

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

Lunes 15 de mayo de 2017 (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]**.

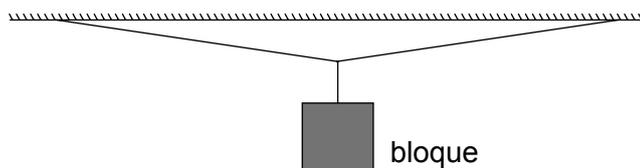
1. Una piedra cae partiendo del reposo hasta el fondo de un pozo de profundidad  $d$ . El tiempo  $t$  que tarda en caer es de  $2,0 \pm 0,2$  s. La profundidad del pozo, calculada utilizando  $d = \frac{1}{2}at^2$ , es de 20 m. La incertidumbre de  $a$  es despreciable.

¿Cuál es la incertidumbre absoluta de  $d$ ?

- A.  $\pm 0,2$  m
  - B.  $\pm 1$  m
  - C.  $\pm 2$  m
  - D.  $\pm 4$  m
2. Se dispara un proyectil horizontalmente desde la parte superior de un acantilado. El proyectil impacta contra el suelo 4 s después, a una distancia de 2 km contada desde la base del acantilado. ¿Cuál es la altura del acantilado?

- A. 40 m
- B. 80 m
- C. 120 m
- D. 160 m

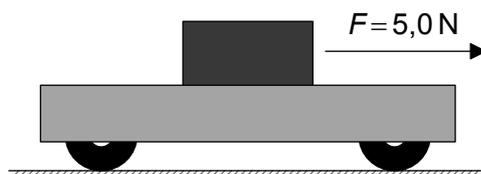
3. Un bloque de peso  $W$  está suspendido de dos cuerdas de igual longitud. Las cuerdas están casi en horizontal.



¿Qué es lo correcto sobre la tensión  $T$  de una de las cuerdas?

- A.  $T < \frac{W}{2}$
- B.  $T = \frac{W}{2}$
- C.  $\frac{W}{2} < T \leq W$
- D.  $T > W$

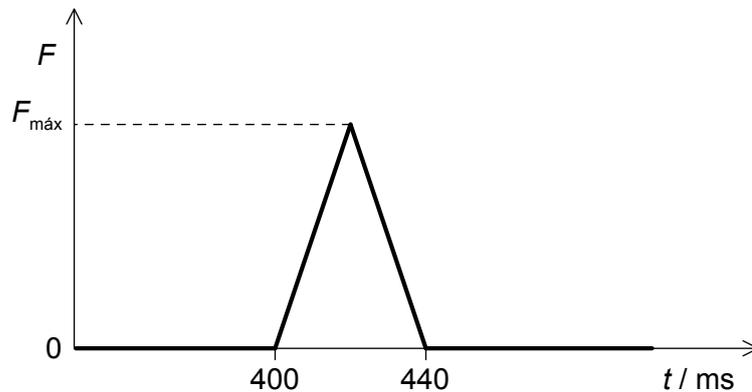
4. Un bloque de masa 1,0 kg se apoya sobre un carrito de masa 4,0 kg. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y el carrito es de 0,30.



Sobre el bloque actúa una fuerza horizontal  $F = 5,0 \text{ N}$ . El bloque desliza sobre el carrito. ¿Cuál es la aceleración del carrito?

- A.  $5,0 \text{ m s}^{-2}$
- B.  $1,0 \text{ m s}^{-2}$
- C.  $0,75 \text{ m s}^{-2}$
- D.  $0,60 \text{ m s}^{-2}$
5. Una pelota de tenis se deja caer partiendo del reposo desde una altura  $h$  sobre el suelo. En cada rebote la pelota pierde el 50% de su energía cinética en los alrededores. ¿Qué altura alcanzará la pelota después del segundo rebote?
- A.  $\frac{h}{8}$
- B.  $\frac{h}{4}$
- C.  $\frac{h}{2}$
- D. cero

6. Una bola de masa  $0,2\text{ kg}$  impacta contra un sensor de fuerza y queda adherida a él. Inmediatamente antes del impacto, la bola se está moviendo horizontalmente con una rapidez de  $4,0\text{ m s}^{-1}$ . La gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  de la fuerza  $F$  registrada por el sensor.



¿Cuál es el valor de  $F_{\text{máx}}$ ?

- A.  $2\text{ N}$
- B.  $4\text{ N}$
- C.  $20\text{ N}$
- D.  $40\text{ N}$
7. Un núcleo estacionario de polonio-210 experimenta una desintegración alfa hasta formar plomo-206. La rapidez inicial de la partícula alfa es  $v$ . ¿Cuál será la rapidez del núcleo de plomo-206?
- A.  $\frac{206}{4}v$
- B.  $v$
- C.  $\frac{206}{210}v$
- D.  $\frac{4}{206}v$

8. Una masa  $m$  de hielo a una temperatura de  $-5^\circ\text{C}$  se transforma en agua a una temperatura de  $50^\circ\text{C}$ .

Calor específico del hielo	$= c_i$
Calor específico del agua	$= c_w$
Calor latente específico de fusión del hielo	$= L$

¿Qué expresión proporciona la energía necesaria para que tenga lugar esa transformación?

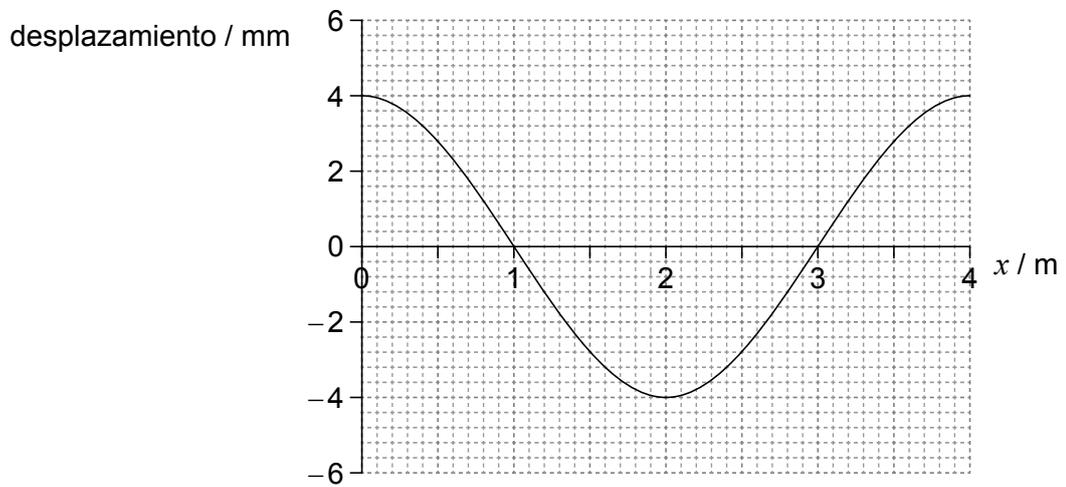
- A.  $55 m c_w + m L$
- B.  $55 m c_i + 5 m L$
- C.  $5 m c_i + 50 m c_w + m L$
- D.  $5 m c_i + 50 m c_w + 5 m L$
9. Un recipiente herméticamente cerrado contiene una mezcla de oxígeno y nitrógeno gaseosos.

La razón  $\frac{\text{masa de una molécula de oxígeno}}{\text{masa de una molécula de nitrógeno}}$  es  $\frac{8}{7}$ .

La razón  $\frac{\text{energía cinética media de las moléculas de oxígeno}}{\text{energía cinética media de las moléculas de nitrógeno}}$  es

- A. 1.
- B.  $\frac{7}{8}$ .
- C.  $\frac{8}{7}$ .
- D. dependiente de la concentración de cada gas.
10. Un gas ideal ocupa un volumen de 15 ml a una temperatura de  $20^\circ\text{C}$  y a una presión de 100 kPa. Se reduce el volumen hasta 5 ml y se aumenta la temperatura hasta  $40^\circ\text{C}$ . ¿Cuál será la nueva presión del gas?
- A. 600 kPa
- B. 320 kPa
- C. 200 kPa
- D. 35 kPa

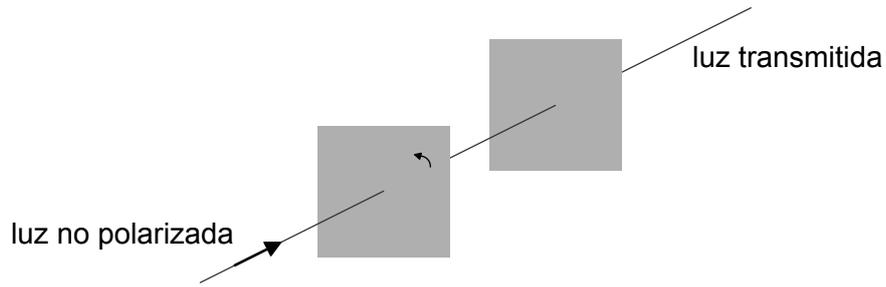
11. En las oscilaciones armónicas simples, ¿cuáles de los siguientes pares de cantidades tienen siempre sentidos opuestos?
- A. Energía cinética y energía potencial
  - B. Velocidad y aceleración
  - C. Velocidad y desplazamiento
  - D. Aceleración y desplazamiento
12. La gráfica muestra la variación con la distancia  $x$ , del desplazamiento de las partículas de un medio en el que una onda longitudinal viaja de izquierda a derecha. Se consideran positivos los desplazamientos hacia la derecha de la posición de equilibrio.



¿Qué punto se encuentra en el centro de una compresión?

- A.  $x=0$
- B.  $x=1$  m
- C.  $x=2$  m
- D.  $x=3$  m

13. Un haz de luz no polarizada incide en el primero de dos polarizadores paralelos. Los ejes de transmisión de los dos polarizadores son inicialmente paralelos.



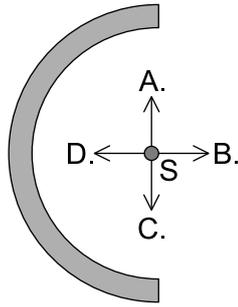
A continuación, se gira el primer polarizador un ángulo menor de  $90^\circ$  alrededor de la dirección del haz incidente. ¿Qué opción indica los cambios, si los hay, en la intensidad y la polarización de la luz transmitida?

	<b>Intensidad</b>	<b>Polarización</b>
A.	diferente	misma
B.	diferente	diferente
C.	misma	misma
D.	misma	diferente

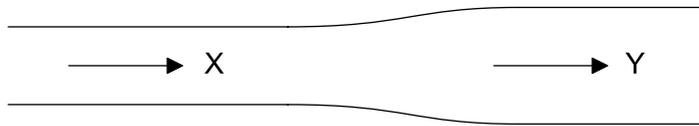
14. La frecuencia del primer armónico de la onda estacionaria en un tubo con ambos extremos abiertos es de 200 Hz. ¿Cuál será la frecuencia del primer armónico en un tubo de la misma longitud que esté abierto por un extremo y cerrado por el otro?

- A. 50 Hz
- B. 75 Hz
- C. 100 Hz
- D. 400 Hz

15. Hay carga positiva distribuida uniformemente sobre una varilla semicircular de plástico.  
¿Cuál es la dirección y sentido de la intensidad de campo eléctrico en el punto S?



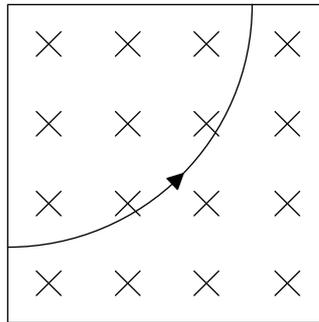
16. Un cable tiene una sección transversal de área variable. El área de la sección transversal en Y es el doble que en X.



En X, la corriente en el cable es  $I$  y la velocidad de desplazamiento del electrón es  $v$ .  
¿Cuáles serán la corriente y la velocidad de desplazamiento en Y?

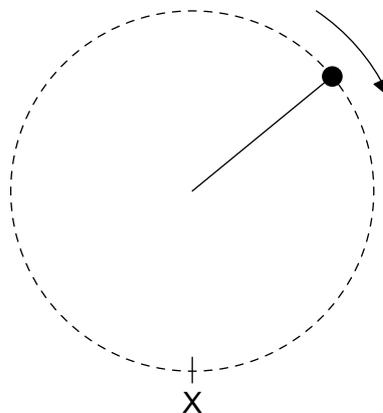
	Corriente	Velocidad de desplazamiento
A.	$I$	$v$
B.	$I$	$\frac{v}{2}$
C.	$2I$	$v$
D.	$2I$	$\frac{v}{2}$

17. El diagrama muestra la trayectoria de una partícula en una región de campo magnético uniforme. El campo está dirigido hacia el plano de la página.



Esa partícula podría ser

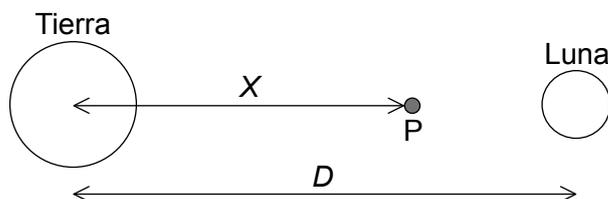
- A. una partícula alfa.
  - B. una partícula beta.
  - C. un fotón.
  - D. un neutrón.
18. Una pequeña bola de peso  $W$  está sujeta a una cuerda y se mueve describiendo una circunferencia vertical de radio  $R$ .



¿Cuál es la menor energía cinética de la bola en la posición X para que se mantenga en movimiento circular de radio  $R$ ?

- A.  $\frac{WR}{2}$
- B.  $WR$
- C.  $2WR$
- D.  $\frac{5WR}{2}$

19. El centro de la Tierra está separado del centro de la Luna una distancia  $D$ . El punto P está en la recta que une el centro de la Tierra con el centro de la Luna, a una distancia  $X$  del centro de la Tierra. La intensidad del campo gravitatorio en P es cero.



¿Cuál es el valor del cociente  $\frac{\text{masa de la Luna}}{\text{masa de la Tierra}}$  ?

- A.  $\frac{(D-X)^2}{X^2}$
- B.  $\frac{(D-X)}{X}$
- C.  $\frac{X^2}{(D-X)^2}$
- D.  $\frac{X}{D-X}$
20. La energía de enlace por nucleón del  ${}^{11}_4\text{Be}$  es de 6 MeV. ¿Cuál es la energía necesaria para separar los nucleones de este núcleo?
- A. 24 MeV
- B. 42 MeV
- C. 66 MeV
- D. 90 MeV

21. La reacción nuclear  $X + Y \rightarrow Z + W$ , involucra a los núclidos X, Y, Z y W y se libera energía. ¿Cuál es la opción correcta en lo que se refiere a masas ( $M$ ) y energías de enlace ( $BE$ ) de los núclidos?

	<b>Masas</b>	<b>Energías de enlace</b>
A.	$M_X + M_Y < M_Z + M_W$	$BE_X + BE_Y < BE_Z + BE_W$
B.	$M_X + M_Y < M_Z + M_W$	$BE_X + BE_Y > BE_Z + BE_W$
C.	$M_X + M_Y > M_Z + M_W$	$BE_X + BE_Y < BE_Z + BE_W$
D.	$M_X + M_Y > M_Z + M_W$	$BE_X + BE_Y > BE_Z + BE_W$

22. La reacción  $p^+ + n^0 \rightarrow p^+ + \pi^0$  **no** ocurre porque viola la ley de conservación
- A. de la carga eléctrica.
  - B. del número bariónico.
  - C. del número leptónico.
  - D. de la extrañeza.
23. El papel fundamental del moderador en un reactor nuclear de fisión es
- A. ralentizar a los neutrones.
  - B. absorber a los neutrones.
  - C. reflejar los neutrones hacia el reactor.
  - D. acelerar a los neutrones.

24. Una habitación se encuentra a una temperatura constante de 300 K. Una placa calefactora en la habitación está a una temperatura de 400 K y su ritmo de pérdida de energía por radiación es  $P$ . Suponiendo aplicable la ley de radiación del cuerpo negro, ¿cuál sería el ritmo de pérdida de energía de la placa calefactora cuando su temperatura fuera de 500 K?

A.  $\frac{4^4}{5^4}P$

B.  $\frac{5^4 + 3^4}{4^4 + 3^4}P$

C.  $\frac{5^4}{4^4}P$

D.  $\frac{5^4 - 3^4}{4^4 - 3^4}P$

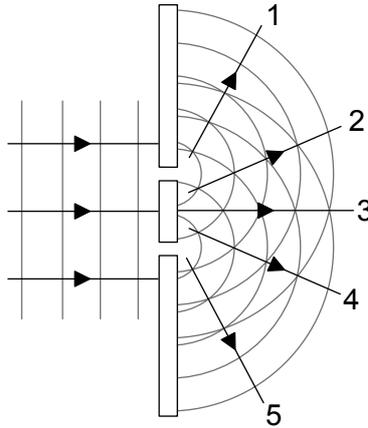
25. ¿Cuál lleva un cambio de paradigma?

- A. Los circuitos multibucle
- B. Las ondas estacionarias
- C. La reflexión total interna
- D. Los espectros atómicos

26. Una masa oscila con movimiento armónico simple (mas) de amplitud  $x_0$ . Su energía total es de 16 J. ¿Cuál es la energía cinética de la masa cuando su desplazamiento es de  $\frac{x_0}{2}$ ?

- A. 4 J
- B. 8 J
- C. 12 J
- D. 16 J

27. Sobre dos estrechas rendijas incide luz azul. La interferencia constructiva tiene lugar a lo largo de las líneas rotuladas de 1 a 5.



A continuación, se reemplaza la luz azul por luz roja. ¿Qué cambio adicional hay que llevar a cabo para que las líneas de interferencia constructiva permanezcan en las mismas posiciones angulares?

- A. Hacer las rendijas más anchas
- B. Hacer las rendijas más estrechas
- C. Acercar las rendijas entre sí
- D. Alejar las rendijas entre sí

28. Dos puntos iluminados por luz monocromática están separados una pequeña distancia. La luz procedente de las dos fuentes pasa a través de una pequeña abertura circular y se detecta en una pantalla situada lejos.

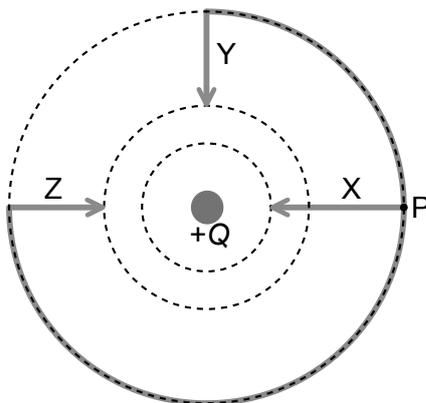


Las imágenes de las dos fuentes luminosas están apenas resueltas. ¿Qué cambios en la longitud de onda y en el tamaño de la abertura permitirán definitivamente resolver bien las dos imágenes?

	Longitud de onda	Tamaño de la abertura
A.	aumentar	aumentar
B.	aumentar	disminuir
C.	disminuir	aumentar
D.	disminuir	disminuir

29. Un tren que viaja en línea recta emite un sonido de frecuencia constante  $f$ . Un observador en reposo muy próximo a la trayectoria del tren detecta un sonido cuya frecuencia disminuye de manera continua. El tren se está
- A. acercando al observador con rapidez constante.
  - B. acercando al observador y aumentando su rapidez.
  - C. alejando del observador con rapidez constante.
  - D. alejando del observador y aumentando su rapidez.

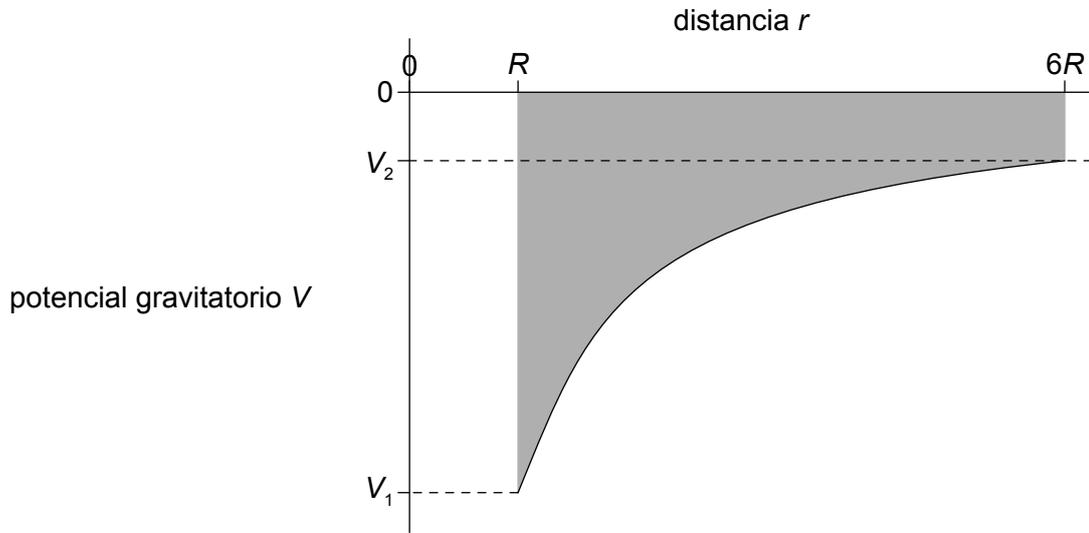
30. Se ha depositado una carga positiva,  $Q$ , sobre la superficie de una pequeña esfera. Las líneas de puntos representan líneas equipotenciales.



Se mueve una pequeña carga puntual positiva desde el punto P, cercano a la esfera, siguiendo tres trayectorias diferentes X, Y y Z. El trabajo efectuado a lo largo de cada trayectoria es  $W_x$ ,  $W_y$  y  $W_z$ . ¿Cuál es la comparación correcta entre  $W_x$ ,  $W_y$  y  $W_z$ ?

- A.  $W_z > W_y > W_x$
- B.  $W_x > W_y = W_z$
- C.  $W_x = W_y = W_z$
- D.  $W_z = W_y > W_x$

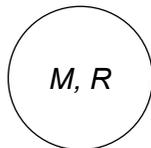
31. El gráfico muestra la variación del potencial gravitatorio  $V$  con la distancia  $r$  desde el centro de un planeta esférico uniforme. El radio del planeta es  $R$ . El área sombreada es  $S$ .



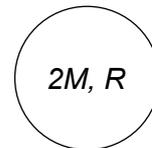
¿Cuál es el trabajo efectuado por la fuerza gravitatoria cuando una masa puntual  $m$  se traslada desde la superficie del planeta hasta una distancia  $6R$  del centro?

- A.  $m(V_2 - V_1)$
  - B.  $m(V_1 - V_2)$
  - C.  $mS$
  - D.  $S$
32. Cuatro planetas uniformes tienen las masas y los radios mostrados. ¿Cuál es el planeta que tiene la menor rapidez de escape?

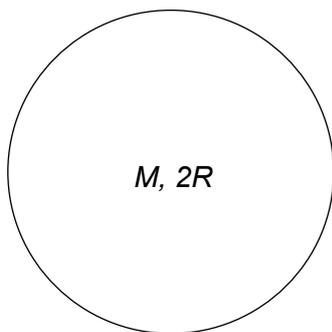
A.



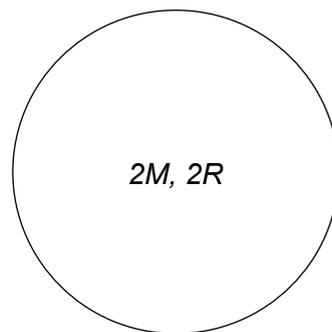
B.



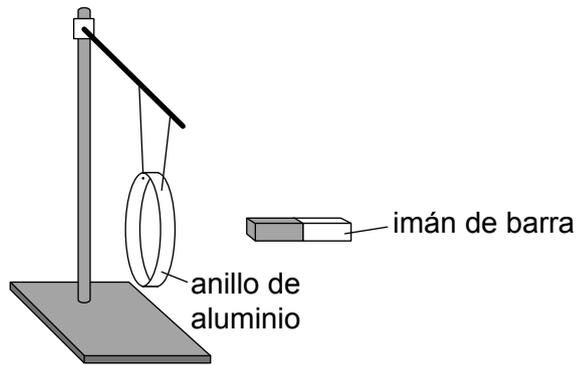
C.



D.



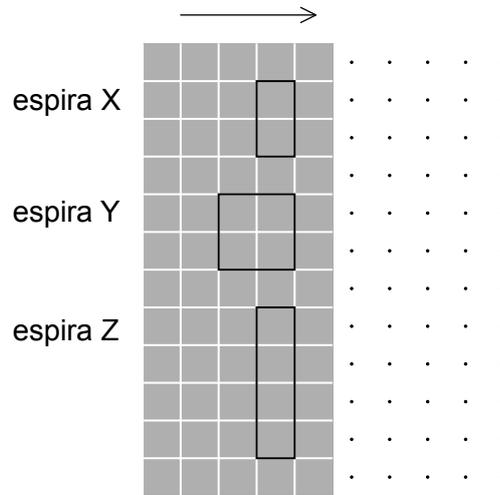
33. El diagrama muestra un imán de barra próximo a un anillo de aluminio.



El anillo se sostiene de modo que puede moverse libremente. El anillo está inicialmente en reposo. En el experimento 1 el imán se acerca al anillo. En el experimento 2 el imán se aleja del anillo. Para cada experimento, ¿cuál será el sentido del movimiento inicial del anillo?

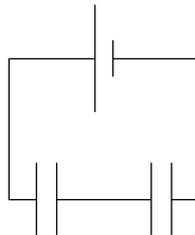
	<b>Experimento 1</b>	<b>Experimento 2</b>
A.	hacia la izquierda	hacia la izquierda
B.	hacia la izquierda	hacia la derecha
C.	hacia la derecha	hacia la izquierda
D.	hacia la derecha	hacia la derecha

34. Tres espiras conductoras X, Y y Z, se mueven con la misma rapidez desde una región con campo magnético nulo hasta otra con campo magnético no nulo y uniforme.



¿Qué espira(s) tiene/tienen la mayor f.e.m. inducida en el instante en que las espiras entran en el campo magnético?

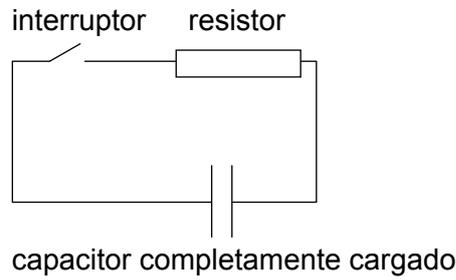
- A. Solo Z
  - B. Solo Y
  - C. Solo Y y Z
  - D. Solo X e Y
35. Dos capacitores de diferente capacitancia se conectan a una fuente de f.e.m. con resistencia interna despreciable.



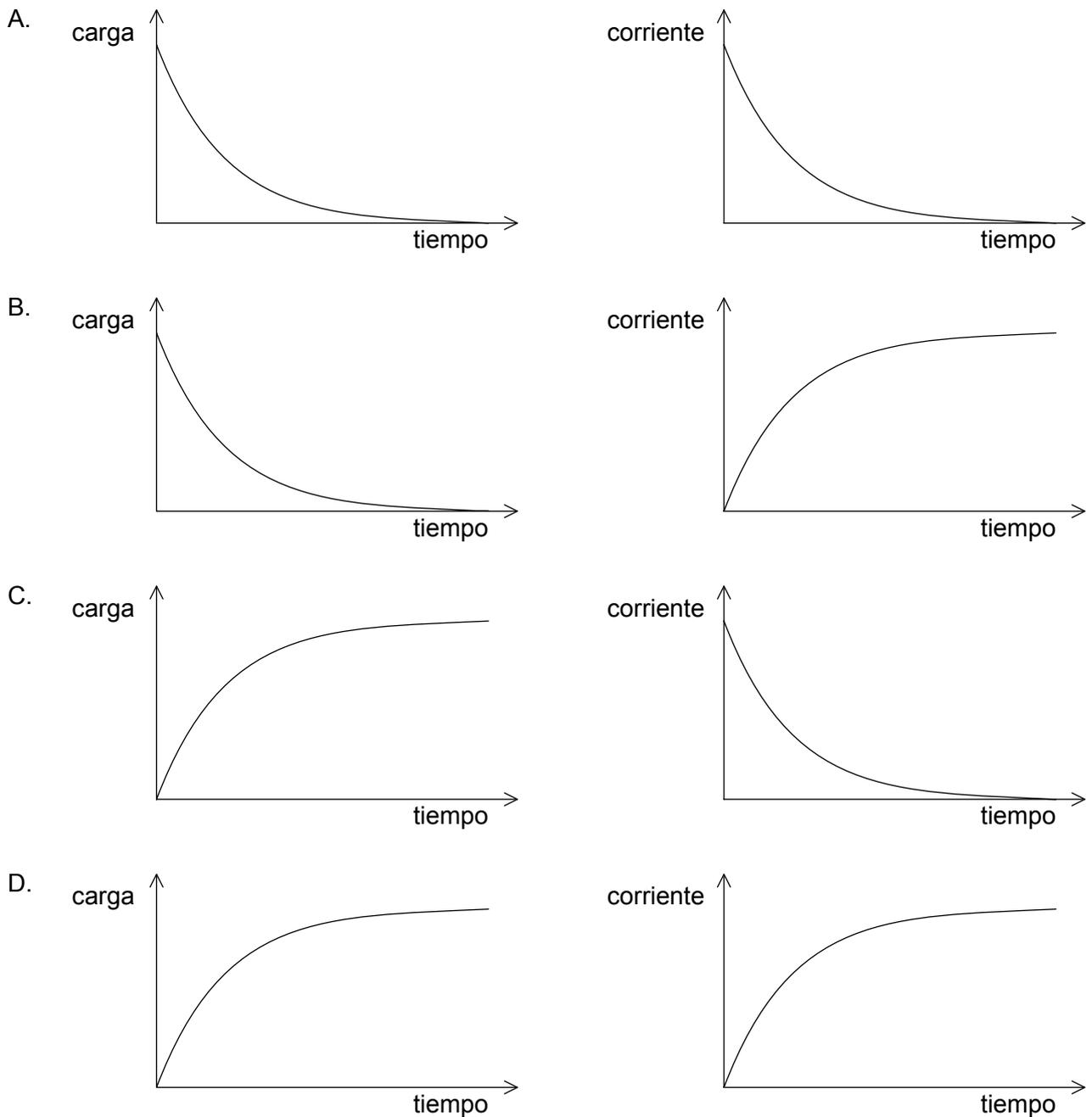
¿Qué es lo correcto respecto a la diferencia de potencial a través de cada capacitor y de la carga de cada capacitor?

	Diferencia de potencial	Carga
A.	igual	igual
B.	igual	diferente
C.	diferente	igual
D.	diferente	diferente

36. Un capacitor completamente cargado se conecta a un resistor. Cuando se cierra el interruptor, el capacitor se descarga a través del resistor.



¿Qué gráficas muestran correctamente cómo varían con el tiempo la carga en el capacitor y la corriente en el circuito, durante la descarga del capacitor?



37. Cuando incide luz monocromática sobre cierta superficie metálica, la superficie emite electrones. Se consideran los siguientes cambios.

- I. Aumento de la intensidad de la luz incidente
- II. Aumento de la frecuencia de la luz
- III. Disminución de la función trabajo de la superficie

¿Qué cambios tendrán como resultado que la superficie emita electrones de mayor energía?

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

38. En el modelo de Bohr para el hidrógeno, un electrón en el estado fundamental tiene una órbita de radio  $r$  y una rapidez  $v$ . En el primer estado excitado el electrón tiene una órbita de radio  $4r$ . ¿Cuál será la rapidez del electrón en el primer estado excitado?

- A.  $\frac{v}{2}$
- B.  $\frac{v}{4}$
- C.  $\frac{v}{8}$
- D.  $\frac{v}{16}$

39. Un neutrón de masa  $m$  está confinado en el interior de un núcleo de diámetro  $d$ . Haciendo caso omiso de las constantes numéricas, ¿cuál es una expresión aproximada de la energía cinética del neutrón?

- A.  $\frac{h^2}{md^2}$
- B.  $\frac{h}{md}$
- C.  $\frac{mh^2}{d^2}$
- D.  $\frac{h}{m^2d}$

40. Un elemento radiactivo tiene una constante de desintegración  $\lambda$  (expresada en  $\text{s}^{-1}$ ). El número de núcleos de este elemento en  $t=0$  es  $N$ . ¿Cuál es el número esperable de núcleos que se habrán desintegrado al cabo de 1 s?

A.  $N(1 - e^{-\lambda})$

B.  $\frac{N}{\lambda}$

C.  $Ne^{-\lambda}$

D.  $\lambda N$

---