

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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

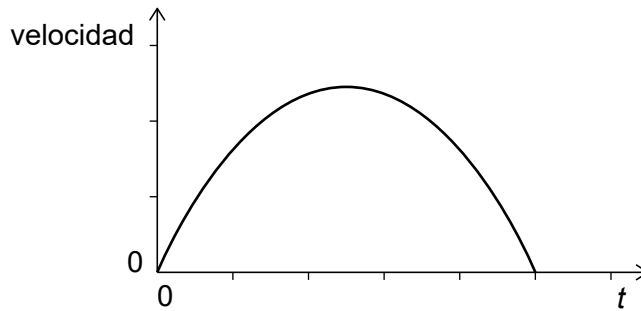
Jueves 4 de noviembre de 2021 (tarde)

1 hora

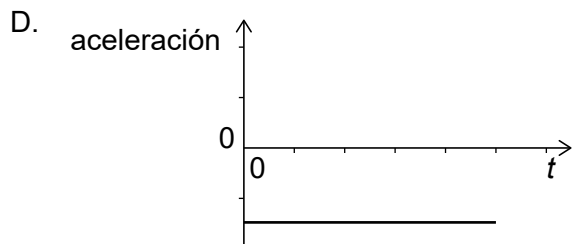
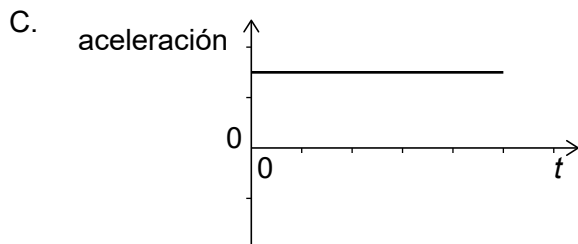
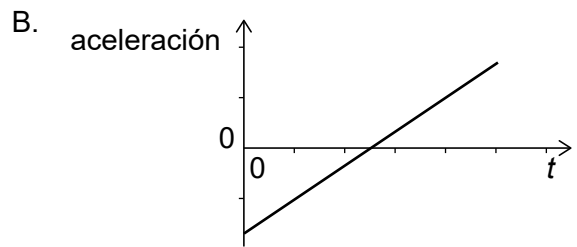
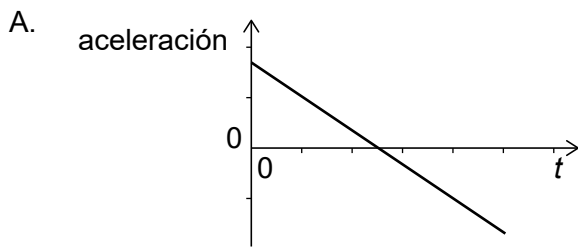
Instrucciones para los alumnos

- 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]**.

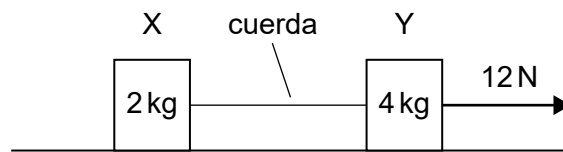
1. Una pelota de masa $(50 \pm 1)\text{g}$ está moviéndose con una rapidez de $(25 \pm 1)\text{ms}^{-1}$. ¿Cuál es la incertidumbre relativa de la cantidad de movimiento de la pelota?
- A. 0,02
 - B. 0,04
 - C. 0,06
 - D. 0,08
2. La gráfica muestra la variación con el tiempo t de la velocidad de un objeto.



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



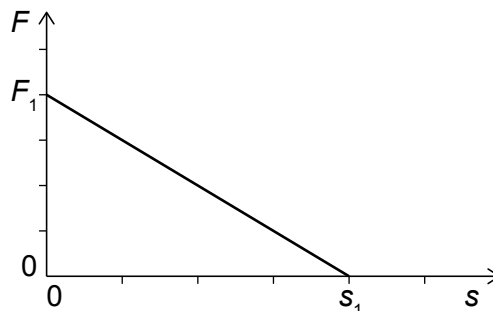
3. X e Y son dos objetos situados sobre una mesa sin rozamiento y conectados por una cuerda. La masa del objeto X es de 2 kg y la del objeto Y es de 4 kg. La masa de la cuerda es despreciable. Una fuerza horizontal constante de 12 N actúa sobre Y.



¿Cuáles son la aceleración de Y y la magnitud de la tensión de la cuerda?

	Aceleración de Y / ms^{-2}	Tensión de la cuerda / N
A.	2	4
B.	2	6
C.	3	4
D.	3	6

4. Una fuerza neta F actúa sobre un objeto de masa m que está inicialmente en reposo. El objeto se mueve en línea recta. La variación de F con la distancia s se muestra a continuación.

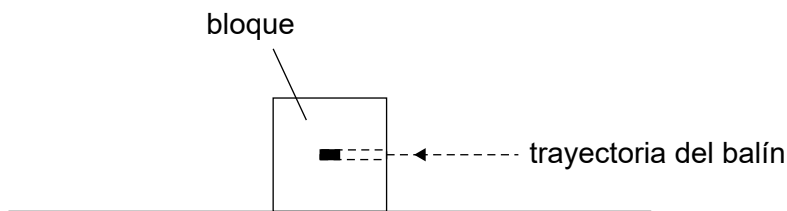


¿Cuál será la rapidez del objeto a la distancia s_1 ?

- A. $\sqrt{\frac{F_1 s_1}{2m}}$
- B. $\sqrt{\frac{F_1 s_1}{m}}$
- C. $\sqrt{\frac{2F_1 s_1}{m}}$
- D. $\sqrt{\frac{4F_1 s_1}{m}}$

Véase al dorso

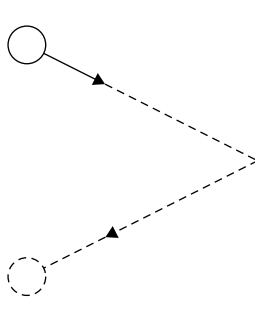
5. Un ciclista escala una colina de altura vertical 100 m en 500 s con rapidez constante. La masa conjunta del ciclista y la bicicleta es de 80 kg. La potencia desarrollada por el ciclista es de 200 W. ¿Cuál es el rendimiento de la transferencia de energía en el sistema?
- A. 8%
B. 20%
C. 60%
D. 80%
6. Un bloque se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Una escopeta de aire comprimido dispara horizontalmente un balón contra el bloque y queda incrustado en él.



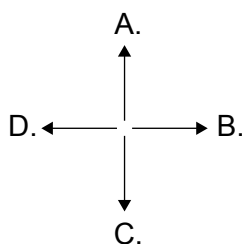
¿Qué sucederá con la energía cinética total y con la cantidad de movimiento total del sistema bloque-balón como resultado de la colisión?

	Energía cinética total	Cantidad de movimiento total
A.	no cambia	no cambia
B.	no cambia	disminuye
C.	disminuye	no cambia
D.	disminuye	disminuye

7. Una pelota rueda por el suelo hacia un muro y rebota con la misma rapidez y el mismo ángulo con dicho muro.



¿Cuál es la dirección y sentido del impulso aplicado a la pelota por el muro?



8. Se vaporiza un líquido a gas a temperatura constante.

Tres cantidades de la sustancia son

- I. la energía potencial intermolecular total
- II. el valor cuadrático medio de la rapidez de las moléculas
- III. la distancia media entre moléculas.

¿Qué cantidades de la sustancia son **mayores** en la fase gaseosa que en la fase líquida?

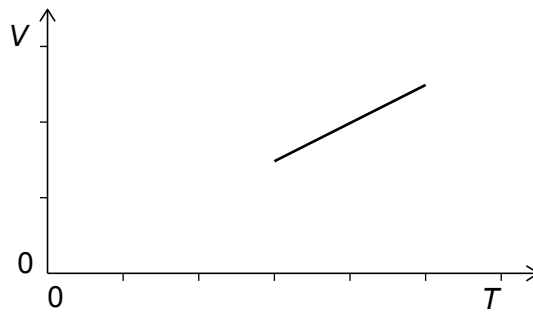
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

Véase al dorso

9. Un recipiente aislado de masa despreciable contiene una masa $2M$ de líquido. Un trozo de metal de masa M se introduce en el líquido. La temperatura del líquido aumenta 10°C y la temperatura del metal disminuye 80°C en el mismo tiempo.

¿Cuánto vale el cociente $\frac{\text{calor específico del líquido}}{\text{calor específico del metal}}$?

- A. 2
 - B. 4
 - C. 8
 - D. 16
10. La masa molar de un gas ideal es M . Una masa fija m de ese gas se expande a presión constante p . La gráfica muestra la variación con la temperatura T del volumen del gas V .



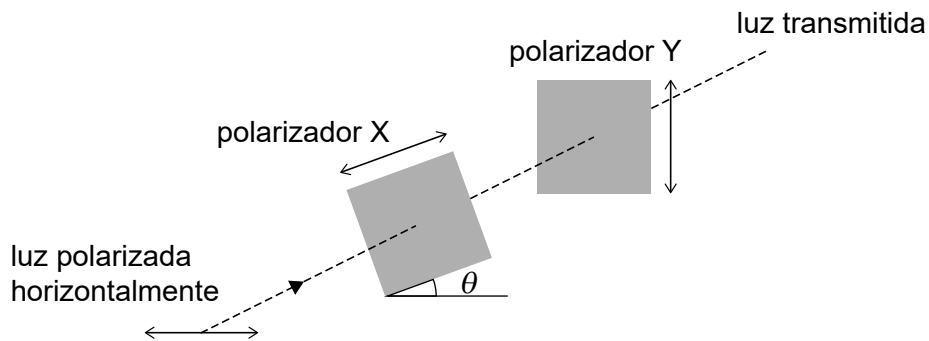
¿Cuál es el gradiente de la gráfica?

- A. $\frac{Mp}{mR}$
- B. $\frac{MR}{mp}$
- C. $\frac{mp}{MR}$
- D. $\frac{mR}{Mp}$

11. Una onda progresiva sobre la superficie de un lago tiene una longitud de onda λ . Dos puntos a lo largo de la onda oscilan con una diferencia de fase de π . ¿Cuál es la menor distancia posible entre dichos puntos?

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

12. Luz polarizada horizontalmente incide sobre un par de polarizadores X e Y. El eje de polarización de X forma un ángulo θ con la horizontal. El eje de polarización de Y es vertical.

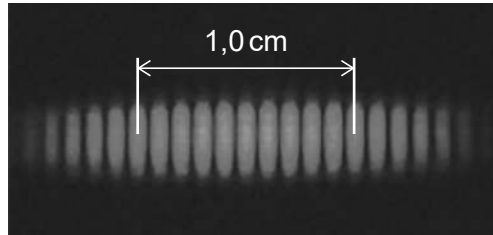


¿Para qué ángulo θ será máxima la intensidad de la luz transmitida a través de Y?

- A. 0°
- B. 45°
- C. 90°
- D. 180°

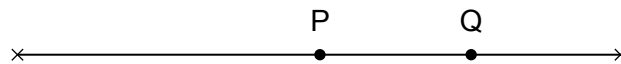
Véase al dorso

13. El diagrama muestra el patrón de interferencia observado sobre una pantalla en un experimento de doble rendija con luz monocromática de longitud de onda 600 nm. La pantalla está a 1,0 m de las rendijas.



¿Cuál es la separación entre las rendijas?

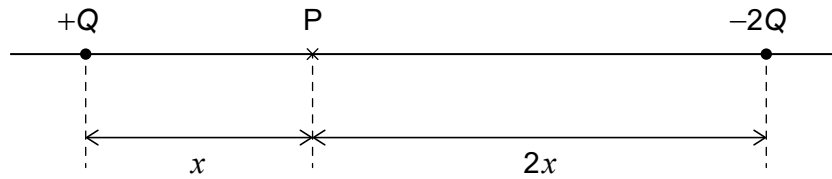
- A. $6,0 \times 10^{-7} \text{ m}$
 - B. $6,0 \times 10^{-6} \text{ m}$
 - C. $6,0 \times 10^{-5} \text{ m}$
 - D. $6,0 \times 10^{-4} \text{ m}$
14. Una cuerda está fija por ambos extremos. P y Q son dos partículas sobre la cuerda.



Se establece el primer armónico de la onda estacionaria en la cuerda. ¿Qué es lo correcto acerca del movimiento de P y Q?

- A. P es un nodo y Q es un antinodo.
- B. P es un antinodo y Q es un nodo.
- C. P y Q oscilan con la misma amplitud.
- D. P y Q oscilan con la misma frecuencia.

15. Una carga $+Q$ y una carga $-2Q$ están separadas por una distancia $3x$. El punto P está en la recta que une las cargas, a una distancia x de $+Q$.



La magnitud del campo eléctrico en P originado exclusivamente por la carga $+Q$ es E .

¿Cuál es el campo eléctrico total en P?

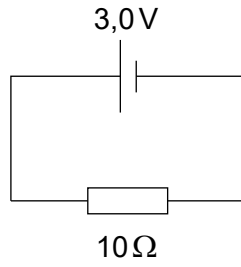
- A. $\frac{E}{2}$ hacia la derecha
 - B. $\frac{E}{2}$ hacia la izquierda
 - C. $\frac{3E}{2}$ hacia la derecha
 - D. $\frac{3E}{2}$ hacia la izquierda
16. Dos cables, X e Y, están hechos del mismo material y tienen igual longitud. El diámetro de X es el doble que el de Y.

¿Cuál es el cociente $\frac{\text{resistencia de X}}{\text{resistencia de Y}}$?

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

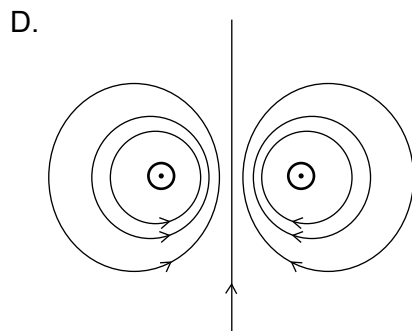
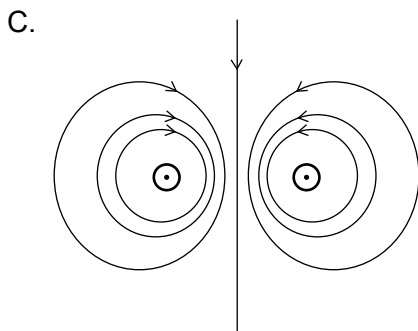
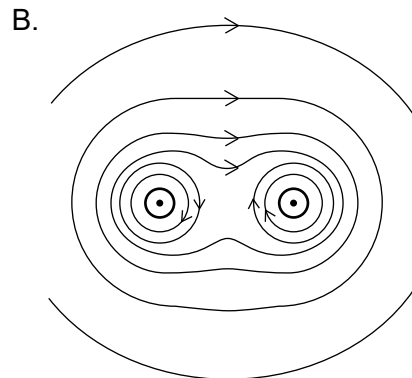
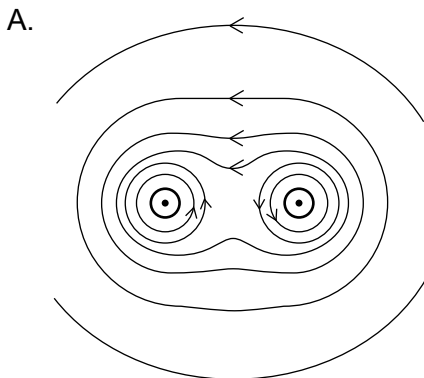
Véase al dorso

17. Una celda tiene una f.e.m. de 3,0V y una resistencia interna de 2,0Ω. La celda está conectada en serie con una resistencia de 10Ω.

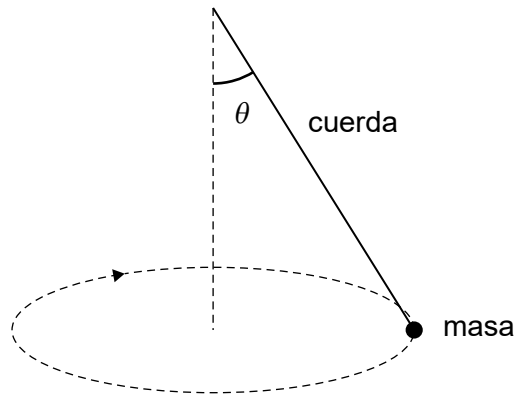


¿Cuál es la diferencia de potencial terminal de la celda?

- A. 0,5V
 - B. 1,5V
 - C. 2,5V
 - D. 3,0V
18. Dos cables paralelos transportan corrientes iguales, en la misma dirección y hacia afuera del papel. ¿Qué diagrama muestra el campo magnético alrededor de los cables?



19. Una masa situada en el extremo de una cuerda se está moviendo en una circunferencia horizontal con rapidez constante. La cuerda forma un ángulo θ con la vertical.



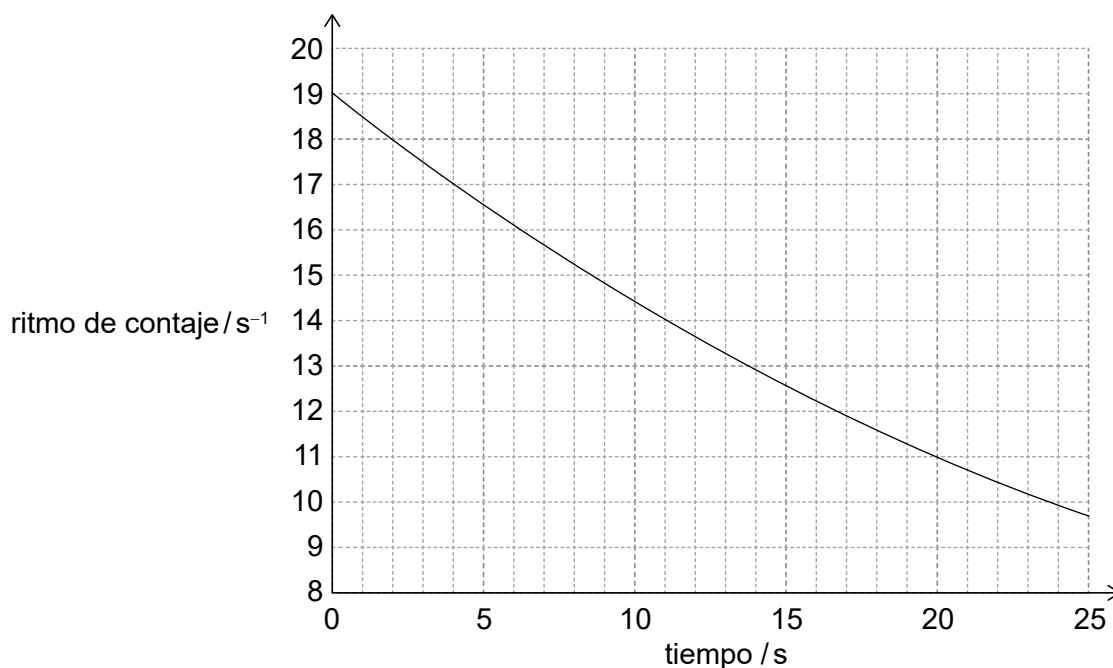
¿Cuál es la magnitud de la aceleración de la masa?

- A. g
- B. $g \sin \theta$
- C. $g \cos \theta$
- D. $g \tan \theta$

Véase al dorso

20. Un detector mide el ritmo de contaje de una muestra de cierto núclido radiactivo. La gráfica muestra la variación con el tiempo del ritmo de contaje.

El núclido tiene una semivida de 20 s. El ritmo medio de contaje de fondo es constante.



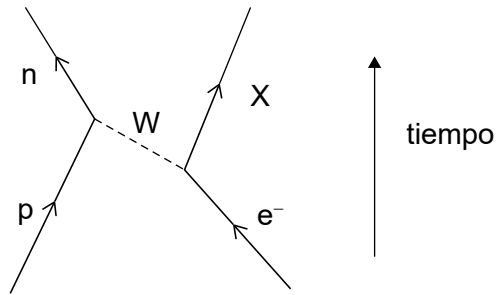
¿Cuál es el ritmo medio de contaje de fondo?

- A. 1 s^{-1}
 - B. 2 s^{-1}
 - C. 3 s^{-1}
 - D. 4 s^{-1}
21. La masa de un núcleo de hierro-56 (${}^{56}_{26}\text{Fe}$) es M .

¿Cuál es el defecto de masa del núcleo de hierro-56?

- A. $M - 26m_p - 56m_n$
- B. $26m_p + 30m_n - M$
- C. $M - 26m_p - 56m_n - 26m_e$
- D. $26m_p + 30m_n + 26m_e - M$

22. El diagrama de Feynman muestra una interacción entre un protón y un electrón.



¿Cuál es la carga de la partícula de intercambio y cuál el número leptónico de la partícula X?

	Carga de la partícula de intercambio	Número leptónico de la partícula X
A.	-e	-1
B.	-e	+1
C.	+e	-1
D.	+e	+1

23. El bosón de Higgs se descubrió en el Gran Colisionador de Hadrones del CERN. ¿Qué enunciados son correctos sobre el descubrimiento del bosón de Higgs?

- I. Resultó algo independiente del trabajo teórico previo.
- II. Implicó analizar gran cantidad de datos experimentales.
- III. Resultó consistente con el modelo estándar de física de partículas.

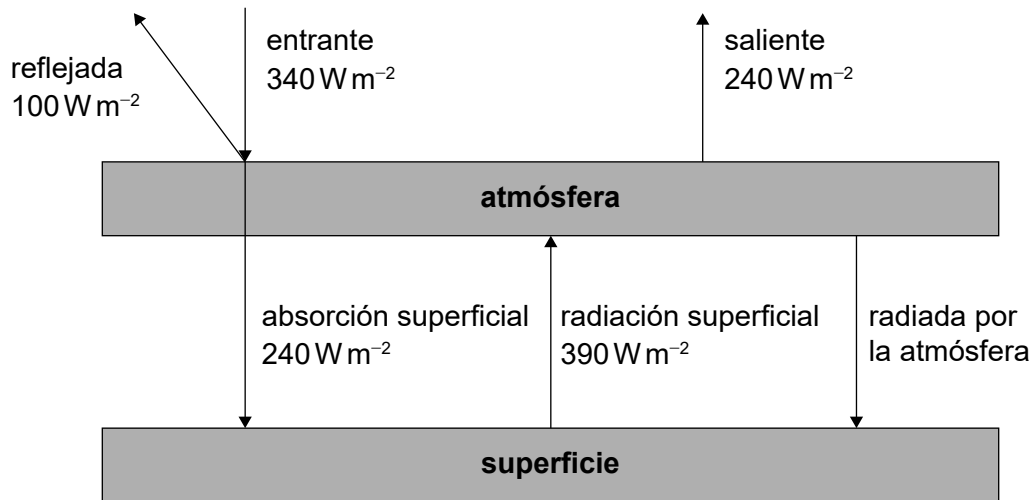
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

Véase al dorso

24. Un combustible tiene una densidad másica ρ y una densidad de energía u . ¿Qué masa de combustible debe quemarse para liberar una energía térmica E ?

- A. $\frac{\rho E}{u}$
- B. $\frac{u E}{\rho}$
- C. $\frac{\rho u}{E}$
- D. $\rho u E$

25. El diagrama muestra un modelo sencillo del balance energético en el sistema superficie de la Tierra-atmósfera. Se indican las intensidades de las radiaciones.



¿Cuál es la intensidad media radiada por la atmósfera hacia la superficie?

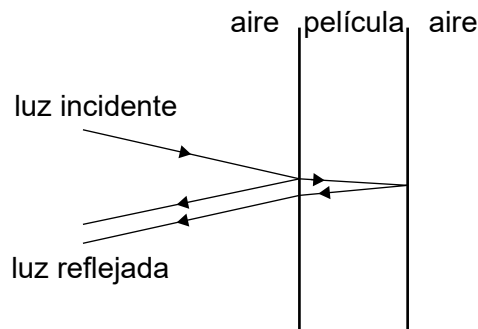
- A. 100 W m^{-2}
- B. 150 W m^{-2}
- C. 240 W m^{-2}
- D. 390 W m^{-2}

26. Un péndulo simple experimenta un movimiento armónico simple. La energía potencial gravitatoria del péndulo es cero en la posición de equilibrio. ¿Cuántas veces durante **una** oscilación será la energía cinética del péndulo igual a su energía potencial gravitatoria?
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
27. Cuando luz monocromática incide sobre una única rendija, se forma un patrón de difracción sobre una pantalla. Se disminuye la anchura de la rendija.

¿Cómo cambian la anchura y la intensidad del máximo central del patrón de difracción?

	Anchura del máximo central	Intensidad del máximo central
A.	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

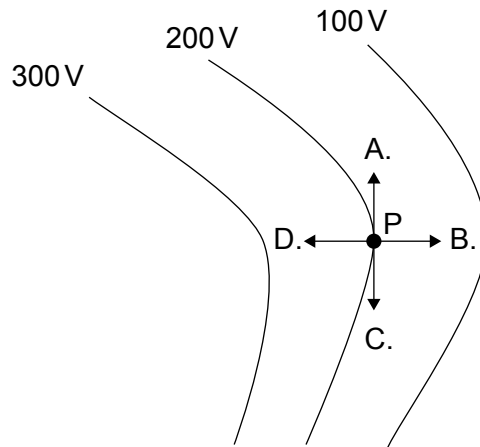
28. Luz monocromática de longitud de onda en el aire λ incide en perpendicular sobre una película delgada de un líquido de índice de refracción n , que está suspendida en el aire. Por claridad, los rayos se muestran algo desviados de la perpendicular.



¿Qué espesor mínimo ha de tener la película para que la luz reflejada experimente interferencia constructiva?

- A. $\frac{\lambda}{4n}$
 - B. $\frac{\lambda}{3n}$
 - C. $\frac{\lambda}{2n}$
 - D. $\frac{\lambda}{n}$
29. Un haz de luz que contiene dos longitudes de onda diferentes incide sobre una red de difracción. Las longitudes de onda están justamente resueltas en el tercer orden de difracción.
- ¿Qué cambio aumenta la resolución de la imagen?
- A. Aumentar la anchura del haz incidente
 - B. Aumentar la intensidad de la luz
 - C. Disminuir el número de líneas por unidad de longitud de la red de difracción
 - D. Disminuir el orden de difracción

30. El diagrama muestra las líneas equipotenciales de un campo eléctrico. ¿Qué flecha representa la aceleración de un electrón en el punto P?



31. Dos placas paralelas cargadas tienen potenciales eléctricos de 10V y 20V.

20V

10V

Una partícula de carga $+2.0\ \mu\text{C}$ se mueve desde la placa a 10V hasta la placa a 20V. ¿Cuál es el cambio en la energía potencial eléctrica de la partícula?

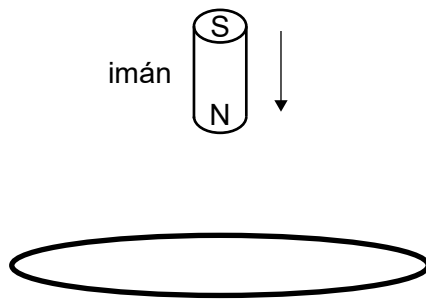
- A. $-20\ \mu\text{J}$
- B. $-10\ \mu\text{J}$
- C. $10\ \mu\text{J}$
- D. $20\ \mu\text{J}$

Véase al dorso

32. Un satélite de masa m orbita alrededor de un planeta de masa M siguiendo una órbita circular de radio r . ¿Cuál es el trabajo que debe efectuarse sobre el satélite para aumentar su radio orbital hasta $2r$?

- A. $\frac{GMm}{r}$
- B. $\frac{GMm}{2r}$
- C. $\frac{GMm}{4r}$
- D. $\frac{GMm}{8r}$

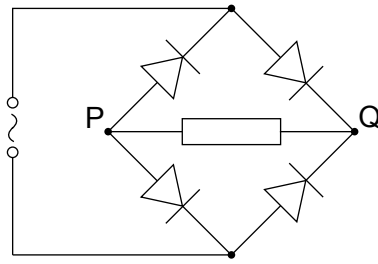
33. Se suelta un pequeño imán partiendo del reposo para que caiga a través de un anillo conductor estacionario.



¿Cuál será la variación con el tiempo de la f.e.m. inducida en el anillo?

- A.
- B.
- C.
- D.

34. Una fuente de alimentación alterna se conecta a un circuito de rectificación con puente de diodos.



La corriente convencional en la resistencia de carga

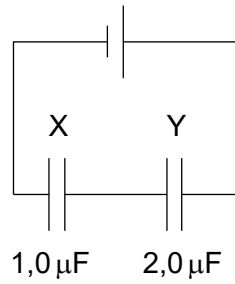
- A. es máxima dos veces durante una oscilación del voltaje de entrada.
 - B. nunca es cero.
 - C. tiene un valor medio de cero durante una oscilación del voltaje de entrada.
 - D. solo puede fluir de P a Q.
35. El valor cuadrático medio (rms) de la corriente en la bobina primaria de un transformador ideal es de 2,0 A. El voltaje rms en la bobina secundaria es de 50 V. La potencia media transferida desde la bobina secundaria es 20 W.

¿Cuál es el valor del cociente $\frac{N_p}{N_s}$ y el valor de la potencia media transferida desde la bobina primaria?

	$\frac{N_p}{N_s}$	Potencia media transferida desde la bobina primaria / W
A.	$\frac{1}{5}$	4,0
B.	5	20
C.	$\frac{1}{5}$	20
D.	5	100

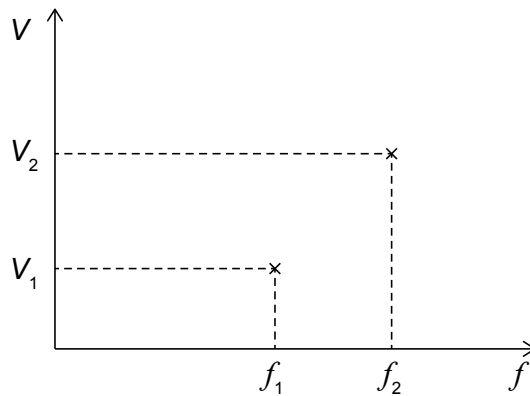
Véase al dorso

36. Dos capacitores inicialmente descargados, X e Y, están conectados en serie a una celda, según se muestra en la figura.



¿Cuánto vale el cociente $\frac{\text{voltaje a través de X}}{\text{voltaje a través de Y}}$?

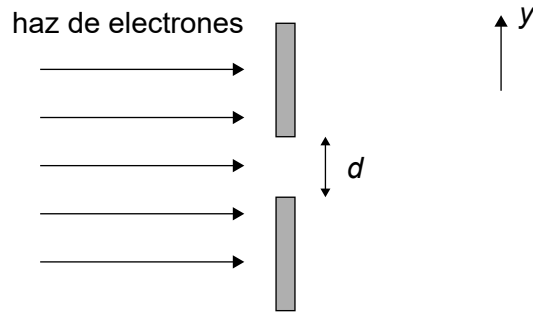
- A. $\frac{1}{2}$
- B. 1
- C. 2
- D. 4
37. En un experimento fotoeléctrico, el potencial de frenado V requerido para evitar que fluyan los fotoelectrones a través de la célula fotoeléctrica se mide para luz de dos frecuencias f_1 y f_2 . A continuación se muestra el resultado obtenido.



El cociente $\frac{V_2 - V_1}{f_2 - f_1}$ es una estimación de

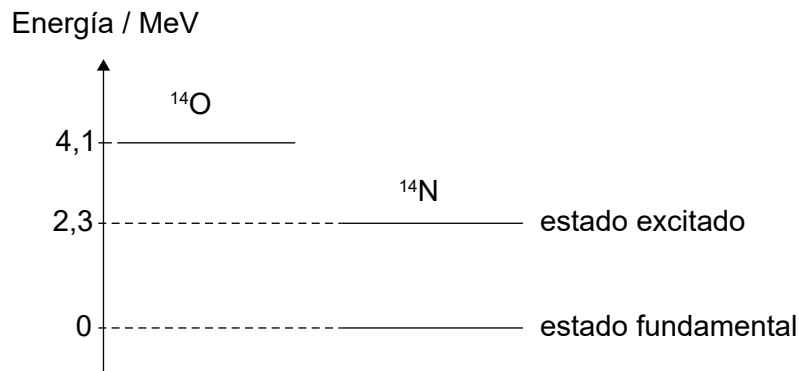
- A. e
- B. h
- C. $\frac{e}{h}$
- D. $\frac{h}{e}$

38. Un haz de electrones que se mueve en la dirección mostrada incide sobre una rendija rectangular de anchura d .



La componente de la cantidad de movimiento de los electrones en la dirección y después de atravesar la rendija es p . La incertidumbre de p es

- A. proporcional a d
- B. proporcional a $\frac{1}{d}$
- C. proporcional a $\frac{1}{d^2}$
- D. cero
39. La figura muestra algunos de los niveles de energía nuclear del oxígeno-14 (^{14}O) y del nitrógeno-14 (^{14}N).



Un núcleo de ^{14}O se desintegra en un núcleo de ^{14}N , emitiendo un positrón y un rayo gamma. ¿Cuál es la energía máxima del positrón y la energía del rayo gamma?

	Energía máxima del positrón / MeV	Energía del rayo gamma / MeV
A.	1,8	2,3
B.	1,8	4,1
C.	2,3	1,8
D.	4,1	2,3

Véase al dorso

40. Se puede estimar el tamaño de un átomo a partir de experimentos de difracción de electrones. ¿Cuál es el orden de magnitud de la longitud de onda de De Broglie de los electrones, en tales experimentos?
- A. 10^{-15} m
 - B. 10^{-13} m
 - C. 10^{-11} m
 - D. 10^{-9} m
-

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021