



FÍSICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Viernes 10 de noviembre del 2000 (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. Cuando se comprime un gas ideal en una cámara aislada térmicamente, el volumen V y la presión P están relacionadas por la ecuación

$$PV^\gamma = \text{constante}$$

donde γ es constante.

¿**Cuál** de las siguientes representaciones gráficas produciría una línea recta?

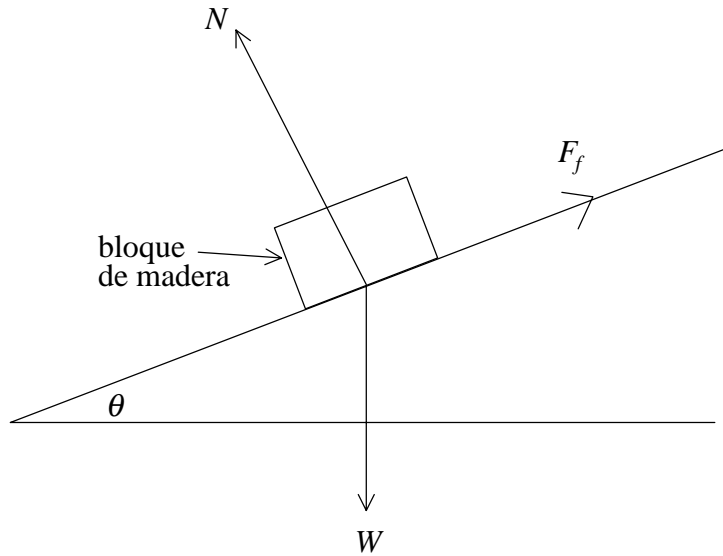
- A. P en función de $\frac{1}{V}$
 - B. $\log P$ en función de $\log V$
 - C. P en función de $\log V$
 - D. $\log P$ en función de V
2. La potencia P disipada en un elemento de resistencia R en que la corriente I está dada por

$$P = I^2 R.$$

La incertidumbre en el valor de la resistencia de un determinado elemento es $\pm 10\%$ y la incertidumbre en el valor de la corriente en el elemento es $\pm 3\%$. La mejor estimación para la incertidumbre de la potencia disipada es

- A. $\pm 6\%$.
 - B. $\pm 9\%$.
 - C. $\pm 16\%$.
 - D. $\pm 19\%$.
3. Cuando un coche se mueve a una velocidad v en línea recta, la fuerza total que se opone a su movimiento es F . El producto Fv es una medida de
- A. la potencia desarrollada por el coche.
 - B. la tasa de variación de la cantidad de movimiento del coche.
 - C. el trabajo realizado por el coche contra las fuerzas de rozamiento.
 - D. la tasa de variación de la energía cinética del coche.

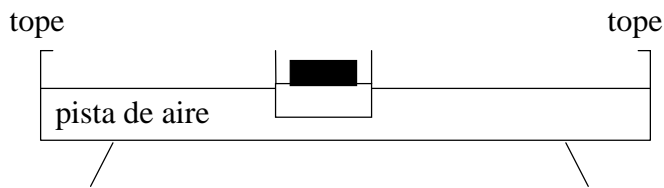
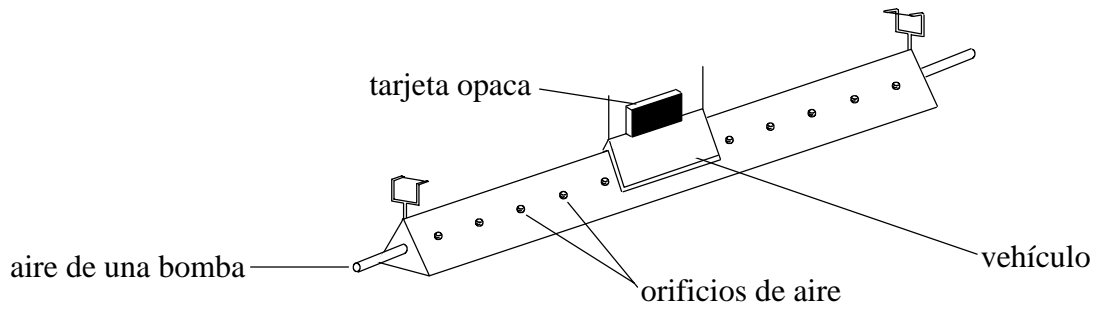
4. En el gráfico inferior un bloque de madera descansa sobre un plano inclinado. El peso del bloque es W , la reacción normal entre el bloque y el plano es N y la fuerza de rozamiento sobre el bloque es F_f . El ángulo θ es el máximo ángulo del plano antes de que el bloque comienza a deslizarse sobre el mismo. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es μ .



¿**Cuál** de las siguientes relaciones entre W y N es correcta?

- A. $W = \mu N$
- B. $W \cos \theta = \mu N$
- C. $W \sin \theta = \mu N$
- D. $W \sin \theta = N$

5. El croquis muestra un deslizador que se desplaza sobre una pista lineal de aire sin rozamiento.



¿**Cuál** de los siguientes gráficos representa mejor la variación de velocidad con el tiempo cuando el deslizador rebota atrás y adelante entre los topes elásticos?

Gráfico A

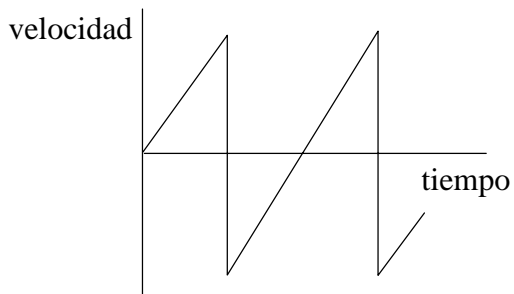


Gráfico B

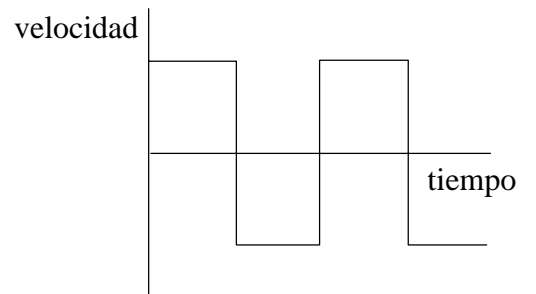


Gráfico C

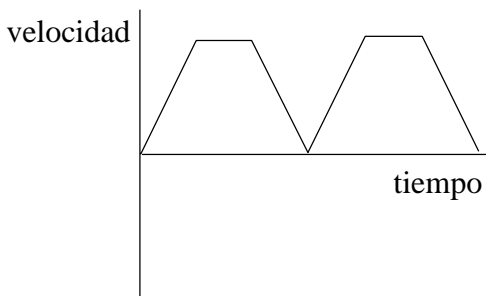
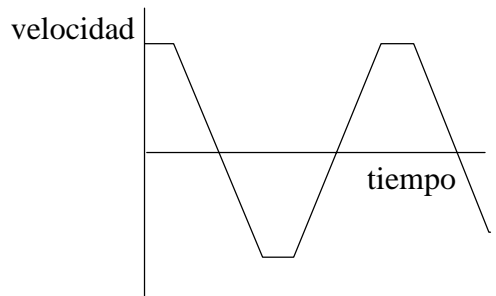
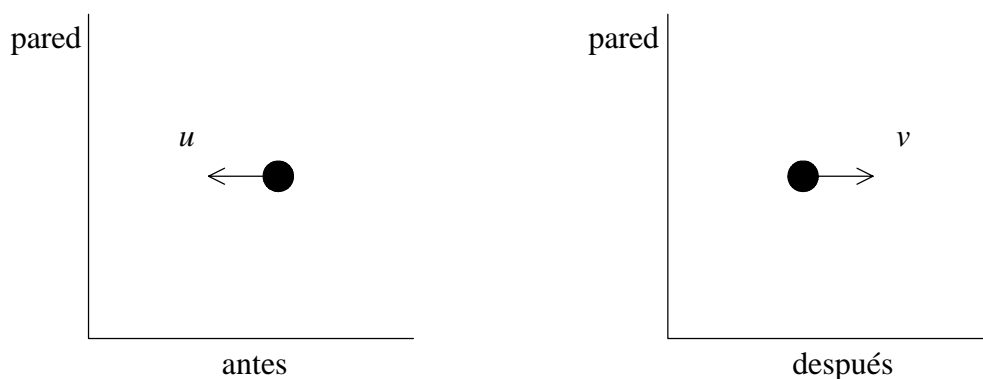


Gráfico D



6. Los diagramas muestran el sentido y rapidez u de una bola antes de golpear una pared vertical y su sentido y rapidez v después de chocar con la pared.

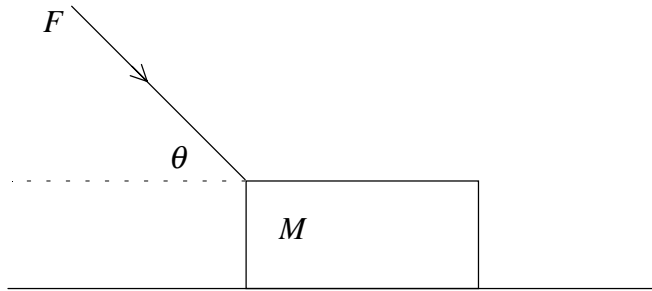


La bola está en contacto con la pared durante un tiempo Δt .

El módulo de la fuerza media F ejercida sobre la bola por la pared viene dada por

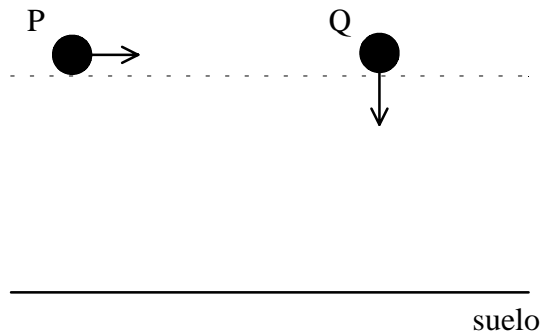
- A. $F = \frac{mu - mv}{\Delta t}$.
- B. $F = (mu - mv)\Delta t$.
- C. $F = \frac{mu + mv}{\Delta t}$.
- D. $F = (mu + mv)\Delta t$.
7. Una partícula de masa m se mueve con velocidad constante v en un círculo de radio r . El trabajo realizado sobre la partícula por la fuerza centrípeta en una revolución completa es
- A. $2\pi m v^2$.
- B. $\frac{2\pi v^2}{m}$.
- C. $\frac{2\pi m}{v^2}$.
- D. cero.

8. Un bloque de masa M es empujado a lo largo de una superficie horizontal sin rozamiento por una fuerza de módulo F . La fuerza forma un ángulo θ con la horizontal.



El módulo de la aceleración del bloque es

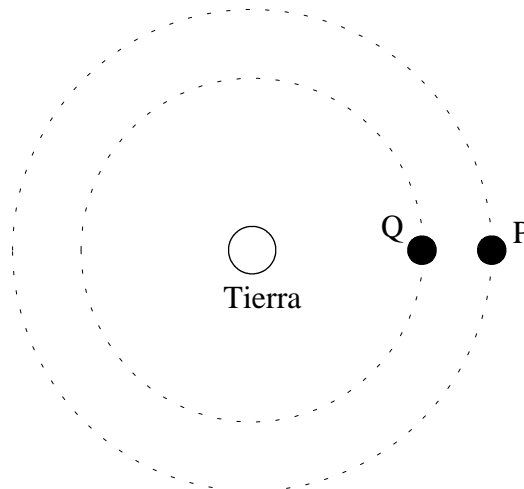
- A. cero.
- B. $\frac{F \cos \theta}{M}$.
- C. $\frac{F \operatorname{sen} \theta}{M}$.
- D. $\frac{F}{M}$.
9. El croquis muestra dos bolas P y Q a la misma altura sobre el suelo. La bola P se lanza horizontalmente y en el mismo instante se deja caer verticalmente la bola Q.



¿**Cuál** de las siguientes afirmaciones es **cierta** acerca de ambas bolas?

- A. Ambas chocan con el suelo con la misma velocidad.
- B. Ambas tardan el mismo tiempo en alcanzar el suelo.
- C. Ambas chocan con el suelo con la misma rapidez.
- D. Ambas tienen diferentes aceleraciones al caer.

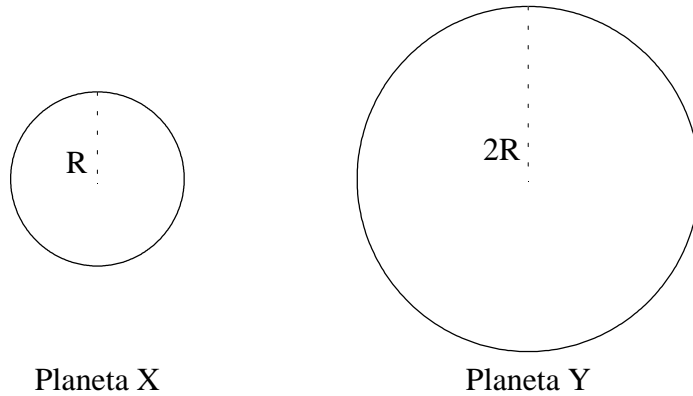
10. Una masa está suspendida de un resorte y se pone a oscilar verticalmente con una frecuencia f . Debido a las fuerzas de rozamiento, con el tiempo la masa cesará de oscilar. En algún momento durante las oscilaciones la amplitud de oscilación es igual a la mitad de su amplitud inicial. En este punto, la frecuencia de oscilación es
- A. $\frac{f}{2}$.
- B. f .
- C. $f\sqrt{2}$.
- D. $2f$.
11. Dos satélites P y Q de igual masa están en órbita alrededor de la Tierra. El satélite P está más alejado de la Tierra que Q.



¿**Cuál** de las siguientes cantidades será **mayor** para P que para Q?

- A. La energía potencial gravitatoria.
- B. La rapidez.
- C. La aceleración.
- D. La fuerza gravitatoria.

12. El diagrama muestra dos planetas X e Y.



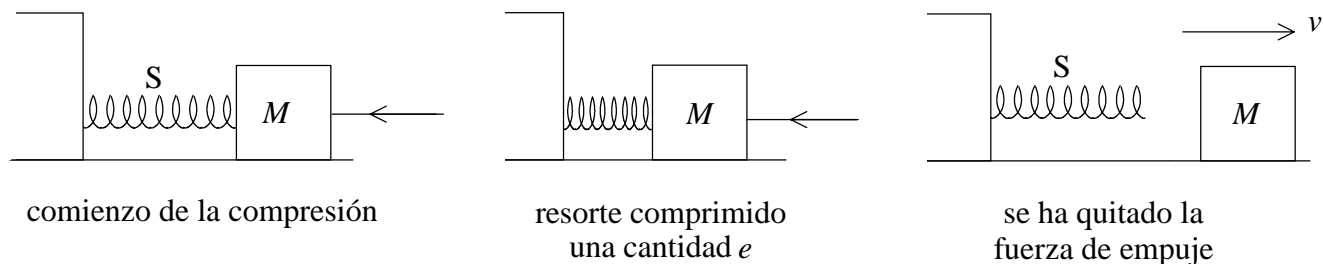
El planeta X y el planeta Y tienen la misma densidad media.
El radio del planeta X es la mitad del radio del planeta Y.

La relación $\frac{\text{campo gravitatorio en la superficie del planeta X}}{\text{campo gravitatorio en la superficie del planeta Y}}$ es

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

13. En los gráficos, se empuja el bloque de masa M a lo largo de una superficie horizontal sin rozamiento de forma que comprima el resorte S . La constante de compresión del resorte es k .

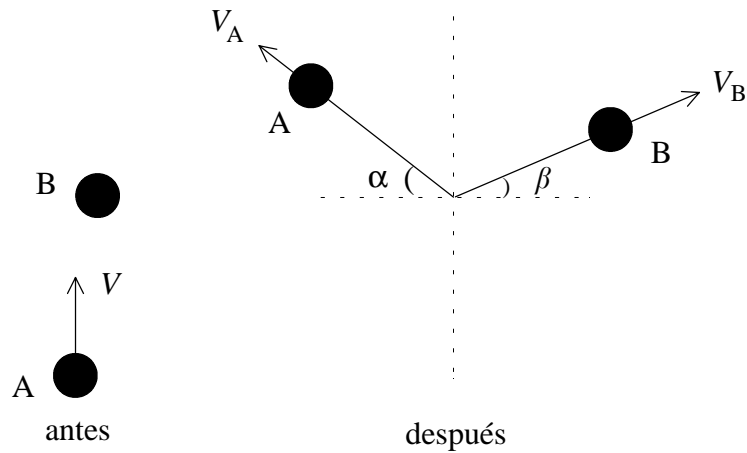
Cuando el resorte ha sido comprimido una cantidad e , el bloque se mantiene estacionario y luego se quita la fuerza de empuje del bloque.



La velocidad v del bloque cuando no está ya en contacto con el resorte será

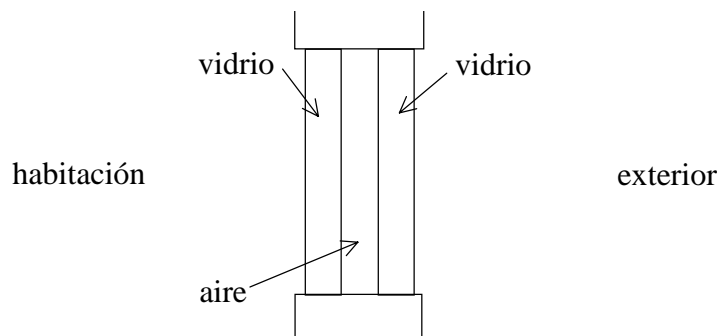
- A. $e\sqrt{\frac{k}{M}}$.
- B. $e\sqrt{\frac{M}{k}}$.
- C. $\sqrt{\frac{ke}{M}}$.
- D. $\sqrt{\frac{M}{ke}}$.

14. La bola A que se desplaza con rapidez V en el sentido indicado realiza un choque oblicuo con otra bola B de la misma masa. Después del choque las bolas se separan con rapidez V_A y V_B en las direcciones señaladas.



¿Cuál de las siguientes fórmulas es la verdadera?

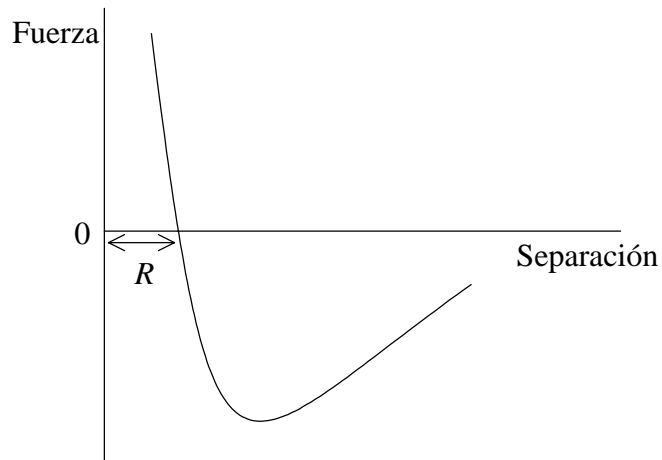
- A. $V_A \cos \alpha = V_B \cos \beta$
 - B. $V = V_A \cos \alpha + V_B \cos \beta$
 - C. $V_A \sin \alpha = V_B \sin \beta$
 - D. $V = V_A + V_B$
15. El croquis muestra la sección de una ventana de doble cristal. Los paneles de vidrio están separados por un espacio de aire que tiene el mismo espesor que los dos paneles de vidrio. La temperatura de la habitación es mayor que la temperatura exterior.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la verdadera?

- A. No hay transferencia de energía desde la habitación al exterior.
- B. La tasa de energía transferida a través del cristal es igual a la transmitida a través del espacio de aire.
- C. La tasa de energía transferida a través del cristal es mayor que la transmitida a través del espacio de aire.
- D. La tasa de energía transferida a través del cristal es menor que la transmitida a través del espacio de aire.

16. El gráfico muestra cómo varía la fuerza entre dos moléculas en un sólido con su separación.



Cuando la separación entre las moléculas es igual a R , la **energía potencial** de las moléculas es

- A. un máximo.
 - B. un mínimo.
 - C. cero.
 - D. infinito.
17. Una varilla está hecha de un metal que tiene un coeficiente de expansión lineal del orden de $10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Si se aumenta $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ la temperatura de la varilla, su longitud aumentará aproximadamente
- A. 0,1%.
 - B. 1%.
 - C. 10%.
 - D. 100%.

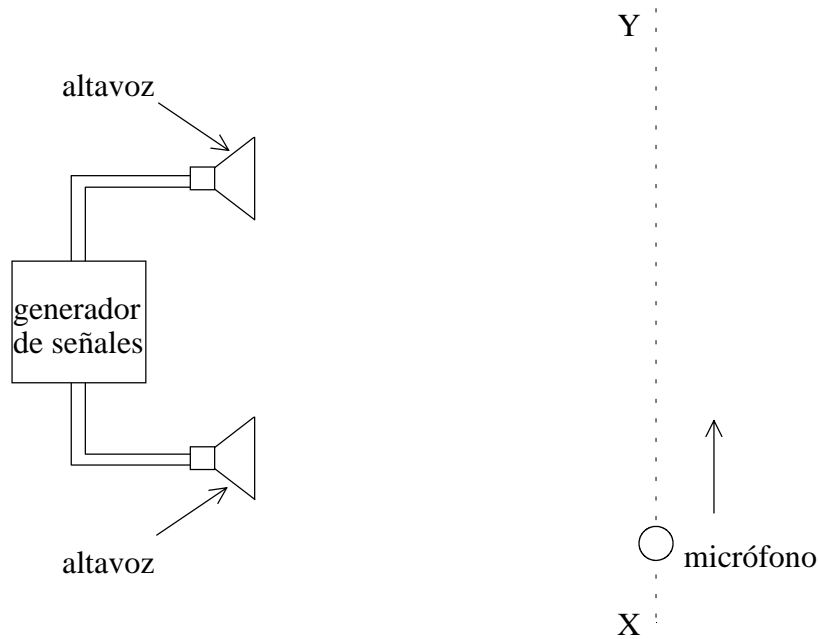
18. En un intervalo de tiempo dado se extrae 1200 J de energía de un refrigerador y 1800 J de energía se expulsa al exterior. El coeficiente de rendimiento del refrigerador es

- A. 0,5
- B. 0,7
- C. 2
- D. 4

19. Cuando las ondas de luz pasan del aire al vidrio, algo sucede con la frecuencia y la longitud de onda de la luz. Elija **una** alternativa.

- | | Frecuencia | Longitud de onda |
|----|-------------------|-------------------------|
| A. | permanece igual | disminuye |
| B. | disminuye | aumenta |
| C. | permanece igual | aumenta |
| D. | aumenta | disminuye |

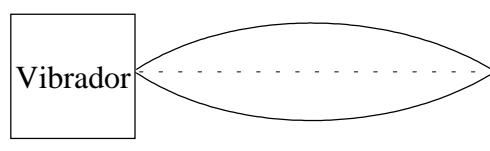
20. El croquis muestra dos altavoces conectados al mismo generador de señales. Cuando se mueve un micrófono a lo largo de la trayectoria XY se detecta una serie de niveles de sonido máximos y mínimos.



- ¿**Cuál** de las siguientes acciones por sí sola **aumentará** la separación entre los niveles de sonido máximos y mínimos?
- A. Mover los altavoces más cerca a la línea XY.
 - B. Aumentar la separación entre los altavoces.
 - C. Aumentar la amplitud de las ondas sonoras.
 - D. Disminuir la frecuencia de las ondas sonoras.
21. La frecuencia de la nota fundamental producida por un tubo de órgano abierto en ambos extremos es 300 Hz. La frecuencia del siguiente armónico es
- A. 400 Hz.
 - B. 600 Hz.
 - C. 800 Hz.
 - D. 900 Hz.

22. La luz puede transmitirse a lo largo de una fibra óptica curvada. ¿Cuál de los siguientes fenómenos puede explicar esto?
- A. dispersión
 - B. difracción
 - C. reflexión total interna
 - D. interferencia

23. En el diagrama adjunto un vibrador unido a una cuerda bajo tensión establece una onda estacionaria. La cuerda vibra en el modo indicado.



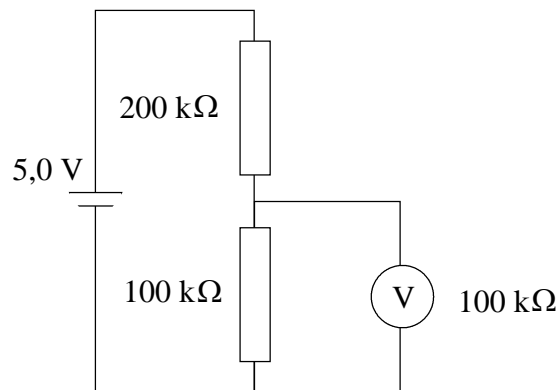
Si se mantiene constante la frecuencia del vibrador, ¿por qué factor debe cambiarse la tensión con el fin de que se produzca el siguiente modo de onda estacionaria (armónico)?

- A. $\frac{1}{4}$
 - B. $\frac{1}{2}$
 - C. 2
 - D. 4
24. Una fuente sonora emite una nota de frecuencia constante. Un observador se desplaza en línea recta hacia la fuente a velocidad constante. Al aproximarse a la fuente escuchará un sonido que
- A. aumenta más y más en frecuencia.
 - B. disminuye más y más en frecuencia.
 - C. que tiene frecuencia constante pero de una frecuencia superior a la del sonido de la fuente.
 - D. que tiene frecuencia constante pero de una frecuencia inferior a la del sonido de la fuente.

25. Dos elementos de igual resistencia están conectados en **serie** a una pila de resistencia interna despreciable. La corriente extraída de la pila es 1,0 A.

Cuando los dos elementos están conectados **en paralelo** a la pila, la corriente extraída será

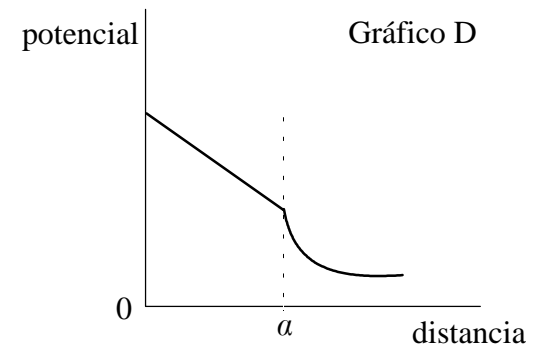
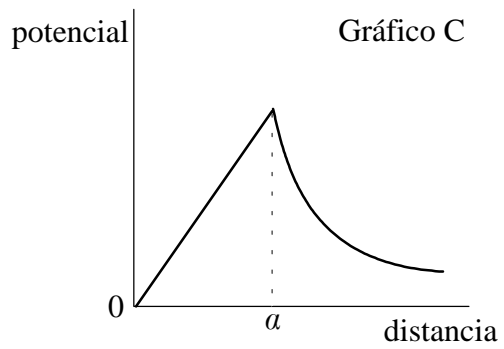
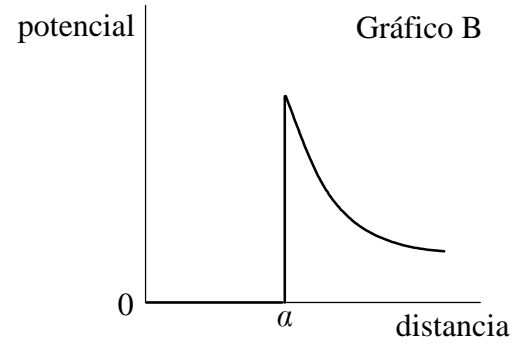
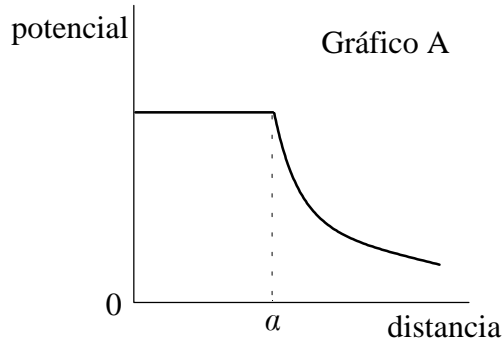
- A. 0,5 A.
 - B. 1,0 A.
 - C. 2,0 A.
 - D. 4,0 A.
26. En el diagrama inferior el voltímetro V tiene una resistencia de $100\text{ k}\Omega$ y está conectado para medir la diferencia de potencial a través de la resistencia de $100\text{ k}\Omega$. La pila tiene una fem de 5,0 V y una resistencia interna despreciable.



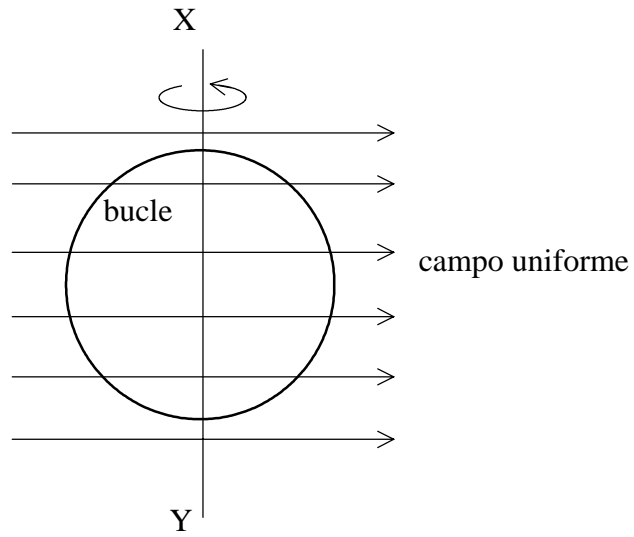
La lectura en el voltímetro será

- A. 4,0 V.
- B. 2,5 V.
- C. 1,0 V.
- D. cero.

27. ¿Cuál de los gráficos muestra mejor cómo varía el potencial electrostático debido a una esfera metálica hueca cargada de radio a , con la distancia desde el centro de la esfera?



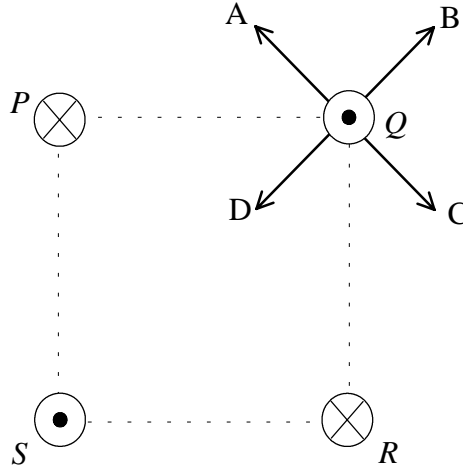
28. Un bucle hecho de material conductor se gira alrededor del eje vertical XY. En todo momento durante la rotación el bucle está en una región de campo magnético uniforme.



En un determinado instante, en la posición indicada, el plano del bucle es paralelo a la dirección del campo magnético. En este momento ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre la corriente inducida y el flujo es cierta?

	corriente inducida en el bucle	flujo que enlaza la espira
A.	máxima	máximo
B.	máxima	cero
C.	cero	cero
D.	cero	máximo

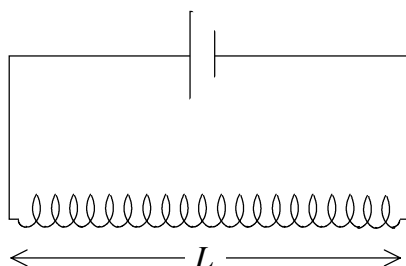
29. En el diagrama inferior cuatro hilos largos están situados en los vértices de un cuadrado y portan corrientes iguales. El sentido de la corriente en los hilos P y R es hacia dentro del plano del papel y en los hilos Q y S sale del plano del papel.



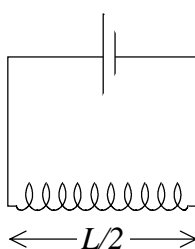
¿Qué flecha indica correctamente el sentido de la fuerza resultante en Q?

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

30. El diagrama muestra un largo solenoide de longitud L conectado a una pila de resistencia interna despreciable. La intensidad de campo magnético en el centro del solenoide es T .



Ahora se desconecta el solenoide de la pila y se corta por la mitad, reconectándose a la pila una de las mitades como se muestra abajo.



La mejor estimación de la intensidad de campo en el centro de este solenoide es

- A. $T/2$.
 - B. T .
 - C. $2T$.
 - D. $4T$.
31. El **primario** de un transformador ideal tiene 1000 espiras y el **secundario** 100 espiras. La corriente en el primario es 2 A y la potencia de entrada al primario es 12 W.

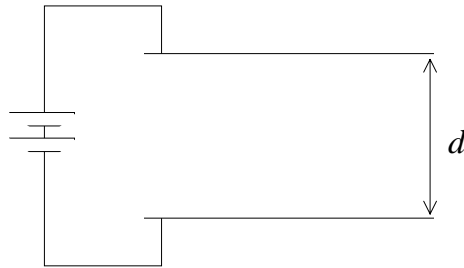
¿**Cuáles** son los verdaderos valores de la **corriente secundaria** y de la **potencia de salida secundaria**?

	corriente secundaria	potencia de salida secundaria
A.	20 A	1,2 W
B.	0,2 A	12 W
C.	0,2 A	120 W
D.	20 A	12 W

32. Una bombilla de 60 W está fabricada para funcionar con una red de 240 V rms de corriente alterna. El valor **máximo** de la corriente extraída de la red será

- A. $\frac{1}{4}$ A.
- B. $\frac{1}{2}$ A.
- C. $\frac{\sqrt{2}}{4}$ A.
- D. $\frac{4}{\sqrt{2}}$ A.

33. Dos placas metálicas paralelas están conectadas a una pila según se indica. La separación de las placas es d .



¿**Cuál** de los gráficos de abajo muestra mejor cómo varía la intensidad del campo eléctrico E con la separación d de las placas?

Gráfico A

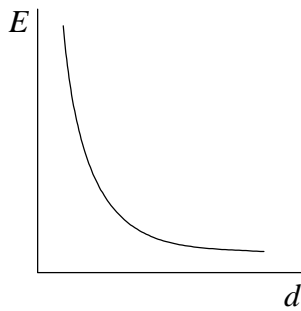


Gráfico B

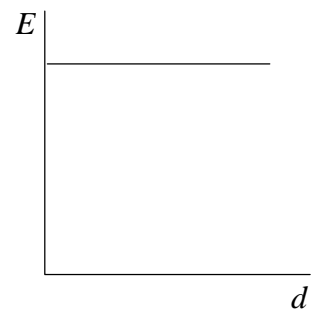


Gráfico C

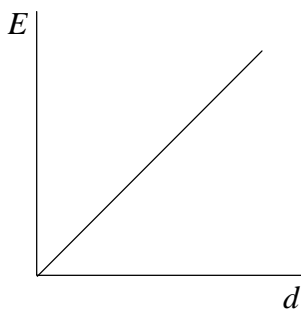
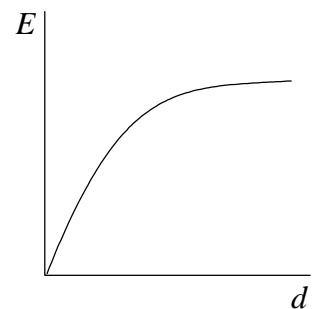


Gráfico D



34. Se dispara una partícula alfa contra un trozo delgado de lámina de oro y como resultado pasa cerca de un núcleo de oro. Cuando se acerca al núcleo de oro ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre la energía de potencial y el módulo de la cantidad de movimiento de la partícula alfa es cierta?

	energía potencial	cantidad de movimiento
A.	disminuye	igual
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	disminuye
D.	aumenta	igual

35. El isótopo Francio-224 tiene una semivida de 20 minutos. Una muestra del isótopo tiene una actividad inicial de 800 desintegraciones s^{-1} . La actividad aproximada de la muestra una hora después será

- A. 270 desintegraciones s^{-1} .
- B. 200 desintegraciones s^{-1} .
- C. 100 desintegraciones s^{-1} .
- D. cero.

36. Una muestra de un isótopo radiactivo X tiene la misma actividad inicial que una muestra de isótopo Y. La muestra de X contiene un número doble de átomos que la muestra de Y. Si la semivida de X es T , entonces la semivida de Y es

- A. $2T$.
- B. $1,5T$.
- C. T .
- D. $0,5T$.

37. Cuando se dirige una luz sobre una superficie metálica pueden eyectarse electrones. ¿Cuál de los gráficos muestra mejor la relación entre la máxima energía cinética E de los electrones eyectados y la frecuencia f de la luz incidente?

Gráfico A

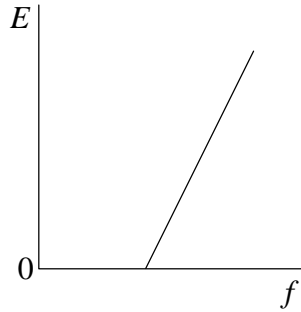


Gráfico B

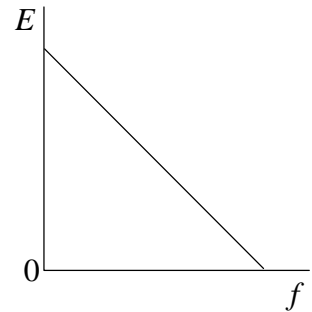


Gráfico C

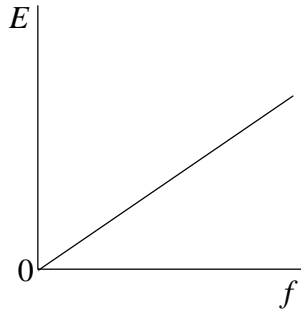
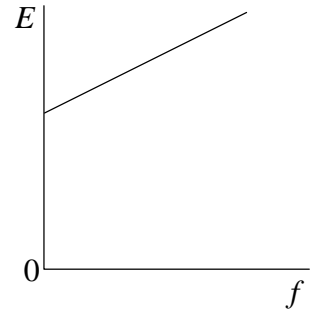
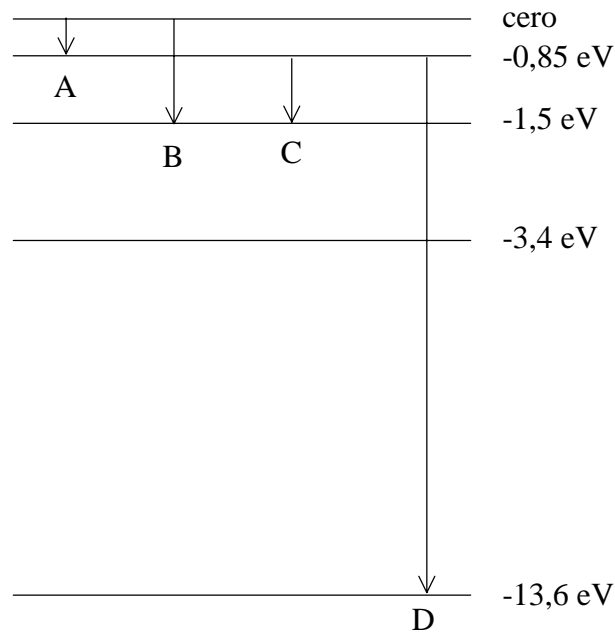


Gráfico D



38. El gráfico muestra cinco niveles de energía del átomo de hidrógeno.



¿Cuál de las transiciones de electrones indicadas produce una línea espectral en la zona ultravioleta del espectro electromagnético?

- A. Transición A
 - B. Transición B
 - C. Transición C
 - D. Transición D
39. La longitud de onda de de Broglie de un electrón después de la aceleración a través de una diferencia de potencial V es proporcional a
- A. V^2 .
 - B. V .
 - C. $\frac{1}{\sqrt{V}}$.
 - D. $1/V$.

40. La energía de ligadura nuclear es una medida de la
- A. energía liberada en la desintegración radiactiva de un núcleo.
 - B. masa-energía en reposo total de un núcleo.
 - C. energía liberada cuando un núcleo sufre fisión.
 - D. energía requerida para separar un núcleo en nucleones individuales.
-