OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2026

Prova da 3ª Fase

7 de novembro de 2026

NÍVEL JR
Ensino Fundamental
6º e 7º Anos

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do **6º e 7º 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.

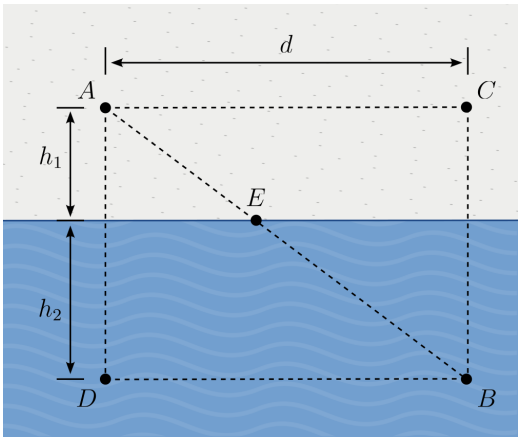
6. Todas as respostas devem ser devidamente justificadas. O Caderno de Respostas possui espaços próprios para registrar os resultados e as resoluções das questões. Na resolução, apresente de forma sucinta o raciocínio físico e as etapas necessárias para justificar o resultado obtido. Não se limite a 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 para rascunho as páginas e espaços em branco do **Caderno de Questões**.

9. Se necessário e salvo indicação em contrário, use: $\sqrt{2} = 1{,}4$; $\sqrt{3} = 1{,}7$; $\sqrt{5} = 2{,}2$; $\text{sen}(15°) = 0{,}26$; $\cos(15°) = 0{,}97$; $\text{sen}(30°) = 0{,}50$; $\cos(30°) = 0{,}85$; $\text{sen}(45°) = 0{,}70$; $\pi = 3$; densidade da água $= 1{,}00$ g/cm^3; calor específico da água $= 1{,}00$ cal/g °C; calor latente de fusão do gelo $= 80{,}0$ cal/g; calor latente de vaporização da água $= 540$ cal/g; 1 cal $= 4{,}20$ J; velocidade do som no ar $= 340$ m/s e aceleração da gravidade $= 10{,}0$ m/s^2.

Questão 1. Três jovens, Diego, Carol e Elisa, estão no ponto A, próximo à margem de um lago, e pretendem chegar a uma boia localizada no ponto B, conforme a figura. As distâncias indicadas são $d = 36{,}0\,\text{m}$, $h_1 = 12{,}0\,\text{m}$ e $h_2 = 15{,}0\,\text{m}$. Os três jovens correm com rapidez constante $v_c = 5{,}00\,\text{m/s}$ e nadam com rapidez constante $v_n = 2{,}00\,\text{m/s}$. Diego escolhe o percurso ADB, Carol escolhe o percurso ACB e Elisa segue o percurso retilíneo AEB, como indicado pelas linhas pontilhadas da figura.



(a) Determine o tempo gasto por Diego, Carol e Elisa para chegar à boia, em segundos.

(b) Existe um percurso mais rápido que o de Elisa? Em caso afirmativo, o ponto F em que esse percurso entra na água está à esquerda ou à direita do ponto E? Justifique sua resposta.

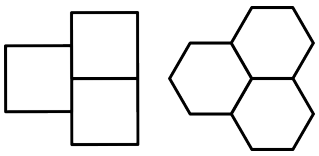
Questão 2. O ser humano, assim como outros animais homeotérmicos, precisa manter sua temperatura corporal aproximadamente constante, mesmo quando a temperatura ambiente varia. Nosso organismo produz continuamente calor devido às atividades metabólicas, que precisa ser transferido para o ambiente para evitar o superaquecimento do corpo. Essa transferência de calor pode ocorrer por diferentes mecanismos, como condução, convecção, radiação e evaporação do suor. Em ambientes muito quentes, a evaporação do suor torna-se especialmente importante: a água presente na pele absorve calor do corpo ao evaporar, contribuindo para regular sua temperatura.

Considere uma pessoa que, durante uma noite quente, produz 60 kcal de calor por hora de sono. Suponha que todo esse calor seja retirado do corpo exclusivamente pela evaporação do suor e que todo o suor produzido evapore. Determine o volume de água, em litros, que a pessoa precisaria ingerir para repor a água perdida pela transpiração durante as 8,00 horas que passou dormindo.

Questão 3. Por que as abelhas constroem os favos com células de formato aproximadamente hexagonal? Esse formato permite delimitar uma mesma área utilizando menos cera na construção das parede.

Para estimar quantitativamente a economia de cera, considere duas possíveis formas para uma célula do favo: um quadrado e um hexágono regular, ambas com a mesma área $A = 1\,\text{cm}^2$.

Dica: um hexágono regular de lado ℓ pode ser dividido em seis triângulos equiláteros de lado ℓ, cada um com área $A_t = \frac{\ell h}{2}$, onde $h = \frac{\sqrt{3}}{2}\ell$.



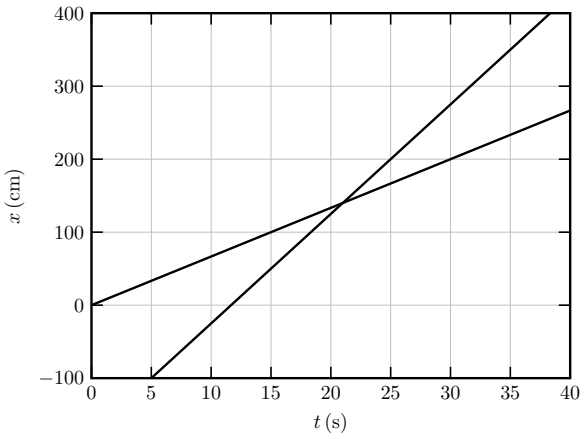
Admitindo que a quantidade de cera utilizada nas paredes seja proporcional ao perímetro da célula, determine:

(a) o perímetro P_q do quadrado em cm;
(b) o perímetro P_h do hexágono regular em cm;
(c) a redução relativa do consumo de cera $\frac{P_q - P_h}{P_q}$.

Questão 4. Dois estudantes utilizam carros elétricos de brinquedo, A e B, em um trabalho de Física sobre a representação gráfica do movimento. Quando ligados, os carros se movem em linha reta com rapidez constante, sendo o carro B mais rápido que o carro A.

Os estudantes decidem realizar uma corrida em uma sala de 5,00 m de comprimento. Os carros seguem trajetórias paralelas, em direção à mesma parede oposta. Para tornar a corrida mais equilibrada, o carro A parte de uma posição situada a uma distância d à frente do carro B, que inicia seu movimento com um atraso τ em relação ao carro A.

O gráfico abaixo representa o movimento dos dois carros, sendo que apenas um deles tem seu movimento completo representado. O instante $t = 0$ corresponde à partida do carro A, e a origem $x = 0$ está na posição inicial desse carro. O eixo x tem o sentido do movimento.



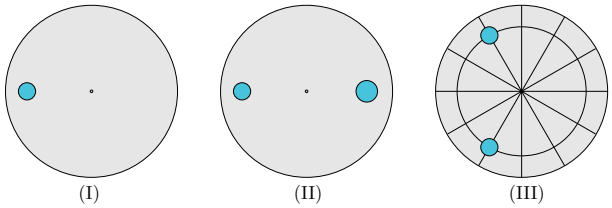
(a) Determine a distância inicial d entre os carros e o atraso τ na partida do carro B.

(b) Determine a rapidez de cada carro.

(c) Determine o instante e a posição em que os carros se encontram.

(d) Determine a posição do outro carro no instante em que um deles atinge a parede oposta.

Questão 5. Um garçom é conhecido por sua habilidade em equilibrar uma bandeja na ponta do dedo indicador, sem apresentar nenhuma dificuldade com a variação do número de copos e da quantidade de bebida servida em cada um deles. As vistas superiores de três situações típicas são representadas na figura abaixo. Em todas elas, o garçom mantém seu dedo indicador sustentando o conjunto exatamente no centro da bandeja. O peso dos copos vazios é desprezível e a bandeja é um disco fino e uniforme. As posições dos copos são determinadas pelos centros de suas bases.



(a) Em (I), um copo com 300 mL de água está colocado a 16 cm à esquerda do centro da bandeja. Descreva onde deve ser colocado um copo com 600 mL de água a fim de obter o equilíbrio desejado.

(b) Em (II), um copo com 300 mL de água está colocado a 16 cm à esquerda do centro da bandeja e um copo com 600 mL de água está colocado a 15 cm à direita do centro da bandeja. Encontre a posição em que o garçom deve colocar outro copo com 600 mL de água a fim de obter o equilíbrio desejado.

(c) Ao se exibir, o garçom passou a ser desafiado. Muito esperto, fez algumas marcações discretas em sua bandeja, como mostrado em (III). O círculo marcado tem 32 cm de diâmetro e os raios que partem do centro subdividem a bandeja em setores de ângulos iguais. Se os dois copos dispostos em (III) contêm, cada um, 300 mL de água, onde o garçom deve adicionar um copo com 600 mL de água para deixar o conjunto em equilíbrio?

Questão 6. Um estudante de Física leu em um noticiário que, durante uma tempestade ocorrida na noite anterior, o índice pluviométrico registrado em sua cidade foi de $h_0 = 40\,\text{mm}$. Esse índice corresponde à altura da camada de água que se acumularia sobre uma superfície horizontal, caso toda a água da chuva fosse recolhida, independentemente da direção em que as gotas caem.

Em sua casa há uma piscina retangular de 6,0 m de comprimento por 3,0 m de largura. Durante a tempestade, a piscina estava descoberta e recebeu diretamente a água da chuva.

Considere que o índice pluviométrico informado seja válido para a região da casa do estudante. Despreze a evaporação, os respingos e quaisquer outras perdas de água.

(a) Determine de quanto subiu o nível da água da piscina devido à chuva, em milímetros.

(b) Determine o volume de água da chuva recebido pela piscina durante a tempestade, em litros.

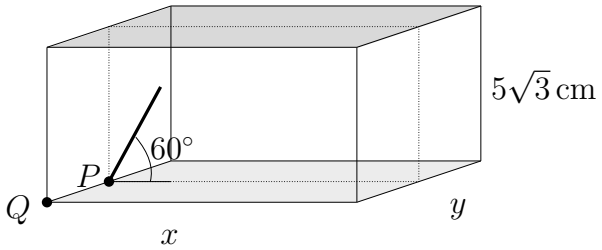
(c) Devido ao vento, as gotas de chuva caíam formando um ângulo de 45° com a vertical. Um tubo cilíndrico, inclinado do mesmo ângulo, foi colocado com sua abertura voltada diretamente para a chuva. Sabendo que a abertura do tubo tem área de $100\,\text{cm}^2$, determine o volume de água captado pelo tubo durante a tempestade, em litros.

Questão 7. Considere um sistema planetário hipotético no qual um planeta completa uma volta em torno de sua estrela a cada 360 dias. Esse planeta possui uma lua e observa-se que, após cada eclipse solar, ocorre um eclipse lunar 90 dias depois e, 90 dias após este, ocorre novamente um eclipse solar. Admita que todas as órbitas estejam em um mesmo plano e que os movimentos orbitais sejam uniformes. Determine o período orbital da lua, em dias, nos seguintes casos:

(a) o planeta e a lua realizam seus movimentos orbitais no mesmo sentido;

(b) o planeta e a lua realizam seus movimentos orbitais em sentidos opostos.

Questão 8. A figura abaixo mostra uma caixa cujas dimensões são x, y e $5\sqrt{3}\,\text{cm}$. Seu tampo e sua base são espelhos planos perfeitos, com as superfícies refletoras voltadas para o interior da caixa. As paredes laterais de comprimento x são feitas de vidro transparente, enquanto as duas outras paredes laterais, de comprimento y, estão abertas.



Fazendo experiências com um apontador laser, um estudante posiciona o aparelho no ponto P, orientando o feixe de modo que forme um ângulo de 60° com a base da caixa, conforme a figura, e o aciona.

(a) Quando o feixe luminoso se propaga no plano determinado pelo retângulo pontilhado na figura, o estudante observa que, após quatro reflexões, o feixe escapa da caixa tangenciando uma das arestas da abertura lateral direita. Determine a dimensão x da caixa.

(b) Ao deslocar o apontador laser para o ponto Q, mantendo o ângulo de 60° com a base da caixa, o estudante observa que o feixe sofre cinco reflexões antes de escapar da caixa, tangenciando um dos vértices da abertura lateral direita. Nessas condições, determine a dimensão y da caixa.

(espaço para rascunho)

(espaço para rascunho)