

© International Baccalaureate Organization 2024

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 2024

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, 2024

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 2

8 de noviembre de 2024

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

Número de convocatoria del alumno

2 horas 15 minutos

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

Instrucciones para los alumnos

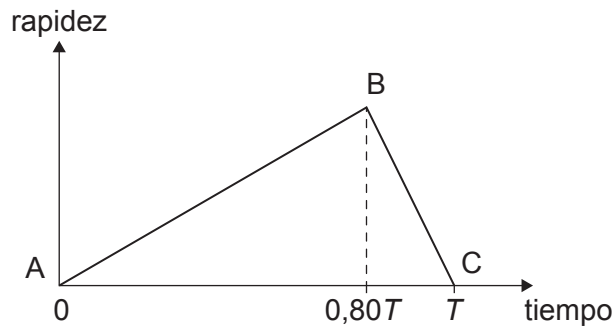
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[90 puntos]**.



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

1. Un tren que parte desde el reposo se desplaza desde A hasta B con una aceleración de $0,20 \text{ ms}^{-2}$ para luego decelerar hasta el reposo desde B hasta C. La distancia total de A a C es de 1800 m. El gráfico muestra la variación con el tiempo de la rapidez del tren.

la figura no está dibujada a escala



El tiempo de desplazamiento de A a C es T y el tiempo de A a B es $0,80T$.

- (a) Escriba la rapidez del tren cuando pasa por el punto B en función de T . [1]

.....
.....

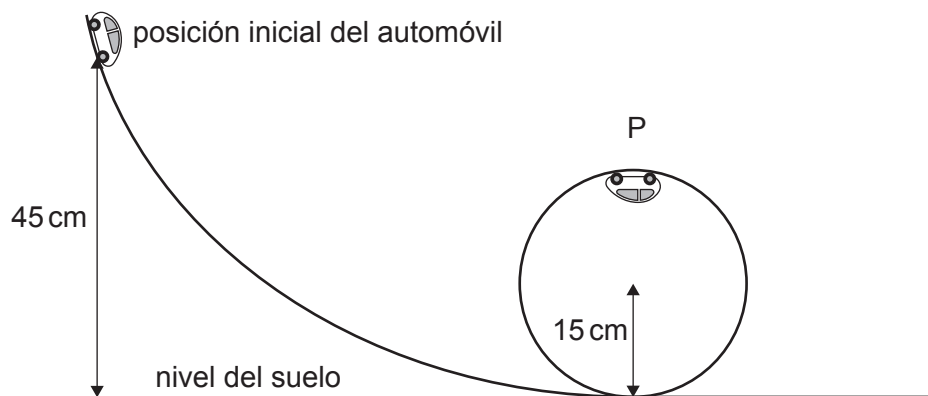
- (b) Determine T . [2]

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



2. (a) En un juguete de pista de automóviles con rizo, se suelta desde el reposo un automóvil de masa 0,12 kg. La posición inicial del automóvil está 45 cm por encima del nivel del suelo. El radio del rizo circular es de 15 cm. El automóvil alcanza la parte superior del rizo en la posición P. Son despreciables las fuerzas de rozamiento y de resistencia del aire.

la figura no está dibujada a escala



- (i) Muestre que la rapidez del automóvil en P es de $1,7 \text{ ms}^{-1}$. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Determine la fuerza normal ejercida por el rizo sobre el automóvil en P. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) Indique por qué el automóvil permanece en contacto con el rizo. [1]

.....

.....

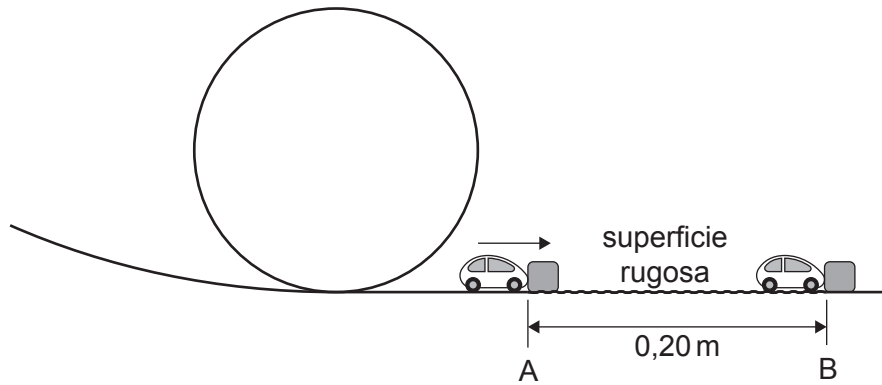
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (b) En el punto A, el automóvil colisiona con un bloque de masa 0,18 kg y se queda pegado a este. Tras la colisión, el automóvil y el bloque se mueven juntos con una rapidez de $1,2 \text{ m s}^{-1}$.

la figura no está dibujada a escala



- (i) Calcule la rapidez del automóvil justo antes de que colisione con el bloque. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) La superficie entre A y B es rugosa y la combinación de automóvil y bloque alcanza el reposo en B. La distancia AB es de 0,20 m. Determine el ritmo de variación de la cantidad de movimiento de la combinación de automóvil y bloque entre A y B. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (iii) Calcule el coeficiente de rozamiento dinámico entre la superficie rugosa y la combinación de automóvil y bloque.

[2]

.....

.....

.....

.....



28EP05

Véase al dorso

No escriba en esta página.

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



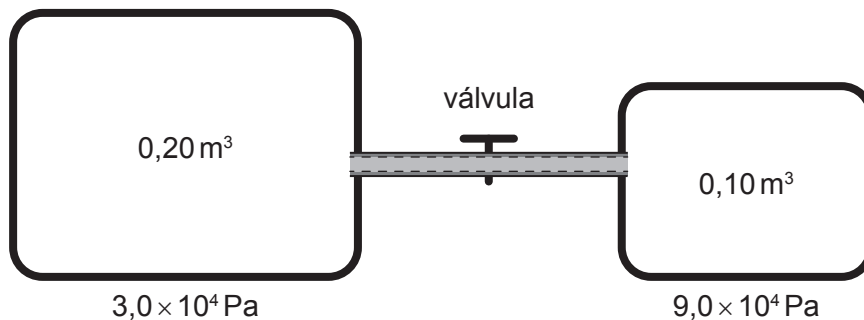
3. (a) Resuma, aludiendo a la tercera ley de Newton, cómo ejerce presión un gas en un contenedor sobre las paredes del contenedor. [2]

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

- (b) Indique una diferencia entre un gas ideal y un gas real. [1]

.....
.....

- (c) Se rellenan dos contenedores con volúmenes de $0,20\text{ m}^3$ y $0,10\text{ m}^3$ con un gas ideal. La presión en el contenedor mayor es de $3,0 \times 10^4\text{ Pa}$. La presión en el contenedor menor es de $9,0 \times 10^4\text{ Pa}$. La temperatura del gas es igual en ambos contenedores. Hay un tubo delgado con una válvula uniendo los contenedores. La válvula está inicialmente cerrada.



Se abre la válvula de modo que el gas pueda desplazarse de un contenedor a otro. La temperatura permanece sin cambios.

- Determine la nueva presión del gas. [3]

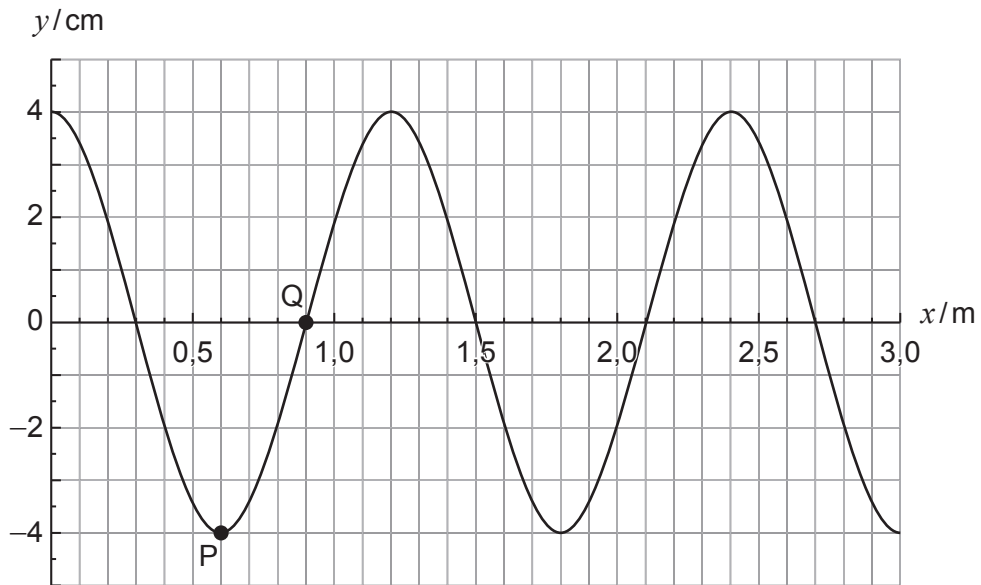
.....
.....
.....
.....
.....



4. (a) (i) Indique qué se entiende por onda transversal. [1]

.....
.....

Una onda transversal se desplaza hacia la derecha en una cuerda. El gráfico muestra, en un instante particular, la variación del desplazamiento y con la distancia x a lo largo de la cuerda. Se han marcado dos puntos, P y Q, sobre la cuerda.



(ii) Explique si es P o Q el que tiene mayor aceleración. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

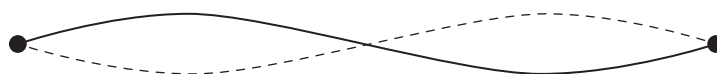
- (iii) La rapidez de la onda es de 62 m s^{-1} . Calcule el período de la onda, expresando su respuesta con el número correcto de cifras significativas. [2]

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

- (iv) Calcule la rapidez media de P durante una oscilación completa. [2]

.....
.....

- (b) Se pasa a estirar la cuerda entre un punto fijo y otro que oscila. Cuando se aplica una frecuencia de 120 Hz al punto que oscila, se observa sobre la cuerda la onda estacionaria que se muestra en el diagrama.



- Dibuje la onda estacionaria que se observaría en la misma cuerda cuando se aplica una frecuencia de 180 Hz al punto que oscila. [1]

.....
.....

- (c) Los físicos y los ingenieros estudian las oscilaciones armónicas simples a pesar de que la mayoría de oscilaciones no son armónicas simples. Sugiera por qué este es un planteamiento útil. [1]

.....
.....



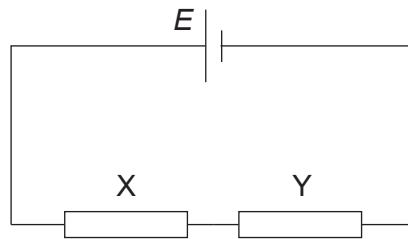
No escriba en esta página.

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



28EP10

5. (a) Se conectan en serie dos resistores, X e Y, a una celda de f. e. m. E y resistencia interna despreciable. La resistencias de X e Y son constantes.



La potencia disipada en X es mayor que la de Y.

Indique y explique cómo es la resistencia de X en comparación con la resistencia de Y. [2]

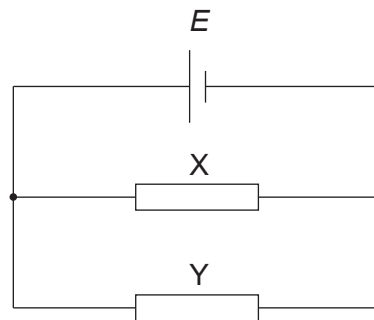
.....

.....

.....

.....

- (b) Se conectan a continuación X e Y en paralelo a la misma celda.



Indique y explique cuál de los resistores disipa más potencia. [2]

.....

.....

.....

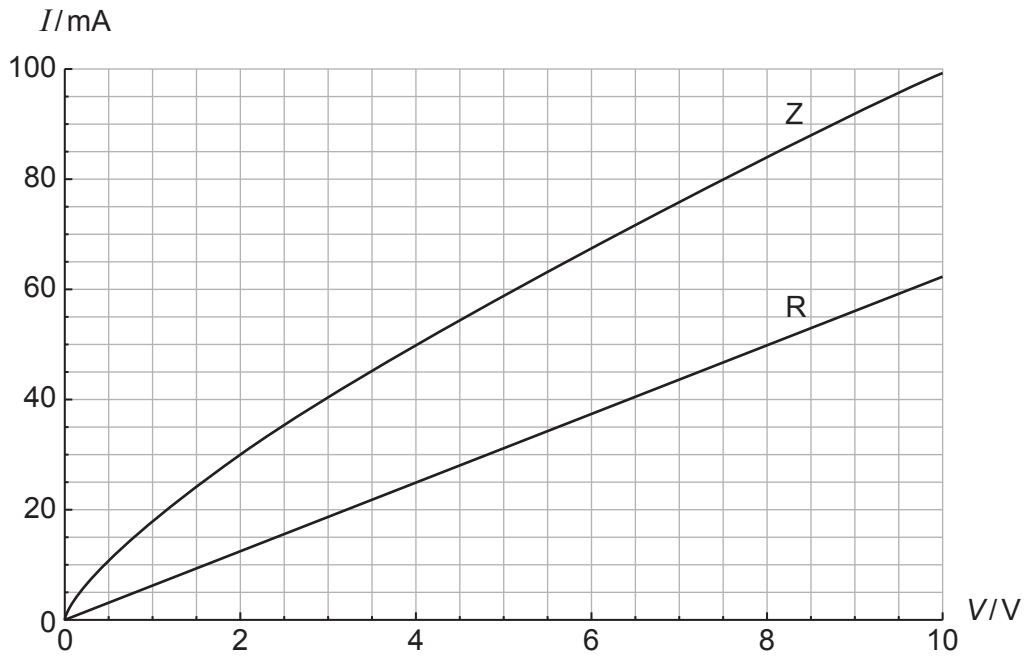
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

(c) Una lámpara Z y un resistor R tienen las características I - V que se muestran en el gráfico.



(i) Describa la variación de la resistencia de Z frente al voltaje. [2]

.....

.....

.....

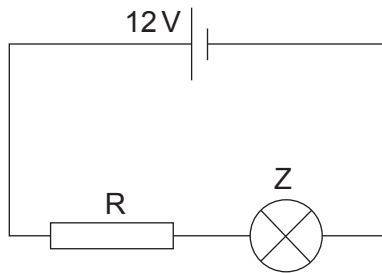
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

- (ii) Se conectan R y Z en serie a una celda de f. e. m. 12V y con resistencia interna despreciable.



Determine, a partir del gráfico, la potencia disipada en la lámpara Z.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. La energía de enlace del nucleido estable $^{131}_{54}\text{Xe}$ es de 1,105 GeV.

(a) (i) Resuma qué se entiende por energía de enlace. [1]

.....

.....

(ii) Calcule, en $\text{GeV}c^{-2}$, la masa de un núcleo de $^{131}_{54}\text{Xe}$. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) $^{133}_{54}\text{Xe}$ y $^{131}_{54}\text{Xe}$ son dos isótopos del xenón.

(i) Resuma qué se entiende por isótopos. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) $^{133}_{54}\text{Xe}$ es radiactivo. Sugiera cómo es la energía de enlace por nucleón del $^{131}_{54}\text{Xe}$ en comparación con la del $^{133}_{54}\text{Xe}$. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

(iii) Determine el número de quarks up (quarks u) que hay en el núcleo del $^{131}_{54}\text{Xe}$. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

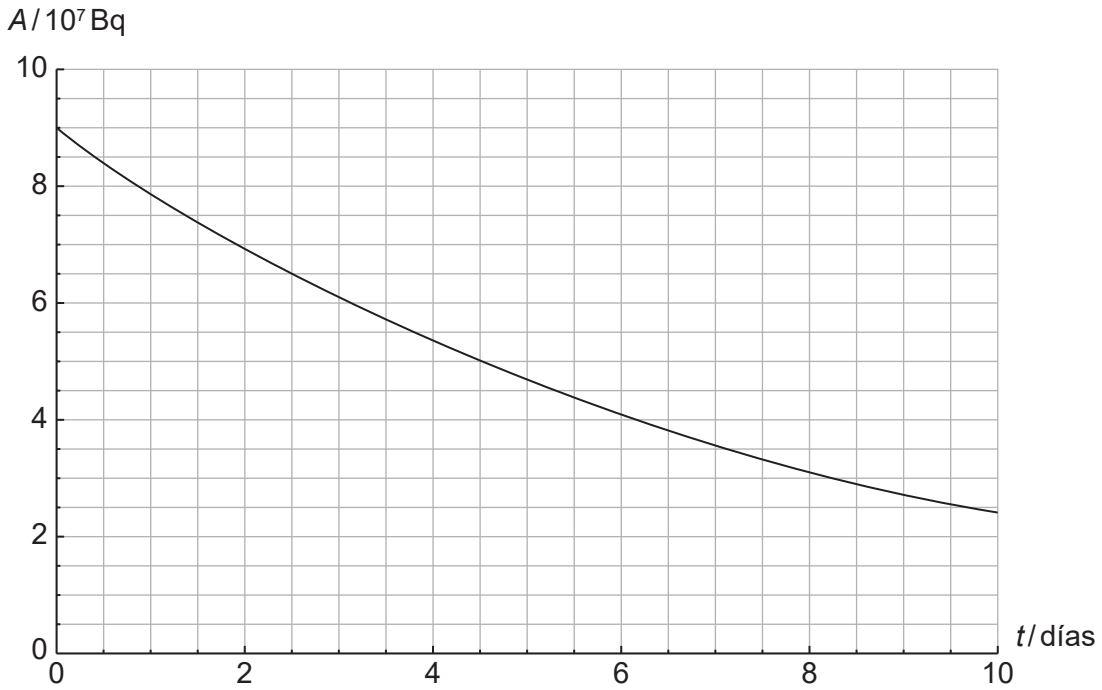


28EP15

Véase al dorso

(Pregunta 6: continuación)

- (c) En el gráfico, se muestra la variación con el tiempo de la actividad de una muestra pura de $^{133}_{54}\text{Xe}$.



- (i) Estime la semivida del $^{133}_{54}\text{Xe}$. [1]

.....

.....

- (ii) Calcule la actividad de la muestra al cabo de 25 días como fracción de la actividad inicial. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. (a) Describa las transferencias de energía que ocurren en un generador eólico. [2]

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

(b) La máxima potencia que puede obtenerse de un generador eólico viene dada por

$$P = \frac{1}{2} \rho A v^3.$$

Indique **una** suposición que se hace al derivar esta ecuación. [1]

.....
.....

(c) Se dispone de los siguientes datos para un generador eólico:

- Radio de pala = 2,5 m
- Densidad del aire = 1,2 kg m⁻³
- Rapidez del viento que incide en las palas = 6,8 m s⁻¹
- Rapidez del viento al rebasar las palas = 2,6 m s⁻¹

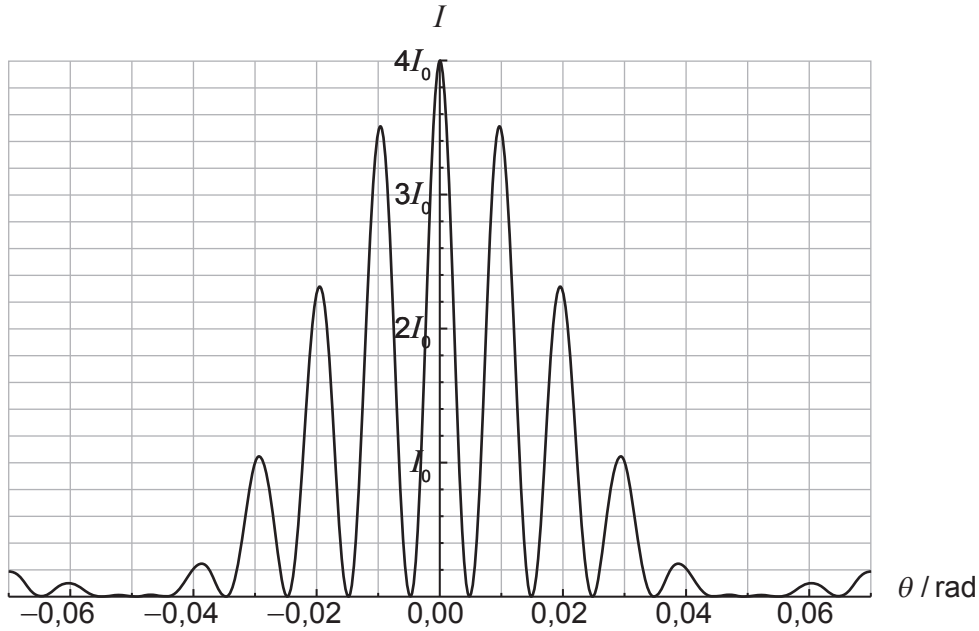
Determine la potencia máxima, indicando la unidad correcta, producida por este generador eólico. [2]

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



8. (a) Sobre dos rendijas paralelas, incide luz con una longitud de onda de $6,0 \times 10^{-7}$ m.

El gráfico muestra la variación con el ángulo de difracción θ de la intensidad I de la luz observada sobre una pantalla alejada de las rendijas. I_0 es la intensidad de la luz sobre la pantalla debida solamente a una rendija.



- (i) Identifique una característica de este gráfico que sugiera que la anchura de la rendija no es despreciable. [1]

.....
.....

- (ii) Estime la anchura de la rendija. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 8: continuación)

(iii) Resuma cómo se forma el máximo central.

[3]

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

(iv) Explique por qué la intensidad del máximo central es igual a $4I_0$.

[2]

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

(b) El espectro del sodio contiene dos líneas en las longitudes de onda 589,0 nm y 589,6 nm.

Se iluminan 400 rendijas de una red de difracción. Determine si estas líneas se ven resueltas en segundo orden.

[2]

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



9. (a) El potencial gravitatorio debido a una masa puntual aislada es cero en el infinito. Explique por qué el potencial gravitatorio es negativo en todos los demás puntos. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Se lanza una sonda desde la superficie de un planeta con una velocidad de $0,9 v_{\text{esc}}$ donde v_{esc} es la velocidad de escape desde el planeta.

- (i) Indique qué se entiende por velocidad de escape. [1]

.....

.....

- (ii) El radio del planeta es R . Determine, en función de R , la altura máxima por encima de la superficie que puede alcanzar la sonda. [3]

.....

.....

.....

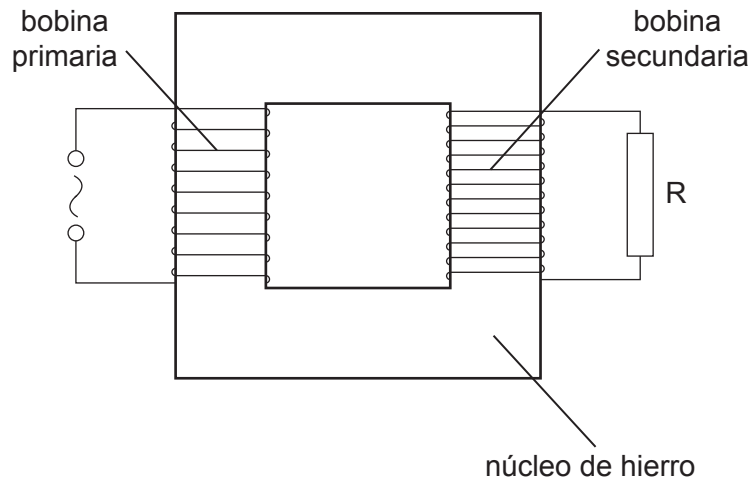
.....

.....

.....



10. El diagrama muestra un transformador ideal con un núcleo de hierro. Se conecta un resistor R a la bobina secundaria.



- (a) Describa la función del núcleo de hierro. [1]

.....

.....

- (b) Se aplica un voltaje alterno a la bobina primaria. Explique, utilizando la ley de Faraday, por qué se induce un voltaje en la bobina secundaria. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

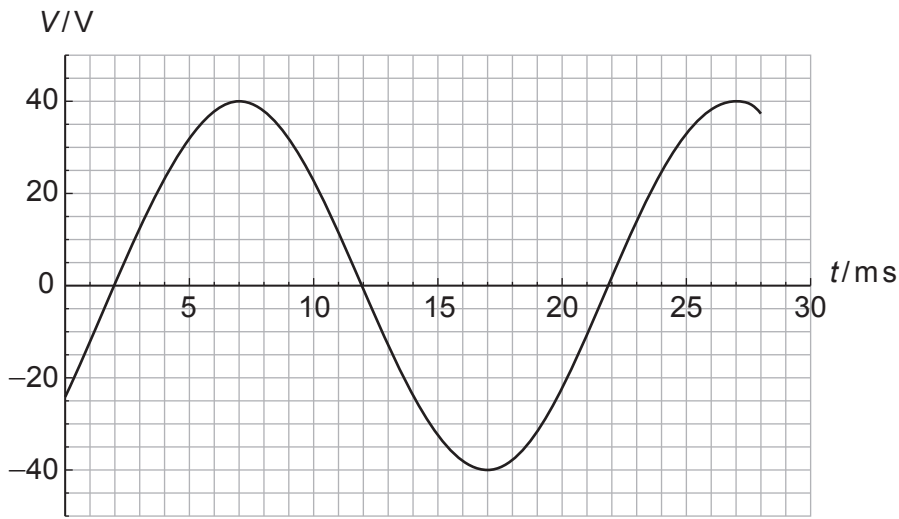
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 10: continuación)

(c) En el gráfico, se muestra la variación con el tiempo t del voltaje V en la bobina primaria.



El número de espiras en la bobina primaria es 600. El valor máximo del voltaje en la bobina secundaria es de 120V.

(i) Calcule el número de espiras en la bobina secundaria. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Calcule la frecuencia del voltaje en la bobina secundaria. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 10: continuación)

(d) Para el voltaje de entrada en (c), la potencia media disipada en el resistor R es de 2,5W.

Determine:

(i) El valor cuadrático medio (RMS) de la corriente en R. [2]

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

(ii) La resistencia de R. [1]

.....
.....



11. (a) Desde una superficie de metal, se emiten electrones cuando sobre esta incide luz de muy baja intensidad. Esta emisión se produce sin ninguna demora temporal observable.

Resuma por qué esta observación no es coherente con la teoría ondulatoria de la luz. [2]

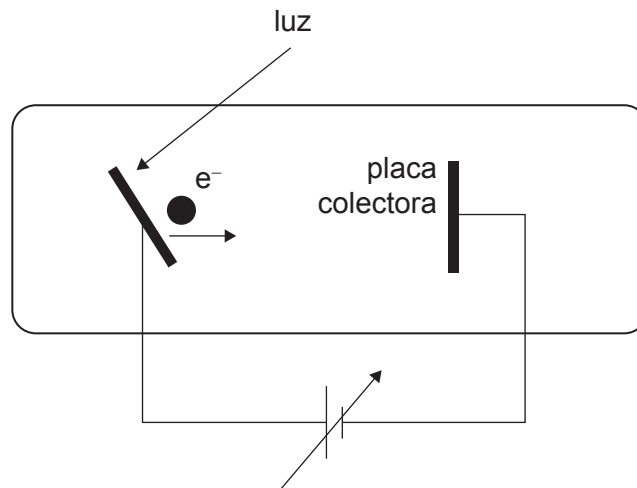
.....

.....

.....

.....

- (b) Sobre una superficie de metal incide luz con una longitud de onda de $5,2 \times 10^{-7} \text{ m}$ que provoca la emisión de electrones con energía cinética máxima de $1,8 \text{ eV}$.



- (i) Estime, en eV, la función de trabajo de la superficie de metal. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 11: continuación)

- (ii) La f. e. m. de la fuente de potencia está ajustada a 0,60V. Determine la rapidez de los electrones cuando alcanzan la placa colectora.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

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



28EP26

No escriba en esta página.

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



28EP27

No escriba en esta página.

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



28EP28