

© 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 2

Jueves 3 de noviembre de 2022 (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.

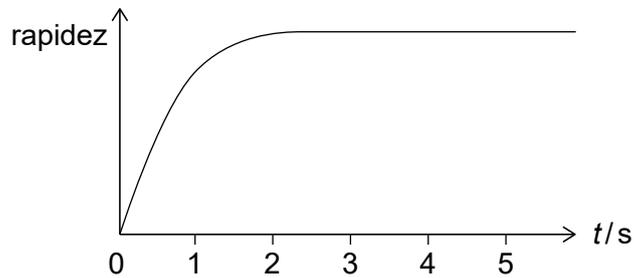
1. Una gota de lluvia cae en vertical desde el reposo.

(a) Indique la aceleración inicial de la gota de lluvia.

[1]

.....
.....

En el gráfico se muestra cómo varía la rapidez de la gota de lluvia con el tiempo t .



(b) Explique, haciendo alusión a las fuerzas verticales, cómo alcanza la gota de lluvia una rapidez constante.

[3]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(c) Durante los primeros 3,0s de movimiento, la gota de lluvia cae una distancia de 21 m y alcanza una rapidez de $9,0 \text{ m s}^{-1}$. La masa de la gota de lluvia es de 34 mg. La temperatura de la gota de lluvia no varía.

(i) Determine la energía transferida al aire durante los primeros 3,0s de movimiento. Indique su respuesta con un número adecuado de cifras significativas. [3]

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

(ii) Describa la variación en energía que tiene lugar para $t > 3,0\text{s}$. [1]

.....
.....



2. Se coloca un panel solar calefactor en el tejado de una casa con el fin de calentar agua en un depósito. El resto del tejado está cubierto con tejas.

(a) Un cierto día, la intensidad de la radiación solar que incide en perpendicular sobre la superficie del panel es de 680 W m^{-2} .

Se dispone de los siguientes datos.

Masa del agua en el depósito = 250 kg

Temperatura inicial del agua en el depósito = 15°C

Calor específico del agua = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Rendimiento global del sistema calefactor = 0,30

Albedo de las tejas del tejado = 0,20

Emisividad de las tejas del tejado = 0,97

(i) Determine el área mínima del panel solar calefactor que se requiere para incrementar la temperatura de todo el agua del depósito hasta los 30°C durante un tiempo de 1,0 hora.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Estime, en $^\circ\text{C}$, la temperatura de las tejas del tejado.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

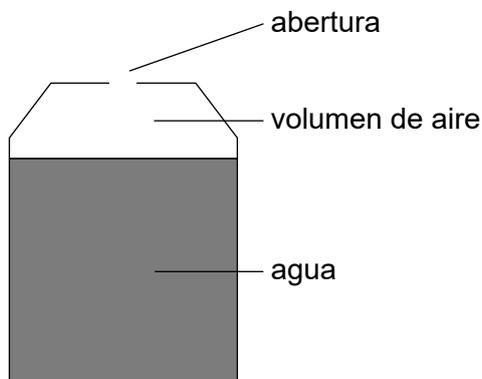
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (b) Hay un volumen de aire por encima del agua en el depósito con una abertura hacia la atmósfera. Suponga que el aire se comporta como un gas ideal.



- (i) Indique **una** manera en que un gas real difiere de un gas ideal. [1]

.....

.....

El volumen de aire permanece siempre a presión atmosférica constante y a volumen constante, al mantenerse constante el nivel del agua. La temperatura del volumen de aire y la del agua son iguales.

- (ii) Se calienta el agua. Explique por qué disminuye la cantidad de aire en el depósito. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Otro método para aprovechar la energía solar es el que involucra el uso de células fotovoltaicas.

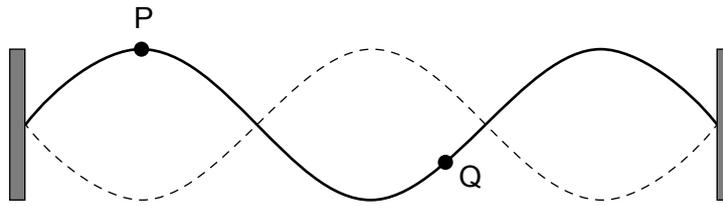
Distinga entre células fotovoltaicas y paneles solares calefactores. [1]

.....

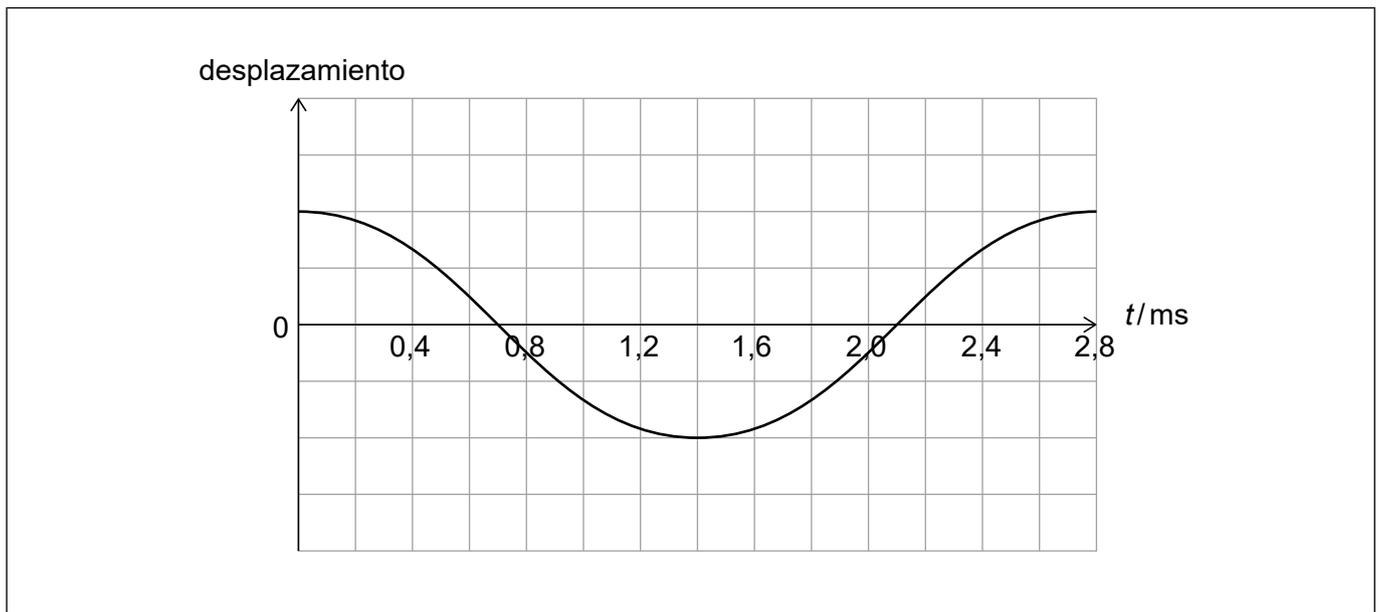
.....



3. Una cuerda con longitud de 0,80 m está fija en sus dos extremos. El diagrama muestra una onda estacionaria que se forma en la cuerda. P y Q son dos partículas en la cuerda.



- (a) Se muestra la variación con el tiempo t del desplazamiento de la partícula P.



- (i) Dibuje, sobre los ejes, una gráfica que muestre la variación con t del desplazamiento de la partícula Q. [2]
- (ii) Calcule la rapidez de las ondas en la cuerda. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

(b) Se sugiere que la rapidez c de las ondas en la cuerda está relacionada con la fuerza de tensión T en la cuerda según la ecuación $T = ac^2$, donde a es una constante.

(i) Determine la unidad fundamental del SI para a . [2]

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

(ii) Se duplica la fuerza de tensión en la cuerda. Describa el efecto de esta variación, si lo hay, en la frecuencia de la onda estacionaria. [2]

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

(c) La onda estacionaria en la cuerda crea una onda progresiva sonora en el aire circundante.

Resuma **dos** diferencias entre una onda estacionaria y una onda progresiva. [2]

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

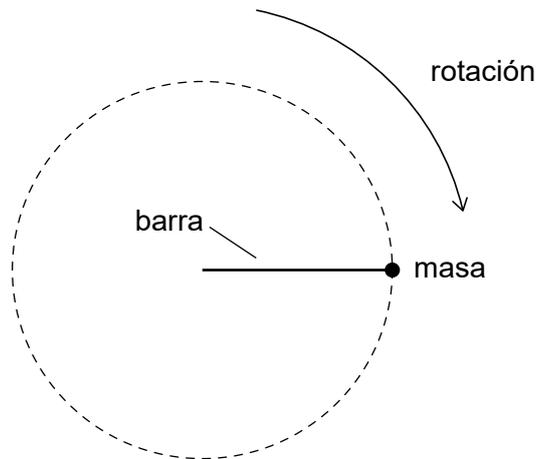


No escriba en esta página.

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



4. Se fija una masa a un extremo de una barra y se la hace rotar con rapidez constante en una circunferencia vertical.



- (a) El diagrama a escala muestra el peso W de la masa en un instante en el que la barra está horizontal.

Dibuje, sobre el diagrama a escala, una flecha que represente la fuerza ejercida sobre la masa por la barra.

[2]

A grid with a horizontal bar labeled 'barra' and a mass labeled 'masa' at its right end. A downward arrow labeled 'W' represents the weight of the mass.

- (b) Explique por qué la magnitud de la fuerza ejercida sobre la masa por la barra no es constante.

[3]

.....

.....

.....

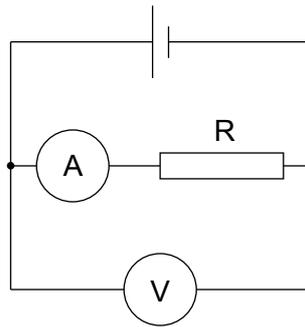
.....

.....

.....



5. El resistor R se conecta en un circuito con una celda que tiene resistencia interna.



El amperímetro y el voltímetro son ideales.

(a) Indique qué se entiende por un voltímetro ideal. [1]

.....

.....

(b) La celda tiene una f. e. m. de $1,49\text{V}$. La resistencia de R es de $50,0\Omega$. El voltímetro marca $1,47\text{V}$.

(i) Muestre que la resistencia interna de la celda está en torno a $0,7\Omega$. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Determine la potencia total disipada en el circuito. [2]

.....

.....

.....

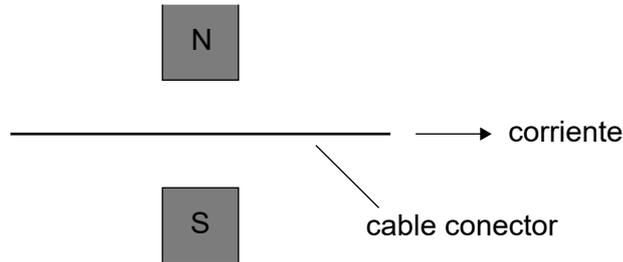
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

Se coloca uno de los cables conectores en un campo magnético. Se muestra el sentido de la corriente en el cable.



- (c) (i) Explique, aludiendo a los portadores de carga en el cable, cómo surge la fuerza magnética en el cable. [2]

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

- (ii) Todo cable que transporta corriente produce un campo magnético.

Describa **una** evidencia que respalde esta afirmación. [1]

.....
.....



6. (a) Resuma, aludiendo a la energía nuclear de enlace, por qué la masa de un núcleo es menos que la suma de las masas de sus nucleones constituyentes. [2]

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

El polonio-210 (Po-210) se desintegra por emisión alfa convirtiéndose en plomo-206 (Pb-206).

Se dispone de los siguientes datos.

Masa nuclear del Po-210 = 209,93676 u

Masa nuclear del Pb-206 = 205,92945 u

Masa de la partícula alfa = 4,00151 u

- (b) (i) Calcule, en MeV, la energía liberada en esta desintegración. [2]

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

- (ii) El núcleo de polonio estaba en reposo antes de la desintegración.

Muestre, aludiendo al momento de las partículas, que la energía cinética de la partícula alfa es mucho mayor que la energía cinética del núcleo de plomo. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

- (iii) En la desintegración del polonio-210, la emisión alfa puede ser seguida por la emisión de un fotón gamma.

Indique y explique si la partícula alfa o el fotón gamma provocarán una mayor ionización en el material circundante.

[2]

.....

.....

.....

.....

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022



No escriba en esta página.

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



16EP14

No escriba en esta página.

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



16EP15

No escriba en esta página.

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



16EP16