



FÍSICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Viernes 5 de noviembre de 2004 (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. ¿Cuál de las siguientes opciones indica aproximadamente la razón entre la separación de las moléculas de agua y las de vapor a presión atmosférica?

	Agua : Vapor
A.	1 : 1
B.	1 : 10
C.	1 : 100
D.	1 : 1000

2. ¿Cuál de las siguientes es la mejor estimación, hasta una cifra significativa, de la cantidad mostrada a continuación?

$$\frac{\pi \times 8,1}{\sqrt{15,9}}$$

- A. 1,5
 B. 2,0
 C. 5,8
 D. 6,0
3. Un estudiante mide las dos longitudes siguientes:

$$T = 10,0 \pm 0,1 \text{ cm}$$

$$S = 20,0 \pm 0,1 \text{ cm.}$$

El estudiante calcula:

F_T , incertidumbre relativa en T

F_S , incertidumbre relativa en S

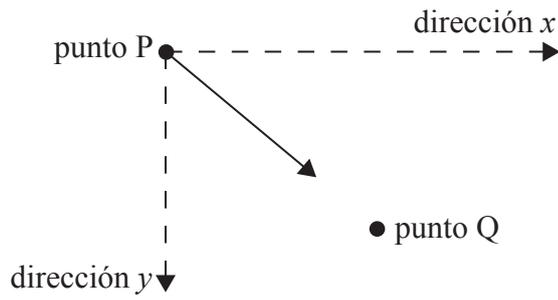
F_{T-S} , incertidumbre relativa en $(T - S)$

F_{T+S} , incertidumbre relativa en $(T + S)$.

¿Cuál de esas incertidumbres es la **mayor**?

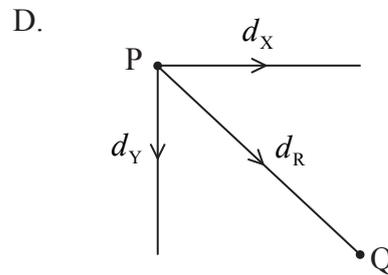
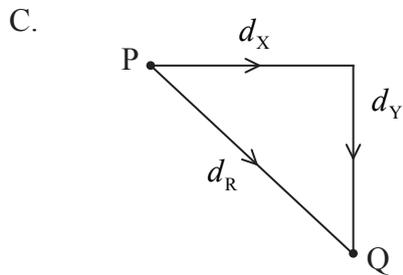
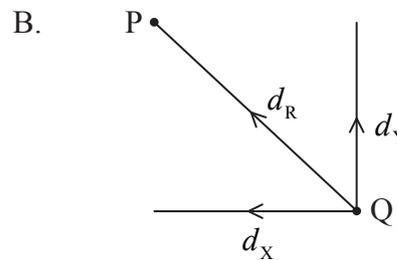
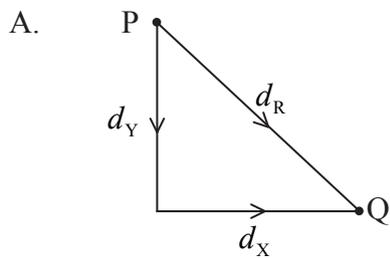
- A. F_T
 B. F_S
 C. F_{T-S}
 D. F_{T+S}

4. Un estudiante se mueve entre dos puntos P y Q, según se muestra a continuación.

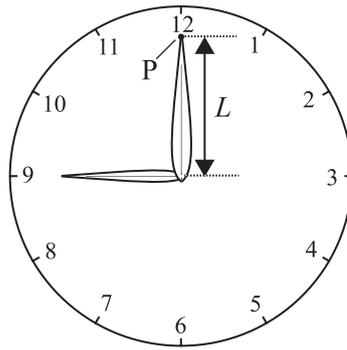


El desplazamiento desde P en la dirección x es d_x . El desplazamiento desde P en la dirección y es d_y . El desplazamiento resultante desde P es d_R .

¿Cuál de los siguientes diagramas muestra los **tres** desplazamientos desde el punto P?



5. El minutero de un reloj colgado de una pared vertical tiene una longitud L .

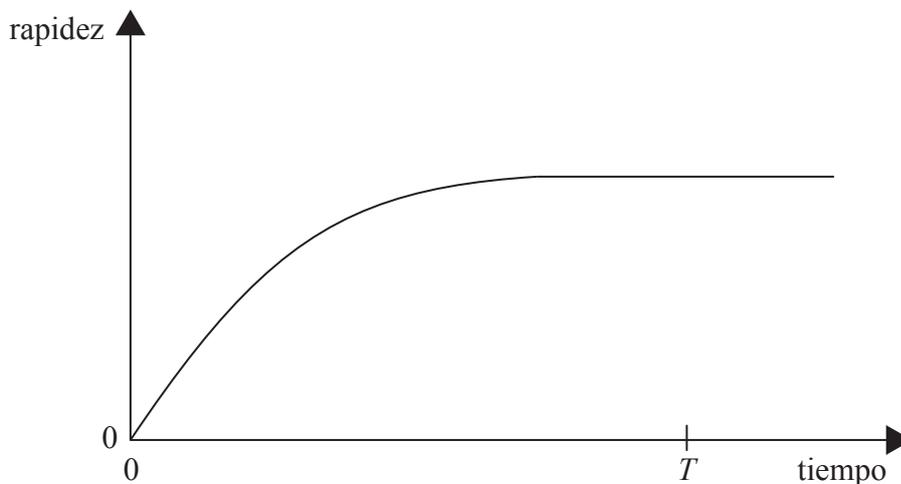


Se observa el minutero en el instante mostrado en la figura y, de nuevo, 30 minutos más tarde.

¿Cuál es el desplazamiento del extremo P del minutero durante ese intervalo de tiempo y cuál la distancia recorrida?

	desplazamiento	distancia recorrida
A.	$2L$ verticalmente hacia abajo	πL
B.	$2L$ verticalmente hacia arriba	πL
C.	$2L$ verticalmente hacia abajo	$2L$
D.	$2L$ verticalmente hacia arriba	$2L$

6. La figura siguiente muestra la variación con el tiempo de la rapidez vertical de una bola que cae en el seno del aire.



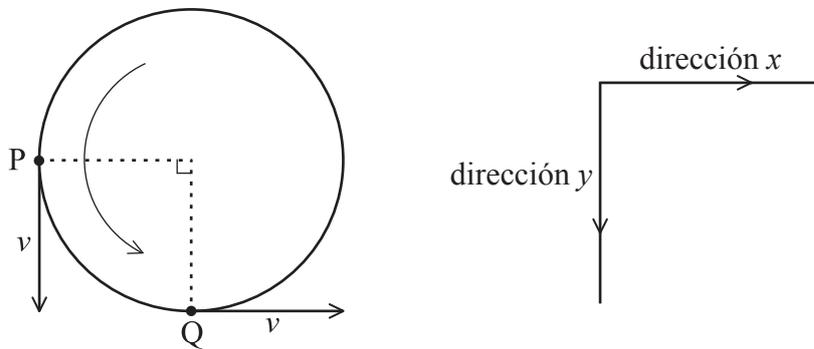
Entre los instantes 0 y T , la bola gana energía cinética y pierde energía potencial gravitatoria ΔE_p . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A. ΔE_p es igual a la ganancia de energía cinética.
 - B. ΔE_p es mayor que la ganancia de energía cinética.
 - C. ΔE_p es igual al trabajo realizado contra la resistencia del aire.
 - D. ΔE_p es menor que el trabajo realizado contra la resistencia del aire.
7. Dos bloques de diferente masa deslizan hacia abajo sobre una pendiente sin rozamiento.

¿Cuál de las siguientes posibilidades compara correctamente la fuerza aceleradora que actúa sobre cada bloque, así como la aceleración de los bloques hacia abajo de la pendiente?

	Fuerza aceleradora	Aceleración
A.	Igual	Igual
B.	Igual	Diferente
C.	Diferente	Igual
D.	Diferente	Diferente

8. La masa inercial de un objeto define la propiedad que
- A. mantiene al objeto moviéndose cuando ninguna fuerza actúa sobre él.
 - B. es el cociente entre la fuerza resultante que actúa sobre el objeto y su aceleración.
 - C. proporciona una medida de la cantidad de sustancia que contiene el objeto.
 - D. es inversamente proporcional a la aceleración del objeto.
9. Una piedra atada a una cuerda está moviéndose en un círculo, como se muestra a continuación.

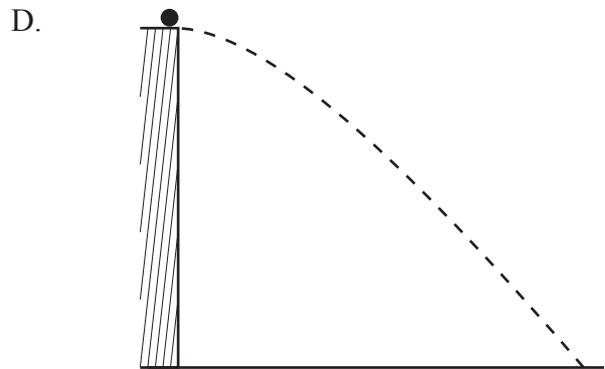
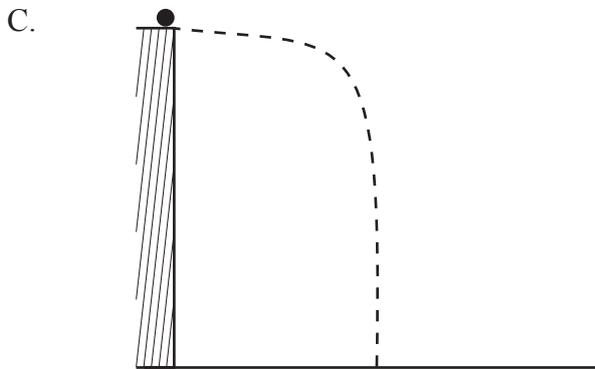
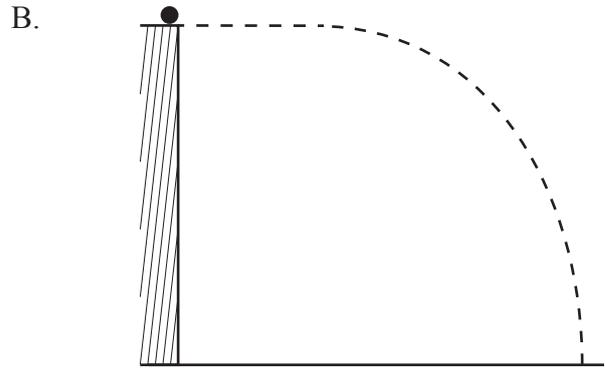
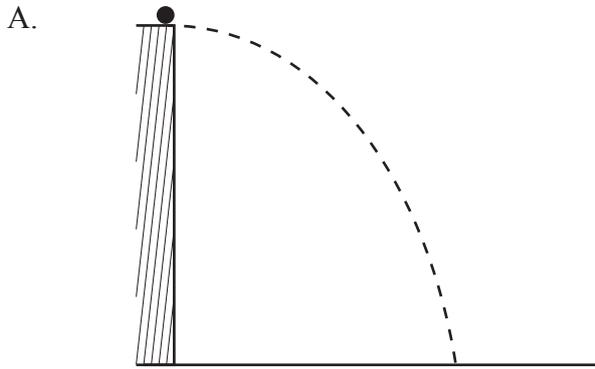


En el punto P, la piedra de masa m tiene su velocidad v en la dirección y . Un cuarto de revolución más tarde, la piedra está en el punto Q y tiene su velocidad v en la dirección x .

¿Cuál es el cambio, **sólo** en la dirección y , del módulo del momento lineal de la piedra?

- A. Cero
 - B. mv
 - C. $\sqrt{2}mv$
 - D. $2mv$
10. ¿Cuál de las siguientes situaciones involucra un cambio en la energía **total** de los objetos?
- A. Un poco de hielo y agua, a medida que el hielo se derrite a temperatura constante.
 - B. Un electrón acelerado por un campo magnético.
 - C. Un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra.
 - D. Una piedra cayendo en el vacío hacia la superficie de la Tierra.

11. Se lanza una pelota horizontalmente desde lo alto de un acantilado. La resistencia del aire es despreciable. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa mejor la trayectoria subsiguiente de la pelota?



12. La Tierra dista R_M de la Luna y R_S del Sol. ¿A cuál de las siguientes cantidades es proporcional el cociente

$$\frac{\text{intensidad del campo gravitatorio en la Tierra, debido a la Luna}}{\text{intensidad del campo gravitatorio en la Tierra, debido al Sol}}?$$

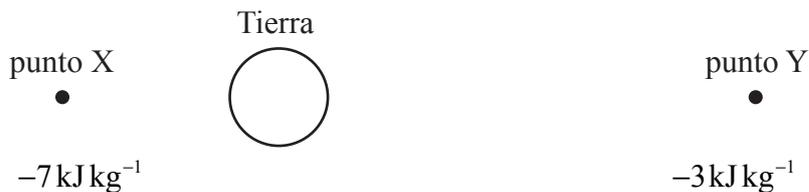
A. $\frac{R_M^2}{R_S^2}$

B. $\frac{R_M}{R_S}$

C. $\frac{R_S^2}{R_M^2}$

D. $\frac{R_S}{R_M}$

13. El potencial gravitatorio en el punto X, debido a la Tierra, es -7kJ kg^{-1} . En el punto Y, el potencial gravitatorio es -3kJ kg^{-1} .



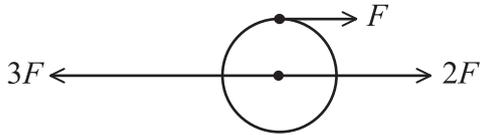
El cambio en la energía potencial gravitatoria de una masa de 4 kg cuando se mueve desde el punto X hasta el punto Y es

- A. 4 kJ.
- B. 10 kJ.
- C. 16 kJ.
- D. 40 kJ.
14. ¿Cuál de las siguientes expresiones relaciona correctamente el radio R de la órbita circular de un planeta alrededor de una estrella, con el periodo T de dicha órbita?
- A. $R^3 \propto T^2$
- B. $\frac{1}{R^3} \propto T^2$
- C. $R^2 \propto T^3$
- D. $\frac{1}{R^2} \propto T^3$

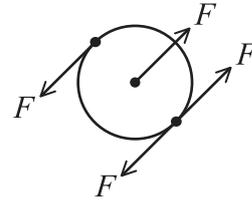
15. Una serie de fuerzas actúan sobre un disco de metal. Todas las fuerzas están en el plano del disco y el peso de éste es despreciable.

¿En cuál de las siguientes situaciones se encuentra el disco en equilibrio?

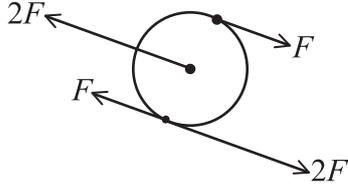
A.



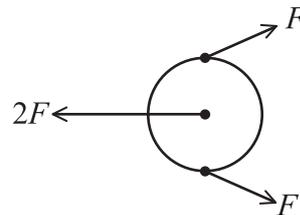
B.



C.



D.

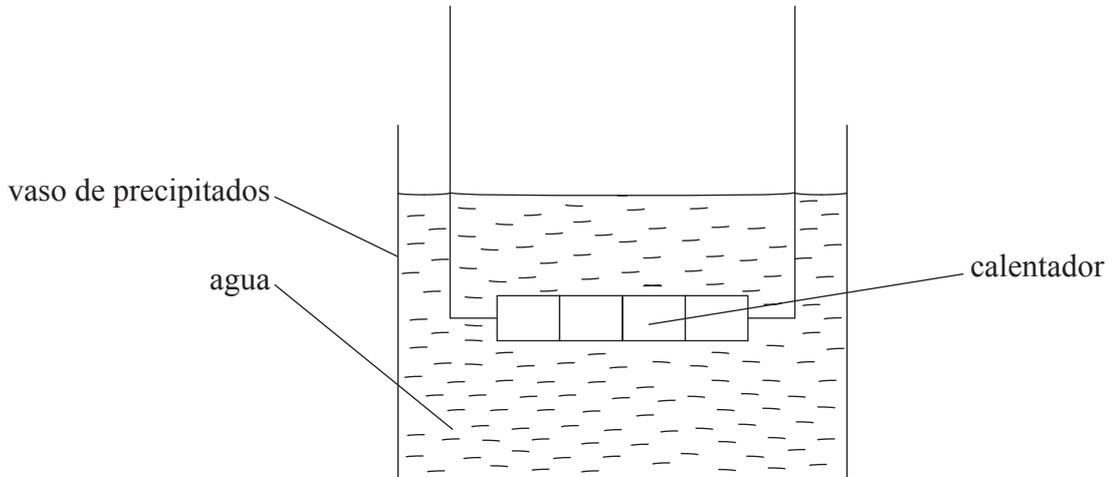


16. Se construye una escala de temperaturas utilizando la propiedad X de una sustancia.

¿Cuál de las siguientes debe ser una característica de la propiedad X?

- A. El valor de la propiedad debe ser cero a cero kelvin.
- B. La propiedad debe aumentar al hacerle la temperatura.
- C. La propiedad debe tomar un valor diferente para cada temperatura que vaya a medirse.
- D. El valor de la propiedad debe variar linealmente con la temperatura kelvin.

17. Como parte de un experimento para determinar el calor latente de vaporización del agua, un estudiante hierve un poco de agua en un vaso de precipitados utilizando un calentador eléctrico tal y como se muestra en la figura.



El estudiante anota dos fuentes de error.

Error 1: se pierde energía térmica a través de las paredes del vaso de precipitados

Error 2: cuando el agua está hirviendo, salpica fuera del vaso de precipitados

¿Cuál de las siguientes opciones indica correctamente el efecto de esos dos errores sobre el valor calculado para el calor latente?

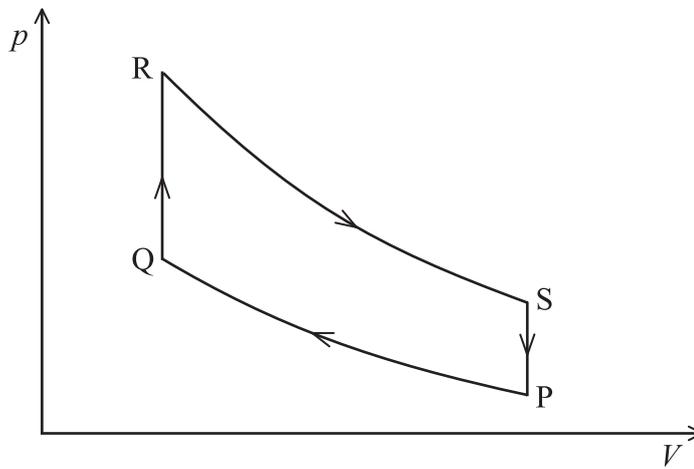
	Error 1	Error 2
A.	Aumenta	Disminuye
B.	Aumenta	No cambia
C.	Disminuye	Aumenta
D.	Disminuye	No cambia

18. ¿Cuál de las siguientes opciones **no** es una suposición en la que se basa el modelo cinético de un gas ideal?

- A. Todas las moléculas se comportan como si fuesen esferas perfectamente elásticas.
- B. La velocidad cuadrática media de las moléculas es proporcional a la temperatura kelvin.
- C. Salvo que entren en contacto, las fuerzas entre moléculas resultan despreciables.
- D. Las moléculas están en movimiento continuo al azar.

19. ¿Cuál de las siguientes opciones define la energía interna de un sistema?
- A. La energía térmica total ganada por el sistema durante la fusión y la ebullición.
 - B. La suma de las energías potencial y cinética de las partículas del sistema.
 - C. El trabajo externo total realizado sobre el sistema durante la fusión y la ebullición.
 - D. El cambio en la energía potencial del sistema que ocurre durante la fusión y la ebullición.

20. La gráfica siguiente muestra la variación con el volumen V de la presión p de un gas durante un ciclo de una máquina.



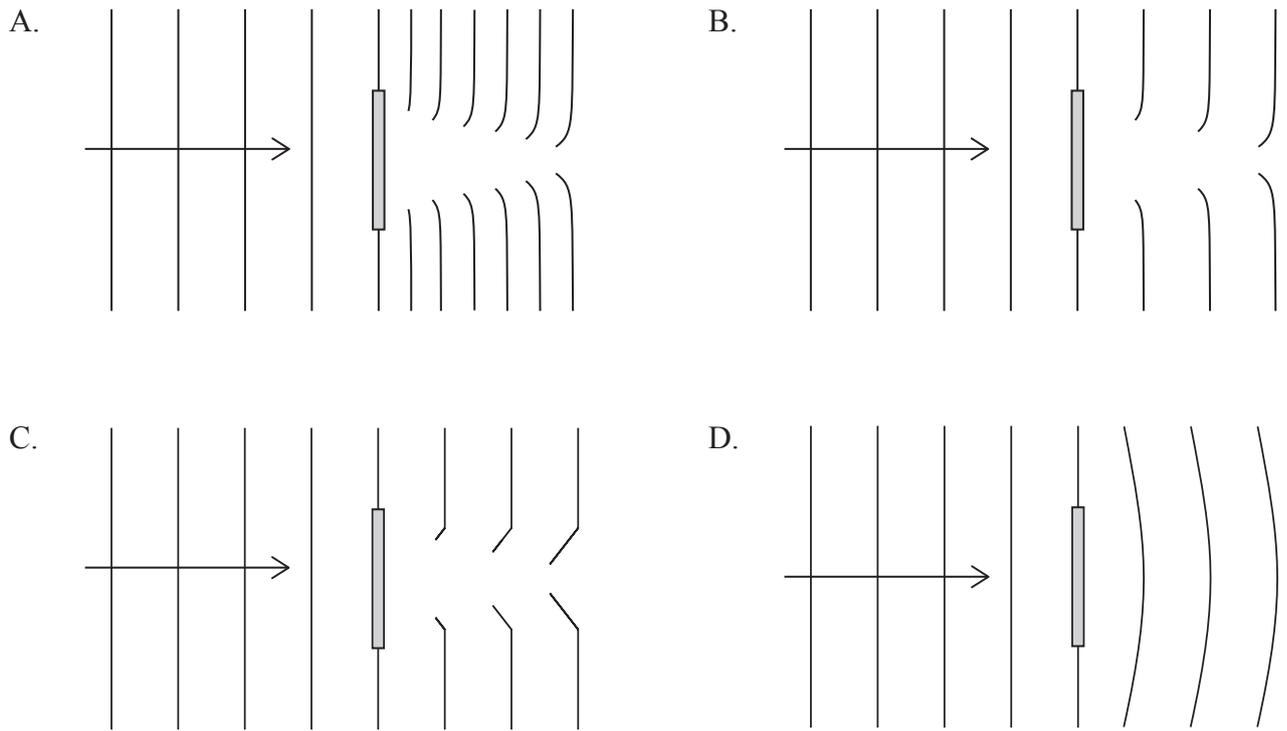
¿Durante cuál de los procesos, PQ, QR, RS y SP, realiza el gas trabajo externo?

- A. PQ sólo
- B. RS sólo
- C. QR y RS sólo
- D. PQ y RS sólo

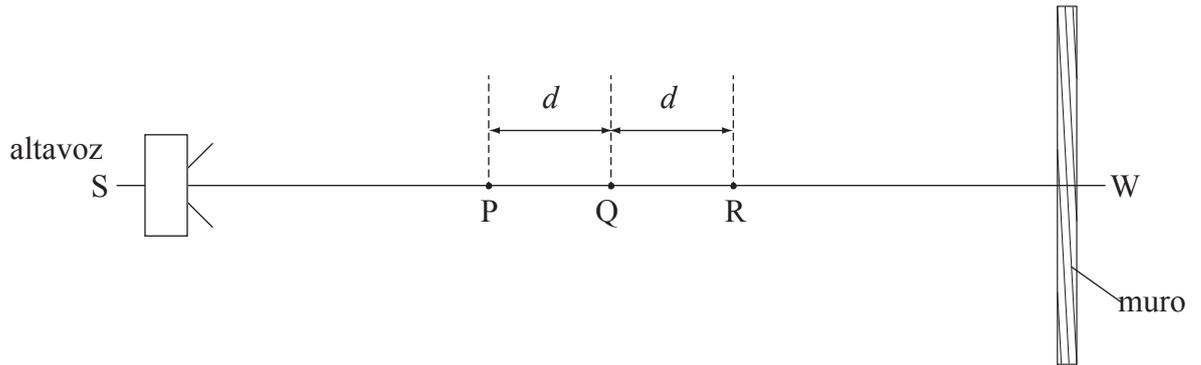
21. Una máquina de Carnot toma energía térmica a una temperatura kelvin H y expulsa algo de esa energía a una temperatura kelvin L . ¿Cuál de las siguientes expresiones da el rendimiento de la máquina?

- A. $\frac{L}{H}$
- B. $\frac{H}{L} - 1$
- C. $\frac{H}{L} + 1$
- D. $1 - \frac{L}{H}$

22. ¿Cuál de los siguientes diagramas ilustra mejor la difracción de ondas por un obstáculo?



23. Un altavoz emite un sonido de frecuencia f . Las ondas sonoras son reflejadas por un muro. El montaje se muestra a continuación.

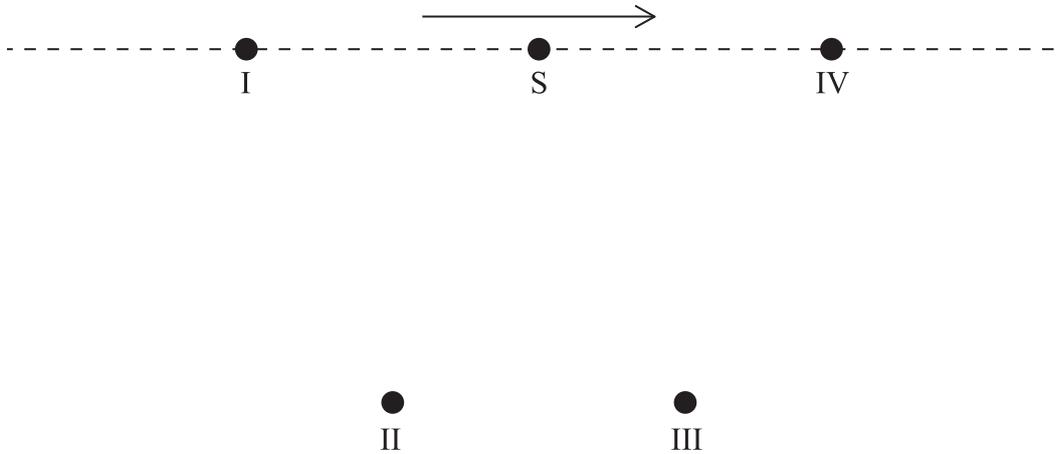


Cuando se desplaza un micrófono a lo largo de la línea SW, se detectan mínimos de sonoridad en los puntos P, Q y R. No hay otros mínimos entre esos puntos. La separación de los mínimos es d .

La velocidad de la onda sonora es

- A. $\frac{1}{2}fd$.
- B. $\frac{f}{d}$.
- C. fd .
- D. $2fd$.

24. Una fuente, S, produce ondas sonoras de frecuencia f y se mueve a lo largo de una línea recta, tal y como se muestra a continuación.



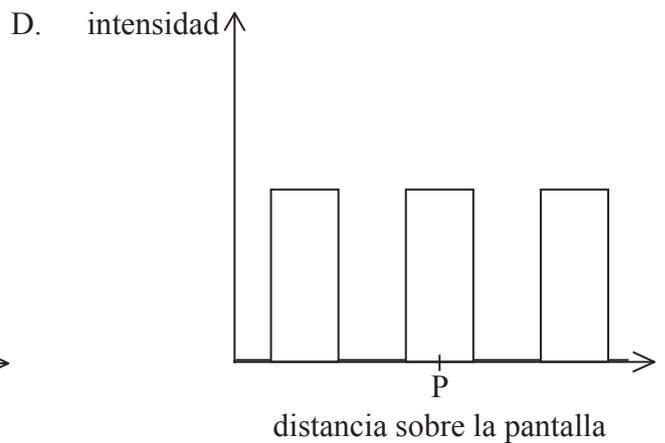
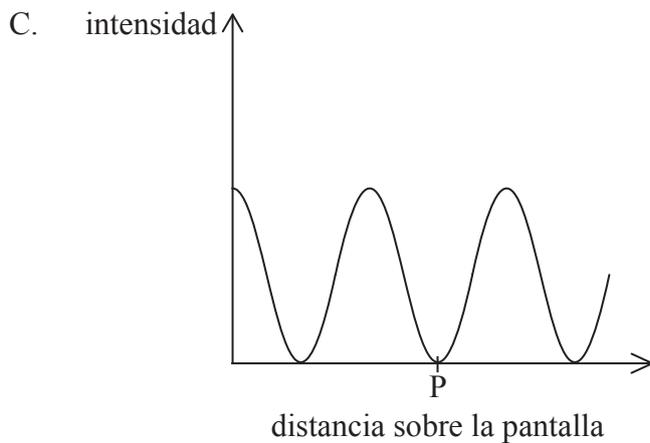
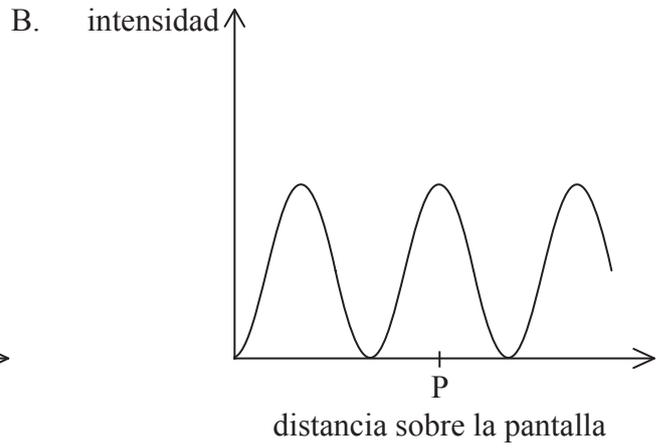
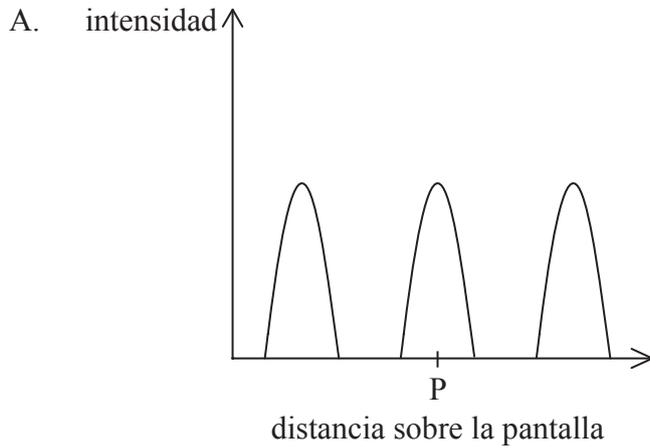
¿Cuál de los observadores I, II, III o IV podría escuchar un sonido de frecuencia f , cuando la fuente esté en la posición mostrada?

- A. I
 - B. II
 - C. III
 - D. IV
25. Para que pueda observarse la interferencia entre las ondas emitidas por dos fuentes luminosas, resulta esencial que las fuentes emitan ondas que
- A. tengan la misma amplitud.
 - B. estén en fase.
 - C. tengan el mismo color.
 - D. tengan una diferencia de fase constante entre ellas.

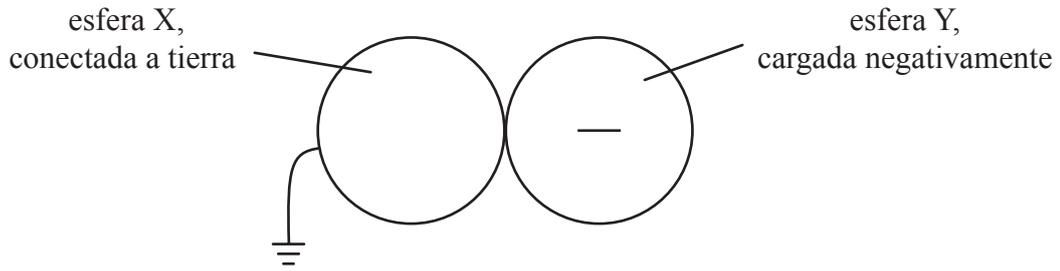
26. Se observa la interferencia de las ondas luminosas utilizando un dispositivo de doble rendija, tal y como el mostrado a continuación.



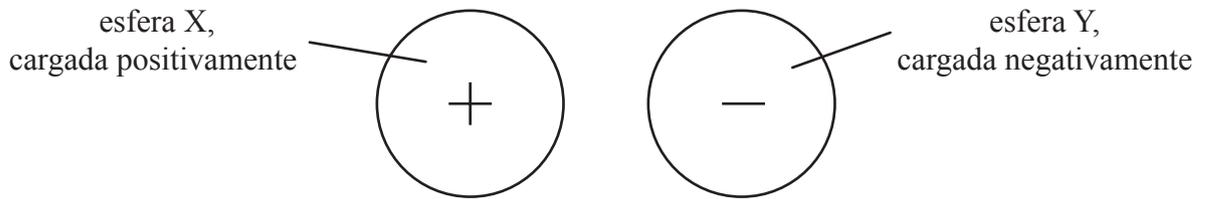
¿Cuál de las siguientes gráficas muestra mejor la distribución de la luz cerca del punto P de la pantalla?



27. Dos esferas aisladas, X e Y, hechas de materiales desconocidos, están en contacto mutuo, tal y como se muestra en la figura.



La esfera Y está cargada negativamente y la esfera X está conectada a tierra. Se suprime la conexión a tierra de la esfera X y, entonces, se separan las esferas, como se muestra a continuación.

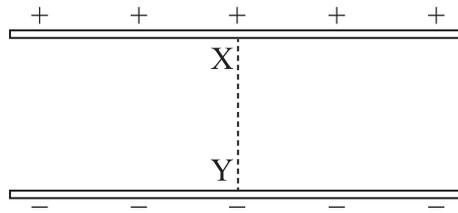


Se encuentra que la esfera X tiene carga positiva y que la esfera Y permanece cargada negativamente.

¿Cuál de las siguientes opciones describe la naturaleza de los materiales de los que están hechas las esferas?

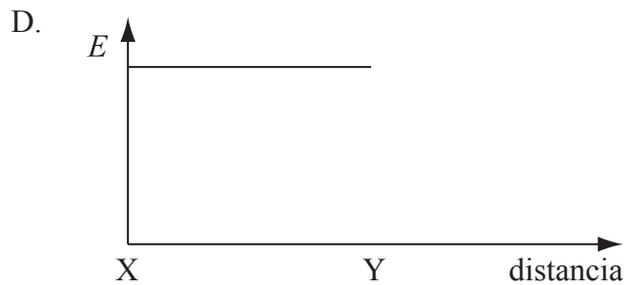
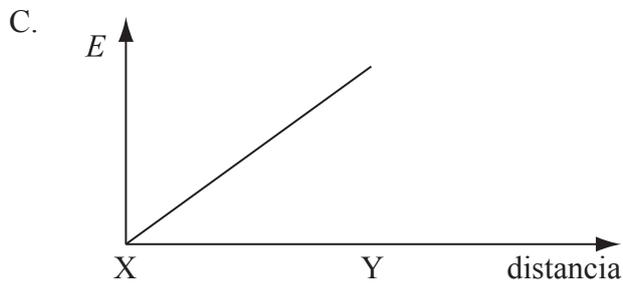
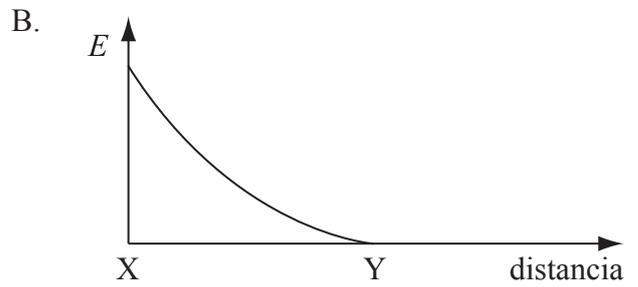
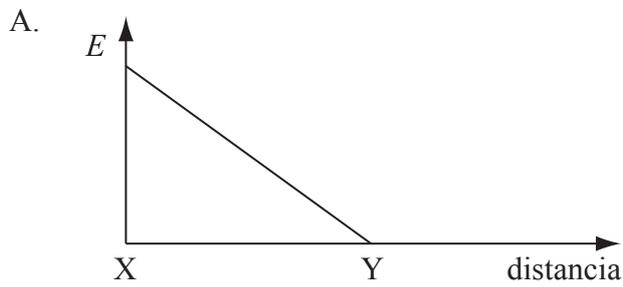
	Esfera X	Esfera Y
A.	Aislante	Aislante
B.	Aislante	Conductor
C.	Conductor	Aislante
D.	Conductor	Conductor

28. El diagrama de más abajo muestra dos placas conductoras paralelas, cargadas con cargas opuestas.

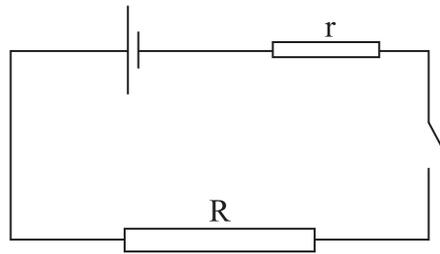


La línea XY es perpendicular a las placas.

¿Cuál de los siguientes diagramas muestra la variación del módulo de la intensidad del campo eléctrico entre las placas E a lo largo de la línea XY?



29. Cuando se cierra el interruptor, la corriente que circula por del circuito representado más abajo es constante.

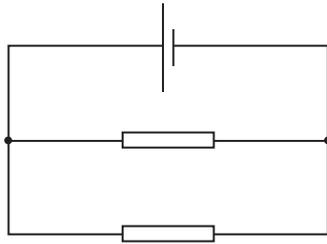


La energía transferida en la resistencia interna, r , de la batería es de 15 J cuando la atraviesa una carga de 40 C. Para la misma cantidad de carga, la energía transferida en el resistor R es de 45 J.

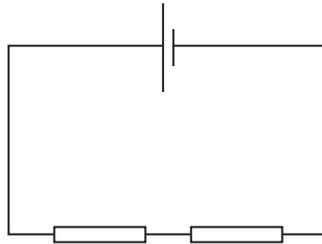
¿Cuál de las siguientes opciones indica la f.e.m. de la batería?

- A. $\frac{15}{40}$ V
- B. $\frac{30}{40}$ V
- C. $\frac{45}{40}$ V
- D. $\frac{60}{40}$ V

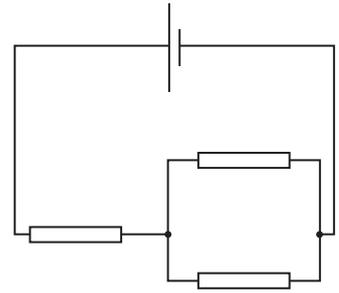
30. En los circuitos de más abajo, todas las pilas tienen la misma f.e.m. y resistencia interna nula. Todos los resistores tienen la misma resistencia.



Circuito X



Circuito Y

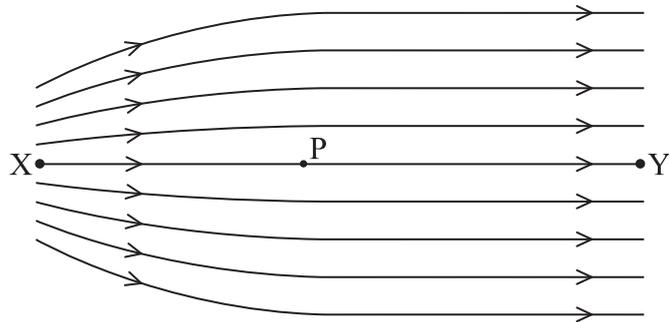


Circuito Z

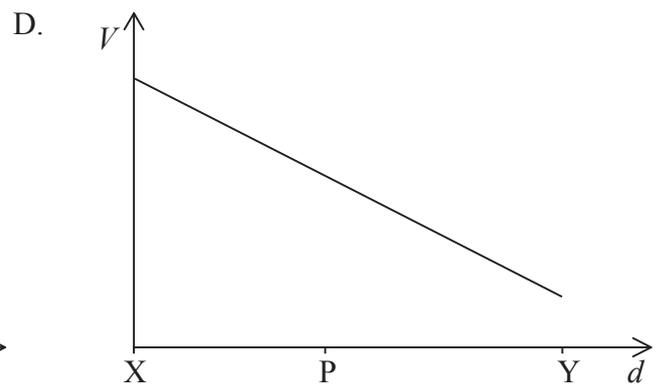
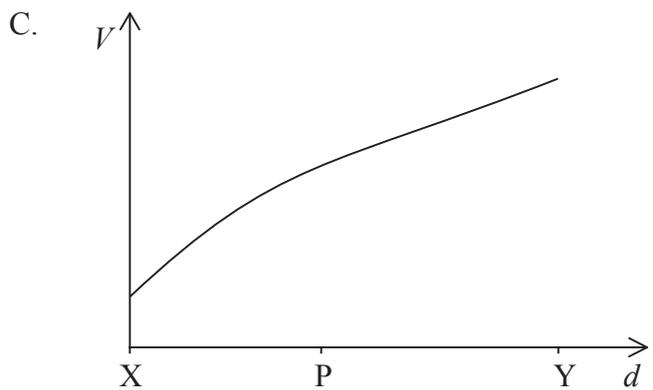
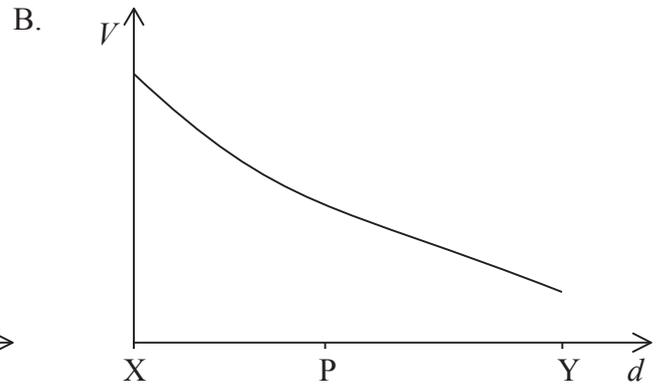
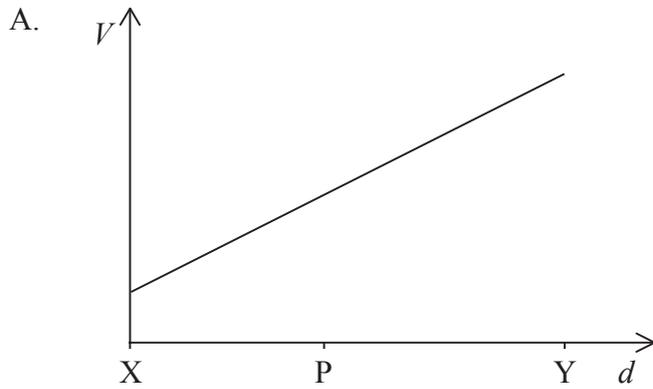
¿Cuál de las siguientes opciones da la intensidad de corriente a través de las pilas en orden **creciente** de valores?

	Menor intensidad	→	Mayor intensidad
A.	X	Y	Z
B.	Z	X	Y
C.	Y	Z	X
D.	Y	X	Z

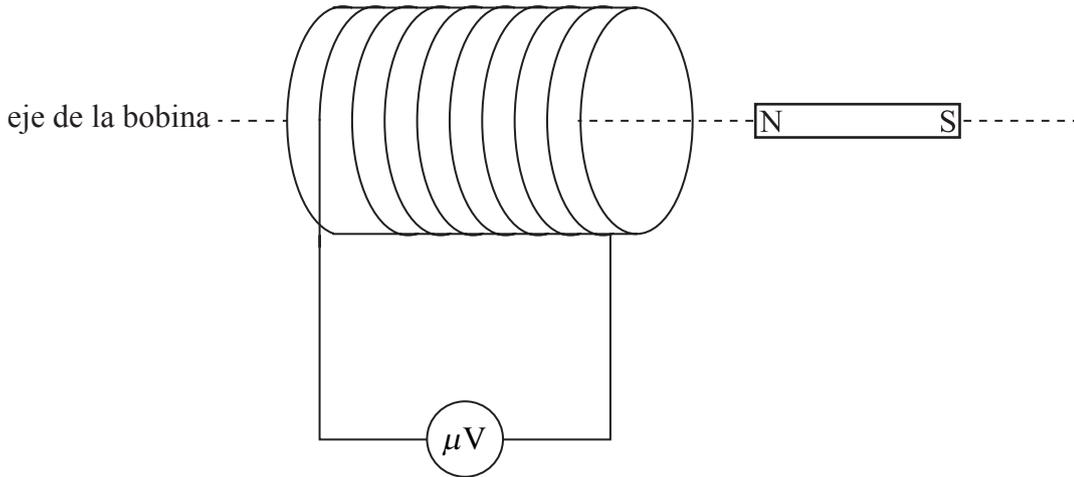
31. El diagrama siguiente muestra las líneas del campo eléctrico existente en una cierta región del espacio.



¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor la variación con la distancia d del potencial V a lo largo de la línea XY?



32. El polo norte de una barra imán permanente es empujado a lo largo del eje de una bobina, tal y como se muestra en la figura.

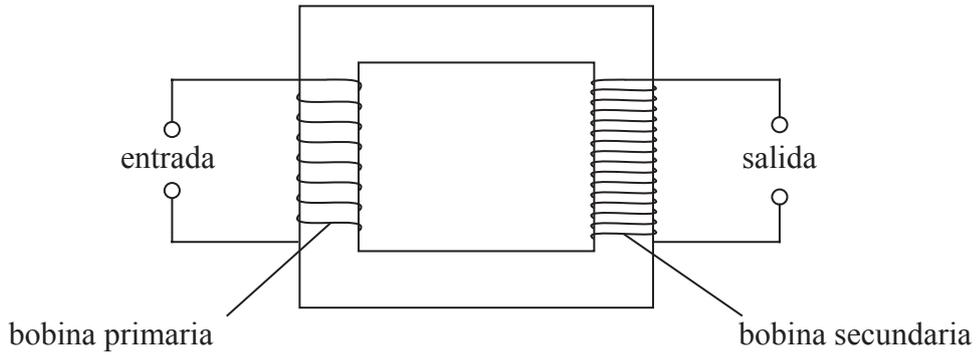


La aguja del voltímetro de precisión conectado a la bobina se mueve hacia la derecha, proporcionando una lectura máxima de 8 unidades. Se repite el experimento, pero ahora es el polo sur del imán el que entra en la bobina a una velocidad doble que en el caso anterior.

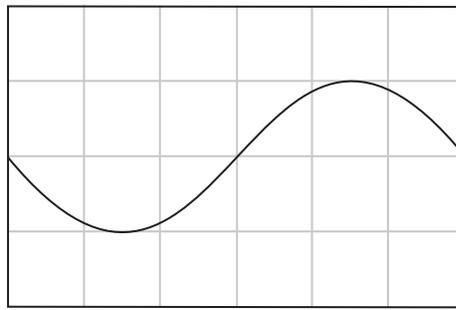
¿Cuál de las siguientes opciones indica la deflexión máxima de la aguja del voltímetro?

- A. 8 unidades hacia la derecha
- B. 8 unidades hacia la izquierda
- C. 16 unidades hacia la derecha
- D. 16 unidades hacia la izquierda

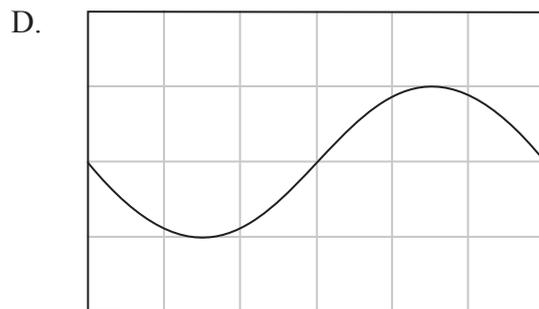
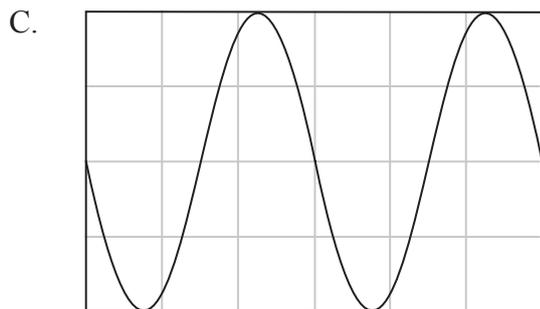
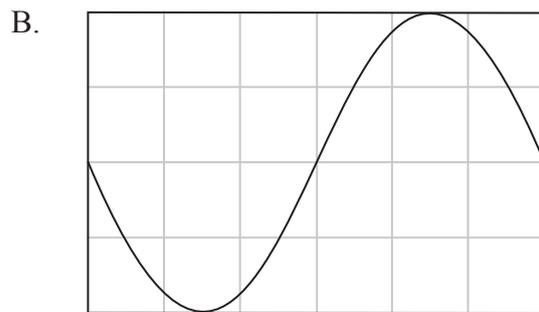
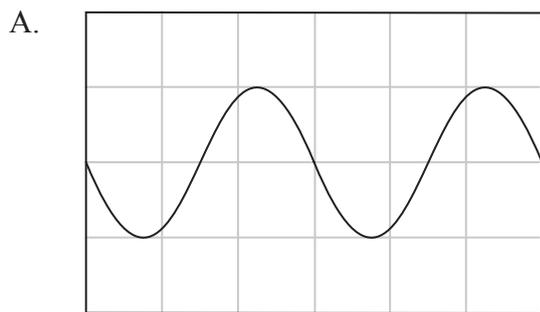
33. El diagrama que sigue a continuación muestra un transformador ideal.



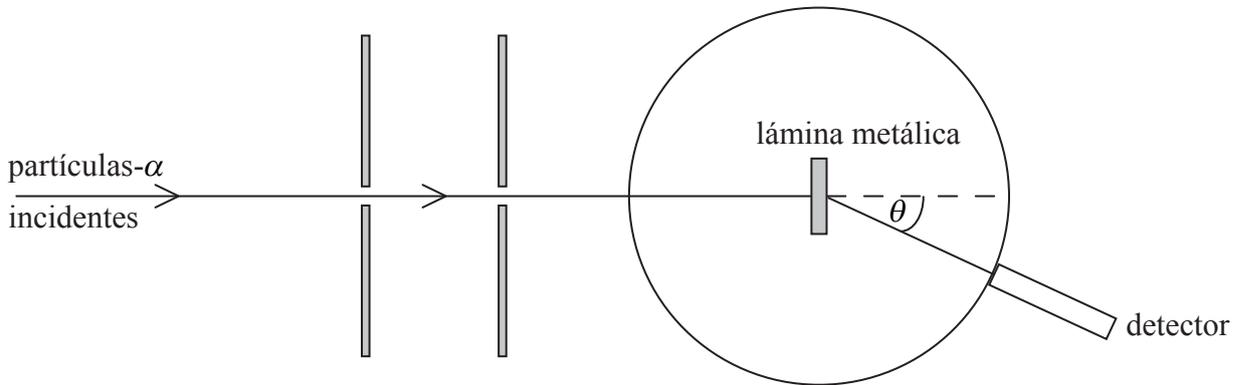
El transformador tiene n vueltas en el primario y $2n$ vueltas en el secundario. La figura siguiente muestra la forma de la onda que aparece en la pantalla de un osciloscopio de rayos catódicos (o.r.c.), cuando éste se encuentra conectado al primario.



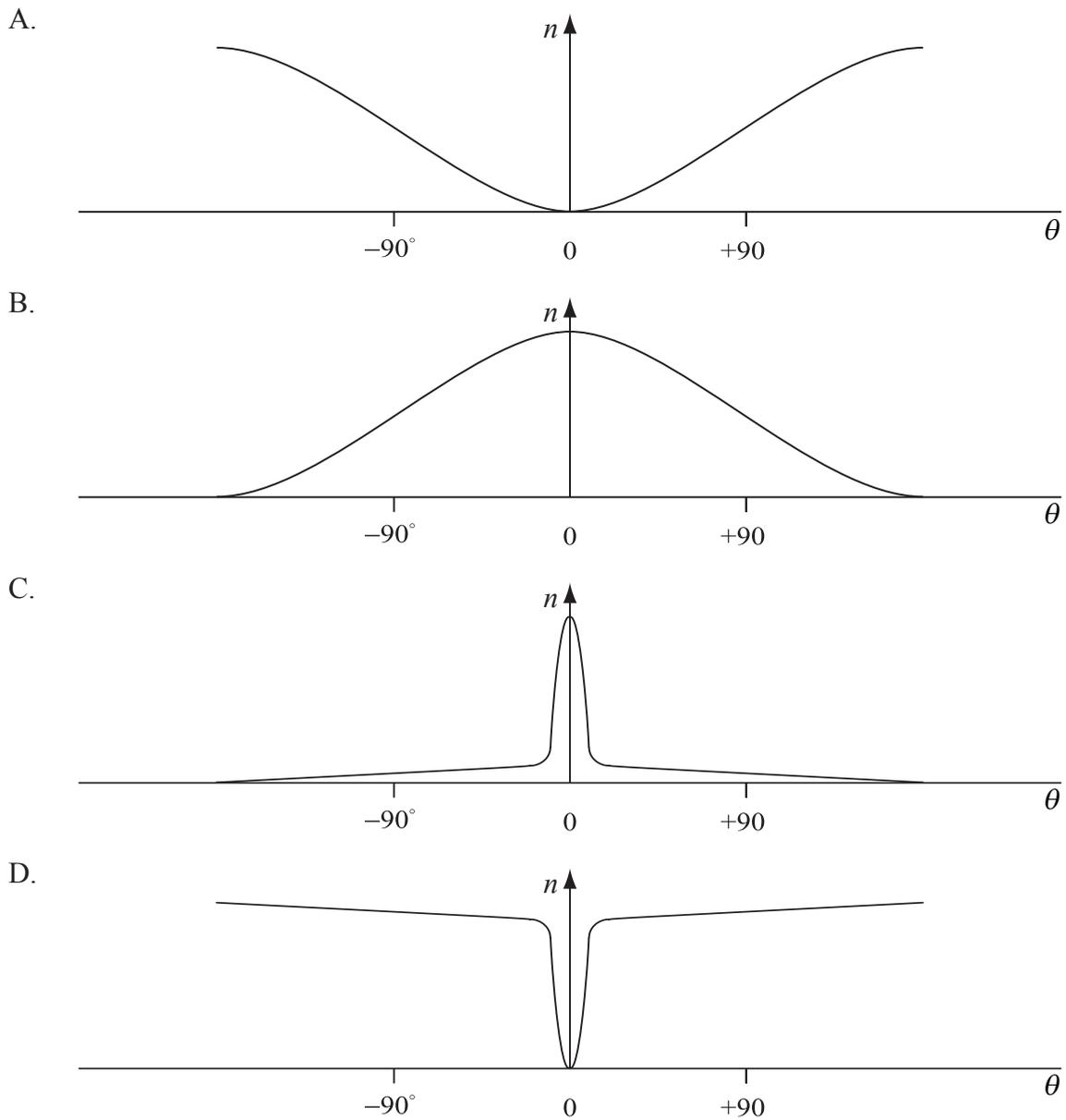
¿Cuál de los siguientes diagramas muestra la forma de la onda dibujada en el o.r.c. cuando se conecta al secundario? Las características de funcionamiento del o.r.c. permanecen invariables.



34. En un experimento de dispersión de partículas- α (experimento de Geiger-Marsden), se determinó, para diferentes ángulos de deflexión θ el número n de partículas incidentes por unidad de tiempo sobre un detector.

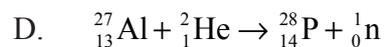
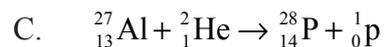
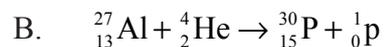
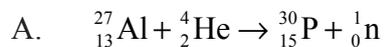


¿Cuál de los siguientes gráficos muestra mejor la variación de n con θ ?



35. Cuando una partícula- α de alta energía choca contra un núcleo de aluminio-27 (${}_{13}^{27}\text{Al}$), se puede originar un núcleo de fósforo.

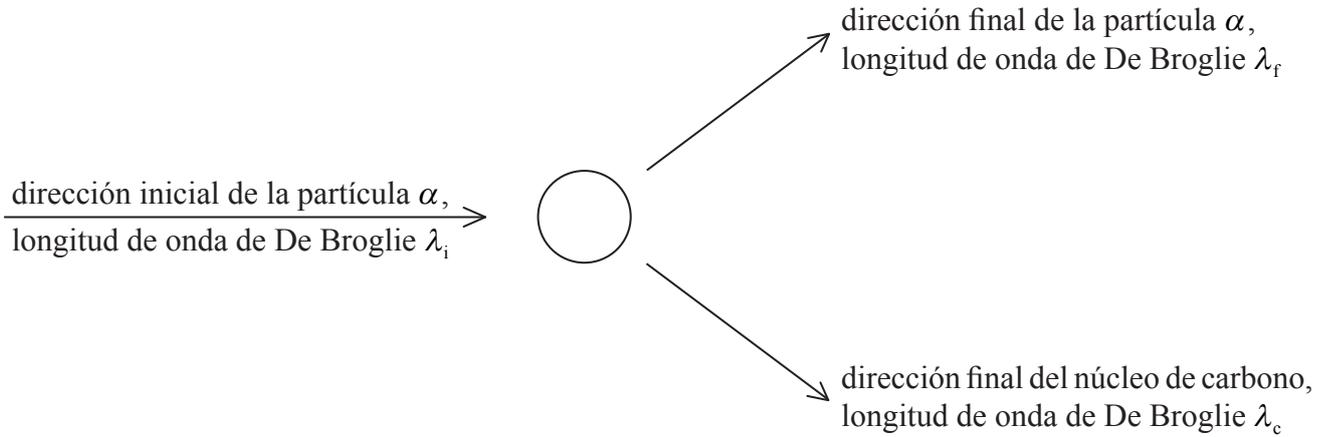
¿Cuál de las siguientes ecuaciones muestra correctamente esa transmutación?



36. El efecto fotoeléctrico involucra la emisión de electrones desde

- A. la superficie de un metal, cuando éste se calienta.
- B. la superficie de un metal, cuando éste se ilumina con radiación electromagnética.
- C. un átomo de un material, cuando el material está cargado negativamente.
- D. un átomo de un material, cuando dicho material se calienta.

37. Una partícula α cuya longitud de onda de De Broglie es λ_i colisiona con un núcleo estacionario de carbono. La partícula α cambia la dirección de su movimiento, tal y como se muestra en la figura.

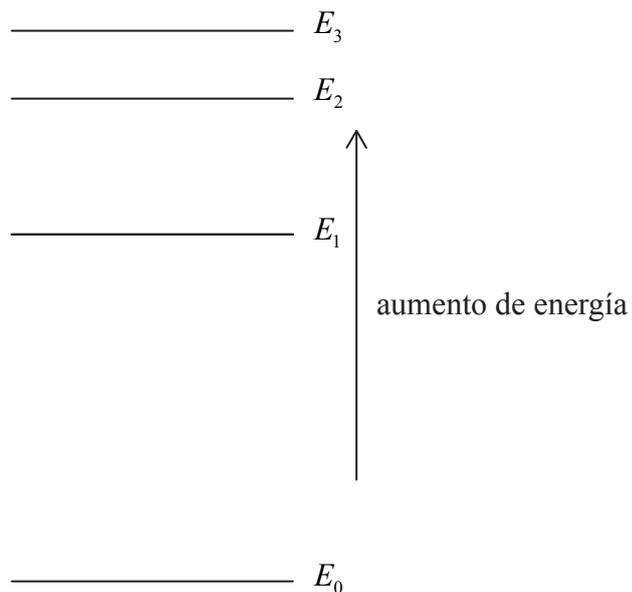


Después de la colisión, las longitudes de onda de De Broglie de la partícula α y del núcleo de carbono son, respectivamente, λ_f y λ_c .

¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a las longitudes de onda de De Broglie es la verdadera?

- A. $\lambda_i < \lambda_f$
- B. $\lambda_i > \lambda_f$
- C. $\lambda_f = \lambda_c$
- D. $\lambda_i = \lambda_c$

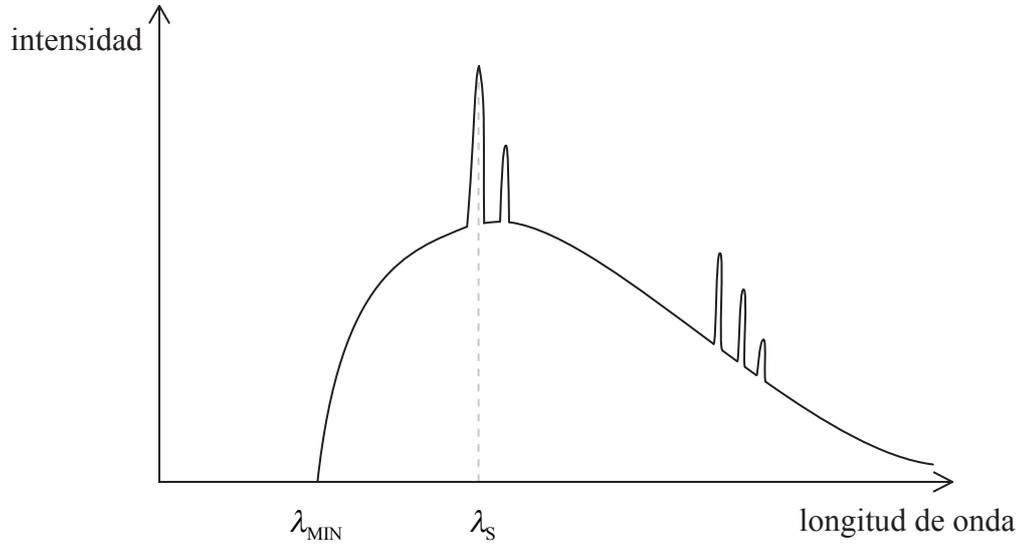
38. El diagrama de más abajo muestra cuatro niveles electrónicos de energía E_3 , E_2 , E_1 y E_0 de un átomo de cierto gas.



¿Cuál de las siguientes opciones indica el número de líneas en el espectro del gas que están asociadas con esos niveles de energía?

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

39. El diagrama de más abajo muestra la variación con la longitud de onda de la intensidad de los rayos X producidos al impactar electrones sobre un blanco metálico.



La longitud de onda mínima de los rayos X es λ_{MIN} y la longitud de onda de una línea del espectro es λ_{S} .

¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente el cambio, si lo hay, en λ_{MIN} y en λ_{S} cuando **augmenta** la energía de los electrones incidentes?

	λ_{MIN}	λ_{S}
A.	No cambia	Menor
B.	Menor	No cambia
C.	Menor	Mayor
D.	Mayor	No cambia

40. ¿A cuál de las siguientes clases de partículas pertenece el mesón?

- A. Bosones de intercambio
- B. Hadrones
- C. Leptones
- D. Quarks