



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

Jueves 19 de mayo de 2005 (tarde)

1 hora

---

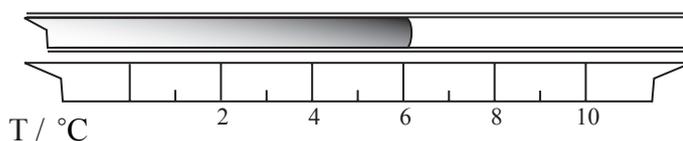
**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- 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. La razón  $\frac{\text{diámetro del átomo de hidrógeno}}{\text{diámetro del núcleo de hidrógeno}}$  aproximada hasta el orden de magnitud más cercano es

- A.  $10^2$ .
- B.  $10^5$ .
- C.  $10^{10}$ .
- D.  $10^{15}$ .

2. El siguiente diagrama muestra la posición del menisco del mercurio en un termómetro de mercurio en cristal.



¿Cuál de los siguientes valores expresa mejor la temperatura indicada, con su incertidumbre?

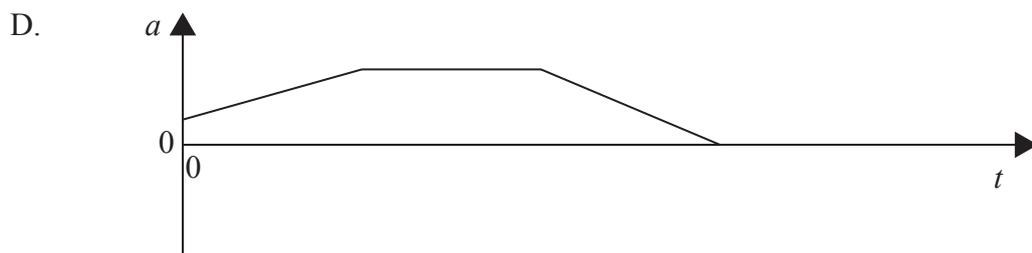
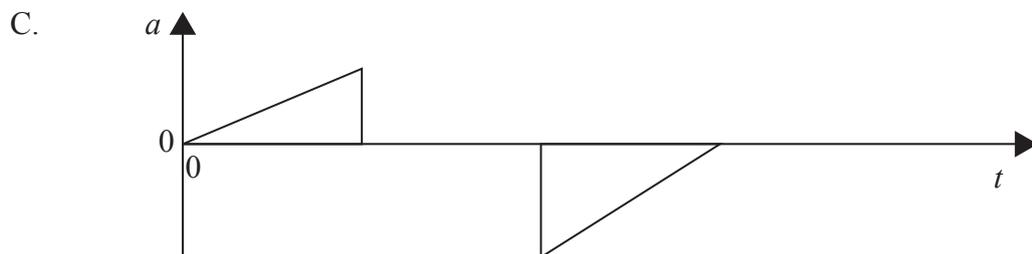
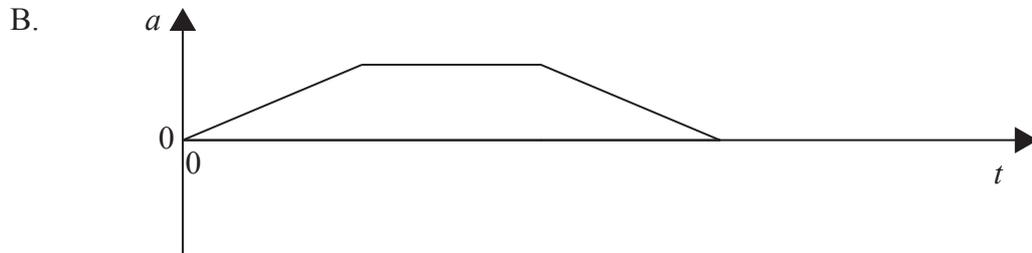
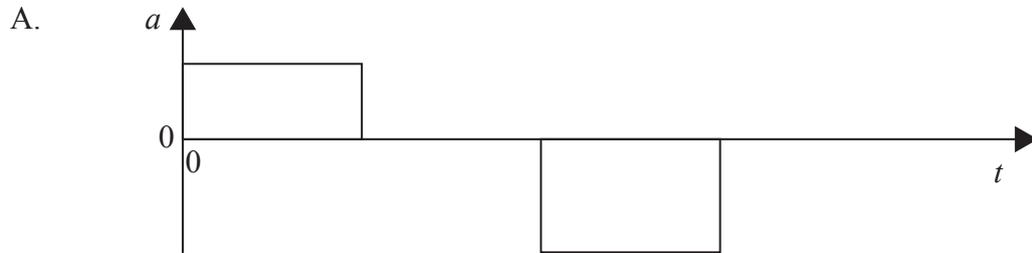
- A.  $(6,0 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C}$
  - B.  $(6,1 \pm 0,1) \text{ } ^\circ\text{C}$
  - C.  $(6,2 \pm 0,2) \text{ } ^\circ\text{C}$
  - D.  $(6,2 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C}$
3. ¿Cuál de las siguientes respuestas representa dos cantidades vectoriales?
- A. distancia, aceleración
  - B. energía cinética, trabajo
  - C. fuerza, momento lineal
  - D. intensidad de campo eléctrico, potencial eléctrico

4. Al medir el radio de un disco se obtiene el valor de  $(10,0 \pm 0,5)$  cm. ¿Cuál de los siguientes valores es la mejor estimación de la incertidumbre en el área calculada del disco?

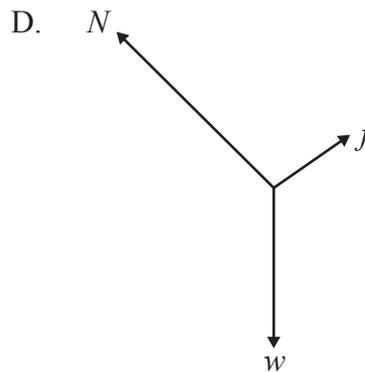
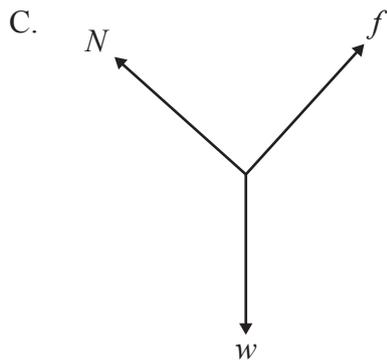
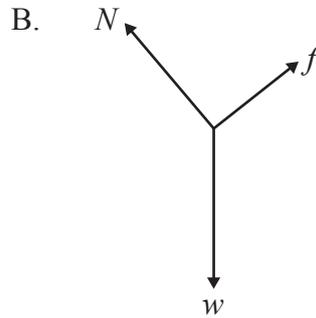
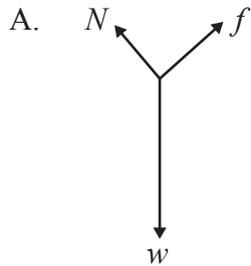
- A. 0,25 %
- B. 5 %
- C. 10 %
- D. 25 %

5. Un coche acelera uniformemente desde el reposo, y continúa a velocidad constante hasta que actúan los frenos, haciendo que el coche se detenga.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor la variación de la **aceleración**  $a$  del coche, con el tiempo  $t$ ?



6. Una fuerza de rozamiento  $f$  actúa sobre un bloque de peso  $w$  que cae deslizándose por un plano inclinado a velocidad constante.  $N$  es la reacción normal del plano inclinado sobre el bloque. ¿Cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre representa mejor las fuerzas que actúan sobre el bloque?



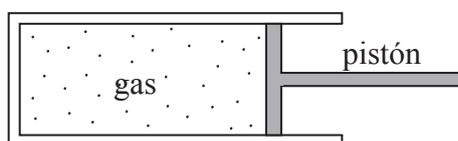
7. El momento lineal de un sistema se conserva si
- A. no hay fuerzas externas actuando sobre el sistema.
  - B. no hay fuerzas de rozamiento actuando dentro del sistema.
  - C. no hay ganancias ni pérdidas de energía cinética por el sistema.
  - D. las fuerzas que actúan sobre el sistema están en equilibrio.

8. Una caja de masa  $m$  se mueve en horizontal contra una fuerza de rozamiento  $f$  a lo largo de una distancia  $s$  a velocidad constante  $v$ . El trabajo efectuado sobre la caja es
- A. 0.
  - B.  $mgs$ .
  - C.  $\frac{1}{2}mv^2$ .
  - D.  $fs$ .
9. Se lanza una piedra en ángulo con la horizontal. Despreciando la resistencia del aire, la componente horizontal de la velocidad inicial de la piedra determina el valor de
- A. la distancia alcanzada únicamente.
  - B. la altura máxima únicamente.
  - C. la distancia alcanzada y la altura máxima.
  - D. la distancia alcanzada y el tiempo en el aire.
10. Un satélite de masa  $m$  y velocidad  $v$  orbita en torno a la Tierra a una distancia  $r$  del centro de ésta. La intensidad de campo gravitatorio en el satélite debida a la Tierra será igual a
- A.  $\frac{v}{r}$ .
  - B.  $\frac{v^2}{r}$ .
  - C.  $\frac{mv}{r}$ .
  - D.  $\frac{mv^2}{r}$ .

11. Un cohete de masa  $m$  se encuentra sobre la superficie del planeta Marte. Marte tiene una masa  $M$  y un radio  $R$ . La energía potencial gravitatoria del cohete debida a Marte será
- A.  $\frac{-GM}{R}$ .
  - B.  $\frac{+GM}{R}$ .
  - C.  $\frac{-GMm}{R}$ .
  - D.  $\frac{+GMm}{R}$ .
12. Un bloque cae deslizándose por un plano rugoso. La fuerza de rozamiento entre el bloque y el plano inclinado depende de
- A. la velocidad del bloque.
  - B. el área superficial del bloque.
  - C. la reacción normal entre el bloque y el plano inclinado.
  - D. la aceleración del bloque.
13. Para que un cuerpo se encuentre en equilibrio rotacional
- A. la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo debe ser nula.
  - B. el momento resultante que actúa sobre el cuerpo debe ser nulo.
  - C. tanto la fuerza resultante como el momento resultante deben ser nulos.
  - D. la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo debe ser igual al momento resultante sobre el mismo.

14. El calor latente de vaporización de una sustancia se define como la cantidad de energía térmica necesaria para
- A. convertir un líquido en vapor a presión constante.
  - B. convertir un líquido en vapor a temperatura constante.
  - C. convertir una unidad de masa de líquido en vapor a presión constante.
  - D. convertir una unidad de masa de líquido en vapor a temperatura constante.

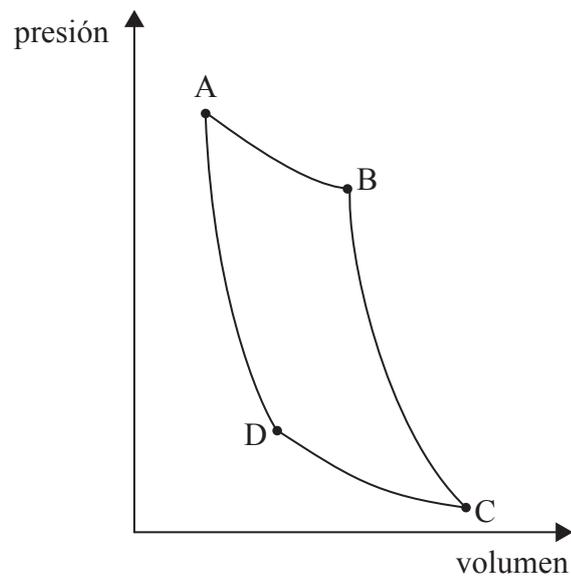
15. Un gas está contenido en un cilindro equipado de un pistón como se muestra a continuación.



Cuando el gas es comprimido rápidamente por el pistón, su temperatura asciende **porque** las moléculas del gas

- A. se aprietan juntas unas con otras.
- B. colisionan entre sí con mayor frecuencia.
- C. colisionan con las paredes del contenedor con mayor frecuencia.
- D. adquieren energía del pistón en movimiento.

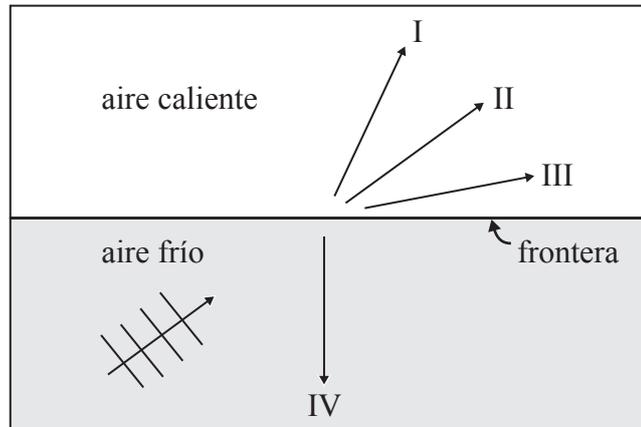
16. El diagrama siguiente representa las cuatro etapas de un ciclo de Carnot.



¿Cuál de las siguientes expresiones describe el proceso  $A \rightarrow B$ ?

- A. Expansión isotérmica
  - B. Compresión isotérmica
  - C. Expansión adiabática
  - D. Compresión adiabática
17. La segunda ley de la termodinámica afirma que la entropía del universo
- A. crece.
  - B. decrece.
  - C. es nula.
  - D. es constante, pero no nula.

18. Las ondas de sonido se mueven con más rapidez en el aire caliente que en el aire frío. El siguiente diagrama muestra ondas planas en el aire frío que se mueven hacia una frontera con una zona de aire caliente.

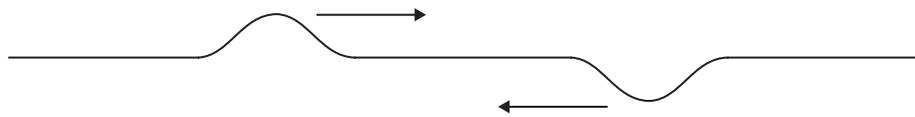


¿Cuál de las flechas muestra la dirección posible de las ondas una vez alcanzada la frontera?

- A. I
  - B. II
  - C. III
  - D. IV
19. La velocidad del sonido en el aire en reposo es  $c$ . Una fuente de sonido se desplaza alejándose de un observador a velocidad  $v$ . ¿Cuál será la velocidad del sonido medida por el observador?
- A.  $c$
  - B.  $c + v$
  - C.  $c - v$
  - D.  $v - c$

20. Para una onda estacionaria, todas las partículas entre dos nodos contiguos tienen igual
- A. amplitud únicamente.
  - B. frecuencia únicamente.
  - C. amplitud y frecuencia.
  - D. frecuencia y energía.

21. El diagrama siguiente muestra dos pulsos en una cuerda que se desplazan el uno hacia el otro.



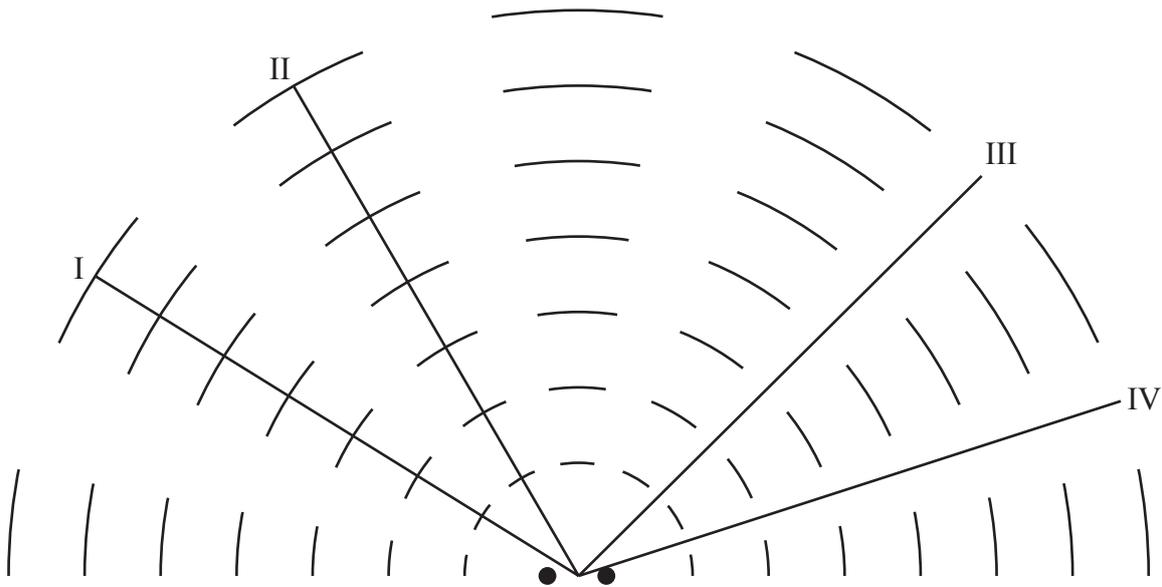
¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor la forma de la cuerda después de que los pulsos se hayan cruzado?

- A.
  - B.
  - C.
  - D.
22. La condición **necesaria** para que dos fuentes de ondas sean coherentes es que éstas vibren
- A. en fase.
  - B. con una diferencia de fase constante.
  - C. con la misma amplitud.
  - D. con la misma frecuencia.

23. En un experimento de doble rendija que utiliza luz de longitud de onda  $\lambda$ , se observan sobre la pantalla 3 espacios de franja por centímetro. Cuando se utiliza luz de longitud de onda  $\frac{\lambda}{2}$ , el número de espacios de franja por centímetro será

- A.  $\frac{2}{3}$ .
- B.  $\frac{3}{2}$ .
- C. 3.
- D. 6.

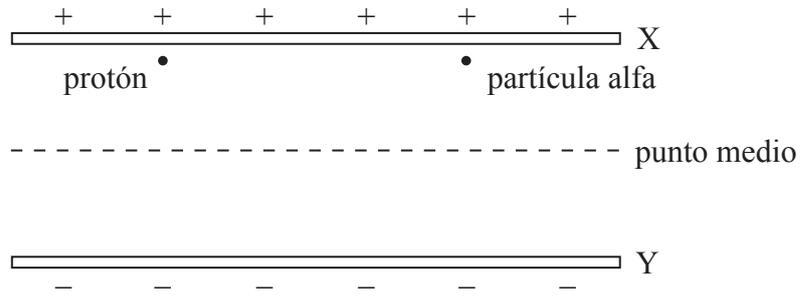
24. Dos fuentes idénticas en un tanque de ondas generan ondas de longitud de onda  $\lambda$ . Las ondas de interferencia producen el patrón de ondas que se muestra a continuación.



¿Sobre cuál de las líneas señaladas la diferencia de caminos entre las ondas de las fuentes es de  $1,5 \lambda$ ?

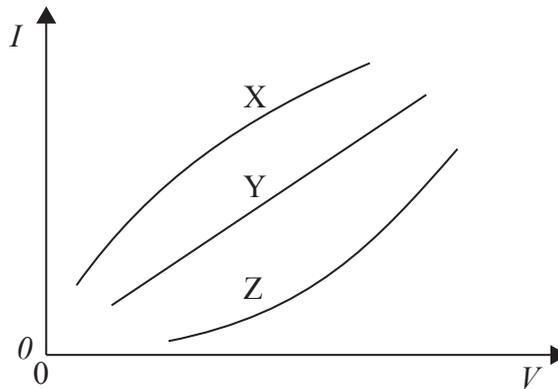
- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

25. Un protón y una partícula alfa inicialmente en reposo son acelerados desde la placa X con carga positiva hasta la placa Y con carga negativa.



En el punto medio entre las placas, el protón tiene una energía cinética  $E_K$ . En este punto, la partícula alfa tiene una energía cinética de valor

- A.  $\frac{E_K}{2}$ .
  - B.  $E_K$ .
  - C.  $2E_K$ .
  - D.  $4E_K$ .
26. El gráfico siguiente muestra la variación, con el voltaje  $V$ , de la corriente  $I$  en tres resistores X, Y y Z.

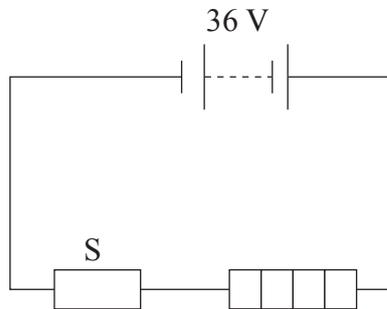


¿Para qué resistores crecerá la resistencia según crezca la corriente?

- A. Solamente X
- B. Solamente Z
- C. X y Z
- D. Y y Z

27. Una fuerza magnética actúa sobre una carga eléctrica en un campo magnético cuando
- A. la carga no se mueve.
  - B. la carga se mueve en el sentido del campo magnético.
  - C. la carga se mueve en sentido opuesto al campo magnético.
  - D. la carga se mueve perpendicularmente a las líneas del campo magnético.

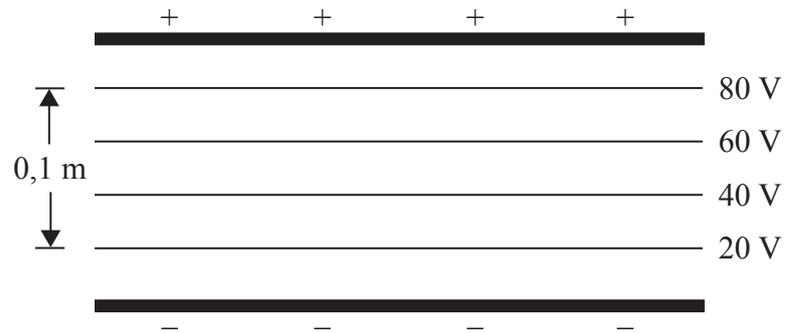
28. Un calefactor tiene una resistencia  $R$  cuando la diferencia de potencial a través del mismo es de 12 V. En el circuito siguiente, se conecta en serie a una fuente de 36 V y a un resistor S.



Para garantizar que la diferencia de potencial a través del calefactor es de 12 V, la resistencia del resistor S debería valer

- A.  $\frac{R}{2}$ .
- B.  $\frac{2R}{3}$ .
- C.  $\frac{3R}{2}$ .
- D.  $2R$ .

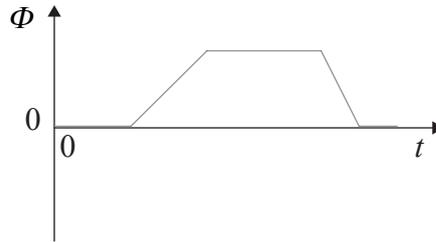
29. El diagrama siguiente representa varias líneas equipotenciales entre dos placas de metal paralelas cargadas.



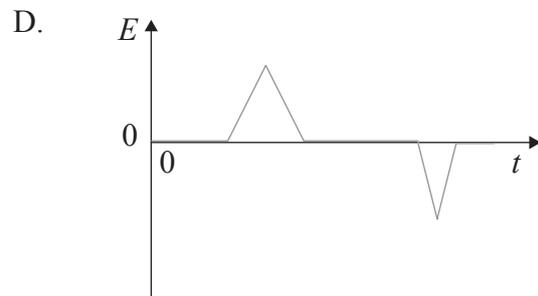
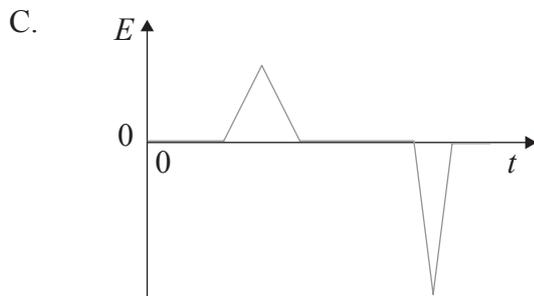
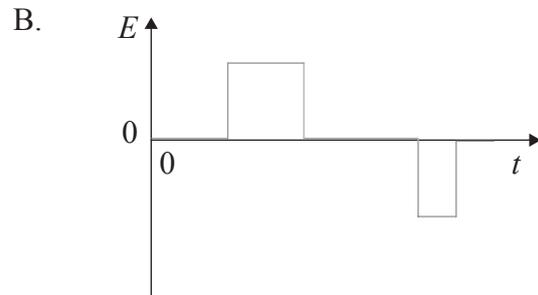
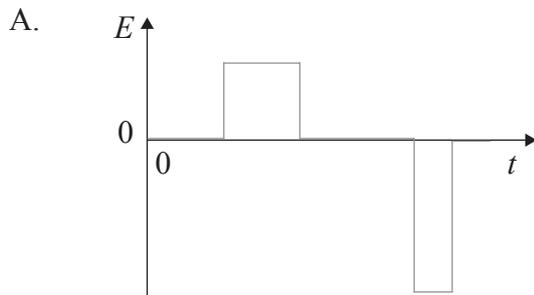
La intensidad de campo eléctrico entre las placas es de

- A.  $6 \text{ NC}^{-1}$ .
- B.  $8 \text{ NC}^{-1}$ .
- C.  $600 \text{ NC}^{-1}$ .
- D.  $800 \text{ NC}^{-1}$ .

30. A continuación se muestra la variación, según el tiempo  $t$ , del flujo magnético  $\Phi$  a través de una bobina.



¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor la variación, según el tiempo  $t$ , de la f.e.m.  $E$  inducida en la bobina?

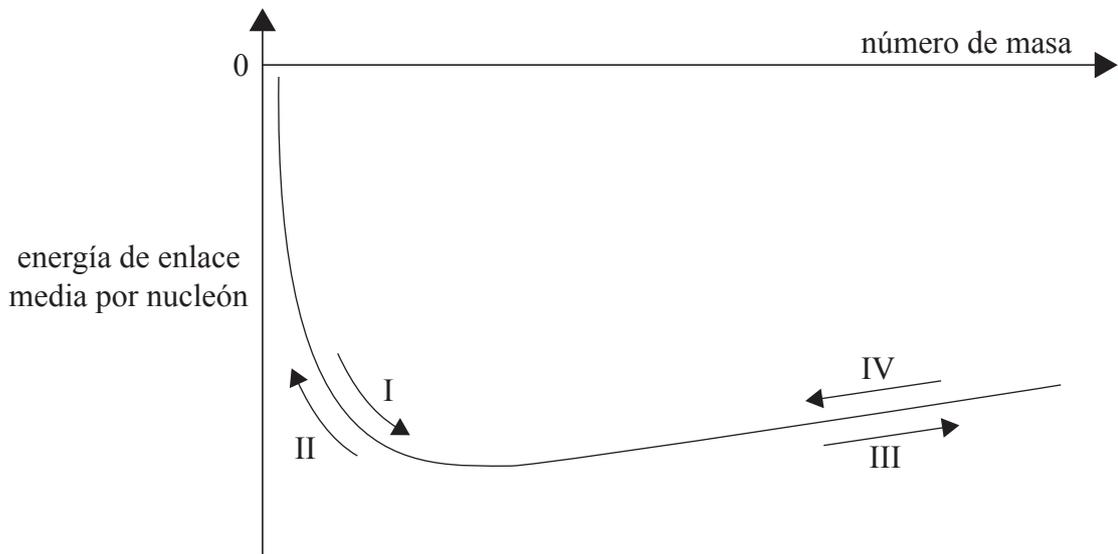


31. Un transformador ideal tiene  $N_p$  vueltas en la bobina primaria y  $N_s$  vueltas en la bobina secundaria. La potencia de entrada de la bobina primaria es  $P$ . La potencia de salida en la bobina secundaria es de

- A.  $P$ .
- B.  $\left(\frac{N_p}{N_s}\right)P$ .
- C.  $\left(\frac{N_s}{N_p}\right)P$ .
- D.  $\left(1 - \frac{N_s}{N_p}\right)P$ .

32. El núcleo de un átomo contiene protones. Lo que evita que los protones se separen es
- A. la presencia de electrones en órbita.
  - B. la presencia de fuerzas gravitatorias.
  - C. la presencia de fuerzas nucleares de atracción fuertes.
  - D. la ausencia de fuerzas repulsivas de Coulomb en distancias de orden nuclear.

33. El gráfico siguiente muestra la variación según el número de masa (de nucleones) de la energía de enlace media por nucleón.

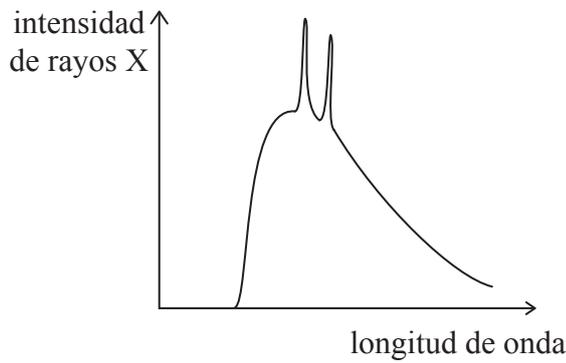


¿Qué sentido indica una reacción de fisión con una liberación de energía?

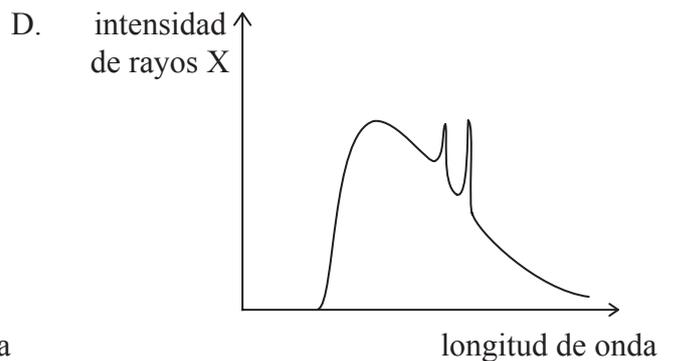
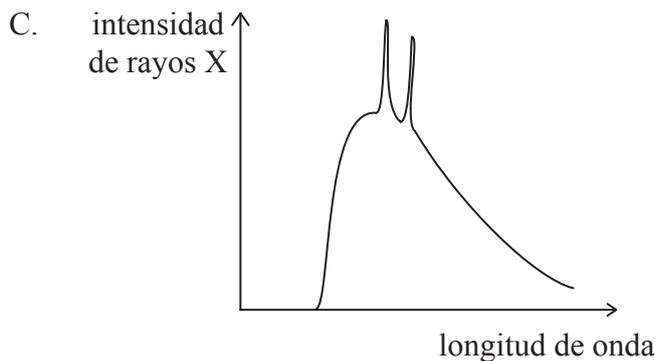
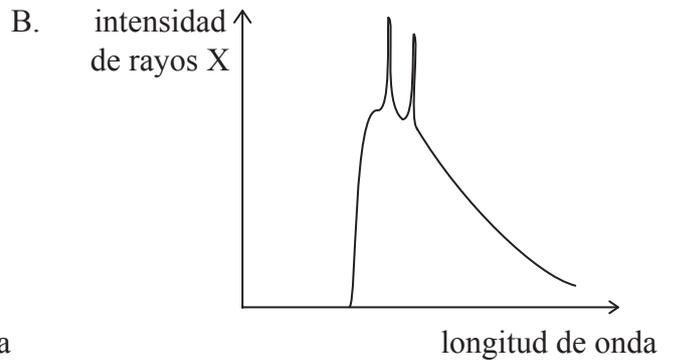
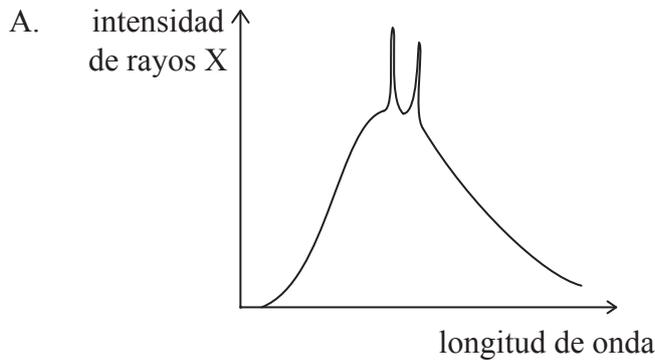
- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

34. ¿Cuál de los siguientes fenómenos aporta evidencia a favor de la hipótesis de De Broglie?
- A. La difracción de electrones
  - B. La producción de rayos X
  - C. Los espectros de líneas
  - D. Los niveles de energía nuclear

35. El diagrama siguiente muestra el espectro de rayos X de un blanco metálico concreto.

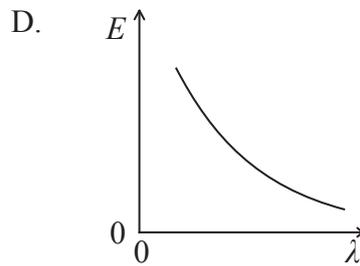
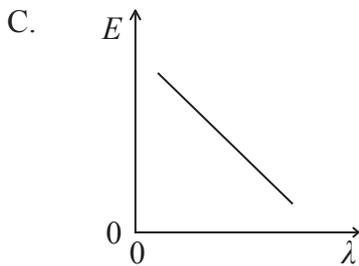
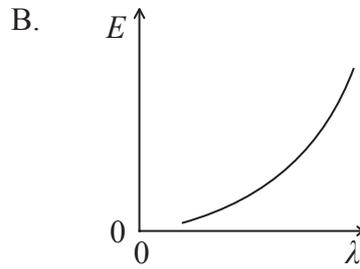
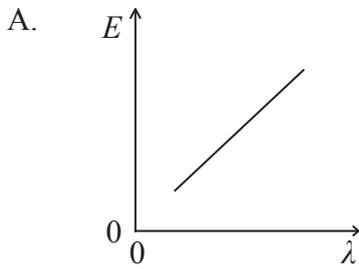


Los electrones que bombardean han sido acelerados por medio de una diferencia de potencial  $V$ . ¿Cuál de los siguientes diagramas representa mejor el espectro de rayos X para un blanco metálico diferente cuando se le bombardea con electrones acelerados mediante una diferencia de potencial  $V'$ ?

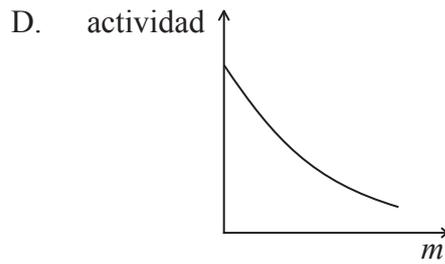
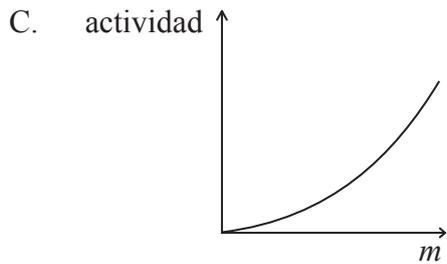
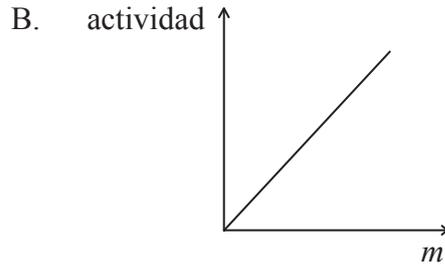
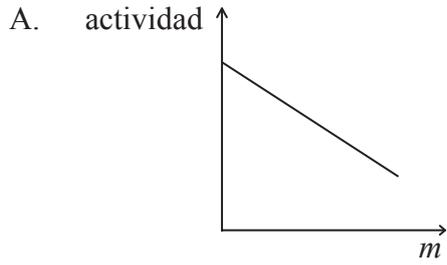


36. El modelo de Bohr del átomo de hidrógeno predice
- A. los espectros de líneas de los átomos con varios electrones.
  - B. las longitudes de onda de las principales líneas en el espectro del hidrógeno atómico.
  - C. las longitudes de onda en el espectro del hidrógeno molecular.
  - D. las intensidades relativas de las líneas espectrales del hidrógeno atómico.

37. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor la variación de la energía de un protón  $E$  según la longitud de onda  $\lambda$  de la luz?



38. ¿Cuál de los siguientes gráficos muestra la variación, según la masa  $m$ , de la actividad de una muestra de un material radiactivo?



39. ¿Cuál de las siguientes respuestas describe correctamente la naturaleza de los espectros de energía de la radiación alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) y gamma ( $\gamma$ )?

	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
A.	discreto	continuo	discreto
B.	continuo	discreto	discreto
C.	discreto	discreto	continuo
D.	continuo	continuo	discreto

40. ¿Cuál de las siguientes cantidades **no** se conserva cuando un electrón y su antipartícula sufren una aniquilación mutua?

- A. El número leptónico
- B. La carga eléctrica
- C. El momento lineal
- D. La energía cinética