

© International Baccalaureate Organization 2025

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 2025

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, 2025

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 1B**

5 de noviembre de 2025

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

Número de convocatoria del alumno

2 horas [Prueba 1A y Prueba 1B]

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

**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 la prueba 1B es **[20 puntos]**.
- La puntuación máxima para la prueba 1A y la prueba 1B es **[60 puntos]**.



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

1. Un grupo de alumnos intenta determinar la densidad y la viscosidad de un líquido.

Para determinar la densidad, utilizan una balanza con la que registran la masa  $m$  de una esfera, en el aire y sumergida en el líquido.

Utilizan una esfera de volumen  $V = 1,827 \times 10^{-7} \text{ m}^3$ .

Las lecturas son  $m_{\text{aire}} = 1,427 \text{ g}$  en el aire y  $m_{\text{sumergida}} = 1,208 \text{ g}$  en el líquido.

Las lecturas difieren debido a la flotabilidad. La fuerza de flotabilidad  $F_b$  viene dada por

$$F_b = \rho V g,$$

donde  $V$  es el volumen de la esfera y  $\rho$  es la densidad del líquido.

(a) Indique el nivel de precisión en la medición de  $m$ . [1]

.....  
.....

(b) Muestre que  $F_b$  está en torno a 2 mN. [1]

.....  
.....

(c) Calcule la densidad del líquido. [2]

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

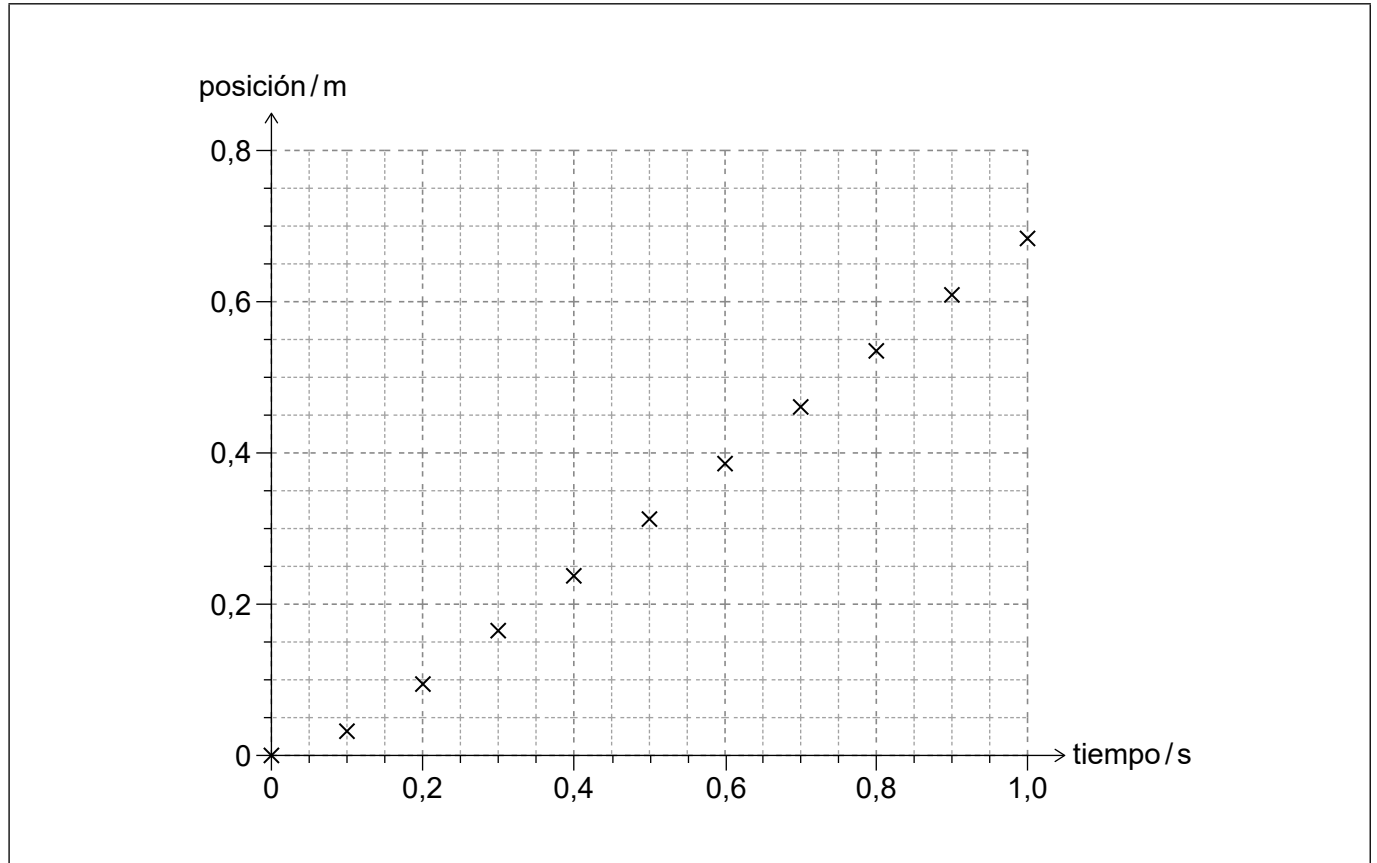
**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

Para determinar la viscosidad, sumergen la esfera en el líquido y la sueltan desde el reposo.

Registran valores y representan en un gráfico las posiciones  $d$  de la esfera a partir del instante en que la sueltan. Comprueban que la esfera alcanza la velocidad terminal  $v_t$  tras 0,5 s.



(d) Dibuje con precisión sobre el gráfico la línea de ajuste óptimo. [2]

(e) Resuma cómo pueden comprobar los alumnos que la esfera alcanza la velocidad terminal. [1]

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página 5)**



**Véase al dorso**

**No** escriba en esta página.

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



08EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

Repiten el experimento varias veces y estiman una media de

$$v_t = (0,71 \pm 0,05) \text{ m s}^{-1}.$$

Utilizan la ecuación

$$\eta = \frac{m_{\text{aire}}g - \rho Vg}{6\pi r v_t},$$

en donde

$r$  = radio de la esfera,

$v_t$  = velocidad terminal de la esfera,

$\eta$  = viscosidad del líquido.

El radio  $r$  de la esfera es 3,520 mm.

- (f) Calcule la viscosidad del líquido y su incertidumbre absoluta. Ignore las incertidumbres en la masa, el radio y el volumen de la esfera. Indique su respuesta en la forma  $\eta \pm \Delta\eta$ , con un número apropiado de cifras significativas, incluyendo unidades. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Los alumnos buscan valores en la literatura y encuentran que la viscosidad de este líquido es 0,24, cuando se expresa en unidades básicas del SI.

- (g) Sugiera una conclusión que alcanzarán los alumnos. [1]

.....

.....



2. Un alumno investiga si la ley de Stefan–Boltzmann,  $L = 4\pi\sigma R^2T^4$ , es aplicable a las estrellas.

$L$  = luminosidad de la estrella, en W

$\sigma$  = constante de Stefan–Boltzmann

$R$  = radio de la estrella, en m

$T$  = temperatura superficial de la estrella, en K

Para verificar la ley, obtienen valores desde bases de datos y utilizan los datos como se muestra.

Estrella	$L$	$R$	$T$	$\frac{L}{R^2}$	$\log\left(\frac{L}{R^2}\right)$	$\log(T)$
10 Lacertae	$3,92 \times 10^{31}$	$5,75 \times 10^9$	$3,62 \times 10^4$	$1,19 \times 10^{12}$	12,1	4,56
$\sigma$ -Orionis A	$1,60 \times 10^{31}$	$3,90 \times 10^9$	$3,49 \times 10^4$	$1,05 \times 10^{12}$	12,0	4,54
$\sigma$ -Orionis B	$6,08 \times 10^{30}$	$3,48 \times 10^9$	$2,91 \times 10^4$	$5,02 \times 10^{11}$	11,7	4,46
Polaris B	$1,50 \times 10^{27}$	$9,60 \times 10^8$	$6,90 \times 10^3$		9,21	
$\alpha$ -Centauri A	$5,77 \times 10^{26}$	$8,49 \times 10^8$	$5,79 \times 10^3$	$8,00 \times 10^8$	8,90	3,76
$\alpha$ -Centauri B	$1,92 \times 10^{26}$	$5,97 \times 10^8$	$5,26 \times 10^3$	$5,39 \times 10^8$	8,73	3,72
$\varepsilon$ -Indi	$8,08 \times 10^{25}$	$4,95 \times 10^8$	$4,65 \times 10^3$	$3,30 \times 10^8$	8,52	3,67
Sol	$3,85 \times 10^{26}$	$6,96 \times 10^8$	$5,78 \times 10^3$	$7,95 \times 10^8$	8,90	3,76

- (a) Complete la tabla con los valores que faltan para Polaris B.

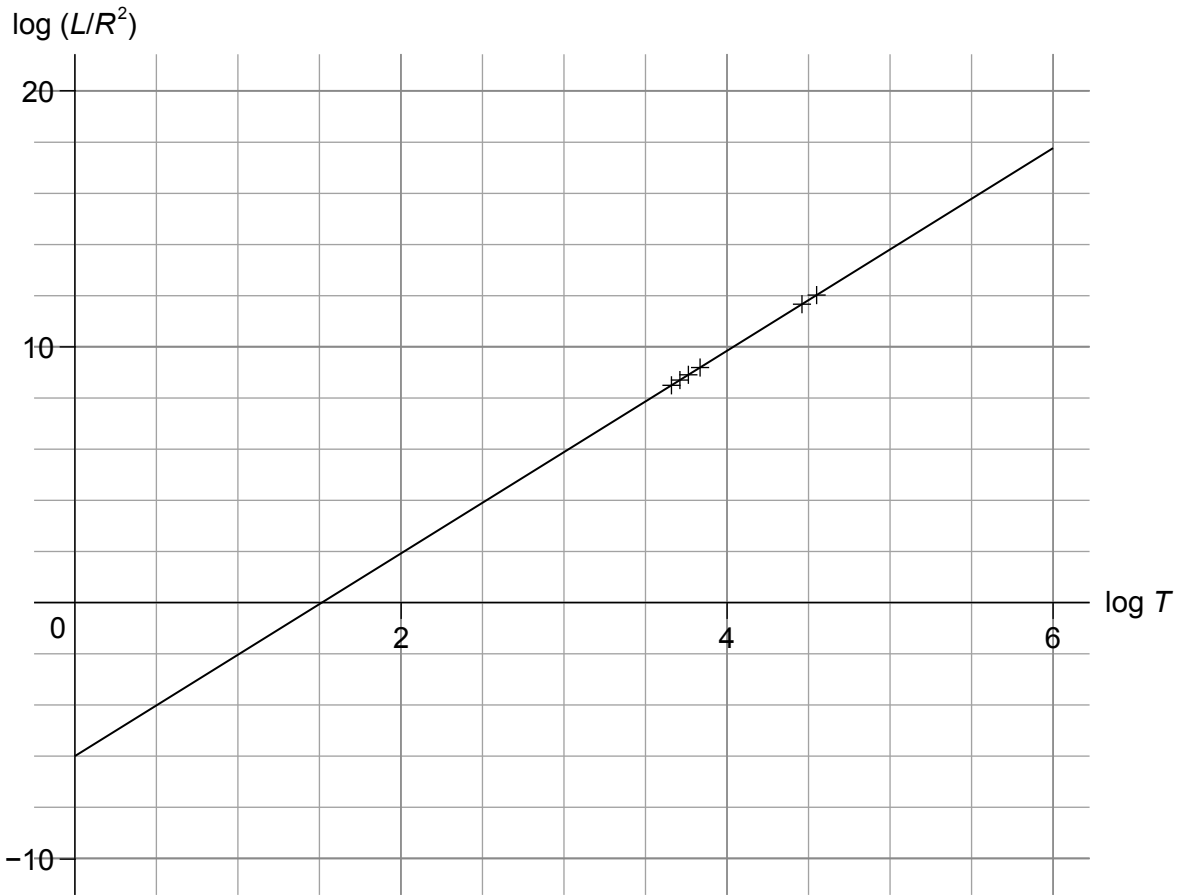
[2]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 2: continuación)**

El alumno representa la variación con  $\log T$  de  $\log \left( \frac{L}{R^2} \right)$  y traza la línea de ajuste óptimo.



El alumno utiliza una calculadora gráfica para determinar la ecuación de la línea de ajuste óptimo como  $y = 3,99x - 6,15$ .

(b) Explique qué relación guarda la pendiente de la línea de ajuste óptimo con la ley de Stefan-Boltzmann.

[2]

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 2: continuación)**

(c) Calcule la constante de Stefan–Boltzmann obtenida en este trabajo de investigación. [2]

.....

.....

.....

.....

(d) Resuma una conclusión para el trabajo de investigación. [1]

.....

.....

(e) Sugiera una posible mejora del trabajo de investigación, en relación con el rango de las temperaturas superficiales de las estrellas seleccionadas. [1]

.....

.....

