



OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2026

Prova da 2ª Fase

22 DE AGOSTO DE 2026

NÍVEL I
Ensino Fundamental
8º e 9º Anos

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do **8º e 9º anos do ensino fundamental**. Ela contém **oito** 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 cal/g ; $1 \text{ cal} = 4,20 \text{ J}$; velocidade do som no ar = 340 m/s e aceleração da gravidade = $10,0 \text{ m/s}^2$.

Questão 1. Um corredor planeja completar um percurso de 10 km em 40 min.

- Qual deve ser sua velocidade média, em km/h, para completar o percurso no tempo planejado?
- Nos primeiros 5,00 km, ele corre com velocidade média de 12,0 km/h. Com que velocidade média, em km/h, ele deve percorrer os 5,00 km restantes para completar o percurso em 40 min?

Questão 2. Um grupo de estudantes se reúne em uma casa para fazer um trabalho sobre flutuação e cria uma brincadeira. Eles colocam tampas metálicas de potes de conserva, invertidas, para flutuar em uma vasilha com água. Dessa forma, cada tampa funciona como uma pequena barça, cuja cavidade serve de compartimento de carga.

A brincadeira consiste em determinar o número máximo de cliques que a “barça” consegue carregar sem afundar. A figura mostra uma dessas tampas flutuando com dois cliques.

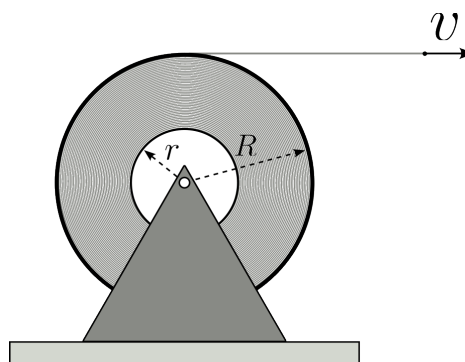


A tampa tem massa $M = 12,0\text{ g}$ e pode ser aproximada por um cilindro de paredes finas, com área da base $A = 42,0\text{ cm}^2$ e altura $h = 9,00\text{ mm}$. Cada clipe tem massa $m = 1,00\text{ g}$. Admita que a tampa está no limite de afundar quando sua borda atinge o nível da água. Determine o número máximo de cliques que a tampa pode carregar sem afundar.

Questão 3. Um barbante está enrolado em um carretel cujo cilindro central tem raio $r = 1,50\text{ cm}$. Inicialmente, o barbante está enrolado até atingir um raio externo $R = 4,50\text{ cm}$, como mostra a figura.

A extremidade livre do barbante é puxada horizontalmente com velocidade constante $v = 2,00\text{ m/s}$. Determine o número de voltas por minuto realizadas pelo carretel quando:

- o rolo de barbante começa a ser desenrolado;
- o rolo de barbante está prestes a acabar.



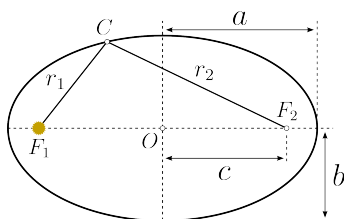
Questão 4. Um estudante de massa 60,0 kg realiza uma corrida de 2,00 km em 12,0 min. Seu professor de Educação Física estima que, durante a corrida, seu corpo utiliza 525 kJ de energia. Considere que cada passada do estudante tenha comprimento médio de 1,50 m. Determine:

- a potência média, em watts, correspondente ao consumo de energia durante a corrida;
- a energia média, em joules, consumida por quilograma de massa corporal e por passada;
- de quanto aumentaria a potência média, em watts, se o estudante realizasse o mesmo treino carregando uma carga adicional de 5,00 kg. Para essa estimativa, admita que o consumo de energia por quilograma e por passada permaneça o mesmo.

Questão 5. Um cometa descreve uma trajetória elíptica em torno do Sol, como ilustrado na figura. O ponto O é o centro da elipse, F_1 e F_2 são seus focos, e o centro do Sol coincide com F_1 . A posição do cometa é indicada pelo ponto C , sendo r_1 e r_2 suas distâncias aos focos F_1 e F_2 , respectivamente. Para uma trajetória elíptica:

- $r_1 + r_2 = 2a$;
- $v_p r_p = v_a r_a$.

Nessas expressões, a é o comprimento do semieixo maior da elipse; r_p e v_p são, respectivamente, a distância ao Sol e a velocidade do cometa no periélio (ponto mais próximo do Sol); e r_a e v_a são as mesmas grandezas no afélio (ponto mais distante do Sol).

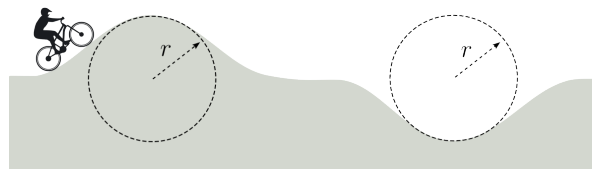


Considere o caso hipotético em que $a = 5,00$ UA (Unidade Astronômica), o semieixo menor tem comprimento $b = 3,00$ UA e $v_p = 40,0$ km/s. Determine:

- a maior distância, em UA, que o cometa pode atingir em relação ao Sol;
- a distância do cometa ao Sol, em UA, quando ele passa por uma das extremidades do eixo menor da trajetória;
- a velocidade do cometa, em km/s, no afélio.

Questão 6. A distância entre duas estações A e B de uma linha de metrô é de apenas 900 m. A aceleração máxima do trem é $0,10$ m/s² e, durante a frenagem, o módulo máximo da desaceleração é $0,40$ m/s². Nos horários de pico, o trem deve partir do repouso na estação A e chegar ao repouso na estação B no menor intervalo de tempo possível. Determine: **(a)** o intervalo de tempo mínimo $\Delta t_{\min}$, em segundos e **(b)** a velocidade máxima atingida pelo trem, em m/s, nesse trecho.

Questão 7. Um ciclista e sua bicicleta, de massa total $m = 55,0$ kg, percorrem uma pista de mountain bike que apresenta uma lombada de raio r seguida de uma depressão de mesmo raio, como mostra a figura, fora de escala.



Para suas estimativas, considere que o movimento ocorre em um mesmo plano e que o conjunto ciclista-bicicleta pode ser aproximado por uma partícula. Sabendo que $r = 20$ m e que o ciclista mantém velocidade escalar constante $v = 43,2$ km/h, determine a intensidade da componente vertical da força que a pista exerce sobre o conjunto ciclista-bicicleta:

- no ponto mais alto da pista;
- no ponto mais baixo da pista.

Questão 8. Para acelerar o descongelamento de um ingrediente, um cozinheiro mergulha uma porção de carne congelada em um recipiente contendo água à temperatura ambiente. Considere que o calor necessário para descongelar uma porção de 500 g de carne seja equivalente ao necessário para fundir 500 g de gelo a 0°C . Inicialmente, a carne está a 0°C e a água está a 25°C . Admita que, durante o processo, as únicas trocas de calor ocorram entre a água e a carne, desprezando as trocas de calor com o recipiente e com o ambiente. Após o descongelamento, considere que a carne descongelada tenha o mesmo calor específico da água. Determine:

- o menor volume de água, em litros, necessário para descongelar completamente a carne;
- a temperatura de equilíbrio, em graus Celsius, caso sejam utilizados 2,00 L de água.