



88146525



International Baccalaureate®  
Baccalauréat International  
Bachillerato Internacional

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

Jueves 6 de noviembre de 2014 (mañana)

1 hora

---

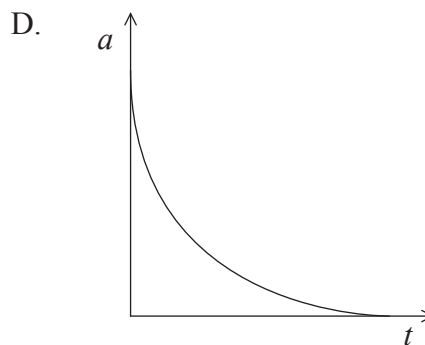
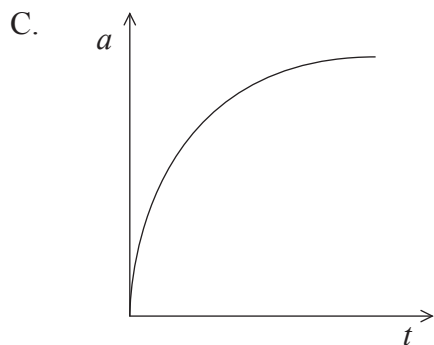
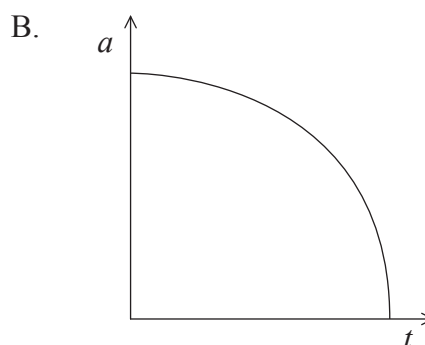
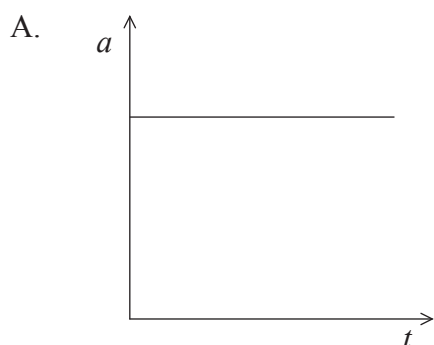
**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- 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 es la unidad de la capacidad calorífica superficial?

- A.  $\text{Nm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- B.  $\text{kgms}^{-2}\text{K}^{-1}$
- C.  $\text{kg s}^{-2}\text{K}^{-1}$
- D.  $\text{Nm}^{-3}\text{K}^{-1}$

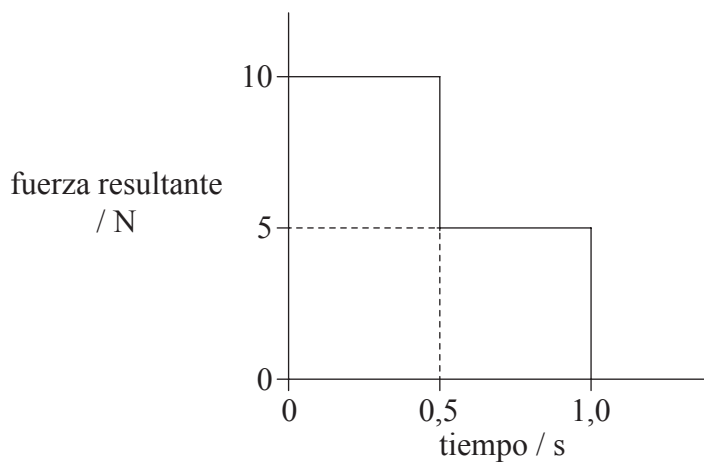
2. Se deja caer un objeto desde el reposo a una cierta altura sobre la superficie de la Tierra. Sobre el objeto actúa la resistencia del aire. ¿Cuál es para el objeto la variación de la aceleración  $a$  con el tiempo  $t$ ?



3. ¿Cuál de las siguientes respuestas es una condición para que un objeto se encuentre en equilibrio de translación?

- A. El objeto debe desplazarse con rapidez constante.
- B. La velocidad del objeto debe ser nula en todas las direcciones.
- C. Las fuerzas que actúan horizontalmente sobre el objeto deben ser iguales a las fuerzas que actúan verticalmente sobre el objeto.
- D. La fuerza resultante que actúa sobre el objeto debe ser nula.

4. La fuerza resultante que actúa sobre un objeto con masa de 5,0 kg varía con el tiempo como se muestra. El objeto está inicialmente en reposo.



¿Cuál es la velocidad del objeto tras 1,0 s?

- A.  $0,50 \text{ ms}^{-1}$
- B.  $1,0 \text{ ms}^{-1}$
- C.  $1,5 \text{ ms}^{-1}$
- D.  $2,0 \text{ ms}^{-1}$
5. Un objeto rota describiendo una circunferencia horizontal al ser sometido a una fuerza centrípeta  $F$ . ¿Qué fuerza centrípeta actuará sobre el objeto si se duplica el radio de la circunferencia y se reduce a la mitad la energía cinética del objeto?

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

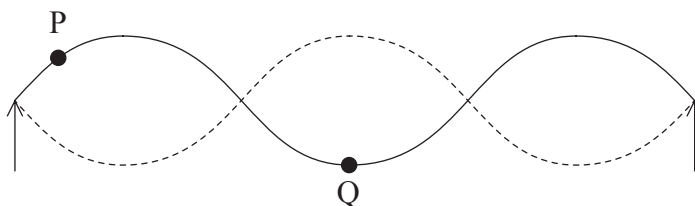
6. Dos objetos están en contacto térmico, inicialmente a temperaturas diferentes. ¿Cuál de las siguientes determina la transferencia de energía térmica entre los objetos?
- I. La masa de cada objeto
  - II. La capacidad térmica de los objetos
  - III. La temperatura de los objetos
- A. I solamente
  - B. I y II solamente
  - C. II y III solamente
  - D. III solamente
7. Se utiliza una bobina calefactora eléctrica de potencia  $P$  para transferir energía térmica a un cuerpo de masa  $m$ . En un tiempo  $t$ , el cuerpo ve su temperatura modificada en  $\Delta\theta$ . ¿Cuál será la capacidad térmica del cuerpo?
- A.  $\frac{Pt}{m\Delta\theta}$
  - B.  $\frac{P}{tm\Delta\theta}$
  - C.  $\frac{Pt}{\Delta\theta}$
  - D.  $\frac{P}{t\Delta\theta}$
8. ¿Cuáles son las condiciones de temperatura y presión a las cuales el comportamiento de un gas real se aproxima al comportamiento de un gas ideal?
- A. Baja presión y baja temperatura
  - B. Baja presión y alta temperatura
  - C. Alta presión y baja temperatura
  - D. Alta presión y alta temperatura

9. ¿Cuál de las siguientes respuestas puede deducirse de la segunda ley de la termodinámica?
- A. La energía térmica no puede transferirse espontáneamente de una región de baja temperatura a una región de alta temperatura.
  - B. La energía térmica no puede transferirse espontáneamente de una región de alta temperatura a una región de baja temperatura.
  - C. La entropía de un sistema aislado siempre decrece con el tiempo.
  - D. La entropía de un sistema aislado es la medida de la energía interna del sistema.
10. Un cuerpo se mueve con movimiento armónico simple (MAS) con período  $T$  y energía total  $E_T$ . ¿Cuál será la energía total si el período del movimiento pasa a ser  $5T$  y la amplitud del movimiento permanece constante?
- A.  $0,04 E_T$
  - B.  $0,2 E_T$
  - C.  $5 E_T$
  - D.  $25 E_T$
11. La frecuencia natural de vibración de un sistema
- A. es la frecuencia a la cual oscila cuando es impulsado por otro sistema.
  - B. es la frecuencia a la cual oscila cuando **no** es impulsado por otro sistema.
  - C. depende del amortiguamiento en el sistema.
  - D. depende de la amplitud de la oscilación del sistema.

12. X e Y son dos fuentes de ondas con amplitudes y frecuencias idénticas. Las ondas procedentes de X e Y interfieren de manera constructiva en un detector tras recorrer la misma distancia entre la fuente y el detector.

En el detector, el cociente  $\frac{\text{intensidad de la resultante de las dos ondas}}{\text{intensidad de una sola onda}}$  es

- A.  $\frac{1}{2}$ .
- B. 1.
- C. 2.
- D. 4.
13. Se hace vibrar una cuerda en su tercer armónico. En el diagrama se muestran dos puntos P y Q en un instante concreto del tiempo.



¿Cuál de las siguientes respuestas relaciona correctamente los períodos de vibración de P y Q y sus rapidez medias?

	Período de vibración de P y Q	Rapidez media de P y Q
A.	igual	igual
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	diferente	diferente

14. Una fuente de sonido se aleja de un observador. La frecuencia observada del sonido difiere de la frecuencia emitida por la fuente porque
- A. la longitud de onda observada del sonido es menor que la longitud de onda emitida.
  - B. la longitud de onda observada del sonido es mayor que la longitud de onda emitida.
  - C. la velocidad del sonido respecto al observador ha disminuido.
  - D. la velocidad del sonido respecto al observador ha aumentado.
15. La finalidad del cristal líquido en una pantalla de cristal líquido (LCD) es
- A. actuar como una resistencia eléctrica baja entre los electrodos.
  - B. rotar el plano de polarización de la luz que la atraviesa.
  - C. cambiar el color para mostrar un segmento cuando fluye la carga por él.
  - D. emitir luz salvo cuando fluye una carga por él.
16. Sobre una rendija rectangular única incide radiación. El haz difractado que emerge de la rendija incide sobre una pantalla. Se duplica entonces el ancho de la rendija y se duplica asimismo la longitud de onda de la radiación. La intensidad de la radiación permanece igual.

¿Cuál de las siguientes describe correctamente la anchura angular del máximo central del haz de difracción y del número total de fotones que inciden cada segundo sobre la pantalla?

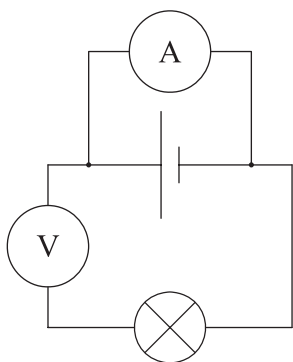
	<b>Anchura angular del máximo central</b>	<b>Número de fotones que incide cada segundo sobre la pantalla</b>
A.	sigue igual	sigue igual
B.	cambia	sigue igual
C.	sigue igual	cambia
D.	cambia	cambia

17. ¿Qué incrementará la resolución de un microscopio electrónico?

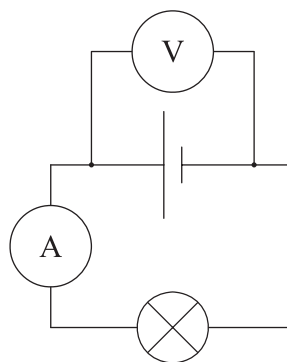
- A. Aumentar el voltaje de aceleración para reducir la longitud de onda de los electrones
- B. Aumentar el voltaje de aceleración para aumentar la longitud de onda de los electrones
- C. Reducir el voltaje de aceleración para reducir la longitud de onda de los electrones
- D. Reducir el voltaje de aceleración para aumentar la longitud de onda de los electrones

18. Se conecta una lámpara a una célula eléctrica y se enciende a su voltaje operativo. A continuación se conecta la lámpara a la misma célula en un circuito con un amperímetro y un voltímetro ideales. ¿Cuál de los circuitos permite a la lámpara alumbrar con su brillo original?

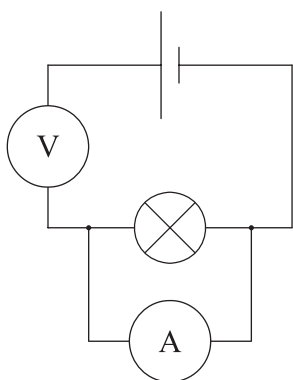
A.



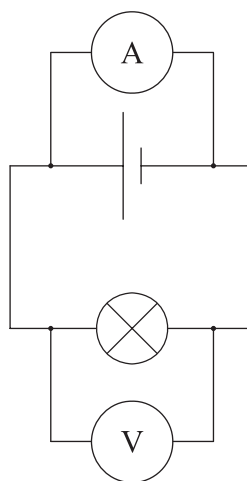
B.



C.

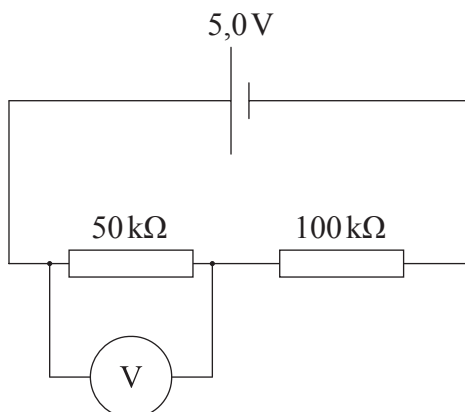


D.





19. Se utiliza un voltímetro con resistencia de  $50\text{ k}\Omega$  para medir la diferencia de potencial eléctrico en un circuito, tal como se muestra. La pila tiene una fuerza electromotriz (f.e.m.) de  $5,0\text{ V}$  y resistencia interna despreciable.



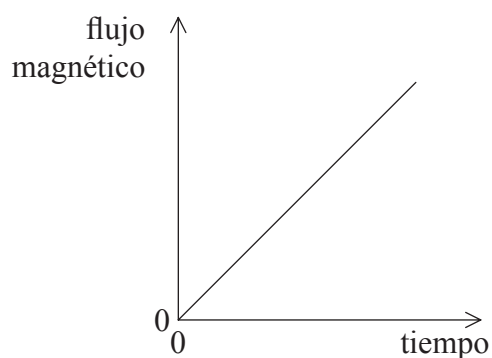
¿Cuál es la lectura del voltímetro?

- A.  $1,0\text{ V}$
  - B.  $1,7\text{ V}$
  - C.  $4,0\text{ V}$
  - D.  $5,0\text{ V}$
20. Una bobina plana con  $N$  vueltas tiene una sección transversal con área  $A$ . La bobina tiene una densidad de flujo  $B$  en una dirección que forma  $90^\circ$  con el plano de la bobina.

¿Cuál es el acoplamiento de flujo magnético?

- A.  $0$
- B.  $BA$
- C.  $NB$
- D.  $NBA$

21. La gráfica muestra la variación con el tiempo de un flujo magnético que atraviesa una espira de cable.



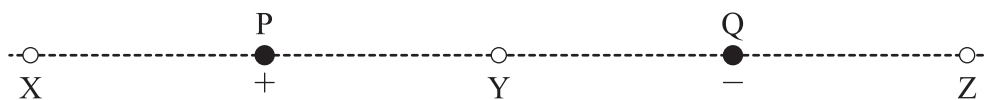
¿Cuál es la magnitud de la f.e.m. inducida en la bobina?

- A. El área entre la gráfica y el eje del tiempo
  - B. El área entre la gráfica y el eje del flujo magnético
  - C. La pendiente de la gráfica
  - D. La inversa de la pendiente de la gráfica
22. El planeta X tiene masa  $M$  y radio  $R$ . El planeta Y tiene masa  $10M$  y radio  $5R$ .

¿Cuál será el cociente  $\frac{\text{intensidad del campo gravitatorio en la superficie del planeta X}}{\text{intensidad del campo gravitatorio en la superficie del planeta Y}}$ ?

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

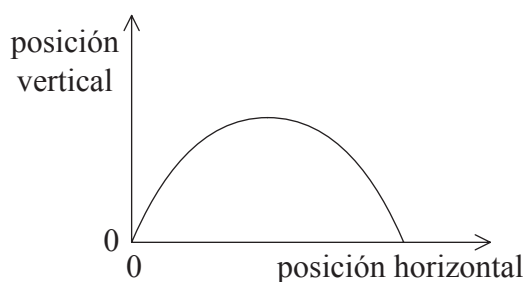
23. Una carga puntual positiva P y una carga puntual negativa Q de igual magnitud se mantienen en posiciones fijas. Y es un punto a medio camino entre P y Q.



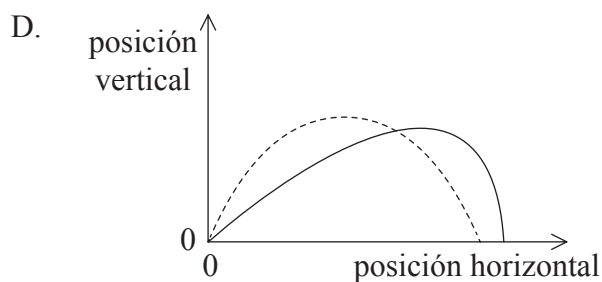
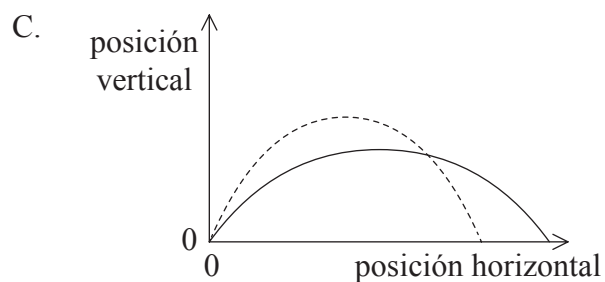
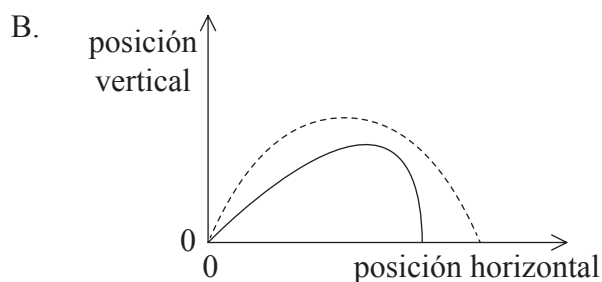
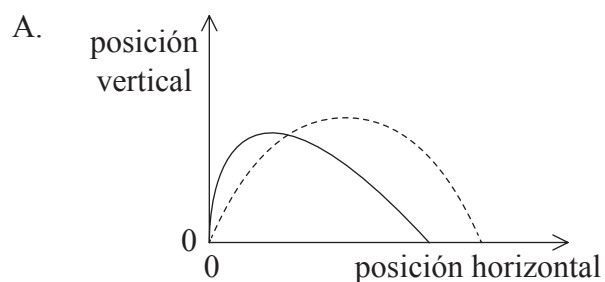
¿Cuál de las siguientes respuestas da el sentido del campo eléctrico debida a las cargas en X, Y y Z?

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
A.	a la derecha	a la izquierda	a la derecha
B.	a la derecha	a la derecha	a la izquierda
C.	a la izquierda	a la derecha	a la derecha
D.	a la izquierda	a la derecha	a la izquierda

24. El diagrama muestra la trayectoria de un objeto lanzado en ausencia de resistencia del aire.



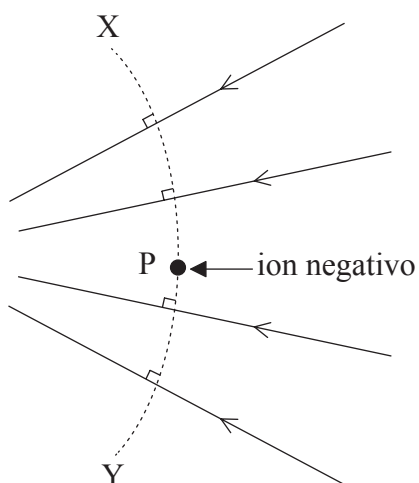
Se lanza a continuación de nuevo el objeto con las mismas condiciones iniciales pero se toma en cuenta la resistencia del aire. ¿Cuál de las siguientes es la trayectoria cuando se toma en cuenta la resistencia del aire? Se muestra la trayectoria original como línea punteada.



25. En la superficie de un planeta de radio  $r$ , la intensidad del campo gravitatorio es  $g$  y el potencial gravitatorio es  $V$ . ¿Qué respuesta da la intensidad del campo gravitatorio y el potencial gravitatorio a una altura  $3r$  sobre la superficie?

	Intensidad del campo gravitatorio	Potencial gravitatorio
A.	$\frac{g}{16}$	$\frac{V}{4}$
B.	$\frac{g}{3}$	$\frac{V}{3}$
C.	$\frac{g}{4}$	$\frac{V}{4}$
D.	$\frac{g}{9}$	$\frac{V}{3}$

26. Un ion negativo se mantiene en el punto P de un campo eléctrico tal como se representa mediante las líneas de campo con flechas.



¿Cuál de las siguientes respuestas describe el efecto sobre el ion negativo cuando se le desplaza en una dirección y sentido particulares?

	Dirección y sentido de desplazamiento	Efecto sobre el ion negativo
A.	a la izquierda	el módulo de la fuerza eléctrica sobre el ion no varía
B.	a la derecha	la energía potencial del ion aumenta
C.	sobre XY hacia X	la energía potencial del ion aumenta
D.	sobre XY hacia Y	el módulo de la fuerza eléctrica sobre el ion no varía

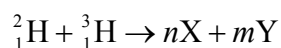
27. A continuación se enumeran tres tipos de radiación emitida por materiales radiactivos.

- I. Alfa
- II. Beta
- III. Gamma

¿Qué tipo(s) de radiación tiene(n) una energía discreta cuando se emite(n) desde materiales radiactivos?

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

28. Un alumno sugiere la siguiente reacción nuclear entre deuterio  ${}^2_1\text{H}$  y tritio  ${}^3_1\text{H}$



en la que  $n$  y  $m$  son enteros. ¿Qué son X e Y?

	X	Y
A.	electrón	neutrón
B.	electrón	protón
C.	partícula alfa	neutrón
D.	partícula alfa	protón

29. ¿Cuál de las siguientes respuestas es correcta para la longitud de onda de De Broglie  $\lambda$  de una partícula cuando la energía cinética de la partícula es  $E_K$ ?

A.  $\lambda \propto \frac{1}{E_K}$

B.  $\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{E_K}}$

C.  $\lambda \propto E_K$

D.  $\lambda \propto E_K^2$

30. De acuerdo con el modelo del “electrón en una caja”, ¿cuál será la máxima longitud de onda de la onda de De Broglie asociada a un electrón confinado en una caja de arista  $L$ ?

A.  $\frac{L}{2}$

B.  $L$

C.  $2L$

D.  $4L$

**31.** De acuerdo con el principio de incertidumbre de Heisenberg, las magnitudes conjugadas son pares de magnitudes que no pueden ser conocidas de manera exacta al mismo tiempo para un mismo objeto. ¿Cuál es la unidad cuando se multiplican dos magnitudes conjugadas?

- A.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$
- B.  $\text{kg}^2 \text{m s}^{-1}$
- C.  $\text{kg m}^2 \text{s}$
- D.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$

**32.** Tres fenómenos relacionados con la física cuántica y nuclear son

- I. El efecto fotoeléctrico de Einstein
- II. La hipótesis de De Broglie
- III. La dispersión de partículas alfa de Rutherford.

¿Cuáles de estos fenómenos pueden verificarse disparando electrones sobre una superficie metálica?

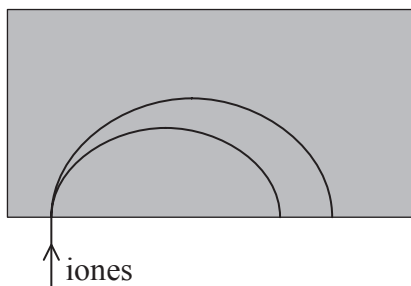
- A. I solamente
- B. II solamente
- C. I y III solamente
- D. II y III solamente



33. En un espectrómetro de masas de Bainbridge, los campos que contribuyen a las fuerzas que actúan sobre los iones en movimiento son

- I. el eléctrico
- II. el gravitatorio
- III. el magnético.

espectrómetro



¿Qué campo(s) es/son responsable(s) de la forma curva de las trayectorias de los iones en la región sombreada del espectrómetro?

- A. I solamente
  - B. I y III solamente
  - C. II solamente
  - D. III solamente
34. Un nucleido radiactivo se desintegra en un nucleido estable hijo. Inicialmente la muestra consiste enteramente en átomos del nucleido radiactivo. ¿Qué fracción de la muestra consistirá en el nucleido hijo tras cuatro semividas?

- A.  $\frac{15}{16}$
- B.  $\frac{1}{16}$
- C.  $\frac{1}{8}$
- D.  $\frac{7}{8}$

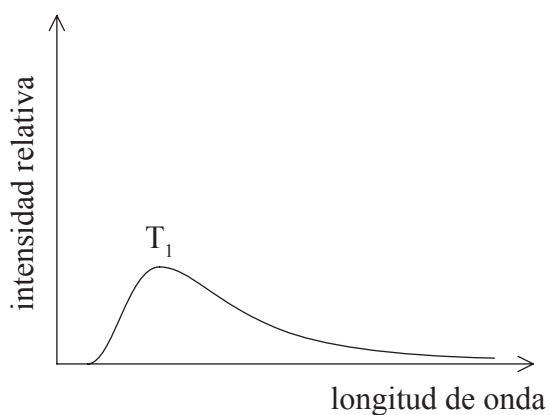
35. ¿Cuál de las siguientes respuestas es **verdadera** cuando la energía térmica se convierte en trabajo en un proceso simple y en un proceso cíclico?

	Proceso simple	Proceso cíclico
A.	puede darse la conversión completa de la energía térmica en trabajo	la energía debe transferirse desde el sistema
B.	no puede darse nunca la conversión completa de la energía térmica en trabajo	la energía debe transferirse desde el sistema
C.	puede darse la conversión completa de la energía térmica en trabajo	la energía no necesita transferirse desde el sistema
D.	no puede darse nunca la conversión completa de la energía térmica en trabajo	la energía no necesita transferirse desde el sistema

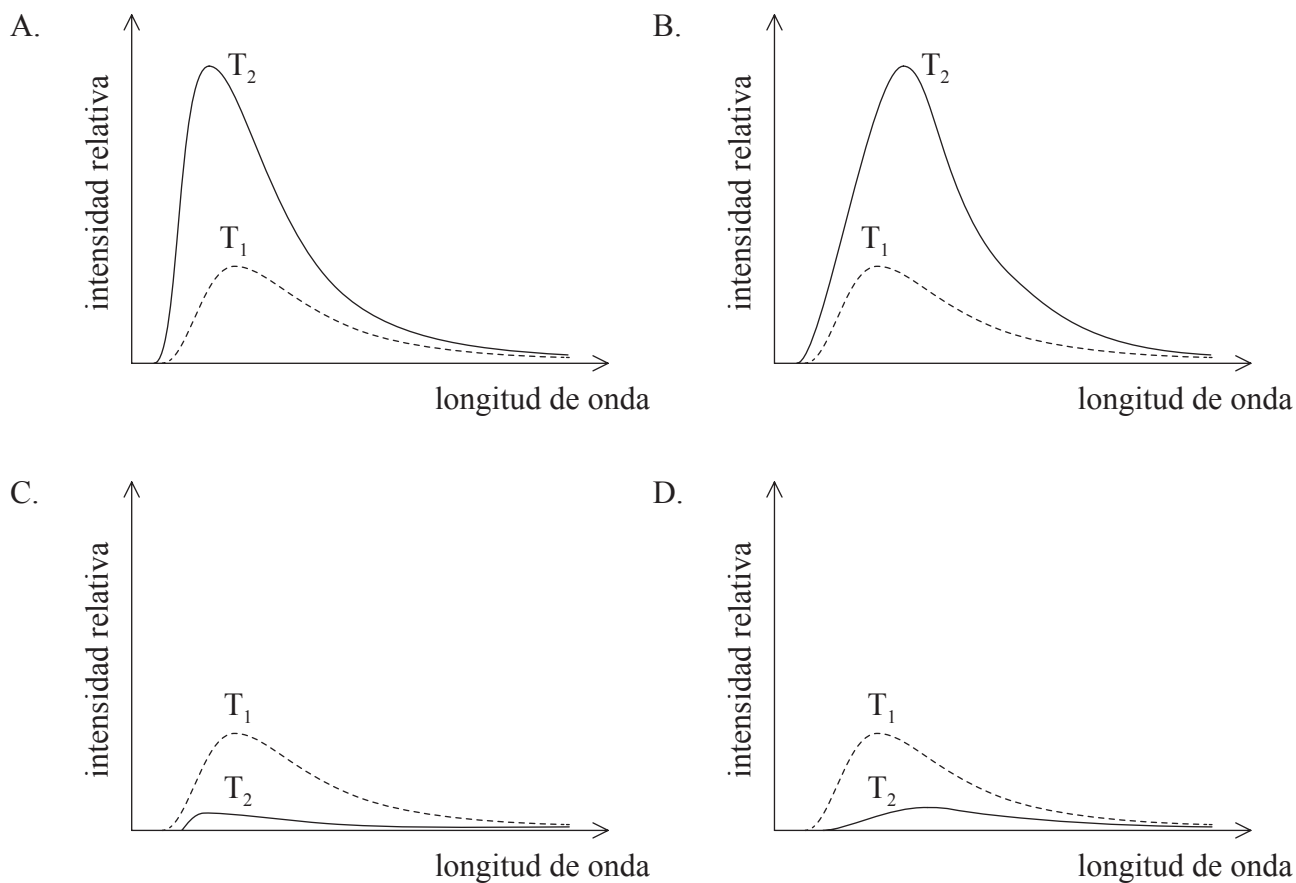
36. Los cambios en el clima están induciendo una reducción de las capas de hielo en la Tierra. ¿Cuál de las siguientes respuestas describe, para la Tierra, el cambio en el albedo y el cambio en el ritmo de absorción de energía?

	Cambio en el albedo	Cambio en el ritmo de absorción de energía
A.	reducción	reducción
B.	reducción	aumento
C.	aumento	aumento
D.	aumento	reducción

37. La gráfica muestra el espectro de emisión para un cuerpo negro a una temperatura absoluta  $T_1$ .



¿Qué gráfica muestra el espectro de emisión para el mismo cuerpo negro a una temperatura absoluta  $T_2$  siendo  $T_2 > T_1$ ? Se muestra la gráfica original como línea punteada.



38. El coeficiente de expansión de volumen del agua marina es  $\gamma$ . ¿Cuál será el cambio fraccional en la profundidad del océano cuando su temperatura aumenta en 1 K y su área permanece constante?
- A.  $\frac{\gamma}{3}$
- B.  $\gamma$
- C.  $3\gamma$
- D.  $\sqrt[3]{\gamma}$
39. ¿Cuál es el número binario equivalente del número decimal 7?
- A. 1110
- B. 0101
- C. 0111
- D. 1001
40. ¿Cuál es la carga almacenada en el píxel de un dispositivo acoplado por carga (CCD)?
- A.  $\frac{\text{Diferencia de potencial en el píxel}}{\text{Capacitancia del píxel}}$
- B. Diferencia de potencial en el píxel  $\times$  Capacitancia del píxel
- C.  $\frac{\text{Energía almacenada en el píxel}}{\text{Capacitancia del píxel}}$
- D. Energía almacenada en el píxel  $\times$  Capacitancia del píxel
-