

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

Martes 30 de octubre de 2018 (tarde)

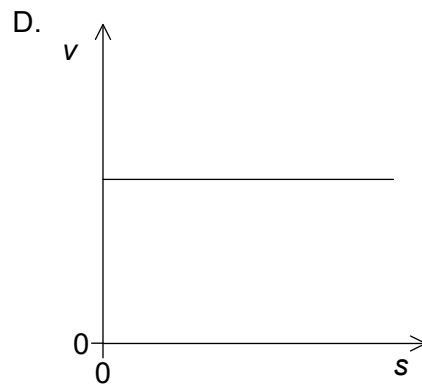
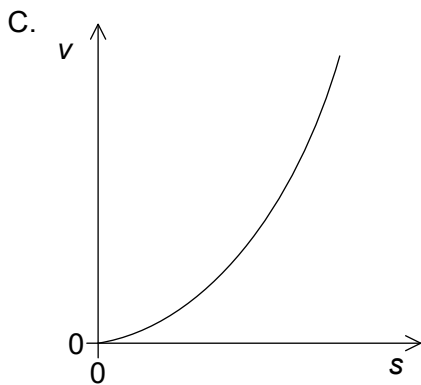
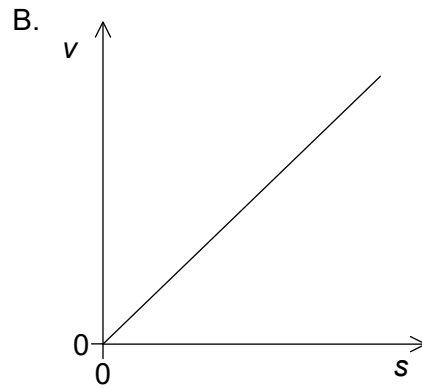
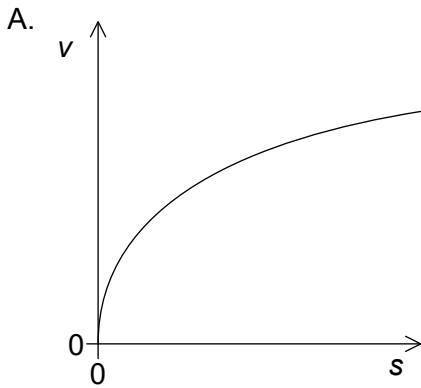
1 hora

---

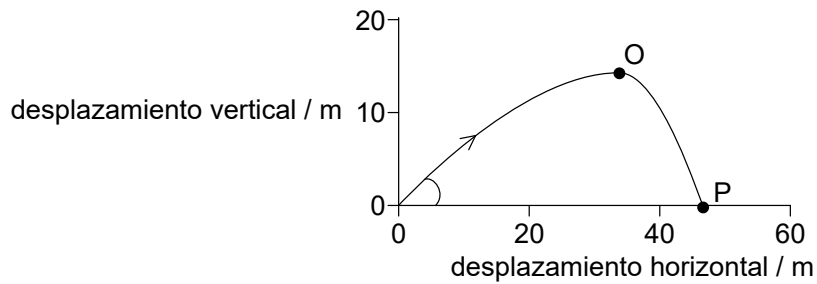
**Instrucciones para los alumnos**

- 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.
- 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. La longitud del lado de un cubo es  $2,0 \text{ cm} \pm 4\%$ . La masa del cubo es  $24,0 \text{ g} \pm 8\%$ . ¿Cuál es la incertidumbre en porcentaje de la densidad del cubo?
- A.  $\pm 2\%$   
B.  $\pm 8\%$   
C.  $\pm 12\%$   
D.  $\pm 20\%$
2. Un camión tiene una rapidez inicial de  $20 \text{ m s}^{-1}$ . Decelera a razón de  $4,0 \text{ m s}^{-2}$ . ¿Cuál es la distancia que el camión recorre hasta pararse?
- A. 2,5 m  
B. 5,0 m  
C. 50 m  
D. 100 m
3. Un corredor parte del reposo y acelera a ritmo constante a lo largo de una carrera. ¿Qué gráfica muestra la variación de la rapidez  $v$  del corredor con la distancia recorrida  $s$ ?



4. Se lanza un proyectil formando cierto ángulo con la horizontal. Se muestra la trayectoria del proyectil.



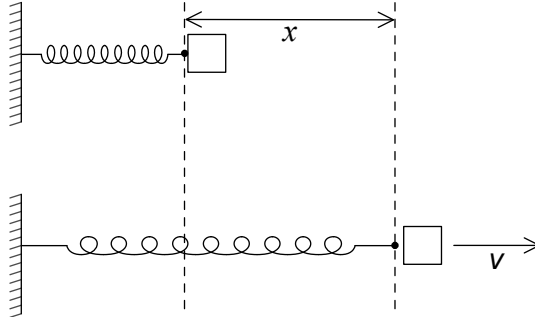
¿Cuál opción proporciona la magnitud de la componente horizontal y la magnitud de la componente vertical de la velocidad del proyectil entre O y P?

	<b>Magnitud de la componente horizontal de la velocidad</b>	<b>Magnitud de la componente vertical de la velocidad</b>
A.	disminuye	aumenta
B.	disminuye	permanece constante
C.	permanece constante	aumenta
D.	permanece constante	permanece constante

5. Una masa  $m$  sujeta a una cuerda de longitud  $R$  se mueve en una circunferencia vertical con rapidez constante. La tensión de la cuerda en el punto más alto de la circunferencia es  $T$ . ¿Cuál es la energía cinética de la masa en el punto más alto de la circunferencia?

- A.  $\frac{R(T + mg)}{2}$
- B.  $\frac{R(T - mg)}{2}$
- C.  $\frac{Rmg}{2}$
- D.  $\frac{R(2T + mg)}{2}$

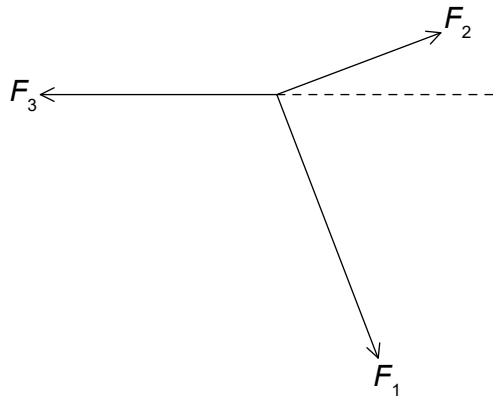
6. Se utiliza un muelle comprimido para lanzar un objeto a lo largo de una superficie horizontal sin rozamiento. Cuando el muelle se comprime a lo largo de una distancia  $x$  y se suelta, el objeto abandona el muelle con una rapidez  $v$ . ¿Cuál es la distancia a lo largo de la cual debe comprimirse el muelle para que el objeto abandone el muelle con  $\frac{v}{2}$ ?



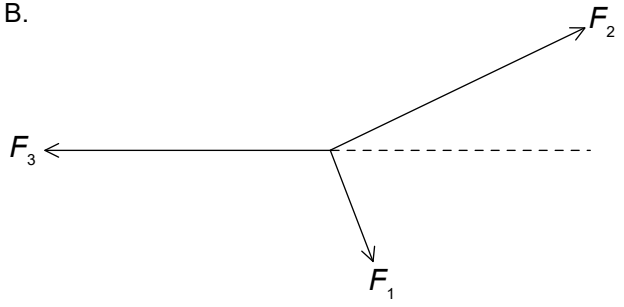
- A.  $\frac{x}{4}$
- B.  $\frac{x}{2}$
- C.  $\frac{x}{\sqrt{2}}$
- D.  $x\sqrt{2}$

7. Tres fuerzas actúan sobre un punto. ¿En qué diagrama está en equilibrio el punto?

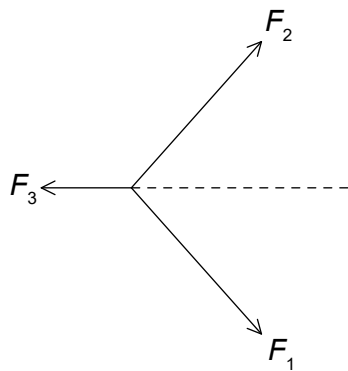
A.



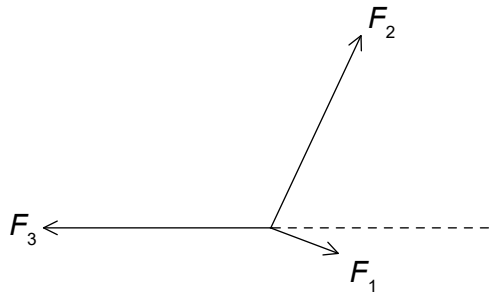
B.



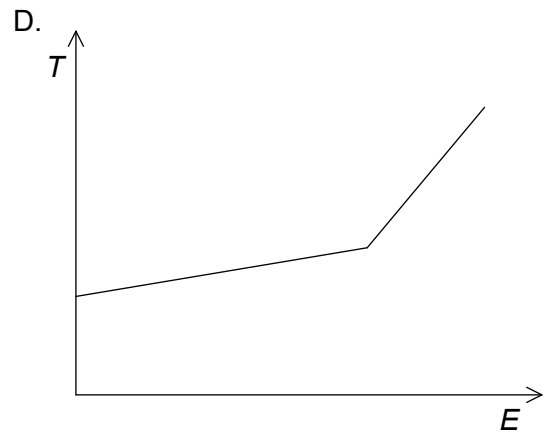
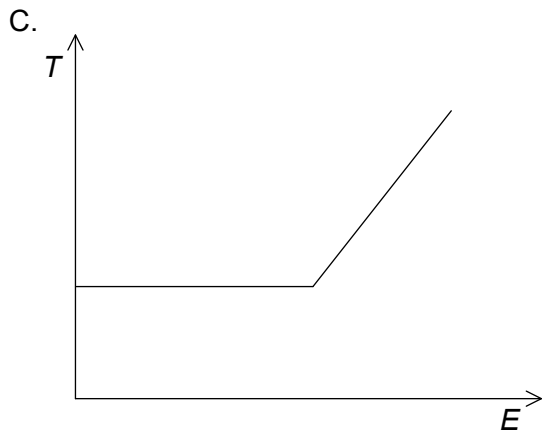
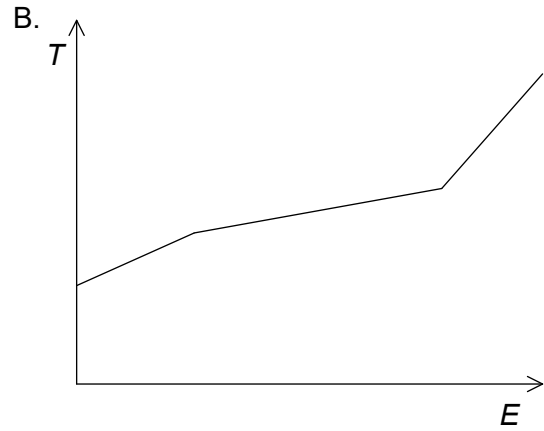
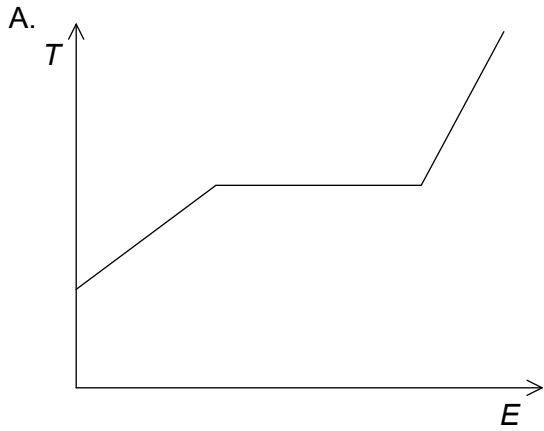
C.



D.



8. Una sustancia sólida acaba de alcanzar su punto de fusión. Se suministra energía térmica a la sustancia a ritmo constante. ¿Qué gráfico muestra la variación de la temperatura  $T$  de la sustancia con la energía  $E$  suministrada?



9. Un recipiente está lleno de una mezcla de helio y oxígeno a la misma temperatura. La masa molar del helio es de  $4 \text{ g mol}^{-1}$  y la del oxígeno de  $32 \text{ g mol}^{-1}$ .

¿Cuánto vale el cociente  $\frac{\text{rapidez media de las moléculas de helio}}{\text{rapidez media de las moléculas de oxígeno}}$ ?

- A.  $\frac{1}{8}$
- B.  $\frac{1}{\sqrt{8}}$
- C.  $\sqrt{8}$
- D. 8

10. Un recipiente X contiene 1,0 mol de un gas ideal. El recipiente Y contiene 2,0 mol del gas ideal. El recipiente Y tiene un volumen cuatro veces mayor que X. La presión en X es el doble que en Y.

¿Cuánto vale  $\frac{\text{temperatura del gas en X}}{\text{temperatura del gas en Y}}$  ?

- A.  $\frac{1}{4}$
- B.  $\frac{1}{2}$
- C. 1
- D. 2
11. Una partícula que se mueve en una circunferencia completa 5 revoluciones en 3 s. ¿Cuál es la frecuencia?
- A.  $\frac{3}{5}$  Hz
- B.  $\frac{5}{3}$  Hz
- C.  $\frac{3\pi}{5}$  Hz
- D.  $\frac{5\pi}{3}$  Hz
12. Una onda longitudinal se mueve en un medio. Con respecto a la dirección de la transferencia de energía a través del medio, ¿cuáles son el desplazamiento del medio y la dirección de propagación de la onda?

	<b>Desplazamiento del medio</b>	<b>Dirección de propagación de la onda</b>
A.	paralelo	perpendicular
B.	paralelo	paralela
C.	perpendicular	paralela
D.	perpendicular	perpendicular

13. L es una fuente puntual de luz. La intensidad de la luz a una distancia  $2x$  de L es  $I$ . ¿Cuál es la intensidad a una distancia  $3x$  de L?

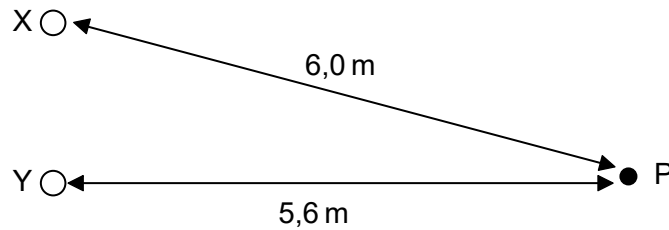
A.  $\frac{4}{9}I$

B.  $\frac{2}{3}I$

C.  $\frac{3}{2}I$

D.  $\frac{9}{4}I$

14. X e Y son dos fuentes coherentes de ondas. La diferencia de fase entre X e Y es cero. La intensidad en P debida a X e Y por separado es  $I$ . La longitud de onda de cada onda es 0,20 m.



¿Cuál es la intensidad resultante en P?

A. 0

B.  $I$

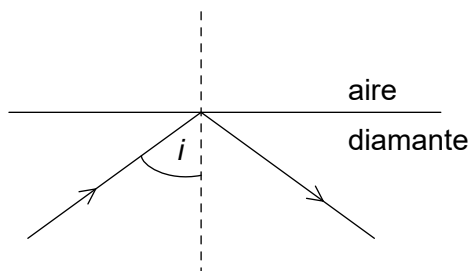
C.  $2I$

D.  $4I$

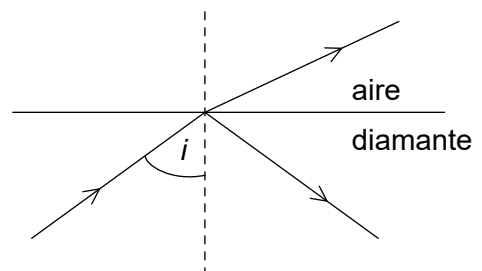


15. La luz incide en la frontera entre aire y diamante. La velocidad de la luz en el diamante es menor que la velocidad de la luz en el aire. El ángulo de incidencia  $i$  de la luz es mayor que el ángulo crítico. ¿Qué diagrama es correcto en esta situación?

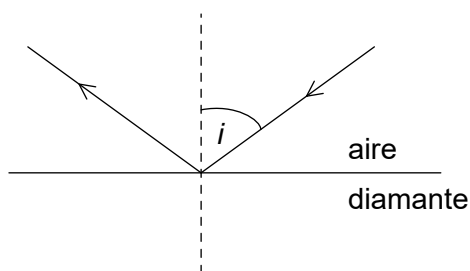
A.



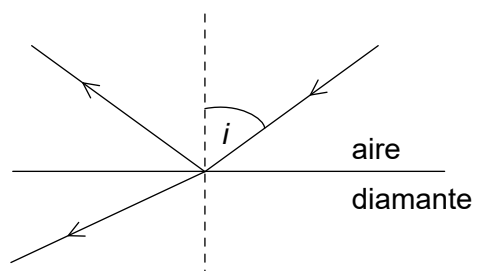
B.



C.



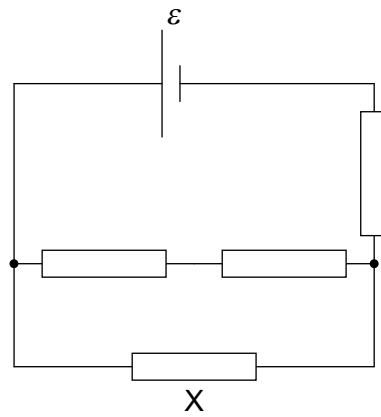
D.



16. Un cable de longitud  $L$  se utiliza en un calentador eléctrico. Cuando la diferencia de potencial a través del cable es de 200 V, la potencia disipada en el cable es de 1000 W. La misma diferencia de potencial se aplica a un segundo cable similar de longitud  $2L$ . ¿Cuál es la potencia disipada en el segundo cable?

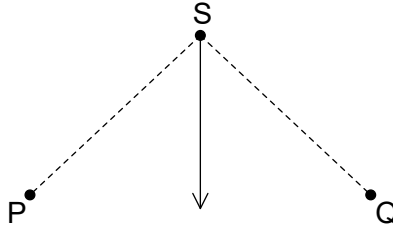
- A. 250 W
- B. 500 W
- C. 2000 W
- D. 4000 W

17. Un conjunto de cuatro resistores iguales cada uno de resistencia  $R$  se conectan a una fuente de f.e.m.  $\varepsilon$  de resistencia interna despreciable. ¿Cuál es la corriente en el resistor X?



- A.  $\frac{\varepsilon}{5R}$
- B.  $\frac{3\varepsilon}{10R}$
- C.  $\frac{2\varepsilon}{5R}$
- D.  $\frac{3\varepsilon}{5R}$

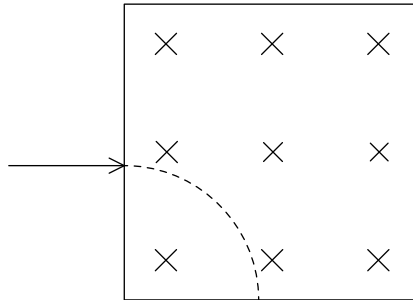
18. Dos cables paralelos P y Q son perpendiculares a la página y transportan corrientes iguales. El punto S está a la misma distancia de ambos cables. La flecha indica el campo magnético en S debido a P y Q.



¿Cuál es el sentido correcto de la corriente en P y de la corriente en Q?

	<b>Sentido de la corriente en P</b>	<b>Sentido de la corriente en Q</b>
A.	hacia la página	hacia afuera de la página
B.	hacia afuera de la página	hacia afuera de la página
C.	hacia la página	hacia la página
D.	hacia afuera de la página	hacia la página

19. Una partícula de masa  $m$  y carga de magnitud  $q$  entra en una región de campo magnético uniforme  $B$  que está dirigido hacia la página. La partícula sigue una trayectoria circular de radio  $R$ . ¿Cuáles son el signo de la carga de la partícula y la rapidez de la partícula?



	Carga de la partícula	Rapidez de la partícula
A.	positiva	$\frac{qBR}{m}$
B.	negativa	$\frac{qBR}{m}$
C.	negativa	$\sqrt{\frac{qBR}{m}}$
D.	positiva	$\sqrt{\frac{qBR}{m}}$

20. En el experimento de dispersión de Rutherford-Geiger-Marsden se observó que un pequeño porcentaje de partículas alfa se desviaban grandes ángulos.

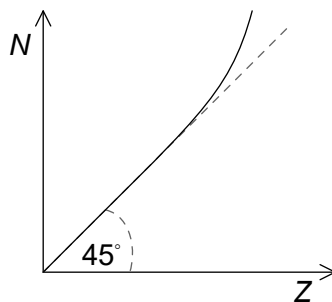
Tres características del átomo son:

- I. El núcleo está cargado positivamente.
- II. El núcleo contiene neutrones.
- III. El núcleo es mucho más pequeño que el átomo.

¿Qué características se pueden inferir de la observación?

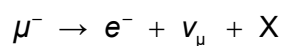
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

21. El gráfico muestra la variación del número de neutrones  $N$  con el número atómico  $Z$  para núcleos estables. Se utiliza la misma escala en los ejes  $N$  y  $Z$ .



¿Qué información se puede inferir del gráfico?

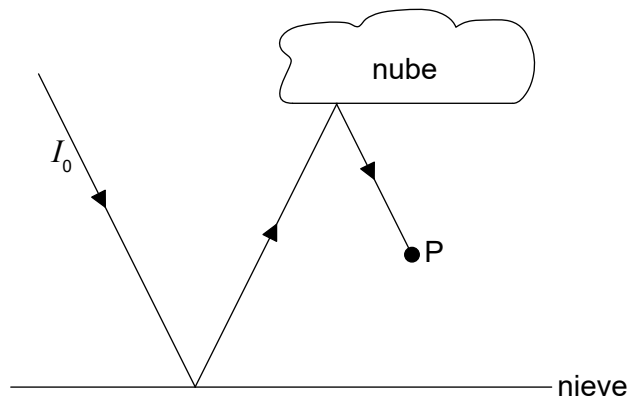
- I. Para núcleos estables con  $Z$  alto,  $N$  es mayor que  $Z$ .
  - II. Para núcleos estables con  $Z$  pequeño,  $N = Z$ .
  - III. Todos los núcleos estables tienen más neutrones que protones.
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
22. Se observa la siguiente desintegración:



¿Cuál es la partícula  $X$ ?

- A.  $\gamma$
- B.  $\bar{\nu}_e$
- C.  $Z^0$
- D.  $\nu_e$

23. ¿Cuál es la función de las barras de control en una central nuclear?
- A. Ralentizar los neutrones
  - B. Regular el suministro de combustible
  - C. Intercambiar la energía térmica
  - D. Regular el ritmo de la reacción
24. Un panel fotovoltaico de área  $S$  tiene un rendimiento del 20%. Un segundo panel fotovoltaico tiene un rendimiento del 15%. ¿Cuál será el área del segundo panel si ambos paneles generan la misma potencia bajo las mismas condiciones?
- A.  $\frac{S}{3}$
  - B.  $\frac{3S}{4}$
  - C.  $\frac{5S}{4}$
  - D.  $\frac{4S}{3}$
25. Luz de intensidad  $I_0$  incide sobre una zona de la Tierra cubierta de nieve. En un modelo de esta situación, el albedo de la nube es 0,30 y el albedo de la superficie nevada es 0,80. ¿Cuál es la intensidad de la luz en P debida al rayo incidente  $I_0$ ?

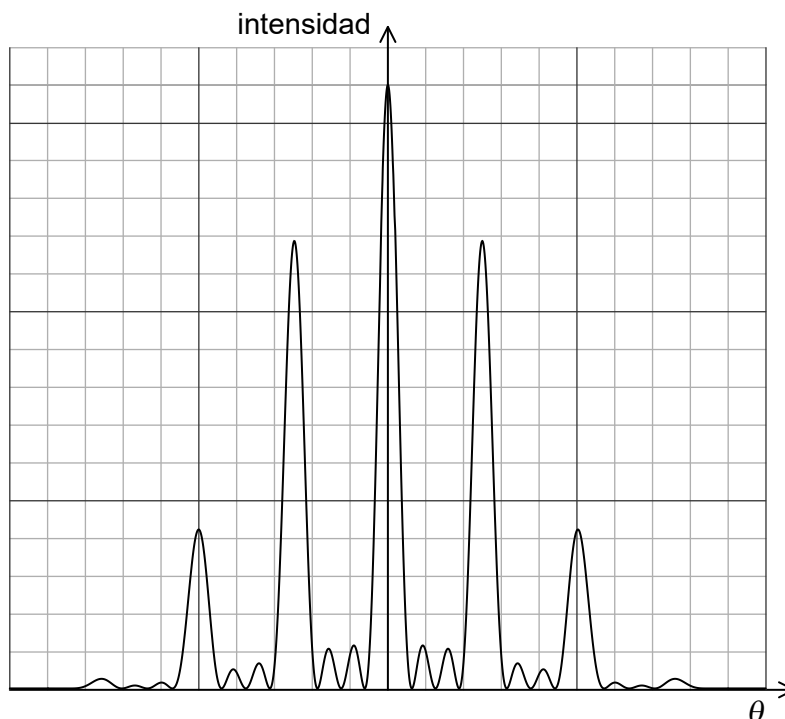


- A.  $0,14 I_0$
- B.  $0,24 I_0$
- C.  $0,50 I_0$
- D.  $0,55 I_0$

26. Un objeto experimenta un movimiento armónico simple (MAS) de periodo  $T$  y energía total  $E$ . La amplitud de las oscilaciones se reduce a la mitad. ¿Cuáles son el nuevo periodo y la nueva energía total del sistema?

	Periodo	Energía total
A.	$\frac{T}{2}$	$\frac{E}{4}$
B.	$\frac{T}{2}$	$\frac{E}{2}$
C.	$T$	$\frac{E}{4}$
D.	$T$	$\frac{E}{2}$

27. El gráfico muestra la variación con el ángulo de difracción de la intensidad de la luz cuando luz monocromática incide sobre cuatro rendijas.



Se aumenta el número de rendijas manteniendo sin cambios tanto la anchura de las rendijas como su separación.

Tres posibles cambios en el patrón son:

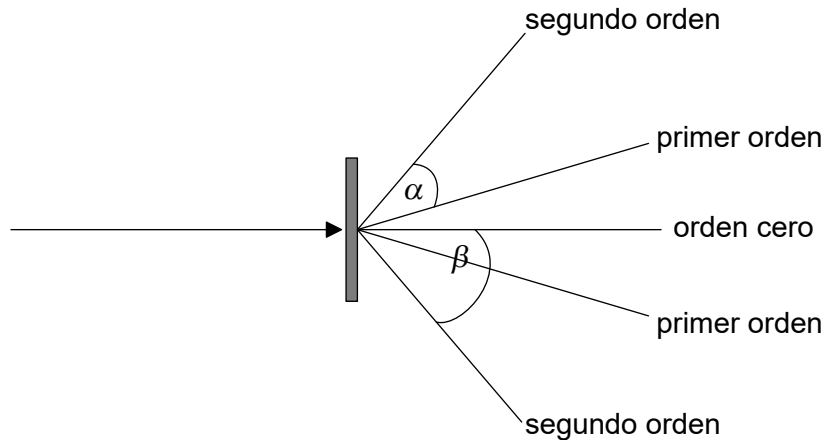
- I. La separación entre los máximos primarios aumenta.
- II. La intensidad de los máximos primarios aumenta.
- III. La anchura de los máximos primarios disminuye.

¿Cuáles de los posibles cambios son correctos?

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



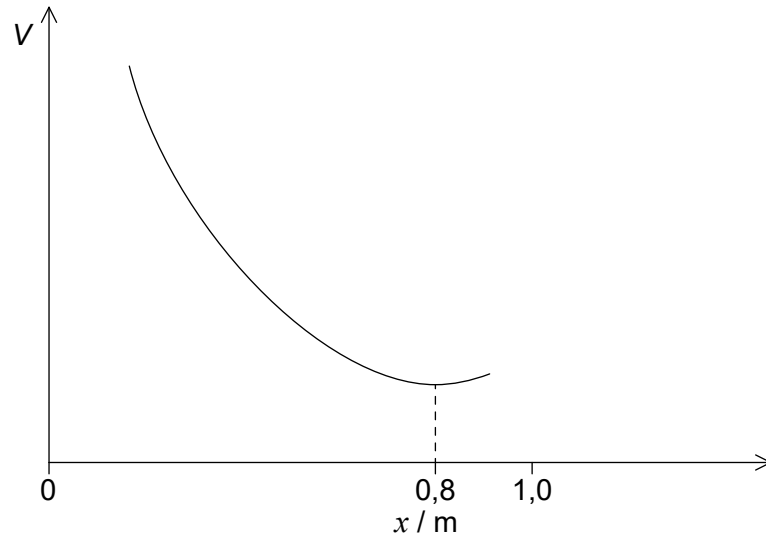
28. Un haz de luz monocromático incide perpendicularmente sobre una red de difracción. El espaciado de red es  $d$ . Los ángulos entre los diferentes órdenes se muestran en el diagrama.



¿Cuál es la expresión para la longitud de onda de la luz utilizada?

- A.  $\frac{d \operatorname{sen} \alpha}{2}$
  - B.  $\frac{d \operatorname{sen} \beta}{2}$
  - C.  $d \operatorname{sen} \alpha$
  - D.  $d \operatorname{sen} \beta$
29. La sirena de una ambulancia emite un sonido de frecuencia 1200 Hz. La rapidez del sonido en el aire es de  $330 \text{ ms}^{-1}$ . La ambulancia se mueve hacia un observador estacionario con una rapidez constante de  $40 \text{ ms}^{-1}$ . ¿Cuál es la frecuencia oída por el observador?
- A.  $\frac{1200 \times 330}{370} \text{ Hz}$
  - B.  $\frac{1200 \times 290}{330} \text{ Hz}$
  - C.  $\frac{1200 \times 370}{330} \text{ Hz}$
  - D.  $\frac{1200 \times 330}{290} \text{ Hz}$

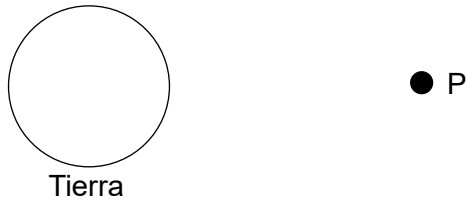
30. Dos cargas puntuales  $Q_1$  y  $Q_2$  están separadas un metro. El gráfico muestra la variación del potencial eléctrico  $V$  con la distancia  $x$  desde  $Q_1$ .



¿Cuánto es  $\frac{Q_1}{Q_2}$  ?

- A.  $\frac{1}{16}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C. 4
- D. 16

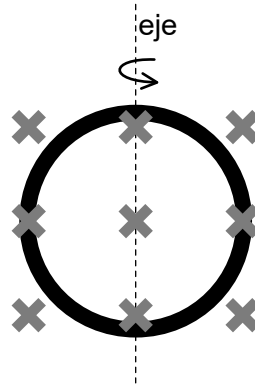
31. El potencial gravitatorio en el punto P debido a la Tierra es V.



¿Cuál es la definición de potencial gravitatorio en P?

- A. Trabajo efectuado por unidad de masa para mover una masa puntual desde el infinito hasta P
  - B. Trabajo efectuado por unidad de masa para mover una masa puntual desde P hasta el infinito
  - C. Trabajo efectuado para mover una masa puntual desde el infinito hasta P
  - D. Trabajo efectuado para mover una masa puntual desde P hasta el infinito
32. La velocidad de escape de la Tierra es  $v_{\text{esc}}$ . El planeta X tiene una densidad mitad de la densidad de la Tierra y un radio doble. ¿Cuál es la velocidad de escape para el planeta X?
- A.  $\frac{v_{\text{esc}}}{2}$
  - B.  $\frac{v_{\text{esc}}}{\sqrt{2}}$
  - C.  $v_{\text{esc}}$
  - D.  $\sqrt{2}v_{\text{esc}}$

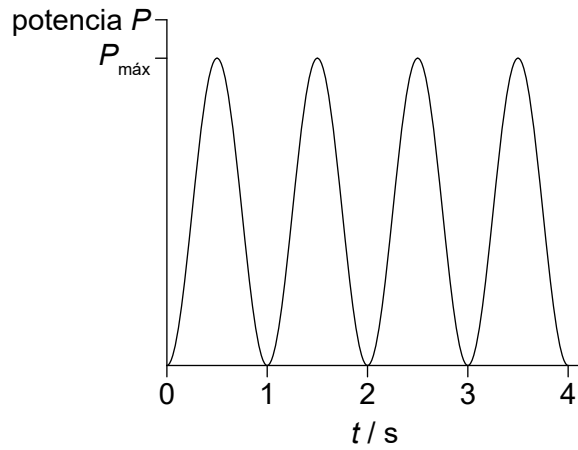
33. Un anillo de área  $S$  está en un campo magnético uniforme  $X$ . Inicialmente, el campo magnético es perpendicular al plano del anillo. Se gira el anillo  $180^\circ$  alrededor del eje en un tiempo  $T$ .



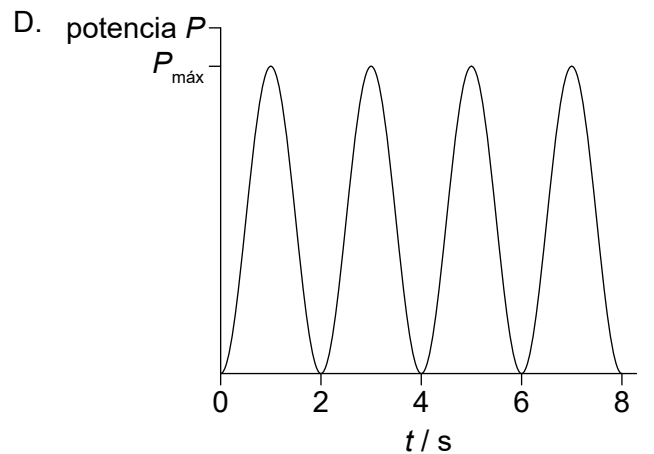
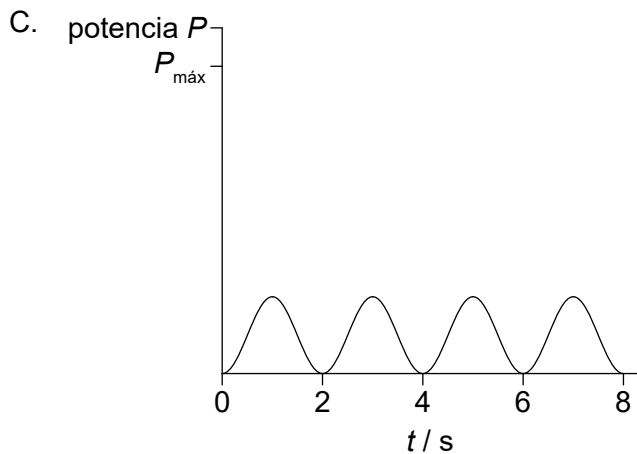
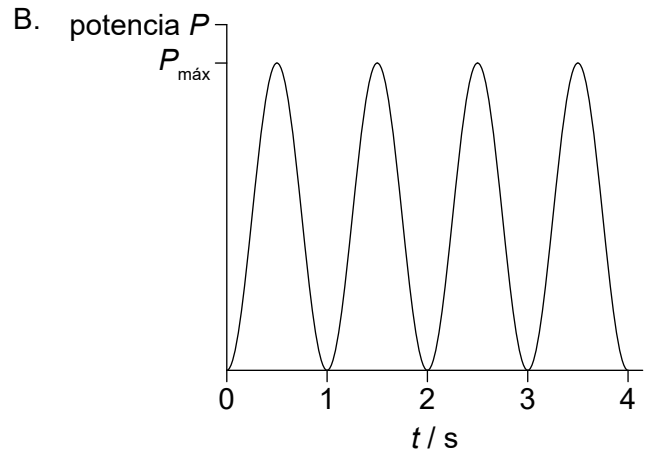
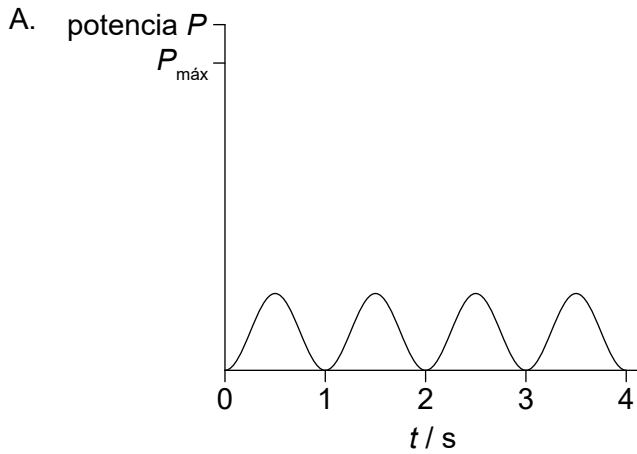
¿Cuál es la f.e.m. media inducida en el anillo?

- A. 0
- B.  $\frac{XS}{2T}$
- C.  $\frac{XS}{T}$
- D.  $\frac{2XS}{T}$

34. El gráfico muestra la variación con el tiempo del pico de potencia de salida  $P$  de un generador de corriente alterna (ca).



¿Qué gráfico muestra la variación del pico de potencia de salida con el tiempo, cuando la frecuencia de giro disminuye?

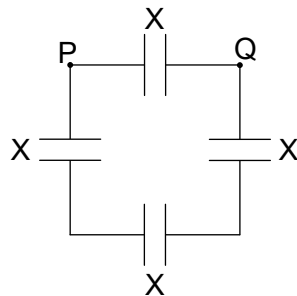


35. Una corriente de  $1,0 \times 10^{-3}$  A circula en la bobina primaria de un transformador elevador. El número de vueltas en la bobina primaria es  $N_p$  y el número de vueltas en la bobina secundaria es  $N_s$ . Una bobina tiene 1000 veces más vueltas que la otra bobina.

¿Cuál es  $\frac{N_p}{N_s}$  y cuál es la corriente en la bobina secundaria de este transformador?

	$\frac{N_p}{N_s}$	Corriente en la bobina secundaria / A
A.	$\frac{1}{1000}$	$1,0 \times 10^{-6}$
B.	1000	1,0
C.	$\frac{1}{1000}$	1,0
D.	1000	$1,0 \times 10^{-6}$

36. Cuatro capacitores idénticos de capacitancia X están conectados tal y como se muestra en el diagrama.

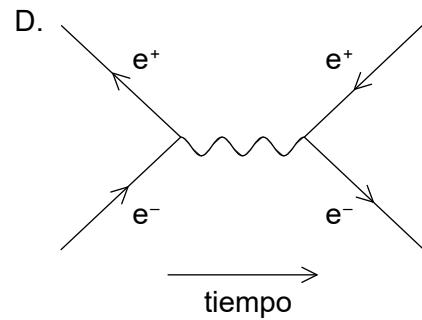
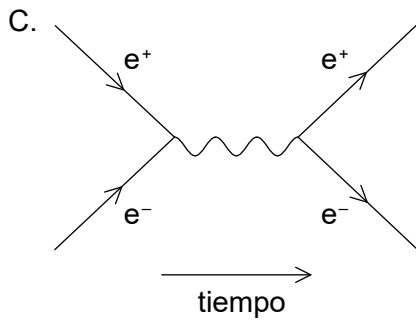
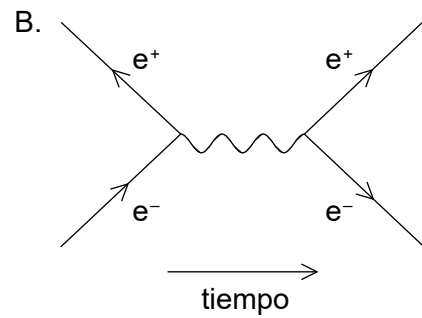
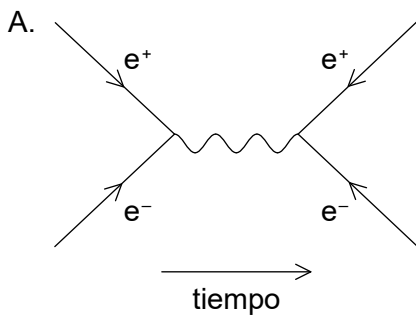


¿Cuál es la capacitancia equivalente entre P y Q?

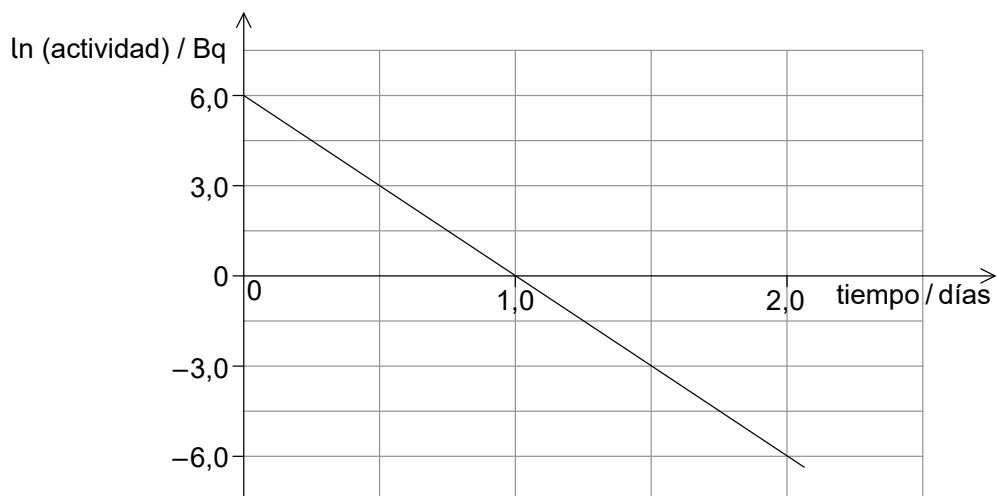
- A.  $\frac{X}{3}$   
 B. X  
 C.  $\frac{4X}{3}$   
 D. 4X

37. Cuando luz verde incide sobre una placa de cinc limpia no se emiten fotoelectrones. ¿Qué cambio puede provocar la emisión de fotoelectrones?
- A. Utilizar una placa metálica con una función de trabajo mayor
  - B. Cambiar el ángulo de incidencia de la luz verde sobre la placa de cinc
  - C. Utilizar una radiación de longitud de onda más corta
  - D. Aumentar la intensidad de la luz verde

38. ¿Cuál es el diagrama de Feynman correcto para la aniquilación de pares y para la producción de pares?



39. La gráfica muestra la variación del logaritmo natural de la actividad,  $\ln(\text{actividad})$ , frente al tiempo para un núcleo radiactivo.



¿Cuál es la constante de desintegración, en  $\text{día}^{-1}$ , del núcleo radiactivo?

- A.  $\frac{1}{6}$
  - B.  $\frac{1}{3}$
  - C. 3
  - D. 6
40. Se sabe que cierto núcleo radiactivo tiene una semivida muy larga.

Tres cantidades conocidas de una muestra pura del núcleo son:

- I. La actividad del núcleo
- II. El número de átomos del núcleo
- III. El número másico del núcleo

¿Qué cantidades se necesitan para determinar la semivida del núcleo?

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