

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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 Medio**  
**Prueba 1**

Jueves 3 de noviembre de 2022 (tarde)

45 minutos

---

**Instrucciones para los alumnos**

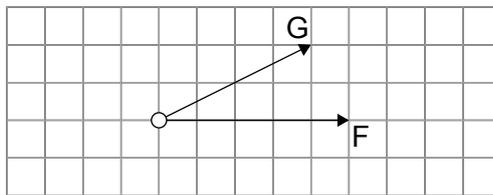
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[30 puntos]**.

1. Una hoja rectangular de papel tiene unas dimensiones de  $(30,0 \pm 0,5)$  cm y  $(20,0 \pm 0,5)$  cm.

¿Cuál es la incertidumbre, en porcentaje, del perímetro del papel?

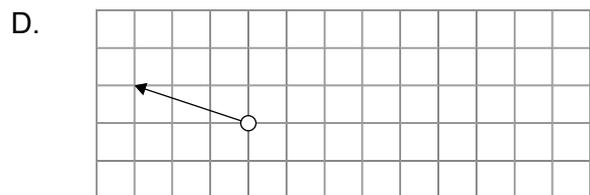
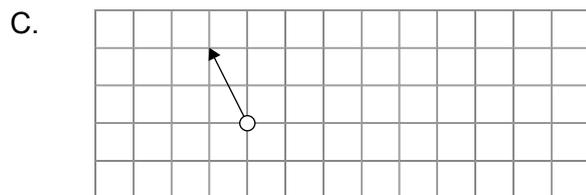
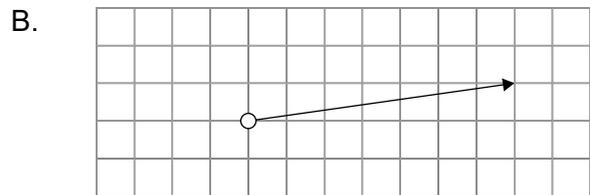
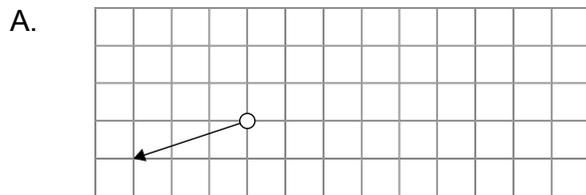
- A. 1%
- B. 2%
- C. 2,5%
- D. 4%

2. Dos fuerzas, F y G, actúan sobre un sistema.

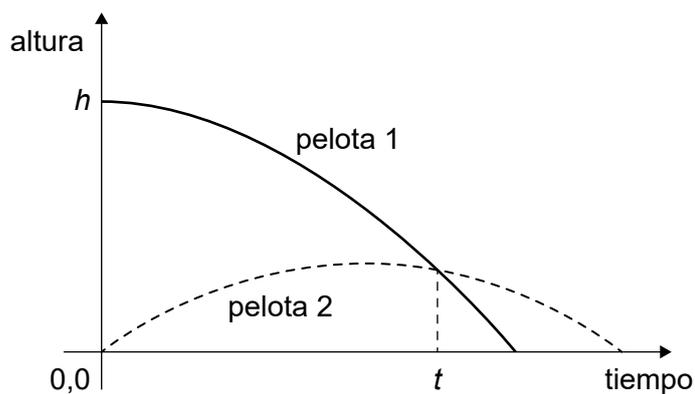


Se invierte el sentido de F y se reduce G a la mitad.

¿Qué vector representa correctamente la nueva fuerza resultante?



3. La pelota 1 se deja caer de una altura inicial  $h$ , desde el reposo. En el mismo instante, se lanza la pelota 2 en vertical hacia arriba con una velocidad inicial  $u$ .



¿En qué tiempo se encuentran las dos pelotas a la misma distancia del suelo?

- A.  $\frac{h}{4u}$
- B.  $\frac{h}{2u}$
- C.  $\frac{h}{u}$
- D.  $\frac{2h}{u}$
4. Se lanza un proyectil con una velocidad  $u$  formando un ángulo  $\theta$  con la horizontal. Alcanza una altura máxima  $s$ . ¿Cuál es el tiempo empleado para alcanzar la altura máxima?
- A.  $\frac{2s}{u \cos \theta}$
- B.  $\frac{2s}{g}$
- C.  $\frac{u \cos \theta}{g}$
- D.  $\frac{u \sin \theta}{g}$

Véase al dorso

5. Un objeto de masa  $2,0\text{ kg}$  se encuentra sobre una superficie horizontal. Una fuerza de  $12,0\text{ N}$  tira del objeto y este acelera a  $2,0\text{ m s}^{-2}$ .

¿Cuál es el coeficiente de rozamiento dinámico entre el objeto y la superficie?

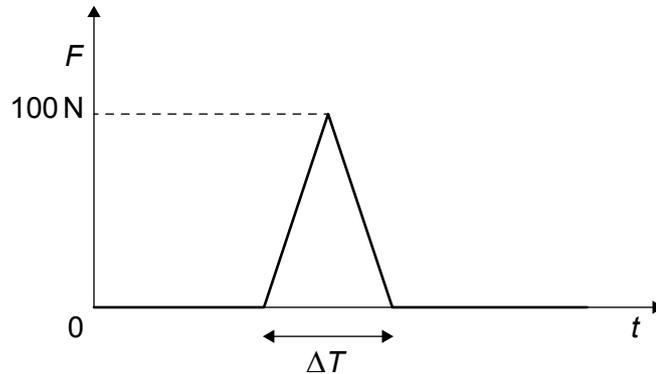


- A. 0,3  
B. 0,4  
C. 0,6  
D. 0,8
6. Una persona levanta una masa total de  $20\text{ kg}$  una distancia vertical de  $0,60\text{ m}$ . La persona repite el levantamiento  $n$  veces, transfiriendo una energía total de  $6,0 \times 10^4\text{ J}$ .

¿Cuánto es  $n$ ?

- A. 5  
B. 50  
C. 500  
D. 5000

7. Una pelota con masa de 1,5 kg golpea un sensor de fuerza y rebota. La pelota experimenta un cambio en su velocidad de  $10 \text{ m s}^{-1}$ . La gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  de la fuerza  $F$  registrada por el sensor.



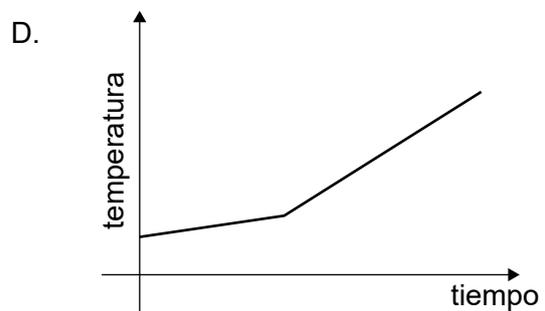
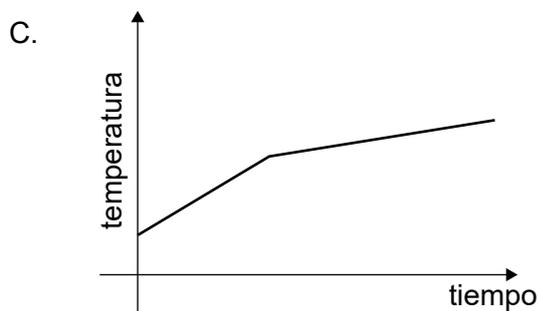
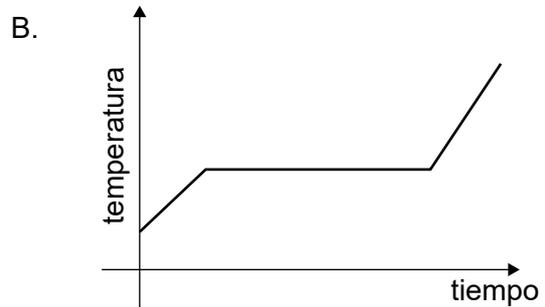
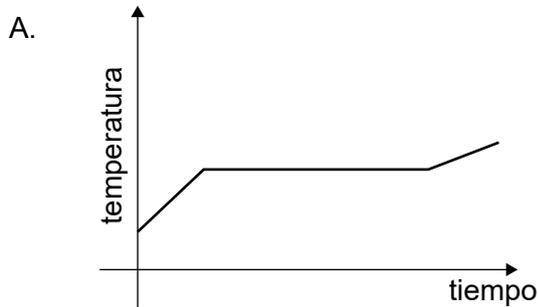
¿Cuánto es  $\Delta T$ ?

- A. 0,15 s
  - B. 0,30 s
  - C. 0,60 s
  - D. 3,0 s
8. Se pone en contacto un bloque de vidrio de masa 5 kg y temperatura  $30^\circ\text{C}$  con un bloque de asfalto de masa 20 kg y temperatura  $75^\circ\text{C}$ . El calor específico del asfalto es el doble que el del vidrio. No se transfiere nada de energía al entorno. ¿Cuál será la temperatura final de los dos bloques?
- A.  $35^\circ\text{C}$
  - B.  $45^\circ\text{C}$
  - C.  $60^\circ\text{C}$
  - D.  $70^\circ\text{C}$

Véase al dorso

9. Una masa sólida adquiere energía a un ritmo constante hasta que alcanza su fase líquida. El calor específico en la fase sólida es mayor que en la fase líquida.

¿Cuál de los gráficos muestra cómo varía la temperatura de la masa con el tiempo?



10. Tres afirmaciones sobre la constante de Boltzmann  $k_B$  son:

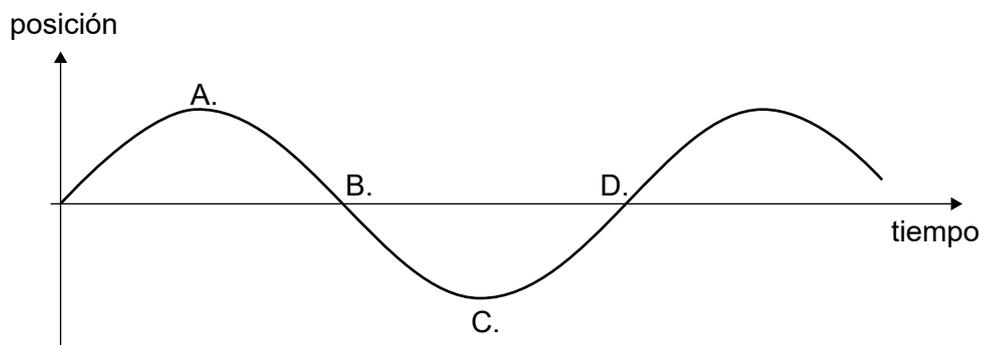
- I.  $k_B$  tiene una unidad de  $\text{JK}^{-1}$
- II.  $k_B = \frac{\text{constante de los gases}}{\text{constante de Avogadro}}$
- III.  $k_B = \frac{\text{energía cinética media de las partículas}}{\text{temperatura del gas}}$

¿Qué afirmaciones son correctas?

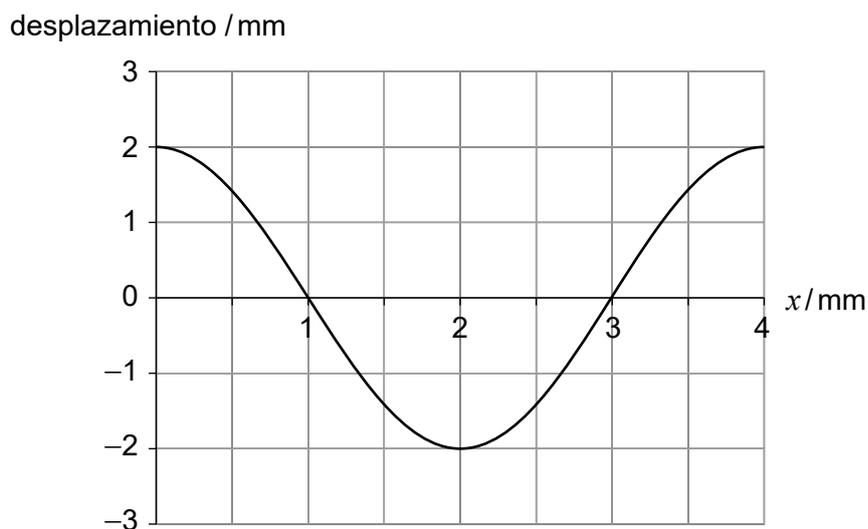
- A. I y II solamente
- B. I y III solamente
- C. II y III solamente
- D. I, II y III

11. Un objeto oscila en el extremo libre de un resorte vertical. En el gráfico se muestra la variación de la posición del objeto con el tiempo.

¿En qué posición tiene el objeto velocidad nula y aceleración negativa?



12. El gráfico muestra la variación, con la distancia  $x$ , del desplazamiento de las partículas en una onda. La frecuencia de la onda es 600 Hz.



¿Cuál es la rapidez de la onda?

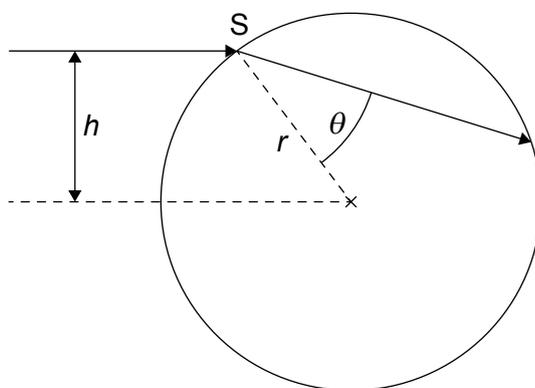
- A.  $0,012 \text{ ms}^{-1}$
- B.  $0,024 \text{ ms}^{-1}$
- C.  $1,2 \text{ ms}^{-1}$
- D.  $2,4 \text{ ms}^{-1}$

Véase al dorso

13. Una fuente puntual emite una onda sonora de amplitud  $Z$ . Una persona se encuentra a una distancia  $L$  de la fuente. Se modifica la amplitud a  $2Z$ .

¿Qué distancia debe desplazarse la persona para volver a oír la intensidad original?

- A.  $L$
  - B.  $2L$
  - C.  $3L$
  - D.  $7L$
14. Un rayo de luz penetra desde el aire en una gota de agua de radio  $r$  a través del punto S. S se encuentra a una distancia vertical  $h$  del centro de la gota. La gota tiene un índice de refracción  $n$  y el ángulo de refracción es  $\theta$ .



¿Cuánto vale  $\sin \theta$ ?

- A.  $\frac{nh}{r}$
- B.  $\frac{r}{nh}$
- C.  $\frac{h}{nr}$
- D.  $\frac{nr}{h}$

15. Se forma una onda estacionaria en una tubería cerrada por un extremo. El tercer armónico tiene una frecuencia de 400 Hz cuando la rapidez del sonido es de  $300 \text{ m s}^{-1}$ . ¿Cuál es la longitud de la tubería?

A.  $\frac{3}{16} \text{ m}$

B.  $\frac{9}{16} \text{ m}$

C.  $\frac{3}{4} \text{ m}$

D.  $\frac{14}{16} \text{ m}$

16. Los cables X e Y se conectan en serie formando un circuito. El cable X tiene el triple de radio y un tercio de la densidad de portadores de carga que el cable Y.

¿Cuánto vale  $\frac{\text{velocidad de desplazamiento en X}}{\text{velocidad de desplazamiento en Y}}$ ?

A.  $\frac{1}{9}$

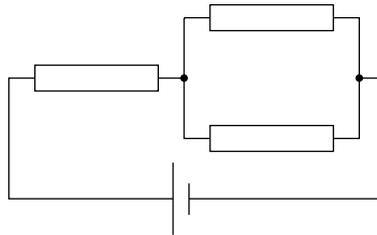
B.  $\frac{1}{3}$

C. 1

D. 3

Véase al dorso

17. Se conecta una celda de resistencia interna despreciable a tres resistores idénticos. La corriente en la celda es de 3,0 A.



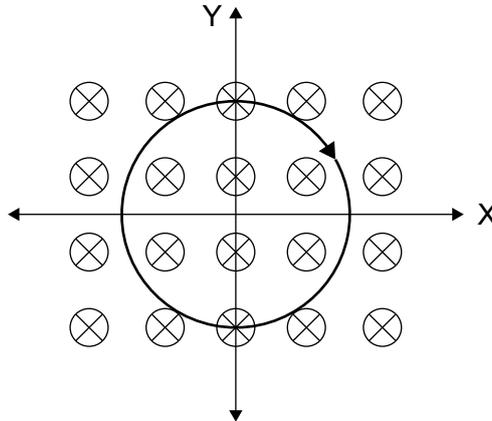
Se pasa a conectar los resistores en serie.

¿Cuál es la nueva corriente en la celda?

- A. 1,0 A
  - B. 1,5 A
  - C. 3,0 A
  - D. 9,0 A
18. ¿Qué afirmación es correcta sobre los cambios en energía y la diferencia de potencial entre terminales durante la descarga de una celda eléctrica práctica?

	<b>Cambios en energía</b>	<b>Diferencia de potencial entre terminales</b>
A.	La energía química se transfiere a energía eléctrica	Decrece uniformemente a lo largo de la vida de la celda
B.	La energía química se transfiere a energía eléctrica	Decrece significativamente al final de la vida de la celda
C.	La energía eléctrica se transfiere a energía química	Decrece uniformemente a lo largo de la vida de la celda
D.	La energía eléctrica se transfiere a energía química	Decrece significativamente al final de la vida de la celda

19. Un cable circular se encuentra en un campo magnético orientado hacia dentro del plano de la página. El cable transporta corriente en sentido horario.



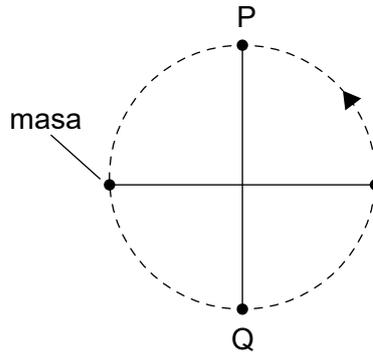
La fuerza magnética que actúa sobre el cable tiende a

- A. hacer rotar al cable circular en torno al eje X.
  - B. hacer rotar al cable circular en torno al eje Y.
  - C. reducir el radio del cable circular.
  - D. incrementar el radio del cable circular.
20. Un automóvil en una carretera recorre una trayectoria horizontal circular con rapidez constante. ¿Cuál es el sentido de la fuerza neta que actúa sobre el automóvil y la dirección o sentido de la velocidad instantánea del automóvil?

	<b>Sentido de la fuerza neta</b>	<b>Dirección o sentido de la velocidad instantánea</b>
A.	Hacia afuera del centro del círculo	Tangente al círculo
B.	Hacia afuera del centro del círculo	Hacia el centro del círculo
C.	Hacia el centro del círculo	Tangente al círculo
D.	Hacia el centro del círculo	Hacia el centro del círculo

Véase al dorso

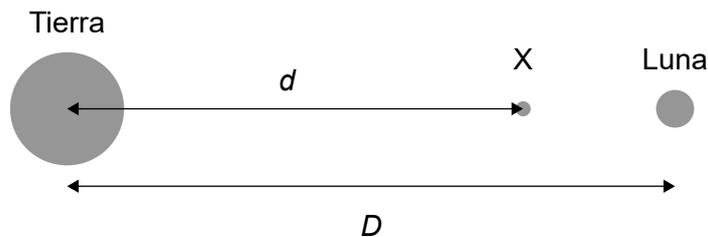
21. Una masa sujeta a una cuerda está rotando en un campo gravitatorio con un período constante en un plano vertical.



¿Cómo son comparativamente en P y Q la rapidez de la masa y la tensión de la cuerda?

	Rapidez de la masa	Tensión de la cuerda
A.	Igual	Igual
B.	Igual	Mayor en Q
C.	Mayor en Q	Igual
D.	Mayor en Q	Mayor en Q

22. El centro de la Tierra y la Luna se encuentran separados una distancia  $D$ . Existe un punto X entre ellas en el que sus campos gravitatorios se cancelan. La distancia desde el centro de la Tierra hasta X es  $d$ . La masa de la Tierra es  $M_E$  y la masa de la Luna es  $M_M$ .



¿Qué expresión es correcta en X?

- A.  $\frac{M_E}{d} = \frac{M_M}{D-d}$
- B.  $\frac{M_E}{D-d} = \frac{M_M}{d}$
- C.  $\frac{M_E}{d^2} = \frac{M_M}{(D-d)^2}$
- D.  $\frac{M_E}{d^2} = \frac{M_M}{D^2-d^2}$

23. Un núcleo de kriptón (Kr) se desintegra en un núcleo de bromo (Br) según la ecuación



¿Qué son Y y Z?

	Y	Z
A.	$e^+$	$\nu_e$
B.	$e^-$	$\nu_e$
C.	$e^+$	$\bar{\nu}_e$
D.	$e^-$	$\bar{\nu}_e$

24. ¿Qué desarrollo en la física constituyó un cambio de paradigma?

- A. La clasificación de variables en escalares y vectores
- B. La determinación de la velocidad de luz en diferentes medios
- C. La equivalencia de  $F = ma$  y  $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$  cuando la masa del sistema es constante
- D. La equivalencia de masa y energía

25. Una reacción de fusión de un núcleo de hidrógeno-2 y un núcleo de hidrógeno-3 convierte 0,019 u en energía. Una reacción de fisión de un núcleo de uranio-235 convierte una masa de 0,190 u en energía.

¿Cuánto vale el cociente  $\frac{\text{energía específica de esta fusión de hidrógeno}}{\text{energía específica de esta fisión de uranio}}$  ?

- A. 0,1
- B. 0,2
- C. 5
- D. 10

Véase al dorso

26. Tres afirmaciones sobre el átomo son:

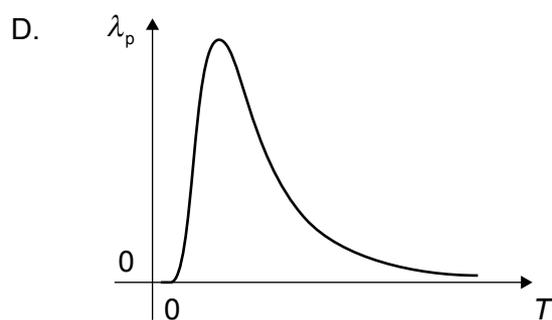
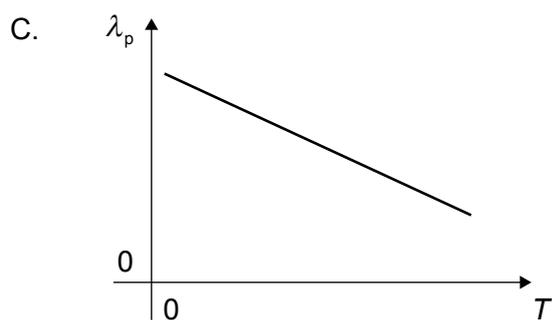
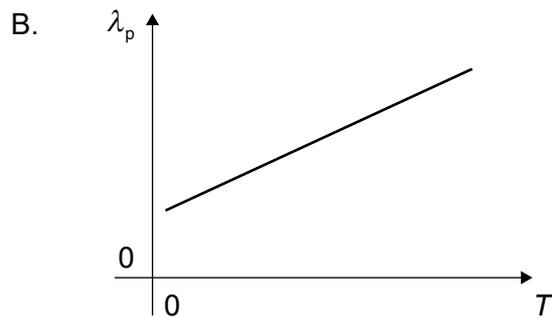
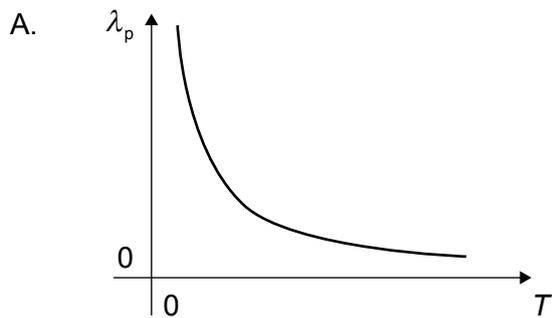
- I. El núcleo del átomo está cargado positivamente.
- II. Los electrones proporcionan solamente una pequeña fracción de la masa de un átomo.
- III. La mayor parte del átomo es espacio vacío.

¿Qué afirmaciones son correctas?

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

27. El espectro electromagnético radiado por un cuerpo negro a temperatura  $T$  muestra un pico en la longitud de onda  $\lambda_p$ .

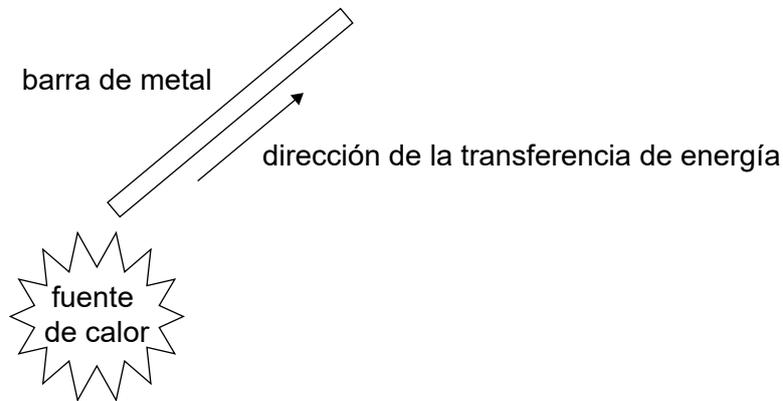
¿Cuál es la variación de  $\lambda_p$  frente a  $T$ ?



28. Se va a bombear agua a lo largo de una distancia vertical de 12,5 m de altura. La bomba funciona mediante una turbina eólica que tiene un rendimiento del 50 % y el área barrida por sus aspas es de 100 m<sup>2</sup>. La rapidez media del viento es de 5,0 m s<sup>-1</sup> y la densidad del aire es de 1,2 kg m<sup>-3</sup>.

¿Cuál será la máxima masa de agua que puede bombearse cada segundo?

- A. 3 kg
  - B. 30 kg
  - C. 60 kg
  - D. 120 kg
29. Al calentar una barra de metal por un extremo, se transfiere energía térmica a lo largo de la barra.



¿Qué afirmación explica esta transferencia?

- A. Los electrones libres transfieren energía cinética a los iones del metal.
- B. La energía potencial intermolecular aumenta en todo el metal.
- C. La energía potencial intermolecular se convierte en energía cinética.
- D. Los iones del metal radian energía en todas las direcciones.

30. Tanto el planeta X como el planeta Y emiten radiación como cuerpos negros. El planeta Y tiene el doble de temperatura superficial y un tercio del radio del planeta X.

¿Cuánto vale  $\frac{\text{potencia radiada por el planeta X}}{\text{potencia radiada por el planeta Y}}$  ?

A.  $\frac{9}{16}$

B.  $\frac{3}{4}$

C.  $\frac{4}{3}$

D.  $\frac{16}{9}$

---

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022