

© 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 Medio
Prueba 2

Jueves 4 de noviembre de 2021 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 hora 15 minutos

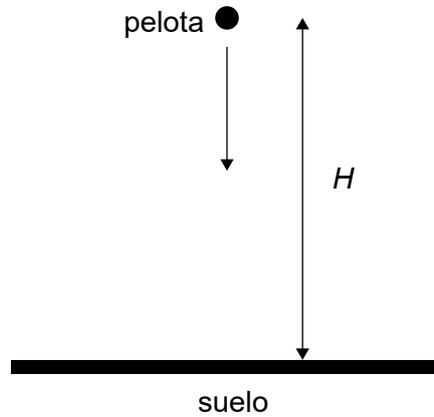
Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[50 puntos]**.

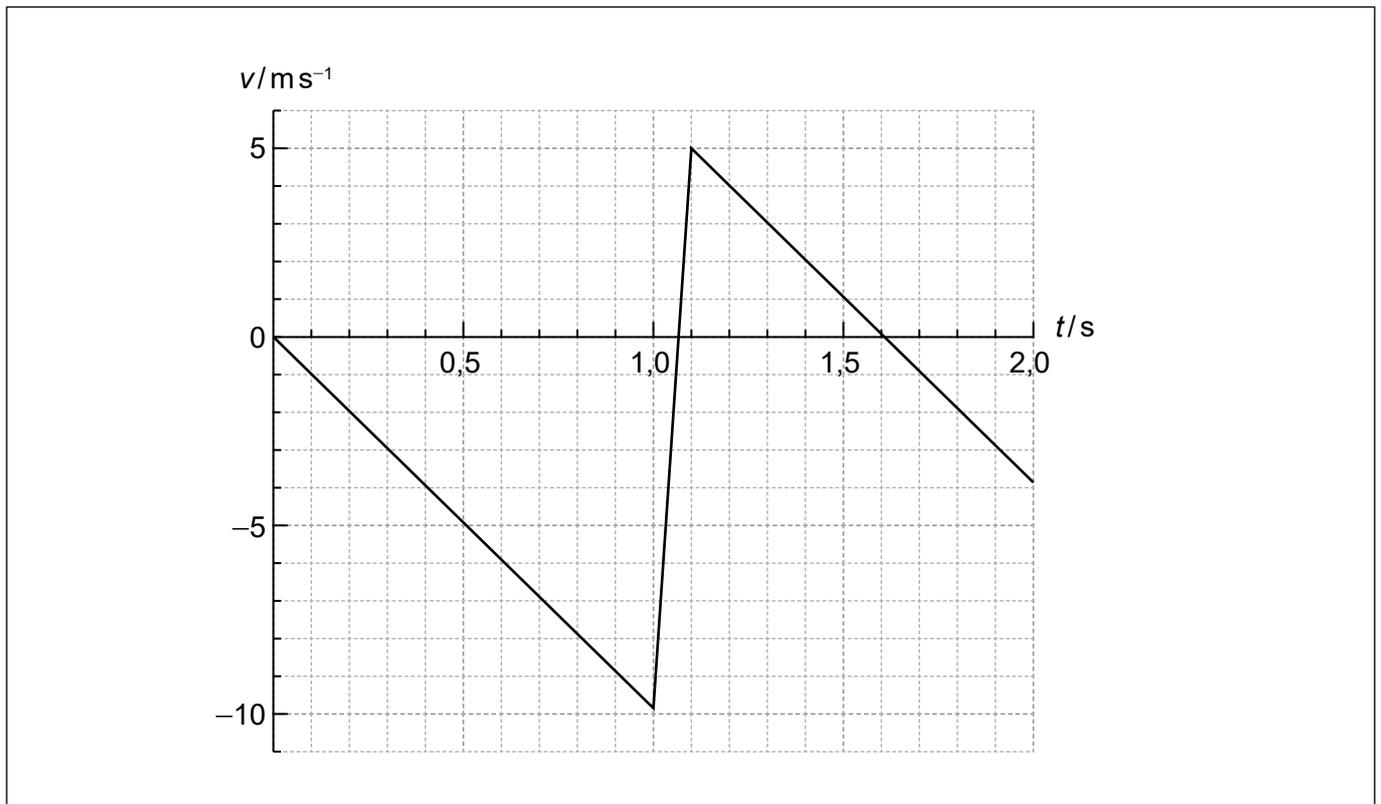


Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

1. Se suelta una pelota de 0,250 kg, partiendo del reposo, en el instante $t = 0$, desde una altura H sobre el suelo horizontal.



La gráfica muestra la variación con el tiempo t de la velocidad v de la pelota. La resistencia del aire es despreciable. Tomar $g = -9,80 \text{ m s}^{-2}$. La pelota llega al suelo al cabo de 1,0 s.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(a) Determine H .

[1]

.....
.....
.....

(b) (i) Rotule en la gráfica de velocidad y tiempo, utilizando la letra M, el punto en que la pelota alcanza la altura máxima tras rebotar.

[1]

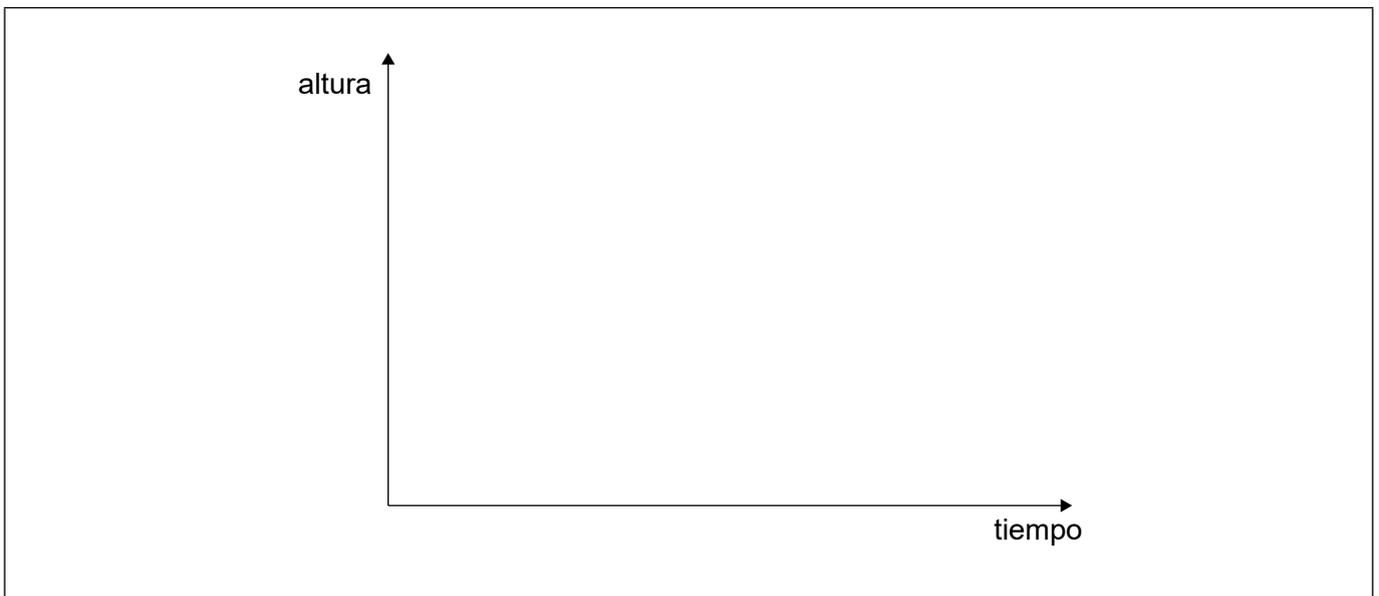
(ii) Indique la aceleración de la pelota en la máxima altura tras rebotar.

[1]

.....
.....

(iii) Sobre los ejes de más abajo, dibuje con precisión una gráfica mostrando la variación con el tiempo de la altura de la pelota, desde el instante en que rebota del suelo hasta el instante en que alcanza la máxima altura de rebote. No es necesario incluir números en los ejes.

[1]



(Esta pregunta continúa en la página 5)



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



(Pregunta 1: continuación)

- (c) Estime la pérdida de energía mecánica de la pelota como consecuencia de la colisión contra el suelo. [1]

.....

.....

.....

- (d) (i) Determine la fuerza media ejercida por la pelota sobre el suelo. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera por qué la cantidad de movimiento de la pelota no se conserva durante su colisión contra el suelo. [1]

.....

.....



2. (a) Indique qué se entiende por energía interna de un gas ideal. [1]

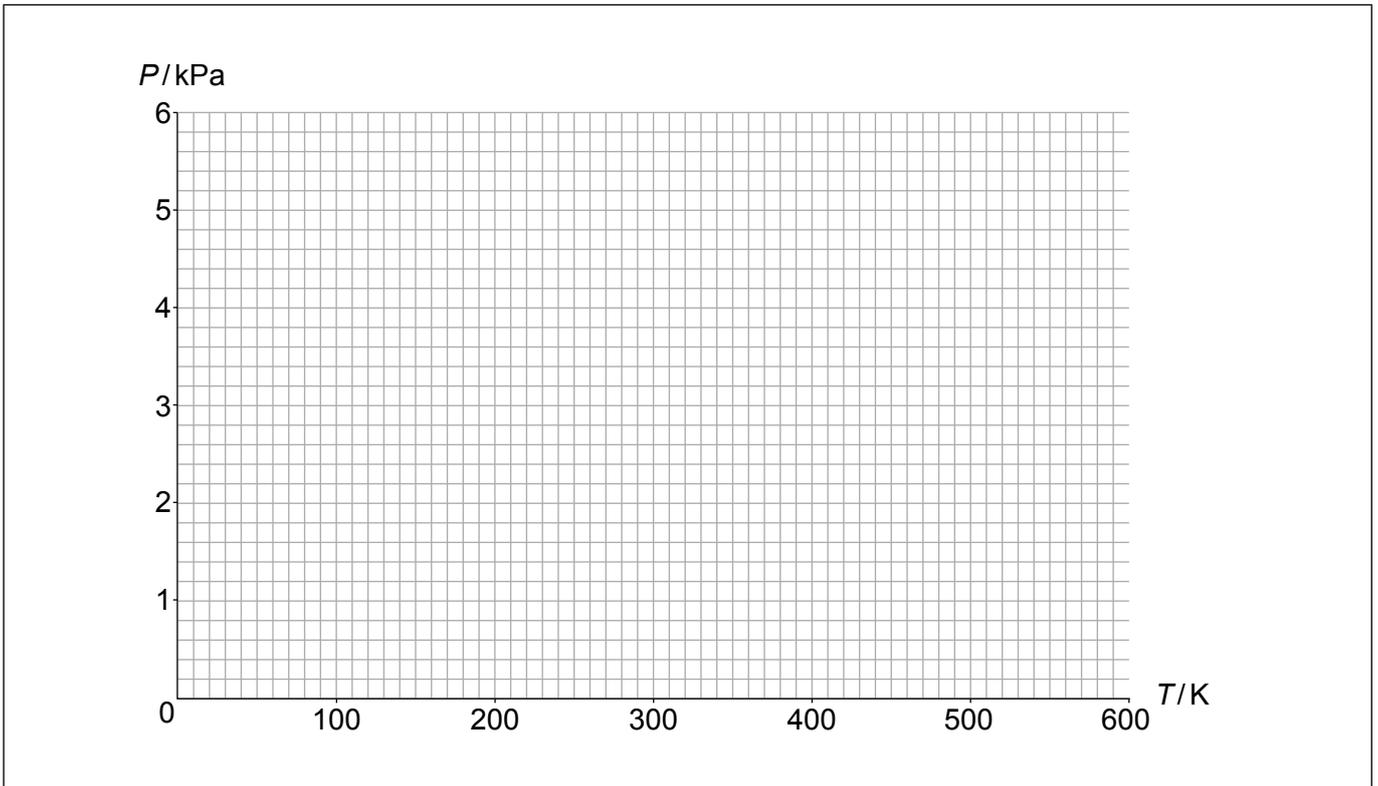
.....
.....

(b) Una cantidad de 0,24 mol de gas ideal, con un volumen constante de 0,20 m³, se mantiene a una temperatura de 300 K.

(i) Calcule la presión del gas. [1]

.....
.....

(ii) Se aumenta la temperatura del gas a 500 K. Sobre los ejes, dibuje aproximadamente un gráfico que muestre la variación con la temperatura T de la presión P del gas, durante este proceso. [2]



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (c) Se llena un recipiente con 1 mol de helio (masa molar 4 g mol^{-1}) y 1 mol de neón (masa molar 20 g mol^{-1}). Compare la energía cinética media de los átomos de helio con la de los átomos de neón.

[2]

.....

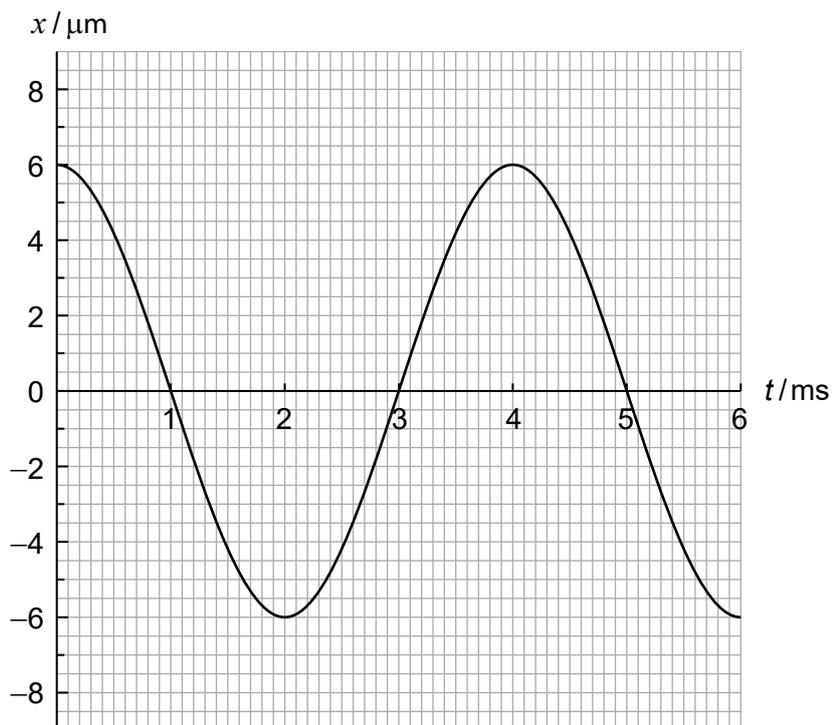
.....

.....

.....



3. Una onda longitudinal viaja en un medio con una rapidez de 340 m s^{-1} . La gráfica muestra la variación con el tiempo t del desplazamiento x de una partícula P del medio. Los desplazamientos positivos sobre la gráfica corresponden a desplazamientos hacia la derecha para la partícula P.



(a) Calcule la longitud de onda de la onda.

[2]

.....

.....

.....

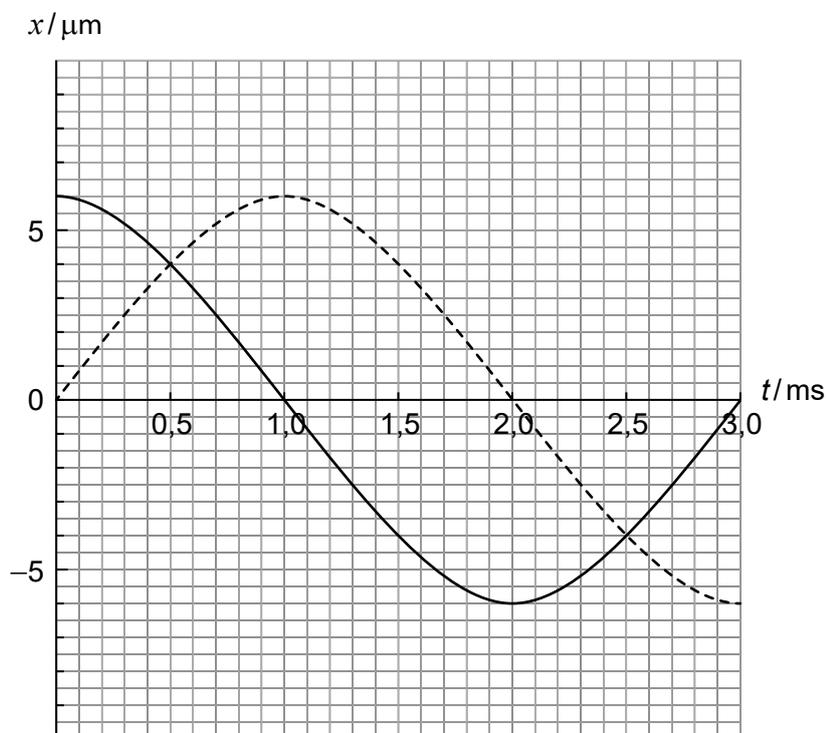
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

- (b) Otra onda viaja en el medio. La gráfica muestra la variación con el tiempo t del desplazamiento de cada onda en la posición de P.



- (i) Indique la diferencia de fase entre las dos ondas. [1]

.....
.....

- (ii) Identifique un instante en el que el desplazamiento de P sea cero. [1]

.....
.....

- (iii) Estime la amplitud de la onda resultante. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página 11)



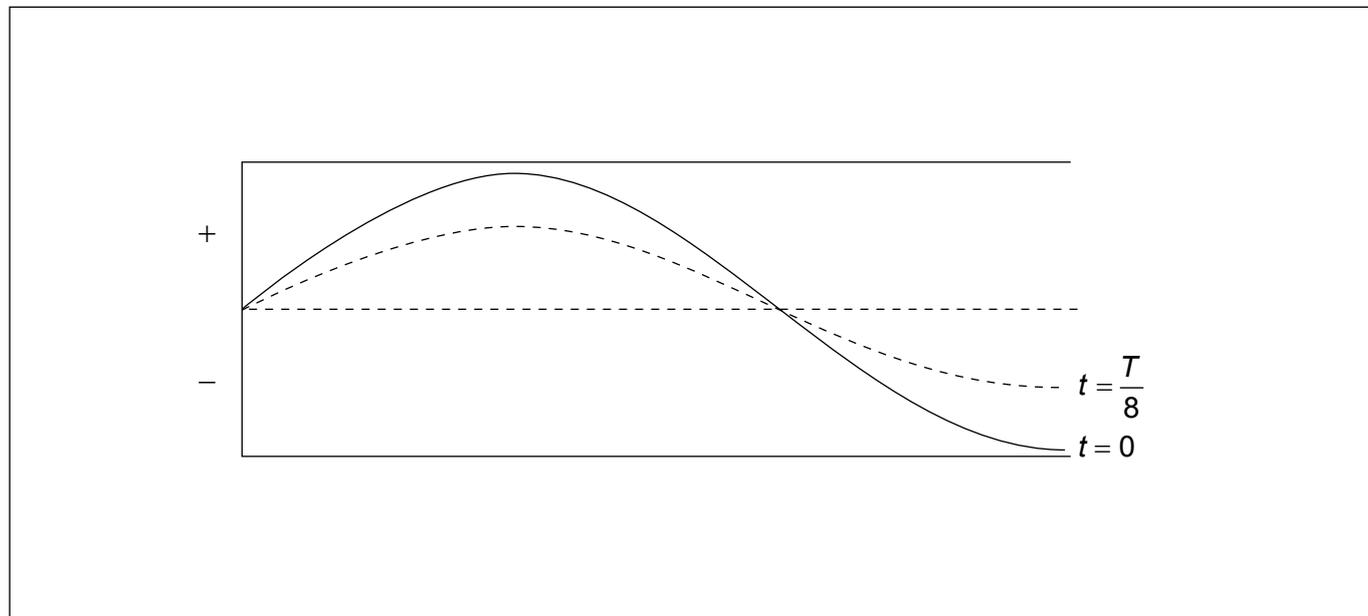
No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



(Pregunta 3: continuación)

- (c) Se establece una onda sonora estacionaria en un tubo con un extremo abierto y el otro cerrado. El periodo de la onda es T . El diagrama representa la onda estacionaria en los instantes $t = 0$ y $t = \frac{T}{8}$. La longitud de onda de la onda es 1,20 m. Desplazamiento positivo significa desplazamiento hacia la derecha.



- (i) Calcule la longitud del tubo. [1]

.....

.....

.....

- (ii) Una partícula en el tubo tiene su posición de equilibrio en el extremo abierto del tubo. Indique y explique el sentido de la velocidad de esta partícula en el instante $t = \frac{T}{8}$. [2]

.....

.....

.....

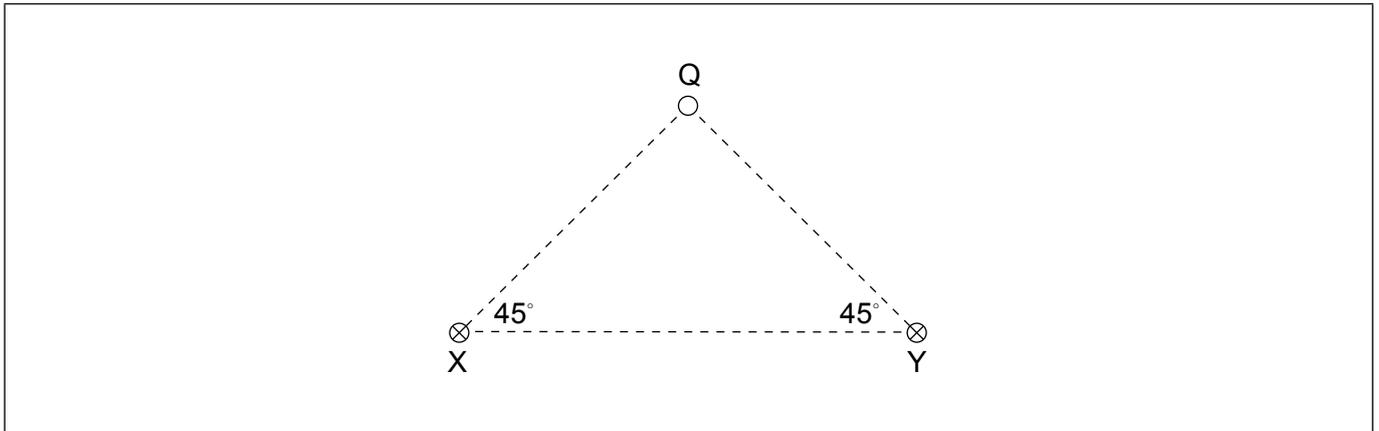
.....

- (iii) Dibuje con precisión sobre el diagrama la onda estacionaria en el instante $t = \frac{T}{4}$. [1]



(Pregunta 4: continuación)

- (c) El diagrama muestra dos cables paralelos X e Y que transportan corrientes iguales hacia adentro de la página.



El punto Q equidista de los dos cables. El campo magnético en Q debido **exclusivamente** al cable X es de 15 mT.

- (i) Sobre el diagrama, dibuje con precisión una flecha que muestre la dirección y sentido del campo magnético en Q debido **exclusivamente** a X. [1]
- (ii) Determine la magnitud, dirección y sentido del campo magnético resultante en Q. [2]

.....

.....

.....

.....

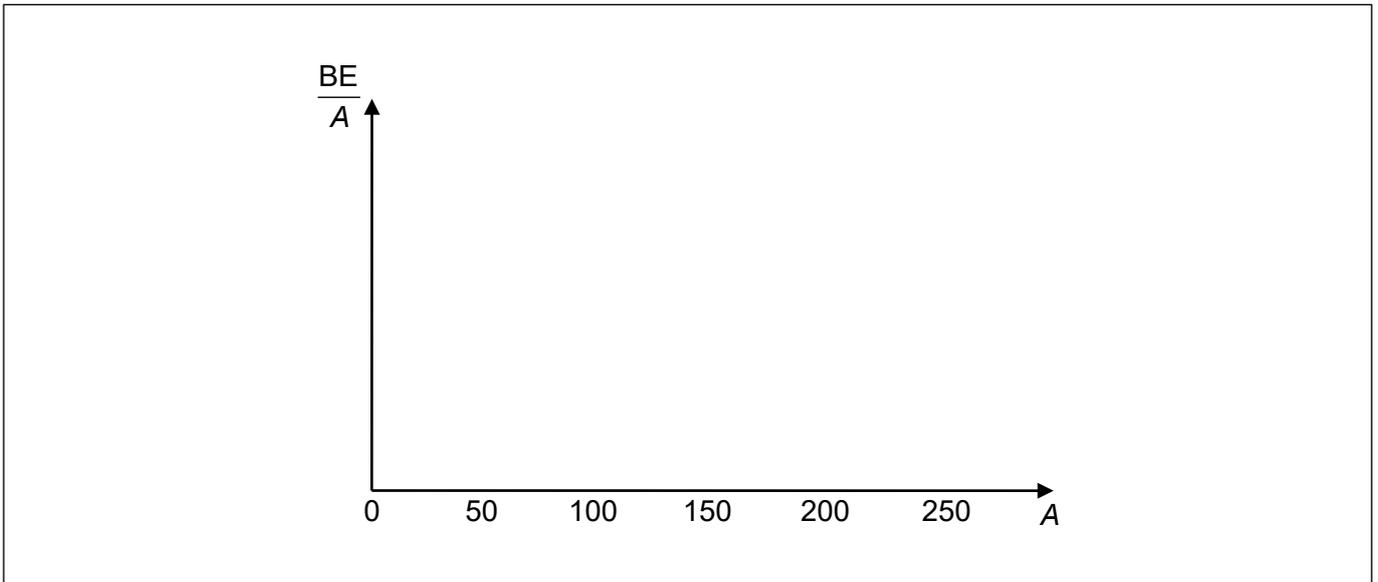


5. (a) (i) Indique qué se entiende por energía de enlace de un núcleo. [1]

.....

.....

(ii) Sobre los ejes, dibuje con precisión una gráfica que muestre la variación con el número de nucleones A de la energía de enlace por nucleón, $\frac{BE}{A}$. No es necesario incluir números en el eje vertical. [2]



(iii) Sobre el gráfico de (a)(ii), identifique con una cruz la región de mayor estabilidad. [1]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

(b) El plutonio-238 (Pu) se desintegra vía desintegración alfa (α) en uranio (U).

Se dispone de los siguientes datos de las energías de enlace por nucleón:

plutonio	7,568 MeV
uranio	7,600 MeV
partícula alfa	7,074 MeV

(i) Muestre que la energía liberada en esa desintegración es de aproximadamente 6 MeV.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) El núcleo de plutonio está en reposo cuando se desintegra.

Calcule la razón $\frac{\text{energía cinética de la partícula alfa}}{\text{energía cinética del uranio}}$.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. (a) Titán es una luna de Saturno. La distancia Titán-Sol es 9,3 veces mayor que la distancia Tierra-Sol.

(i) Muestre que la intensidad de la radiación solar en Titán es de 16 W m^{-2} . [1]

.....
.....

(ii) Titán tiene una atmósfera de nitrógeno. El albedo de la atmósfera es de 0,22. Se puede considerar que la superficie de Titán es un cuerpo negro. Explique por qué la intensidad **media** de la radiación solar **absorbida** por la superficie total de Titán es de $3,1 \text{ W m}^{-2}$. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(iii) Muestre que la temperatura superficial de equilibrio de Titán es alrededor de 90K. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

- (b) (i) El radio orbital de Titán alrededor de Saturno es R y el periodo de revolución es T .
Muestre que $T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{GM}$ donde M es la masa de Saturno. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) El radio orbital de Titán alrededor de Saturno es de $1,2 \times 10^9$ m y el periodo de su órbita es de 15,9 días. Estime la masa de Saturno. [2]

.....

.....

.....

.....

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



20EP18

No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



20EP19

No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



20EP20