

FÍSICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

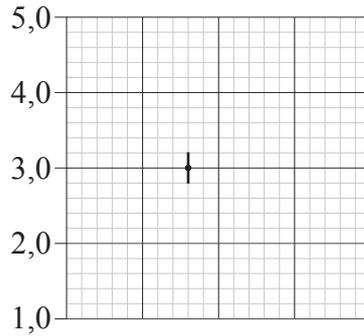
Miércoles 2 de mayo de 2007 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

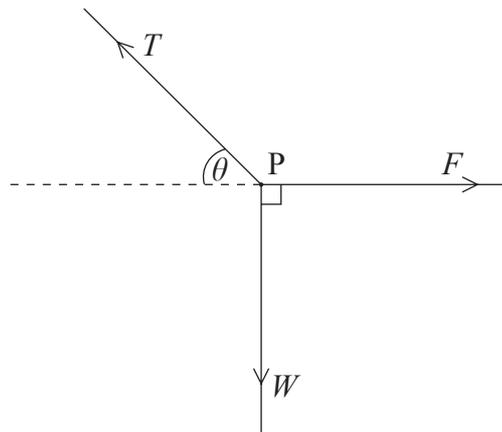
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

1. El retículo siguiente muestra sobre un gráfico un punto y su barra de error asociada. No se muestra el eje x .



¿Cuál de las siguientes respuestas indica el enunciado correcto del valor y del punto junto a su incertidumbre?

- A. $3 \pm 0,2$
 - B. $3,0 \pm 0,2$
 - C. $3,0 \pm 0,20$
 - D. $3,00 \pm 0,20$
2. Tres fuerzas F , T y W actúan sobre un punto P como se muestra a continuación.



¿Cuál de las siguientes respuestas indica la condición para que el punto P se encuentre en equilibrio?

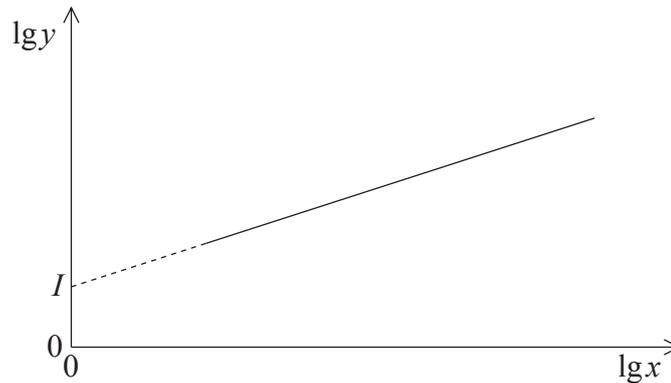
- A. $W = F \tan \theta$
- B. $W = F \cos \theta$
- C. $F = W \tan \theta$
- D. $F = W \cos \theta$

3. Una cantidad x varía con otra cantidad y según la expresión:

$$y = px^n,$$

donde p y n son constantes.

Se representan los valores de $\lg x$ ($\log_{10} x$) frente a los valores correspondientes de $\lg y$ como se muestra a continuación.



El punto de corte en el eje de $\lg y$ es I . ¿Cuál de las siguientes respuestas indica el valor de $\lg p$?

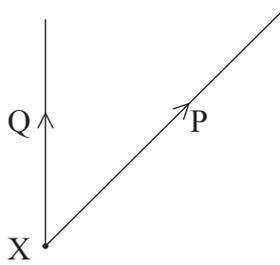
- A. $-I$
 - B. $+I$
 - C. $-\lg I$
 - D. $+\lg I$
4. Un objeto tiene velocidad inicial u y aceleración a . Tras desplazarse una distancia s , su velocidad final es v . Las cantidades u , v , a y s están relacionadas por la expresión

$$v^2 = u^2 + 2as.$$

¿Cuál de las siguientes respuestas incluye las **dos** condiciones necesarias para que sea válida la ecuación?

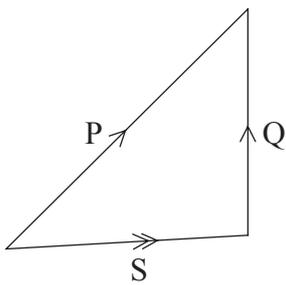
A.	a tiene dirección y sentido constante	u y v están en la misma dirección y sentido
B.	a tiene dirección y sentido constante	a , u y v están en la misma dirección y sentido
C.	a tiene módulo constante	a tiene dirección y sentido constante
D.	a tiene módulo constante	u y v están en la misma dirección y sentido

5. Dos fuerzas P y Q actúan sobre un punto X. En el diagrama siguiente se representan las fuerzas individuales en módulo y dirección y sentido.

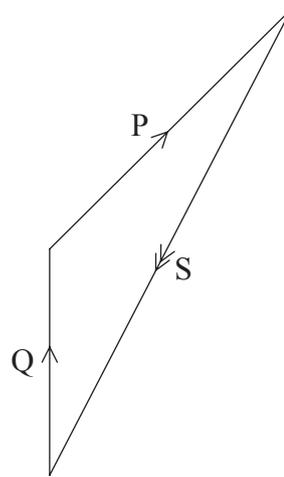


¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor el valor de S, donde $S=(P-Q)$?

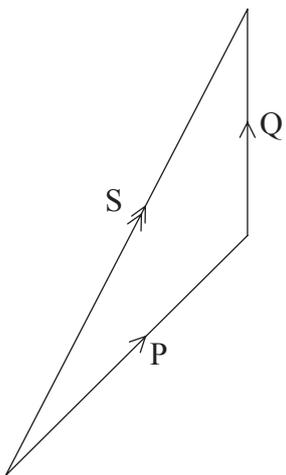
A.



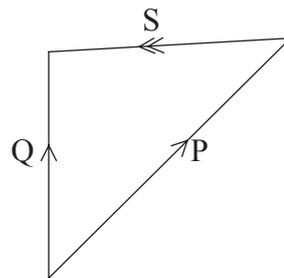
B.



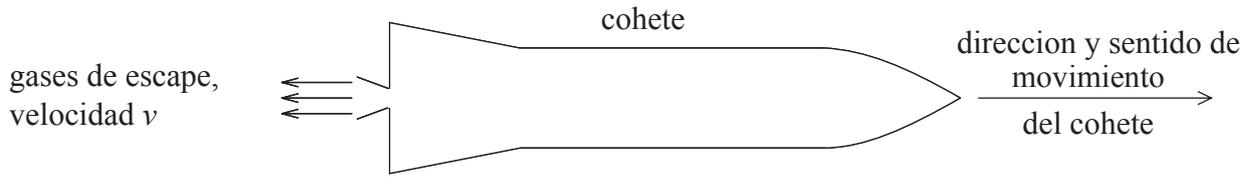
C.



D.

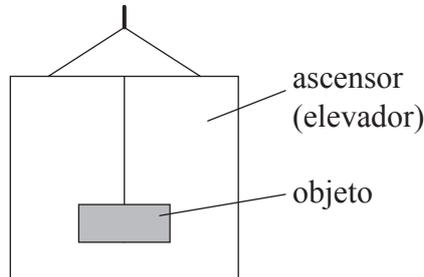


6. Un cohete se desplaza a través del espacio. El motor del cohete expulsa una masa m de gases de escape en un intervalo de tiempo t . La velocidad de los gases de escape, relativa al cohete, es v , tal como se muestra a continuación.



¿Cuál de las expresiones siguientes indica el módulo de la fuerza ejercida sobre el cohete por los gases de escape?

- A. mv
 - B. mv^2
 - C. mvt
 - D. $\frac{mv}{t}$
7. Se cuelga un objeto del techo de un ascensor (elevador), tal como se muestra a continuación.

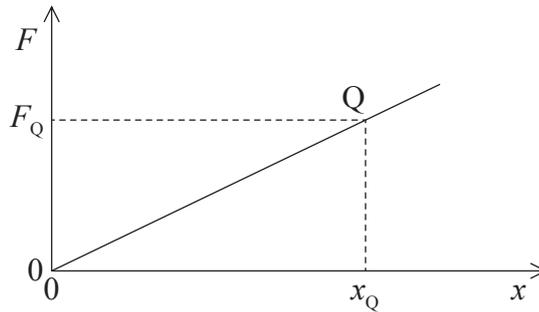


Cuando el ascensor se mueve hacia arriba **a velocidad constante**, el peso del objeto es W y su masa es M .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica la masa y el peso del objeto cuando el ascensor **acelera hacia arriba**?

	Masa	Peso
A.	M	W
B.	M	mayor que W
C.	mayor que M	W
D.	mayor que M	mayor que W

8. El gráfico siguiente muestra la variación con el desplazamiento x de la fuerza F que actúa sobre un objeto. La fuerza F actúa siempre en la misma dirección y sentido que el desplazamiento.

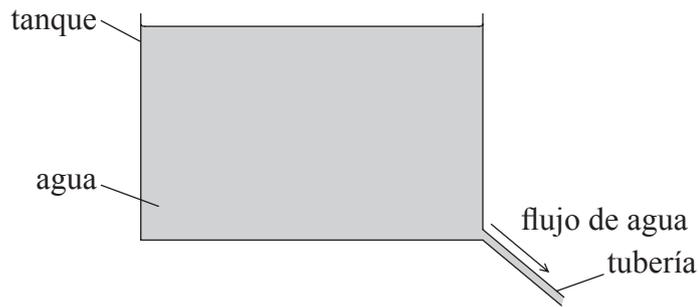


En el punto Q , el desplazamiento es x_Q la fuerza es F_Q .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica el trabajo efectuado por la fuerza sobre el cuerpo cuando el desplazamiento aumenta desde cero hasta x_Q y después vuelve a ser cero?

- A. Cero
- B. $\frac{1}{2}F_Qx_Q$
- C. F_Qx_Q
- D. $2F_Qx_Q$

9. De un tanque sale agua hacia abajo por una tubería, tal como se muestra a continuación

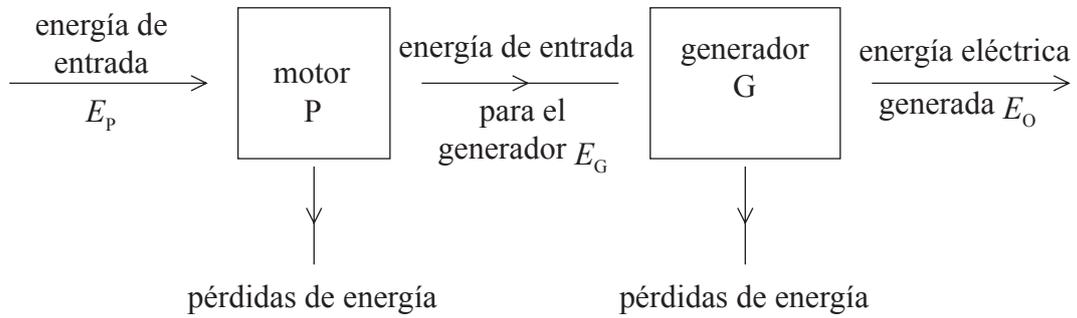


La tubería está siempre llena de agua.

¿Cuál de las siguientes respuestas indica el cambio en energía cinética y en energía potencial gravitatoria del agua cuando el agua fluye hacia abajo por la tubería?

	energía cinética	energía potencial gravitatoria
A.	constante	disminuye
B.	constante	aumenta
C.	aumenta	disminuye
D.	aumenta	aumenta

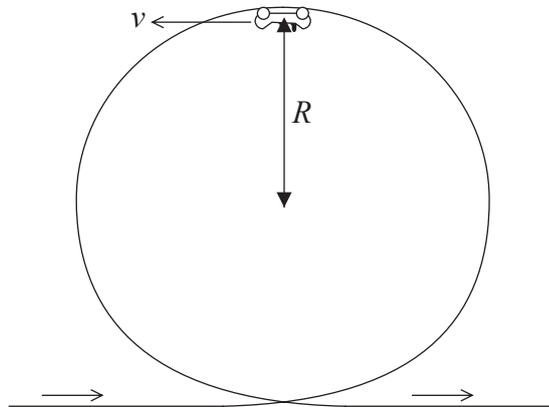
10. Se utiliza un motor de gasolina P para impulsar un generador G. A continuación se muestra el diagrama de flujo de energía para este sistema.



¿Cuál es el rendimiento de este sistema de generación de energía eléctrica?

- A. $\frac{E_G}{E_p}$
- B. $\frac{E_o}{E_p}$
- C. $\frac{E_o}{E_G}$
- D. $\frac{(E_o + E_G)}{E_p}$

11. En una atracción de feria, un coche de masa M se desplaza sobre raíles en un rizo vertical de radio efectivo R . En lo alto del rizo, la velocidad del coche es v . El coche permanece en contacto con los raíles, tal como se muestra a continuación.

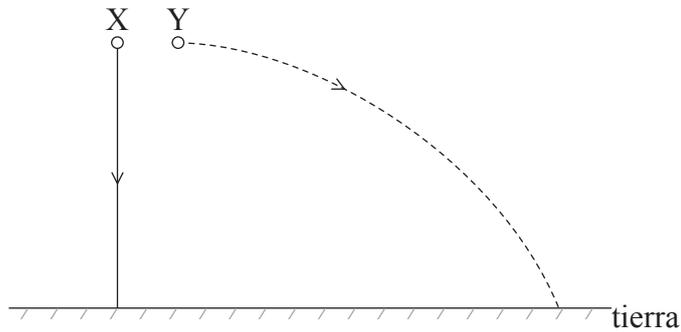


La aceleración de la caída libre es g .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica la expresión correcta para la fuerza que los raíles ejercen sobre el coche?

- A. $\frac{Mv^2}{R} - Mg$
- B. $\frac{Mv^2}{R}$
- C. Mg
- D. $\frac{Mv^2}{R} + Mg$

12. Se sueltan al mismo tiempo dos esferas de metal idénticas X e Y desde la misma altura respecto al suelo horizontal. La esfera X cae verticalmente desde el reposo, mientras que la esfera Y es lanzada horizontalmente como se muestra a continuación.

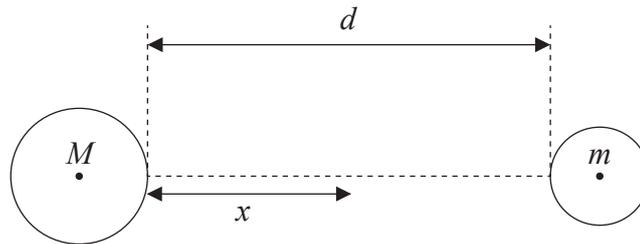


La resistencia del aire es despreciable.

¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?

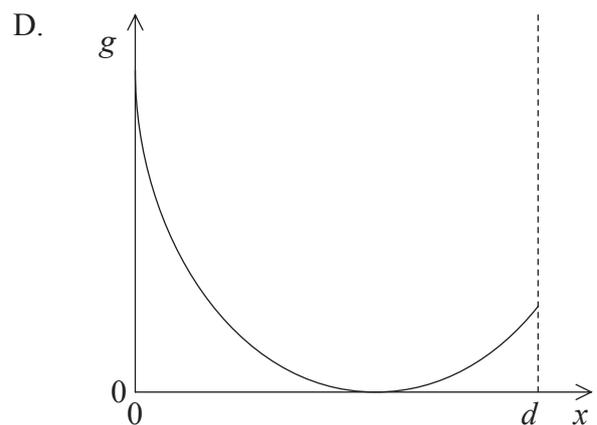
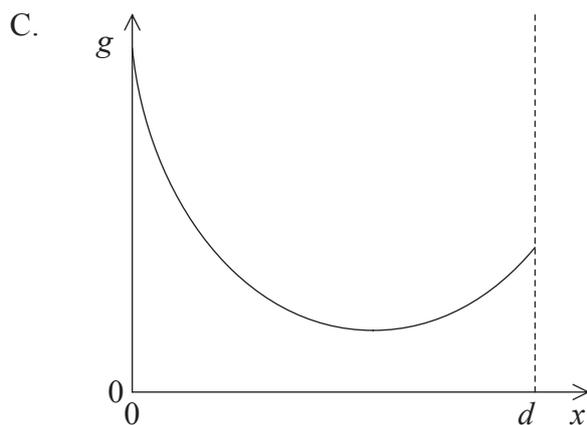
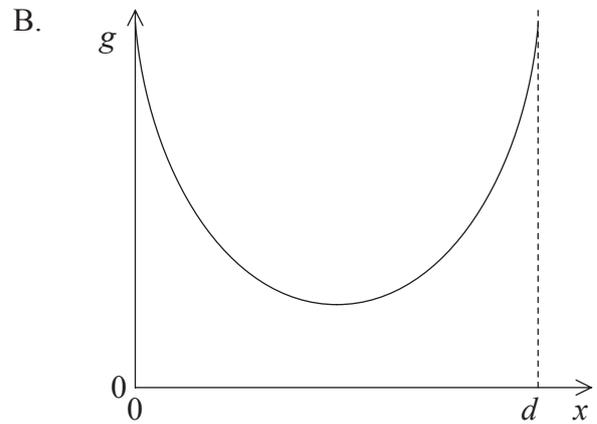
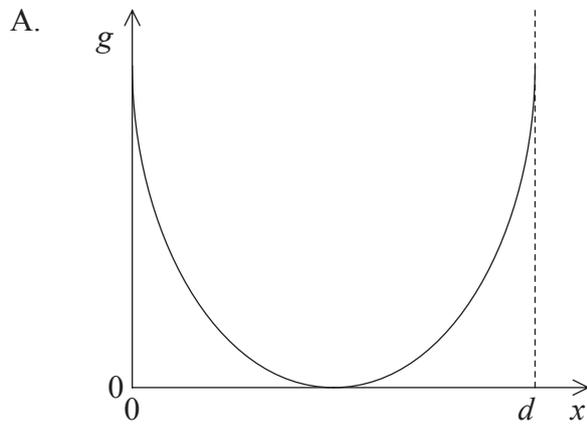
- A. La esfera X impacta en el suelo antes que la esfera Y porque recorre una distancia menor.
- B. La esfera Y impacta en el suelo antes que la esfera X porque su velocidad inicial es mayor.
- C. Las esferas impactan en el suelo al mismo tiempo porque el movimiento horizontal no afecta al movimiento vertical.
- D. Las esferas impactan en el suelo al mismo tiempo porque tienen el mismo peso.

13. Se sostienen dos esferas aisladas de masa M y m separadas una distancia d , como se muestra a continuación.



La masa M es mayor que la masa m .

Se mide la intensidad del campo gravitatorio, g , sobre una línea entre las dos masas. ¿Qué gráfico representa mejor la variación del módulo de la intensidad del campo, g , con respecto a la distancia x desde la esfera mayor? Ignórese el campo gravitatorio de la Tierra.



14. La velocidad de escape de un planeta se define como la velocidad que debe tener un objeto que abandona la superficie del planeta para
- A. escapar completamente del campo gravitatorio del planeta.
 - B. entrar en una órbita geoestacionaria en torno al planeta.
 - C. escapar de la atmósfera del planeta.
 - D. vencer a la fuerza gravitatoria del planeta.

15. Un planeta se encuentra en una órbita circular de radio r en torno a una estrella. El período del planeta en su órbita es T . Un segundo planeta orbita en torno a la misma estrella en una órbita circular de radio r_s .

¿Cuál de las siguientes respuestas es una expresión correcta para el período del segundo planeta en su órbita alrededor de la estrella?

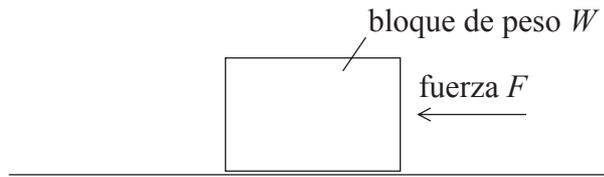
A. $\left(\frac{r_s}{r}\right)^3 T^2$

B. $\left(\frac{r_s}{r}\right)^{\frac{3}{2}} T$

C. $\left(\frac{r_s}{r}\right)^2 T^3$

D. $\left(\frac{r_s}{r}\right) T^{\frac{3}{2}}$

16. Un bloque de peso W reposa sobre una superficie horizontal como se muestra a continuación.

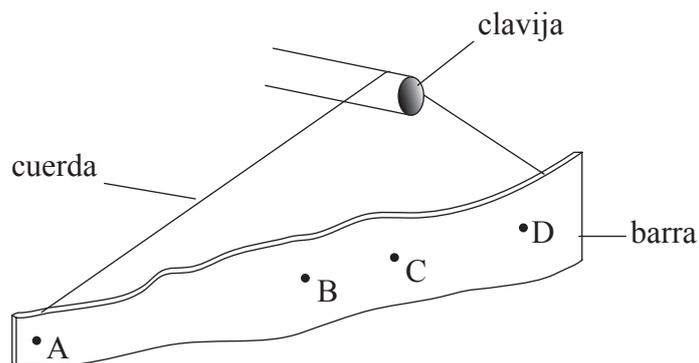


Sobre el bloque actúa una fuerza horizontal F , que aumenta lentamente desde cero hasta que el bloque comienza a moverse. El coeficiente de rozamiento estático es μ_s y el de rozamiento dinámico es μ_D .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica el módulo de la fuerza de rozamiento máxima entre el bloque y la superficie?

- A. $(\mu_s - \mu_D)W$
 - B. $\mu_s W$
 - C. $\mu_D W$
 - D. $(\mu_s + \mu_D)W$
17. Se sujeta una barra irregular desde una clavija por medio de una cuerda. La fuerza de rozamiento entre la clavija y la cuerda es despreciable.

¿Cuál de los puntos muestra mejor la posición del centro de gravedad de la barra?



18. La longitud de la columna de mercurio en un termómetro es L_{100} a 100°C y L_0 a 0°C .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica la temperatura cuando la longitud de la columna del mercurio tiene un valor L_T ?

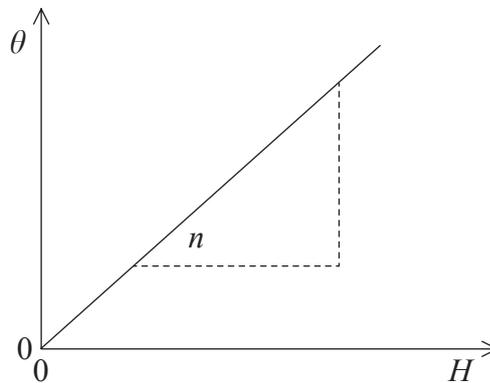
A. $\frac{L_T}{L_{100}} \times 100^\circ\text{C}$

B. $\frac{L_T}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$

C. $\frac{(L_{100} - L_T)}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$

D. $\frac{(L_T - L_0)}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$

19. Se calienta un bloque de metal de masa M . El gráfico muestra la variación de su temperatura θ con la energía térmica H suministrada al bloque.



La pendiente del gráfico de línea recta es n . El calor específico del metal es:

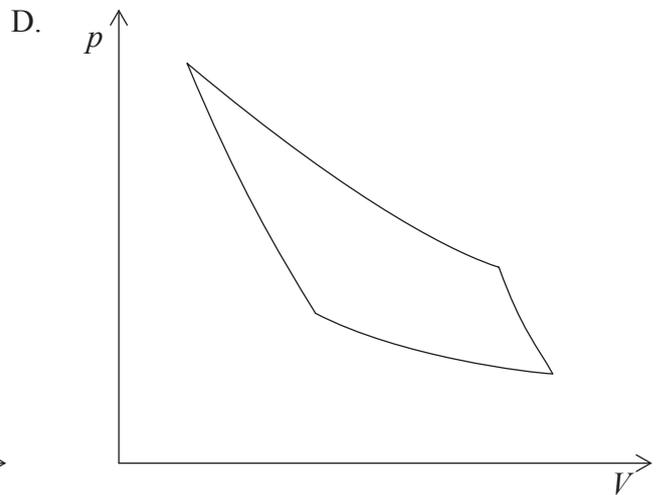
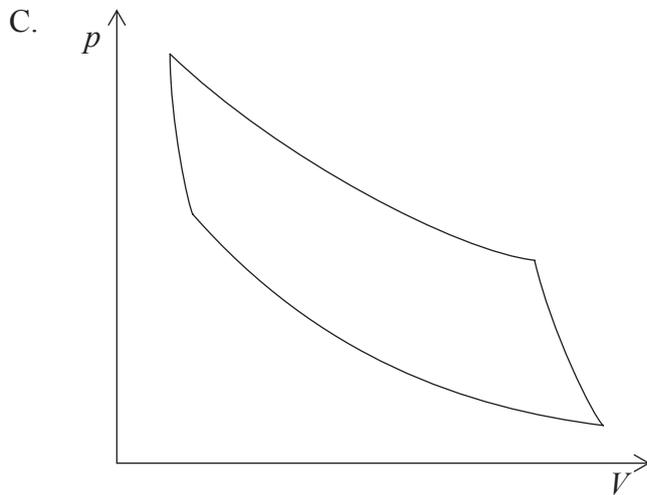
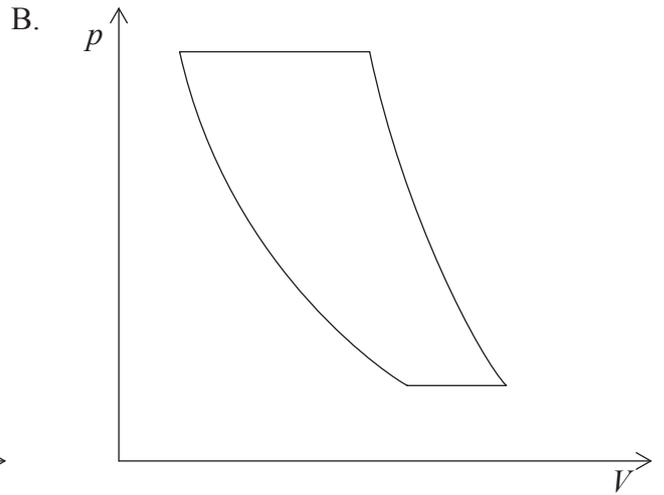
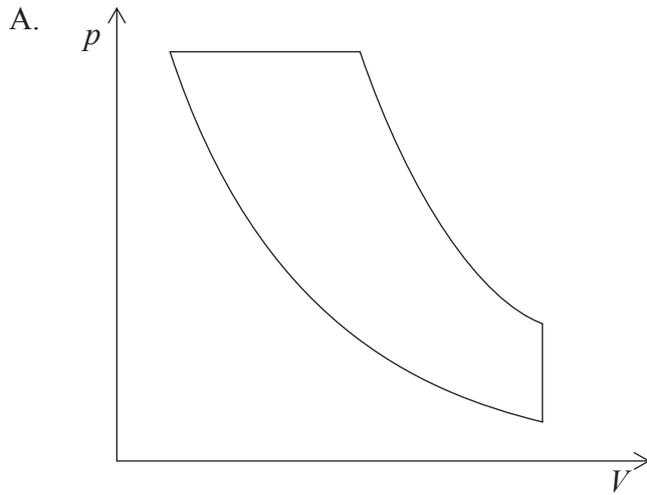
A. $\frac{1}{Mn}$.

B. $\frac{1}{n}$.

C. Mn .

D. n .

20. ¿Cuál de los siguientes diagramas de presión - volumen (p - V) representa mejor un ciclo de Carnot?

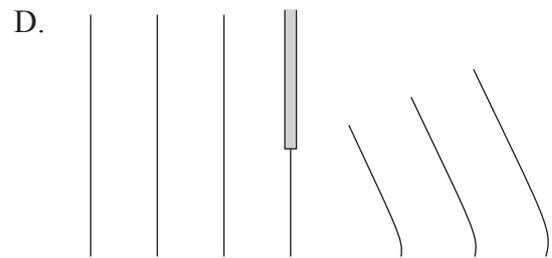
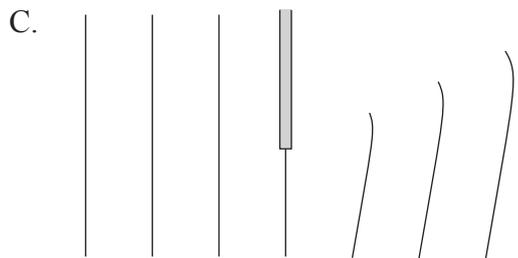
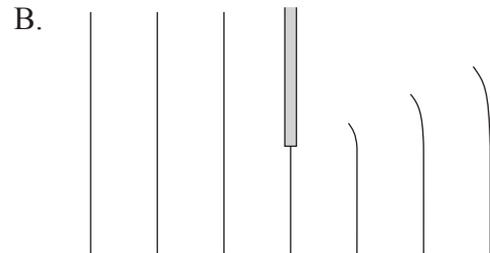
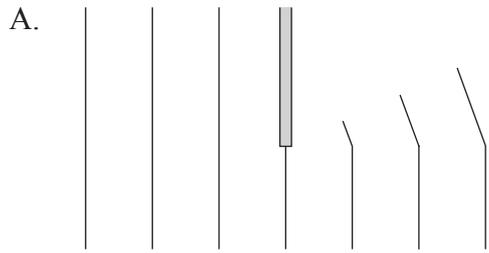


21. Se calienta continuamente un vaso con agua hirviendo. El vapor se escapa al entorno.

¿Cuál de las siguientes respuestas indica correctamente los cambios en entropía del agua hirviendo y del entorno?

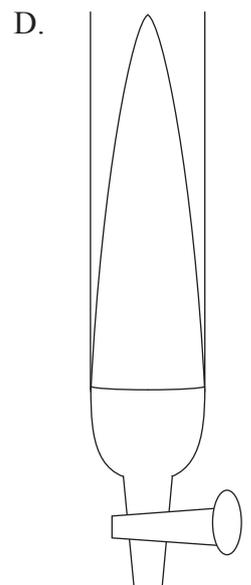
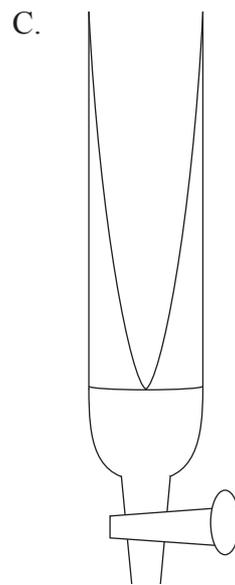
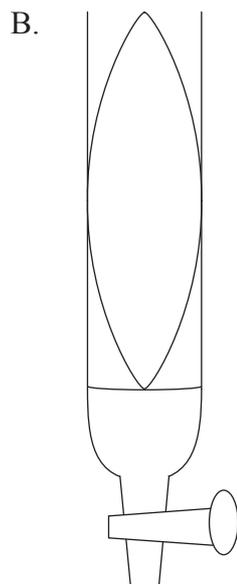
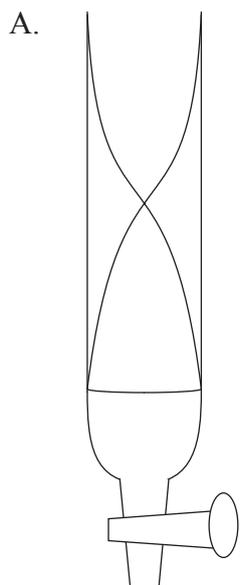
	agua hirviendo	entorno
A.	aumenta	constante
B.	aumenta	aumenta
C.	disminuye	constante
D.	disminuye	aumenta

22. Sobre un obstáculo inciden frentes de onda planos paralelos. ¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor la difracción de las ondas en torno al obstáculo?

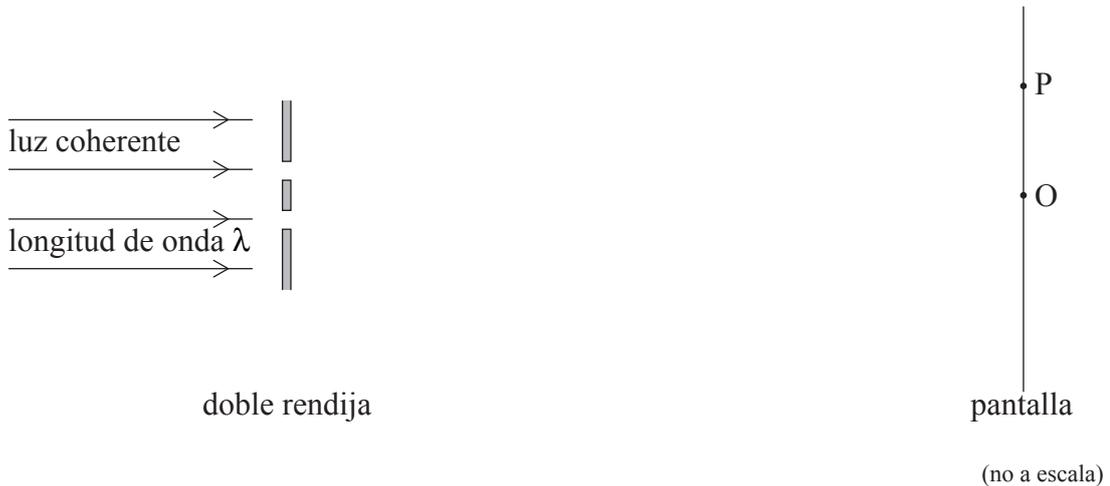


23. Un diapasón en vibración se encuentra sostenido por encima de un tubo lleno de agua. El agua va saliendo del tubo gradualmente hasta que el sonido alcanza su máxima intensidad.

¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor el patrón de la onda estacionaria establecida en el interior del tubo en esta posición?



24. ¿Cuál de las siguientes respuestas es una descripción correcta del efecto Doppler?
- A. Cambio en la frecuencia de la luz debido al movimiento de la fuente de luz.
 - B. Cambio en la frecuencia de la luz debido al movimiento relativo entre la fuente de luz y el observador.
 - C. Cambio en la frecuencia observada de la luz debido al movimiento relativo entre la fuente de luz y el observador.
 - D. Cambio en la frecuencia observada de la luz debido al cambio en velocidad de la fuente de luz.
25. En un experimento de doble rendija que utiliza luz coherente de longitud de onda λ , se observa la franja brillante central sobre una pantalla en el punto O, como se muestra a continuación.

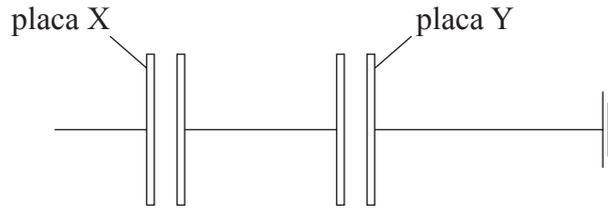


En el punto P, la diferencia de camino entre la luz que llega a P desde cada rendija es de 4λ .

¿Cuál de las siguientes respuestas describe correctamente el patrón de franjas observado?

	Naturaleza de la franja en P	Número de franjas oscuras entre O y P
A.	brillante	3
B.	brillante	4
C.	oscura	3
D.	oscura	4

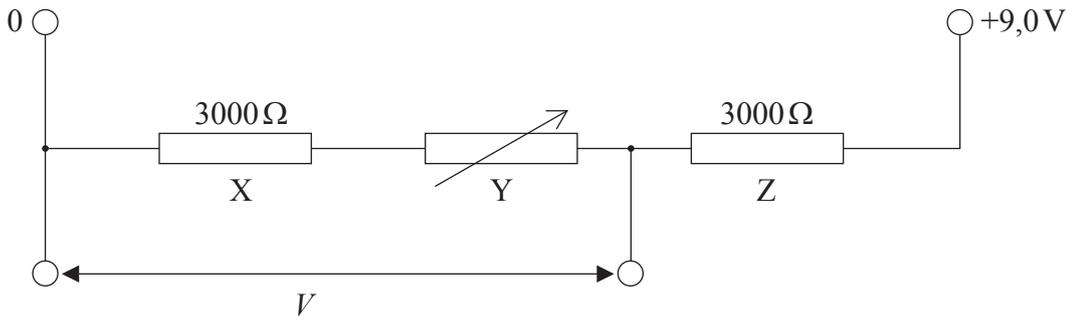
26. Dos pares de placas paralelas sin carga se sitúan en el vacío y se conectan como se muestra a continuación.



Una carga negativa de magnitud q se coloca en la placa X. La placa Y se conecta a tierra. ¿Cuál de los siguientes diagramas muestra la distribución de la carga sobre las placas?

- A.
- B.
- C.
- D.

27. En el circuito siguiente, los resistores X, Y y Z están conectados en serie a una fuente de 9,0 V.



Los resistores X y Z son fijos con resistencia de $3000\ \Omega$. La resistencia del resistor Y puede variar entre cero y $3000\ \Omega$.

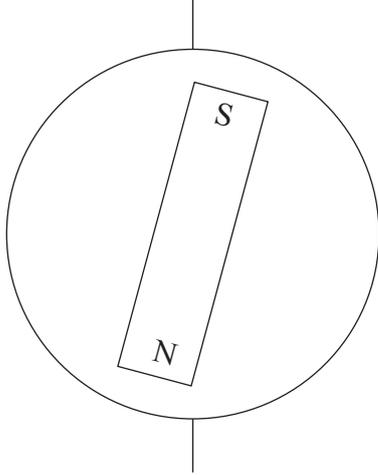
¿Cuál de las siguientes respuestas indica el rango máximo de diferencia de potencial V entre los resistores X e Y?

- A. 0 a 6,0 V
- B. 3,0 V a 6,0 V
- C. 4,5 V a 6,0 V
- D. 4,5 V a 9,0 V

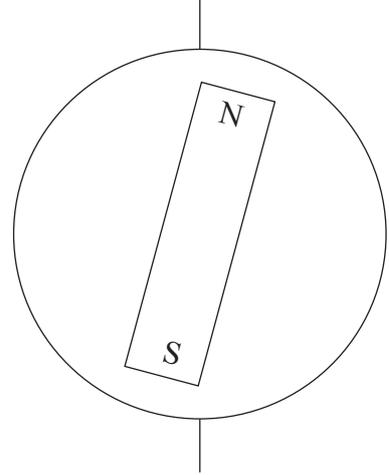
28. El campo magnético de la Tierra puede compararse con el de una barra imantada.

En este modelo, ¿cuál de los siguientes diagramas muestra correctamente la orientación de la barra imantada?

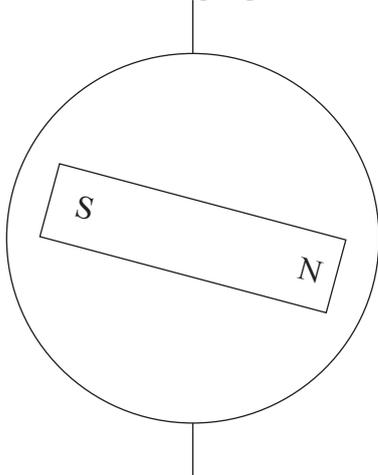
A. Polo norte geográfico



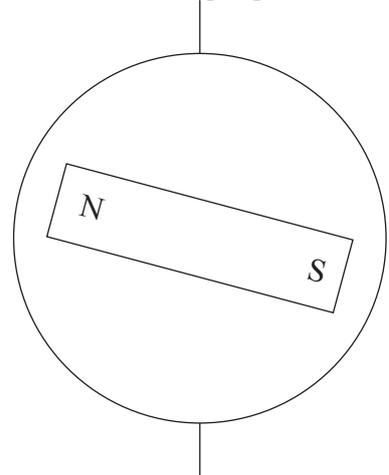
B. Polo norte geográfico



C. Polo norte geográfico



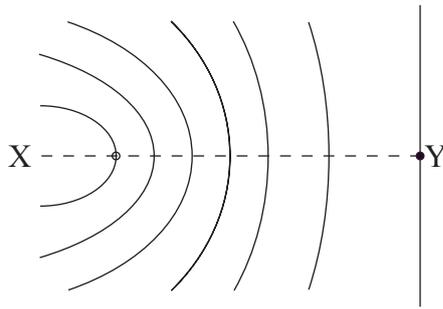
D. Polo norte geográfico



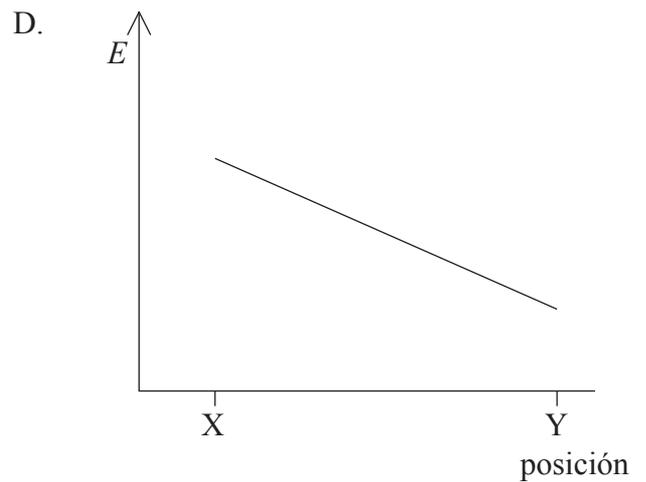
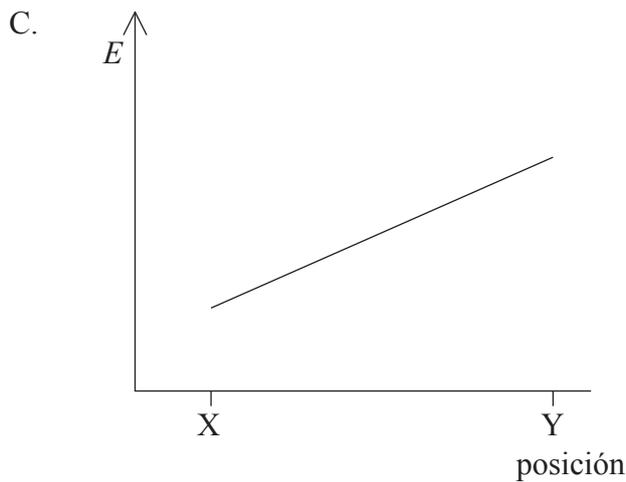
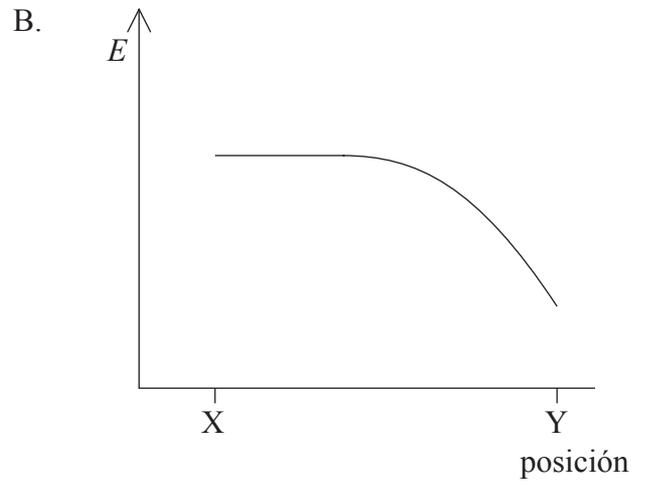
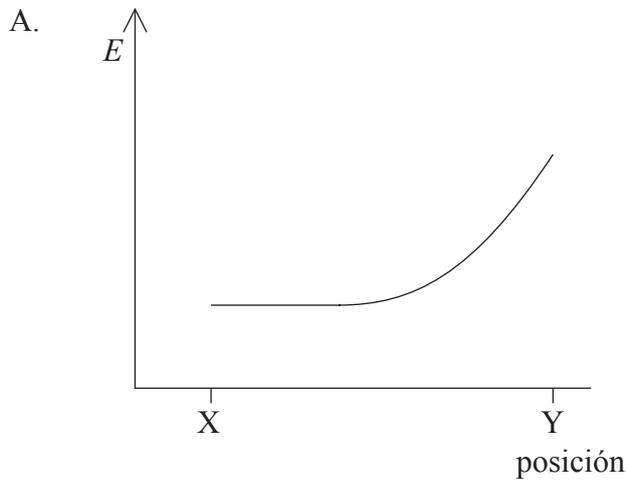
29. Un motor de corriente continua (cc) se conecta a una batería por medio de dos tomas. ¿Cuál es la función del conmutador del motor?

- A. Permitir que el motor produzca un momento uniforme.
- B. Evitar una corriente demasiado grande en la bobina del motor.
- C. Invertir el sentido de la corriente en las tomas del motor.
- D. Invertir el sentido de la corriente en la bobina del motor.

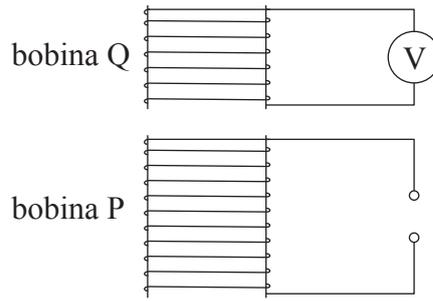
30. El siguiente diagrama muestra algunas líneas equipotenciales en la región de un campo eléctrico.



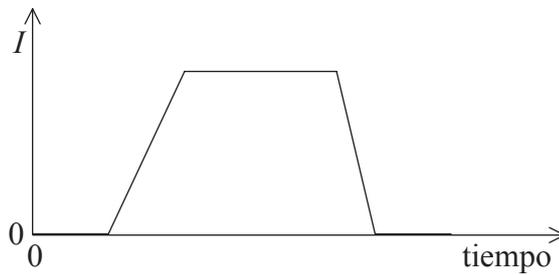
¿Qué gráfico muestra mejor el módulo E de la intensidad del campo eléctrico a lo largo de la línea XY?



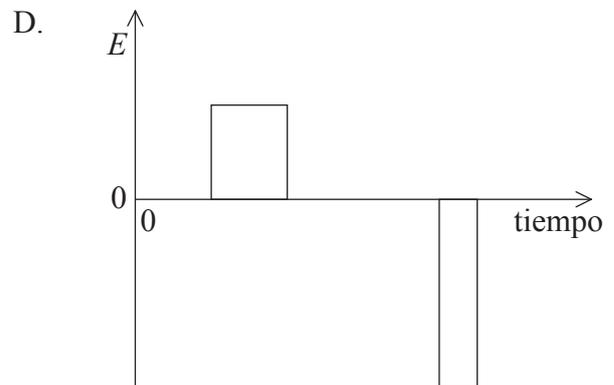
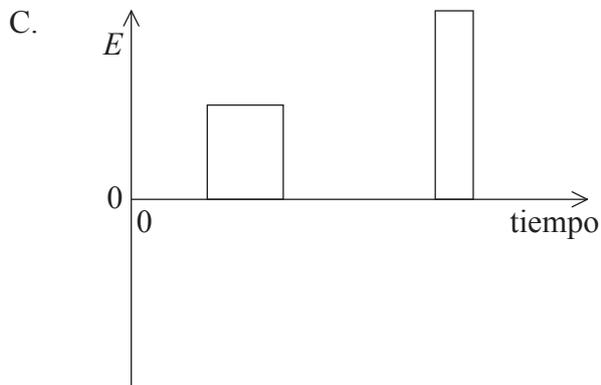
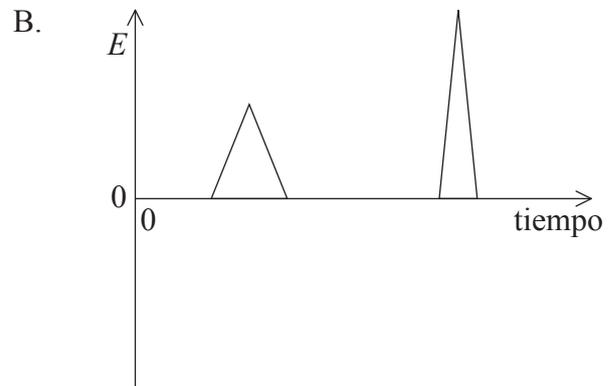
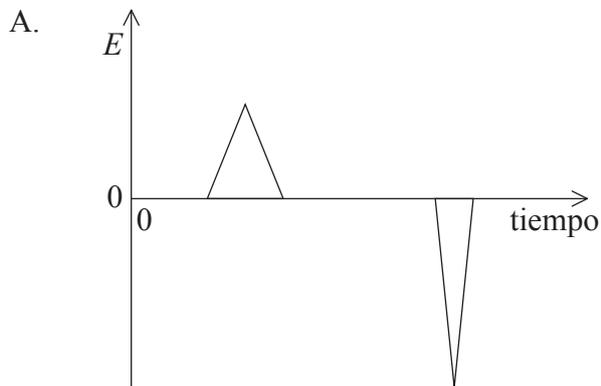
31. Se colocan dos bobinas P y Q como se muestra a continuación.



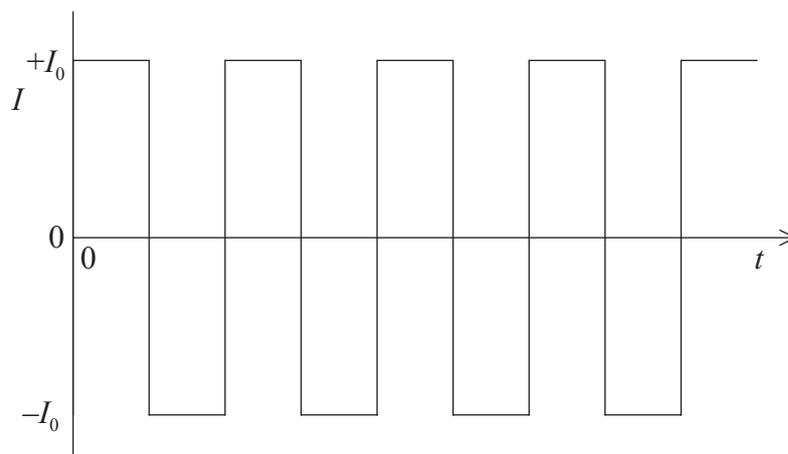
La bobina Q se conecta a un voltímetro sensible. La corriente I en la bobina P varía como se muestra a continuación.



¿Cuál de los siguientes gráficos muestra mejor la variación con el tiempo de la f.e.m., E , inducida en la bobina Q?



32. El gráfico siguiente muestra la variación con el tiempo t de la intensidad de corriente I en un resistor.



¿Cuál de las siguientes respuestas es el valor cuadrático medio de la intensidad de corriente I ?

- A. $\sqrt{2}I_0$
- B. I_0
- C. $\sqrt{I_0}$
- D. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$
33. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe mejor la naturaleza **aleatoria** de la desintegración radiactiva?
- A. El núcleo en desintegración emite una partícula α , o una partícula β o un fotón de rayos γ .
- B. Es imposible predecir el tipo de radiación emitida por el núcleo en desintegración.
- C. Es imposible predecir el tiempo en el que un núcleo concreto se desintegrará.
- D. La desintegración de un núcleo no se ve afectada por las condiciones ambientales.

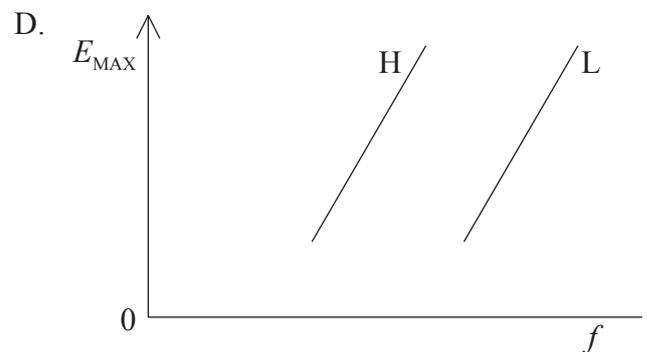
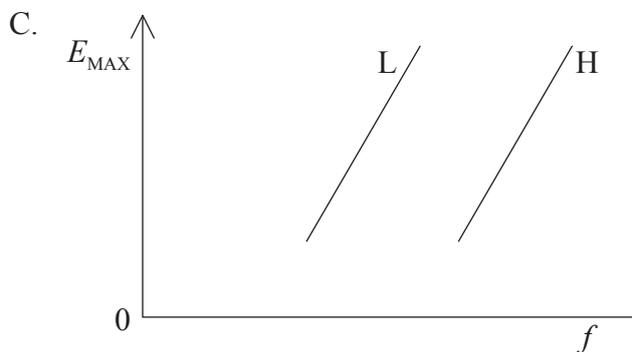
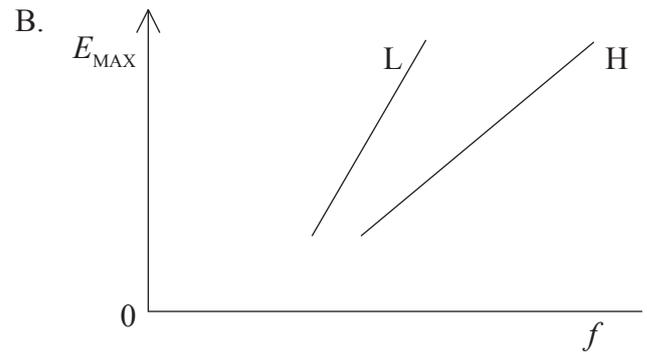
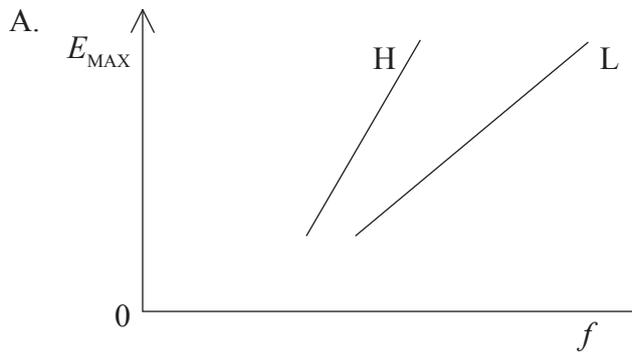
34. La masa en reposo de un núcleo de litio-7 (${}^7_3\text{Li}$) es m_L . La masa en reposo de un protón es m_p y la masa en reposo de un neutrón es m_N . La velocidad de la luz en el vacío es c .

¿Cuál de las siguientes respuestas es una expresión correcta para la energía de enlace de un núcleo de litio-7?

- A. $(3m_p + 4m_N - m_L) c^2$
- B. $(3m_p + 4m_N + m_L) c^2$
- C. $(4m_p + 3m_N - m_L) c^2$
- D. $(3m_p + 7m_N - m_L) c^2$

35. Sobre dos superficies de metal diferentes L y H incide la luz. Los metales se encuentran en el vacío. La superficie L tiene una energía correspondiente a la función de trabajo menor que la superficie H.

¿Cuál de los siguientes gráficos muestra mejor la variación con la frecuencia f , de la energía cinética máxima E_{MAX} de los fotoelectrones emitidos desde ambas superficies?



36. Cuando se producen rayos X en un tubo de rayos X, el ánodo metálico o bien se enfría o bien se hace girar rápidamente.

¿Cuál de las siguientes respuestas es la razón correcta a la que se debe este procedimiento?

- A. Reduce la intensidad del espectro de líneas del objetivo metálico.
- B. Hace que se transfiera más energía de los electrones impactantes a energía de fotones de rayos X.
- C. Hace que se transfiera la mayor parte de la energía de los electrones impactantes a energía térmica.
- D. Da lugar a una distribución continua de longitudes de onda de rayos X.

37. Se determinan las masas de los núcleos en una muestra de uranio por medio de un espectrómetro de masas. Las medidas sugieren que algunos núcleos en la muestra tiene el doble de la masa de otros.

¿Cuál de las siguientes respuestas es la explicación más probable de esta observación?

- A. Los núcleos de uranio están sufriendo desintegración radiactiva.
- B. Se encuentran presentes diversos isótopos de uranio.
- C. Los iones de uranio tienen velocidades diferentes.
- D. Los iones de uranio tienen cargas diferentes.

38. La probabilidad de desintegración en un segundo de un núcleo radiactivo es λ . Durante un intervalo concreto de un segundo, un núcleo dado no se desintegra.

¿Cuál es la probabilidad de desintegración de este núcleo durante el siguiente intervalo de un segundo?

- A. $\frac{1}{\lambda}$
- B. λ
- C. 2λ
- D. λ^2

39. La constante de desintegración λ de un núcleo de semivida larga puede determinarse mediante la ecuación:

$$\text{actividad} = \lambda \times \text{número de núcleos presentes.}$$

¿Cuál de las siguientes respuestas es la mejor explicación de por qué se puede utilizar esta ecuación?

- A. La constante de desintegración λ es muy grande.
- B. El número de núcleos en una muestra decrece rápidamente.
- C. La actividad de la muestra decrece lentamente.
- D. La muestra contiene un gran número de núcleos.

40. ¿Cuál de las siguientes respuestas enumera correctamente las tres clases de partículas observadas?

A.	leptones	hadrones	bosones de intercambio
B.	leptones	hadrones	quarks
C.	mesones	baryones	quarks
D.	mesones	baryones	bosones de intercambio