

Física
Nivel Medio
Prueba 1B

5 de noviembre de 2025

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C tarde

Número de convocatoria del alumno

1 hora 30 minutos [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 **[45 puntos]**.

477

A000

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

$$F_b = \rho Vg,$$

donde V es el volumen de la esfera y ρ es la densidad del líquido.

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

477

.....

.....

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

.....

.....

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

A000

.....

.....

.....

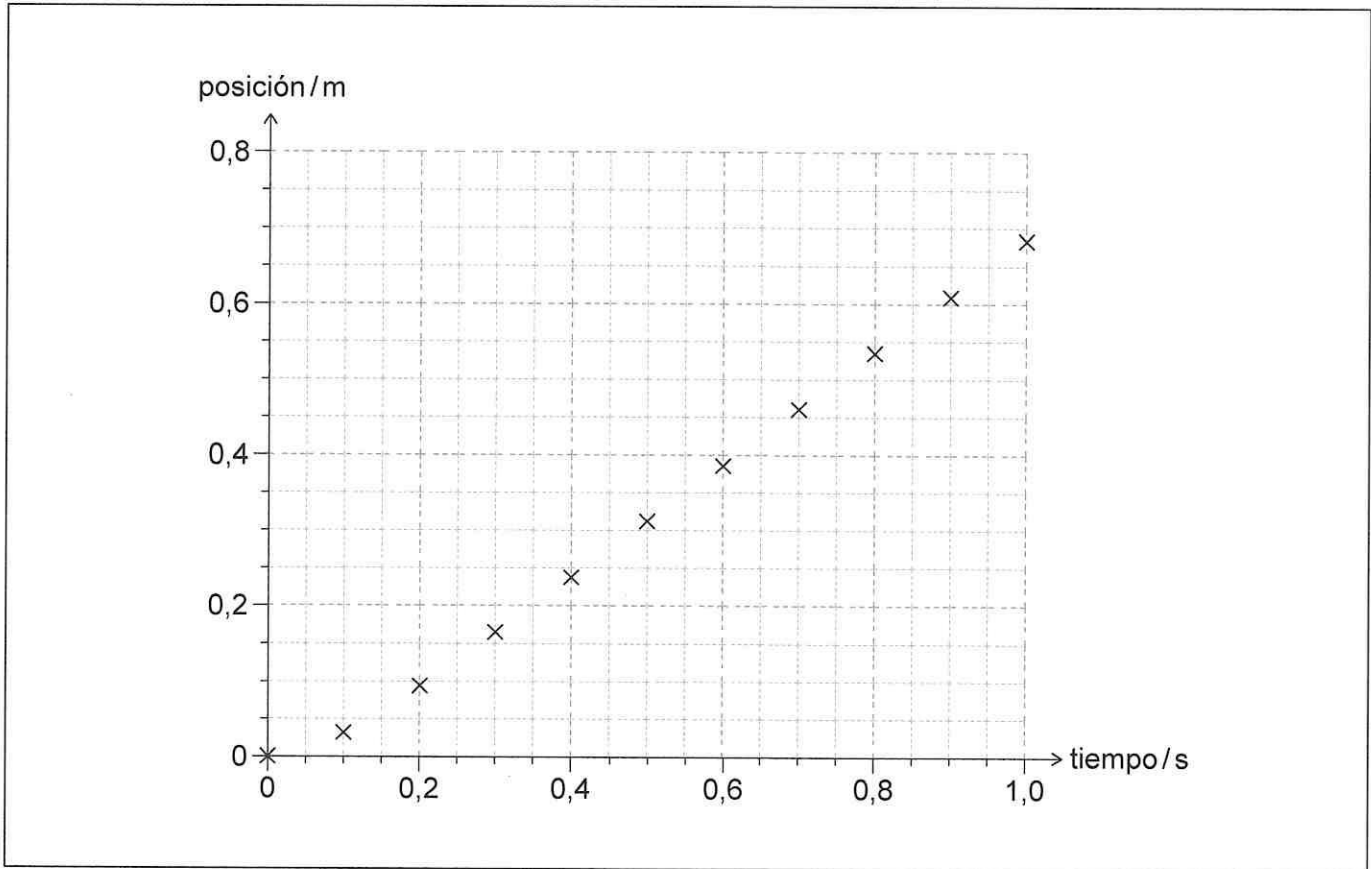
.....

(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)

477

A000

(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,

η = 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]

.....

.....

477

A000

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

σ = 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
σ -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
σ -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	
α -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
α -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
ϵ -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

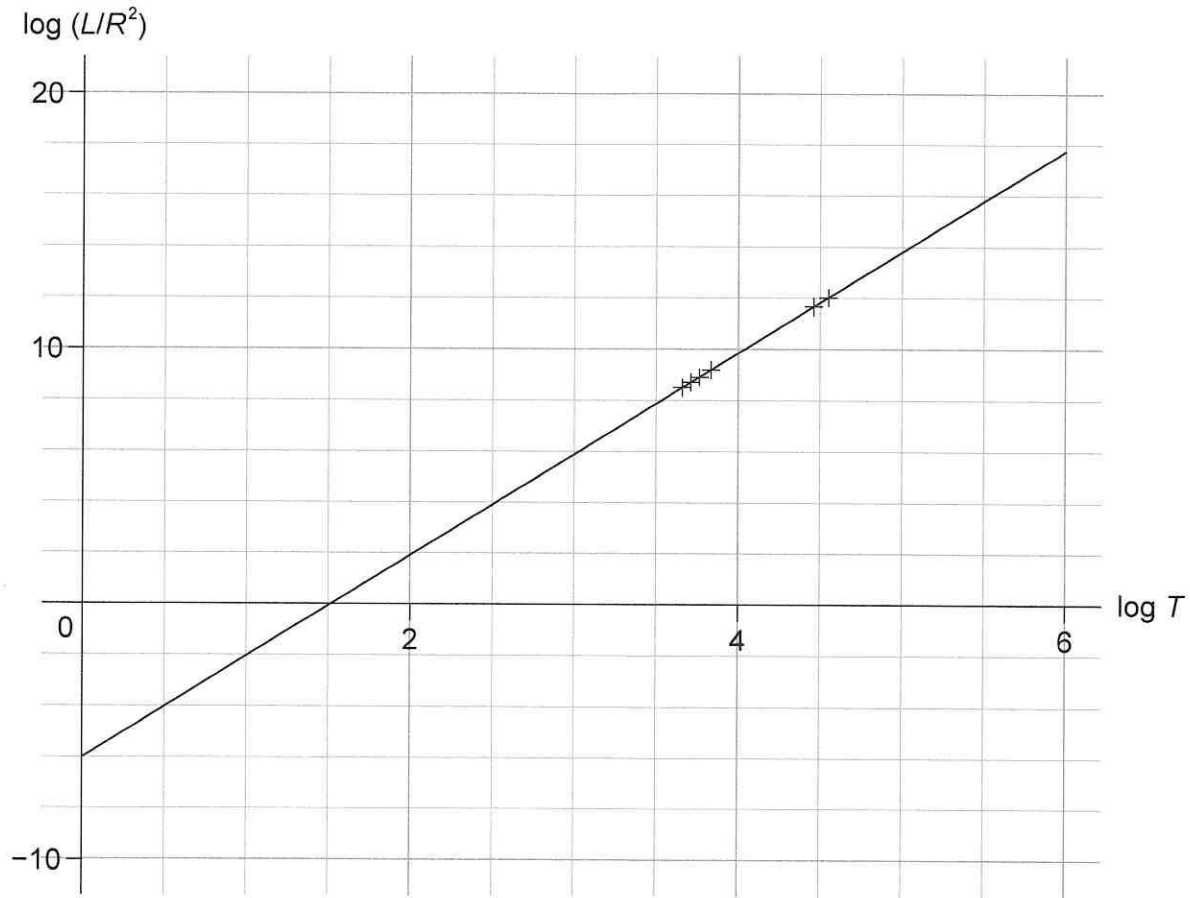
(a) Complete la tabla con los valores que faltan para Polaris B.

[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)

477

A000

(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]

.....
.....

477

A000