

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.



Física
Nivel Superior
Prueba 1

Miércoles 28 de octubre de 2020 (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. ¿Qué cantidad tiene las mismas unidades que la energía almacenada por unidad de volumen?
 - A. Densidad
 - B. Fuerza
 - C. Cantidad de movimiento
 - D. Presión

2. Un objeto de masa 8,0 kg cae verticalmente en el seno del aire. La fuerza de arrastre que actúa sobre el objeto es de 60 N. ¿Cuál es la mejor estimación para la aceleración del objeto?
 - A. Cero
 - B. $2,5 \text{ ms}^{-2}$
 - C. $7,5 \text{ ms}^{-2}$
 - D. 10 ms^{-2}

3. Un cuerpo se mantiene en equilibrio de translación por la acción de tres fuerzas coplanarias de magnitud 3 N, 4 N y 5 N. Tres enunciados sobre esas fuerzas son:
 - I. todas las fuerzas son perpendiculares entre sí
 - II. las fuerzas no pueden actuar en la misma dirección
 - III. la suma vectorial de las fuerzas es igual a cero.¿Qué enunciados son verdaderos?
 - A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

4. Se lanza hacia abajo un objeto de masa 1 kg, desde una altura de 20 m. La rapidez inicial del objeto es de 6 ms^{-1} . El objeto choca contra el suelo con una rapidez de 20 ms^{-1} . Suponga que $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. ¿Cuál es la mejor estimación de la energía transferida desde el objeto hasta el aire a medida que cae?
 - A. 6 J
 - B. 18 J
 - C. 182 J
 - D. 200 J

5. Un automóvil que parte del reposo circula a lo largo de una carretera horizontal rectilínea. El motor del coche ejerce una fuerza impulsora constante. El rozamiento y la resistencia del aire son despreciables. ¿Cómo cambia la potencia desarrollada por el motor con la distancia recorrida?
- A. La potencia no cambia.
- B. La potencia disminuye linealmente.
- C. La potencia aumenta linealmente.
- D. La potencia aumenta no linealmente.

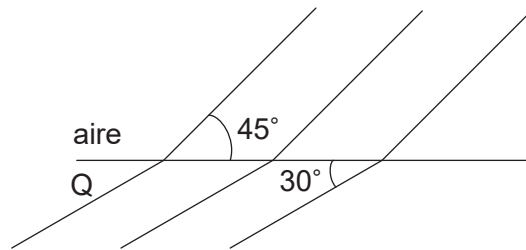
6. Un objeto de masa $2m$ moviéndose con velocidad $3v$ colisiona con un objeto estacionario de masa $4m$. Los objetos se quedan unidos después de la colisión. ¿Cuál será la rapidez final y el cambio en la energía cinética total inmediatamente después de la colisión?

	Rapidez final	Cambio en la energía cinética total
A.	v	$3mv^2$
B.	v	$6mv^2$
C.	$2v$	$3mv^2$
D.	$2v$	$6mv^2$

7. ¿Cuál **no** es una hipótesis del modelo cinético de gas ideal?
- A. Las fuerzas de atracción entre moléculas son despreciables.
- B. La duración de las colisiones es despreciable comparado con el tiempo entre colisiones.
- C. Durante las colisiones con las paredes, las moléculas experimentan cambios despreciables en su cantidad de movimiento.
- D. El volumen molecular es despreciable en comparación con el volumen del gas.
8. Una sustancia en estado gaseoso tiene una densidad alrededor de 1000 veces menor que en estado líquido. El diámetro de una molécula es d . ¿Cuál es la mejor estimación de la distancia media entre moléculas en el estado gaseoso?
- A. d
- B. $10d$
- C. $100d$
- D. $1000d$

9. Dos recipientes X e Y se mantienen a la misma temperatura. X tiene un volumen de 4 m^3 e Y tiene un volumen de 6 m^3 . Ambos contienen un gas ideal. La presión en X es de 100 Pa y la presión en Y es de 50 Pa . Se unen ambos recipientes por medio de un tubo de volumen despreciable. ¿Cuál es la presión final en los recipientes?
- A. 70 Pa
 - B. 75 Pa
 - C. 80 Pa
 - D. 150 Pa
10. Un objeto se mueve con movimiento armónico simple. La aceleración del objeto
- A. es constante.
 - B. se dirige siempre en sentido contrario al centro de oscilación.
 - C. es máxima en el centro de oscilación.
 - D. es máxima en los extremos de la oscilación.
11. Una onda progresiva tiene una frecuencia de 500 Hz . La menor distancia entre dos puntos de la onda que tienen una diferencia de fase de $60^\circ \left(\frac{\pi}{3} \text{ rad} \right)$ es de $0,050 \text{ m}$. ¿Cuál es la velocidad de la onda?
- A. 25 ms^{-1}
 - B. 75 ms^{-1}
 - C. 150 ms^{-1}
 - D. 300 ms^{-1}

12. Frentes de onda viajan desde el aire hacia un medio Q, como se muestra.



¿Cuál es el índice de refracción de Q?

- A. $\frac{\text{sen}30^\circ}{\text{sen}45^\circ}$
- B. $\frac{\text{sen}45^\circ}{\text{sen}30^\circ}$
- C. $\frac{\text{sen}45^\circ}{\text{sen}60^\circ}$
- D. $\frac{\text{sen}60^\circ}{\text{sen}45^\circ}$
13. En un tubo abierto por ambos extremos, el aire vibra en el modo de segundo armónico.

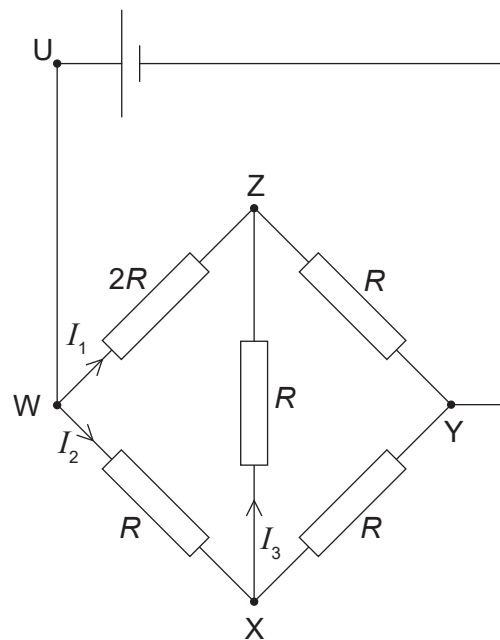


¿Cuál es la diferencia de fase entre el movimiento de la partícula en P y el de la partícula situada en Q?

- A. 0
- B. $\frac{\pi}{2}$
- C. π
- D. 2π

14. Un cable metálico contiene n portadores de carga libres por unidad de volumen. La carga de cada portador es q . ¿Qué cantidad adicional se necesita para determinar la corriente por unidad de área en el cable?
- El área de la sección transversal del cable.
 - La velocidad de desplazamiento de los portadores de carga.
 - La diferencia de potencial a través del cable.
 - La resistividad del metal.

15. Una celda de fuerza electromotriz (f.e.m.) E y resistencia interna cero está en el circuito mostrado.



¿Qué es lo correcto para el lazo WXYUW?

- $E = 3I_1R - I_3R$
- $E = I_3R - I_2R$
- $E = I_3R$
- $E = 2I_2R - I_3R$

16. ¿Cuál es la relación entre la resistividad ρ de un cable uniforme, el radio r del cable y la longitud l del cable cuando su resistencia es constante?

A. $\rho \propto r^2 l$

B. $\rho \propto r l^2$

C. $\rho \propto \frac{l}{r^2}$

D. $\rho \propto \frac{r^2}{l}$

17. Una central genera 250 kW de potencia a una diferencia de potencial de 25 kV. La energía se transmite por medio de cables de resistencia total $4,0 \Omega$.

¿Cuál es la potencia perdida en los cables?

A. 0,04 kW

B. 0,4 kW

C. 4 kW

D. 40 kW

18. Una fuente de potencia eléctrica tiene resistencia interna. Ella proporciona una corriente continua I a un circuito externo durante un tiempo t . ¿Cuál es la fuerza electromotriz (f.e.m.) de la fuente de potencia?

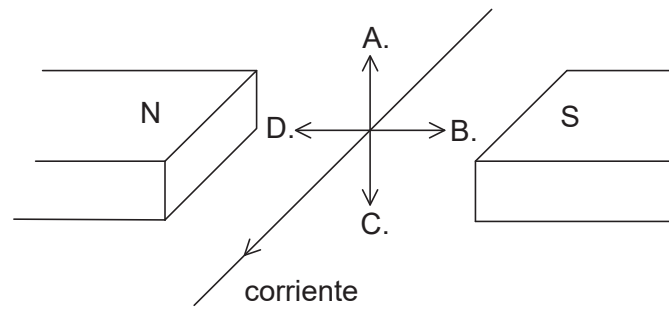
A. $\frac{\text{energía total transferida al circuito completo}}{I \times t}$

B. $\frac{\text{potencia total transferida al circuito completo}}{I \times t}$

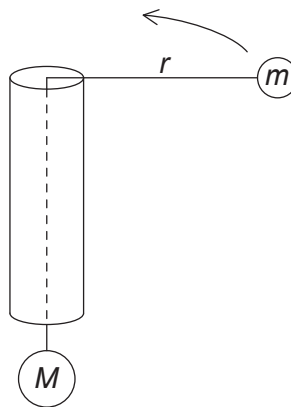
C. $\frac{\text{energía total transferida al circuito externo}}{I \times t}$

D. $\frac{\text{potencia total transferida al circuito externo}}{I \times t}$

19. Un cable atravesado por una corriente se sitúa entre los polos de un imán. ¿Cuál es la dirección y sentido de la fuerza electromagnética sobre el cable?



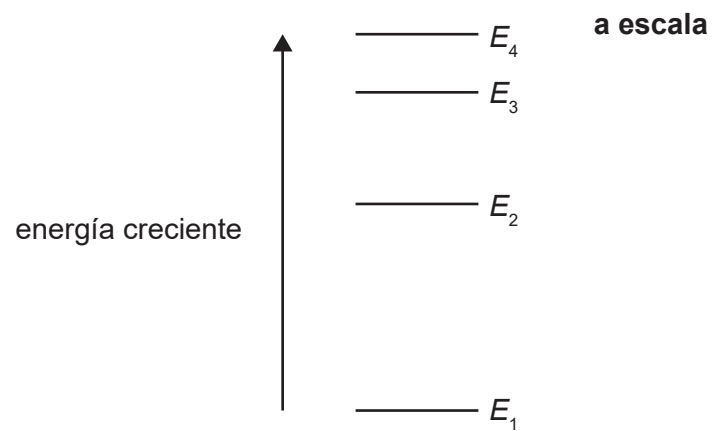
20. Una masa M está sujeta al extremo de una cuerda. La cuerda pasa a través de un tubo hueco y una masa m se sujeta al otro extremo. El rozamiento entre el tubo y la cuerda es despreciable.



La masa m se mueve con rapidez constante v en una circunferencia horizontal de radio r .
¿Cuál es la masa M ?

- A. $\frac{mv^2}{r}$
- B. mv^2rg
- C. $\frac{mgv^2}{r}$
- D. $\frac{mv^2}{gr}$

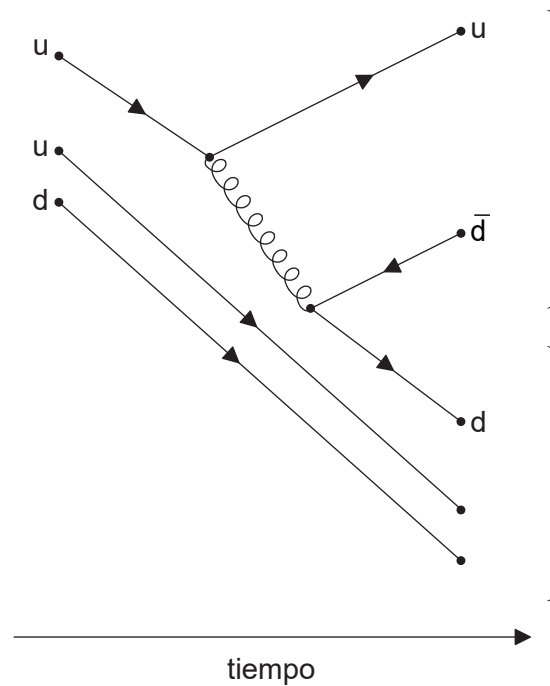
21. Se muestran cuatro de los estados de energía de un átomo. Es posible la transición entre dos estados cualesquiera.



¿Cuál es la longitud de onda más corta de la radiación que puede emitirse a partir de estos cuatro estados?

- A. $\frac{hc}{E_4 - E_1}$
- B. $\frac{hc}{E_4} - \frac{hc}{E_1}$
- C. $\frac{hc}{E_4 - E_3}$
- D. $\frac{hc}{E_4} - \frac{hc}{E_3}$

22. El diagrama de Feynman muestra algunos de los cambios en una colisión protón-protón.



¿Cuál es la ecuación para esa colisión?

- A. $p + p \rightarrow p + n + \pi^+$
- B. $p + p \rightarrow p + n + \pi^-$
- C. $p + p \rightarrow p + \bar{n} + \pi^+$
- D. $p + p \rightarrow p + \bar{n} + \pi^-$

23. Tres avances históricos en física fueron

- I. la dualidad onda-partícula
- II. el modelo cinético
- III. la equivalencia de masa y energía.

¿Cuáles de ellos constituyeron un cambio de paradigma en el pensamiento científico?

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

24. La masa de combustible nuclear en un reactor nuclear disminuye a un ritmo de 8 mg por hora. El proceso global de reacción tiene un rendimiento del 50%. ¿Cuál es la potencia máxima de salida del reactor?
- A. 100 MW
 - B. 200 MW
 - C. 100 GW
 - D. 200 GW
25. Una central nuclear contiene un generador de corriente alterna. ¿Qué transformación de energía lleva a cabo el generador?
- A. Eléctrica en cinética
 - B. Cinética en eléctrica
 - C. Nuclear en cinética
 - D. Nuclear en eléctrica
26. La temperatura media de la superficie de un planeta es cinco veces mayor que la temperatura media de la superficie de su luna. Las emisividades del planeta y de su luna son iguales. La intensidad media radiada por el planeta es I . ¿Cuál es la intensidad media radiada por su luna?
- A. $\frac{I}{25}$
 - B. $\frac{I}{125}$
 - C. $\frac{I}{625}$
 - D. $\frac{I}{3125}$

27. Un péndulo simple y un sistema masa-resorte oscilan con el mismo periodo. Inicialmente la masa de la lenteja del péndulo y la masa que oscila con el resorte son iguales. Las masas se reducen a la mitad.

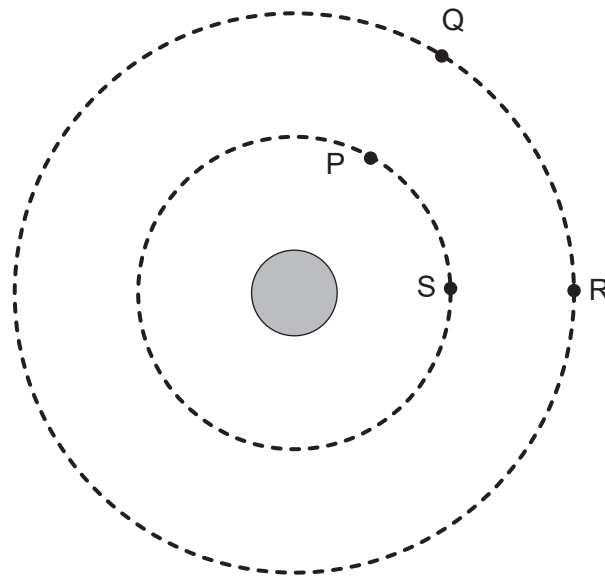
¿Cuál es la relación $\frac{\text{periodo temporal del péndulo}}{\text{periodo temporal del sistema masa-resorte}}$ cuando las masas se han cambiado?

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- B. 1
- C. $\sqrt{2}$
- D. 2
28. Sobre una red de difracción incide luz. Las longitudes de onda de dos líneas espectrales de la luz difieren en 0,59 nm y tienen una longitud de onda media de 590 nm. Las líneas espectrales se resuelven justamente en el cuarto orden de la red. ¿Cuál es el número mínimo de líneas de la red que se iluminaron?
- A. 25
- B. 250
- C. 1000
- D. 4000
29. Luz blanca incide en perpendicular sobre dos redes de difracción separadas, X e Y. La red Y tiene un número mayor de líneas por metro que la X. Tres enunciados sobre las diferencias entre X e Y son:
- I. las rendijas adyacentes en las redes están más separadas en X que en Y
 - II. el ángulo entre las luces roja y azul en un orden espectral es mayor en X que en Y
 - III. el número total de órdenes visibles es mayor para X que para Y.

¿Qué enunciados son correctos?

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

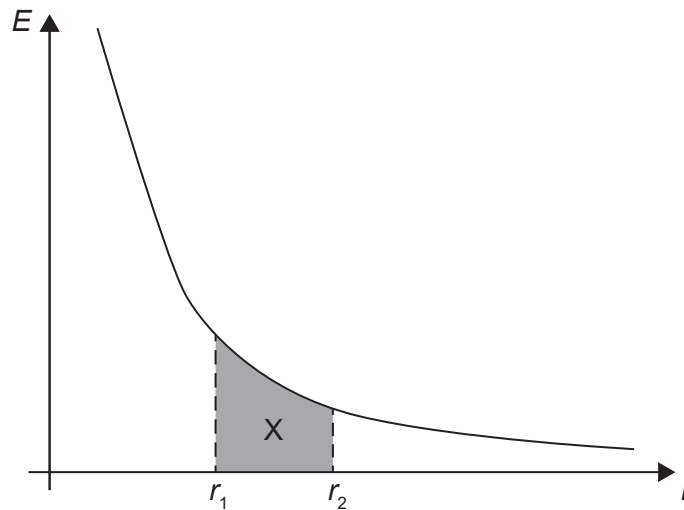
30. Dos satélites W y X tiene igual masa. Ambos describen órbitas circulares alrededor del mismo planeta. W está más cercano a la superficie que X. ¿Qué cantidad es menor para W que para X?
- A. La fuerza gravitatoria del planeta
 - B. La velocidad angular
 - C. La rapidez orbital
 - D. El periodo orbital
31. P y S son dos puntos de una superficie equipotencial gravitatoria alrededor de un planeta. Q y R son dos puntos de otra superficie equipotencial gravitatoria a mayor distancia del planeta.



El mayor trabajo hecho por la fuerza gravitatoria se efectúa al mover una masa desde

- A. P hasta S.
- B. Q hasta R.
- C. R hasta P.
- D. S hasta R.

32. La gráfica muestra la variación de la intensidad del campo eléctrico E con la distancia r desde una carga puntual.



El área sombreada X es el área bajo la gráfica entre dos separaciones r_1 y r_2 desde la carga.

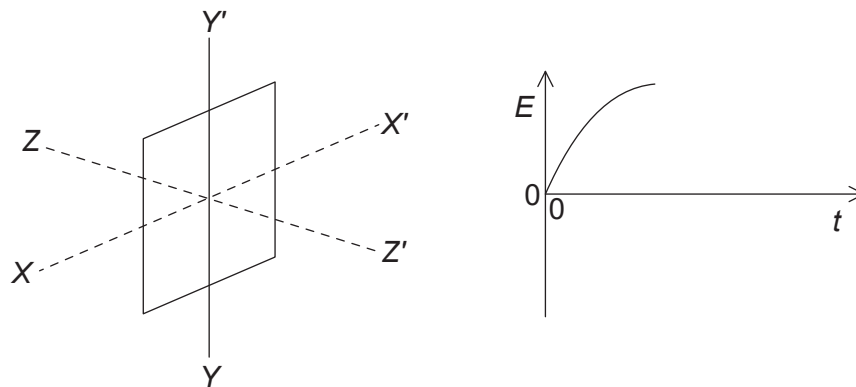
¿Qué es X ?

- A. La media del campo eléctrico entre r_1 y r_2
 - B. La diferencia de potencial eléctrico entre r_1 y r_2
 - C. El trabajo hecho al mover una carga desde r_1 a r_2
 - D. El trabajo hecho al mover una carga desde r_2 a r_1
33. ¿Por qué se utilizan altos voltajes y bajas corrientes cuando se transmite la electricidad a grandes distancias?
- A. Los cables pueden estar más cerca del suelo.
 - B. Los electrones tienen una mayor velocidad de desplazamiento.
 - C. Se reducen las pérdidas de energía.
 - D. Se reduce la resistencia de las líneas de transmisión.

34. Un resistor de resistencia R disipa una potencia P cuando se establece en él una corriente continua I .

¿Cuál es la potencia media disipada en una resistencia $\frac{R}{2}$ cuando la corriente alterna cuadrática media (rms) en el resistor es $2I$?

- A. P
 B. $2P$
 C. $4P$
 D. $8P$
35. Una bobina rectangular rota con velocidad angular constante. En el instante mostrado, el plano de la bobina forma un ángulo recto con la línea ZZ' . Un campo magnético uniforme actúa en la dirección ZZ' .



¿Qué rotación de la bobina alrededor de un eje específico producirá la fuerza electromotriz (f.e.m.) E que se representa frente al tiempo t en la gráfica?

- A. Hasta $\frac{\pi}{2}$ alrededor de ZZ'
 B. Hasta π alrededor de YY'
 C. Hasta $\frac{\pi}{2}$ alrededor de XX'
 D. Hasta π alrededor de XX'

36. Un capacitor de capacitancia C tiene una carga inicial Q . Se descarga el capacitor a través de un resistor de resistencia R . La diferencia de potencial V a través del capacitor varía con el tiempo.

¿Qué es lo verdadero para este capacitor?

- A. Después de un tiempo $\frac{RC}{2}$ la diferencia de potencial a través del capacitor se reduce a la mitad.
- B. El capacitor se descarga con más rapidez cuando la resistencia se cambia a $2R$.
- C. El ritmo de cambio de la carga del capacitor es proporcional a V .
- D. El tiempo que tarda el capacitor en perder la mitad de su carga es $\frac{\ln 2}{RC}$.
37. Sobre la superficie de un metal incide luz monocromática y se liberan electrones. Se aumenta la intensidad de la luz incidente. ¿Qué cambios ocurren, si es que los hay, en el ritmo de emisión de los electrones y en la energía cinética de los electrones emitidos?

	Ritmo de emisión de electrones	Energía cinética de los electrones emitidos
A.	aumenta	aumenta
B.	disminuye	no cambia
C.	disminuye	aumenta
D.	aumenta	no cambia

38. El diámetro del núcleo de cierto núcleo X es de 12 fm. ¿Cuál es el número de nucleones de X ?

- A. 5
- B. 10
- C. 125
- D. 155

39. Un fotón tiene una longitud de onda λ . ¿Cuáles son la energía y la cantidad de movimiento del fotón?

	Energía del fotón	Cantidad de movimiento del fotón
A.	$\frac{hc}{\lambda}$	$\frac{h}{\lambda}$
B.	$\frac{hc}{\lambda}$	$\frac{\lambda}{h}$
C.	$\frac{h\lambda}{c}$	$\frac{h}{\lambda}$
D.	$\frac{h\lambda}{c}$	$\frac{\lambda}{h}$

40. El experimento de Rutherford-Geiger-Marsden muestra que
- A. las partículas alfa no obedecen a la ley de Coulomb.
 - B. hay un radio nuclear fijo para cada núcleo.
 - C. una gran proporción de partículas alfa no se desvían.
 - D. se confirma el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno.
-