

**Física**  
**Nivel superior**  
**Prueba 1**

Viernes 6 de mayo de 2016 (mañana)

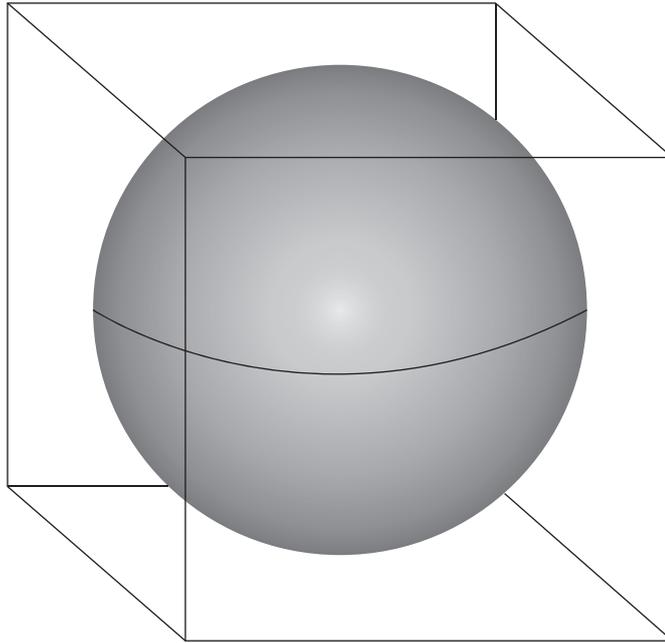
1 hora

---

**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.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. Una esfera encaja dentro de un cubo.

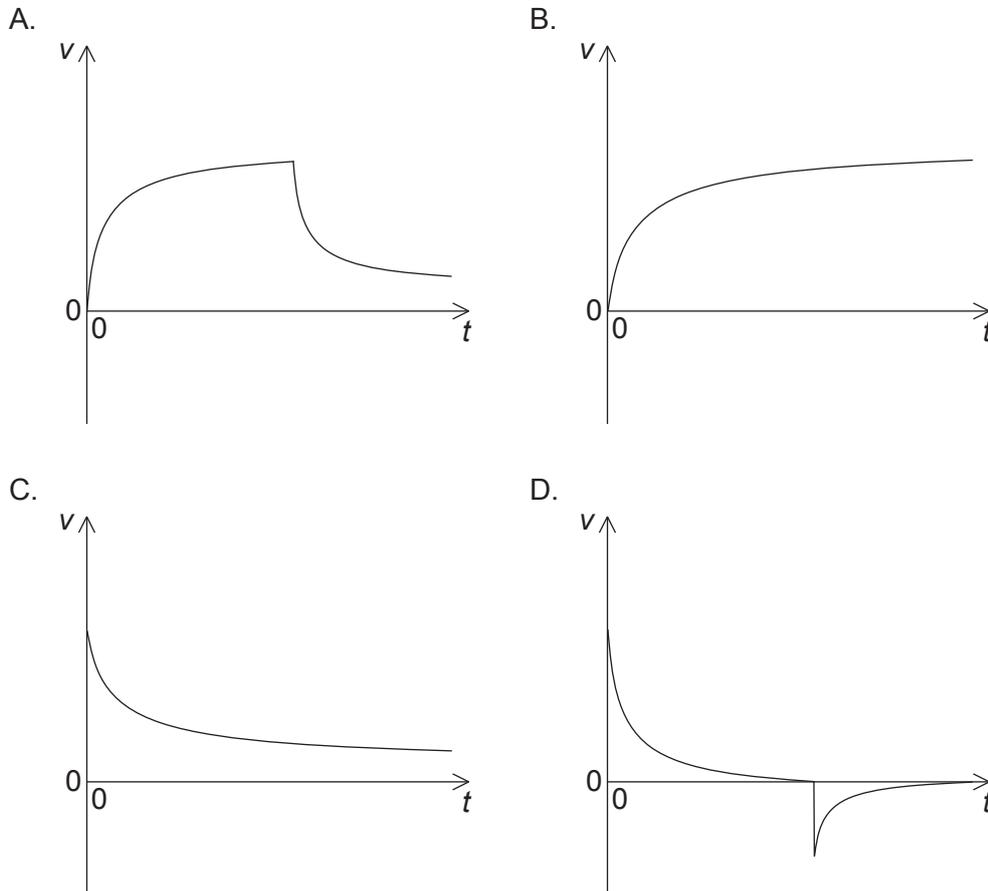


La longitud del cubo y el diámetro de la esfera son  $10,0 \pm 0,2$  cm.

¿Cuál es el cociente  $\frac{\text{incertidumbre en porcentaje en el volumen de la esfera}}{\text{incertidumbre en porcentaje en el volumen del cubo}}$ ?

- A.  $\frac{3}{4\pi}$
- B. 1
- C. 2
- D. 8

2. Un avión se desplaza en horizontal. Una paracaidista salta del avión y pocos segundos después abre su paracaídas. ¿Cuál de las gráficas muestra la variación de la rapidez vertical  $v$  frente al tiempo  $t$  para la paracaidista desde el instante en que salta del avión hasta que está a punto de tocar tierra?



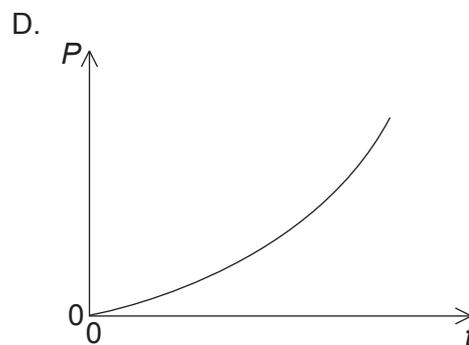
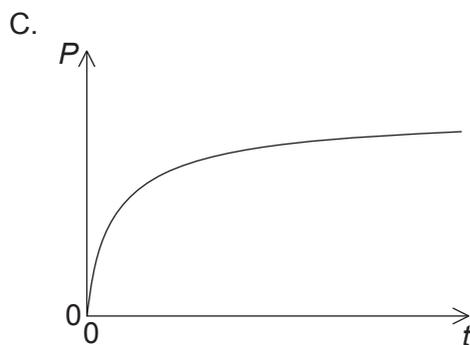
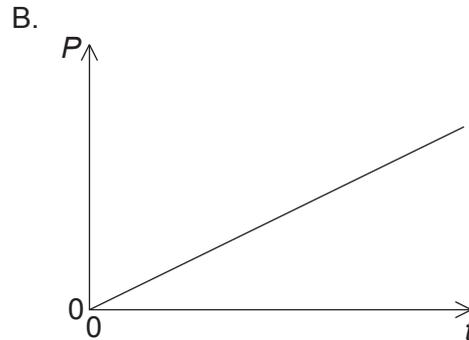
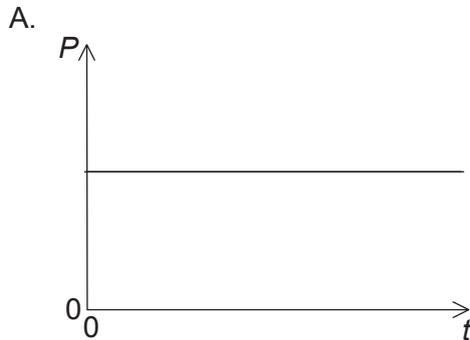
3. Un objeto de masa  $m$  reposa sobre un plano horizontal. Se hace aumentar lentamente desde cero el ángulo  $\theta$  que forma el plano con la horizontal. Cuando  $\theta = \theta_0$ , el objeto comienza a deslizarse. ¿Cuáles son el coeficiente de rozamiento estático  $\mu_s$  y la fuerza de reacción normal  $N$  del plano en  $\theta = \theta_0$ ?

	$\mu_s$	$N$
A.	$\text{sen } \theta_0$	$mg \cos \theta_0$
B.	$\tan \theta_0$	$mg \text{ sen } \theta_0$
C.	$\text{sen } \theta_0$	$mg \text{ sen } \theta_0$
D.	$\tan \theta_0$	$mg \cos \theta_0$

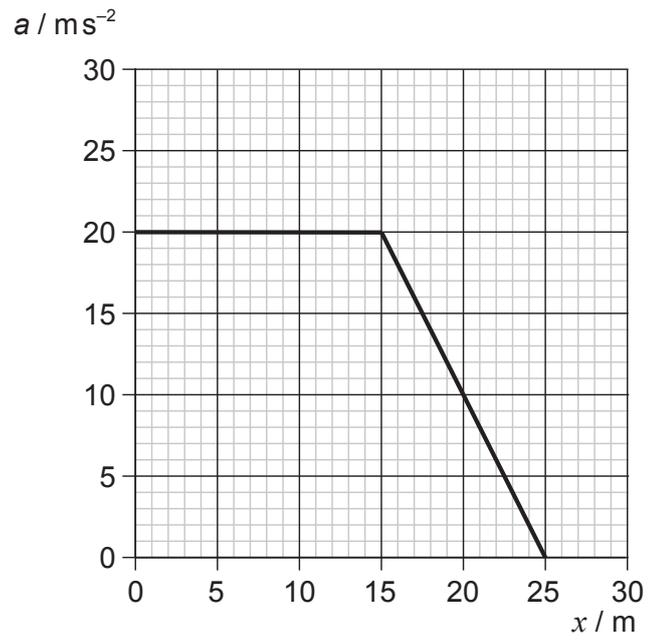
4. Una pelota de masa  $m$  se desplaza en horizontal con rapidez  $u$ . La pelota choca con una pared vertical y rebota en sentido opuesto con rapidez  $v < u$ . La duración de la colisión es  $T$ . ¿Cuáles serán la magnitud (módulo) de la fuerza media ejercida por la pared sobre la pelota y la pérdida de energía cinética de la pelota?

	Fuerza media	Pérdida de energía cinética
A.	$\frac{m(u+v)}{T}$	$\frac{m(u^2 - v^2)}{2}$
B.	$\frac{m(u+v)}{T}$	$\frac{m(u-v)^2}{2}$
C.	$\frac{m(u-v)}{T}$	$\frac{m(u^2 - v^2)}{2}$
D.	$\frac{m(u-v)}{T}$	$\frac{m(u-v)^2}{2}$

5. Un tren sobre una vía horizontal recta se desplaza desde el reposo a aceleración constante. Las fuerzas horizontales sobre el tren son la fuerza del motor y una fuerza de resistencia que aumenta con la rapidez. ¿Cuál de las gráficas representa la variación con el tiempo  $t$  de la potencia  $P$  desarrollada por el motor?



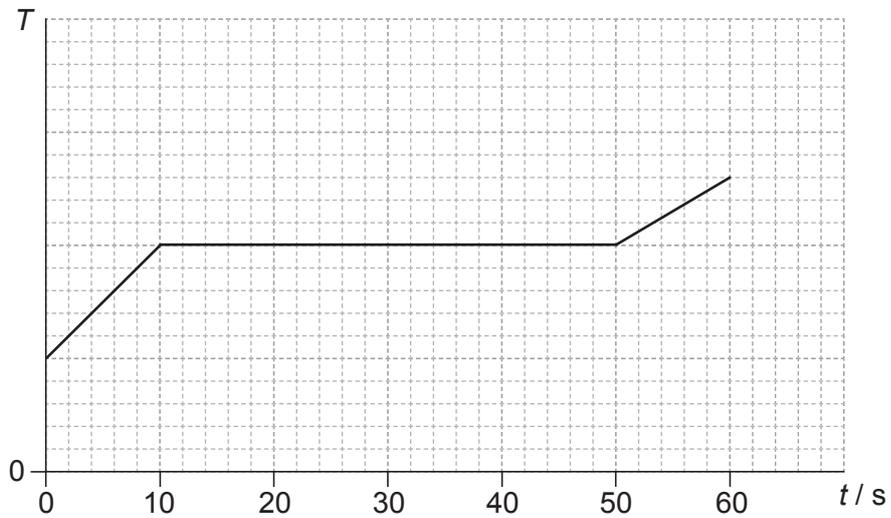
6. En la gráfica se muestra cómo varía la aceleración  $a$  de un objeto frente a la distancia recorrida  $x$ .



La masa del objeto es 3,0 kg. ¿Cuál será el trabajo total efectuado sobre el objeto?

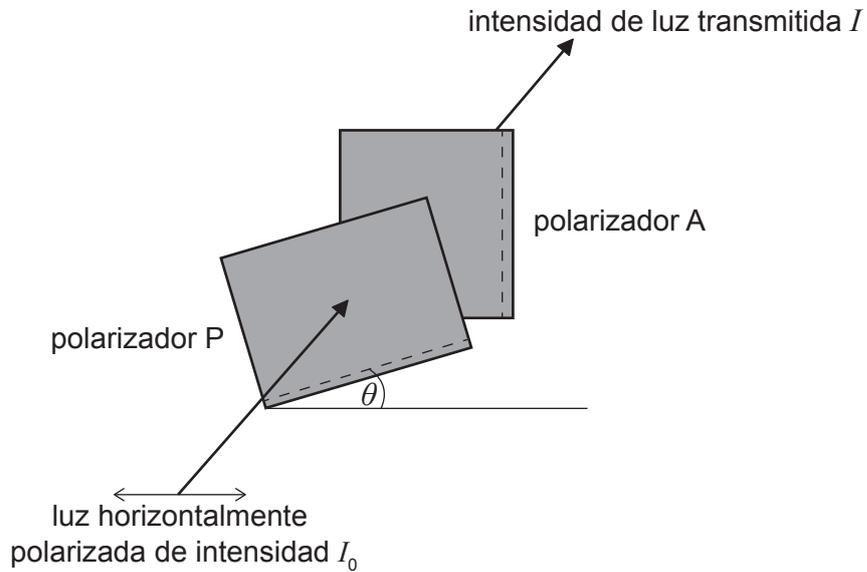
- A. 300 J
- B. 400 J
- C. 1200 J
- D. 1500 J

7. Se coloca un contenedor con 0,60 kg de una sustancia líquida sobre un calentador en el tiempo  $t=0$ . El calor latente específico de vaporización de la sustancia es de  $200 \text{ kJ kg}^{-1}$ . En la gráfica se muestra la variación de la temperatura  $T$  de la sustancia con el tiempo  $t$ .



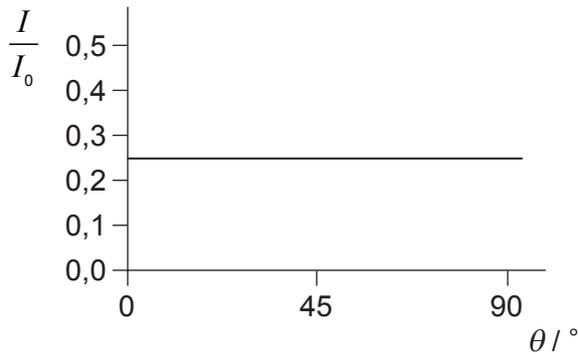
- ¿Cuál es la potencia del hornillo?
- A. 1200 W
  - B. 3000 W
  - C. 4800 W
  - D. 13300 W
8. ¿Qué condiciones de densidad y presión hacen que se describa mejor un gas real mediante la ecuación de estado para un gas ideal?
- A. Baja densidad y baja presión
  - B. Baja densidad y alta presión
  - C. Alta densidad y baja presión
  - D. Alta densidad y alta presión

9. En un polarizador P cuyo eje de polarización forma un ángulo de  $\theta$  grados con la horizontal entra luz horizontalmente polarizada de intensidad  $I_0$ . La luz que sale de P incide a continuación en un polarizador A con eje de polarización vertical fijo.

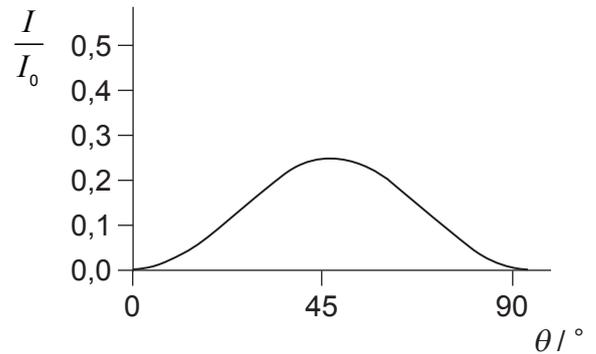


Se hace variar el ángulo  $\theta$  de 0 a 90 grados. ¿Cuál de las siguientes gráficas representará la variación frente a  $\theta$  de la intensidad  $I$  de la luz transmitida a través de A?

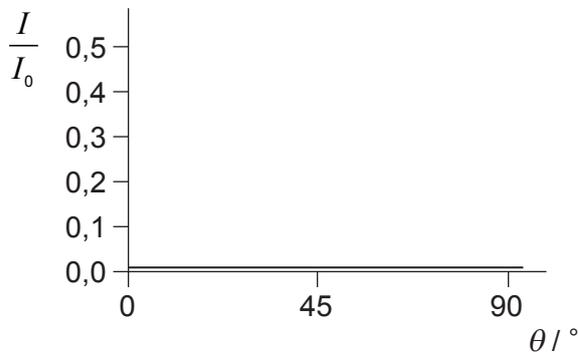
A.



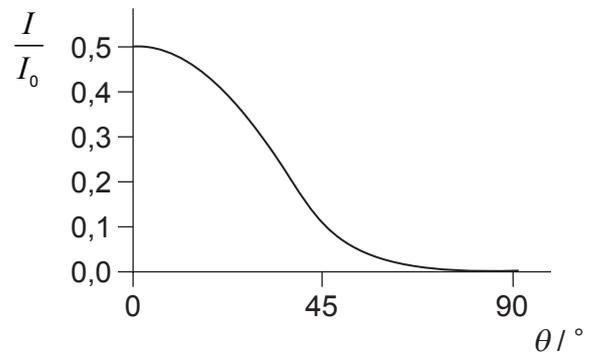
B.



C.



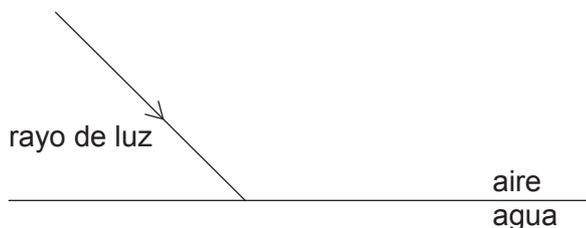
D.



10. Una tubería de longitud  $L$  tiene sus dos extremos abiertos. Otra tubería de longitud  $L'$  tiene un extremo abierto y el otro cerrado.

La frecuencia del primer armónico para ambas tuberías es la misma. ¿Cuánto valdrá  $\frac{L'}{L}$ ?

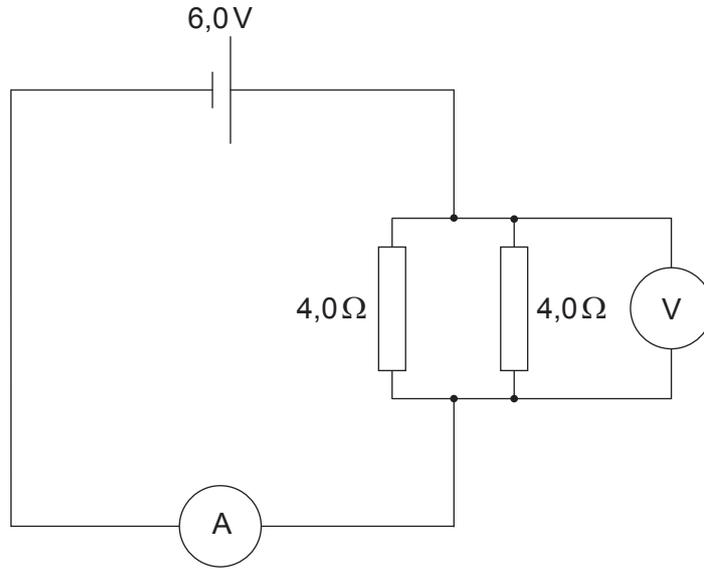
- A. 2
- B.  $\frac{3}{2}$
- C. 1
- D.  $\frac{1}{2}$
11. Un rayo de luz pasa del aire al agua como se muestra.



¿Cómo serán los cambios en la longitud de onda de la luz y en el ángulo que forma el rayo con la normal a la superficie?

	<b>Longitud de onda</b>	<b>Ángulo con la normal</b>
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

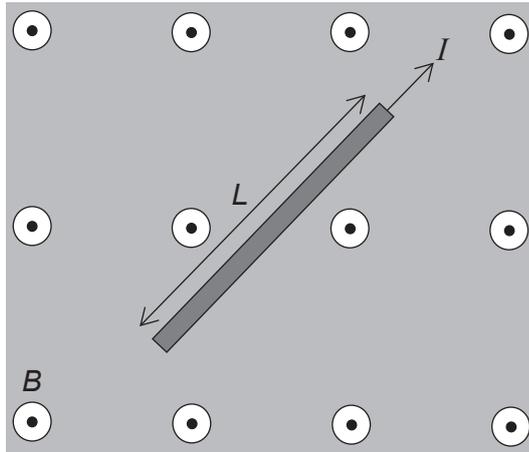
12. Un circuito consta de una celda de fuerza electromotriz (f.e.m.) 6,0V y resistencia interna despreciable conectada a dos resistores de 4,0Ω.



El amperímetro tiene resistencia igual a 1,0Ω y el voltímetro es ideal. ¿Cuáles serán las lecturas del amperímetro y del voltímetro?

	<b>Amperímetro</b>	<b>Voltímetro</b>
A.	2,0A	3,0V
B.	3,0A	3,0V
C.	2,0A	4,0V
D.	3,0A	4,0V

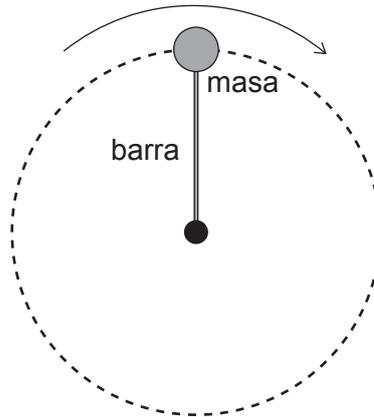
13. Se coloca un cable que transporta una corriente  $I$  en una región de campo magnético uniforme  $B$ , tal como se muestra en el diagrama.



El sentido del campo  $B$  sale de la página hacia fuera y la longitud del cable es  $L$ . ¿Qué respuesta describe correctamente la dirección y magnitud (módulo) de la fuerza que actúa sobre el cable?

	Dirección	Magnitud
A.		igual a $BIL$
B.		menor que $BIL$
C.		igual a $BIL$
D.		menor que $BIL$

14. Una masa conectada a un extremo de una barra rígida rota a rapidez constante en un plano vertical alrededor del otro extremo de la barra.

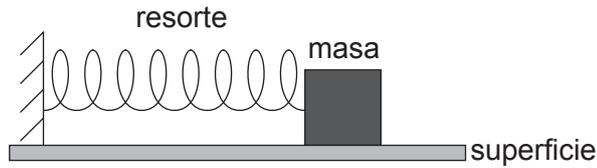


La fuerza ejercida por la barra sobre la masa es

- A. cero en todas partes.
  - B. constante en magnitud (módulo).
  - C. en sentido siempre hacia el centro.
  - D. mínima en el extremo superior de la trayectoria circular.
15. Un modelo sencillo de un átomo tiene cinco niveles de energía. ¿Cuál es el máximo número de frecuencias diferentes en el espectro de emisión de ese átomo?
- A. 4
  - B. 6
  - C. 10
  - D. 25
16. ¿Cuál de las siguientes respuestas enumera tres fuerzas fundamentales en orden creciente de intensidad?
- A. electromagnética, gravedad, nuclear fuerte
  - B. nuclear débil, gravedad, nuclear fuerte
  - C. gravedad, nuclear débil, electromagnética
  - D. electromagnética, nuclear fuerte, gravedad

17. Los patrones en las gráficas ayudan a los científicos a hacer predicciones. ¿Qué puede deducirse de una gráfica de número de neutrones frente a número de protones para todos los núclidos estables?
- A. La naturaleza de corto alcance de la fuerza nuclear fuerte
  - B. El incremento de la energía de enlace por nucleón con el número de protones
  - C. La existencia de quarks y leptones
  - D. La existencia de la desintegración alfa
18. Un panel solar tiene una área superficial de  $0,40\text{ m}^2$  y un rendimiento del 50%. La intensidad de radiación media que alcanza la superficie del panel es de  $0,25\text{ kW m}^{-2}$ . ¿Cuál será la potencia de salida media de un conjunto de 10 de estos paneles solares?
- A. 0,5W
  - B. 5W
  - C. 50W
  - D. 500W
19. ¿Cuál es el orden correcto de las transformaciones de energía en una central energética de carbón?
- A. térmica → química → cinética → eléctrica
  - B. química → térmica → cinética → eléctrica
  - C. química → cinética → térmica → eléctrica
  - D. cinética → química → eléctrica → térmica
20. Un cuerpo negro con superficie de  $1,0\text{ m}^2$  emite radiación electromagnética con longitud de onda pico  $2,90 \times 10^{-6}\text{ m}$ . ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones sobre el cuerpo son correctas?
- I. La temperatura del cuerpo es de 1000K.
  - II. La energía radiada por el cuerpo en un segundo es de  $5,7 \times 10^4\text{ J}$ .
  - III. El cuerpo absorbe perfectamente la radiación electromagnética.
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

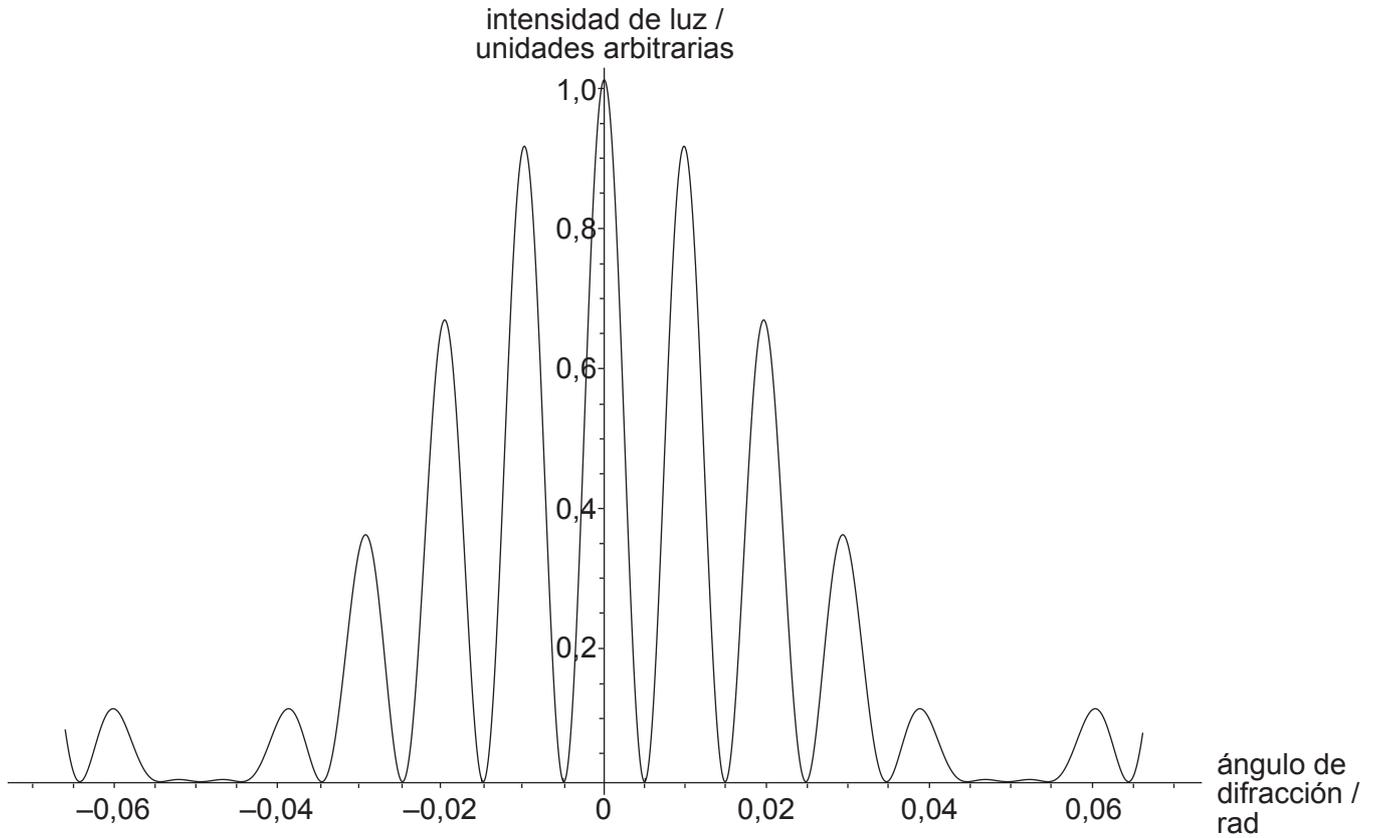
21. Se conecta una masa a un resorte (muelle) sobre una superficie horizontal sin rozamiento como se muestra.



Se estira el resorte hasta más allá de su longitud de equilibrio y la masa ejecuta un movimiento armónico simple (MAS). ¿Cuál de las siguientes cantidades es independiente del desplazamiento inicial del resorte?

- A. La frecuencia angular de la oscilación
  - B. La energía total de la masa
  - C. La rapidez media de la masa
  - D. La energía cinética máxima de la masa
22. Se lleva a cabo un experimento de difracción con rendija única utilizando luz de diferentes colores. Si se mide para cada color la anchura del pico central en el patrón de difracción, ¿cuál será el orden de los colores que corresponde a anchuras crecientes del pico central?
- A. rojo, verde, azul
  - B. rojo, azul, verde
  - C. azul, verde, rojo
  - D. verde, azul, rojo

23. En un experimento de interferencia de doble rendija, se observa el siguiente patrón de intensidad para la luz con longitud de onda  $\lambda$ .



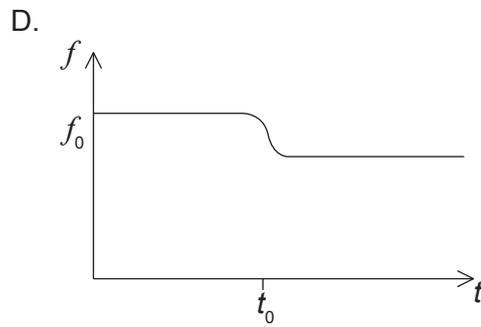
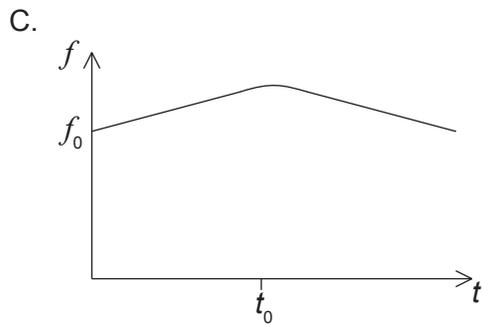
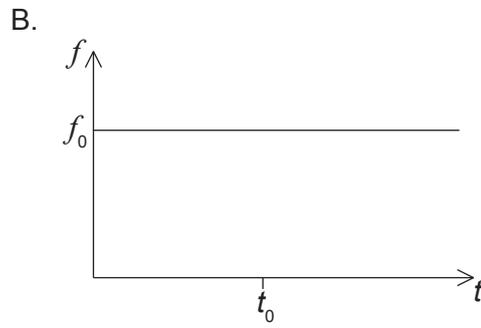
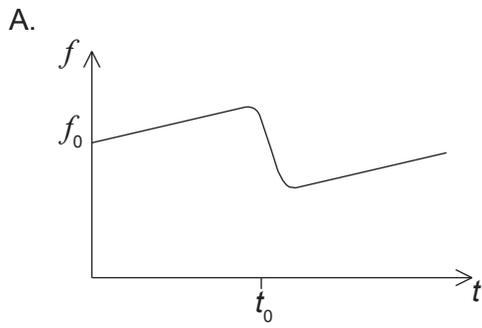
Si la distancia entre las rendijas es  $d$ , ¿qué puede deducirse sobre el valor del cociente  $\frac{\lambda}{d}$  y el efecto de la difracción de rendija única en este experimento?

	$\frac{\lambda}{d}$	Difracción de rendija única
A.	100	no despreciable
B.	0,01	no despreciable
C.	100	despreciable
D.	0,01	despreciable

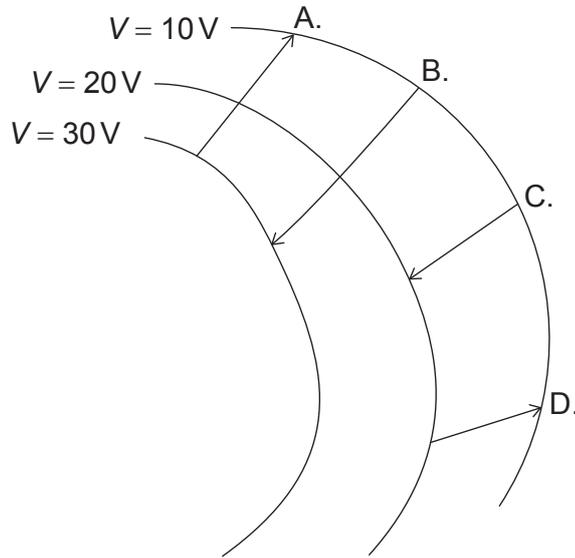
24. Un péndulo simple tiene masa  $M$  y longitud  $l$ . El período de oscilación del péndulo es  $T$ . ¿Cuál es el período de oscilación de un péndulo con masa  $4M$  y longitud  $0,25l$ ?

- A.  $0,5T$
- B.  $T$
- C.  $2T$
- D.  $4T$

25. Un tren se desplaza con rapidez constante mientras emite ondas de sonido con frecuencia  $f_0$ . En  $t=t_0$  el tren pasa por una estación. ¿Cuál de las gráficas muestra la variación con el tiempo  $t$  de la frecuencia  $f$  de la onda sonora tal como la mide un observador que está en el andén de la estación?



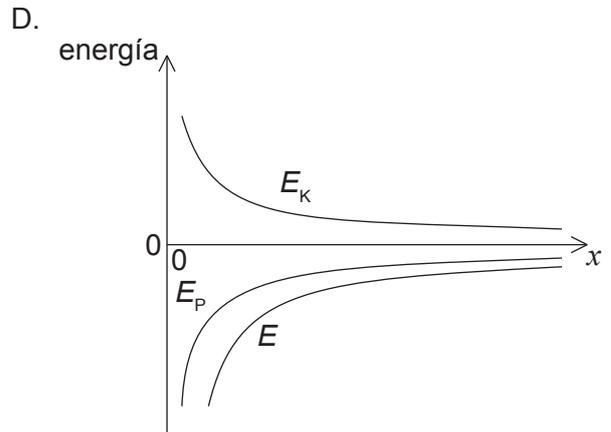
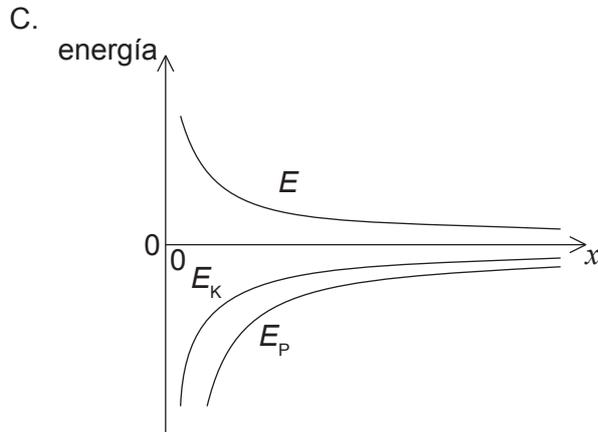
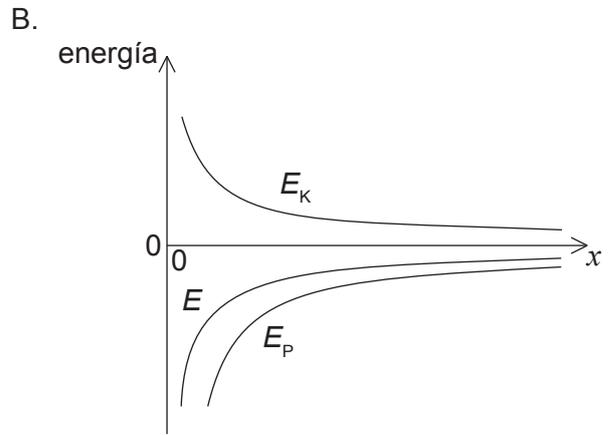
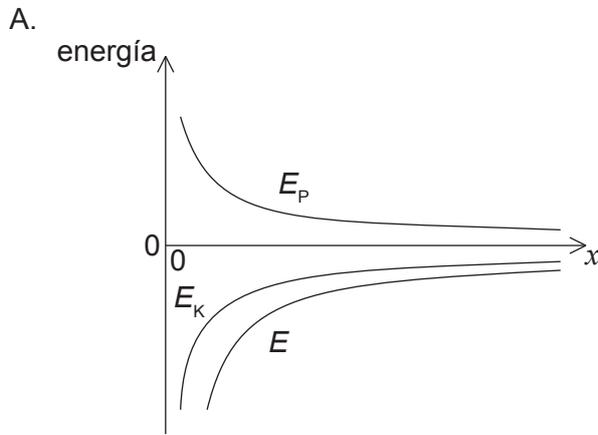
26. Una carga negativa se desplaza en un campo eléctrico. Se muestran las líneas equipotenciales para el campo y cuatro posibles trayectorias de la carga. ¿Cuál de las trayectorias corresponde al mayor trabajo efectuado por el campo sobre la carga?



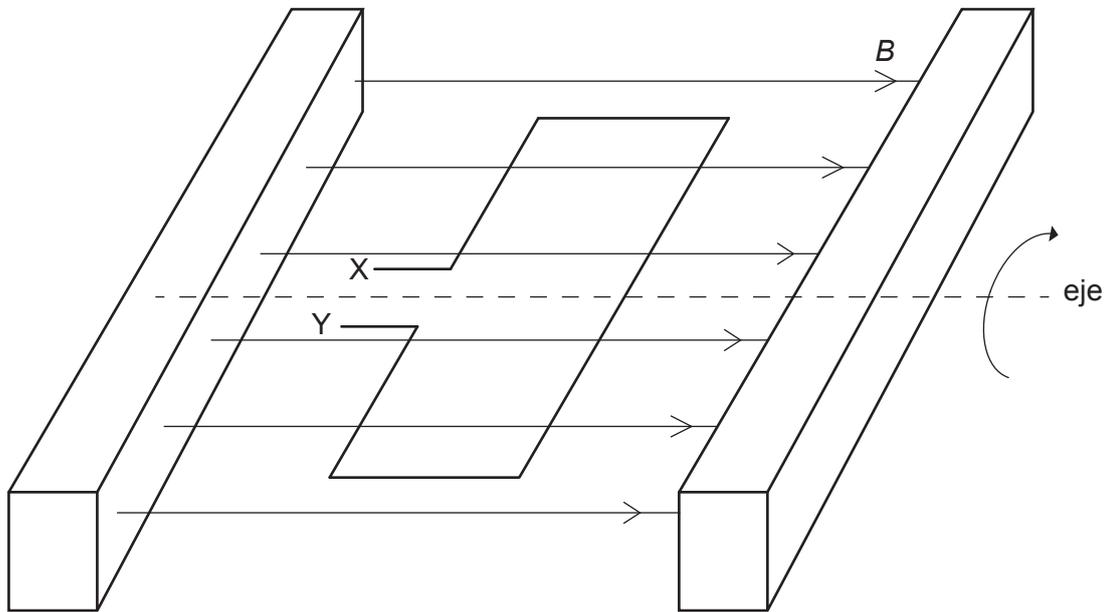
27. En un experimento, se dejan caer gotas de aceite de masa  $m$  y con carga  $q$  en la región entre dos placas paralelas horizontales. El campo eléctrico  $E$  entre las placas puede ajustarse y la resistencia del aire es despreciable. ¿Cuál es la relación correcta cuando las gotas caen en vertical a velocidad constante?

- A.  $E=0$
- B.  $E < \frac{mg}{q}$
- C.  $E = \frac{mg}{q}$
- D.  $E > \frac{mg}{q}$

28. Un satélite orbita en torno a un planeta. ¿Cuál de las gráficas muestra cómo varían la energía cinética  $E_k$ , la energía potencial  $E_p$  y la energía total  $E$  del satélite frente a la distancia  $x$  al centro del planeta?



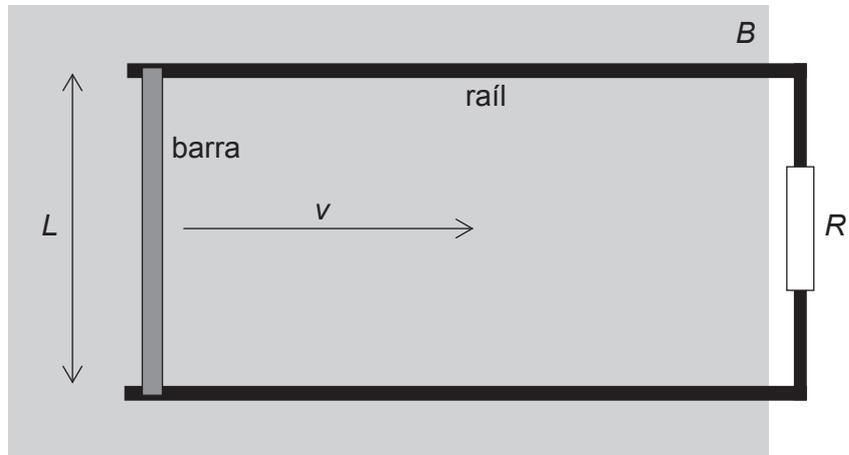
29. Se coloca una bobina de área  $A$  en una región de campo magnético horizontal uniforme  $B$ . En  $t=0$ , la bobina comienza a rotar con rapidez angular constante  $\omega$  alrededor de un eje horizontal.



¿Cuál es la f.e.m. entre X e Y?

- A. cero
- B.  $\omega AB \text{ sen } \omega t$
- C.  $AB \text{ cos } \omega t$
- D.  $-\omega AB \text{ sen } \omega t$

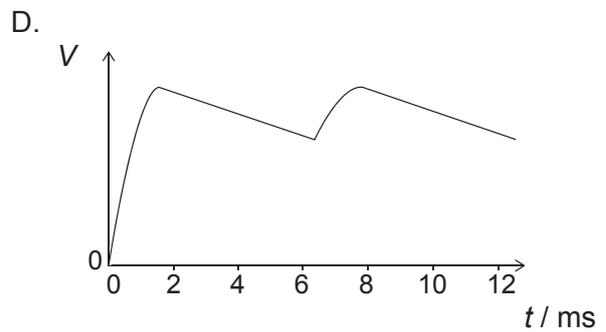
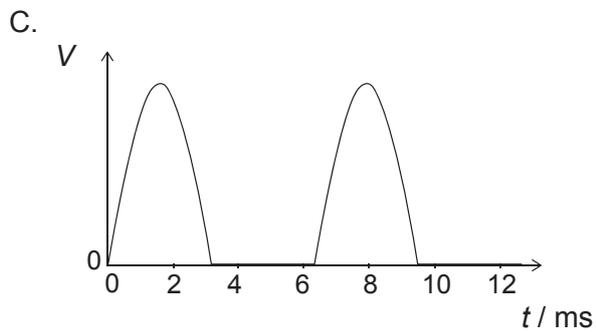
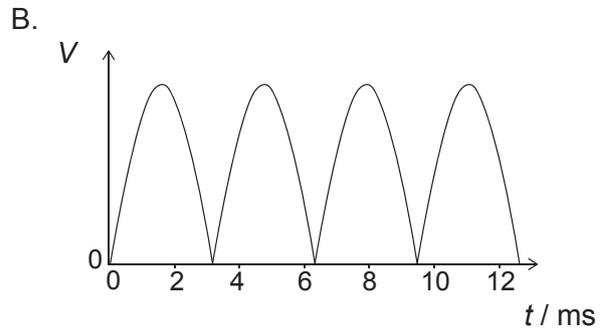
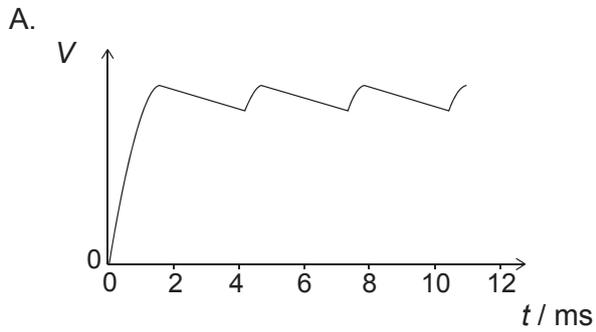
30. En el diagrama se muestra una barra conductora de longitud  $L$  que se está desplazando en una región de campo magnético uniforme  $B$ . El campo está orientado formando ángulos rectos con el plano del papel. La barra se desliza sobre raíles conductores con rapidez constante  $v$ . Un resistor con resistencia  $R$  conecta los raíles.



¿Cuál es la potencia requerida para desplazar la barra?

- A. cero
- B.  $\frac{vBL}{R}$
- C.  $\frac{v^2B^2L^2}{R}$
- D.  $\frac{v^2B^2L^2}{R^2}$
31. Una fuente de potencia de corriente alterna (CA) genera una f.e.m. con un pico de amplitud  $V_0$  y suministra una potencia media  $\bar{P}$ . ¿Cuál es el valor cuadrático medio (RMS) de la corriente suministrada por la fuente?
- A.  $\frac{\bar{P}}{2V_0}$
- B.  $\frac{\bar{P}}{\sqrt{2}V_0}$
- C.  $\frac{\sqrt{2}\bar{P}}{V_0}$
- D.  $\frac{2\bar{P}}{V_0}$

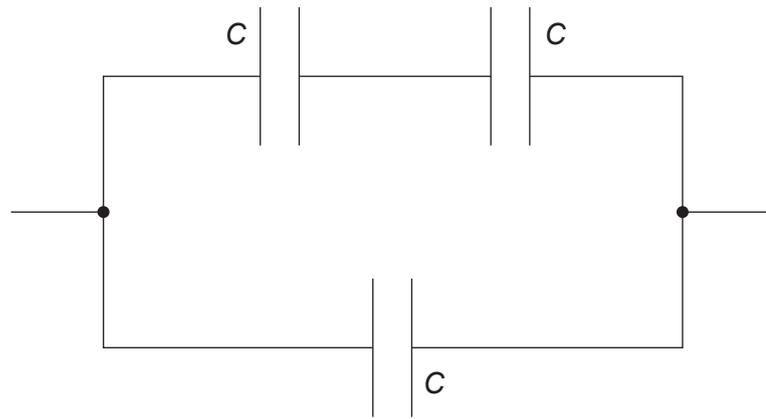
32. Se modifica un circuito de diodos rectificadores de onda completa mediante el añadido de un capacitor en paralelo con el resistor de carga. Se utiliza el circuito para rectificar una señal sinusoidal cuyo período es de 6,3 ms. ¿Cuál de las gráficas muestra cómo varía con el tiempo la diferencia de potencial  $V$  en la carga?



33. Se conecta un capacitor de placas paralelas a una celda de f.e.m. constante. Se separan entonces las placas del capacitor sin desconectar la celda. ¿Cuáles serán los cambios en la magnitud (módulo) del campo eléctrico entre las placas y en la capacitancia del capacitor?

	Magnitud del campo eléctrico	Capacidad
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

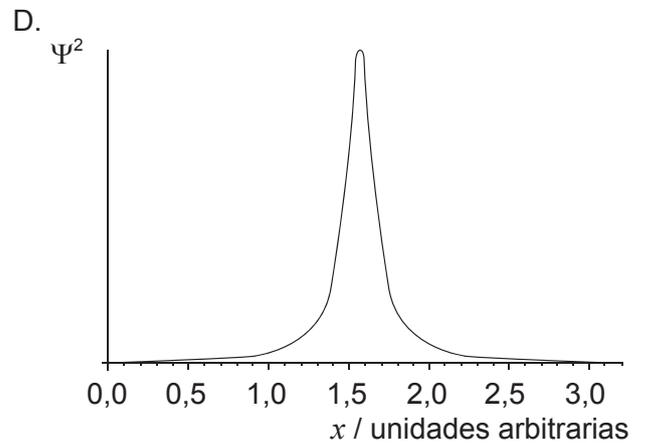
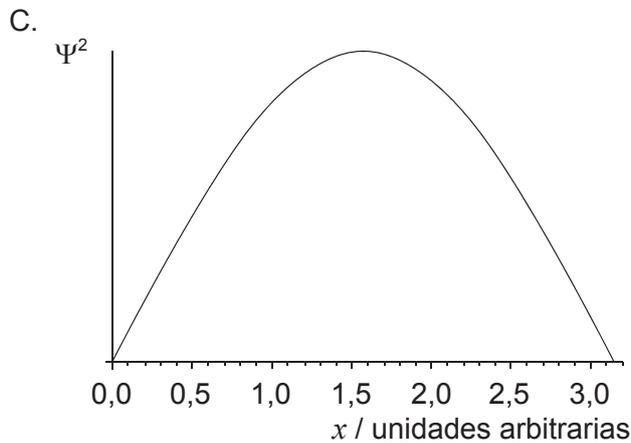
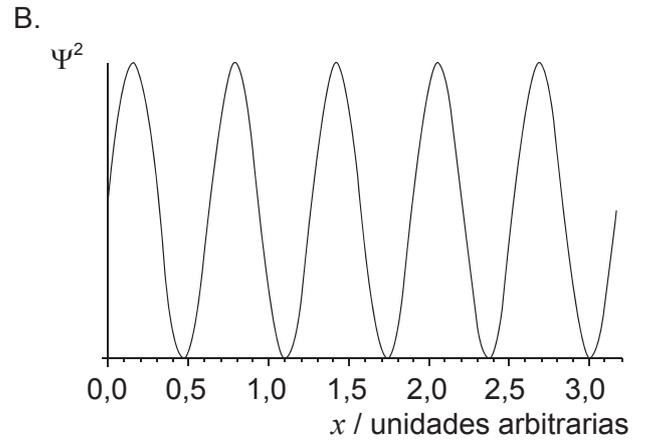
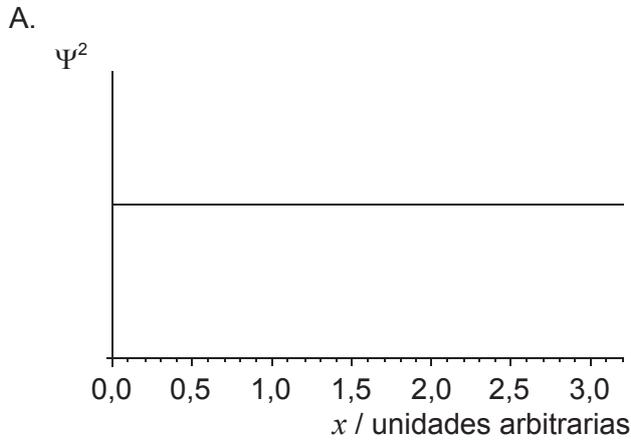
34. Se conectan tres capacitores idénticos, cada uno con capacitancia  $C$ , tal como se muestra.



¿Cuál es la capacitancia total de la combinación?

- A.  $\frac{2}{3}C$
  - B.  $C$
  - C.  $\frac{3}{2}C$
  - D.  $3C$
35. ¿Cuál de los siguientes experimentos proporciona evidencia de la existencia de ondas de materia?
- A. La dispersión de las partículas alfa
  - B. La difracción de electrones
  - C. La desintegración gamma
  - D. El efecto fotoeléctrico

36. Las gráficas muestran la variación con la distancia  $x$  del cuadrado de la amplitud  $\Psi^2$  de la función de onda de una partícula. ¿Cuál de las gráficas corresponde a una partícula con la mayor incertidumbre en la cantidad de movimiento?



37. En los experimentos llevados a cabo a altas energías se detectan desviaciones de la dispersión de Rutherford. ¿Qué puede deducirse de estas desviaciones?

- A. El parámetro de impacto de la colisión
- B. La existencia de una fuerza diferente de la repulsión electrostática
- C. El tamaño de las partículas alfa
- D. El campo eléctrico dentro del núcleo

38. Se investigan diferentes superficies de metal en un experimento sobre el efecto fotoeléctrico. Se dibuja, para cada metal, una gráfica de la variación de la máxima energía cinética de los fotoelectrones frente a la frecuencia de la luz incidente. ¿Qué afirmación es correcta?

- A. Todas las gráficas tienen el mismo punto de corte con el eje de frecuencia.
- B. La función de trabajo es la misma para todas las superficies.
- C. Todas las gráficas tienen la misma pendiente.
- D. La frecuencia umbral es la misma para todas las superficies.

39. Una muestra pura de masa  $m$  de una sustancia radiactiva con semivida  $T_{\frac{1}{2}}$  tiene una actividad inicial  $A_0$ . ¿Cuáles serán la semivida y la actividad inicial de una muestra pura de masa  $2m$  de la misma sustancia radiactiva?

	Semivida	Actividad inicial
A.	$T_{\frac{1}{2}}$	$A_0$
B.	$T_{\frac{1}{2}}$	$2A_0$
C.	$2T_{\frac{1}{2}}$	$A_0$
D.	$2T_{\frac{1}{2}}$	$2A_0$

40. La densidad nuclear

- A. es constante porque el volumen de un núcleo es proporcional a su número de nucleones.
  - B. es constante porque el volumen de un núcleo es proporcional a su número de protones.
  - C. depende del número de nucleones del núcleo.
  - D. depende del número de protones del núcleo.
-