

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. 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 the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits 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, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. 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 préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation 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, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. 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 la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso 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—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

# Física

## Nivel Superior

### Prueba 1

2 de mayo de 2023

**Zona A** tarde | **Zona B** mañana | **Zona C** mañana

1 hora

---

#### Instrucciones para los alumnos

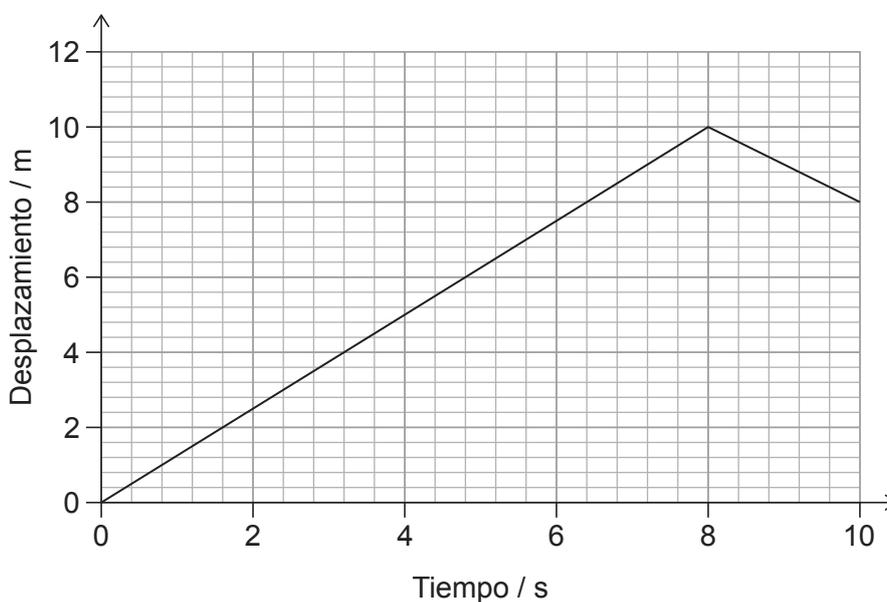
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. Un cohete se desplaza una distancia de 3 km en 10 s.

¿Cuál es el orden de magnitud de  $\frac{\text{la rapidez del cohete}}{\text{rapidez de la luz en el vacío}}$  ?

- A. -5
- B. -6
- C. -7
- D. -8

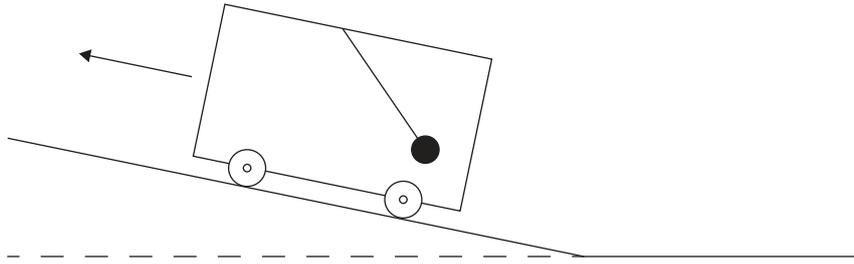
2. Se muestra la variación con el tiempo del desplazamiento de un objeto.



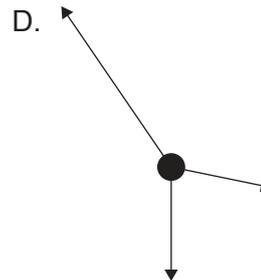
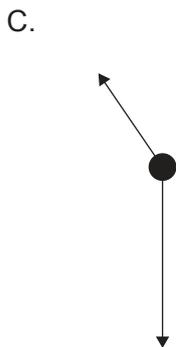
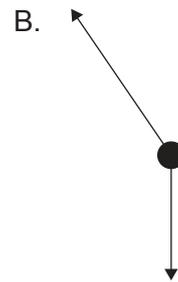
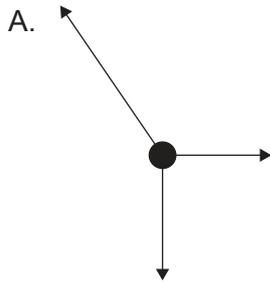
¿Cuánto valen la rapidez media y la velocidad media del objeto a lo largo de un intervalo de tiempo de 10 s?

	Rapidez media / $\text{ms}^{-1}$	Velocidad media / $\text{ms}^{-1}$
A.	0,8	0,8
B.	0,8	1,2
C.	1,2	0,8
D.	1,2	1,2

3. Se cuelga una masa de una cuerda ligera desde el techo de un automóvil. El automóvil acelera hacia arriba por una cuesta.



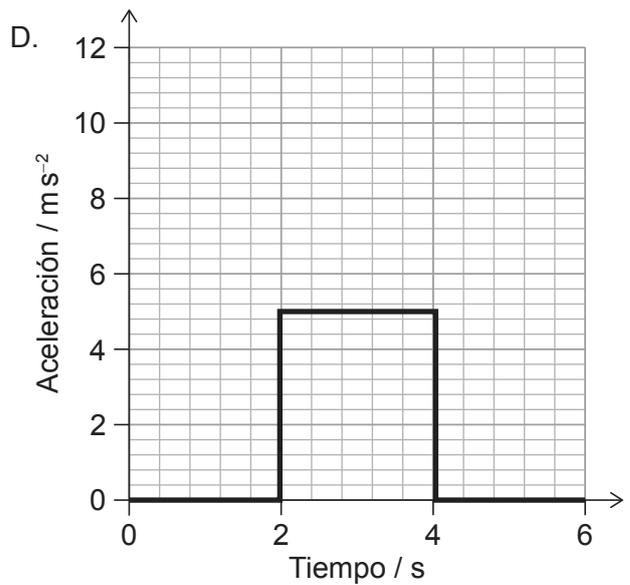
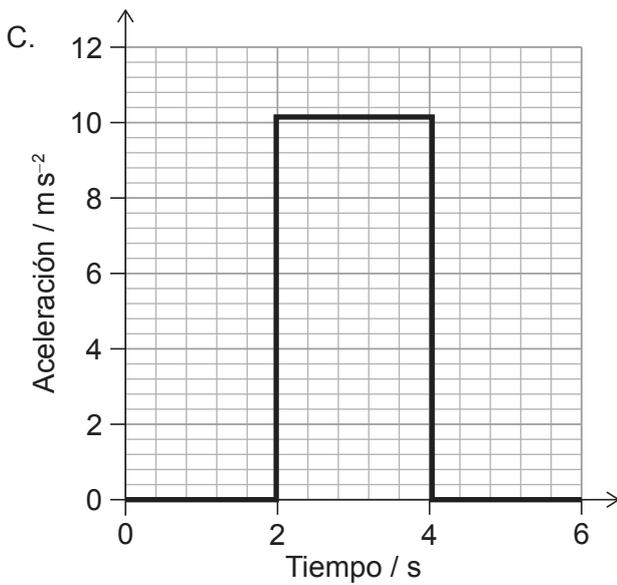
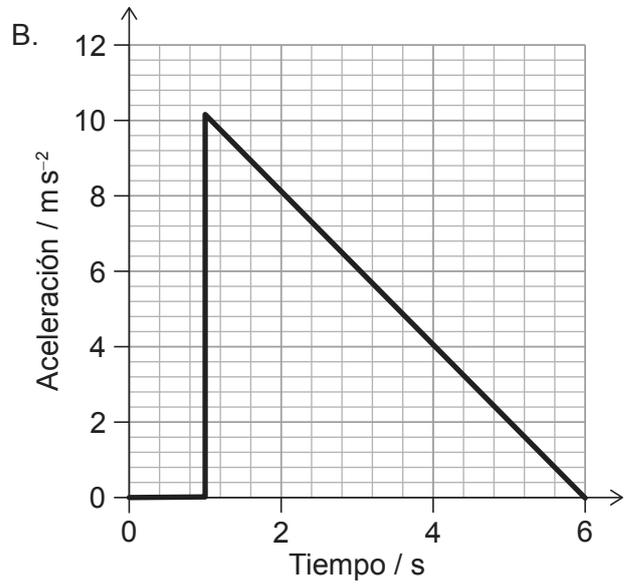
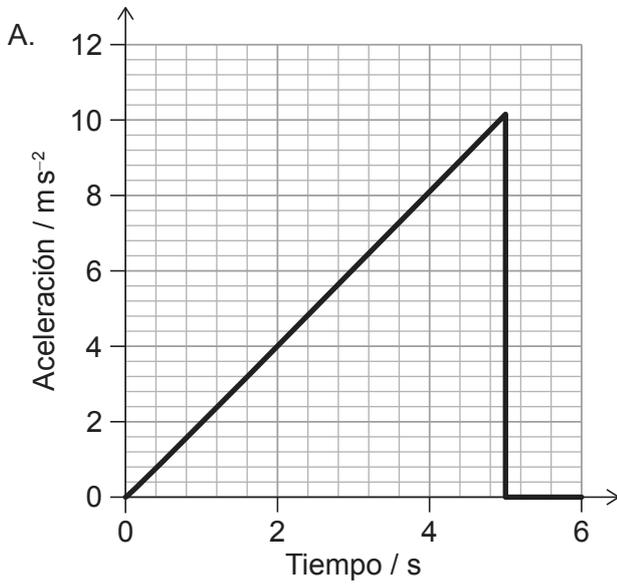
¿Cuál es el diagrama de cuerpo libre para la masa?



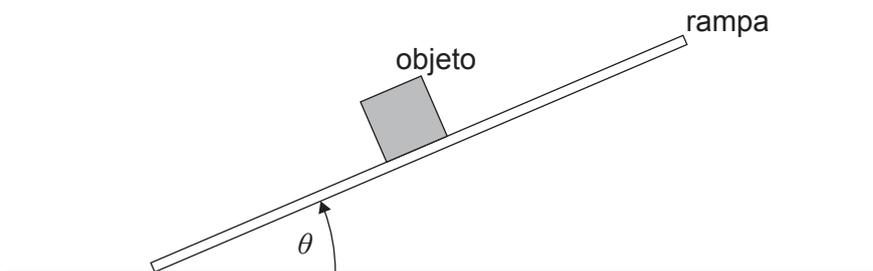
Véase al dorso

4. Un objeto se desplaza a una velocidad de  $5 \text{ m s}^{-1}$ . El objeto acelera a continuación hasta los  $15 \text{ m s}^{-1}$  en la misma dirección.

¿Cuál es la variación con el tiempo de la aceleración del objeto?

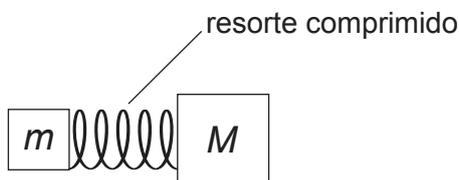


5. El ángulo  $\theta$  entre una rampa y una superficie horizontal va aumentando lentamente desde cero. Un objeto sobre la rampa no resbala al aumentar  $\theta$ .



La fuerza de rozamiento sobre el objeto es

- A. constante.
  - B. despreciable.
  - C. proporcional a  $\cos \theta$ .
  - D. proporcional a  $\sin \theta$ .
6. Se comprime un resorte (muelle) de masa despreciable y se coloca entre dos masas estacionarias  $m$  y  $M$ . La masa de  $M$  es el doble que la de  $m$ . Se libera el resorte, de manera que las masas se mueven en sentidos opuestos.

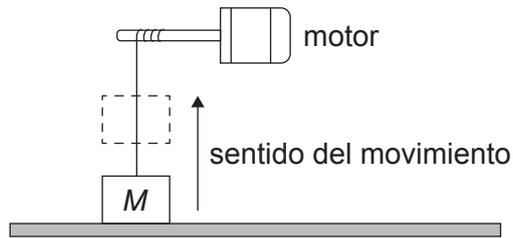


¿Cuánto vale  $\frac{\text{energía cinética de } m}{\text{energía cinética de } M}$ ?

- A.  $\frac{1}{2}$
- B. 1
- C. 2
- D. 4

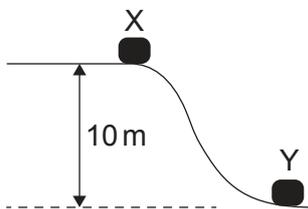
Véase al dorso

7. Se acelera un objeto de masa  $M$  en vertical hacia arriba por la acción de un motor a una aceleración constante. El objeto está inicialmente en reposo y alcanza una velocidad vertical de  $4,0\text{ms}^{-1}$  en  $2,0\text{s}$ .



¿Cuál es la potencia media de salida del motor?

- A.  $8M$
  - B.  $24M$
  - C.  $32M$
  - D.  $48M$
8. Se suelta un objeto desde el reposo en X y se desliza hasta Y. La distancia vertical entre X e Y es de  $10\text{m}$ . Durante el movimiento, se pierde como rozamiento un  $20\%$  de la energía potencial gravitatoria inicial del objeto.



¿Cuánto vale la rapidez del objeto en Y?

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

9. Una masa fija de un gas ideal se expande lentamente a temperatura constante en un contenedor.

Tres afirmaciones sobre las moléculas del gas durante la expansión son:

- I. Colisionan con las paredes del contenedor a un ritmo reducido.
- II. Se desplazan mayor distancia por término medio entre cada colisión.
- III. Su energía cinética media disminuye al expandirse el gas.

¿Qué afirmaciones son ciertas?

- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
10. Un globo de volumen  $V$  contiene 10 mg de un gas ideal a una presión  $P$ . Se añade una masa adicional del gas, sin modificar la temperatura del globo. Este cambio hace que el volumen aumente hasta  $2V$  y que la presión aumente hasta  $3P$ .

¿Cuál será la masa de gas que se ha **añadido** al globo?

- A. 5 mg
  - B. 15 mg
  - C. 50 mg
  - D. 60 mg
11. Una tubería que contiene aire está cerrada por un extremo y abierta por el otro. La onda estacionaria del tercer armónico para esta tubería tiene una frecuencia de 150 Hz.

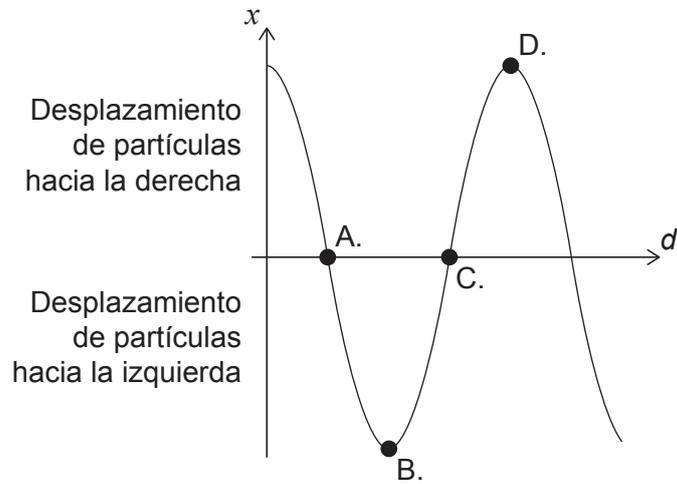
¿Qué otra frecuencia es posible para una onda estacionaria en esta tubería?

- A. 25 Hz
- B. 50 Hz
- C. 75 Hz
- D. 300 Hz

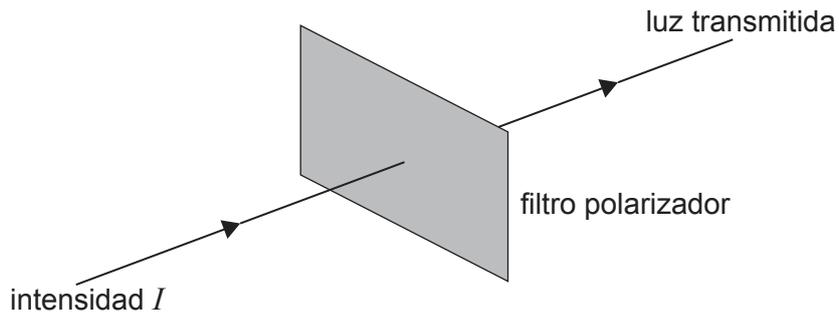
Véase al dorso

12. Una onda longitudinal se desplaza a través de un medio. Se muestra la variación con la distancia  $d$ , del desplazamiento  $x$  de las partículas en este medio, en un instante de tiempo  $t$ .

¿Qué punto está en el centro de una compresión?



13. A través de un filtro polarizador pasa luz no polarizada de intensidad  $I$  y amplitud  $A$ .



¿Cuál es la amplitud de la luz transmitida por el filtro polarizador?

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

14. Una onda electromagnética entra en un medio de menor índice de refracción.

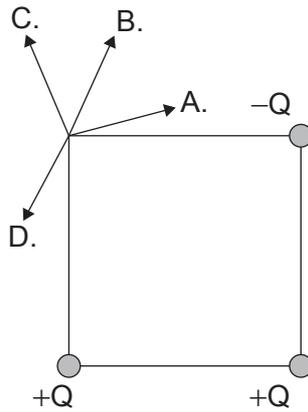
Se hacen tres afirmaciones:

- I. La longitud de onda de la onda ha aumentado.
- II. La frecuencia de la onda ha disminuido.
- III. La velocidad de la onda ha aumentado.

¿Qué es cierto sobre las propiedades de la onda?

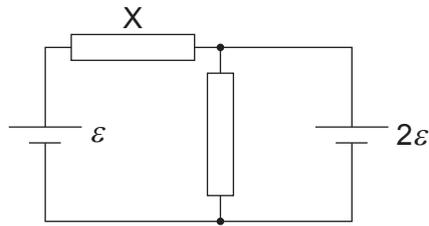
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
15. Tres cargas puntuales,  $+Q$ ,  $+Q$  y  $-Q$ , se encuentran fijadas en las tres esquinas de un cuadrado.

¿Cuál es la dirección del campo eléctrico en la cuarta esquina?



Véase al dorso

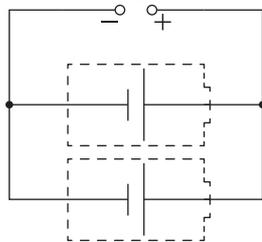
16. Dos resistores de igual resistencia  $R$  se conectan con dos celdas de f. e. m.  $\varepsilon$  y  $2\varepsilon$ . Las dos celdas tienen resistencia interna despreciable.



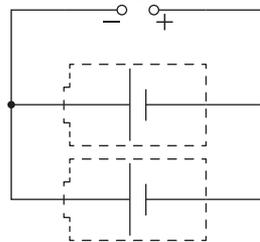
¿Cuánto vale la corriente en el resistor etiquetado como X?

- A.  $\frac{\varepsilon}{2R}$
  - B.  $\frac{3\varepsilon}{2R}$
  - C.  $\frac{\varepsilon}{R}$
  - D.  $\frac{3\varepsilon}{R}$
17. Dos celdas secundarias necesitan ser recargadas. ¿Qué circuito recargará ambas celdas?

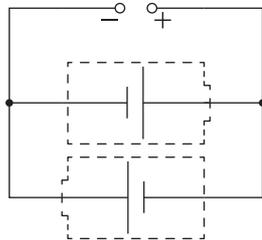
A. recargador



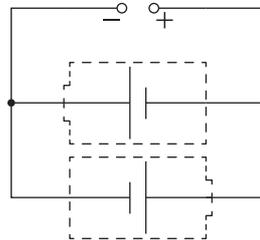
B. recargador



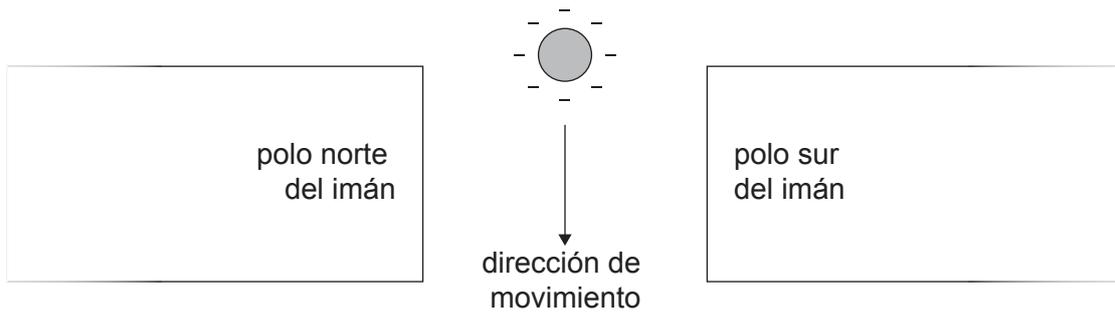
C. recargador



D. recargador

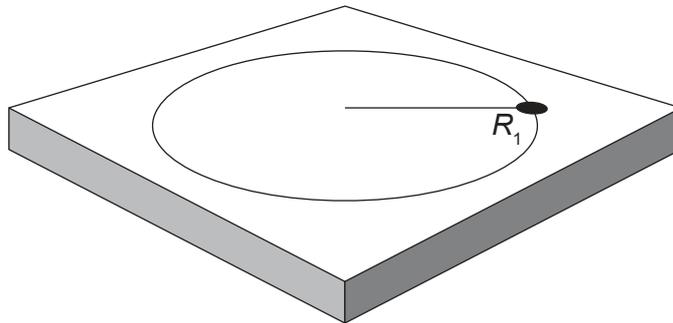


18. Una esfera cargada negativamente cae a través de una campo magnético.



¿Cuál es el sentido de la fuerza magnética que actúa sobre la esfera?

- A. Hacia la izquierda de la página
  - B. Hacia la derecha de la página
  - C. Hacia fuera de la página
  - D. Hacia dentro de la página
19. Sobre una mesa sin rozamiento rota una masa en el extremo de una cuerda, en un movimiento circular de radio  $R_1$  y experimenta un desplazamiento angular  $\theta$  en un tiempo  $t$ .



La tensión de la cuerda se mantiene constante, pero el desplazamiento angular de la masa aumenta a  $2\theta$  en un tiempo  $t$ . El radio del movimiento cambia a  $R_2$ .

¿Cuánto vale  $R_2$ ?

- A.  $\frac{R_1}{4}$
- B.  $2R_1$
- C.  $4R_1$
- D.  $R_1 \times R_1$

Véase al dorso

20. La intensidad del campo gravitatorio en la superficie de la Tierra se considera habitualmente como  $9,8 \text{ N kg}^{-1}$ .

El uso de este valor para calcular el peso de un objeto **sobre** la superficie de la Tierra es

- A. un cambio de paradigma en nuestra comprensión de la gravedad.
  - B. un intento de modelar los campos gravitatorios.
  - C. resultado de una revisión por pares.
  - D. una aproximación utilizada con fines de estimación.
21. Sobre un gas a muy baja presión incide luz blanca. Se analiza la luz que atraviesa el gas.

¿Qué fenómeno se está investigando?

- A. Espectro de absorción
  - B. Espectro de emisión
  - C. Efecto fotoeléctrico
  - D. Polarización
22. Una alumna mide la tasa de conteo frente al tiempo para una muestra radiactiva en un laboratorio. El conteo del fondo en el laboratorio es de 30 conteos por segundo.

Tasa de conteo / conteos por segundo	Tiempo / s
150	0
90	20

¿Cuál es el tiempo para el cual la alumna medirá una tasa de conteo de 45 conteos por segundo?

- A. 30s
- B. 40s
- C. 60s
- D. 80s

23. Se hacen tres afirmaciones sobre la energía de enlace.

- I. La energía de enlace es la energía requerida para separar completamente los nucleones.
- II. La energía de enlace es equivalente, en unidades de energía, a la pérdida de masa cuando se forma un núcleo a partir de sus nucleones.
- III. La energía de enlace es la energía liberada cuando se forma un núcleo a partir de sus nucleones.

¿Qué afirmaciones son ciertas?

- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
24. Se propone la siguiente reacción para la colisión entre un protón  $p$  y un neutrón  $n$ .



El pion  $\pi^0$  neutro consta de un quark  $u\bar{d}$  y un anti-quark  $\bar{u}d$ .

¿Qué ley de conservación viola esta ecuación?

- A. Número bariónico
- B. Carga
- C. Número leptónico
- D. Extrañeza

Véase al dorso

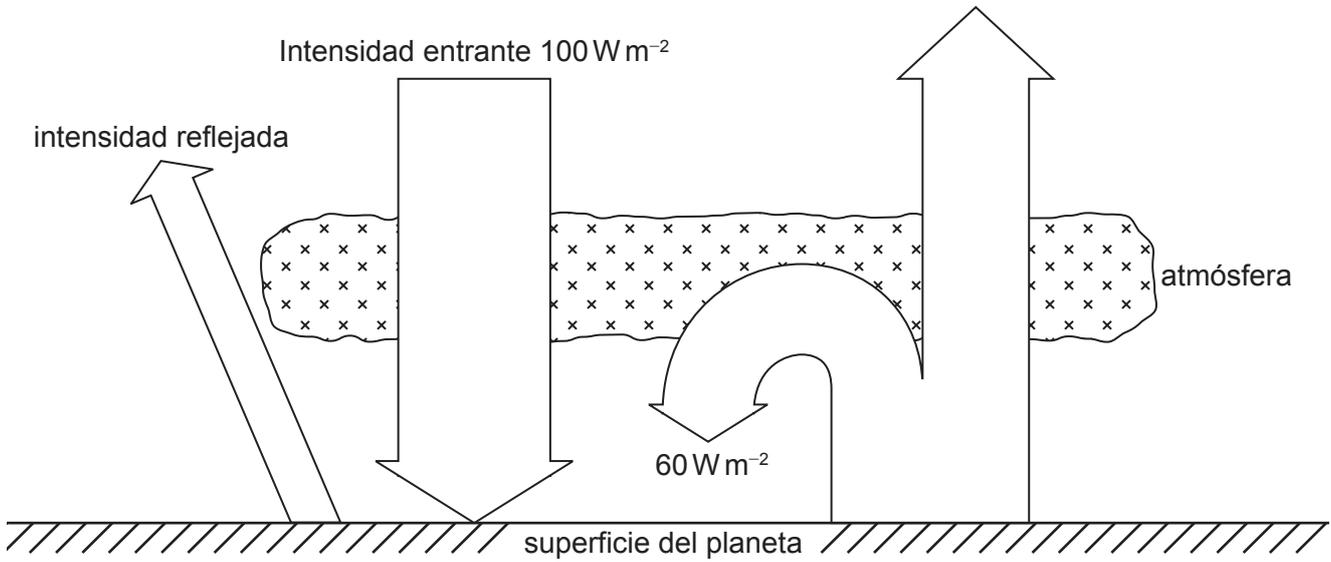
25. Un generador eólico X tiene una potencia máxima de salida  $P_x$  para una cierta velocidad del viento. Para la misma velocidad del viento, otro generador eólico Y tiene una potencia máxima de salida  $P_y$ .

El radio del aspa de Y es tres veces el radio del aspa de X. El rendimiento de Y es el doble que el de X.

¿Cuánto vale  $\frac{P_y}{P_x}$ ?

- A.  $\frac{3}{2}$
  - B.  $\frac{9}{2}$
  - C. 6
  - D. 18
26. ¿Qué afirmación **no** es cierta para una célula fotovoltaica?
- A. Tiene una potencia de salida que está relacionada con el área superficial de la célula.
  - B. Genera corriente alterna.
  - C. Absorbe energía dentro de un rango de frecuencias de los fotones.
  - D. Puede usarse para almacenar energía en una celda secundaria.

27. Un planeta tiene un albedo de 0,30. Se muestra un equilibrio energético simplificado para el planeta.



¿Cuánto valdrá la intensidad radiada por la superficie del planeta?

- A.  $70 \text{ W m}^{-2}$
  - B.  $90 \text{ W m}^{-2}$
  - C.  $100 \text{ W m}^{-2}$
  - D.  $130 \text{ W m}^{-2}$
28. Una masa que oscila en movimiento armónico simple en el extremo de un resorte (muelle) tiene una amplitud  $x_0$  y una energía total  $E_T$ . Se duplica la masa en el resorte y se la hace oscilar con la misma amplitud  $x_0$ .

¿Cuál será la energía total del sistema de oscilación tras este cambio?

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

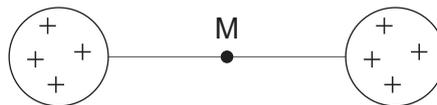
Véase al dorso

29. Sobre una rendija única incide luz monocromática para formar un patrón de difracción sobre una pantalla. Se reduce a la mitad la anchura de la rendija única.

¿Cuáles serán las variaciones en la anchura del máximo central y en la intensidad máxima del patrón?

	Variación en la anchura del máximo central	Variación en la intensidad máxima del patrón
A.	disminuye	aumenta
B.	disminuye	disminuye
C.	aumenta	disminuye
D.	aumenta	aumenta

30. Dos esferas poseen la misma carga positiva. Un punto M se halla a medio camino entre las dos esferas.



A lo largo de la línea que une las esferas, ¿qué es cierto sobre el campo eléctrico y sobre el potencial eléctrico en M?

	Campo eléctrico	Potencial eléctrico
A.	cero	mínimo valor positivo
B.	máximo	mínimo valor positivo
C.	cero	máximo valor positivo
D.	máximo	máximo valor positivo

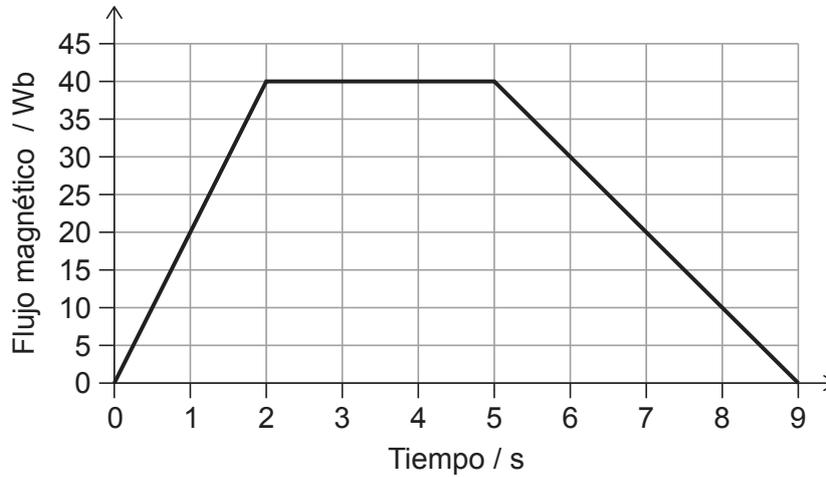
31. La masa de Marte es alrededor de diez veces la de la Luna. El radio de Marte es alrededor del doble del de la Luna.

¿Cuánto vale  $\frac{\text{velocidad de escape desde Marte}}{\text{velocidad de escape desde la Luna}}$ ?

- A.  $\sqrt{5}$
- B.  $2\sqrt{5}$
- C. 5
- D. 25

32. Una espira de cable simple con resistencia de  $10\Omega$  tiene su plano perpendicular a un campo magnético variable.

En el gráfico, se muestra la variación con el tiempo del flujo magnético establecido a través de la espira de cable.

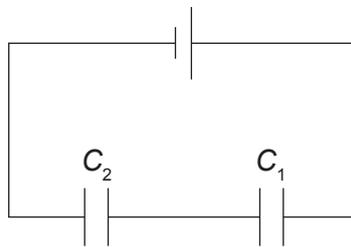


¿Cuál es la máxima corriente en la espira de cable?

- A. 1,0A
  - B. 2,0A
  - C. 4,0A
  - D. 20A
33. Un generador de corriente alterna produce un voltaje cuadrático medio (rms)  $V$ . ¿Cuál será el voltaje máximo de salida cuando se duplica la frecuencia?
- A.  $\frac{2}{\sqrt{2}}V$
  - B.  $\frac{V}{2\sqrt{2}}$
  - C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}V$
  - D.  $2\sqrt{2}V$

Véase al dorso

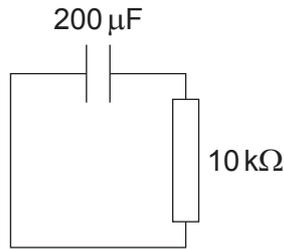
34. Los transformadores elevadores se utilizan en la distribución de energía eléctrica para
- A. reducir el peligro de descarga eléctrica a los seres humanos.
  - B. reducir la diferencia de potencial entre los extremos de las líneas de transmisión de larga distancia.
  - C. permitir que funcionen los aparatos de corriente continua en aplicaciones domésticas.
  - D. reducir la corriente eléctrica en las líneas de transmisión de larga distancia.
35. Se conectan dos capacitores  $C_1$  y  $C_2$  en serie a una celda, tal como se muestra. La capacitancia de  $C_1$  es cuatro veces la capacitancia de  $C_2$ . La carga almacenada en  $C_1$  es  $q_1$  y la carga almacenada en  $C_2$  es  $q_2$ .



¿Cuál es  $\frac{q_1}{q_2}$ ?

- A.  $\frac{1}{4}$
- B.  $\frac{4}{5}$
- C. 1
- D. 4

36. Se conecta un capacitor cargado de  $200\ \mu\text{F}$  en serie con un resistor de  $10\ \text{k}\Omega$ . En el tiempo  $t = 0$ , la corriente es  $I$ .



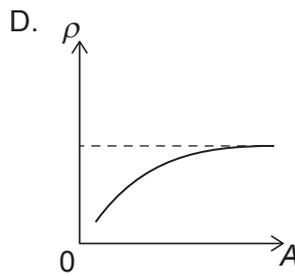
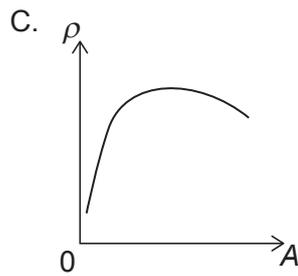
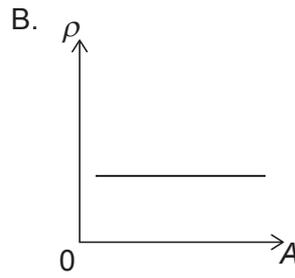
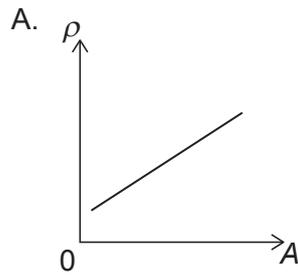
¿Cuánto tiempo transcurrirá para que la corriente en el resistor pase a ser  $\frac{I}{e^3}$ ?

- A. 2 s
  - B. 3 s
  - C. 6 s
  - D. 8 s
37. Sobre una superficie metálica con función de trabajo  $W$  incide luz de frecuencia  $f$ . Se emiten fotoelectrones con energía cinética máxima  $E_{\text{max}}$ . Se modifica la frecuencia de la luz incidente para que sea  $2f$ .

¿Qué es cierto sobre la energía cinética máxima y la función de trabajo?

	Energía cinética máxima	Función de trabajo
A.	menor que $2E_{\text{max}}$	sin cambio
B.	menor que $2E_{\text{max}}$	mayor que $W$
C.	mayor que $2E_{\text{max}}$	sin cambio
D.	mayor que $2E_{\text{max}}$	mayor que $W$

38. ¿Cuál es la variación de la densidad nuclear  $\rho$  con el número de nucleones  $A$ ?

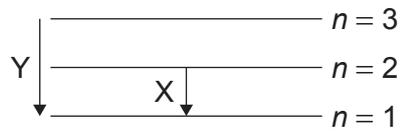


39. La incertidumbre en la energía requerida para la producción de un par es 3 MeV. ¿Cuál será la incertidumbre en el tiempo de vida del par?

- A.  $10^{-7}$  s
- B.  $10^{-12}$  s
- C.  $10^{-17}$  s
- D.  $10^{-22}$  s

40. Se muestran algunos niveles de energía para un átomo de hidrógeno.

la figura no está dibujada a escala



¿Cuánto vale  $\frac{\text{longitud de onda emitida en la transición X}}{\text{longitud de onda emitida en la transición Y}}$  ?

- A.  $\frac{1}{2}$
- B.  $\frac{27}{32}$
- C.  $\frac{32}{27}$
- D. 2

---

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023