

# OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2026

Prova da 2ª Fase

22 DE AGOSTO DE 2026

**NÍVEL III**  
**Ensino Médio**  
**3ª e 4ª Séries**

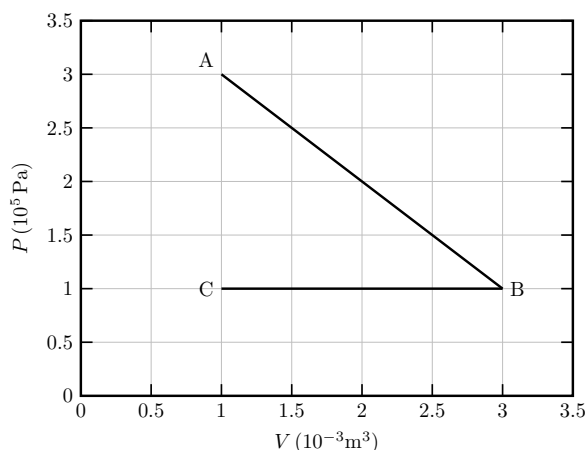
## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da **3ª e 4ª séries do nível médio**. Ela contém **8** questões.
2. Esta prova tem duração máxima de quatro horas. O estudante deverá permanecer na sala por, no mínimo, duas horas.
3. A prova é individual e sem consulta. Durante sua realização, é permitido utilizar apenas caneta, lápis e borracha para rascunho, líquido corretivo e régua geométrica. É proibido o uso de calculadoras ou de qualquer equipamento eletrônico, por qualquer motivo, sob pena de anulação da prova.
4. Todos os resultados numéricos devem ser expressos nas unidades solicitadas nos enunciados das questões. Na ausência de indicação, utilize unidades do Sistema Internacional (SI).
5. O **Caderno de Respostas** contém instruções de preenchimento que devem ser cuidadosamente lidas antes do início da prova.
6. Todas as respostas devem ser devidamente justificadas. O Caderno de Respostas possui espaços próprios para registrar os resultados e as resoluções das questões. Na resolução, apresente de forma sucinta o raciocínio físico e as etapas necessárias para justificar o resultado obtido. Não se limite a registrar cálculos: utilize, quando apropriado, diagramas e linguagem matemática para expressar seu raciocínio.
7. Os resultados numéricos finais devem ser apresentados com precisão de 2%. Para garantir essa precisão, mantenha mais de três algarismos significativos nos cálculos intermediários e apresente o resultado final com três algarismos significativos.
8. Utilize o verso das folhas do Caderno de Questões como espaço para rascunho.
9. Se necessário e salvo indicação em contrário, use:  $\sqrt{2} = 1,4$ ;  $\sqrt{3} = 1,7$ ;  $\sqrt{5} = 2,2$ ;  $\sin(15^\circ) = 0,26$ ;  $\cos(15^\circ) = 0,97$ ;  $\sin(30^\circ) = 0,50$ ;  $\cos(30^\circ) = 0,85$ ;  $\sin(45^\circ) = 0,70$ ;  $\pi = 3$ ; densidade da água =  $1,00 \text{ g/cm}^3$ ; calor específico da água =  $1,00 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ; calor latente de fusão do gelo =  $80,0 \text{ cal/g}$ ; calor latente de vaporização da água =  $540 \text{ cal/g}$ ;  $1 \text{ cal} = 4,20 \text{ J}$ ; velocidade do som no ar =  $340 \text{ m/s}$ ; constante universal dos gases ideais =  $8,3 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ ; 1 atmosfera =  $1,00 \times 10^5 \text{ Pa}$ ; velocidade da luz no vácuo =  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ; constante de Planck =  $6,60 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ; número de Avogadro =  $6,00 \times 10^{23}$  e aceleração da gravidade =  $10,0 \text{ m/s}^2$ .
10. Se necessário, use a fórmula de aproximação para raízes quadradas:  $\sqrt{N \pm \delta} \approx \sqrt{N} \pm \frac{\sqrt{N}}{2N} \cdot \delta$  onde  $\sqrt{N}$  é uma raiz conhecida e  $\sqrt{N \pm \delta}$  é a raiz a ser estimada. Exemplo:  $\sqrt{38} = \sqrt{36 + 2} \approx \sqrt{36} + \frac{\sqrt{36}}{2 \cdot 36} \cdot 2 = 6 + \frac{2}{12} \approx 6,17$ .

**Questão 1.** Em muitos automóveis, o espelho lateral direito é convexo para aumentar o campo de visão do motorista. Entretanto, esse tipo de espelho modifica o tamanho e a posição da imagem em relação ao que seria observado em um espelho plano. Por isso, esses espelhos geralmente apresentam uma etiqueta de advertência.

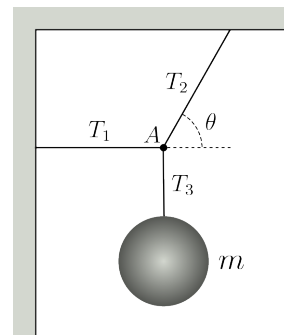
Considere um carro e um ciclista parados em um semáforo. O carro possui um espelho lateral convexo de raio de curvatura  $R = 1,50$  m, e o ciclista está a  $3,00$  m do espelho. Sejam  $d_c$  e  $h_c$ , respectivamente, a distância da imagem ao espelho e a altura da imagem formada pelo espelho convexo. Se o espelho fosse plano, essas mesmas grandezas seriam  $d_p$  e  $h_p$ . Determine as razões (a)  $d_c/d_p$  e (b)  $h_c/h_p$ .

**Questão 2.** Considere  $0,100$  mol de um gás ideal monoatômico submetido inicialmente ao processo termodinâmico  $A \rightarrow B$  representado no diagrama  $P \times V$  e, em seguida, ao processo  $B \rightarrow C$ .



Sejam  $Q_1$  e  $Q_2$ , respectivamente, as quantidades de calor trocadas pelo gás nos processos  $A \rightarrow B$  e  $B \rightarrow C$ . Adote a convenção  $Q > 0$  para calor absorvido pelo gás e  $Q < 0$  para calor cedido pelo gás. Determine, em joules: (a)  $Q_1$  e (b)  $Q_2$ .

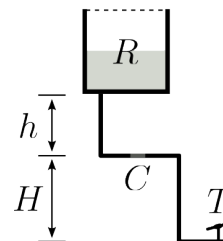
**Questão 3.** Uma esfera de massa  $m = 10,0$  kg está em repouso, suspensa por três cabos, como mostra a figura. O cabo 2 forma um ângulo  $\theta = 60^\circ$  com a horizontal.



Sejam  $\vec{T}_1$ ,  $\vec{T}_2$  e  $\vec{T}_3$  as forças que os três cabos exercem sobre o nó A, conforme indicado na figura. Determine, em newtons:

(a)  $|\vec{T}_1 + \vec{T}_2|$ , (b)  $|\vec{T}_1|$  e (c)  $|\vec{T}_2|$ .

**Questão 4.** A figura, fora de escala, representa uma instalação hidráulica na qual um reservatório cúbico R, de capacidade máxima  $1.000$  L, alimenta uma única torneira T. As diferenças de altura indicadas na figura são  $h = 2,50$  m e  $H = 4,00$  m.



A tubulação possui seção transversal constante e uma emenda no ponto C. Considere o reservatório aberto à atmosfera, despreze as perdas de energia durante o escoamento e considere desprezível a velocidade de descida da superfície livre da água. No instante em que o reservatório contém  $800$  L de água, a torneira está aberta e a água escoar em regime estacionário. Determine:

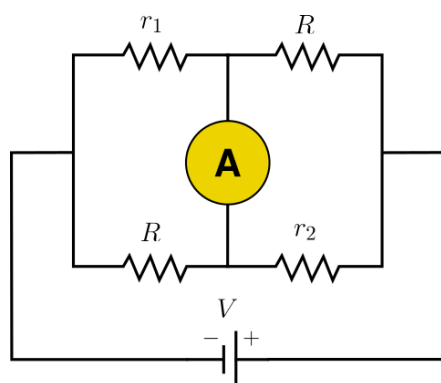
- a velocidade  $v_C$  da água na emenda C, em m/s;
- a pressão manométrica  $P_C - P_{\text{atm}}$  na emenda C, em atm.

**Questão 5.** Considere um fio composto pela união de dois trechos de comprimentos  $L_1 = 12,5 \text{ cm}$  e  $L_2 = 75,0 \text{ cm}$  e densidades lineares de massa  $\mu_1 = 8,00 \text{ g/m}$  e  $\mu_2 = 2,00 \text{ g/m}$ , respectivamente. As extremidades do fio são mantidas fixas, e o fio é submetido a uma tensão  $T = 20,0 \text{ N}$ .

Determine:

- o intervalo de tempo, em segundos, que um pulso demora para se propagar de uma extremidade à outra do fio;
- a menor frequência de ressonância, em Hz, para a qual a emenda entre os dois trechos é um nó da onda estacionária;
- quantos antinodos existem no segundo trecho do fio nessa ressonância.

**Questão 6.** No circuito de corrente contínua ilustrado, a fonte mantém uma diferença de potencial  $V = 12,0 \text{ V}$  e os resistores têm valores  $r_1 = 2,00 \Omega$  e  $r_2 = 6,00 \Omega$ .



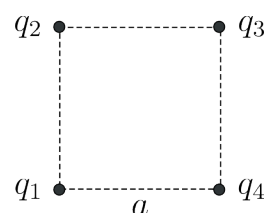
Considere o amperímetro A ideal, isto é, com resistência elétrica desprezível. Adote a seguinte convenção para o sentido da corrente no amperímetro:  $I > 0$  quando a corrente passa de baixo para cima na figura. Determine a corrente  $I$  no amperímetro, em amperes, com precisão de 2%, nos seguintes casos: (a)  $R = 100 \text{ M}\Omega$  e (b)  $R = 3,00 \Omega$ .

**Questão 7.** Um estudante lê na embalagem de seu protetor solar que ele absorve radiação ultravioleta com comprimentos de onda entre  $280 \text{ nm}$  e  $400 \text{ nm}$ . Ele se pergunta se fótons dessa radiação possuem energia suficiente para romper ligações químicas presentes em moléculas da pele.

Em um modelo simplificado, considere uma ligação simples C–C cuja energia de dissociação é  $346 \text{ kJ/mol}$  e suponha que toda a energia de um único fóton absorvido possa ser utilizada para romper uma ligação. Determine:

- o maior comprimento de onda, em nm, de um fóton capaz de romper essa ligação;
- a largura, em nm, do intervalo de comprimentos de onda indicado na embalagem que corresponde a fótons com energia suficiente para romper essa ligação.

**Questão 8.** Considere quatro cargas elétricas puntiformes dispostas nos vértices de um quadrado de lado  $a = 10,0 \text{ cm}$ , como mostra a figura.



As cargas  $q_2$  e  $q_4$  têm valores  $q_2 = q_4 = -12,0 \mu\text{C}$ , enquanto  $q_1 > 0$ . Determine:

- o valor de  $q_3$ , em  $\mu\text{C}$ , para que a força eletrostática resultante sobre  $q_1$  seja nula;
- o valor de  $q_1$ , em  $\mu\text{C}$ , para que o trabalho realizado por um agente externo ao deslocar lentamente  $q_3$  de sua posição inicial até o centro do quadrado, mantendo as demais cargas fixas, seja nulo.