



88106525



**FÍSICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 1**

Lunes 8 de noviembre de 2010 (tarde)

1 hora

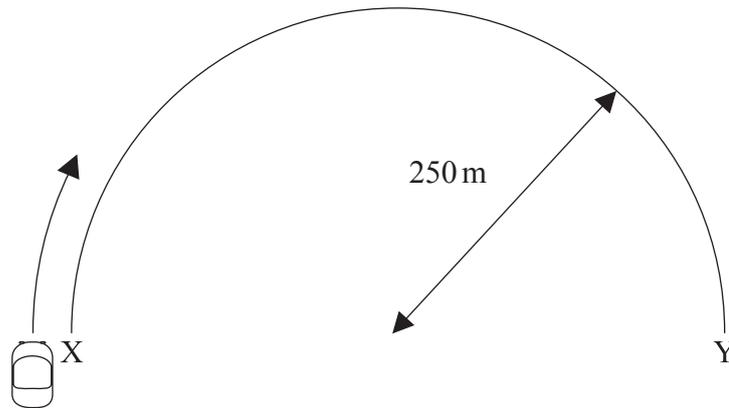
---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

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

1. ¿Cuál de las siguientes es equivalente al julio?
- A.  $\text{Nm}^2$
  - B.  $\text{Nm}^{-2}$
  - C.  $\text{kgms}^{-2}$
  - D.  $\text{kgm}^2\text{s}^{-2}$
2. La medición de dos longitudes,  $a$  y  $b$ , da como resultado  $51 \pm 1$  cm y  $49 \pm 1$  cm respectivamente. ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene un porcentaje de incertidumbre mayor?
- A.  $a+b$
  - B.  $a-b$
  - C.  $a \times b$
  - D.  $\frac{a}{b}$
3. Una fuerza neta de módulo 4,0 N actúa sobre un cuerpo de masa 3,0 kg durante 6,0 s. El cuerpo se encuentra inicialmente en reposo. ¿Cuál de las siguientes rapidez es la del cuerpo después del intervalo de 6,0 s?
- A.  $0,50 \text{ ms}^{-1}$
  - B.  $2,0 \text{ ms}^{-1}$
  - C.  $4,5 \text{ ms}^{-1}$
  - D.  $8,0 \text{ ms}^{-1}$

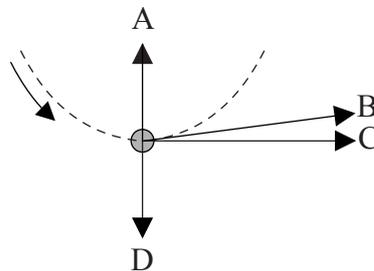
4. Un coche se mueve de X a Y siguiendo una trayectoria semicircular. El radio de la trayectoria es de 250 m y el tiempo que ha tardado en completar el recorrido es de 50 s.



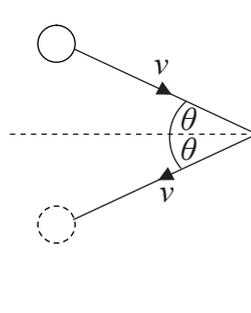
¿Cuál de las siguientes opciones muestra correctamente los valores de la velocidad media y de la rapidez media?

	<b>Velocidad media</b>	<b>Rapidez media</b>
A.	$10\text{ ms}^{-1}$	$10\text{ ms}^{-1}$
B.	$10\text{ ms}^{-1}$	$16\text{ ms}^{-1}$
C.	$16\text{ ms}^{-1}$	$10\text{ ms}^{-1}$
D.	$16\text{ ms}^{-1}$	$16\text{ ms}^{-1}$

5. Una bola atada a una cuerda se encuentra girando con rapidez constante en un plano vertical. El diagrama muestra a la bola en su posición más baja. ¿Cuál de las flechas indica la dirección y sentido de la fuerza neta que actúa sobre la bola?

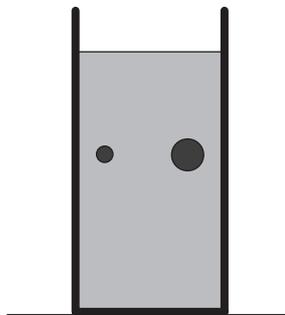


6. Un átomo de un gas choca contra una pared con rapidez  $v$  y formando un ángulo  $\theta$  con la normal a la pared. El átomo rebota con la misma rapidez  $v$  y el mismo ángulo  $\theta$ .



¿Cuál de las siguientes opciones indica el módulo del cambio en el momento lineal del átomo de gas?

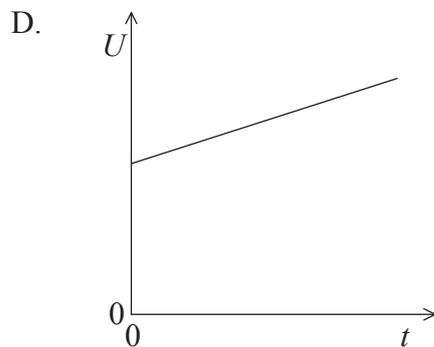
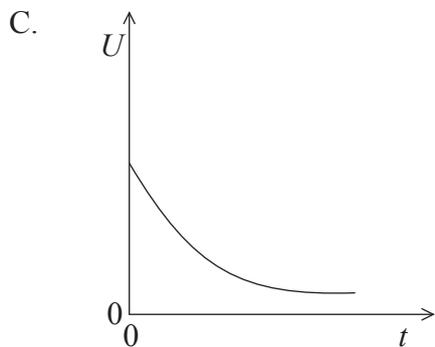
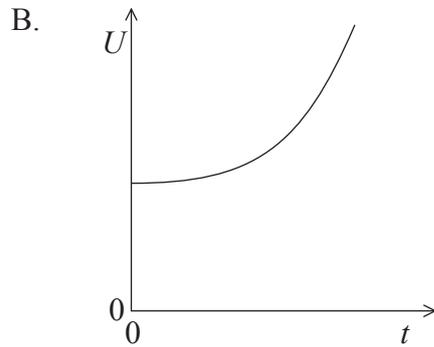
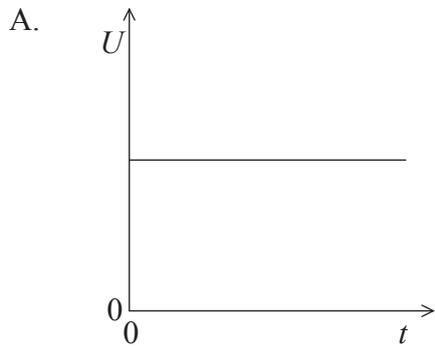
- A. cero
  - B.  $2mv \sin\theta$
  - C.  $2mv$
  - D.  $2mv \cos\theta$
7. Dos bolas de acero, de masas  $M$  y  $2M$ , caen con rapidez constante en un tubo lleno de aceite.



¿Cuál de las siguientes opciones compara correctamente los módulos de la fuerza neta y de la fuerza de arrastre (resistencia) de las dos bolas?

	Fuerza neta	Fuerza de arrastre
A.	igual	igual
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	diferente	diferente

8. Un sistema consiste en un cubito de hielo en una copa de agua. El sistema se encuentra aislado térmicamente de los alrededores. El agua se encuentra inicialmente a 20 °C. ¿Cuál de las gráficas indica mejor la variación con el tiempo  $t$  de la energía interna total  $U$  del sistema?



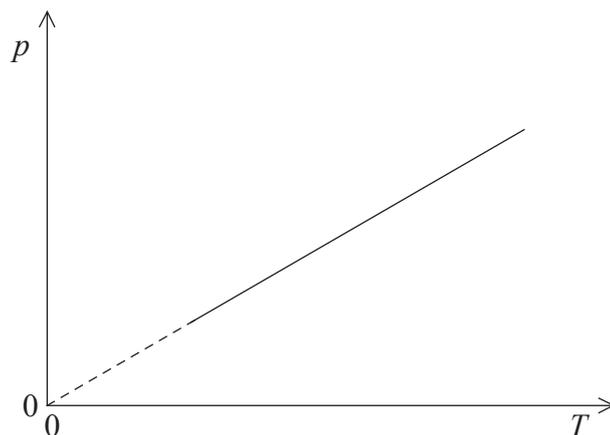
9. Un cubito de hielo y un iceberg se encuentran a una temperatura de 0 °C. ¿Cuál de las siguientes es la comparación correcta de la energía cinética aleatoria media y la energía cinética total de las moléculas del cubito de hielo y las del iceberg?

	<b>Energía cinética aleatoria media</b>	<b>Energía cinética total</b>
A.	igual	igual
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	diferente	diferente

10. Un gas ideal se expande isotérmicamente desde un estado X hasta un nuevo estado de volumen  $V$ . El trabajo realizado por el gas es  $W$ . ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta para una expansión adiabática del gas desde el estado X hasta un nuevo estado de volumen  $V$ ?

	<b>Cambio en la energía interna</b>	<b>Trabajo realizado</b>
A.	$\Delta U > 0$	mayor que $W$
B.	$\Delta U < 0$	mayor que $W$
C.	$\Delta U > 0$	menor que $W$
D.	$\Delta U < 0$	menor que $W$

11. La gráfica muestra la variación de la presión  $p$  de una masa dada de gas ideal con la temperatura absoluta  $T$ .

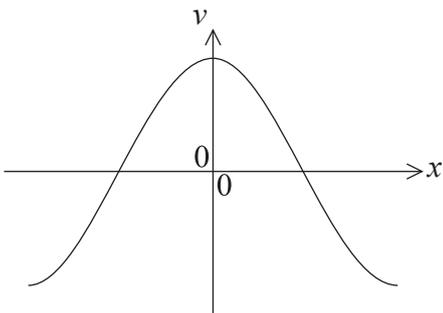


¿Cuál de las siguientes opciones es la correcta, en lo que se refiere al volumen y a la densidad del gas?

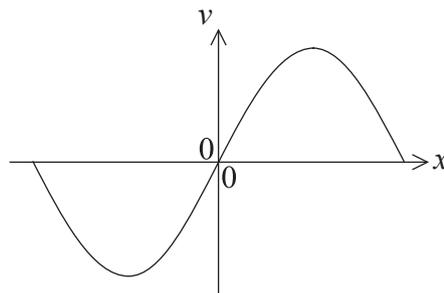
	<b>Volumen</b>	<b>Densidad</b>
A.	constante	constante
B.	constante	aumentando
C.	aumentando	constante
D.	aumentando	aumentando

12. Una partícula realiza un movimiento armónico simple. ¿Cuál de las siguientes gráficas muestra la variación de la rapidez  $v$  de la partícula con su desplazamiento  $x$ ?

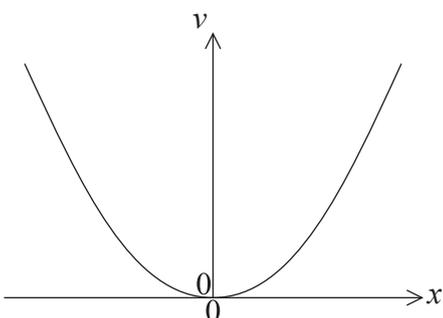
A.



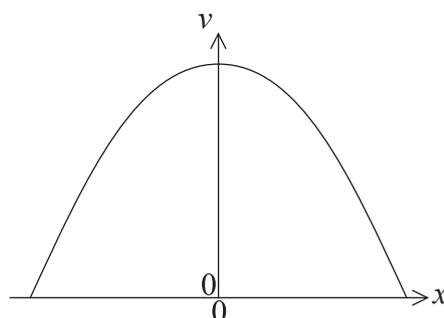
B.



C.



D.



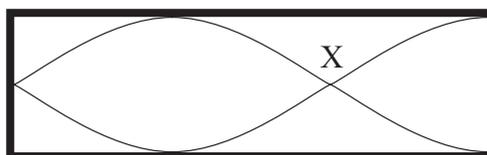
13. Una partícula realiza oscilaciones armónicas simples. ¿Cuál de las siguientes magnitudes no se verá afectada por una disminución en la amplitud de las oscilaciones?

- A. La energía total
- B. La rapidez máxima
- C. La aceleración máxima
- D. El periodo

14. Luz monocromática viaja desde el aire hasta el agua. ¿Cuál de las siguientes opciones describe los cambios en la longitud de onda y en la rapidez?

	<b>Longitud de onda</b>	<b>Rapidez</b>
A.	aumenta	disminuye
B.	aumenta	aumenta
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

15. Se establece una onda estacionaria en el aire de un tubo con un extremo abierto y el otro cerrado.



Las moléculas de aire cercanas a X

- A. están siempre en el centro de una compresión.
- B. están siempre en el centro de una rarefacción.
- C. están a veces en el centro de una compresión y a veces en el centro de una rarefacción.
- D. nunca están en el centro de una compresión ni en el de una rarefacción.

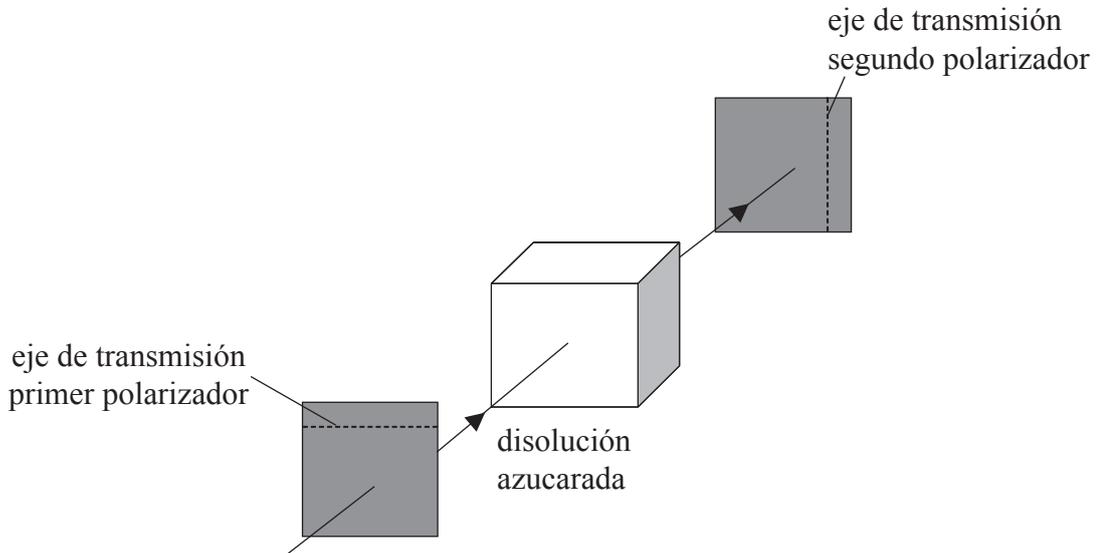
16. En dos experimentos diferentes se hace incidir luz monocromática sobre una rendija simple. Los diagramas muestran los patrones de difracción obtenidos sobre una pantalla alejada de la rendija. En el diagrama superior, la longitud de onda de la luz es  $\lambda_1$  y la anchura de la rendija es  $b_1$ . En el diagrama de abajo, la longitud de onda de la luz es  $\lambda_2$  y la anchura de la rendija es  $b_2$ .



En ambos experimentos la distancia entre la rendija y la pantalla es la misma. ¿Cuál de las siguientes relaciones puede deducirse?

- A.  $\frac{\lambda_1}{b_1} < \frac{\lambda_2}{b_2}$
- B.  $\frac{\lambda_1}{b_1} > \frac{\lambda_2}{b_2}$
- C.  $b_1 < b_2$
- D.  $\lambda_1 > \lambda_2$

17. Se transmite luz polarizada horizontalmente a través de un polarizador cuyo eje de transmisión es horizontal. La luz entra en un recipiente que contiene una disolución azucarada y, a continuación, incide sobre un segundo polarizador cuyo eje de transmisión es vertical.

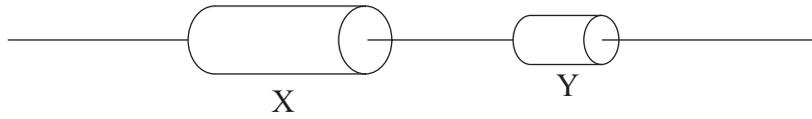


Cuando se hace girar el segundo polarizador un pequeño ángulo, no hay luz transmitida a través del segundo polarizador. La explicación de esta observación es que la disolución azucarada

- A. produce interferencia destructiva.
  - B. rota el plano de polarización de la luz.
  - C. solo puede transmitir luz polarizada verticalmente.
  - D. refracta la luz de modo que esta no llega a incidir en el segundo polarizador.
18. Una fuente sonora se acerca a un observador estacionario. La rapidez del sonido emitido y su longitud de onda, medidas en la fuente, son  $v$  y  $\lambda$  respectivamente. ¿Cuál de las siguientes es la rapidez y la longitud de onda, según las mide el observador estacionario?

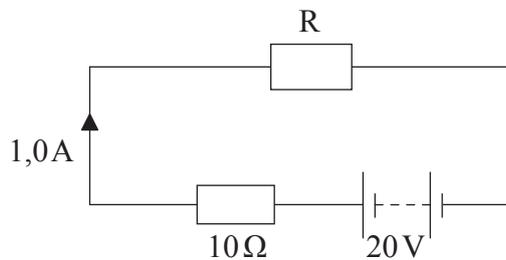
	Rapidez de la onda	Longitud de onda
A.	mayor que $v$	mayor que $\lambda$
B.	igual a $v$	mayor que $\lambda$
C.	igual a $v$	menor que $\lambda$
D.	mayor que $v$	menor que $\lambda$

19. Dos resistores hechos del mismo material se conectan en serie a una batería. La longitud del resistor X es el doble que la del Y, y la sección transversal de X es el doble que la del Y.



¿Cuál de los siguientes da el cociente  $\frac{\text{resistencia de X}}{\text{resistencia de Y}}$ ?

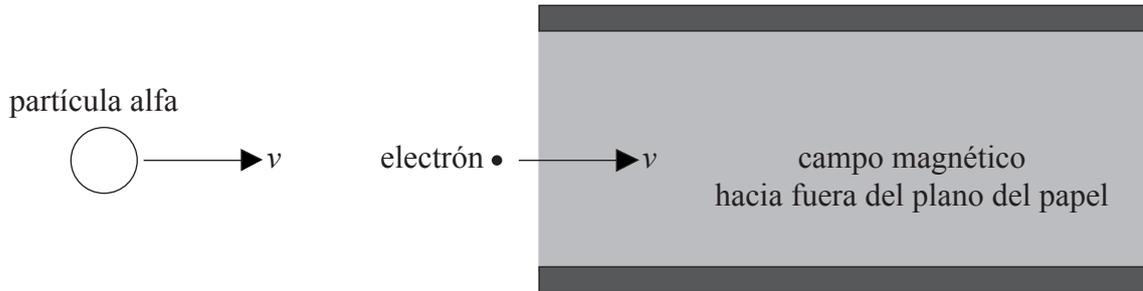
- A.  $\frac{1}{4}$
  - B.  $\frac{1}{2}$
  - C. 1
  - D. 4
20. El circuito muestra un resistor R conectado en serie a una batería y a un resistor de resistencia  $10\Omega$ . La f.e.m. de la batería es  $20\text{V}$  y su resistencia interna es despreciable. La corriente en el circuito es de  $1,0\text{A}$ .



¿Cuál de las siguientes es la resistencia de R?

- A.  $1,0\Omega$
- B.  $2,0\Omega$
- C.  $10\Omega$
- D.  $20\Omega$

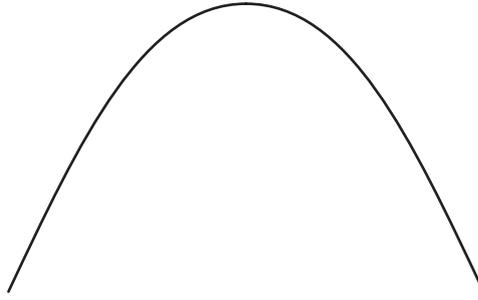
21. Un electrón entra, con velocidad  $v$ , en el vacío existente entre dos placas cargadas con cargas opuestas. Al electrón le sigue una partícula alfa, moviéndose con la misma velocidad inicial que el electrón. Un campo magnético uniforme tiene la dirección y sentido hacia fuera del plano del papel.



El electrón no se desvía de su trayectoria. La trayectoria de la partícula alfa

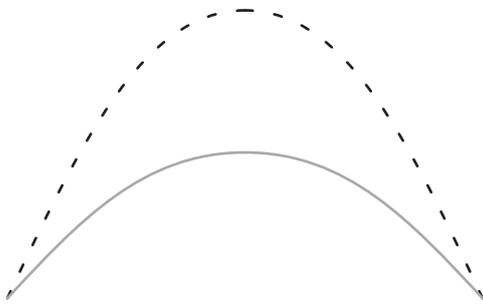
- A. se desviará hacia fuera del plano del papel.
  - B. no se desviará.
  - C. se desviará hacia arriba.
  - D. se desviará hacia abajo.
22. La masa de un planeta es el doble que la de la Tierra. Su radio es la mitad del radio de la Tierra. La intensidad del campo gravitatorio en la superficie de la Tierra es  $g$ . La intensidad del campo gravitatorio en la superficie del planeta es
- A.  $\frac{1}{2}g$ .
  - B.  $g$ .
  - C.  $2g$ .
  - D.  $8g$ .

23. El diagrama muestra la trayectoria de un proyectil que es lanzado con velocidad  $v$ . La resistencia del aire es despreciable.

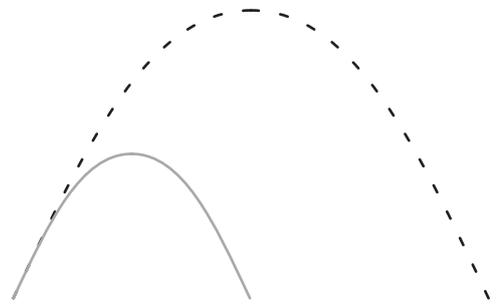


Un segundo proyectil tiene el doble de masa que el primero y se lanza con la misma velocidad. La resistencia del aire sigue siendo despreciable. ¿Cuál de las siguientes trayectorias representa mejor la de este proyectil? (*La trayectoria original se muestra como una línea de puntos*)

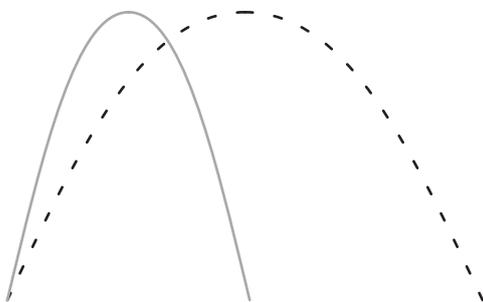
A.



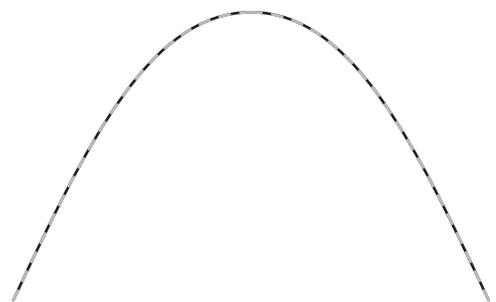
B.



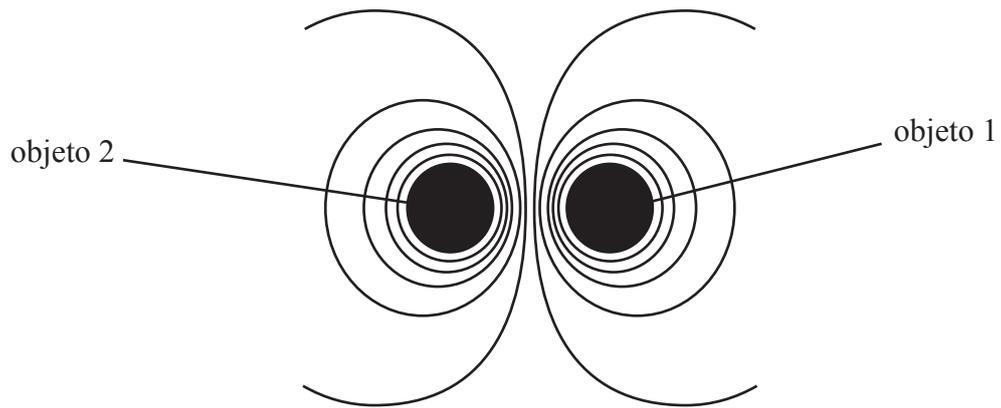
C.



D.



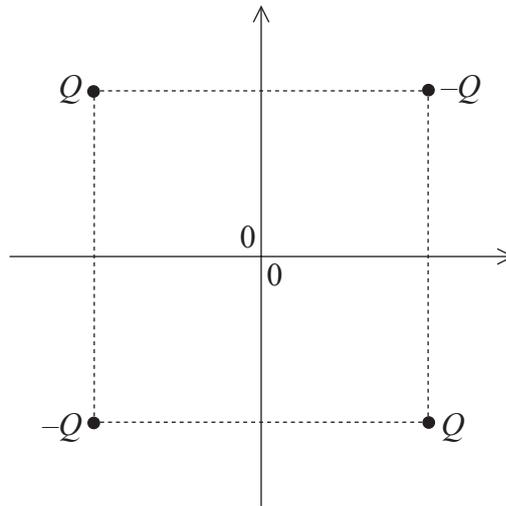
24. El diagrama muestra las líneas equipotenciales originadas por dos objetos.



Los dos objetos pueden ser

- A. solo cargas eléctricas del mismo signo.
- B. solo masas.
- C. solo cargas eléctricas de signo opuesto.
- D. masas o cargas eléctricas de cualquier signo.

25. Dos cargas puntuales positivas y dos negativas, de igual valor absoluto, se sitúan en los vértices de un cuadrado, tal y como se muestra en la figura. El origen de los ejes está en el centro del cuadrado.

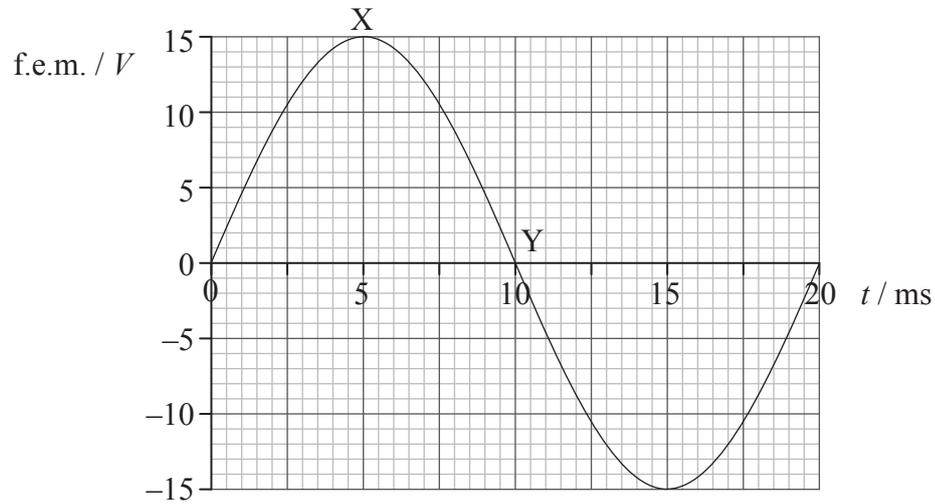


El potencial eléctrico es cero

- A. solo en el origen de los ejes.
- B. a lo largo de ambos ejes  $x$  e  $y$ .
- C. solo a lo largo del eje  $y$ .
- D. solo a lo largo del eje  $x$ .

La Pregunta 26 y la Pregunta 27 se refieren a lo que sigue a continuación.

Una espira rectangular de cable conductor gira en una región de campo magnético. La gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  de la f.e.m. inducida en la espira durante un ciclo.



26. ¿Cuál de las siguientes opciones indica los instantes correctos en los que el valor del acoplamiento del flujo magnético y el valor de la corriente en la espira son máximos?

	Acoplamiento del flujo	Corriente
A.	Y	Y
B.	Y	X
C.	X	Y
D.	X	X

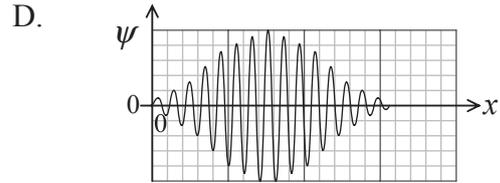
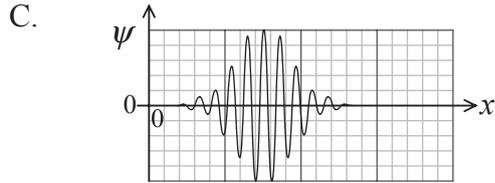
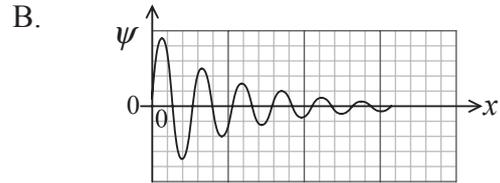
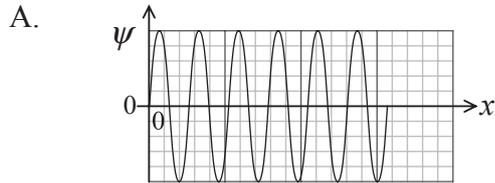
27. La resistencia de la bobina es de  $5,0\Omega$ . ¿Cuál de las siguientes es la potencia media disipada en la espira?

- A.  $\frac{45}{2}$  W
- B.  $\frac{45}{\sqrt{2}}$  W
- C. 45 W
- D.  $45\sqrt{2}$  W

28. Un isótopo radiactivo tiene una semivida de dos minutos. Una muestra contiene dieciséis gramos del isótopo. ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir hasta que quede un gramo del isótopo?
- A. 6 minutos
  - B. 8 minutos
  - C. 10 minutos
  - D. 12 minutos
29. El experimento de Geiger–Marsden constituye una evidencia de
- A. la existencia de niveles atómicos de energía discretos.
  - B. la existencia del neutrón.
  - C. un núcleo denso cargado positivamente.
  - D. la estabilidad de algunos núcleos.
30. El radio de los núcleos puede determinarse
- A. por la dispersión de partículas cargadas por los núcleos.
  - B. inyectando los núcleos en un espectrómetro de masas.
  - C. midiendo la longitud de onda de De Broglie de los núcleos.
  - D. observando el espectro de los núcleos.

31. En relación con el efecto fotoeléctrico se pueden hacer las siguientes observaciones.
- I. La energía cinética de los electrones emitidos aumenta al aumentar la frecuencia de la luz.
  - II. Los electrones son emitidos sin tiempo de retardo.
- ¿Cuál de estas observaciones, si la hay, puede explicarse en términos de la teoría ondulatoria de la luz?
- A. Ni I ni II
  - B. I y II
  - C. Solo I
  - D. Solo II
32. Un protón y una partícula alfa tienen la misma longitud de onda de De Broglie.
- ¿Cuál de las siguientes opciones indica aproximadamente el cociente  $\frac{\text{rapidez de la partícula alfa}}{\text{rapidez del protón}}$ ?
- A.  $\frac{1}{4}$
  - B.  $\frac{1}{2}$
  - C. 2
  - D. 4
33. Las energías de las partículas alfa y de los rayos gamma emitidos en desintegraciones radiactivas son cantidades discretas. Esta observación constituye una evidencia de
- A. los niveles atómicos de energía.
  - B. los niveles nucleares de energía.
  - C. núcleos que tienen más neutrones que protones.
  - D. la existencia de isótopos.

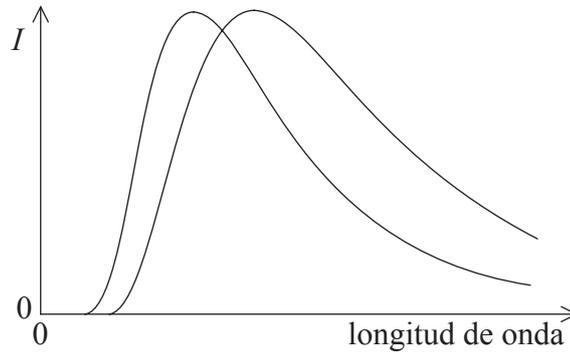
34. Los diagramas muestran la variación con la distancia  $x$  de la función de onda  $\psi$  de cuatro electrones diferentes. En todos los diagramas la escala en el eje horizontal es la misma. ¿Para qué electrón es mayor la incertidumbre en el momento?



35. Un generador de ondas proporciona una potencia por unidad de longitud de  $4,0 \text{ kW m}^{-1}$  para ondas de amplitud  $A$  y rapidez  $v$ . El rendimiento del generador es constante. La potencia por unidad de longitud para ondas de amplitud  $2A$  y rapidez  $2v$  será

- A.  $8,0 \text{ kW m}^{-1}$ .
- B.  $16 \text{ kW m}^{-1}$ .
- C.  $32 \text{ kW m}^{-1}$ .
- D.  $64 \text{ kW m}^{-1}$ .

36. El diagrama muestra la variación con la longitud de onda de la potencia por unidad de longitud de onda  $I$  radiada desde un área de  $1 \text{ m}^2$  de dos cuerpos distintos.



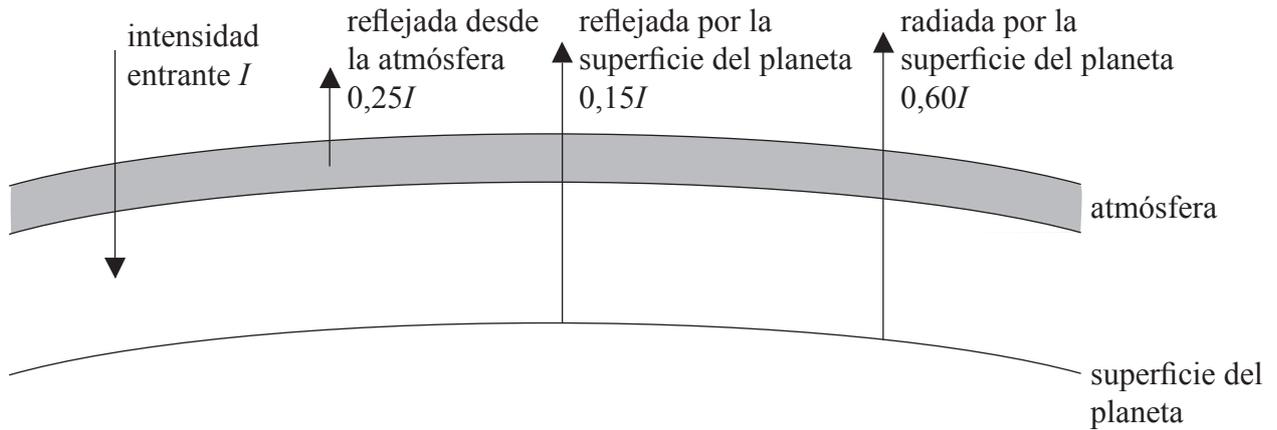
¿Cuál de las siguientes opciones es una comparación correcta de la temperatura y la emisividad de los dos cuerpos?

	<b>Temperatura</b>	<b>Emisividad</b>
A.	igual	igual
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	diferente	diferente

37. ¿Cuál de los siguientes enunciados relacionados con la generación de energía nuclear es correcto?

- A. El combustible tiene una densidad de energía alta.
- B. Las reservas de combustible nuclear son ilimitadas.
- C. Las emisiones de gases de efecto invernadero son significativas.
- D. Los productos residuales no son significativos.

38. El diagrama muestra un modelo climático de equilibrio energético para un planeta.



La intensidad de la radiación reflejada y de la radiada se dan en términos de la intensidad incidente  $I$ .  
¿Cuál de las siguientes opciones es el albedo del planeta?

- A. 0,15
  - B. 0,25
  - C. 0,40
  - D. 0,60
39. Se almacenan datos en un disco compacto de audio (CD) a un ritmo de  $f$  muestras por segundo. Cada muestra consta de  $b$  bits. En el CD se almacenan un total de  $N$  bits. ¿Cuál de los siguientes es el tiempo de reproducción del CD en segundos?

- A.  $\frac{Nf}{b}$
- B.  $\frac{N}{bf}$
- C.  $\frac{bN}{f}$
- D.  $\frac{bf}{N}$

40. La luz que incide sobre un pixel de un CCD origina cargas eléctricas que son almacenadas en el píxel. ¿A qué característica de la luz incidente es proporcional la cantidad de carga almacenada en un tiempo dado?
- A. Al grado de polarización
  - B. A la intensidad
  - C. A la longitud de onda
  - D. A la frecuencia
-