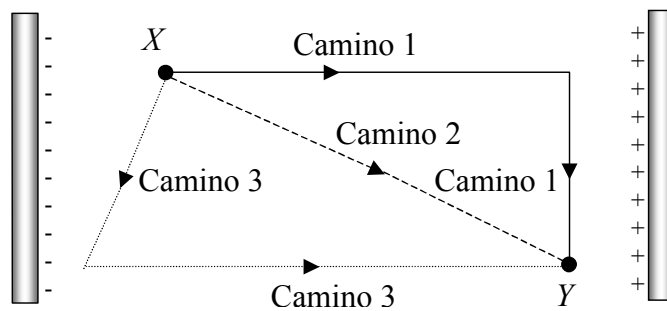
23. ¿Cuál de los siguientes fenómenos explica los colores observados sobre la superficie de una pompa de jabón?

- A. Absorción
- B. Difracción
- C. Dispersión
- D. Interferencia

24. El diagrama de más abajo representa los frentes de onda salientes de una fuente de sonido en movimiento, S. También muestra las posiciones de cuatro observadores. Si la frecuencia de la fuente es  $f$ , ¿cuál de los observadores escucha el sonido con una frecuencia más próxima a la dada, cuando la fuente se encuentra en la posición mostrada?



25. Se traslada una pequeña esfera cargada positivamente desde un punto X a otro Y, situados ambos entre dos placas paralelas cargadas. La figura muestra tres caminos entre X e Y.



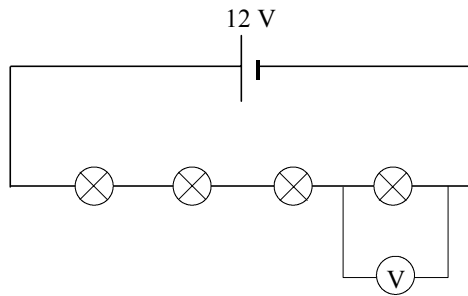
¿Cuál es la proposición correcta?

- A. El trabajo desarrollado es mayor para el camino 1.
- B. El trabajo desarrollado es mayor para el camino 2.
- C. El trabajo desarrollado es mayor para el camino 3.
- D. El trabajo desarrollado es el mismo para todos los caminos.

26. Una batería recargable viene marcada de fábrica con la siguiente etiqueta “1,2 V 700 mA h”.  
(1 mA h = 1 miliamperio × 1 hora).

Un cargador de batería funciona a partir de la red eléctrica. Si el coste de 1 kW h de energía eléctrica es de 10 céntimos, una estimación razonable para el coste de la recarga de la batería es

- A. mucho menos de 1 céntimo.
  - B. alrededor de 1 céntimo.
  - C. alrededor de 100 céntimos.
  - D. mucho más de 100 céntimos.
27. Se utiliza un voltímetro para medir la diferencia de potencial,  $V$ , a través de una de las cuatro bombillas idénticas conectadas en serie a una batería de 12,0 V, como se muestra en el diagrama siguiente. La lectura del voltímetro es de 3,0 V.

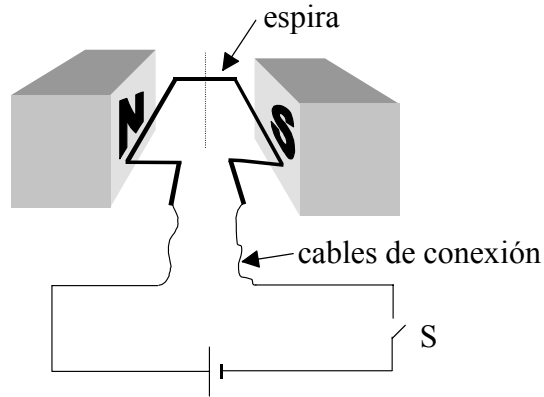


Si el filamento de la bombilla que está siendo medida **se rompe**, la lectura del voltímetro será

- A. 12,0 V.
- B. 4,0 V.
- C. 3,0 V.
- D. cero.



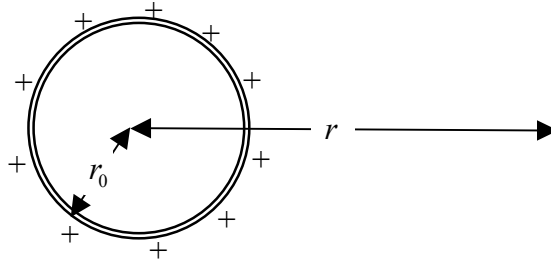
28. Jorge construye un sencillo motor eléctrico, pero comete un error. Olvida incluir el conmutador y las escobillas, y conecta directamente el bobinado a la fuente de alimentación. La situación se muestra en el diagrama siguiente (sólo se muestra una de las espiras).



Con la espira situada en la posición que se muestra, cuando se cierra el interruptor S la espira

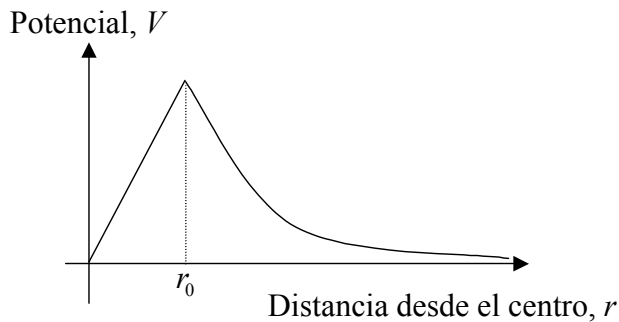
- A. girará normalmente – pero los cables se enredarán.
  - B. se parará después de media vuelta.
  - C. se parará después de un cuarto de vuelta.
  - D. no se moverá.
29. El voltaje de salida de un transformador elevador es mayor que el voltaje de entrada. Esto no contradice la ley de conservación de la energía porque
- A. la energía se toma de la red.
  - B. la energía se toma del campo magnético.
  - C. la corriente de salida es menor que la corriente de entrada.
  - D. la eficiencia del transformador es mayor que 1.

30. Se mide el potencial eléctrico,  $V$ , originado por una esfera hueca uniformemente cargada, de radio  $r_0$ , en función de la distancia  $r$  al centro de la esfera.

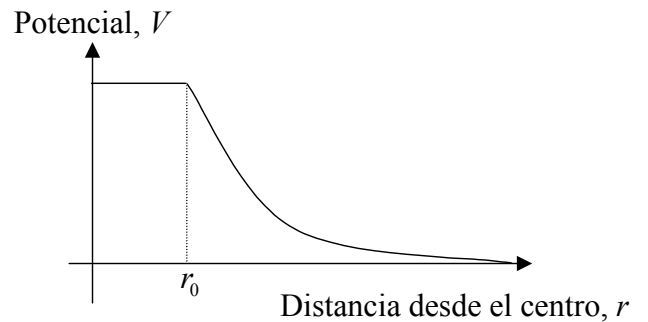


¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor la variación de  $V$  en función de  $r$ ?

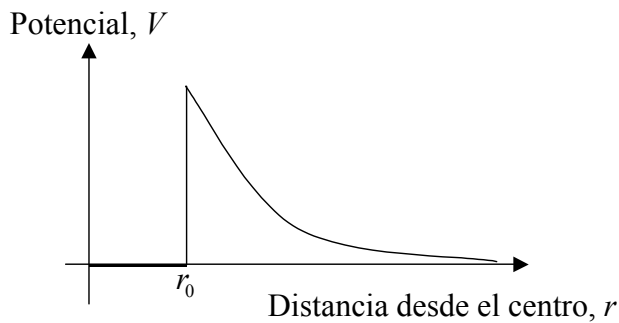
A.



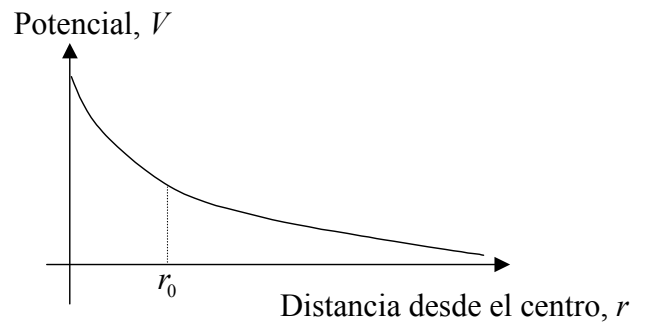
B.



C.



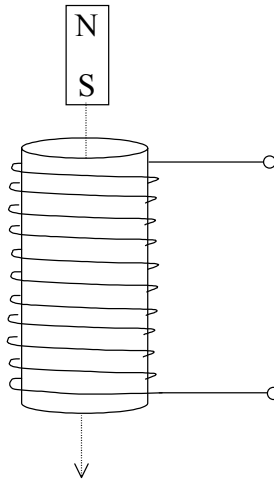
D.



31. En la definición de amperio aparece involucrada la fuerza

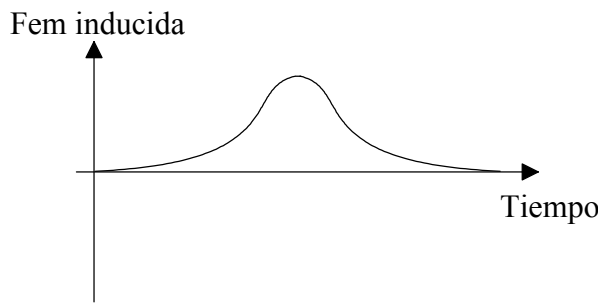
- A. entre dos cargas puntuales estacionarias.
- B. entre dos hilos conductores de corriente.
- C. sobre un hilo conductor de corriente próximo a un imán.
- D. sobre un hilo conductor de corriente en el interior de un solenoide.

32. Se deja caer verticalmente un pequeño imán, que parte del reposo. El imán cae a lo largo del eje de una bobina de espiras y sale por el otro extremo, como se muestra en la figura.

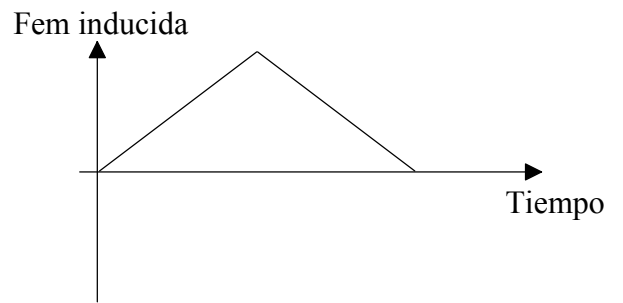


¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor la fem inducida en la bobina como función del tiempo, durante este proceso?

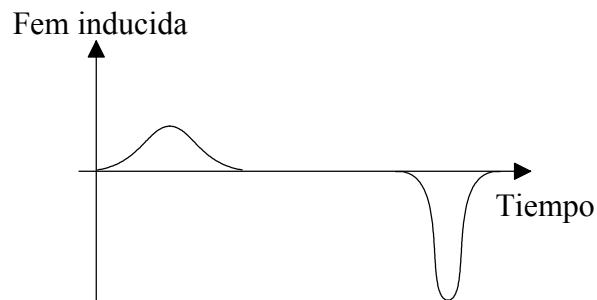
A.



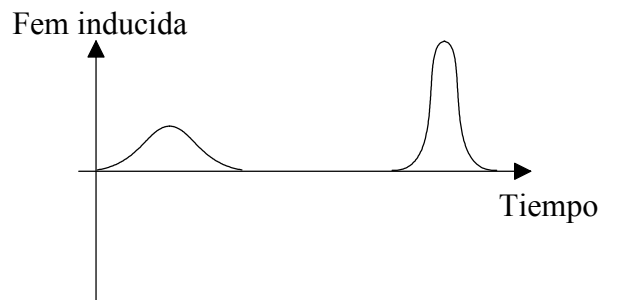
B.



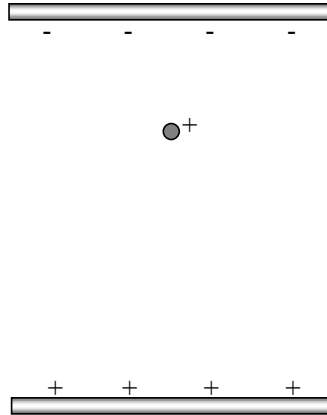
C.



D.



33. Una gota de aceite cargada positivamente se mantiene estacionaria entre dos placas cargadas, tal y como se muestra en la figura.



Si entonces se aplica un campo magnético  $B$  dirigido **hacia el interior** de la página, la gota cargada

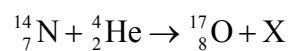
- A. se moverá hacia el interior de la página.
  - B. se moverá hacia arriba.
  - C. se moverá hacia la derecha.
  - D. permanecerá donde se encontraba.
34. El núcleo de uno de los isótopos del sodio está constituido por las siguientes partículas.

Protones	Neutrones
11	14

Un átomo aislado de este isótopo experimenta una desintegración radiactiva **beta**. ¿**Cuál** de las siguientes posibilidades predice correctamente el número de protones y neutrones que quedarán después de la desintegración?

	Protones	Neutrones
A.	11	14
B.	9	12
C.	12	13
D.	12	14

35. Cuando el núcleo  ${}^{14}_7\text{N}$  se bombardea con partículas alfa puede tener lugar la siguiente reacción nuclear.

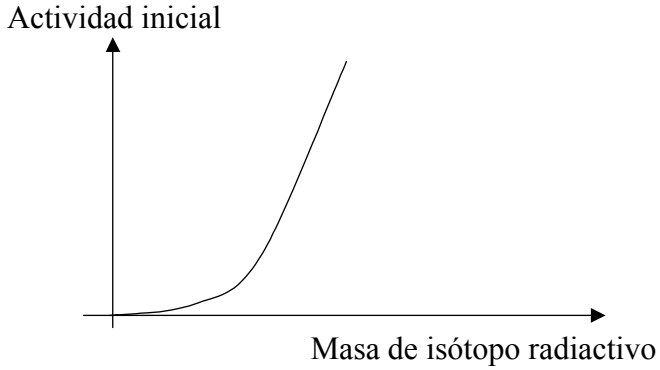


La partícula X es

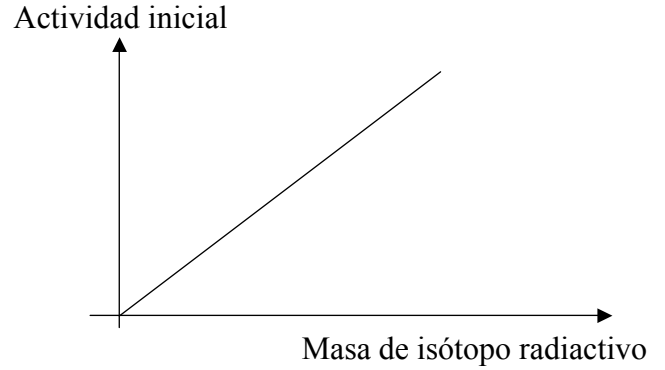
- A. una partícula beta.
  - B. un protón.
  - C. un neutrón.
  - D. un fotón.
36. Si un único neutrón libre experimenta una desintegración beta, el número total de partículas después de la desintegración es
- A. 1.
  - B. 2.
  - C. 3.
  - D. 4.

37. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa mejor cómo depende la actividad inicial de una muestra de cierto isótopo radiactivo de la masa inicial de dicha muestra?

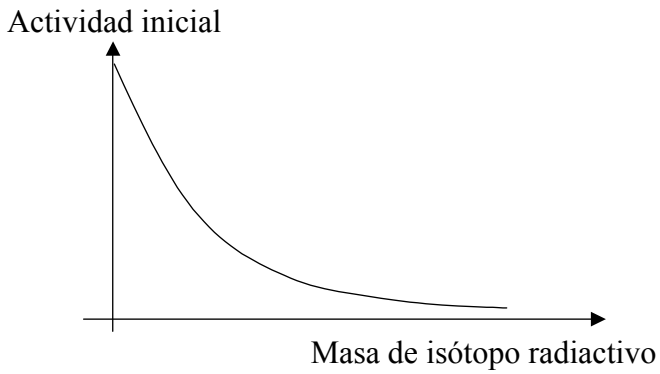
A.



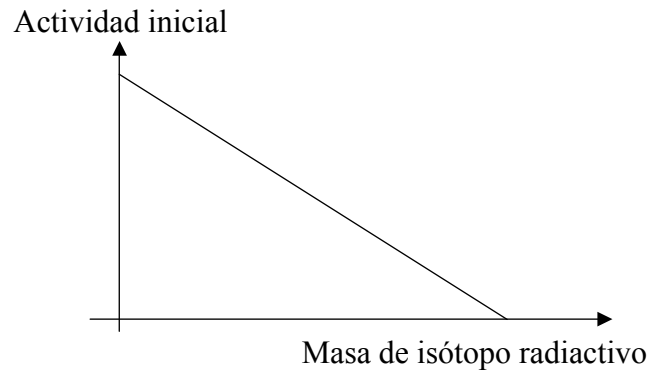
B.



C.



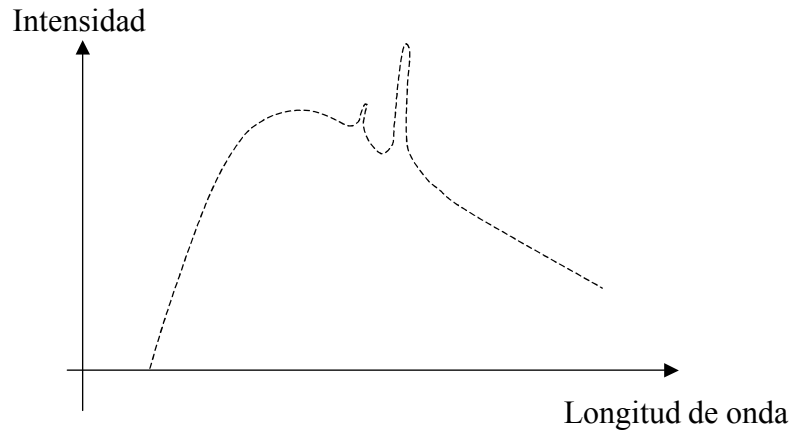
D.



38. Núcleos distintos tienen diferente energía **total** de enlace. Como tendencia general, a medida que aumenta el número atómico, la energía **total** de enlace del núcleo

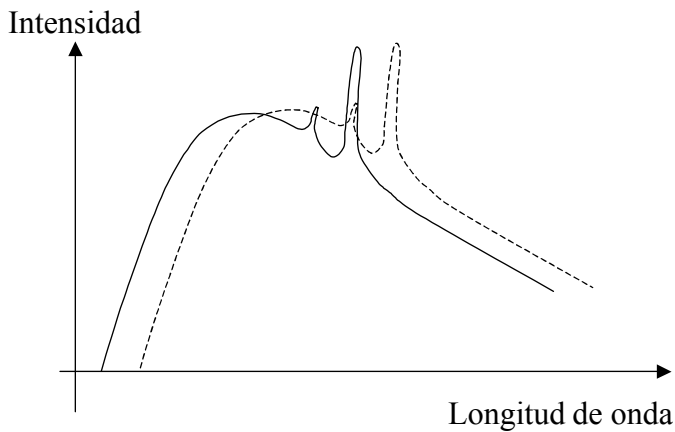
- A. aumenta siempre.
- B. disminuye siempre.
- C. aumenta y luego disminuye.
- D. disminuye y luego aumenta.

39. Los rayos X emitidos por un tubo concreto de rayos X tienen el siguiente espectro.

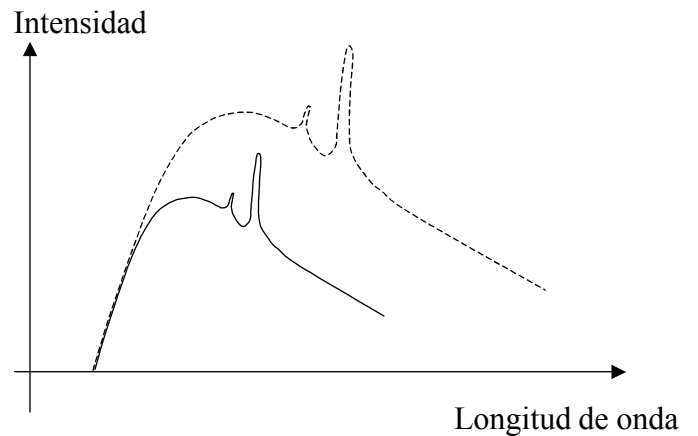


Si se **disminuye** la diferencia de potencial acelerador, ¿cuál de los siguientes gráficos muestra el nuevo espectro producido? El espectro original se indica en línea discontinua.

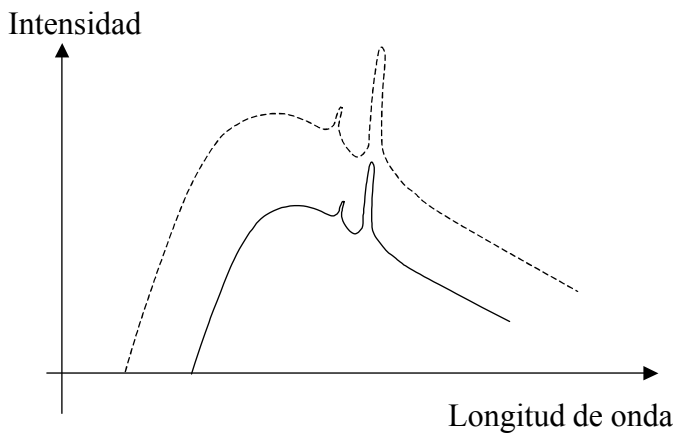
A.



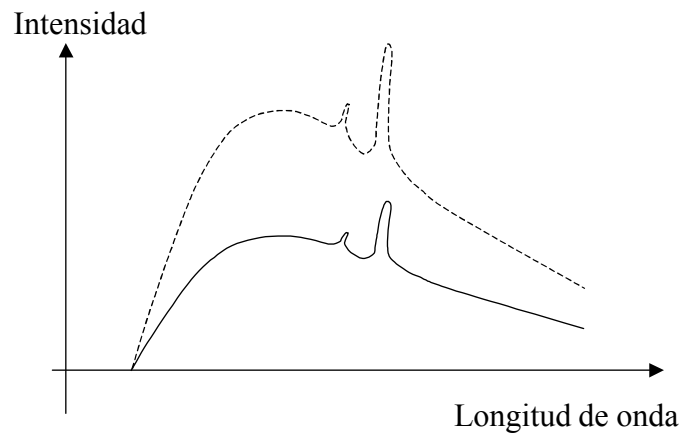
B.



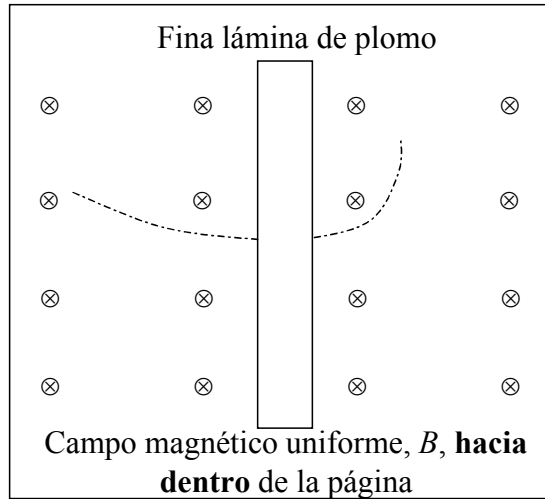
C.



D.



40. El diagrama siguiente representa el registro fotográfico dejado en una cámara de niebla por una partícula desconocida, que atraviesa una fina lámina de plomo. La trayectoria está curvada porque existe un campo magnético uniforme,  $B$ , dirigido **hacia dentro** de la página. El cambio en la curvatura se debe a la pérdida de energía de la partícula en su paso a través de la fina lámina de plomo.



A partir de los datos registrados, puede deducirse que la partícula es

- A. positiva y se mueve de izquierda a derecha.
- B. negativa y se mueve de izquierda a derecha.
- C. negativa y se mueve de derecha a izquierda.
- D. positiva y se mueve de derecha a izquierda.