



FÍSICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Martes 11 de noviembre de 2003 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

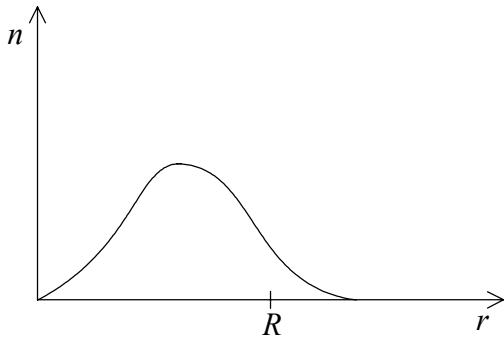
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

1. El cociente $\frac{\text{diámetro de un núcleo}}{\text{diámetro de un átomo}}$ es, aproximadamente, igual a
- A. 10^{-15} .
 - B. 10^{-8} .
 - C. 10^{-5} .
 - D. 10^{-2} .
2. Un estudiante mide varias veces una cierta distancia. Las lecturas están comprendidas entre 49,8 cm y 50,2 cm. La mejor forma de registrar esta medida es
- A. $49,8 \pm 0,2$ cm.
 - B. $49,8 \pm 0,4$ cm.
 - C. $50,0 \pm 0,2$ cm.
 - D. $50,0 \pm 0,4$ cm.

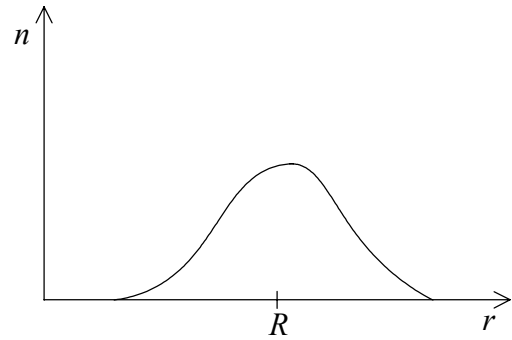
3. Se efectúa una medida muchas veces, con cuatro instrumentos diferentes. Para cada instrumento se traza un gráfico del número n de veces que se obtuvo una lectura r frente al valor de esa lectura. El valor verdadero es R .

¿**Cuál** de los siguientes instrumentos proporciona las lecturas que son más precisas, **pero** menos exactas?

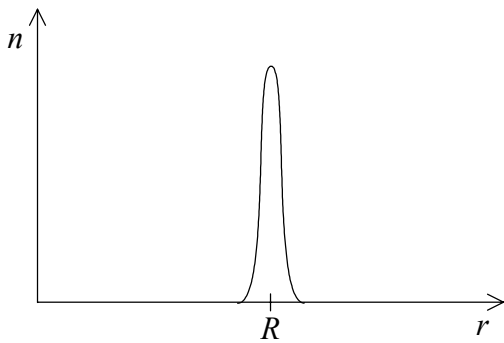
A. Instrumento 1



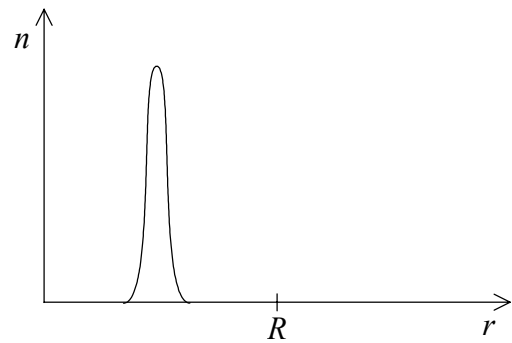
B. Instrumento 2



C. Instrumento 3



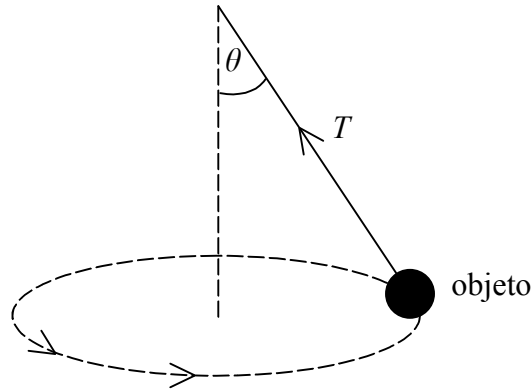
D. Instrumento 4



4. Dos fuerzas de módulos 7 N y 5 N, actúan en un punto. ¿**Cuál** de los siguientes valores **no** es un valor posible para el módulo de la fuerza resultante?

- A. 1 N
- B. 3 N
- C. 5 N
- D. 7 N

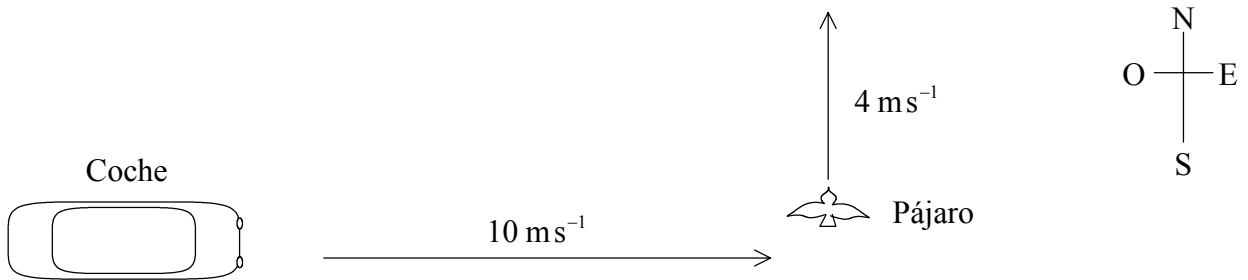
5. Un objeto situado en el extremo de una cuerda flexible liviana gira en un círculo, como se muestra a continuación.



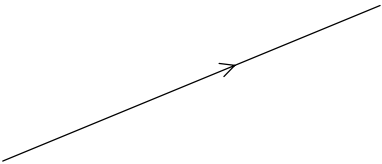
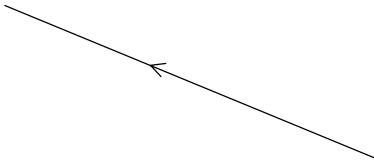
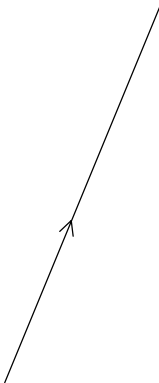
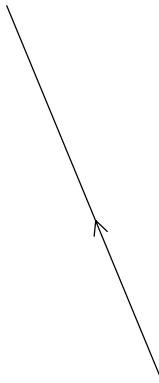
Cuando la cuerda forma un ángulo θ con la vertical, su tensión es T . ¿Cuál de las siguientes opciones es la verdadera?

	Estado	Fuerza resultante
A.	no hay equilibrio	T
B.	no hay equilibrio	$T \text{ sen}\theta$
C.	en equilibrio	T
D.	en equilibrio	$T \text{ sen}\theta$

6. Un coche se dirige directamente hacia el este, con una rapidez de 10 ms^{-1} . Un pájaro está volando directamente hacia el norte con una rapidez de 4 ms^{-1} , como se muestra en la figura.



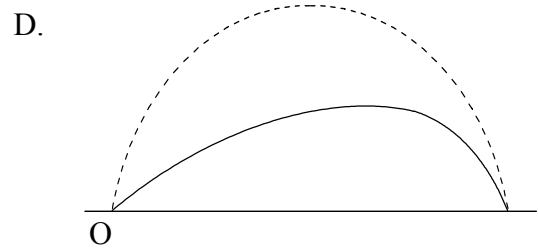
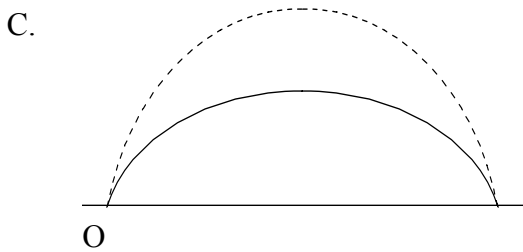
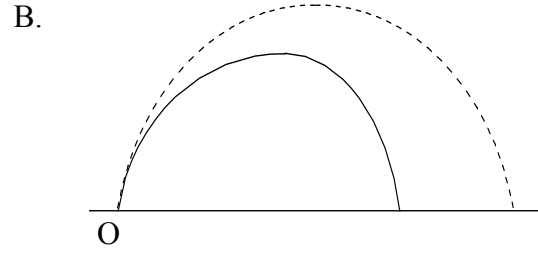
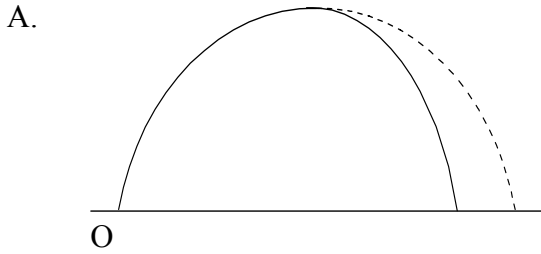
¿Cuál de los siguientes vectores representa la velocidad del pájaro respecto de una persona que vaya en el coche?

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

7. Se suelta una bola, partiendo del reposo, cerca de la superficie de la Luna. ¿Cuál de las siguientes magnitudes aumenta a ritmo constante?

- A. Sólo la distancia de caída
- B. Sólo la rapidez
- C. Sólo la rapidez y la distancia de caída
- D. Sólo la rapidez y la aceleración

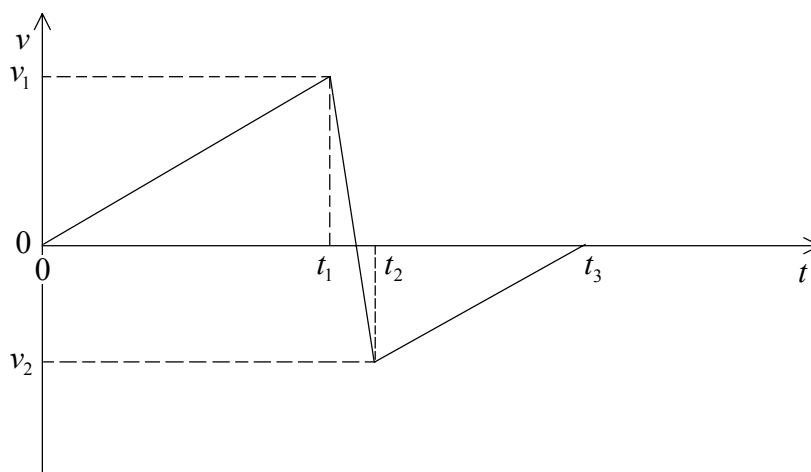
8. Se lanza una piedra desde O, formando un cierto ángulo con la horizontal. ¿Cuál de los esquemas de más abajo muestra mejor la trayectoria de la piedra, suponiendo que la resistencia del aire **no** es despreciable? En cada esquema, la línea de trazos muestra la trayectoria de la misma piedra en el vacío.



9. Un objeto se está moviendo con velocidad constante. ¿Cuál de las siguientes magnitudes **debe** tener un valor nulo?

- A. El peso del objeto
- B. El momento del objeto
- C. La energía cinética del objeto
- D. La fuerza resultante sobre el objeto

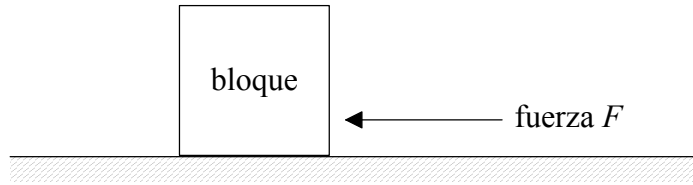
10. Una pelota de masa m , que parte del reposo, cae sobre una superficie horizontal y rebota contra ella. Los módulos de su velocidad justo antes y después del rebote son v_1 y v_2 , respectivamente. A continuación se muestra la variación de la velocidad v de la pelota con el tiempo t .



¿Cuál de las siguientes expresiones proporciona el módulo de la fuerza media ejercida por la superficie sobre la bola?

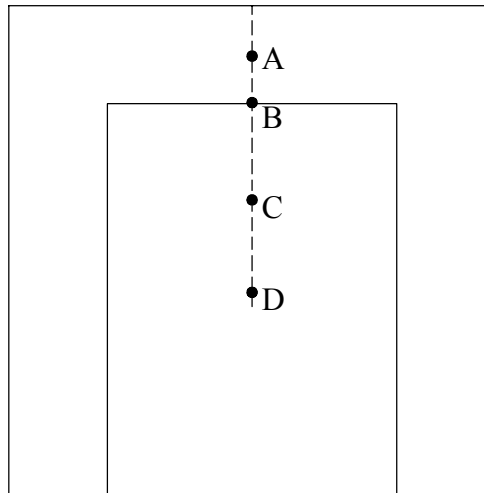
- A. $\frac{mv_1}{t_1}$
- B. $\frac{mv_2}{(t_3 - t_2)}$
- C. $\frac{m(v_1 - v_2)}{(t_2 - t_1)}$
- D. $\frac{m(v_1 + v_2)}{(t_2 - t_1)}$
11. La intensidad del campo gravitatorio en un punto puede definirse como
- A. la fuerza sobre una pequeña masa situada en el punto.
- B. la fuerza, por unidad de masa, sobre una pequeña masa situada en el punto.
- C. el trabajo realizado para trasladar la unidad de masa desde el infinito hasta el punto.
- D. el trabajo realizado, por unidad de masa, para trasladar una pequeña masa desde el infinito hasta el punto.

12. Un bloque está situado sobre una superficie horizontal rugosa. Se aplica una fuerza F horizontal al bloque, como se muestra a continuación.

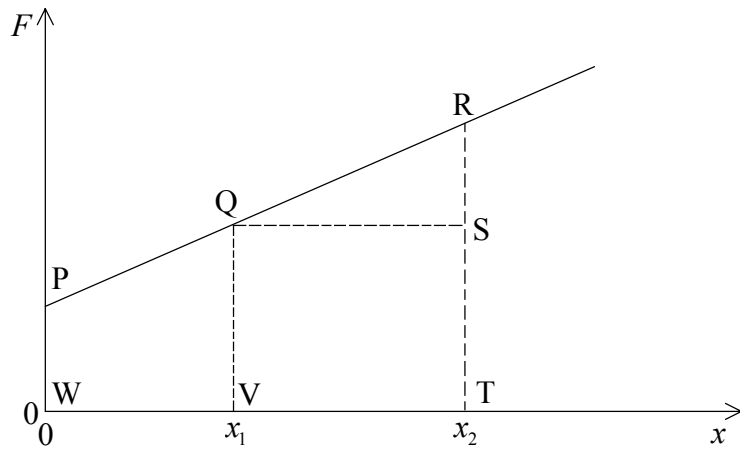


La fuerza necesaria para mantener el bloque en movimiento, con rapidez constante, es menor que la que se requiere para poner el bloque en movimiento, a partir del reposo. La **explicación** de este hecho es que

- A. antes de que el bloque se mueva, la fuerza F debe originar un momento de rotación.
 - B. no se necesita una fuerza para mantener al bloque en movimiento con rapidez constante.
 - C. hay que vencer el rozamiento para poner en movimiento el bloque.
 - D. las fuerzas de rozamiento estático máximo son mayores que las fuerzas de rozamiento dinámico máximo.
13. La figura de más abajo muestra un perfil cortado de una chapa delgada de metal, con espesor constante. ¿Qué punto es el que indica mejor la posición del centro de gravedad del perfil?



14. El diagrama de más abajo muestra cómo varía la fuerza F que actúa sobre un objeto en la dirección de su desplazamiento, con el propio desplazamiento x .



¿Qué área representa el trabajo realizado por la fuerza, cuando el desplazamiento cambia de x_1 a x_2 ?

- A. QRS
 - B. WPRT
 - C. WPQV
 - D. VQRT
15. ¿Qué dos valores de temperatura tienen el mayor grado de equivalencia, cuando las temperaturas se miden en las escalas Kelvin y Celsius?

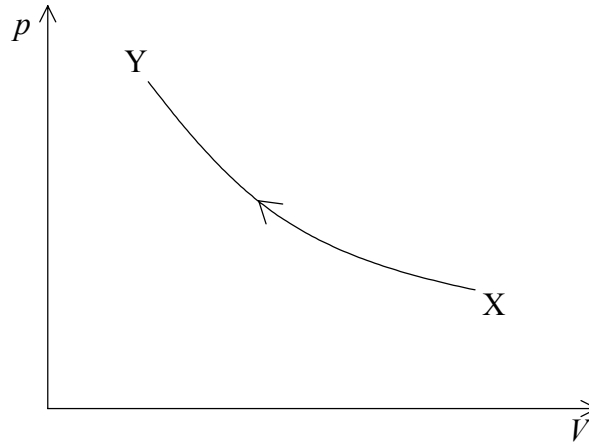
	Escala Kelvin	Escala Celsius
A.	40	313
B.	273	100
C.	313	40
D.	373	0

16. Una motor absorbe una cantidad de energía térmica E y, en consecuencia, desarrolla una cantidad W de trabajo útil. Una cantidad H de energía térmica es expulsada. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta la ley de conservación de la energía y el rendimiento de la máquina?

	Ley de conservación de la energía	Rendimiento
A.	$E = W + H$	W
B.	$E = W + H$	$\frac{W}{E}$
C.	$E + H = W$	$\frac{W}{H}$
D.	$E + H = W$	$\frac{W}{(E - H)}$

17. Dos objetos distintos están en contacto térmico uno con el otro. Los objetos tienen temperaturas diferentes. Las temperaturas de dichos objetos determinan
- A. el proceso mediante el cual se transfiere la energía térmica.
 - B. la capacidad calorífica de cada objeto.
 - C. el sentido de la transferencia de energía térmica entre los objetos.
 - D. la cantidad de energía interna en cada objeto.

18. Un recipiente aislado contiene una muestra de gas ideal, el cual experimenta una evolución adiabática. La gráfica siguiente relaciona el cambio en la presión p con el cambio en el volumen V a medida que el gas evoluciona de X a Y.



¿Cuál de las siguientes posibilidades describe correctamente el trabajo realizado y el cambio en la energía interna del gas?

	Trabajo realizado	Energía interna
A.	sobre el gas	aumenta
B.	sobre el gas	disminuye
C.	por el gas	disminuye
D.	por el gas	aumenta

19. Una sustancia pasa de sólida a líquida a su temperatura normal de fusión. ¿Qué cambio tiene lugar, si es que lo hay, en la energía cinética media y en la energía potencial media de sus moléculas?

	Energía cinética media	Energía potencial media
A.	constante	constante
B.	aumenta	constante
C.	aumenta	disminuye
D.	constante	aumenta

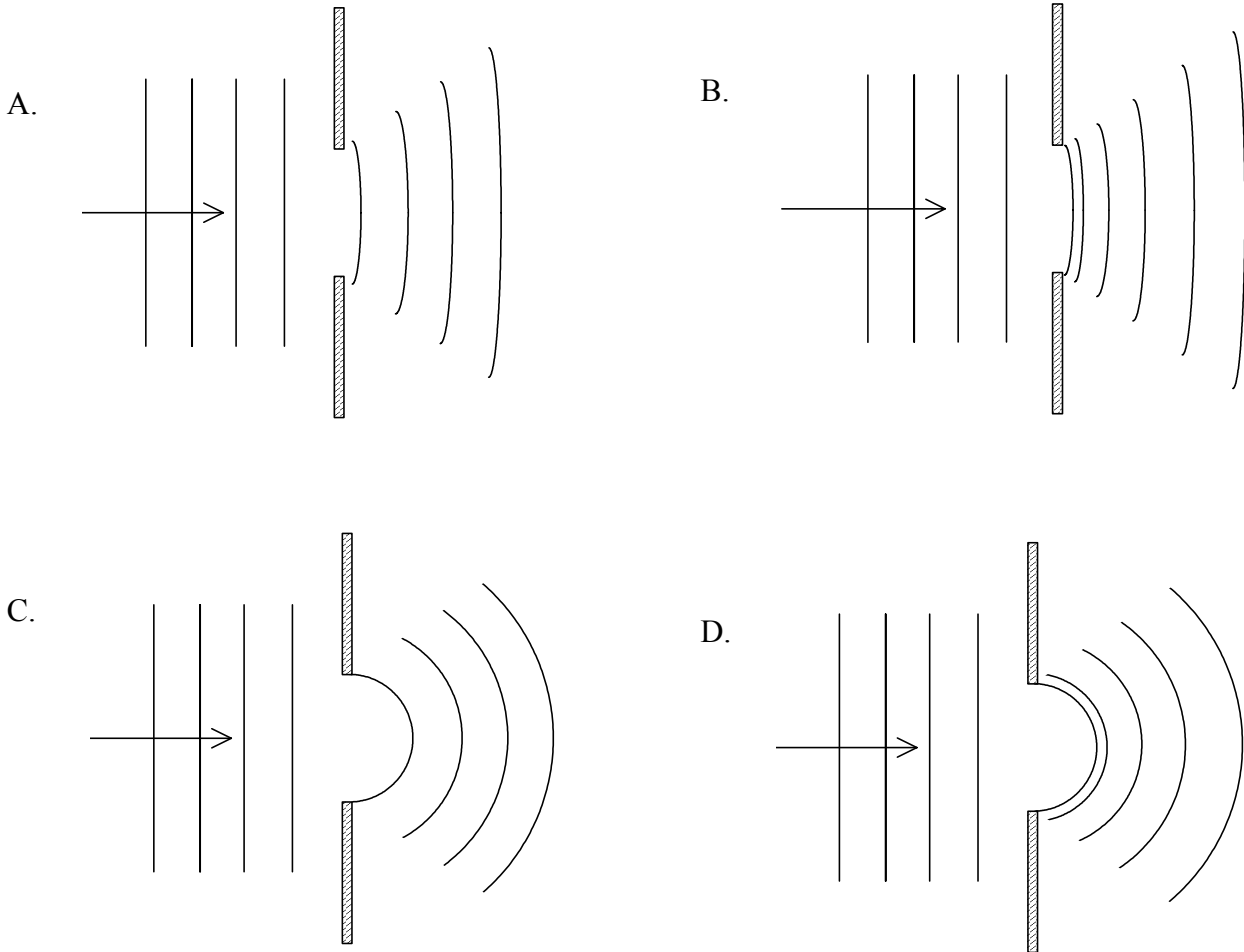
20. El calor latente de vaporización de una sustancia es mayor que su calor latente de fusión, debido a que
- A. la ebullición tiene lugar a una temperatura superior que la fusión .
 - B. se necesita energía térmica para elevar la temperatura desde el punto de fusión al de ebullición.
 - C. el volumen de la sustancia disminuye al congelarse, pero aumenta al entrar en ebullición.
 - D. el aumento en la energía potencial de las moléculas es mayor al entrar en ebullición que al fundirse.

21. Un recipiente contiene 20 g de neón (número másico 20) y 8 g de helio (número másico 4).

¿Cuánto vale el cociente $\frac{\text{número de átomos de neón}}{\text{número de átomos de helio}}$?

- A. 0,4
 - B. 0,5
 - C. 2,0
 - D. 2,5
22. La velocidad de una onda se define como
- A. la rapidez a la que vibran las partículas de la onda.
 - B. la rapidez del medio a través del cual se propaga la onda.
 - C. la rapidez a la que se transfiere la energía de la onda.
 - D. la rapidez a la que se producen las vibraciones de la onda.

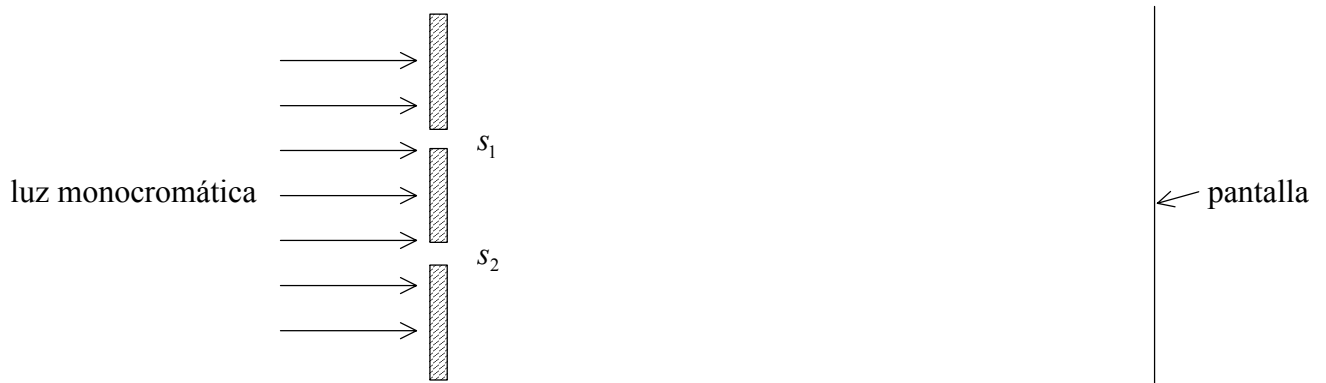
23. ¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor la difracción de un frente de onda plano por una sola rendija?



24. Un foco sonoro se mueve directamente hacia un observador estacionario. La frecuencia del sonido detectada por el observador es diferente de la frecuencia del foco, debido a que

- A. la sonoridad del sonido aumenta cuando el foco se mueve hacia el observador.
- B. la longitud de onda aparente del sonido es mayor.
- C. la rapidez del sonido, relativa al observador, aumenta.
- D. la longitud de onda aparente del sonido es menor.

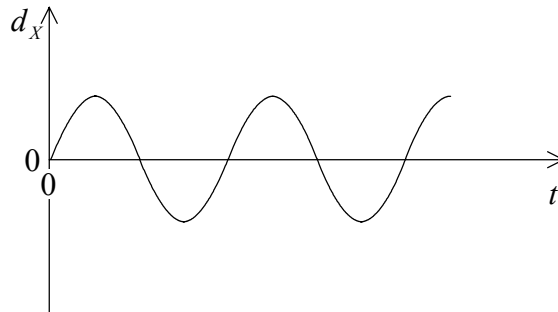
25. Se hace pasar luz monocromática a través de dos rendijas, s_1 y s_2 , produciéndose franjas claras y oscuras sobre una pantalla. Inicialmente, la luz procedente de las dos rendijas tiene igual intensidad.



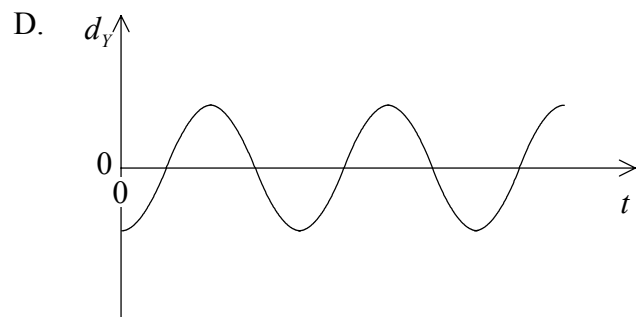
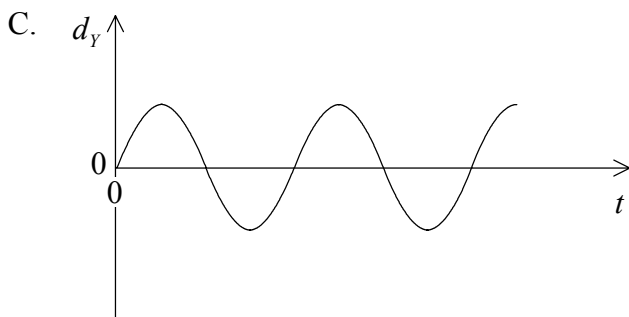
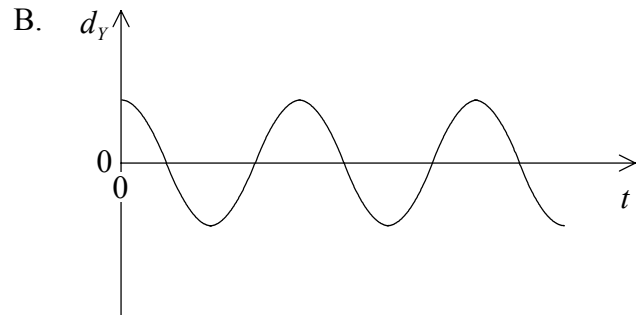
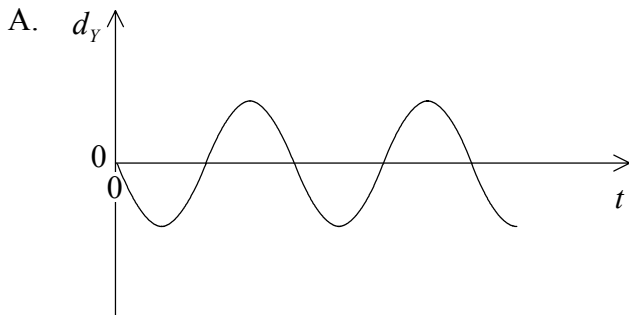
A continuación, se reduce la intensidad de la luz procedente de una de las rendijas. La intensidad procedente de la otra no experimenta cambio. ¿Qué cambios (si los hay) ocurrirán en la apariencia de las franjas sobre la pantalla?

	Separación entre franjas	Franjas oscuras
A.	igual	más claras
B.	igual	igual
C.	aumenta	igual
D.	disminuye	más claras

26. En una onda estacionaria de longitud de onda λ hay dos partículas, X e Y, que se encuentran separadas una distancia $\frac{1}{2}\lambda$. Más abajo se muestra la variación con el tiempo t del desplazamiento de X, d_X .



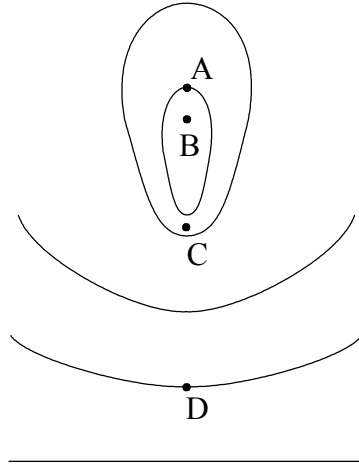
¿Cuál de las siguientes gráficas muestra, correctamente, la variación del desplazamiento de Y, d_Y , con el tiempo t ?



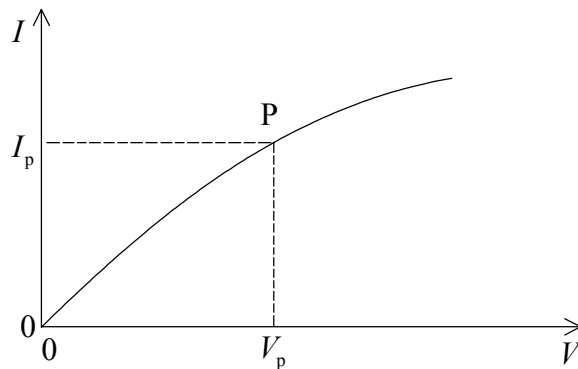
27. Se frota una varilla de plástico con un paño. Al final del proceso, se encuentra que la varilla está cargada positivamente y el paño sin carga. Ello implica el movimiento de

- A. carga positiva desde el paño hasta la varilla.
- B. carga positiva desde la tierra hasta el paño.
- C. carga negativa desde la varilla hasta la tierra.
- D. carga negativa desde la tierra hasta el paño.

28. El diagrama de más abajo presenta un conjunto de líneas de igual potencial eléctrico. La variación del potencial al trasladarse desde una línea a la más próxima es siempre la misma. ¿En qué punto alcanza su máximo valor la intensidad del campo eléctrico?



29. La gráfica que sigue muestra la variación de la corriente I con la diferencia de potencial V en cierta lámpara eléctrica.

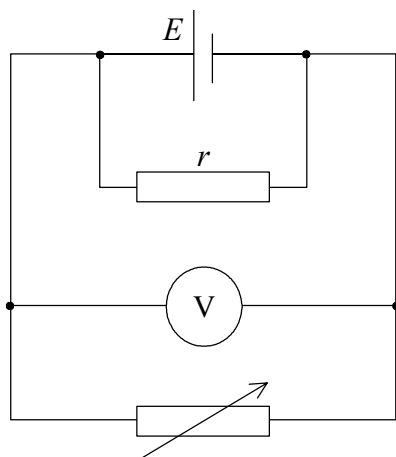


En el punto P la corriente es I_p , la diferencia de potencial es V_p y el gradiente de la tangente a la curva es G . ¿Cuál es la resistencia de la lámpara en el punto P?

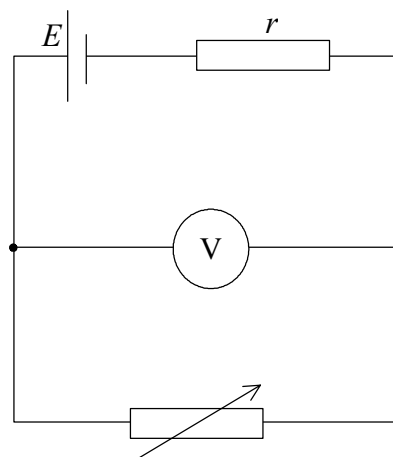
- A. $\frac{1}{G}$
- B. G
- C. $\frac{I_p}{V_p}$
- D. $\frac{V_p}{I_p}$

30. Se conecta una pila, de f.e.m. E y resistencia interna r a un resistor variable. Se ha conectado un voltímetro de modo que pueda medirse la diferencia de potencial entre los bornes de la pila. ¿Cuál de los siguientes diagramas de circuito muestra correctamente el montaje?

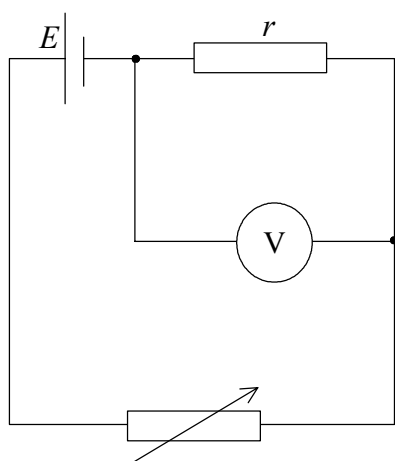
A.



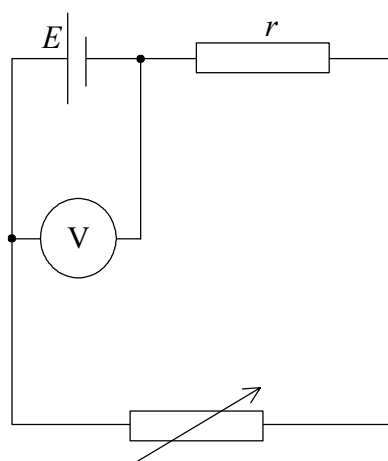
B.



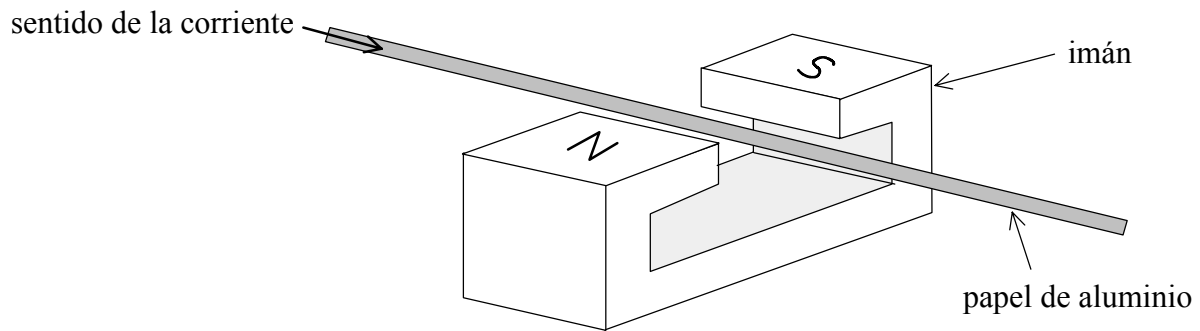
C.



D.

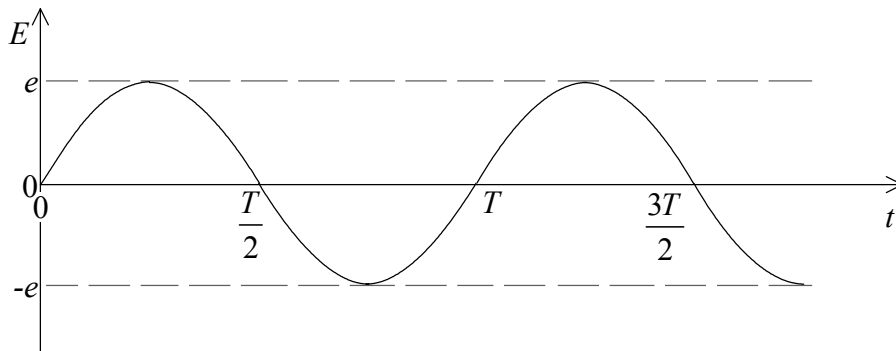


31. Se ha colocado una cinta de papel de aluminio entre los polos de un potente imán, tal y como se muestra en la figura.



Cuando se hace pasar una corriente a través del papel de aluminio, en el sentido indicado, la cinta se desvía. ¿En qué dirección se produce la desviación?

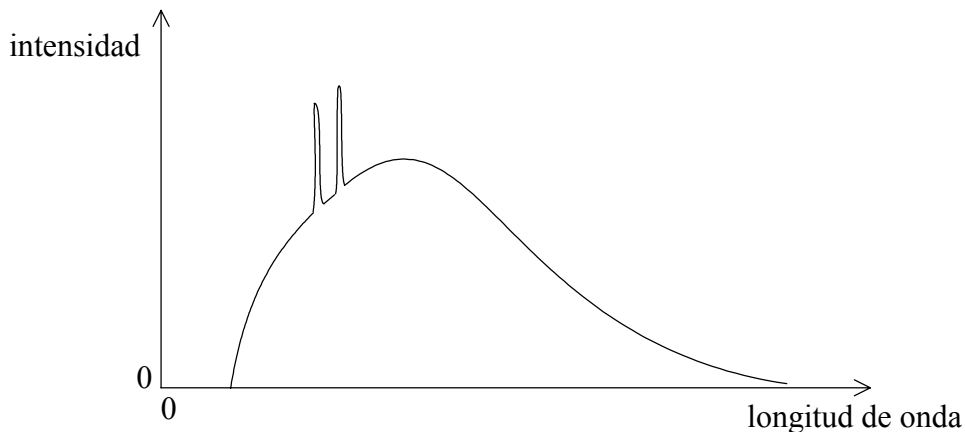
- A. Verticalmente hacia abajo
 - B. Verticalmente hacia arriba
 - C. Hacia el polo Norte del imán
 - D. Hacia el polo Sur del imán
32. El diagrama de más abajo muestra la variación con el tiempo t de la f.e.m. E inducida en una bobina que gira en el seno de un campo magnético uniforme.



¿Cuál es el valor cuadrático medio de la f.e.m. E_{rms} y la frecuencia f de rotación de la bobina?

	E_{rms}	f
A.	e	$\frac{2}{T}$
B.	e	$\frac{1}{T}$
C.	$\frac{e}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{T}$
D.	$\frac{e}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{T}$

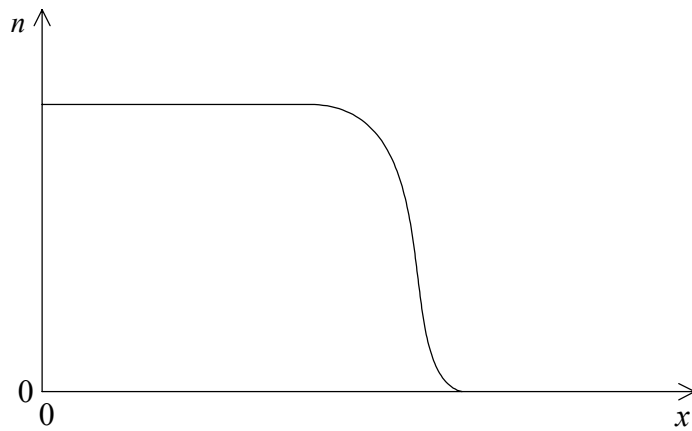
33. ¿Cuál de los siguientes enunciados proporciona evidencia directa de la existencia de niveles discretos de energía en los átomos?
- A. El espectro continuo de la luz emitida por un metal al rojo blanco.
 - B. El espectro de líneas de emisión de un gas a baja presión.
 - C. La emisión de rayos gamma por parte de los átomos radiactivos.
 - D. La ionización de los átomos de un gas cuando se bombardean con partículas alfa.
34. La función de trabajo de un metal puede definirse como
- A. la frecuencia mínima de la radiación electromagnética incidente, que se necesita para provocar emisión fotoeléctrica.
 - B. la longitud de onda mínima de la radiación electromagnética incidente, que se necesita para provocar emisión fotoeléctrica.
 - C. la energía mínima de los fotones incidentes sobre una superficie, que se necesita para provocar emisión fotoeléctrica.
 - D. la energía mínima que se necesita para extraer un electrón desde el interior hasta la superficie, y provocar así emisión fotoeléctrica.
35. La siguiente gráfica muestra un espectro típico de rayos X, producido cuando los electrones son acelerados a través de una diferencia de potencial y , a continuación, detenidos por un blanco metálico.



¿Qué característica de la gráfica permite determinar esa diferencia de potencial?

- A. La máxima longitud de onda de los rayos X producidos
- B. La mínima longitud de onda de los rayos X producidos
- C. La longitud de onda de los picos de la gráfica
- D. La máxima intensidad de los rayos X producidos

36. La gráfica siguiente muestra la variación del número n de partículas α que penetran en un material, con el espesor x .



¿Qué puede deducirse sobre las partículas α , a partir de la gráfica?

- A. Las partículas α tienen, aproximadamente, la misma energía inicial.
 - B. El alcance es independiente de la energía inicial.
 - C. Las partículas α producen altos niveles de ionización.
 - D. Las partículas α tienen una gran masa.
37. Inicialmente, una muestra de un material contiene átomos de un único isótopo radiactivo. ¿Cuál de las siguientes magnitudes se reduce a la mitad de su valor inicial, al cabo de un tiempo igual a la semivida del isótopo radiactivo?
- A. La masa total de la muestra
 - B. El número total de átomos presentes en la muestra
 - C. El número total de núcleos presentes en la muestra
 - D. La actividad del isótopo radiactivo presente en la muestra
38. ¿Cuál de las siguientes definiciones es la definición correcta de la constante de desintegración de un radioisótopo?
- A. La constante de proporcionalidad que relaciona la semivida con el ritmo de desintegración del radioisótopo.
 - B. La constante de proporcionalidad que relaciona el ritmo de desintegración con el número de núcleos sin desintegrar.
 - C. El recíproco de la semivida del radioisótopo.
 - D. El ritmo de desintegración de los núcleos en una muestra recién preparada del radioisótopo.

39. La captura K es un proceso que ocurre cuando un núcleo captura un electrón de las capas más internas de electrones que rodean al núcleo.

Cuando ocurre la captura K en el hierro-55 (${}^{55}_{26}\text{Fe}$), el núcleo se transforma en un núcleo de manganeso (Mn). ¿Qué ecuación representa dicho cambio?

- A. $({}^{55}_{26}\text{Fe}) + {}^0_1\text{e} \rightarrow {}^{55}_{27}\text{Mn}$
- B. $({}^{55}_{26}\text{Fe}) + {}^1_1\text{e} \rightarrow {}^{56}_{27}\text{Mn}$
- C. $({}^{55}_{26}\text{Fe}) + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow {}^{55}_{25}\text{Mn}$
- D. $({}^{55}_{26}\text{Fe}) + {}^1_{-1}\text{e} \rightarrow {}^{56}_{25}\text{Mn}$

40. **Cuál** de las siguientes opciones enumera las tres clases de partículas fundamentales?

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