

FÍSICA

01

Quando um motorista vai ao posto de gasolina para colocar ar nos pneus do carro, é comum encontrar o valor de pressão fornecido pela bomba de ar expresso na unidade Psi (*pound per square inch*), que não é uma unidade do Sistema Internacional de Unidades. Se, por exemplo, o manual do usuário do veículo determinar o valor para calibração dos pneus em 30 Psi, sendo que $1 \text{ Psi} = 6,895 \times 10^3 \text{ Pa}$, significa que o motorista deve aplicar

- a) 30 N de força do ar em toda a área interna do pneu.
 - b) $2,07 \times 10^5 \text{ N}$ de força, aproximadamente, em cada m^2 da área interna do pneu.
 - c) $4,35 \times 10^{-3} \text{ N}$ de força, aproximadamente, em cada m^2 da área interna do pneu.
 - d) 30 quilogramas de massa de ar em cada m^3 da área interna do pneu.
 - e) uma quantidade de ar à temperatura de 30°C .
-

02

Tendo chegado atrasado ao casamento, um convidado conseguiu pegar uma última fatia de bolo e concluiu que experimentara o melhor glacê de toda a sua vida. Ouvindo falar que na cozinha havia mais um bolo, mas que seria cortado apenas em outra festa, ele foi até lá. Viu o bolo em cima de uma mesa perto da porta. Porém, percebeu que havia também uma cozinheira de costas para o bolo e para ele. Querendo passar o dedo no bolo sem ser pego pela cozinheira e conseguir pegar a maior quantidade de glacê possível, o convidado deduziu que, se passasse muito rápido, o dedo pegaria pouco glacê; mas, se passasse muito lentamente, corria o risco de ser descoberto. Supondo, então, que ele tenha 3 segundos para roubar o glacê sem ser notado e que a melhor técnica para conseguir a maior quantidade seja passar o dedo por 40,5 cm de bolo em MRUV, partindo do repouso, qual aceleração teria o dedo no intervalo de tempo do roubo do glacê?

- a) $0,03 \text{ m/s}^2$
 - b) $0,04 \text{ m/s}^2$
 - c) $0,09 \text{ m/s}^2$
 - d) $1,05 \text{ m/s}^2$
 - e) 2 m/s^2
-

03

O centro de massa (ponto que se comporta como se toda a massa de um corpo estivesse concentrada nele) de uma pessoa de 80 kg se encontra exatamente na altura do umbigo quando ela está em pé sobre o chão, com a postura ereta. Suponha que a pessoa, para comemorar a aprovação no vestibular, usou a energia que adquiriu no almoço para executar um pulo na vertical, utilizando como impulso apenas as pernas. Nesse pulo, durante a subida, seu umbigo, a partir da posição inicial mencionada, variou sua posição para cima em 40 cm. Se em cada 100 g do almoço ela recebe 100 calorias, quantos gramas de almoço, no mínimo, ela ingeriu para ter energia para dar esse pulo? Considere, para fins de simplificação, $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$, a aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m/s}^2$, que a massa adquirida no almoço já está incluída nos 80 kg e que a energia do almoço é toda convertida em energia potencial gravitacional.

- a) 40,3 g
 - b) 55,5 g
 - c) 76,2 g
 - d) 100 g
 - e) 200 g
-

04

Tentando inovar no show de inauguração de um santuário de animais, um biólogo resolveu apagar as luzes do palco e substituí-las por vaga-lumes libertados de uma caixa. Supondo que um vaga-lume consiga gerar luz a 0,5 Joules por segundo, se a iluminação artificial liberava energia luminosa na taxa de 300 W, quantos vaga-lumes precisarão ser soltos para gerar esse mesmo efeito luminoso? Para fins de simplificação, desconsidere quaisquer outras características que venham a diferenciar a luz dos vaga-lumes da luz de iluminação artificial.

- a) 200
- b) 300
- c) 500
- d) 600
- e) 800

05

Projeta-se um futuro em que as roupas virão com circuitos eletrônicos embutidos para desempenhar funções como regulação de temperatura, celulares, sensores de presença, entre outros. Mas, como qualquer equipamento elétrico, uma necessidade fundamental é a alimentação de energia. Suponha um cientista que criou uma roupa elétrica para praticantes de luta. A bateria dessa roupa é ligada a um tecido repleto de transdutores piezoelétricos, que são dispositivos que, basicamente, convertem energia mecânica em energia elétrica. Supondo que a pancada aplica na roupa um trabalho de 0,5 Joules, em 0,5 segundos, totalmente convertido em energia elétrica, e que a bateria é carregada com uma corrente elétrica de 4 mA, qual é a tensão elétrica gerada pela pancada no circuito formado pela roupa e pela bateria?

- a) 0,01 V
 - b) 0,5 V
 - c) 5,0 V
 - d) 250 V
 - e) 1 000 V
-

06

Dois rinocerontes machos, na disputa por uma fêmea, colidiram de frente um com o outro. O maior tinha 1200 kg e estava a uma velocidade de 36 km/h. O outro, com 1000 kg, estava a uma velocidade de 20 m/s. Qual a energia cinética total envolvida na colisão?

- a) $53 \times 10^3 \text{ J}$
 - b) $17,8 \times 10^3 \text{ J}$
 - c) $154 \times 10^3 \text{ J}$
 - d) $260 \times 10^3 \text{ J}$
 - e) $827 \times 10^3 \text{ J}$
-

07

Uma ferramenta de corte a raio laser consegue cortar vários materiais, como aço carbono, aço inoxidável, alumínio, titânio, plásticos, etc. Supondo, numa situação idealizada para fins de simplificação, que o material sólido a ser cortado estava exatamente na sua temperatura de transição do estado sólido para o líquido; além disso, que o laser foi aplicado e liquefez o material nos trechos em que esteve em contato com ele, porém, sem aumentar a temperatura do material nesses trechos. Pode-se dizer que o laser transferiu para o material uma quantidade de energia associada diretamente

- a) ao calor específico do material.
 - b) ao calor latente de fusão do material.
 - c) à capacidade térmica do material.
 - d) ao módulo de compressibilidade do material.
 - e) ao número de moles do material.
-

08

Alfredo Moser, um mecânico mineiro, desenvolveu um sistema de iluminação baseado em garrafas pet de dois litros preenchidas com uma solução de água e cloro. Capaz de iluminar ambientes fechados durante o dia, a lâmpada de Moser já é usada em diversos países. Sua instalação exige que ela seja adaptada no teto de forma que metade do seu corpo fique para fora da casa e metade para dentro. A intenção é que a luz do sol incida na parte da garrafa que fica acima do telhado e seja desviada pelo líquido dentro da garrafa para o interior da residência. Uma ideia simples e eficiente que está baseada na propriedade da luz conhecida como

- a) indução.
- b) reverberação.
- c) interferência.
- d) condução elétrica.
- e) refração.

09

Assumindo que o calor específico da água vale $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$, considere que 100 g de água a $60 ^\circ\text{C}$ foram depositadas em uma cuia de chimarrão que já possuía erva-mate e bomba. Suponha que após um rápido intervalo de tempo a água transmitiu 100 calorias para a bomba, 100 calorias para a erva e 30 calorias para a cuia. Qual a temperatura da água no instante exato após terem ocorrido essas transmissões de calor? Para fins de simplificação, ignore qualquer outro evento de perda de energia interna da água que não esteja entre os citados acima.

- a) $57,7 ^\circ\text{C}$
 - b) $52,3 ^\circ\text{C}$
 - c) $45,0 ^\circ\text{C}$
 - d) $28,2 ^\circ\text{C}$
 - e) $23 ^\circ\text{C}$
-

10

Um importante componente para um filme é sua trilha sonora. Alguns sons, inclusive, já estão associados a certas emoções que se desejam passar ao espectador em uma cena. Por exemplo, em filmes de terror e mistério, é comum o som de fundo da cena ser mais grave (embora haja exceções). Imagine-se uma pessoa cuja percepção sonora a permite distinguir os sons graves e agudos emitidos por um instrumento musical. Se ela receber do mesmo aparelho de som em sequência, e sem que ocorra nenhuma mudança no meio de propagação da onda, primeiro uma onda sonora que ela classifica como de som grave, e depois uma onda sonora que ela classifica como de som agudo, significa que ela recebeu, respectivamente,

- a) duas ondas mecânicas, sendo a primeira com frequência menor do que a segunda.
- b) uma onda eletromagnética de pequeno comprimento de onda e uma onda mecânica de grande comprimento de onda.
- c) duas ondas eletromagnéticas com iguais frequências e diferentes comprimentos de onda.
- d) duas ondas mecânicas com iguais comprimentos de onda e diferentes frequências.
- e) duas ondas mecânicas com iguais frequências, iguais comprimentos de onda, mas diferentes amplitudes.