

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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

3 de mayo de 2023

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

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

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

Instrucciones para los alumnos

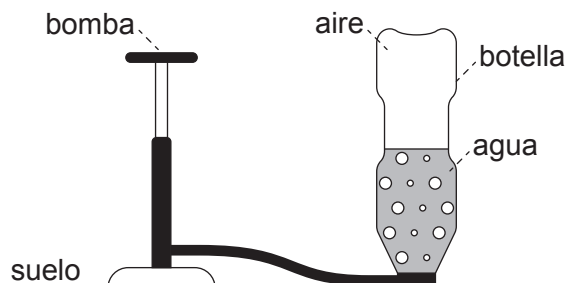
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones 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.

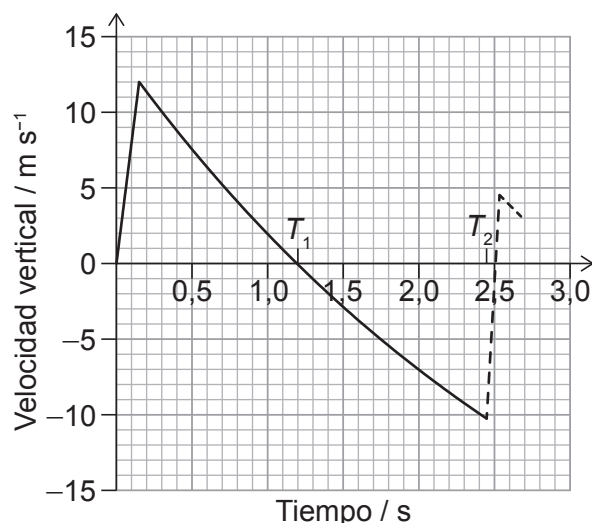
1. Se construye un cohete de juguete a partir de una botella de plástico que contiene agua.

Se bombea aire a la botella en vertical hasta que la presión interna hace que el agua y el aire sean expulsados de la botella. La botella pasa a moverse en vertical hacia arriba.



Se llama “propulsor” a la mezcla de aire y agua.

Se muestra la variación frente al tiempo de la velocidad vertical de la botella.



La botella alcanza su punto más alto en el instante de tiempo marcado como T_1 sobre el gráfico y vuelve al suelo en el instante T_2 . En ese momento, la botella rebota. El movimiento de la botella tras el rebote se muestra con una línea a trazos.

- (a) Estime, a partir del gráfico, la altura máxima de la botella.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (b) Estime la aceleración de la botella cuando se encuentra en su altura máxima. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) La botella rebota cuando vuelve al suelo.

- (i) Calcule la fracción de la energía cinética de la botella que permanece tras el rebote. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) La masa de la botella es de 27 g y está en contacto con el suelo durante 85 ms.

Determine la fuerza media ejercida por el suelo sobre la botella. Exprese su respuesta con un número apropiado de cifras significativas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

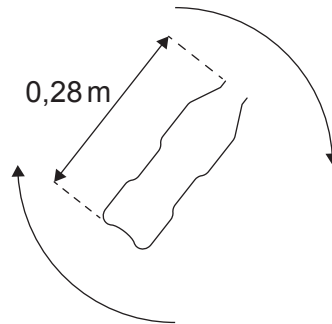
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (d) Tras un segundo rebote, la botella rota a torno a su centro de masa. La botella rota a 0,35 revoluciones por segundo.



El centro de masa de la botella se encuentra a medio camino entre la base y el extremo superior de la botella. Suponga que la velocidad del centro de masa es nula.

Calcule la velocidad lineal del extremo superior de la botella.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) La altura máxima alcanzada por la botella es mayor con una mezcla aire–agua que solamente con aire a alta presión en la botella.

Suponga que la velocidad a la cual el propulsor es expulsado de la botella es igual en ambos casos.

Explique por qué la botella alcanza una mayor altura máxima con una mezcla aire–agua. [2]

.....

.....

.....

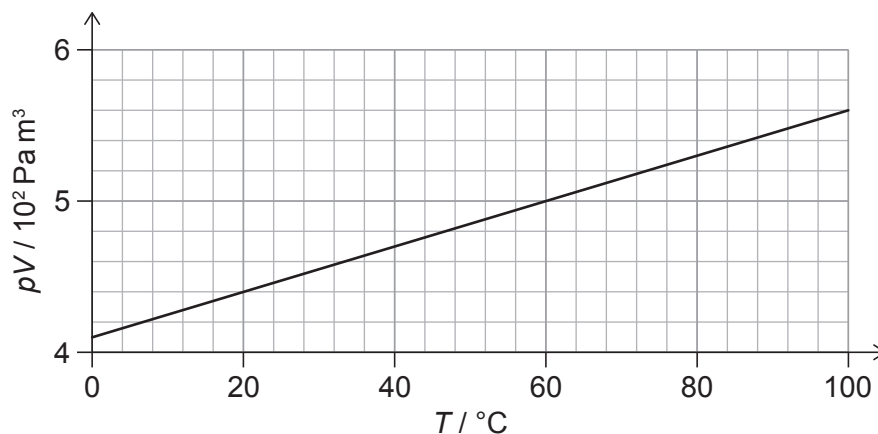
.....



2. Se miden la presión p , el volumen V y la temperatura T para una masa fija de gas. T se mide en grados Celsius.

El gráfico muestra la variación de pV frente a T .

La masa de una molécula del gas es $4,7 \times 10^{-26}$ kg.



- (a) Indique la unidad de pV en unidades fundamentales del SI.

[1]

.....

- (b) Deduzca, a partir del gráfico, si el gas se comporta como gas ideal.

[3]

.....

- (c) Calcule, en g, la masa del gas.

[3]

.....



3. Sobre una rendija doble incide luz azul con longitud de onda λ . La luz procedente de la rendija doble incide sobre una pantalla. Un alumno mide la distancia entre nueve franjas sucesivas sobre la pantalla, obteniendo 15 cm.

La separación de la rendija doble es de $60\text{ }\mu\text{m}$; la rendija doble está a 2,5 m de la pantalla.



- (a) Explique el patrón que se ve en la pantalla.

[3]

- (b) Calcule, en nm, λ .

[3]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

- (c) El alumno cambia la fuente de luz por otra que emite dos colores:
- luz azul de longitud de onda λ , y
 - luz roja de longitud de onda $1,5 \lambda$.

Prediga el patrón que verá el alumno sobre la pantalla.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

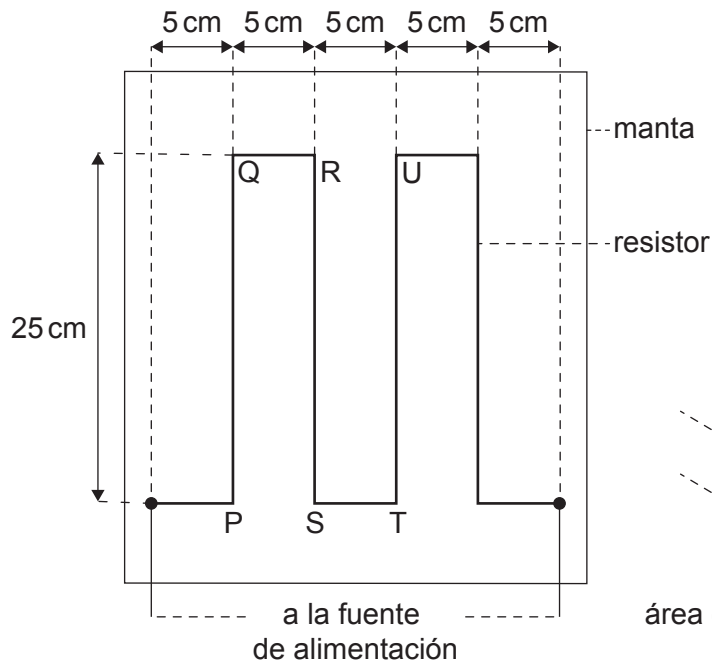
.....



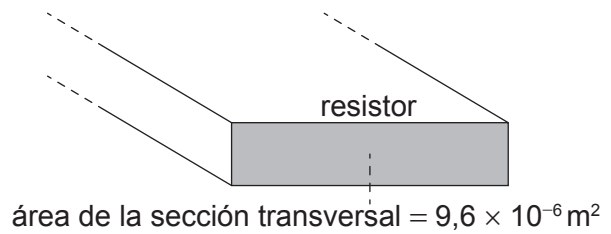
4. Se diseña una manta calefactora eléctrica para dar calor a una mascota.

La manta se calienta mediante un resistor que está situado dentro de la manta.

Las dimensiones del resistor se muestran en el diagrama. El resistor tiene una resistencia de $4,2\Omega$ y una longitud total de 1,25 m.



la figura no está dibujada a escala



Cuando hay corriente en el resistor, la temperatura en la manta varía desde una temperatura ambiente de 20°C hasta su temperatura operativa de 35°C .

- (a) Los diseñadores afirman que la energía transferida por el resistor cada segundo es de 15 J.

Calcule la corriente en el resistor.

[1]

.....

.....

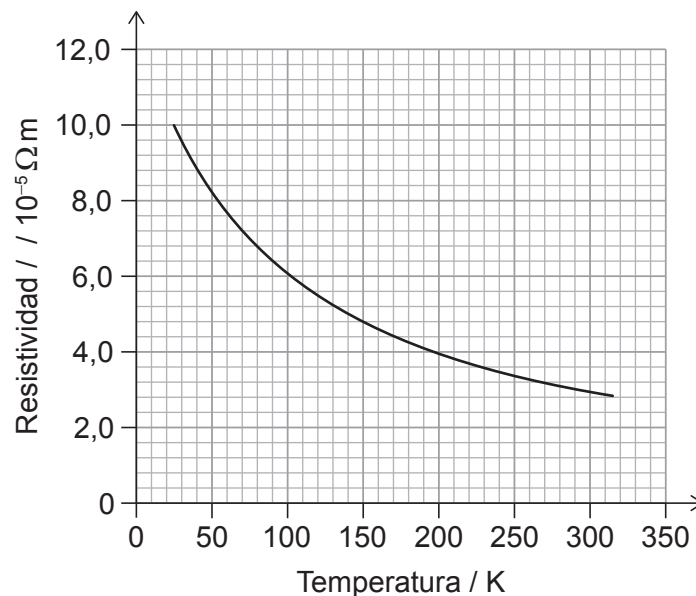
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (b) Los diseñadores desean construir el resistor con fibra de carbono.

En el gráfico, se muestra la variación con la temperatura, en Kelvin, de la resistividad de la fibra de carbono.



- (i) El resistor tiene un área de sección transversal de $9,6 \times 10^{-6} \text{ m}^2$.

Muestre que un resistor hecho de fibra de carbono será adecuado para la manta. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (ii) La fuente de alimentación de la manta tiene una resistencia interna despreciable.

Indique y explique la variación en la corriente del resistor cuando aumenta la temperatura de la manta.

[2]

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

- (c) Cuando hay corriente en el resistor, hay fuerzas magnéticas que actúan entre las bandas del resistor.

Para la parte del resistor marcada como RS,

- (i) Resuma la fuerza magnética que actúa sobre ella debida a la corriente en PQ.

[1]

.....
.....

- (ii) Indique y explique la fuerza magnética neta que actúa sobre ella debida a las corrientes en PQ y TU.

[2]

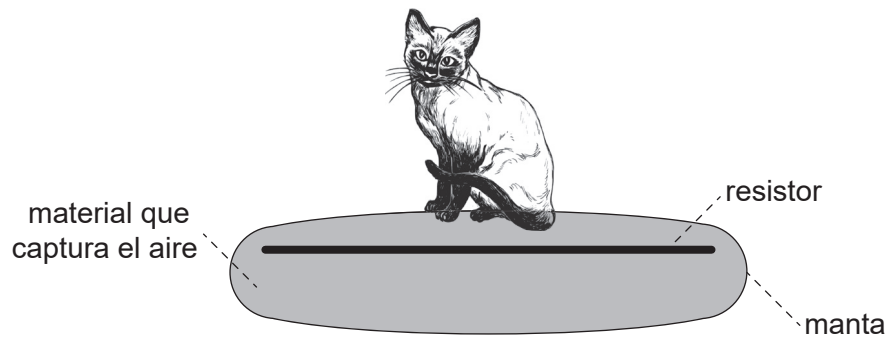
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (d) En el diseño de la manta, se encierra al resistor en un material que captura el aire. El diseño también sitúa al resistor cerca de la superficie superior de la manta.



Explique, aludiendo a la transferencia de energía térmica, por qué se ha diseñado la manta de esta manera.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. El núclido magnesio-27 $^{27}_{12}\text{Mg}$ se desintegra por desintegración beta-menos (β^-) para formar un núclido aluminio-27 (Al).

(a) Escriba la ecuación para esta desintegración.

[2]



(b) Describa esta desintegración en términos de los hadrones y quarks involucrados.

[2]

.....

(c) El núclido aluminio es estable.

Indique y explique las propiedades de la fuerza nuclear fuerte y de la fuerza electromagnética que permiten existir a los núcleos estables.

[3]

.....

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

