

FÍSICA

01

Suponha que em certo país um praticante de artes marciais foi condenado à morte por ter cortejado a Rainha em via pública. O Rei, sabendo da habilidade desse homem como guerreiro, faz-lhe uma proposta, para não cair em descrédito perante seus súditos. Será dada ao homem a chance de permanecer vivo e lutar por seu país se ele conseguir, em uma demonstração em praça pública, segurar, no ar, uma flecha lançada contra seu rosto por um arqueiro a uma certa distância. Porém, as mãos do homem deverão ser antes mergulhadas em graxa. Se a graxa conferir ao contato da mão do homem com a haste da flecha um coeficiente de atrito cinético de 0,6, se a força da mão do homem que atua perpendicularmente sobre ela for de 200 N, e se a velocidade da flecha de 0,1 kg quando o homem a pegar for de 30 m/s, a partir de que distância mínima do rosto o homem deve segurar a flecha para que ela não lhe toque? Considere que ele inicialmente deve pegar a flecha exatamente atrás da ponta de metal, que possui 5 cm.

- a) 17,6 cm
- b) 21,4 cm
- c) 27,8 cm
- d) 33,0 cm
- e) 42,5 cm

02

Um casal de namorados resolve fazer uma competição para verificar quem consegue olhar fixamente para o outro sem piscar por mais tempo. Na hipótese de que, em algum momento, um ou os dois não aguentarão mais e piscarão, o que é um exemplo de movimento, e supondo a existência de alguma forma de energia armazenada que será convertida em energia desse movimento, pode-se, por analogia, dizer que, enquanto ambos estiverem parados competindo, seus olhos formarão um sistema que

- a) possui metade de sua energia na forma cinética e metade na forma potencial.
- b) possui somente energia cinética.
- c) possui somente energia potencial.
- d) executa trabalho.
- e) recebe trabalho.

03

Na rua, em um dia de chuva e vento, é comum ao abrir um guarda-chuva que o vento dobre as varetas fazendo com que o guarda-chuva, com relação à pessoa que o segura, passe de uma forma côncava para uma convexa. Uma maneira de fazer o guarda-chuva voltar ao formato normal é empurrá-lo para a frente, contra o ar. Supondo que o trabalho realizado pelo vento para deformar o guarda-chuva de côncavo para convexo seja equivalente ao trabalho de uma pressão de 60 Pa sobre um sistema, produzindo uma variação de volume de $0,05 \text{ m}^3$, com que força uma pessoa deve empurrar 15 cm para frente o guarda-chuva para fazê-lo voltar ao formato normal? Considere o trabalho realizado pelo vento igual ao trabalho realizado pela pessoa.

- a) 15 N
- b) 20 N
- c) 60 N
- d) 200 N
- e) 300 N

04

Um dos sistemas de proteção residencial mais usados hoje são as cercas de alta tensão. O modelo urbano comum é constituído basicamente de fios condutores paralelos e sem contato condutor entre si, dispostos ao longo da parte superior de um muro. Suponha, por simplicidade, um sistema com 3 fios equipotenciais. O fio inferior representa uma linha equipotencial de 0 V, o fio do meio uma linha equipotencial de 110 V, e o fio de cima uma linha equipotencial de 2.000 V. Nessas condições, uma pessoa que, graças à sua vestimenta e procedimentos, está em isolamento perfeito com a terra, ao tentar atravessar o muro tomará choque quando encostar

- a) somente uma das mãos no fio de 0 V.
- b) somente uma das mãos no fio de 2.000 V.
- c) as duas mãos no fio de 110 V.
- d) as duas mãos no fio de 2.000 V.
- e) simultaneamente em quaisquer de dois fios.

05

Se um pouco de café quente é derramado, na mesma quantidade, sobre a camisa e a calça de uma pessoa e ela quase que imediatamente sente aumentar a temperatura na região da camisa onde caiu o café, mas praticamente não sente aumento de temperatura na região da calça onde caiu o café, pode-se dizer que o tecido da

- a) calça tem maior capacidade térmica do que o tecido da camisa.
- b) calça tem maior calor latente do que o tecido da camisa.
- c) camisa tem maior índice adiabático do que o tecido da calça.
- d) calça tem menor capacidade térmica do que o tecido da camisa.
- e) camisa tem maior calor latente do que o tecido da calça.

06

Um ambicioso projeto de transportes foi anunciado no ano de 2013 pelo empresário Elon Musk. O projeto se chama *Hyperloop* e consiste na construção de tubos que conectam lugares distantes e cujo diâmetro permite comportar um módulo com uma pessoa deitada, no caso o passageiro. Por um método de propulsão adequado, que não vem ao caso, o inventor estima que uma pessoa viajando pela tubulação pode atingir até 1.200 km/h. Supondo que o sistema faça o passageiro atingir essa velocidade, partindo do repouso, em 20 segundos no modo MRUV, a qual aceleração foi submetido o passageiro?

- a) 10,0 m/s²
 - b) 16,7 m/s²
 - c) 23,6 m/s²
 - d) 30,5 m/s²
 - e) 55,2 m/s²
-

07

As bolhas de sabão possuem uma película que separa o ar interno do ar externo da bolha. É muito comum ao olhar para a superfície de uma bolha ver um conjunto de cores, como se ali houvesse um arco-íris. Esse efeito está associado ao fato de a película possuir uma espessura, logo uma superfície interna e uma externa. A luz branca que incide na superfície da bolha pode produzir esse efeito de arco-íris graças

- a) às propriedades das ondas eletromagnéticas de reflexão, refração e transmissão.
 - b) às propriedades das ondas mecânicas de reflexão, refração e transmissão.
 - c) à propriedade das ondas mecânicas de polarização.
 - d) à propriedade das ondas eletromagnéticas de polarização.
 - e) à condição de haver vácuo dentro da bolha de sabão.
-

08

Uma técnica em geofísica é o paleomagnetismo, que basicamente analisa a presença de propriedades magnéticas em uma determinada rocha, uma vez que elas podem trazer informações importantes sobre os processos e o cenário envolvidos em sua formação. A expressão “presença de propriedades magnéticas” em uma determinada rocha se refere

- a) às cargas elétricas da rocha possuírem todas o mesmo módulo, direção e sentido.
 - b) à rocha apresentar mais polos norte do que polos sul magnéticos.
 - c) à rocha apresentar mais polos sul do que polos norte magnéticos.
 - d) à rocha apresentar a mesma quantidade de cargas elétricas positivas e negativas.
 - e) aos ímãs elementares da rocha estarem alinhados de maneira organizada.
-

09

Uma sala de uma residência alimentada por uma rede elétrica de 220 V possui sistema de aquecimento no piso onde uma serpentina é aquecida por uma corrente elétrica. O ambiente é aquecido por convecção, mas há fuga de energia pelas janelas e frestas das portas. Assumindo que 500 J/s são necessários para manter a temperatura da sala em certa temperatura escolhida, mas que ocorre uma fuga de calor na taxa de 50 J/s, qual a corrente elétrica que deve circular pela serpentina?

- a) 0,2 A
 - b) 1,3 A
 - c) 2,5 A
 - d) 3,3 A
 - e) 5,4 A
-

10

Profissionais que trabalham em regiões geladas normalmente utilizam sapatos com pregos para evitar escorregar ao caminharem sobre o gelo. Porém, há a necessidade, ao caminhar em superfícies congeladas como a de lagos, de se respeitar o limite de pressão que a camada de gelo aguenta. Supondo que uma certa camada de gelo aguente até uma pressão de 2.500 N/m², e que superando este valor ela comece a rachar, qual a quantidade mínima de pregos (cada prego possui na ponta uma área de 0,01 m²) uma pessoa de 90 kg deve usar na soma dos dois calçados para permanecer imóvel sobre o gelo sem que ele rache? Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s².

- a) 9
- b) 18
- c) 25
- d) 36
- e) 45