

## FÍSICA

01

A Costa Rica, em 2015, chegou muito próximo de gerar 100% de sua energia elétrica a partir de fontes de energias renováveis, como hídrica, eólica e geotérmica. A lei da Física que permite a construção de geradores que transformam outras formas de energia em energia elétrica é a lei de Faraday, que pode ser melhor definida pela seguinte declaração:

- (a) toda carga elétrica produz um campo elétrico com direção radial, cujo sentido independe do sinal dessa carga.
  - (b) toda corrente elétrica, em um fio condutor, produz um campo magnético com direção radial ao fio.
  - (c) uma carga elétrica, em repouso, imersa em um campo magnético sofre uma força centrípeta.
  - (d) a força eletromotriz induzida em uma espira é proporcional à taxa de variação do fluxo magnético em relação ao tempo gasto para realizar essa variação.
  - (e) toda onda eletromagnética se torna onda mecânica quando passa de um meio mais denso para um menos denso.
- 

02

Uma sonda espacial está se aproximando do Sol para efetuar pesquisas. A exatos 6.000.000 km do centro do Sol, a temperatura média da sonda é de 1.000 °C. Suponha que tal temperatura média aumente 1 °C a cada 1.500 km aproximados na direção ao centro do Sol. Qual a distância máxima que a sonda, cujo ponto de fusão (para a pressão nas condições que ela se encontra) é 1.773 K, poderia se aproximar do Sol, sem derreter? Considere 0 °C = 273 K e, para fins de simplificação, que o material no ponto de fusão não derreta.

- (a) 5.600.000 km
- (b) 5.250.000 km
- (c) 4.873.000 km
- (d) 4.357.000 km
- (e) 4.000.000 km

03

Nanofibras produzidas a partir da mescla de dois polímeros (cujas siglas são PVDF e PVDF-TrFE) estão ajudando na tecnologia de coletes à prova de balas. Tais coletes funcionam absorvendo a energia do impacto da bala através de colisão inelástica. As nanofibras conseguem absorver 98 Joules por grama, enquanto o tradicional material kevlar absorve 80 Joules por grama. Nessa condição, qual valor de

energia cinética um projétil deve ter para que, ao atingir um colete de nanofibra de 0,4 kg, ultrapasse em 300 Joules a capacidade total de absorção de energia do colete?

- (a) 4.225 J
  - (b) 13.145 J
  - (c) 22.400 J
  - (d) 27.700 J
  - (e) 39.500 J
- 

04

Um casal começou a assistir uma luta de MMA, sendo que a mulher não era conhecedora do assunto. Cada um acabou torcendo para um lutador diferente. Como a luta estava no início, o marido, sabendo em segredo que seu lutador estava melhor no ranking, resolveu propor uma aposta sobre quem venceria. Satisfeito com a aceitação, o marido ficou tranquilo até o último minuto da luta, quando seu lutador favorito foi nocauteado, o que o deixou com muita raiva. No momento em que a esposa veio cobrá-lo da aposta, ele sorriu, procurando aparentar felicidade pela cômica. Só que ele segurava uma lata fechada de cerveja que estourou por ter sido esmagada. Se a lata tinha inicialmente um volume de  $0,009 \text{ m}^3$  e foi esmagada até  $0,007 \text{ m}^3$  quando ocorreu o estouro, e a mão do marido exerceu sobre a lata uma pressão constante de  $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ , qual foi o valor absoluto do trabalho executado pelo marido sobre a lata?

- (a) 75 J
  - (b) 150 J
  - (c) 300 J
  - (d) 750 J
  - (e) 900 J
- 

05

Quando um jogador de futebol é muito veloz, uma forma divertida de se referir a essa qualidade é dizer que ele é capaz de cobrar escanteio para a área adversária e ele mesmo correr e conseguir chutar a bola antes de ela tocar o chão. Suponha um jogador ficcional que seja capaz de fazer isso. Se ele cobrar o escanteio para dentro da área fornecendo à bola uma velocidade inicial de 20 m/s, fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, qual distância o jogador precisa correr, em linha reta, saindo praticamente de forma simultânea à cobrança de escanteio, para chutar no gol sem deixar a bola tocar no chão? Para fins de simplificação, considere que a altura do chute ao gol seja desprezível, que  $\sin 60^\circ = 0,8$ ,  $\cos 60^\circ = 0,5$ , e que a aceleração da gravidade seja  $10 \text{ m/s}^2$ .

- (a) 6 m
  - (b) 12 m
  - (c) 24 m
  - (d) 32 m
  - (e) 44 m
- 

06

Um cenário que começa a preocupar os especialistas em tecnologia é o limite que as fibras óticas apresentam para suportar o transporte de quantidades maiores de informação na forma de ondas eletromagnéticas, a fim de suportar a demanda da internet. Em essência, uma onda eletromagnética é caracterizada por

- (a) um campo elétrico constante no espaço e no tempo e um campo magnético que varia no tempo.
  - (b) campos elétrico e magnético se propagando no espaço assumindo valores máximos e mínimos periodicamente.
  - (c) um campo magnético constante no espaço e no tempo e, um campo elétrico que varia no tempo.
  - (d) variações de pressão mecânica no material.
  - (e) oscilações longitudinais e transversais simultâneas do meio material.
- 

07

Churros é uma composição que normalmente consiste em um tubo de massa de farinha de trigo recheado com um doce. Suponha que a mãe prepara para a filha, no forno, churros com recheio de doce de leite. O churros é servido no prato e a menina consegue pegar a parte da massa com a mão, mas ao abocanhar o churros, afasta-o rapidamente da boca porque sente que o recheio de doce de leite está bem mais quente que a massa. Assumindo que no instante da retirada de dentro do forno todas as partes do churros estavam na mesma temperatura, que a parte do doce de leite e a parte da massa possuem a mesma quantidade de gramas, e que houve fluxo de calor para fora do churros desse instante até o momento que a menina é servida, a diferença de temperatura entre massa e recheio, quando a menina mordeu, ocorreu porque o

- (a) calor específico do doce de leite é maior do que o calor específico da massa.
- (b) calor latente de sublimação do doce de leite é maior do que o calor latente de sublimação da massa.
- (c) coeficiente de dilatação térmica da massa é maior do que o coeficiente de dilatação térmica do doce de leite.
- (d) calor latente de sublimação do doce de leite é menor do que o calor latente de sublimação da massa.
- (e) o coeficiente de dilatação térmica do doce de leite é maior do que o coeficiente de dilatação térmica da massa.

08

Um marido sai do estádio de futebol após o jogo e resolve esticar a conversa com os amigos em um bar. Às três da manhã, ele lembra que tinha prometido para a esposa chegar em casa à meia-noite, porque é o horário em que ela costuma dormir. Ele correu para casa e conseguiu fazer tudo que precisava em silêncio, para não acordá-la. Porém, no momento em que foi deitar na cama, pronto para mentir no dia seguinte, que tinha chegado um pouco depois da meia-noite, por descuido, esbarra o cotovelo no abajur do criado-mudo, que cai e quebra. Se ele tivesse que culpar diretamente alguma forma de energia pela queda do abajur (que o obrigou a dar explicações até o amanhecer), seria a energia

- (a) potencial gravitacional.
  - (b) interna.
  - (c) potencial química.
  - (d) potencial elástica.
  - (e) potencial elétrica.
- 

09

Em dias muito úmidos, é comum os vidros dos carros embaçarem. O vidro traseiro geralmente tem um circuito elétrico desembaçador. Se tal circuito, submetido a uma diferença de potencial de 12 V, precisa consumir uma potência de 4 W para eliminar a umidade sobre ele, qual o valor de resistência elétrica que ele necessita possuir?

- (a) 4  $\Omega$
  - (b) 24  $\Omega$
  - (c) 28  $\Omega$
  - (d) 31  $\Omega$
  - (e) 36  $\Omega$
- 

10

Na série *Batman & Robin*, produzida entre os anos 1966 e 1968, além da música de abertura que marcou época, havia uma cena muito comum: Batman e Robin escalando uma parede com uma corda. Para conseguirem andar subindo na vertical, eles não usavam apenas os braços puxando a corda, mas caminhavam pela parede contando também com o atrito estático. Suponha que Batman, escalando uma parede nessas condições, em linha reta e com velocidade constante, tenha 90 kg, mas o módulo da tração na corda que ele está segurando seja de 750 N e esteja direcionada (para fins de simplificação) totalmente na vertical.

Qual o módulo da força de atrito estática entre seus pés e a parede? Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s<sup>2</sup>.

- (a) 15 N
- (b) 90 N
- (c) 150 N
- (d) 550 N
- (e) 900 N