

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

Viernes 8 de mayo de 2015 (mañana)

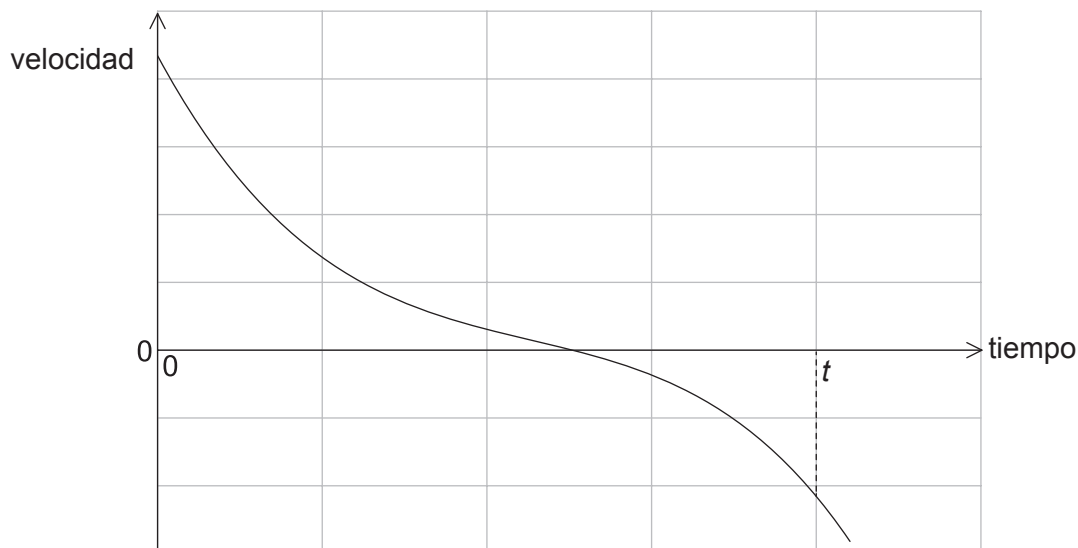
1 hora

---

**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]**.

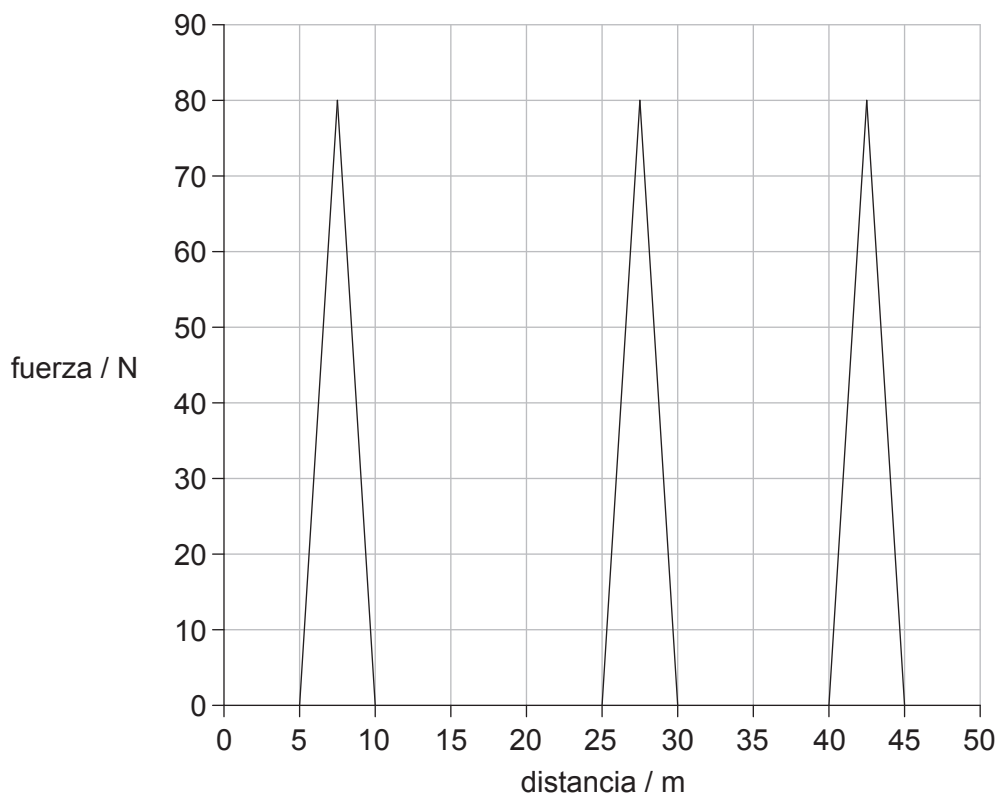
1. ¿Cuál de las siguientes opciones expresa el cociente  $\frac{\text{masa de un protón}}{\text{masa de un electrón}}$  como diferencia en órdenes de magnitud?
  - A. –3
  - B. 0
  - C. 3
  - D. 6
  
2. Un cuerpo se desplaza en línea recta. Para que se puedan aplicar las ecuaciones del movimiento uniformemente acelerado, ¿qué condición **debe** cumplirse?
  - A. Una fuerza neta constante actúa sobre el cuerpo de masa fija.
  - B. Una fuerza neta constante actúa sobre el cuerpo.
  - C. El cuerpo cae hacia la superficie de un planeta.
  - D. El cuerpo tiene una velocidad inicial nula.
  
3. La gráfica muestra la variación con el tiempo de la velocidad de un camión de masa fija.



¿Qué puede deducirse a partir de la gráfica?

- A. El camión siempre acelera.
- B. El camión siempre se mueve.
- C. El camión siempre se mueve en un sentido.
- D. El desplazamiento del camión tras un tiempo  $t$  es cero.

4. Una chica está de pie sobre un monopatín en movimiento. Empuja hacia atrás sobre el suelo en intervalos, tal como se muestra en la gráfica.

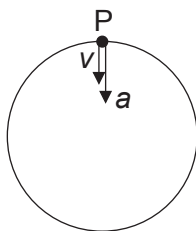


¿Cuánta energía cinética adquiere la chica durante el período representado en la gráfica?  
Las fuerzas de rozamiento son despreciables.

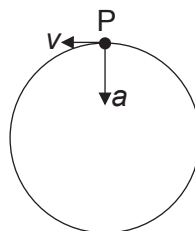
- A. 200 J
- B. 400 J
- C. 600 J
- D. 1200 J

5. Un electrón se desplaza con movimiento circular uniforme en una región de campo magnético. ¿Qué diagrama muestra la aceleración  $a$  y la velocidad  $v$  del electrón en el punto P?

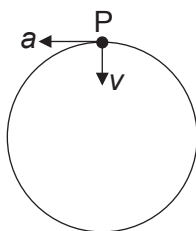
A.



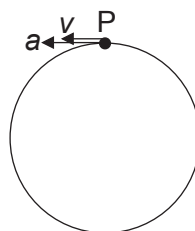
B.



C.



D.



6. Se mezclan masas iguales de agua a  $80^{\circ}\text{C}$  y de parafina a  $20^{\circ}\text{C}$  en un recipiente de capacidad térmica despreciable. El calor específico del agua es el doble del de la parafina. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla?

A.  $30^{\circ}\text{C}$

B.  $40^{\circ}\text{C}$

C.  $50^{\circ}\text{C}$

D.  $60^{\circ}\text{C}$

7. ¿Cuál de las siguientes opciones es una suposición del modelo cinético de un gas ideal?

A. El gas se encuentra a alta presión.

B. Existen fuerzas débiles de atracción entre las partículas del gas.

C. Las colisiones entre las partículas son elásticas.

D. La energía de las partículas es proporcional a la temperatura absoluta.

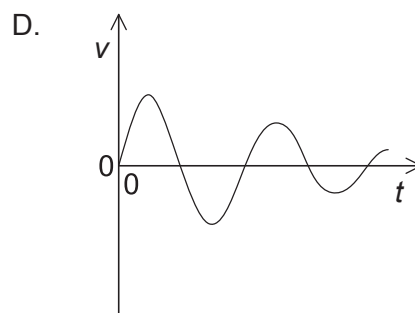
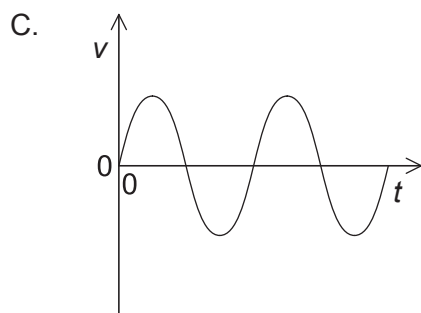
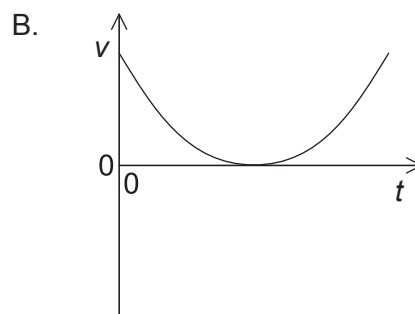
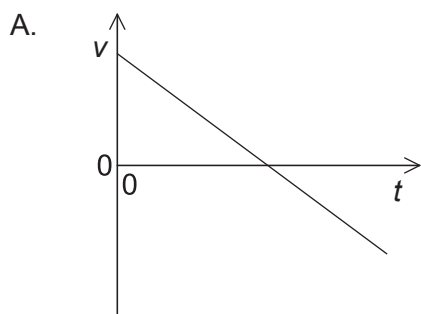
8. Un gas ideal sufre una expansión adiabática desde un estado X hasta un nuevo estado de volumen  $V$ . Durante este proceso el trabajo efectuado por el gas es  $W$ . ¿Cuál será la variación en energía interna y el trabajo efectuado en una expansión **isotérmica** de este gas de X a  $V$ ?

	Variación en la energía interna	Trabajo efectuado
A.	0	mayor que $W$
B.	0	menor que $W$
C.	mayor que 0	menor que $W$
D.	menor que 0	igual que $W$

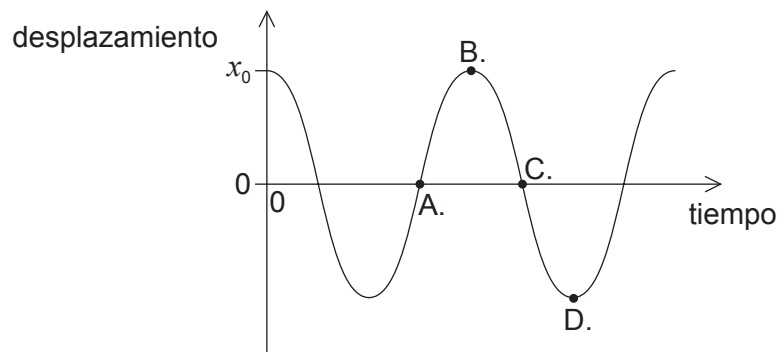
9. Se coloca un bloque de hielo a  $0^\circ\text{C}$  sobre una superficie y se le deja derretirse completamente dando lugar a agua a  $0^\circ\text{C}$ . Durante este proceso

- A. se ha reducido la entropía de las moléculas del bloque.
- B. ha aumentado la entropía del entorno.
- C. ha aumentado la entropía del universo.
- D. se ha reducido la entropía del universo.

10. Se provoca un desplazamiento inicial a un líquido en un tubo en U y se deja que oscile. Se registra el movimiento del líquido mediante un sensor de movimiento. ¿Qué gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  de la velocidad  $v$  del líquido?



11. La pesa de un péndulo tiene un desplazamiento inicial  $x_0$  hacia la derecha. Se suelta la pesa y se la deja oscilar. En la gráfica se muestra cómo varía el desplazamiento con el tiempo. ¿En qué punto alcanza su máximo la velocidad de la pesa hacia la derecha?



12. Se envía un pulso de onda a lo largo de un cordel ligero que está unido a una cuerda pesada, como se muestra. Los diagramas no están a escala.

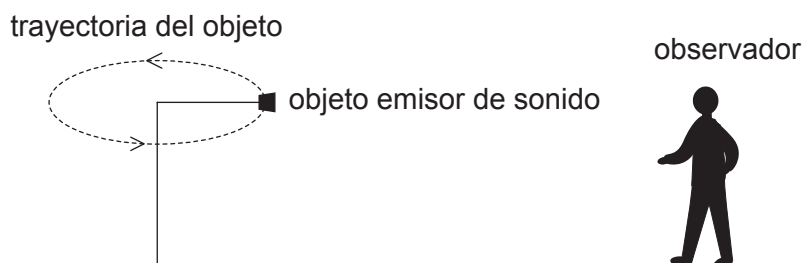


¿Qué diagrama muestra las formas del cordel y de la cuerda tras un breve instante?

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

13. Se genera una onda estacionaria de sonido dentro de un tubo estrecho de cristal abierto por los dos extremos. La frecuencia fundamental (primer armónico) de la onda estacionaria es de 500 Hz. ¿Cuál sería la frecuencia fundamental de la onda de sonido si el tubo tuviera la mitad de longitud y estuviera cerrado por un extremo?
- A. 250 Hz
  - B. 500 Hz
  - C. 1000 Hz
  - D. 2000 Hz

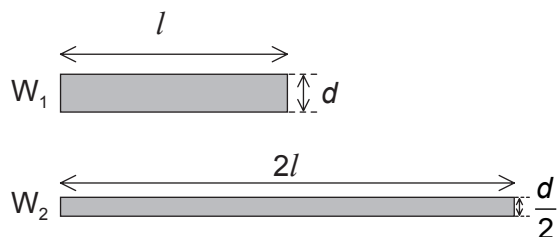
14. Un objeto que emite un sonido de frecuencia 100 Hz orbita en una circunferencia horizontal a un ritmo de dos revoluciones por segundo.



Un observador situado a corta distancia del objeto es capaz de oír el sonido. ¿Cuál de las siguientes opciones describe el sonido que es capaz de oír el observador?

- A. Es un sonido de frecuencia constante pero variable en amplitud
  - B. Es un sonido de frecuencia que varía constantemente
  - C. Es un sonido con una frecuencia de 50 Hz
  - D. Es un sonido con una frecuencia de 200 Hz
15. Dos fuentes puntuales emiten luz verde. La luz atraviesa una rendija estrecha y alcanza a un observador. Las imágenes de las dos fuentes se quedan a punto de ser resueltas. ¿Qué cambio permitiría que las imágenes quedaran resueltas?
- A. Reemplazar la rendija estrecha por una abertura circular de igual tamaño.
  - B. Mover las dos fuentes lejos de la abertura.
  - C. Utilizar luz roja.
  - D. Utilizar luz violeta.

16. Se mantienen a igual temperatura dos cables cilíndricos de cobre,  $W_1$  y  $W_2$ .  $W_2$  es el doble de largo y tiene la mitad de diámetro que  $W_1$ .

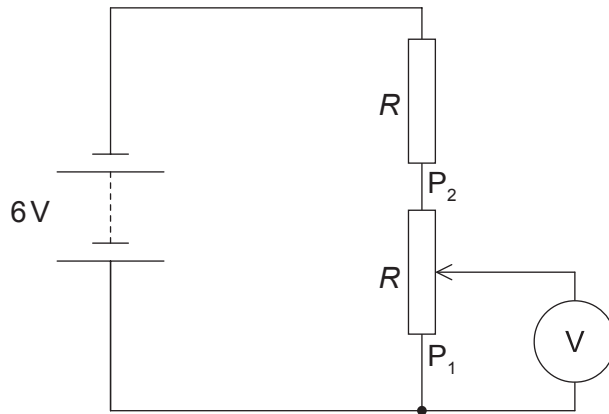


¿Cuánto vale el cociente  $\frac{\text{resistencia de } W_2}{\text{resistencia de } W_1}$ ?

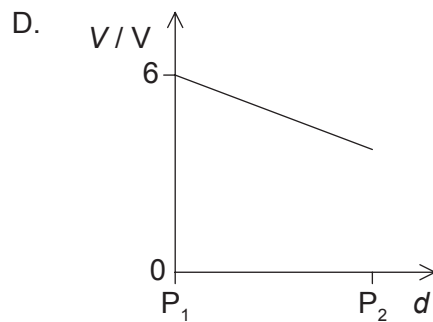
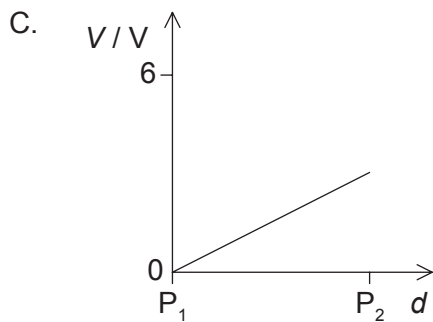
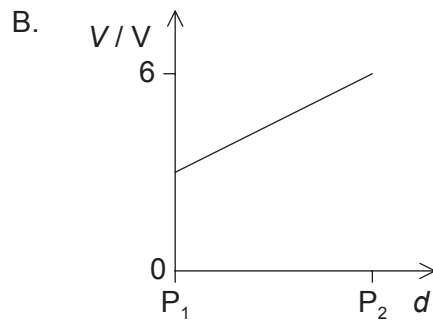
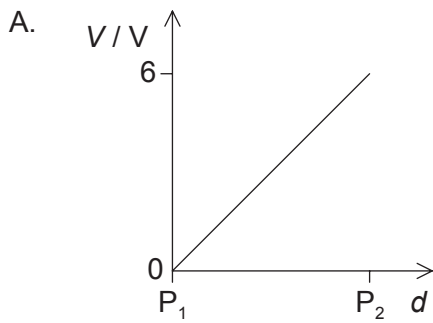
- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8



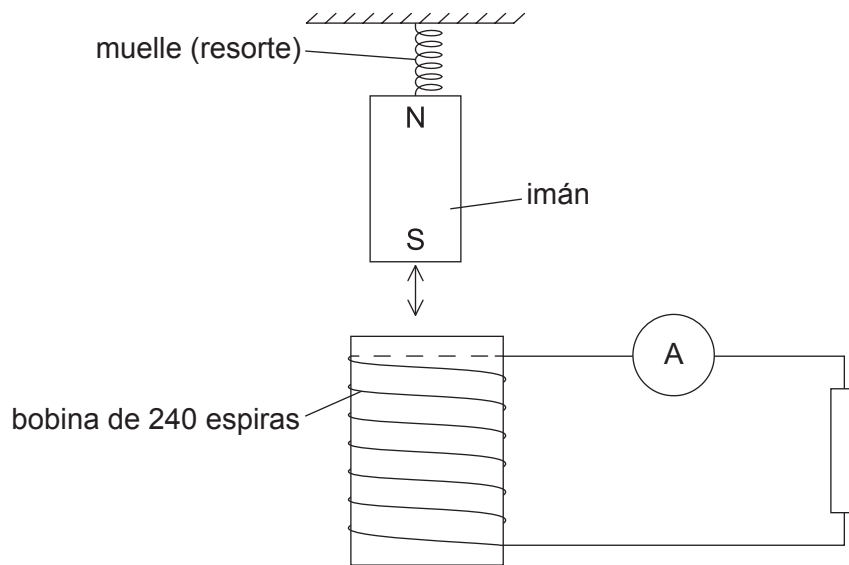
17. El diagrama muestra un circuito eléctrico que contiene un potenciómetro de resistencia máxima  $R$ . Se conecta el potenciómetro en serie con un resistor cuya resistencia es también  $R$ . La fuerza electromotriz (f.e.m.) de la batería es de  $6\text{ V}$  y su resistencia interna es despreciable.



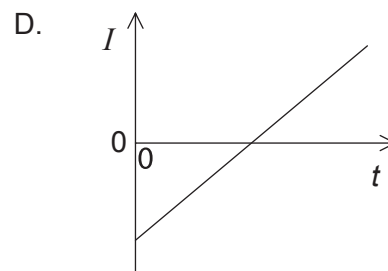
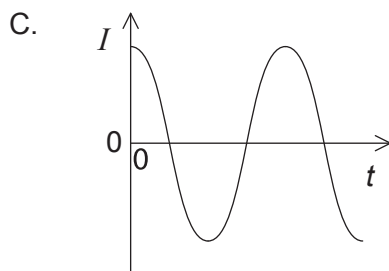
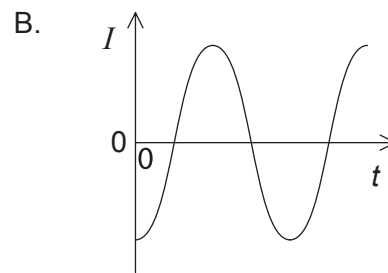
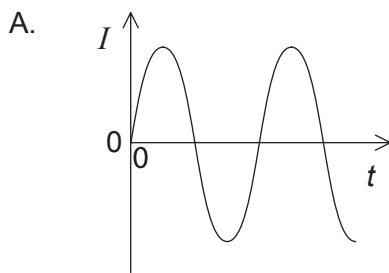
Se mueve la parte deslizante del potenciómetro de  $P_1$  a  $P_2$ . ¿Qué gráfica mostrará la variación de la lectura  $V$  del voltímetro frente a la distancia  $d$  de la parte deslizante?



18. Un imán oscila sobre un solenoide, como se muestra.



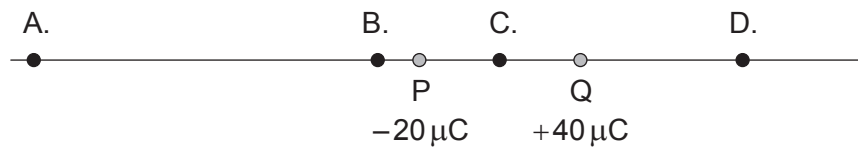
Se desplaza el imán en vertical y se suelta desde su posición más alta en el instante  $t = 0$ .  
¿Qué gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  de la corriente  $I$  en el resistor?



19. Dos resistores idénticos  $R$  se conectan en serie a una fuente de corriente alterna (ca). La fuente tiene un voltaje de valor cuadrático medio (rms)  $V$  y una corriente rms  $I$ . ¿Cuál es la máxima potencia desarrollada en **uno** de los resistores del circuito?

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

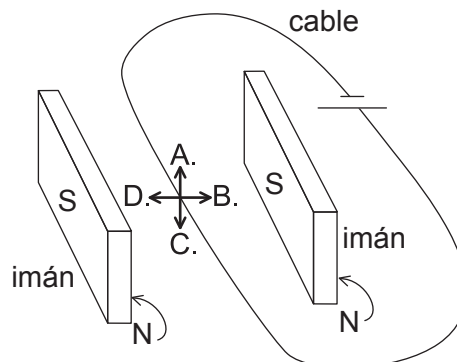
20. El diagrama muestra dos cargas puntuales P y Q. ¿En qué posición es cero la intensidad del campo eléctrico?



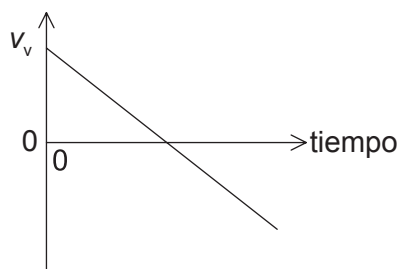
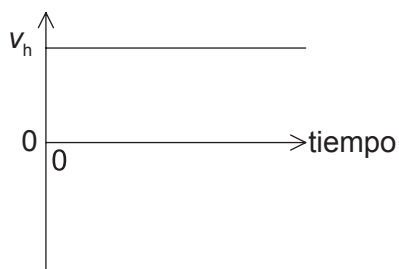
21. Se mantiene a un electrón cerca de la superficie de una esfera con carga negativa y a continuación se libera. ¿Qué opción describe la velocidad y la aceleración del electrón después de ser liberado?

	Velocidad	Aceleración
A.	decreciente	constante
B.	decreciente	decreciente
C.	creciente	constante
D.	creciente	decreciente

22. Se coloca un cable recto, largo y portador de corriente entre un par de imanes, como se muestra. ¿Cuál es la dirección y sentido de la fuerza sobre el cable?

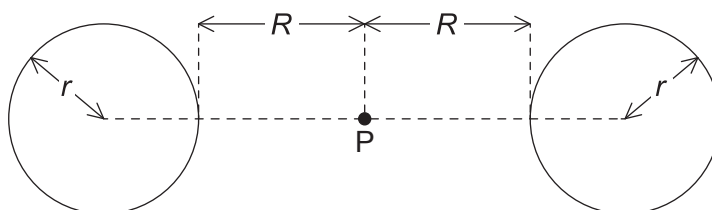


23. En las gráficas se muestran las componentes horizontal  $v_h$  y vertical  $v_v$  de la velocidad de un objeto. La resistencia del aire es despreciable.



Estas gráficas podrían representar el movimiento de un objeto lanzado desde un precipicio

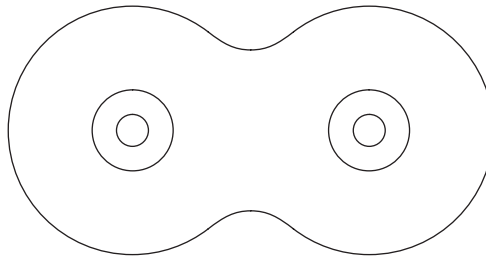
- A. en vertical hacia arriba.
  - B. a un ángulo por encima de la horizontal.
  - C. en horizontal.
  - D. a un ángulo por debajo de la horizontal.
24. Se mantienen dos objetos esféricos de masa  $M$  separados por una pequeña distancia. El radio de cada objeto es  $r$ .



P es el punto intermedio entre los objetos y se encuentra a una distancia  $R$  de la superficie de cada objeto. ¿Cuál es el potencial gravitatorio en el punto P?

- A.  $-\frac{GM}{(r+R)^2}$
- B.  $-2\frac{GM}{r+R}$
- C.  $-\frac{GM}{r+R}$
- D. 0

25. El diagrama muestra líneas equipotenciales en torno a dos fuentes.



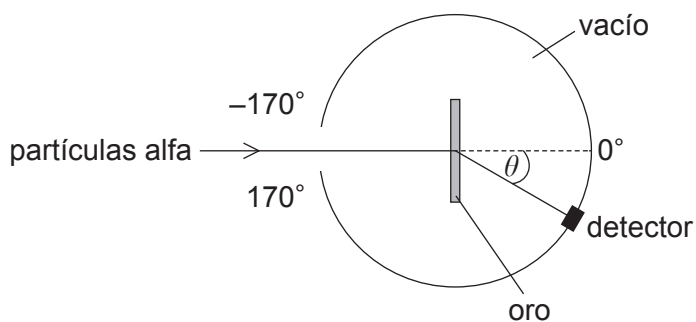
Las fuentes posibles son

- I. dos masas iguales
- II. dos cargas iguales del mismo signo
- III. dos cargas iguales de signo opuesto.

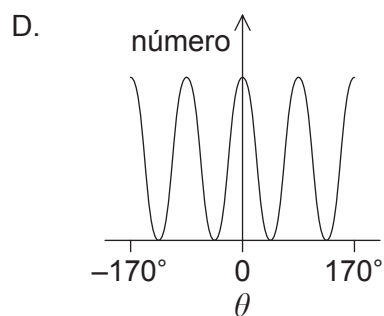
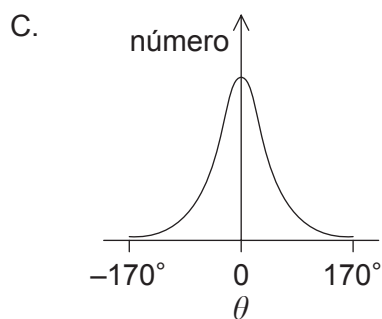
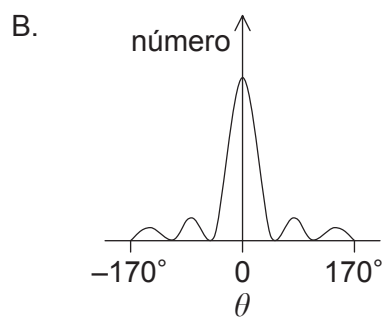
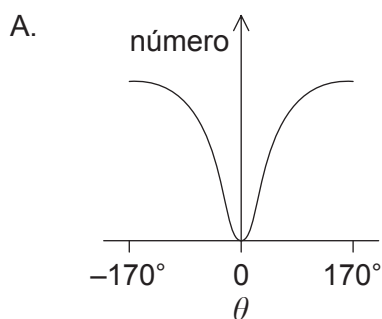
¿Cuál(es) es (son) la(s) fuente(s) posible(s) de las líneas equipotenciales?

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II
- D. Solo III

26. La estructura del átomo fue investigada bombardeando partículas alfa procedentes de una fuente sobre una lámina delgada de oro. Se muestra la configuración básica del aparato.



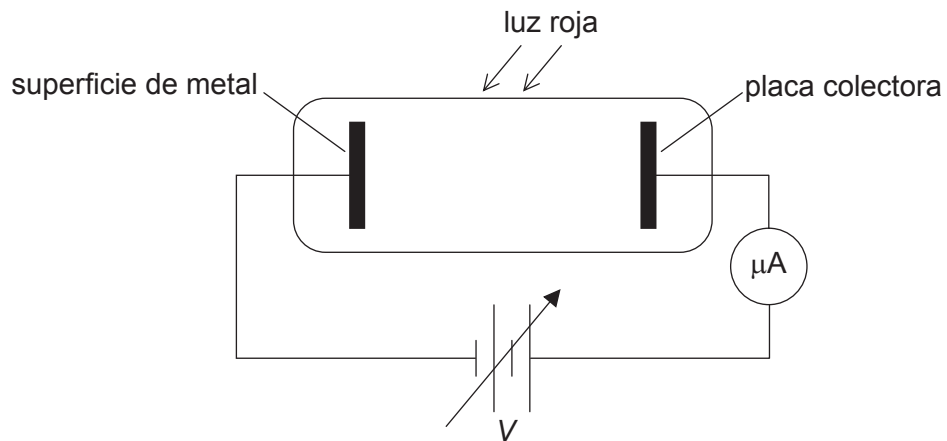
¿Qué gráfica muestra la variación en el número de partículas alfa dispersadas frente al ángulo  $\theta$  de dispersión?



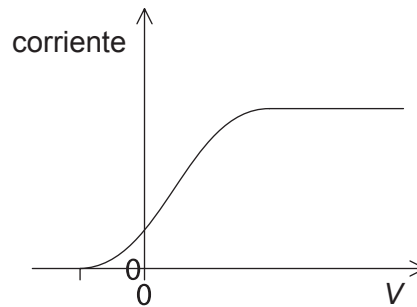
27. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra un ejemplo de transmutación artificial (inducida)?

- A.  $\text{Am} \rightarrow \text{Np} + \alpha$
- B.  $\text{Al} + \alpha \rightarrow \text{P} + \text{n}$
- C.  $\text{C} \rightarrow \text{B} + \text{e} + \bar{\nu}$
- D.  $\text{n} \rightarrow \text{p} + \text{e} + \bar{\nu}$

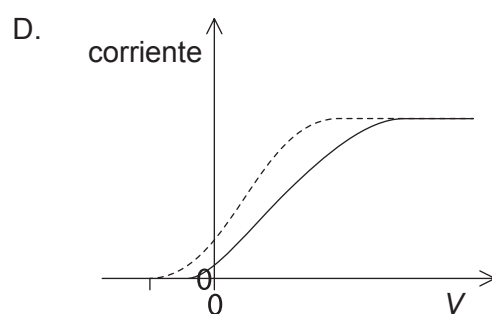
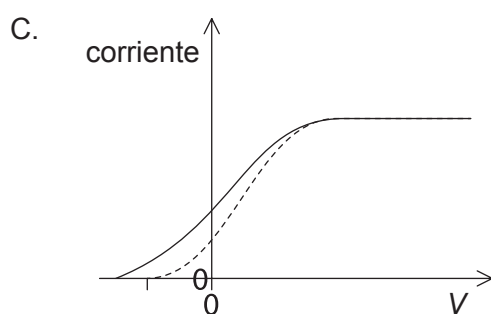
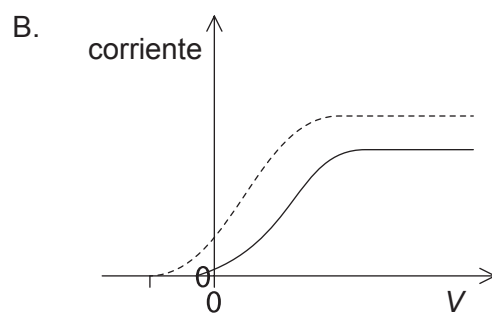
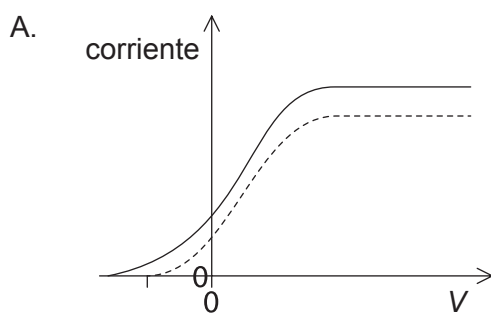
28. Una luz roja que incide sobre una superficie de metal produce fotoelectrones.



Se varía la diferencia de potencial  $V$  de la fuente y se mide la corriente. Los resultados se muestran en la gráfica.



Se cambia el color de la fuente de luz a azul. Esta fuente azul emite el mismo número de fotones por segundo que la fuente roja. ¿Qué gráfica muestra la variación de la corriente con el potencial, para la luz azul? Se muestran los resultados para la luz roja como una línea a trazos.



29. Un electrón acelerado a través de un potencial  $V$  tiene una longitud de onda de De Broglie de  $\lambda$ . ¿Cuál será la longitud de onda de De Broglie cuando el electrón sea acelerado a través de una diferencia de potencial de  $4V$ ?
- A.  $\frac{\lambda}{4}$
- B.  $\frac{\lambda}{2}$
- C.  $2\lambda$
- D.  $4\lambda$
30. Según el modelo del “electrón en una caja”, ¿cuál **no** puede ser un valor posible para el momento de un electrón que se mueve en una caja de longitud  $L$ ?
- A.  $\frac{2h}{L}$
- B.  $\frac{h}{L}$
- C.  $\frac{h}{2L}$
- D.  $\frac{h}{4L}$
31. Una pequeña partícula de masa  $m$  y carga  $+q$  entra en un espectrómetro de masas a rapidez  $v$ . La intensidad del campo magnético en el interior del espectrómetro de masas es  $B$ . La partícula se desplaza en una circunferencia uniforme de radio  $r$ . Una segunda partícula se mueve también dentro del espectrómetro de masas. Esta segunda partícula se mueve con el mismo radio  $r$ . ¿Cuál de las siguientes condiciones es aplicable a esta situación?

	Masa	Carga	Rapidez
A.	$m$	$2q$	$\frac{v}{2}$
B.	$2m$	$2q$	$v$
C.	$2m$	$q$	$\frac{v}{2}$
D.	$2m$	$2q$	$\frac{v}{2}$



**32.** Se llevan a cabo las siguientes observaciones durante desintegraciones nucleares.

- I. Energía discreta de las partículas alfa
- II. Energía continua de las partículas beta
- III. Energía discreta de los rayos gamma

¿Cuál de estas observaciones proporciona evidencia de la existencia de los niveles de energía nuclear?

- A. Solo I
- B. Solo II
- C. Solo I y III
- D. I, II y III

**33.** ¿Cuál es el porcentaje aproximado de las necesidades energéticas mundiales que están cubiertas por fuentes de energía renovables?

- A. 10 %
- B. 30 %
- C. 50 %
- D. 70 %

**34.** Un convertidor de energía de las olas oceánicas se encuentra situado en una región en la que la amplitud media de las olas es  $A$  y la rapidez de las olas es  $v$ . La potencia media de salida de este convertidor es  $P$ .

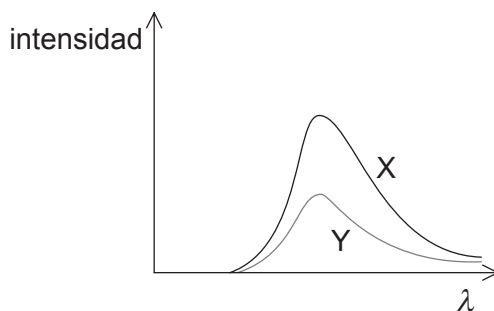
¿Cuál será la potencia media de salida de este convertidor cuando la amplitud de las olas es  $\frac{A}{2}$  y la rapidez de las olas es  $2v$ ?

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

35. ¿Cuál de las siguientes opciones enumera la nieve, el desierto y el océano en orden creciente de magnitud de su albedo?

	Menor albedo $\longrightarrow$ Mayor albedo		
A.	nieve	desierto	océano
B.	nieve	océano	desierto
C.	océano	desierto	nieve
D.	desierto	océano	nieve

36. La gráfica muestra la variación de la intensidad de la radiación emitida por dos cuerpos X e Y, con la longitud de onda. X e Y tienen la misma área superficial.



¿Cómo se comparan la temperatura y emisividad de X con la temperatura y emisividad de Y?

	Temperatura	Emisividad
A.	diferente	diferente
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	igual	igual

37. Tanto el metano como el dióxido de carbono son gases invernadero que se cree que provocan calentamiento global. La razón de esto es que estos gases
- A. absorben la radiación incidente del Sol.
  - B. transmiten la radiación incidente del Sol y la radiación de la Tierra.
  - C. reflejan la radiación incidente del Sol.
  - D. transmiten la radiación incidente del Sol y absorben la radiación que sale de la Tierra.

38. ¿Cuántos estados diferentes pueden representarse mediante un número binario de 4 bits?
- A. 4
  - B. 8
  - C. 15
  - D. 16
39. ¿Cuál de las siguientes opciones expresa las unidades de capacidad en función de las unidades fundamentales?
- A.  $\text{s}^4 \text{A}^2 \text{m}^{-2} \text{kg}^{-1}$
  - B.  $\text{s}^2 \text{A m}^{-2} \text{kg}^{-1}$
  - C.  $\text{s}^4 \text{A}^2 \text{m}^{-2}$
  - D.  $\text{s}^2 \text{A m}^{-2}$
40.  $N$  fotones inciden sobre un píxel de un dispositivo acoplado por carga (CCD). El CCD tiene un rendimiento cuántico de  $\eta$ . La capacidad de un píxel es  $C$ . ¿Cuál será la diferencia de potencial en el píxel?
- A.  $\frac{\eta Ne}{C}$
  - B.  $\frac{NeC}{\eta}$
  - C.  $\frac{Ne}{\eta C}$
  - D.  $\frac{\eta N}{eC}$
-