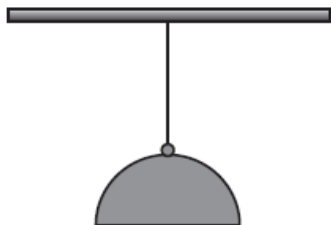


1) A função da velocidade em relação ao tempo de um ponto material em trajetória retilínea, no SI, é $v = 5,0 - 2,0t$. Por meio dela pode-se

afirmar que, no instante $t = 4,0$ s, a velocidade desse ponto material tem módulo

- 13 m/s e o mesmo sentido da velocidade inicial.
- 3,0 m/s e o mesmo sentido da velocidade inicial.
- zero, pois o ponto material já parou e não se movimentará mais.
- 3,0 m/s e sentido oposto ao da velocidade inicial.
- 13 m/s e sentido oposto ao da velocidade inicial.

2) Na figura está representado um lustre pendurado no teto de uma sala. Nessa situação, considere as seguintes forças:



- O peso do lustre, exercido pela Terra, aplicado no centro de gravidade do lustre.
 - A tração que sustenta o lustre, aplicada no ponto em que o lustre se prende ao fio.
 - A tração exercida pelo fio no teto da sala, aplicada no ponto em que o fio se prende ao teto.
 - A força que o teto exerce no fio, aplicada no ponto em que o fio se prende ao teto.
- Dessas forças, quais configuram um par ação-reação, de acordo com a Terceira Lei de Newton?
- I e II.
 - II e III.
 - III e IV.
 - I e III.
 - II e IV.

3) A massa da Terra é aproximadamente oitenta vezes a massa da Lua e a distância entre os centros de massa desses astros é aproximadamente sessenta vezes o raio da Terra. A respeito do sistema Terra-Lua, pode-se afirmar que

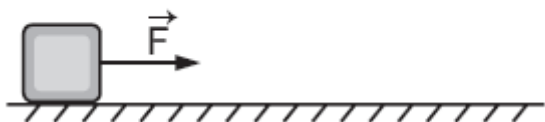
- a Lua gira em torno da Terra com órbita elíptica e em um dos focos dessa órbita está o centro de massa da Terra.
- a Lua gira em torno da Terra com órbita circular e o centro de massa da Terra está no centro dessa órbita.
- a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Terra.
- a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no meio da distância entre os centros de massa da Terra e da Lua.
- a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Lua.

4) Uma menina deixa cair uma bolinha de massa de modelar que se choca verticalmente com o chão e pára; a bolinha tem massa 10 g e atinge o chão com velocidade de 3,0 m/s. Pode-se afirmar que o impulso exercido pelo chão sobre essa bolinha é vertical, tem sentido para

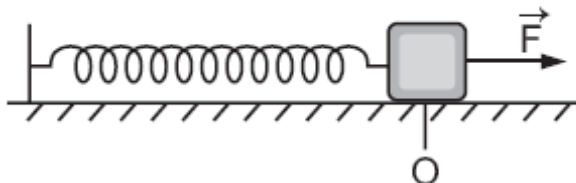
- cima e módulo $3,0 \cdot 10^{-2}$ N·s.
- baixo e módulo $3,0 \cdot 10^{-2}$ N·s.
- cima e módulo $6,0 \cdot 10^{-2}$ N·s.
- baixo e módulo $6,0 \cdot 10^{-2}$ N·s.
- cima e módulo igual a zero.

5) Na figura estão representadas duas situações físicas cujo objetivo é ilustrar o conceito de trabalho de forças conservativas e dissipativas.

Situação I



Situação II



Em I, o bloco é arrastado pela força F sobre o plano horizontal; por causa do atrito, quando a força F cessa o bloco pára. Em II, o bloco, preso à mola e em repouso no ponto O , é puxado pela força F sobre o plano horizontal, sem que sobre ele atue nenhuma força de resistência; depois de um pequeno deslocamento, a força cessa e o bloco volta, puxado pela mola, e passa a oscilar em torno do ponto O . Essas figuras ilustram:

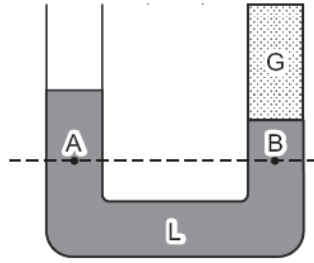
- I: exemplo de trabalho de força dissipativa (força de atrito), para o qual a energia mecânica não se conserva; II: exemplo de trabalho de força conservativa (força elástica), para o qual a energia mecânica se conserva.
- I: exemplo de trabalho de força dissipativa (força de atrito), para o qual a energia mecânica se conserva; II: exemplo de trabalho de força conservativa (força elástica), para o qual a energia mecânica não se conserva.
- I: exemplo de trabalho de força conservativa (força de atrito), para o qual a energia mecânica não se conserva; II: exemplo de trabalho de força dissipativa (força elástica), para o qual a energia mecânica se conserva.
- I: exemplo de trabalho de força conservativa (força de atrito), para o qual a energia mecânica se conserva; II: exemplo de trabalho de força dissipativa (força elástica), para o qual a energia mecânica não se conserva.
- I: exemplo de trabalho de força dissipativa (força de atrito); II: exemplo de trabalho de força conservativa (força elástica), mas em



ambos a energia mecânica se conserva.

6) A figura representa um tubo em U contendo um líquido L e fechado em uma das extremidades, onde está confinado um gás G; A e B são dois pontos no mesmo nível. Sendo p_0 a pressão atmosférica local, p_G a pressão do gás confinado, p_A e p_B a pressão total nos pontos A e B (pressão devida à coluna líquida somada à pressão que atua na sua superfície), pode-se afirmar que:

- a) $p_0 = p_G = p_A = p_B$.
- b) $p_0 > p_G$ e $p_A = p_B$.
- c) $p_0 < p_G$ e $p_A = p_B$.
- d) $p_0 > p_G > p_A > p_B$.
- e) $p_0 < p_G < p_A < p_B$.



7) Em uma experiência de laboratório, um aluno mede a temperatura de uma pequena quantidade de água contida em um tubo de ensaio (a água e o tubo foram previamente aquecidos e estão em equilíbrio térmico). Para isso, imerge nessa água um termômetro de mercúrio em vidro que, antes da imersão, marcava a temperatura ambiente: 20 °C. Assim que todo o bulbo do termômetro é imerso na água, a coluna de mercúrio sobe durante alguns segundos até atingir 60 °C e logo começa a baixar. Pode-se afirmar que a temperatura da água no instante em que o termômetro nela foi imerso era

- a) de 60 °C, pois o termômetro nunca interfere na medida da temperatura e o calor perdido para o ambiente, nesse caso, é desprezível.
- b) de 60 °C porque, nesse caso, embora possa haver perda de calor para o termômetro e para o ambiente, essas perdas não se manifestam, pois a medida da temperatura é instantânea.
- c) maior do que 60 °C; a indicação é menor exclusivamente por causa da perda de calor para o ambiente, pois o termômetro não pode interferir na medida da temperatura.
- d) maior do que 60 °C e a indicação é menor principalmente por causa da perda de calor para o termômetro.
- e) menor do que 60 °C porque, nesse caso, a água absorve calor do ambiente e do termômetro.

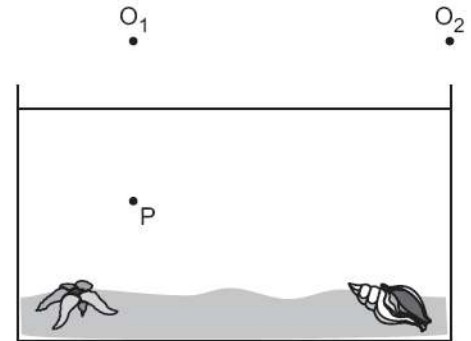
8) A enfermeira de um posto de saúde resolveu ferver 1,0 litro de água para ter uma pequena reserva de água esterilizada. Atarefada, ela esqueceu a água a ferver e quando a guardou verificou que restaram 950 mL. Sabe-se que a densidade da água é $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, o calor latente de vaporização da água é $2,3 \times 10^6 \text{ J/kg}$ e supõe-se desprezível a massa de água que evaporou ou possa ter saltado para fora do recipiente durante a fervura. Pode-se afirmar que a energia desperdiçada na transformação da água em vapor foi aproximadamente de:

- a) 25 000 J.
- b) 115 000 J.
- c) 230 000 J.
- d) 330 000 J.
- e) 460 000 J.

9) Na figura, P representa um peixinho no interior de um aquário a 13 cm de profundidade em relação à superfície da água. Um garoto vê esse peixinho através da superfície livre do aquário, olhando de duas posições: O_1 e O_2 .

Sendo $n_{\text{água}} = 1,30$ índice de refração da água, pode-se afirmar que o garoto vê o

- a) peixinho a uma profundidade de 10 cm, de ambas as posições.
- b) peixinho a uma profundidade de 17 cm, de ambas as posições.
- c) peixinho a uma profundidade de 10 cm em O_1 e 17 cm em O_2 .
- d) peixinho a uma profundidade de 10 cm em O_1 e a uma profundidade maior que 10 cm em O_2 .
- e) peixinho a uma profundidade de 10 cm em O_1 e a uma profundidade menor que 10 cm em O_2 .



10) Considere as situações seguintes.

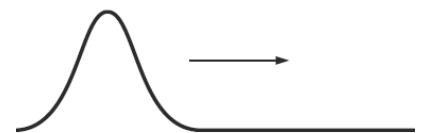
- I. Você vê a imagem ampliada do seu rosto, conjugada por um espelho esférico.
- II. Um motorista vê a imagem reduzida de um carro atrás do seu, conjugada pelo espelho retrovisor direito.
- III. Uma aluna projeta, por meio de uma lente, a imagem do lustre do teto da sala de aula sobre o tampo da sua carteira.

A respeito dessas imagens, em relação aos dispositivos ópticos referidos, pode-se afirmar que

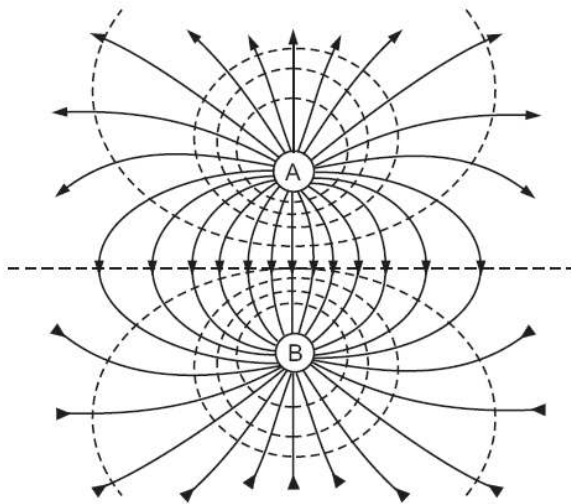
- a) as três são virtuais.
- b) I e II são virtuais; III é real.
- c) I é virtual; II e III são reais.
- d) I é real; II e III são virtuais.
- e) as três são reais.

11) A figura representa um pulso se propagando em uma corda. Pode-se afirmar que, ao atingir a extremidade dessa corda, o pulso se reflete:

- a) se a extremidade for fixa e se extingue se a extremidade for livre.
- b) se a extremidade for livre e se extingue se a extremidade for fixa.
- c) com inversão de fase se a extremidade for livre e com a mesma fase se a extremidade for fixa.
- d) com inversão de fase se a extremidade for fixa e com a mesma fase se a extremidade for livre.
- e) com mesma fase, seja a extremidade livre ou fixa.



12) A figura representa a configuração de um campo elétrico gerado por duas partículas carregadas, A e B. Assinale a linha da tabela que apresenta as indicações corretas para as convenções gráficas que ainda não estão apresentadas nessa figura (círculos A e B) e para explicar as que já estão apresentadas (linhas cheias e tracejadas).



	carga da partícula A	carga da partícula B	linhas cheias com setas	linhas tracejadas
a)	(+)	(+)	linha de força	superfície equipotencial
b)	(+)	(-)	superfície equipotencial	linha de força
c)	(-)	(-)	linha de força	superfície equipotencial
d)	(-)	(+)	superfície equipotencial	linha de força
e)	(+)	(-)	linha de força	superfície equipotencial

13) Você constrói três resistências elétricas, RA, RB e RC, com fios de mesmo comprimento e com as seguintes características:
 I. O fio de RA tem resistividade $1,0 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ e diâmetro de 0,50 mm.
 II. O fio de RB tem resistividade $1,2 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ e diâmetro de 0,50 mm.
 III. O fio de RC tem resistividade $1,5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ e diâmetro de 0,40 mm.

Pode-se afirmar que:

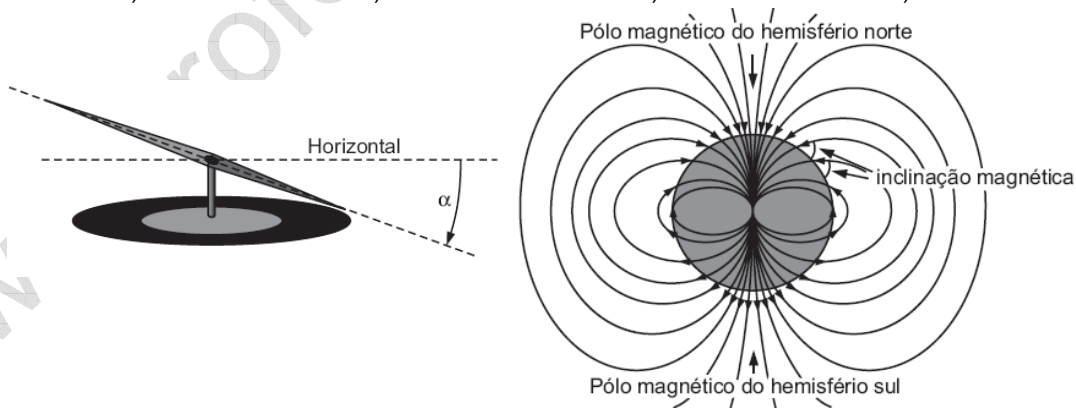
- a) $R_A > R_B > R_C$ b) $R_B > R_A > R_C$ c) $R_B > R_C > R_A$ d) $R_C > R_A > R_B$ e) $R_C > R_B > R_A$.

14) Um consumidor troca a sua televisão de 29 polegadas e 70 W de potência por uma de plasma de 42 polegadas e 220 W de potência. Se em sua casa se assiste televisão durante 6,0 horas por dia, em média, pode-se afirmar que o aumento de consumo mensal de energia elétrica que essa troca vai acarretar é, aproximadamente, de

- a) 13 kWh. b) 27 kWh. c) 40 kWh. d) 70 kWh. e) 220 kWh.

15) A figura mostra uma bússola que, além de indicar a direção dos pólos magnéticos da Terra, indica também a inclinação α das linhas de campo no local onde ela está. Bússolas como essa se inclinam α_E em regiões próximas ao equador, α_T em regiões próximas aos trópicos e α_P em regiões próximas aos círculos polares. Conhecendo a configuração do campo magnético terrestre (veja a figura) pode-se afirmar que:

- a) $\alpha_P > \alpha_T > \alpha_E$. b) $\alpha_T > \alpha_P > \alpha_E$. c) $\alpha_P > \alpha_E > \alpha_T$. d) $\alpha_T > \alpha_E > \alpha_P$. e) $\alpha_E > \alpha_T > \alpha_P$.



Gabarito: 1) d; 2) c; 3) c; 4) a; 5) a; 6) c; 7) d; 8) b; 9) e; 10) b; 11) d; 12) e; 13) e; 14) e; 15) a.



1) Uma das grandezas que representa o fluxo de elétrons que atravessa um condutor é a intensidade da corrente elétrica, representada pela letra i . Trata-se de uma grandeza

- vetorial, porque a ela sempre se associa um módulo, uma direção e um sentido.
- escalar, porque é definida pela razão entre grandezas escalares: carga elétrica e tempo.
- vetorial, porque a corrente elétrica se origina da ação do vetor campo elétrico que atua no interior do condutor.
- escalar, porque o eletromagnetismo só pode ser descrito por grandezas escalares.
- vetorial, porque as intensidades das correntes que convergem em um nó sempre se somam vetorialmente.

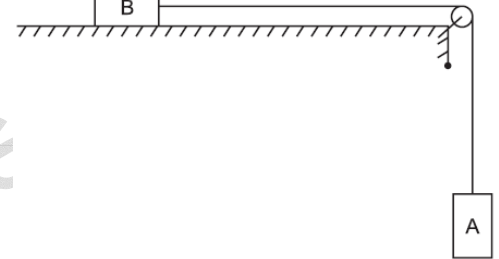
2) A trajetória de uma partícula, representada na figura, é um arco de circunferência de raio $r = 2,0$ m, percorrido com velocidade de módulo constante, $v = 3,0$ m/s. O módulo da aceleração vetorial dessa partícula nesse trecho, em m/s^2 , é

- zero.
- 1,5.
- 3,0.
- 4,5.
- impossível de ser calculado.



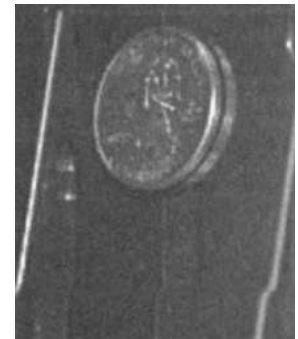
3) Na representação da figura, o bloco A desce verticalmente e traciona o bloco B, que se movimenta em um plano horizontal por meio de um fio inextensível. Considere desprezíveis as massas do fio e da roldana e todas as forças de resistência ao movimento. Suponha que, no instante representado na figura, o fio se quebre. Pode-se afirmar que, a partir desse instante,

- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B pára.
- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B passa a se mover com velocidade constante.
- o bloco A adquire aceleração igual à da gravidade; o bloco B reduz sua velocidade e tende a parar.
- os dois blocos passam a se mover com velocidade constante.
- os dois blocos passam a se mover com a mesma aceleração.



4) onforme noticiou um *site* da Internet em 30.8.2006, cientistas da Universidade de Berkeley, Estados Unidos, “criaram uma malha de microfibras sintéticas que utilizam um efeito de altíssima fricção para sustentar cargas em superfícies lisas”, à semelhança dos “incríveis pêlos das patas das lagartixas”. (www.inovacaotecnologica.com.br). Segundo esse *site*, os pesquisadores demonstraram que a malha criada “consegue suportar uma moeda sobre uma superfície de vidro inclinada a até 80° ” (veja a foto). Dados $\sin 80^\circ = 0,98$; $\cos 80^\circ = 0,17$ e $\text{tg } 80^\circ = 5,7$, pode-se afirmar que, nessa situação, o módulo da força de atrito estático máxima entre essa malha, que reveste a face de apoio da moeda, e o vidro, em relação ao módulo do peso da moeda, equivale a, aproximadamente,

- 5,7%.
- 11%.
- 17%.
- 57%.
- 98%.



5) A figura ilustra uma nova tecnologia de movimentação de cargas em terra: em vez de rodas, a plataforma se movimenta sobre uma espécie de colchão de ar aprisionado entre a base da plataforma (onde a carga se apóia) e o piso. Segundo uma das empresas que a comercializa, essa tecnologia “se baseia na eliminação do atrito entre a carga a ser manuseada e o piso, reduzindo quase que totalmente a força necessária [para manter o seu deslocamento]” (http://www.dandorikae.com.br/m_tecnologia.htm).

Essa “eliminação do atrito” se deve à força devida à pressão do ar aprisionado que atua para cima na face inferior da base da plataforma. Suponha que você dispõe dos seguintes dados:

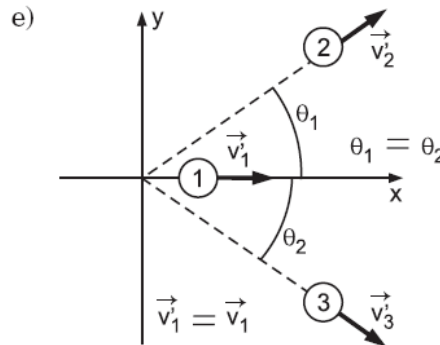
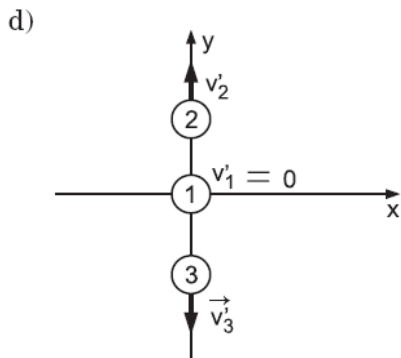
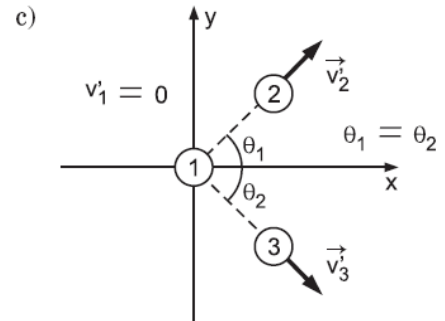
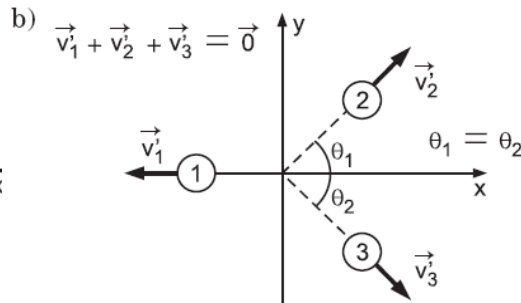
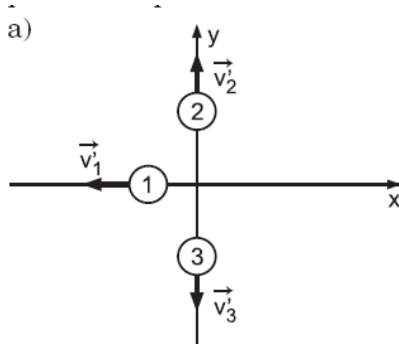
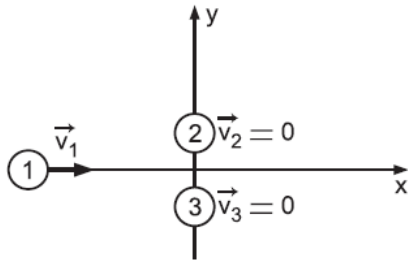
- as faces superiores da plataforma e da carga (sobre as quais atua a pressão atmosférica) são horizontais e têm área total $A_S = 0,50$ m^2 ;
- a face inferior (na qual atua a pressão do ar aprisionado) é horizontal e tem área $A_I = 0,25$ m^2 ;
- a massa total da carga e da plataforma é $M = 1000$ kg;
- a pressão atmosférica local é $p_0 = 1,0 \times 10^5$ Pa;
- a aceleração da gravidade é $g = 10$ m/s^2 .

Quando a plataforma está em movimento, pode-se afirmar que a pressão do ar aprisionado, em pascal, é de:

- $1,2 \times 10^5$.
- $2,4 \times 10^5$.
- $3,2 \times 10^5$.
- $4,4 \times 10^5$.
- $5,2 \times 10^5$.

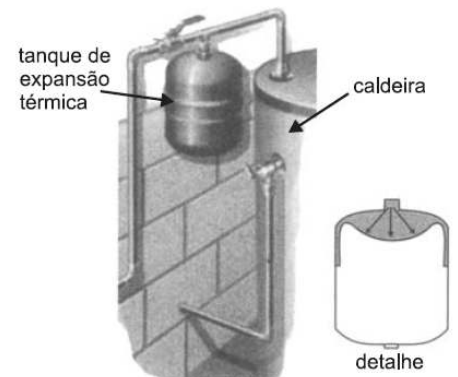


6) A figura mostra a situação anterior a um choque elástico de três bolas idênticas. A bola 1 tem velocidade v_1 ; as bolas 2 e 3 estão em repouso. Depois do choque, as bolas passam a ter velocidades v_1' , v_2' e v_3' . A alternativa que representa uma situação possível para o movimento dessas bolas depois do choque é:



7) O tanque de expansão térmica é uma tecnologia recente que tem por objetivo proteger caldeiras de aquecimento de água. Quando a temperatura da caldeira se eleva, a água se expande e pode romper a caldeira. Para que isso não ocorra, a água passa para o tanque de expansão térmica através de uma válvula; o tanque dispõe de um diafragma elástico que permite a volta da água para a caldeira. Suponha que você queira proteger uma caldeira de volume 500 L, destinada a aquecer a água de 20°C a 80°C ; que, entre essas temperaturas, pode-se adotar para o coeficiente de dilatação volumétrica da água o valor médio de $4,4 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e considere desprezíveis a dilatação da caldeira e do tanque. Sabendo que o preço de um tanque de expansão térmica para essa finalidade é diretamente proporcional ao seu volume, assinale, das opções fornecidas, qual deve ser o volume do tanque que pode proporcionar a melhor relação custo-benefício.

- a) 4,0 L. b) 8,0 L. c) 12 L. d) 16 L. e) 20 L.



8) Um estudante contou ao seu professor de Física que colocou uma garrafa PET vazia, fechada, no freezer de sua casa. Depois de algum tempo, abriu o freezer e verificou que a garrafa estava amassada. Na primeira versão do estudante, o volume teria se reduzido de apenas 10% do volume inicial; em uma segunda versão, a redução do volume teria sido bem maior, de 50%. Para avaliar a veracidade dessa história, o professor aplicou à situação descrita a Lei Geral dos Gases Perfeitos, fazendo as seguintes hipóteses, que admitiu verdadeiras:

- a garrafa foi bem fechada, à temperatura ambiente de 27°C , e não houve vazamento de ar;
- a temperatura do freezer era de -18°C ;



- houve tempo suficiente para o equilíbrio térmico;
- a pressão interna do freezer tem de ser menor do que a pressão ambiente (pressão atmosférica).

Assim, o professor pôde concluir que o estudante:

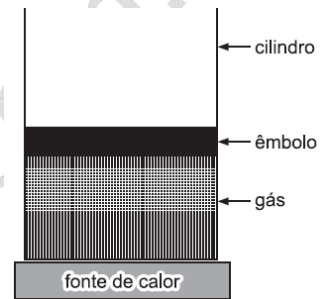
- falou a verdade na primeira versão, pois só essa redução do volume é compatível com a condição de que a pressão interna do freezer seja menor do que a pressão ambiente.
- falou a verdade na segunda versão, pois só essa redução do volume é compatível com a condição de que a pressão interna do freezer seja menor do que a pressão ambiente.
- mentiu nas duas versões, pois ambas implicariam em uma pressão interna do freezer maior do que a pressão ambiente.
- mentiu nas duas versões, pois é impossível a diminuição do volume da garrafa, qualquer que seja a relação entre a pressão interna do freezer e a pressão ambiente.
- mentiu nas duas versões, pois nessas condições a garrafa teria estufado ou até mesmo explodido, tendo em vista que a pressão interna do freezer é muito menor do que a pressão ambiente.

9) A figura representa uma amostra de um gás, suposto ideal, contida dentro de um cilindro. As paredes laterais e o êmbolo são adiabáticos; a base é diatérmica e está apoiada em uma fonte de calor. Considere duas situações:

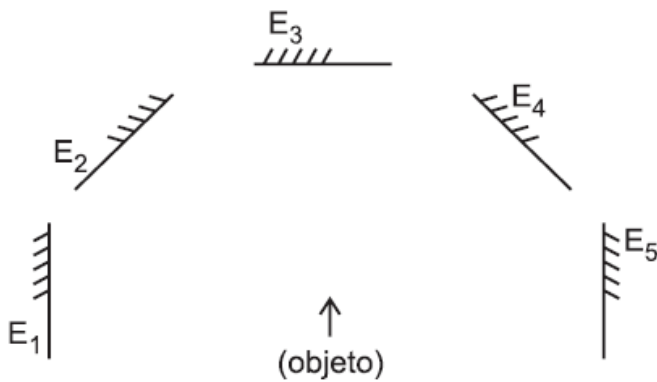
- o êmbolo pode mover-se livremente, permitindo que o gás se expanda à pressão constante;
- o êmbolo é fixo, mantendo o gás a volume constante.

Suponha que nas duas situações a mesma quantidade de calor é fornecida a esse gás, por meio dessa fonte. Pode-se afirmar que a temperatura desse gás vai aumentar

- igualmente em ambas as situações.
- mais em I do que em II.
- mais em II do que em I.
- em I, mas se mantém constante em II.
- em II, mas se mantém constante em I.

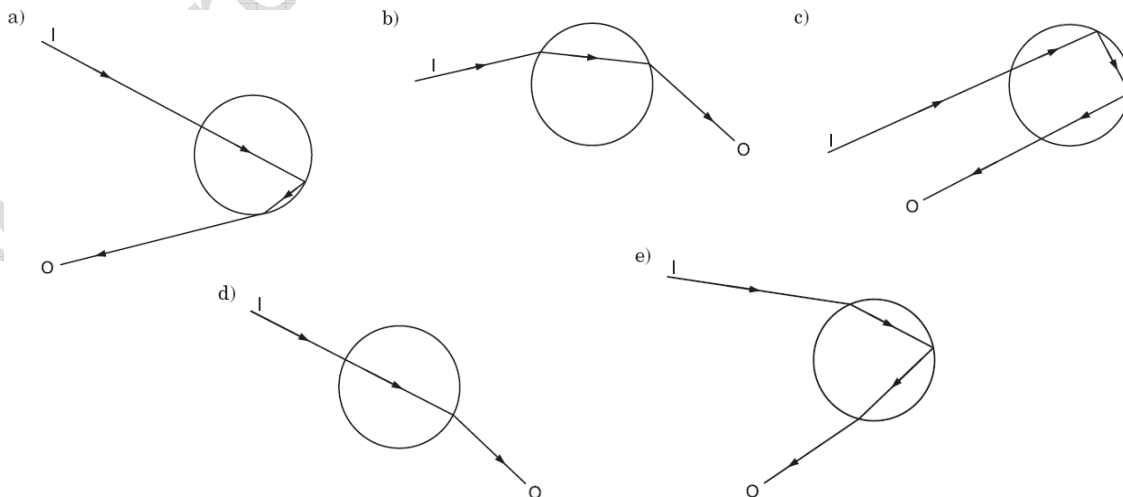


10) A figura representa um objeto e cinco espelhos planos, E₁, E₂, E₃, E₄ e E₅. Assinale a seqüência que representa corretamente as imagens do objeto conjugadas nesses espelhos.



- $E_1: \uparrow$ $E_2: \rightarrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \leftarrow$ $E_5: \uparrow$.
- $E_1: \uparrow$ $E_2: \nearrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \nwarrow$ $E_5: \uparrow$.
- $E_1: \uparrow$ $E_2: \nearrow$ $E_3: \uparrow$ $E_4: \nwarrow$ $E_5: \uparrow$.
- $E_1: \uparrow$ $E_2: \nwarrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \nearrow$ $E_5: \uparrow$.
- $E_1: \downarrow$ $E_2: \rightarrow$ $E_3: \uparrow$ $E_4: \rightarrow$ $E_5: \downarrow$.

11) O arco-íris resulta da dispersão da luz do Sol quando incide nas gotas praticamente esféricas da água da chuva. Assinale a alternativa que melhor representa a trajetória de um raio de luz em uma gota de água na condição em que ocorre o arco-íris (I indica o raio incidente, vindo do Sol, o círculo representa a gota e O indica a posição do observador).



12) Uma das lentes dos óculos de uma pessoa tem convergência +2,0 di. Sabendo que a distância mínima de visão distinta de um olho normal é 0,25 m, pode-se supor que o defeito de visão de um dos olhos dessa pessoa é

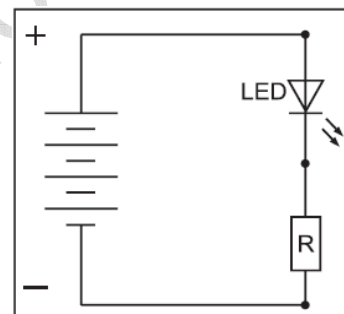
- a) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 40 cm.
- b) miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 20 cm.
- c) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 50 cm.
- d) miopia, e a distância máxima de visão distinta desse olho é 10 cm.
- e) hipermetropia, e a distância mínima de visão distinta desse olho é 80 cm.

13) Uma das especificações mais importantes de uma bateria de automóvel é o *ampere-hora* (Ah), uma unidade prática que permite ao consumidor fazer uma avaliação prévia da durabilidade da bateria. Em condições ideais, uma bateria de 50 Ah funciona durante 1 h quando percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 50 A, ou durante 25 h, se a intensidade da corrente for 2 A. Na prática, o ampere-hora nominal de uma bateria só é válido para correntes de baixa intensidade – para correntes de alta intensidade, o valor efetivo do ampere-hora chega a ser um quarto do valor nominal. Tendo em vista essas considerações, pode-se afirmar que o ampere-hora mede a

- a) potência útil fornecida pela bateria.
- b) potência total consumida pela bateria.
- c) força eletromotriz da bateria.
- d) energia potencial elétrica fornecida pela bateria.
- e) quantidade de carga elétrica fornecida pela bateria.

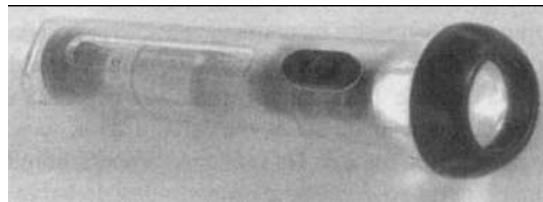
14) Uma das mais promissoras novidades tecnológicas atuais em iluminação é um diodo emissor de luz (LED) de alto brilho, comercialmente conhecido como *luxeon*. Apesar de ter uma área de emissão de luz de 1 mm² e consumir uma potência de apenas 1,0 W, aproximadamente, um desses diodos produz uma iluminação equivalente à de uma lâmpada incandescente comum de 25 W. Para que esse LED opere dentro de suas especificações, o circuito da figura é um dos sugeridos pelo fabricante: a bateria tem fem $E = 6,0$ V (resistência interna desprezível) e a intensidade da corrente elétrica deve ser de 330 mA. Nessas condições, pode-se concluir que a resistência do resistor R deve ser, em ohms, aproximadamente de:

- a) 2,0. b) 4,5. c) 9,0. d) 12. e) 20.



15) A foto mostra uma lanterna sem pilhas, recentemente lançada no mercado. Ela funciona transformando em energia elétrica a energia cinética que lhe é fornecida pelo usuário – para isso ele deve agitá-la fortemente na direção do seu comprimento. Como o interior dessa lanterna é visível, pode-se ver como funciona: ao agitá-la, o usuário faz um ímã cilíndrico atravessar uma bobina para frente e para trás. O movimento do ímã através da bobina faz aparecer nela uma corrente induzida que percorre e acende a lâmpada. O princípio físico em que se baseia essa lanterna e a corrente induzida na bobina são, respectivamente:

- a) indução eletromagnética; corrente alternada.
- b) indução eletromagnética; corrente contínua.
- c) lei de Coulomb; corrente contínua.
- d) lei de Coulomb; corrente alternada.
- e) lei de Ampère; correntes alternada ou contínua podem ser induzidas.

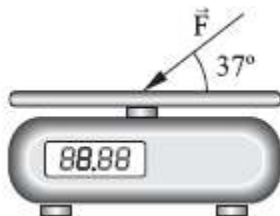


Gabarito: 1) b; 2) d; 3) b; 4) e; 5) b; 6) c; 7) d; 8) a; 9) c; 10) a; 11) e; 12) c; 13) e; 14) c; 15) a.

Unifesp/06

1) Suponha que um comerciante inescrupuloso aumente o valor assinalado pela sua balança, empurrando sorrateiramente o prato para baixo com uma força F de módulo 5,0 N, na direção e sentido indicados na figura. Com essa prática, ele consegue fazer com que uma mercadoria de massa 1,5 kg seja medida por essa balança como se tivesse massa de

- (A) 3,0 kg.
- (B) 2,4 kg.
- (C) 2,1 kg.
- (D) 1,8 kg.
- (E) 1,7 kg.

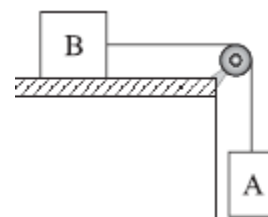


Dados: $\sin 37^\circ = 0,60$;
 $\cos 37^\circ = 0,80$;
 $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- 2) Pai e filho passeiam de bicicleta e andam lado a lado com a mesma velocidade. Sabe-se que o diâmetro das rodas da bicicleta do pai é o dobro do diâmetro das rodas da bicicleta do filho. Pode-se afirmar que as rodas da bicicleta do pai giram com
- (A) a metade da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 (B) a mesma frequência e velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 (C) o dobro da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 (D) a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com metade da velocidade angular.
 (E) a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com o dobro da velocidade angular.

3) A figura representa um bloco B de massa m_B apoiado sobre um plano horizontal e um bloco A de massa m_A a ele pendurado. O conjunto não se movimenta por causa do atrito entre o bloco B e o plano, cujo coeficiente de atrito estático é μ_B . Não leve em conta a massa do fio, considerado inextensível, nem o atrito no eixo da roldana. Sendo g o módulo da aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que o módulo da força de atrito estático entre o bloco B e o plano

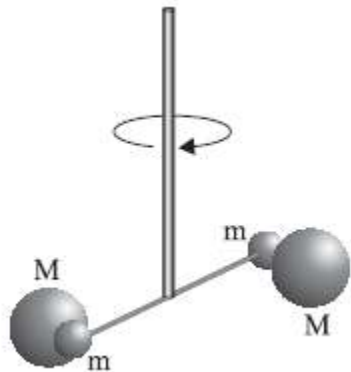


- (A) é igual ao módulo do peso do bloco A.
 (B) não tem relação alguma com o módulo do peso do bloco A.
 (C) é igual ao produto $m_B \cdot g \cdot \mu_B$, mesmo que esse valor seja maior que o módulo do peso de A.
 (D) é igual ao produto $m_B \cdot g \cdot \mu_B$, desde que esse valor seja menor que o módulo do peso de A.
 (E) é igual ao módulo do peso do bloco B.

4) Henry Cavendish, físico inglês, realizou em 1797 uma das mais importantes experiências da história da física com o objetivo, segundo ele, de determinar o peso da Terra. Para isso construiu uma *balança de torção*, instrumento extraordinariamente sensível e com o qual pôde medir a força de atração gravitacional entre dois pares de esferas de chumbo a partir do ângulo de torção que essa força causou em um fio. A figura mostra esquematicamente a idéia básica dessa experiência. Ao final de seu experimento, Cavendish determinou a densidade média da Terra em relação à densidade da água, a partir da expressão matemática da Lei da Gravitação

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

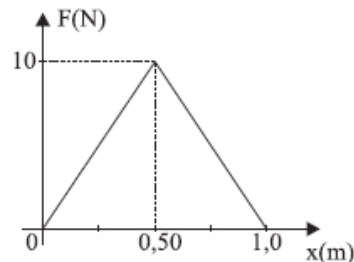
Universal, , mas a experiência celebrou-se pela determinação de G , constante gravitacional universal. Sendo F o módulo da força medido por meio de sua balança, conhecendo M , massa da esfera maior, e m , massa da esfera menor, Cavendish pôde determinar G pela seguinte expressão:



- (A) $G = \frac{Fr^2}{Mm}$, sendo r a distância entre os centros das esferas maior e menor.
 (B) $G = \frac{Fr^2}{Mm}$, sendo r o comprimento da barra que liga as duas esferas menores.
 (C) $G = \frac{Fr^2}{M^2}$, sendo r a distância entre os centros das esferas maiores.
 (D) $G = \frac{Fr^2}{m^2}$, sendo r o comprimento da barra que liga as duas esferas menores.
 (E) $G = \frac{Mm}{Fr^2}$, sendo r a distância entre os centros das esferas maior e menor.

5) A figura representa o gráfico do módulo F de uma força que atua sobre um corpo em função do seu deslocamento x . Sabe-se que a força atua sempre na mesma direção e sentido do deslocamento. Pode-se afirmar que o trabalho dessa força no trecho representado pelo gráfico é, em joules,

- (A) 0.
 (B) 2,5.
 (C) 5,0.
 (D) 7,5.
 (E) 10.



6) Após algumas informações sobre o carro, saímos em direção ao trecho off-road. Na primeira acelerada já deu para perceber a força do modelo. De acordo com números do fabricante, são 299 cavalos de potência [...] e os 100 km/h iniciais são conquistados em satisfatórios 7,5 segundos, graças à boa relação peso-potência, já que o carro vem com vários componentes de alumínio. (http://carsale.uol.com.br/opapocarro/testes/aval_050404discovery.shtml#5)

O texto descreve um teste de avaliação de um veículo importado, lançado neste ano no mercado brasileiro. Sabendo que a massa desse carro é de 2 400 kg, e admitindo $1 \text{ cv} = 740 \text{ W}$ e $100 \text{ km/h} = 28 \text{ m/s}$, pode-se afirmar que, para atingir os 100 km/h iniciais, a potência útil média desenvolvida durante o teste, em relação à potência total do carro, foi, aproximadamente de (Sugestão: efetue os cálculos utilizando apenas dois algarismos significativos.)

- (A) 90%. (B) 75%. (C) 60%. (D) 45%. (E) 30%.

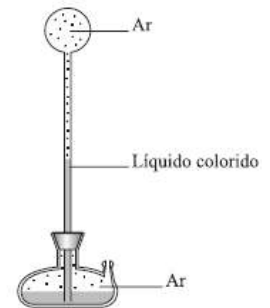
7) O SI (Sistema Internacional de unidades) adota como unidade de calor o joule, pois calor é energia. No entanto, só tem sentido falar em calor como *energia em trânsito*, ou seja, energia que se transfere de um corpo a outro em decorrência da diferença de temperatura entre eles. Assinale a afirmação em que o conceito de calor está empregado corretamente.

- (A) A temperatura de um corpo diminui quando ele perde parte do calor que nele estava armazenado.
 (B) A temperatura de um corpo aumenta quando ele acumula calor.
 (C) A temperatura de um corpo diminui quando ele cede calor para o meio ambiente.
 (D) O aumento da temperatura de um corpo é um indicador de que esse corpo armazenou calor.
 (E) Um corpo só pode atingir o zero absoluto se for esvaziado de todo o calor nele contido.

8) A figura reproduz uma gravura do termoscópio de Galileu, um termômetro primitivo por ele construído no início do século XVI. No termoscópio, o ar é aprisionado no bulbo superior, ligado por um tubo a um recipiente aberto contendo um líquido colorido.

Assim, pode-se concluir que, se a temperatura ambiente subir, a altura da coluna de líquido colorido

- (A) aumenta, pois aumentam o volume e a pressão do ar contido no bulbo.
 (B) diminui, pois aumentam o volume e a pressão do ar contido no bulbo.
 (C) aumenta, em decorrência da dilatação do líquido contido no recipiente.
 (D) diminui, em decorrência da dilatação do líquido contido no recipiente.
 (E) pode aumentar ou diminuir, dependendo do líquido contido no recipiente.



9) Qualquer dos seus leitores que tenha a ventura de residir em meio ao romântico cenário do País de Gales ou da Escócia poderia, não tenho dúvida, confirmar meus experimentos medindo a temperatura no topo e na base de uma cascata. Se minhas observações estão corretas, uma queda de 817 pés deve gerar um grau de calor, e a temperatura do rio Niágara deve subir cerca de um quinto de grau por causa de sua queda de 160 pés.

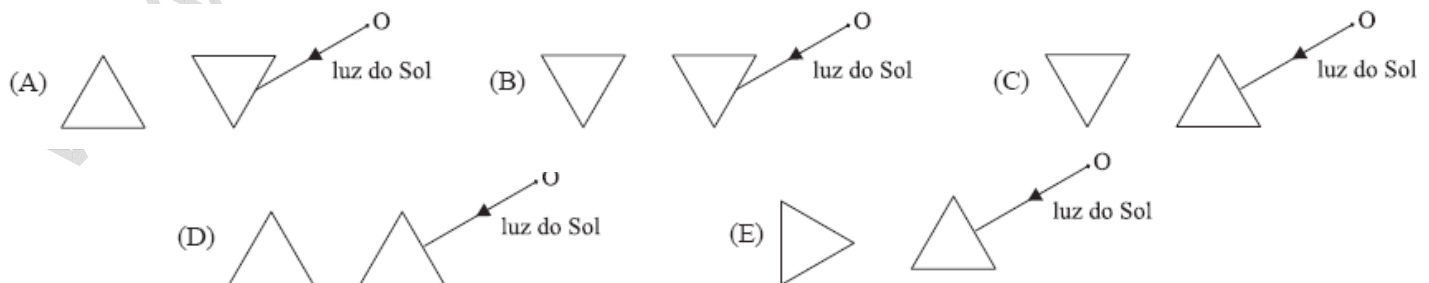
Esse trecho foi publicado em 1845 por James P. Joule na seção de cartas da revista inglesa *Philosophical Magazine* e ilustra os resultados por ele obtidos em suas experiências para a determinação do equivalente mecânico do calor. Sendo $c_{\text{água}} = 4 200 \text{ J}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$ o calor específico da água, adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, $817 \text{ pés} = 250 \text{ m}$ e $160 \text{ pés} = 50 \text{ m}$, pode-se afirmar que, ao se referir a “um grau de calor” e a “um quinto de grau”, Joule está exprimindo valores de temperatura que, em graus Celsius, valem aproximadamente

- (A) 5,0 e 1,0. (B) 1,0 e 0,20. (C) 0,60 e 0,12. (D) 0,30 e 0,060. (E) 0,10 e 0,020.

10) Suponha que você é estagiário de uma estação de televisão e deve providenciar um espelho que amplie a imagem do rosto dos artistas para que eles próprios possam retocar a maquiagem. O toucador limita a aproximação do rosto do artista ao espelho a, no máximo, 15 cm. Dos espelhos a seguir, o único indicado para essa finalidade seria um espelho esférico

- (A) côncavo, de raio de curvatura 5,0 cm. (B) convexo, de raio de curvatura 10 cm. (C) convexo, de raio de curvatura 15 cm.
 (D) convexo, de raio de curvatura 20 cm. (E) côncavo, de raio de curvatura 40 cm.

11) Eu peguei outro prisma igual ao primeiro e o coloquei de maneira que a luz fosse refratada de modos opostos ao passar através de ambos e, assim, ao final, voltaria a ser como era antes do primeiro prisma tê-la dispersado. Assim Newton descreve a proposta do experimento que lhe permitiu descartar a influência do vidro do prisma como causa da dispersão da luz branca. Considerando que a fonte de luz era o orifício O da janela do quarto de Newton, assinale a alternativa que esquematiza corretamente a montagem sugerida por ele para essa experiência.



12) Para testar o seu equipamento de som, um artista dá um toque no microfone ligado a uma caixa de som localizada a 330 m de distância, em um local em que a velocidade do som é 330 m/s. Pode-se afirmar que o intervalo de tempo entre o toque do artista no microfone e o instante em que o artista ouve o barulho do toque reproduzido pela caixa é, aproximadamente, de

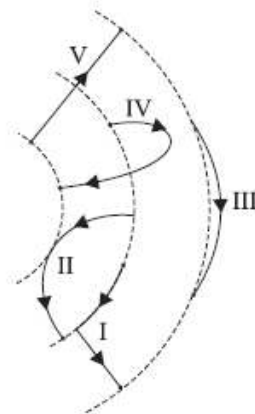
(A) 1,0 s, independentemente de o microfone ter ou não fio.
 (B) 1,5 s, independentemente de o microfone ter ou não fio.
 (C) 2,0 s, independentemente de o microfone ter ou não fio.
 (D) 2,0 s com microfone sem fio e 1,0 s com microfone com fio.
 (E) 2,0 s com microfone sem fio e um valor entre 1,0 s e 2,0 s com microfone com fio.

13) Duas partículas de cargas elétricas $q_1 = 4,0 \times 10^{-16}$ C e $q_2 = 6,0 \times 10^{-16}$ C estão separadas no vácuo por uma distância de $3,0 \times 10^{-9}$ m. Sendo $k = 9,0 \times 10^9$ N·m²/C², a intensidade da força de interação entre elas, em newtons, é de

(A) $1,2 \times 10^{-5}$. (B) $1,8 \times 10^{-4}$. (C) $2,0 \times 10^{-4}$. (D) $2,4 \times 10^{-4}$. (E) $3,0 \times 10^{-3}$.

14) Na figura, as linhas tracejadas representam superfícies equipotenciais de um campo elétrico; as linhas cheias I, II, III, IV e V representam cinco possíveis trajetórias de uma partícula de carga q, positiva, realizadas entre dois pontos dessas superfícies, por um agente externo que realiza trabalho mínimo. A trajetória em que esse trabalho é maior, em módulo, é:

(A) I. (B) II. (C) III. (D) IV. (E) V.



15) Atualmente, a maioria dos aparelhos eletrônicos, mesmo quando desligados, mantêm-se em *standby*, palavra inglesa que nesse caso significa “pronto para usar”. Manter o equipamento nesse modo de operação reduz o tempo necessário para que volte a operar e evita o desgaste provocado nos circuitos internos devido a picos de tensão que aparecem no instante em que é ligado. Em outras palavras, um aparelho nessa condição está sempre parcialmente ligado e, por isso, consome energia. Suponha que uma televisão mantida em *standby* dissipe uma potência de 12 watts e que o custo do quilowatt-hora é R\$ 0,50. Se ela for mantida em *standby* durante um ano (adote 1 ano = 8 800 horas), o seu consumo de energia será, aproximadamente, de

(A) R\$ 1,00. (B) R\$ 10,00. (C) R\$ 25,00. (D) R\$ 50,00. (E) R\$ 200,00.

Gabarito: 1) d; 2) a; 3) a; 4) a; 5) c; 6) c; 7) c; 8) b; 9) c; 10) e; 11) a; 12) a; 13) d; 14) e; 15) d.

Unifesp/05

1) O coeficiente de atrito e o índice de refração são grandezas adimensionais, ou seja, são valores numéricos sem unidade. Isso acontece porque

- (A) são definidos pela razão entre grandezas de mesma dimensão.
 (B) não se atribuem unidades a constantes físicas.
 (C) são definidos pela razão entre grandezas vetoriais.
 (D) são definidos pelo produto de grandezas de mesma dimensão.
 (E) são definidos pelo produto de grandezas vetoriais.

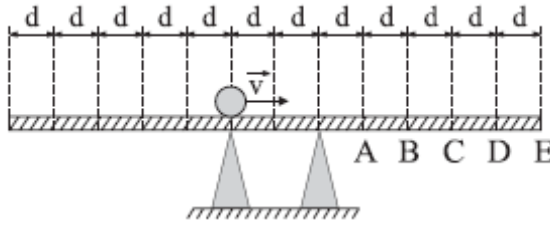
2) A velocidade em função do tempo de um ponto material em movimento retilíneo uniformemente variado, expressa em unidades do SI, é $v = 50 - 10t$. Pode-se afirmar que, no instante $t = 5,0$ s, esse ponto material tem

- (A) velocidade e aceleração nulas.
 (B) velocidade nula e daí em diante não se movimenta mais.
 (C) velocidade nula e aceleração $a = -10$ m/s².
 (D) velocidade nula e a sua aceleração muda de sentido.
 (E) aceleração nula e a sua velocidade muda de sentido.



3) A figura representa um cilindro de massa m , que rola para a direita sobre uma prancha homogênea e horizontal de massa $2m$, assentada livremente em dois apoios verticais, sobre os quais não desliza. Pode-se afirmar que a prancha começa a tombar quando o cilindro passa pelo ponto

- (A) A.
(B) B.
(C) C.
(D) D.
(E) E.

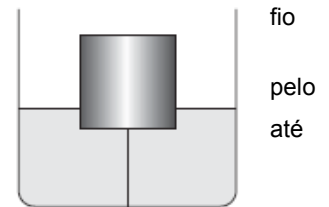


4) A figura representa um caixote transportado por uma esteira horizontal. Ambos têm velocidade de módulo v , constante, suficientemente pequeno para que a resistência do ar sobre o caixote possa ser considerada desprezível. Pode-se afirmar que sobre esse caixote, na situação da figura,



- (A) atuam quatro forças: o seu peso, a reação normal da esteira, a força de atrito entre a esteira e o caixote e a força motora que a esteira exerce sobre o caixote.
(B) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido oposto ao do movimento.
(C) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido do movimento.
(D) atuam duas forças: o seu peso e a reação normal da esteira.
(E) não atua força nenhuma, pois ele tem movimento retilíneo uniforme.

5) A figura representa um cilindro flutuando na superfície da água, preso ao fundo do recipiente por um tenso e inextensível. Acrescenta-se aos poucos mais água ao recipiente, de forma que o seu nível suba gradativamente. Sendo \vec{E} o empuxo exercido pela água sobre o cilindro, \vec{T} a tração exercida fio sobre o cilindro, \vec{P} o peso do cilindro e admitindo-se que o fio não se rompe, pode-se afirmar que, que o cilindro fique completamente imerso,



- (A) o módulo de todas as forças que atuam sobre ele aumenta.
(B) só o módulo do empuxo aumenta, o módulo das demais forças permanece constante.
(C) os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a diferença entre eles permanece constante.
(D) os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a soma deles permanece constante.
(E) só o módulo do peso permanece constante; os módulos do empuxo e da tração diminuem.

6) Uma esfera de massa 20 g atinge uma parede rígida com velocidade de 4,0 m/s e volta na mesma direção com velocidade de 3,0 m/s. O impulso da força exercida pela parede sobre a esfera, em N.s, é, em módulo, de

- (A) 0,020. (B) 0,040. (C) 0,10. (D) 0,14. (E) 0,70.

7) Uma criança de massa 40 kg viaja no carro dos pais, sentada no banco de trás, presa pelo cinto de segurança. Num determinado momento, o carro atinge a velocidade de 72 km/h. Nesse instante, a energia cinética dessa criança é

- (A) igual à energia cinética do conjunto carro mais passageiros.
(B) zero, pois fisicamente a criança não tem velocidade, logo, não tem energia cinética.
(C) 8 000 J em relação ao carro e zero em relação à estrada.
(D) 8 000 J em relação à estrada e zero em relação ao carro.
(E) 8 000 J, independente do referencial considerado, pois a energia é um conceito absoluto.

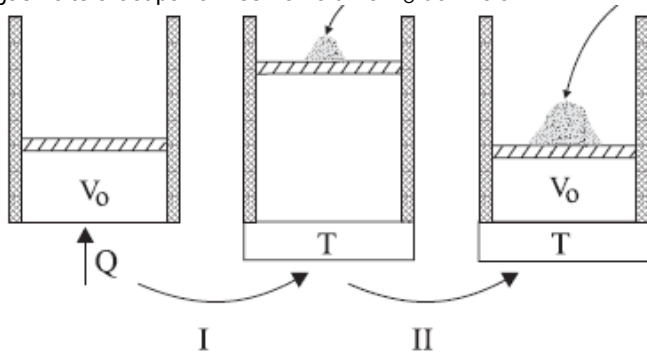
8) Um termômetro é encerrado dentro de um bulbo de vidro onde se faz vácuo. Suponha que o vácuo seja perfeito e que o termômetro esteja marcando a temperatura ambiente, 25°C. Depois de algum tempo, a temperatura ambiente se eleva a 30°C. Observa-se, então, que a marcação do termômetro

- (A) eleva-se também, e tende a atingir o equilíbrio térmico com o ambiente.
(B) mantém-se a 25°C, qualquer que seja a temperatura ambiente.
(C) tende a reduzir-se continuamente, independente da temperatura ambiente.
(D) vai se elevar, mas nunca atinge o equilíbrio térmico com o ambiente.
(E) tende a atingir o valor mínimo da escala do termômetro.

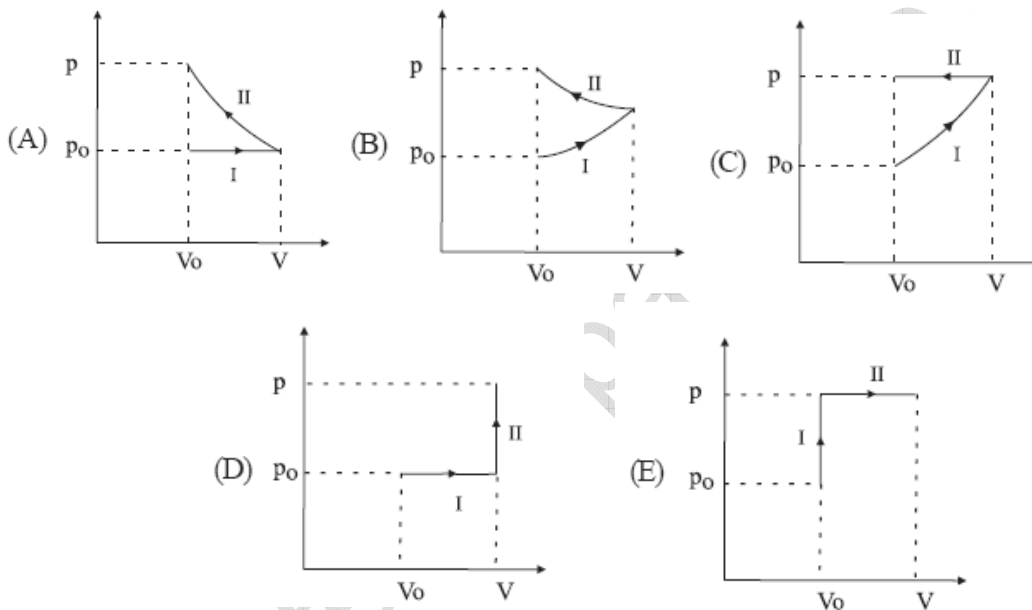
9) A figura ilustra duas transformações de um gás ideal contido num cilindro de paredes adiabáticas. Em I, através de uma base diatérmica (que permite a passagem do calor), o gás recebe calor e faz o êmbolo, também construído de material adiabático, subir



livremente, aumentando seu volume de V_0 a V , atingindo a temperatura T . Nesse estado, a fonte quente é retirada e substituída por um reservatório térmico à mesma temperatura T do gás. Em seguida, na transformação II, colocam-se grãos de areia sobre o êmbolo, lentamente, para que o gás possa manter-se em equilíbrio térmico com o reservatório. Nessas condições, o êmbolo baixa até que o gás volte a ocupar o mesmo volume V_0 do início.



Considere desprezíveis as variações da pressão atmosférica. O diagrama $p \times V$, que melhor representa essas duas transformações, é o da figura:



10) Um raio de luz monocromática provém de um meio mais refringente e incide na superfície de separação com outro meio menos refringente. Sendo ambos os meios transparentes, pode-se afirmar que esse raio,

- (A) dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre refração, mas pode não sofrer reflexão.
- (B) dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre reflexão, mas pode não sofrer refração.
- (C) qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer refração, nunca reflexão.
- (D) qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer reflexão, nunca refração.
- (E) qualquer que seja o ângulo de incidência, sempre sofre refração e reflexão.

11) Tendo-se em vista que as lentes são, na prática, quase sempre usadas no ar, a equação dos fabricantes de lentes costuma ser

escrita na forma: $C = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$. Nessas condições, pode-se afirmar que a convergência de uma lente plano-convexa de

índice de refração $n = 1,5$ e cujo raio da face convexa é $R = 20$ cm é

- (A) 0,50 di. (B) 1,0 di. (C) 1,5 di. (D) 2,0 di. (E) 2,5 di.

12) Em uma atividade experimental de eletrostática, um estudante verificou que, ao eletrizar por atrito um canudo de refresco com um papel toalha, foi possível grudar o canudo em uma parede, mas o papel toalha não. Assinale a alternativa que pode explicar corretamente o que o estudante observou.

- (A) Só o canudo se eletrizou, o papel toalha não se eletriza.
- (B) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no papel toalha escoam para o corpo do estudante.
- (C) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no canudo escoam para o corpo do estudante.



- (D) O canudo e o papel toalha se eletrizam positivamente, e a parede tem carga negativa.
 (E) O canudo e o papel toalha se eletrizam negativamente, e a parede tem carga negativa.

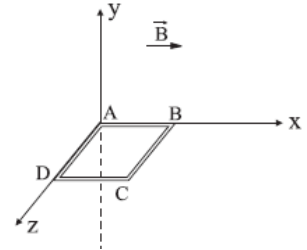
13) Um condutor é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $i = 800 \text{ mA}$. Conhecida a carga elétrica elementar, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, o número de elétrons que atravessa uma seção normal desse condutor, por segundo, é
 (A) $8,0 \times 10^{19}$. (B) $5,0 \times 10^{20}$. (C) $5,0 \times 10^{18}$. (D) $1,6 \times 10^{20}$. (E) $1,6 \times 10^{22}$.

14) De acordo com um fabricante, uma lâmpada fluorescente cujos valores nominais são $11 \text{ W}/127 \text{ V}$ equivale a uma lâmpada incandescente de valores nominais $40 \text{ W}/127 \text{ V}$. Essa informação significa que

- (A) ambas dissipam a mesma potência e produzem a mesma luminosidade.
 (B) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada fluorescente é maior.
 (C) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada incandescente é maior.
 (D) a lâmpada incandescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada fluorescente, dissipando menos potência.
 (E) a lâmpada fluorescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada incandescente, dissipando menos potência.

15) A figura representa uma espira condutora quadrada, apoiada sobre o plano xz , inteiramente imersa num campo magnético uniforme, cujas linhas são paralelas ao eixo x . Nessas condições, há dois lados da espira em que, se ela for girada tomando-os alternativamente como eixo, aparecerá uma corrente elétrica induzida. Esses lados são:

- (A) AB ou DC. (B) AB ou AD. (C) AB ou BC.
 (D) AD ou DC. (E) AD ou BC.

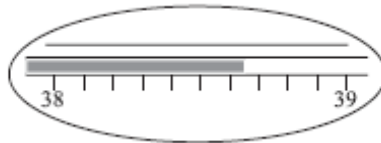


Gabarito: 1) a; 2) c; 3) b; 4) d; 5) c; 6) d; 7) d; 8) a; 9) a; 10) b; 11) e; 12) b; 13) c; 14) e; 15) e.

Unifesp/04

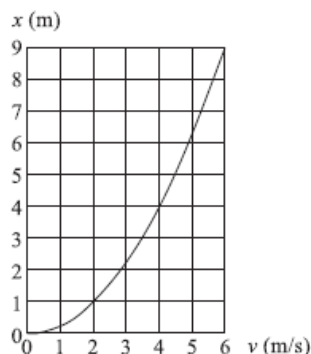
1) Na medida de temperatura de uma pessoa por meio de um termômetro clínico, observou-se que o nível de mercúrio estacionou na região entre 38°C e 39°C da escala, como está ilustrado na figura. Após a leitura da temperatura, o médico necessita do valor transformado para uma nova escala, definida por $tx = 2tc/3$ e em unidades $^\circ \text{X}$, onde tc é a temperatura na escala Celsius. Lembrando de seus conhecimentos sobre Algarismos Significativos, ele conclui que o valor mais apropriado para a temperatura tx é

- (A) $25,7^\circ \text{X}$.
 (B) $25,7667^\circ \text{X}$.
 (C) $25,766^\circ \text{X}$.
 (D) $25,77^\circ \text{X}$.
 (E) 26°X .



2) Em um teste, um automóvel é colocado em movimento retilíneo uniformemente acelerado a partir do repouso até atingir a velocidade máxima. Um técnico constrói o gráfico onde se registra a posição x do veículo em função de sua velocidade v . Através desse gráfico, pode-se afirmar que a aceleração do veículo é

- (A) $1,5 \text{ m/s}^2$. (B) $2,0 \text{ m/s}^2$. (C) $2,5 \text{ m/s}^2$. (D) $3,0 \text{ m/s}^2$. (E) $3,5 \text{ m/s}^2$.



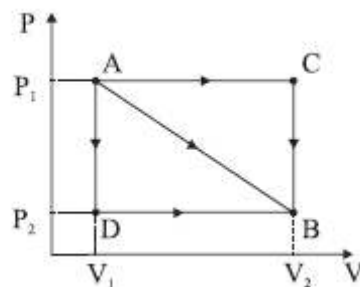
3) Em um salto de pára-quedismo, identificam-se duas fases no movimento de queda do pára-quedista. Nos primeiros instantes do movimento, ele é acelerado. Mas devido à força de resistência do ar, o seu movimento passa rapidamente a ser uniforme com velocidade v_1 , com o pára-quedas ainda fechado. A segunda fase tem início no momento em que o pára-quedas é aberto.



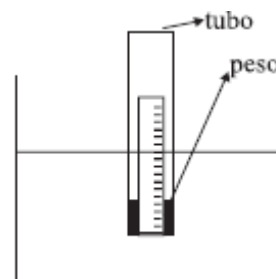
Rapidamente, ele entra novamente em um regime de movimento uniforme, com velocidade v_2 . Supondo que a densidade do ar é constante, a força de resistência do ar sobre um corpo é proporcional à área sobre a qual atua a força e ao quadrado de sua velocidade. Se a área efetiva aumenta 100 vezes no momento em que o pára-quadras se abre, pode-se afirmar que
 (A) $v_2/v_1 = 0,08$. (B) $v_2/v_1 = 0,1$. (C) $v_2/v_1 = 0,15$. (D) $v_2/v_1 = 0,21$. (E) $v_2/v_1 = 0,3$.

4) Uma pequena esfera maciça é lançada de uma altura de 0,6 m na direção horizontal, com velocidade inicial de 2,0 m/s. Ao chegar ao chão, somente pela ação da gravidade, colide elasticamente com o piso e é lançada novamente para o alto. Considerando $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, o módulo da velocidade e o ângulo de lançamento do solo, em relação à direção horizontal, imediatamente após a colisão, são respectivamente dados por
 (A) 4,0 m/s e 30° . (B) 3,0 m/s e 30° . (C) 4,0 m/s e 60° . (D) 6,0 m/s e 45° . (E) 6,0 m/s e 60° .

5) O diagrama PV da figura mostra a transição de um sistema termodinâmico de um estado inicial A para o estado final B, segundo três caminhos possíveis. O caminho pelo qual o gás realiza o menor trabalho e a expressão correspondente são, respectivamente,
 (A) $A \rightarrow C \rightarrow B$ e $P_1(V_2 - V_1)$.
 (B) $A \rightarrow D \rightarrow B$ e $P_2(V_2 - V_1)$.
 (C) $A \rightarrow B$ e $(P_1 + P_2)(V_2 - V_1)/2$.
 (D) $A \rightarrow B$ e $(P_1 - P_2)(V_2 - V_1)/2$.
 (E) $A \rightarrow D \rightarrow B$ e $(P_1 + P_2)(V_2 - V_1)/2$.



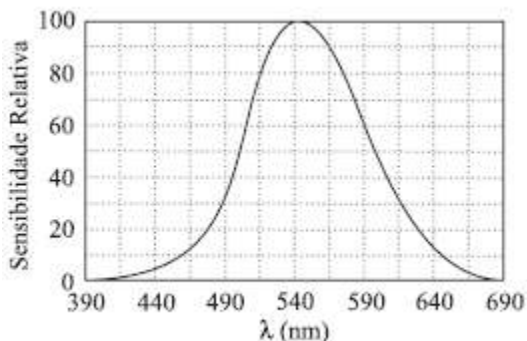
6) Um estudante adota um procedimento caseiro para obter a massa específica de um líquido desconhecido. Para isso, utiliza um tubo cilíndrico transparente e oco, de seção circular, que flutua tanto na água quanto no líquido desconhecido. Uma pequena régua e um pequeno peso são colocados no interior desse tubo e ele é fechado. Qualquer que seja o líquido, a função da régua é registrar a porção submersa do tubo, e a do peso, fazer com que o tubo fique parcialmente submerso, em posição estática e vertical, como ilustrado na figura. Quando no recipiente com água, a porção submersa da régua é de 10,0 cm e, quando no recipiente com o líquido desconhecido, a porção submersa é de 8,0 cm. Sabendo-se que a massa específica da água é $1,0 \text{ g/cm}^3$, o estudante deve afirmar que a massa específica procurada é
 (A) $0,08 \text{ g/cm}^3$. (B) $0,12 \text{ g/cm}^3$. (C) $0,8 \text{ g/cm}^3$. (D) $1,0 \text{ g/cm}^3$. (E) $1,25 \text{ g/cm}^3$.



7) Dois corpos, A e B, com massas iguais e a temperaturas $t_A = 50^\circ\text{C}$ e $t_B = 10^\circ\text{C}$, são colocados em contato até atingirem a temperatura de equilíbrio. O calor específico de A é o triplo do de B. Se os dois corpos estão isolados termicamente, a temperatura de equilíbrio é
 (A) 28°C . (B) 30°C . (C) 37°C . (D) 40°C . (E) 45°C .

8) Em dias muito quentes e secos, como os do último verão europeu, quando as temperaturas atingiram a marca de 40°C , nosso corpo utiliza-se da transpiração para transferir para o meio ambiente a energia excedente em nosso corpo. Através desse mecanismo, a temperatura de nosso corpo é regulada e mantida em torno de 37°C . No processo de transpiração, a água das gotas de suor sofre uma mudança de fase a temperatura constante, na qual passa lentamente da fase líquida para a gasosa, consumindo energia, que é cedida pelo nosso corpo. Se, nesse processo, uma pessoa perde energia a uma razão de 113 J/s , e se o calor latente de vaporização da água é de $2,26 \times 10^3 \text{ J/g}$, a quantidade de água perdida na transpiração pelo corpo dessa pessoa, em 1 hora, é de
 (A) 159 g. (B) 165 g. (C) 180 g. (D) 200 g. (E) 225 g.

9) Quando adaptado à claridade, o olho humano é mais sensível a certas cores de luz do que a outras. Na figura, é apresentado um gráfico da sensibilidade relativa do olho em função dos comprimentos de onda do espectro visível, dados em nm ($1,0 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Considerando as cores correspondentes aos intervalos de frequências da tabela seguinte



Cor	frequência (hertz)
Violeta	$6,9 \times 10^{14}$ a $7,5 \times 10^{14}$
Azul	$5,7 \times 10^{14}$ a $6,9 \times 10^{14}$
Verde	$5,3 \times 10^{14}$ a $5,7 \times 10^{14}$
Amarelo	$5,1 \times 10^{14}$ a $5,3 \times 10^{14}$
Laranja	$4,8 \times 10^{14}$ a $5,1 \times 10^{14}$
Vermelho	$4,3 \times 10^{14}$ a $4,8 \times 10^{14}$

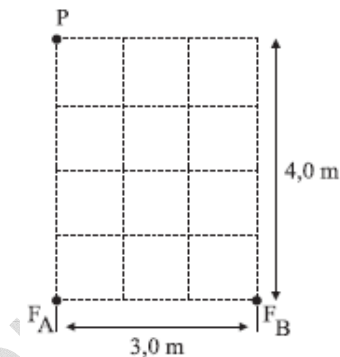


assim como o valor de $3,0 \times 10^8$ m/s para a velocidade da luz e as informações apresentadas no gráfico, pode-se afirmar que a cor à qual o olho humano é mais sensível é o

- (A) violeta. (B) vermelho. (C) azul. (D) verde. (E) amarelo.

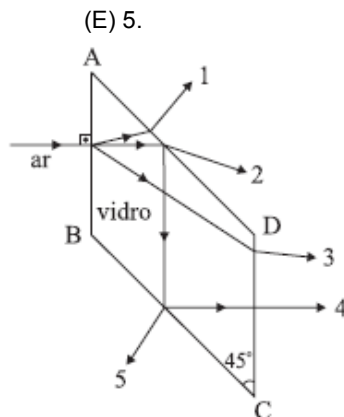
10) Duas fontes, FA e FB, separadas por uma distância de 3,0 m, emitem, continuamente e em fase, ondas sonoras com comprimentos e onda iguais. Um detector de som é colocado em um ponto P, a uma distância de 4,0 m da fonte FA, como ilustrado na figura. Embora o aparelho detector esteja funcionando bem, o sinal sonoro captado por ele em P, é muito mais fraco do que aquele emitido por uma única fonte. Pode-se dizer que

- (A) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 5,0 m.
 (B) há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 3,0 m.
 (C) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 4,0 m.
 (D) há interferência construtiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.
 (E) há interferência destrutiva no ponto P e o comprimento de onda do som emitido pelas fontes é de 2,0 m.



11) Um raio de luz monocromático, propagando-se no ar, incide perpendicularmente à face AB de um prisma de vidro, cuja seção reta é apresentada na figura. A face AB é paralela à DC e a face AD é paralela à BC. Considerando que as faces DC e BC formam um ângulo de 45° e que o ângulo limite de refração para esse raio, quando se propaga do vidro para o ar, é 42° , o percurso que melhor representa a trajetória do raio de luz é

- (A) 1. (B) 2. (C) 3. (D) 4. (E) 5.

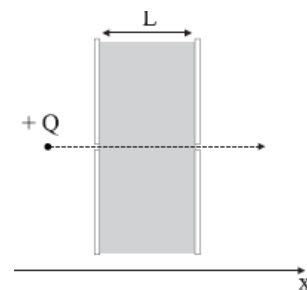


12) Uma lente convergente tem uma distância focal $f = 20,0$ cm quando o meio ambiente onde ela é utilizada é o ar. Ao colocarmos um objeto a uma distância $p = 40,0$ cm da lente, uma imagem real e de mesmo tamanho que o objeto é formada a uma distância $p' = 40,0$ cm da lente. Quando essa lente passa a ser utilizada na água, sua distância focal é modificada e passa a ser $65,0$ cm. Se mantivermos o mesmo objeto à mesma distância da lente, agora no meio aquoso, é correto afirmar que a imagem será

- (A) virtual, direita e maior. (B) virtual, invertida e maior. (C) real, direita e maior. (D) real, invertida e menor.
 (E) real, direita e menor.

13) Uma carga positiva Q em movimento retilíneo uniforme, com energia cinética W, penetra em uma região entre as placas de um capacitor de placas paralelas, como ilustrado na figura. Mantendo o movimento retilíneo, em direção perpendicular às placas, ela sai por outro orifício na placa oposta com velocidade constante e energia cinética reduzida para $W/4$ devido à ação do campo elétrico entre as placas. Se as placas estão separadas por uma distância L, pode-se concluir que o campo elétrico entre as placas tem módulo

- (A) $3W/(4QL)$ e aponta no sentido do eixo x.
 (B) $3W/(4QL)$ e aponta no sentido contrário a x.
 (C) $W/(2QL)$ e aponta no sentido do eixo x.
 (D) $W/(2QL)$ e aponta no sentido contrário a x.
 (E) $W/(4QL)$ e aponta no sentido do eixo x.



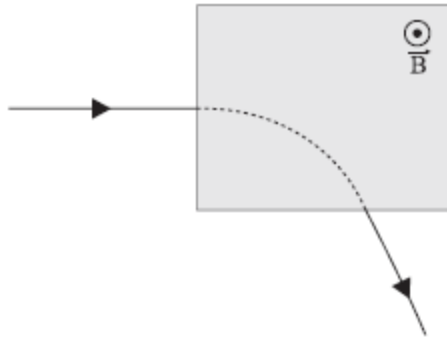
14) Por falta de tomadas extras em seu quarto, um jovem utiliza um benjamin (multiplicador de tomadas) com o qual, ao invés de um aparelho, ele poderá conectar à rede elétrica três aparelhos simultaneamente. Ao se conectar o primeiro aparelho, com resistência elétrica R, sabe-se que a corrente na rede é I. Ao se conectarem os outros dois aparelhos, que possuem resistências $R/2$ e $R/4$, respectivamente, e considerando constante a tensão da rede elétrica, a corrente total passará a ser

- (A) $17 I / 12$. (B) $3 I$. (C) $7 I$. (D) $9 I$. (E) $11 I$.

15) Uma partícula eletricamente carregada, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, adentra uma região de campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular à trajetória da partícula. O plano da figura ilustra a trajetória da partícula, assim como a região de campo



magnético uniforme, delimitada pela área sombreada. Se nenhum outro campo estiver presente, pode-se afirmar corretamente que, durante a passagem da partícula pela região de campo uniforme, sua aceleração é



- (A) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
 (B) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.
 (C) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética permanece constante.
 (D) normal à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
 (E) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.

Gabarito: 1) d; 2) b; 3) b; 4) c; 5) b; 6) e; 7) d; 8) c; 9) d; 10) e; 11) d; 12) a; 13) b; 14) c; 15) c.

Unifesp/03

1) O eletrocardiograma é um dos exames mais comuns da prática cardiológica. Criado no início do século XX, é utilizado para analisar o funcionamento do coração em função das correntes elétricas que nele circulam. Uma pena ou caneta registra a atividade elétrica do coração, movimentando-se transversalmente ao movimento de uma fita de papel milimetrado, que se desloca em movimento uniforme com velocidade de 25 mm/s. A figura mostra parte de uma fita de um eletrocardiograma. Sabendo-se que a cada pico maior está associada uma contração do coração, a frequência cardíaca dessa pessoa, em batimentos por minuto, é

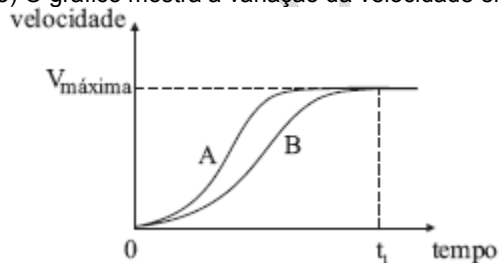
- (A) 60. (B) 75. (C) 80. (D) 95. (E) 100.



2) Uma ambulância desloca-se a 108 km/h num trecho plano de uma rodovia quando um carro, a 72 km/h, no mesmo sentido da ambulância, entra na sua frente a 100 m de distância, mantendo sua velocidade constante. A mínima aceleração, em m/s^2 , que a ambulância deve imprimir para não se chocar com o carro é, em módulo, pouco maior que

- (A) 0,5. (B) 1,0. (C) 2,5. (D) 4,5. (E) 6,0.

3) O gráfico mostra a variação da velocidade em função do tempo de dois modelos diferentes de automóveis, A e B. velocidade



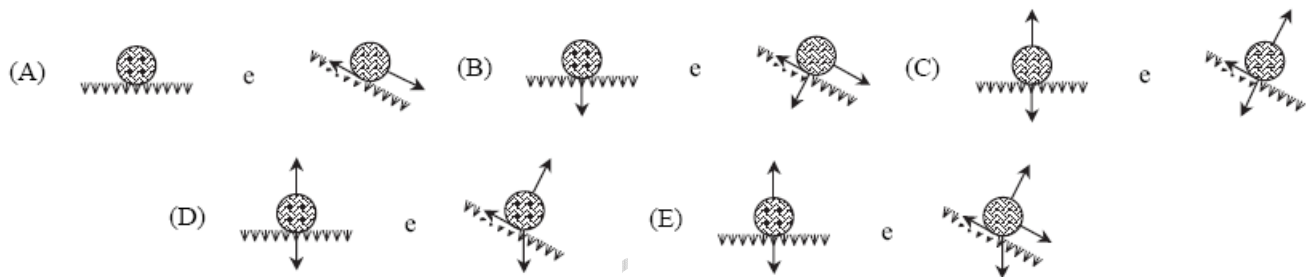
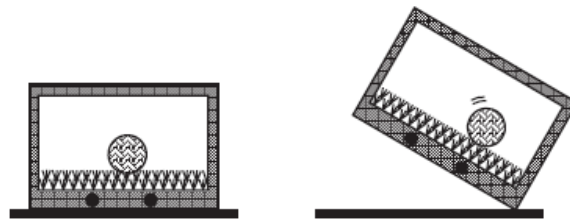
Sem quaisquer outras informações sobre os automóveis, somente se pode afirmar que A e B

- (A) realizam trabalhos iguais, entre $t = 0$ e $t = t_1$.
 (B) possuem energias cinéticas iguais, para $t > t_1$.
 (C) possuem motores com potências máximas iguais.
 (D) possuem quantidades de movimento iguais, para $t = t_1$.
 (E) possuem acelerações escalares médias iguais, no intervalo de 0 a t_1 .



4) Antes de Newton expor sua teoria sobre a força da gravidade, defensores da teoria de que a Terra se encontrava imóvel no centro do Universo alegavam que, se a Terra possuísse movimento de rotação, sua velocidade deveria ser muito alta e, nesse caso, os objetos sobre ela deveriam ser arremessados para fora de sua superfície, a menos que uma força muito grande os mantivesse ligados à Terra. Considerando o raio da Terra de 7×10^6 m, o seu período de rotação de 9×10^4 s e $\pi^2 = 10$, a força mínima capaz de manter um corpo de massa 90 kg em repouso sobre a superfície da Terra, num ponto sobre a linha do Equador, vale, aproximadamente, (A) 3 N. (B) 10 N. (C) 120 N. (D) 450 N. (E) 900 N.

5) Durante o campeonato mundial de futebol, exibiu-se uma propaganda em que um grupo de torcedores assistia a um jogo pela TV e, num certo lance, um jogador da seleção brasileira chutava a bola e esta parava, para desespero dos torcedores, exatamente sobre a linha do gol. Um deles rapidamente vai até a TV e inclina o aparelho, e a cena seguinte mostra a bola rolando para dentro do gol, como consequência dessa inclinação. As figuras mostram as situações descritas. Supondo que a ação do espectador sobre a TV pudesse produzir um efeito real no estádio, indique a alternativa que melhor representaria as forças que agiriam sobre a bola nas duas situações, respectivamente.



6) Uma técnica de laboratório colocou uma xícara com chá sobre uma balança eletrônica e leu a massa indicada. Em seguida, inseriu parcialmente uma colher no chá, segurando-a sem tocar nas laterais nem no fundo da xícara, observou e concluiu corretamente que

- (A) não houve alteração na indicação da balança, porque o peso da colher foi sustentado por sua mão.
 (B) houve alteração na indicação da balança, equivalente ao peso da parte imersa da colher.
 (C) houve alteração na indicação da balança, equivalente à massa da parte imersa da colher.
 (D) houve alteração na indicação da balança, proporcional à densidade da colher.
 (E) houve alteração na indicação da balança, proporcional ao volume da parte imersa da colher.

7) O texto a seguir foi extraído de uma matéria sobre congelamento de cadáveres para sua preservação por muitos anos, publicada no jornal *O Estado de S.Paulo* de 21.07.2002. *Após a morte clínica, o corpo é resfriado com gelo. Uma injeção de anticoagulantes é aplicada e um fluido especial é bombeado para o coração, espalhando-se pelo corpo e empurrando para fora os fluidos naturais. O corpo é colocado numa câmara com gás nitrogênio, onde os fluidos endurecem em vez de congelar. Assim que atinge a temperatura de -321° , o corpo é levado para um tanque de nitrogênio líquido, onde fica de cabeça para baixo.* Na matéria, não consta a unidade de temperatura usada. Considerando que o valor indicado de -321° esteja correto e que pertença a uma das escalas, Kelvin, Celsius ou Fahrenheit, pode-se concluir que foi usada a escala

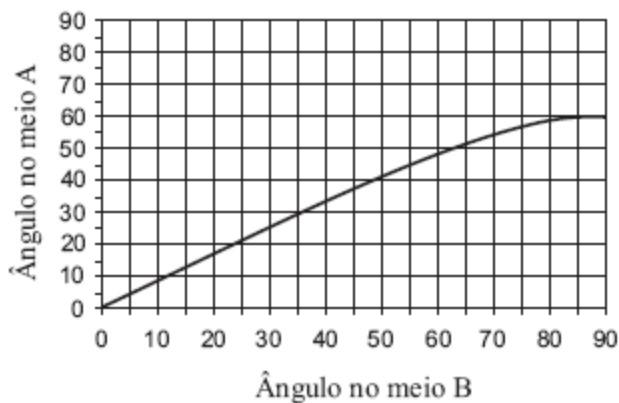
- (A) Kelvin, pois trata-se de um trabalho científico e esta é a unidade adotada pelo Sistema Internacional.
 (B) Fahrenheit, por ser um valor inferior ao zero absoluto e, portanto, só pode ser medido nessa escala.
 (C) Fahrenheit, pois as escalas Celsius e Kelvin não admitem esse valor numérico de temperatura.
 (D) Celsius, pois só ela tem valores numéricos negativos para a indicação de temperaturas.
 (E) Celsius, por tratar-se de uma matéria publicada em língua portuguesa e essa ser a unidade adotada oficialmente no Brasil.

8) Sobrefusão é o fenômeno em que um líquido permanece nesse estado a uma temperatura inferior à de solidificação, para a correspondente pressão. Esse fenômeno pode ocorrer quando um líquido cede calor lentamente, sem que sofra agitação. Agitado, parte do líquido solidifica, liberando calor para o restante, até que o equilíbrio térmico seja atingido à temperatura de solidificação para a respectiva pressão. Considere uma massa de 100 g de água em sobrefusão a temperatura de -10°C e pressão de 1 atm, o calor específico da água de $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e o calor latente de solidificação da água de -80 cal/g . A massa de água que sofrerá solidificação se o líquido for agitado será

- (A) 8,7 g. (B) 10,0 g. (C) 12,5 g. (D) 50,0 g. (E) 60,3 g.

9) O gráfico mostra a relação entre os ângulos de incidência e de refração entre dois materiais transparentes e homogêneos, quando um raio de luz incide sobre a superfície de separação entre esses meios, qualquer que seja o sentido do percurso.





Se esses materiais fossem utilizados para produzir a casca e o núcleo de fibras ópticas, deveria compor o núcleo da fibra o meio (A) A, por ser o mais refringente. (B) B, por ser o menos refringente.
 (C) A, por permitir ângulos de incidência maiores. (D) B, porque nele a luz sofre maior desvio.
 (E) A ou B, indiferentemente, porque nas fibras ópticas não ocorre refração.

10) Numa sala, onde foram colocados espelhos planos em duas paredes opostas e no teto, um rapaz observa a imagem do desenho impresso nas costas da sua camisa. A figura 1 mostra a trajetória seguida por um raio de luz, do desenho ao rapaz, e a figura 2, o desenho impresso nas costas da camiseta.

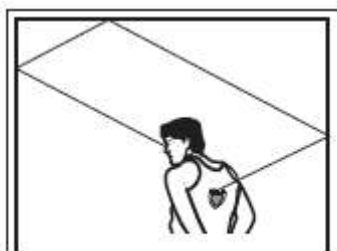
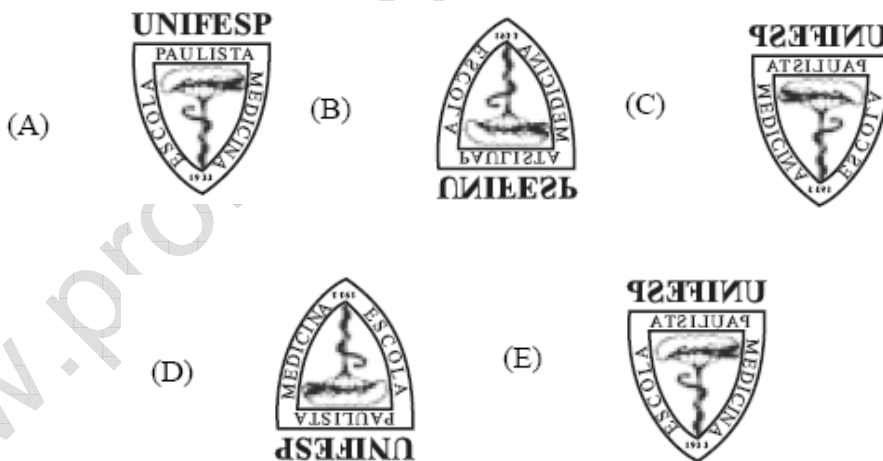


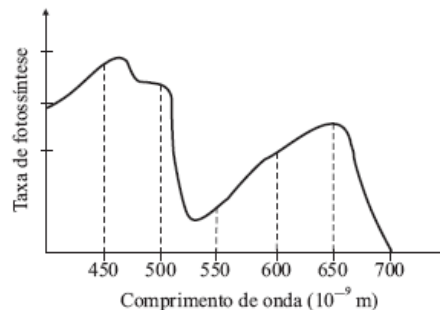
Figura 1.



Figura 2.



11) O gráfico mostra a taxa de fotossíntese em função do comprimento de onda da luz incidente sobre uma determinada planta em ambiente terrestre. Uma cultura dessa planta desenvolver-se-ia mais rapidamente se exposta à luz de frequência, em terahertz (10^{12} Hz), próxima a (A) 460. (B) 530. (C) 650. (D) 700. (E) 1 380.



12) Cientistas descobriram que a exposição das células humanas endoteliais à radiação dos telefones celulares pode afetar a rede de proteção do cérebro. As microondas emitidas pelos celulares deflagram mudanças na estrutura da proteína dessas células, permitindo a entrada de toxinas no cérebro. (Folha de S.Paulo, 25.07.2002)

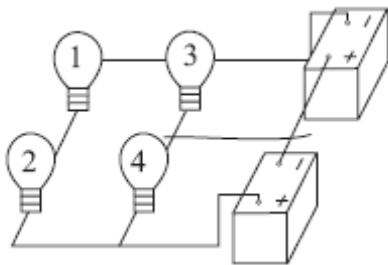
As microondas geradas pelos telefones celulares são ondas de mesma natureza que

- (A) o som, mas de menor frequência. (B) a luz, mas de menor frequência. (C) o som, e de mesma frequência.
 (D) a luz, mas de maior frequência. (E) o som, mas de maior frequência.

13) Uma estudante observou que, ao colocar sobre uma mesa horizontal três pêndulos eletrostáticos idênticos, equidistantes entre si, como se cada um ocupasse o vértice de um triângulo equilátero, as esferas dos pêndulos se atraíram mutuamente. Sendo as três esferas metálicas, a estudante poderia concluir corretamente que

- (A) as três esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal.
 (B) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal e uma com carga de sinal oposto.
 (C) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal e uma neutra.
 (D) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de sinais opostos e uma neutra.
 (E) uma esfera estava eletrizada e duas neutras.

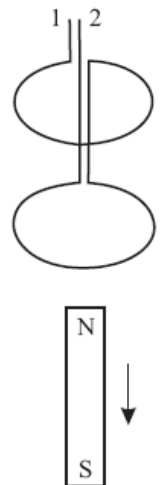
14) Um rapaz montou um pequeno circuito utilizando quatro lâmpadas idênticas, de dados nominais 5 W – 12 V, duas baterias de 12 V e pedaços de fios sem capa ou verniz. As resistências internas das baterias e dos fios de ligação são desprezíveis. Num descuido, com o circuito ligado e as quatro lâmpadas acesas, o rapaz derrubou um pedaço de fio condutor sobre o circuito entre as lâmpadas indicadas com os números 3 e 4 e o fio de ligação das baterias, conforme mostra a figura.



O que o rapaz observou, a partir desse momento, foi

- (A) as quatro lâmpadas se apagarem devido ao curto circuito provocado pelo fio.
 (B) as lâmpadas 3 e 4 se apagarem, sem qualquer alteração no brilho das lâmpadas 1 e 2.
 (C) as lâmpadas 3 e 4 se apagarem e as lâmpadas 1 e 2 brilharem mais intensamente.
 (D) as quatro lâmpadas permanecerem acesas e as lâmpadas 3 e 4 brilharem mais intensamente.
 (E) as quatro lâmpadas permanecerem acesas, sem qualquer alteração em seus brilhos.

14) O biomagnetismo é um campo de pesquisa que trata da medição dos campos magnéticos gerados por seres vivos, com o objetivo de obter informações que ajudem a entender sistemas biofísicos, a realizar diagnósticos clínicos e a criar novas terapias, com grandes possibilidades de aplicação em medicina. Os campos magnéticos gerados pelos órgãos do corpo humano são muito tênues – da ordem de 10^{-15} a 10^{-9} teslas – e, para a sua medição, necessita-se de equipamentos capazes de detectá-los de forma seletiva, devido à interferência de outros campos magnéticos, inclusive o terrestre, milhares de vezes mais intenso. A figura mostra duas espiras paralelas e de mesmo raio, que compõem um gradiômetro magnético, dispositivo capaz de detectar seletivamente campos magnéticos, e um ímã em forma de barra que se move perpendicularmente aos planos das espiras, afastando-se delas, numa direção que passa pelo centro das espiras. Segundo a Lei de Lenz, pode-se afirmar que as correntes elétricas induzidas em cada espira, no instante mostrado na figura,

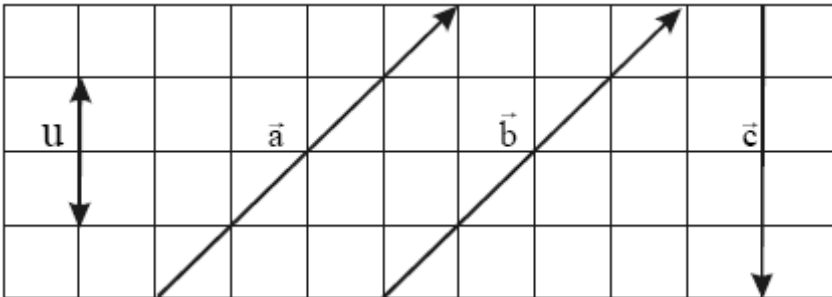


- (A) somam-se, resultando em corrente elétrica de 1 para 2.
 (B) somam-se, resultando em corrente elétrica de 2 para 1.
 (C) subtraem-se, resultando em corrente elétrica de 1 para 2.
 (D) subtraem-se, resultando em corrente elétrica de 2 para 1.
 (E) anulam-se, não interferindo na medição de outros campos.

Gabarito: 1) b; 2) a; 3) e; 4) a; 5) d; 6) e; 7) c; 8) c; 9) a; 10) b; 11) c; 12) b; 13) d; 14) e; 15) d.



1) Na figura, são dados os vetores \vec{a} , \vec{b} e \vec{c}



Sendo u a unidade de medida do módulo desses vetores, pode-se afirmar que o vetor $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ tem módulo

- (A) $2u$, e sua orientação é vertical, para cima.
 (B) $2u$, e sua orientação é vertical, para baixo.
 (C) $4u$, e sua orientação é horizontal, para a direita.
 (D) $\sqrt{2}u$, e sua orientação forma 45° com a horizontal, no sentido horário.
 (E) $\sqrt{2}u$, e sua orientação forma 45° com a horizontal, no sentido anti-horário.

2) Três corpos estão em repouso em relação ao solo, situados em três cidades: Macapá, localizada na linha do Equador, São Paulo, no trópico de Capricórnio, e Selekhard, na Rússia, localizada no círculo Polar Ártico. Pode-se afirmar que esses três corpos giram em torno do eixo da Terra descrevendo movimentos circulares uniformes, com

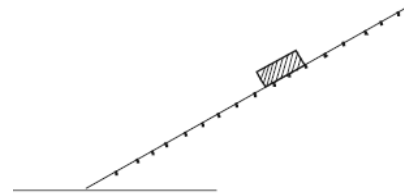
- (A) as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em Macapá tem a maior velocidade tangencial.
 (B) as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em São Paulo tem a maior velocidade tangencial.
 (C) as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em Selekhard tem a maior velocidade tangencial.
 (D) a mesma frequência, velocidade angular e velocidade tangencial, em qualquer cidade.
 (E) frequência, velocidade angular e velocidade tangencial diferentes entre si, em cada cidade.

3) Às vezes, as pessoas que estão num elevador em movimento sentem uma sensação de desconforto, em geral na região do estômago. Isso se deve à inércia dos nossos órgãos internos localizados nessa região, e pode ocorrer

- (A) quando o elevador sobe ou desce em movimento uniforme.
 (B) apenas quando o elevador sobe em movimento uniforme.
 (C) apenas quando o elevador desce em movimento uniforme.
 (D) quando o elevador sobe ou desce em movimento variado.
 (E) apenas quando o elevador sobe em movimento variado.

4) O pequeno bloco representado na figura desce o plano inclinado com velocidade constante. Isso nos permite concluir que

- (A) não há atrito entre o bloco e o plano e que o trabalho do peso do bloco é nulo.
 (B) há atrito entre o bloco e o plano, mas nem o peso do bloco nem a força de atrito realizam trabalho sobre o bloco.
 (C) há atrito entre o bloco e o plano, mas a soma do trabalho da força de atrito com o trabalho do peso do bloco é nula.
 (D) há atrito entre o bloco e o plano, mas o trabalho da força de atrito é maior que o trabalho do peso do bloco.
 (E) não há atrito entre o bloco e o plano; o peso do bloco realiza trabalho, mas não interfere na velocidade do bloco.

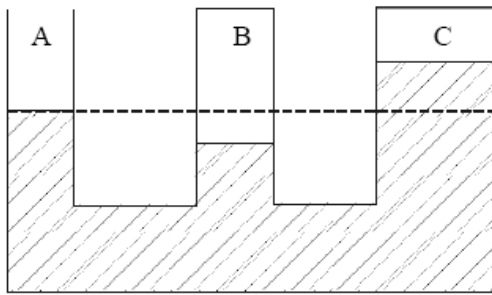


5) Avalia-se que uma pessoa sentada, estudando e escrevendo, consome em média 1,5 quilocalorias por minuto (1,0 quilocaloria = 4000 joules). Nessas condições, pode-se afirmar que a potência dissipada pelo seu organismo, agora, resolvendo esta prova, equivale, aproximadamente, à potência de

- (A) um relógio digital, de pulso.
 (B) uma lâmpada miniatura, de lanterna.
 (C) uma lâmpada incandescente comum.
 (D) um ferro elétrico.
 (E) um chuveiro elétrico.



6) O sistema de vasos comunicantes da figura contém água em repouso e simula uma situação que costuma ocorrer em cavernas: o tubo A representa a abertura para o meio ambiente exterior e os tubos B e C representam ambientes fechados, onde o ar está aprisionado. Sendo p_A a pressão atmosférica ambiente, p_B e p_C as pressões do ar confinado nos ambientes B e C, pode-se afirmar que é válida a relação



- (A) $p_A = p_B > p_C$.
- (B) $p_A > p_B = p_C$.
- (C) $p_A > p_B > p_C$.
- (D) $p_B > p_A > p_C$.
- (E) $p_B > p_C > p_A$.

7) Quando se mede a temperatura do corpo humano com um termômetro clínico de mercúrio em vidro, procura-se colocar o bulbo do termômetro em contato direto com regiões mais próximas do interior do corpo e manter o termômetro assim durante algum tempo, antes de fazer a leitura. Esses dois procedimentos são necessários porque

- (A) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque demanda sempre algum tempo para que a troca de calor entre o corpo humano e o termômetro se efetive.
- (B) é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo, e porque demanda sempre algum tempo para que a troca de calor entre o corpo humano e o termômetro se efetive.
- (C) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque é preciso evitar a interferência do calor específico médio do corpo humano.
- (D) é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo, e porque o calor específico médio do corpo humano é muito menor que o do mercúrio e do vidro.
- (E) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo.

8) Costuma-se especificar os motores dos automóveis com valores numéricos, 1.0, 1.6, 1.8 e 2.0, entre outros. Esses números indicam também valores crescentes da potência do motor. Pode-se explicar essa relação direta entre a potência do motor e esses valores numéricos porque eles indicam o volume aproximado, em litros,

- (A) de cada cilindro do motor e, quanto maior esse volume, maior a potência que o combustível pode fornecer.
- (B) do consumo de combustível e, quanto maior esse volume, maior a quantidade de calor que o combustível pode fornecer.
- (C) de cada cilindro do motor e, quanto maior esse volume, maior a temperatura que o combustível pode atingir.
- (D) do consumo de combustível e, quanto maior esse volume, maior a temperatura que o combustível pode fornecer.
- (E) de cada cilindro do motor e, quanto maior esse volume, maior o rendimento do motor.

9) O gráfico da figura 1 representa a intensidade da radiação transmitida ou refratada (curva T) e a intensidade da radiação refletida (R) em função do ângulo de incidência da luz numa superfície plana de vidro transparente. A figura 2 mostra três direções possíveis - I, II e III - pelas quais o observador O olha para a vitrina plana de vidro transparente, V.

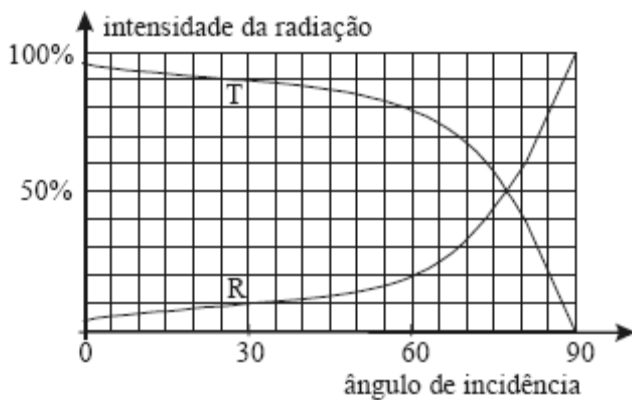


figura 1

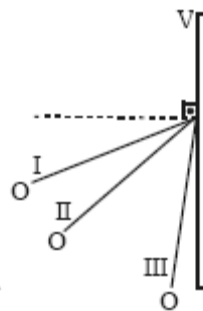


figura 2

Comparando as duas figuras, pode-se concluir que esse observador vê melhor o que está dentro da vitrina quando olha na direção

- (A) I e vê melhor o que a vitrina reflete quando olha na direção II.
- (B) I e vê melhor o que a vitrina reflete quando olha na direção III.
- (C) II e vê melhor o que a vitrina reflete quando olha na direção I.
- (D) II e vê melhor o que a vitrina reflete quando olha na direção III.
- (E) III e vê melhor o que a vitrina reflete quando olha na direção I.



10) Se você colocar a sua mão em forma de concha junto a um de seus ouvidos, é provável que você ouça um leve ruído. É um ruído semelhante ao que se ouve quando se coloca junto ao ouvido qualquer objeto que tenha uma cavidade, como uma concha do mar ou um canudo. A fonte sonora que dá origem a esse ruído

- (A) é o próprio ruído do ambiente, e a frequência do som depende do material de que é feita a cavidade.
- (B) são as partículas do ar chocando-se com as paredes no interior da cavidade, e a frequência do som depende da abertura dessa cavidade.
- (C) é o próprio ruído do ambiente, e a frequência do som depende da área da abertura dessa cavidade.
- (D) são as partículas do ar chocando-se com as paredes no interior da cavidade, e a frequência do som depende da forma geométrica da cavidade.
- (E) é o próprio ruído do ambiente, e a frequência do som depende da forma geométrica da cavidade.

11) Num livro de eletricidade você encontra três informações: a primeira afirma que isolantes são corpos que não permitem a passagem da corrente elétrica; a segunda afirma que o ar é isolante e a terceira afirma que, em média, um raio se constitui de uma descarga elétrica correspondente a uma corrente de 10000 ampères que atravessa o ar e desloca, da nuvem à Terra, cerca de 20 coulombs. Pode-se concluir que essas três informações são

- (A) coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
- (B) coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
- (C) conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
- (D) conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
- (E) conflitantes, e que não é possível avaliar o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica.

12) Dispondo de um voltímetro em condições ideais, um estudante mede a diferença de potencial nos terminais de uma pilha em aberto, ou seja, fora de um circuito elétrico, e obtém 1,5 volts. Em seguida, insere essa pilha num circuito elétrico e refaz essa medida, obtendo 1,2 volts. Essa diferença na medida da diferença de potencial nos terminais da pilha se deve à energia dissipada no

- (A) interior da pilha, equivalente a 20% da energia total que essa pilha poderia fornecer.
- (B) circuito externo, equivalente a 20% da energia total que essa pilha poderia fornecer.
- (C) interior da pilha, equivalente a 30% da energia total que essa pilha poderia fornecer.
- (D) circuito externo, equivalente a 30% da energia total que essa pilha poderia fornecer.
- (E) interior da pilha e no circuito externo, equivalente a 12% da energia total que essa pilha poderia fornecer.

13) O consumo de uma casa deve ser reduzido de 90 kWh por mês para atingir a meta de racionamento estabelecida pela concessionária de energia elétrica. Entre os cortes que os moradores dessa casa pensam efetuar, está o desligamento do rádio-relógio, com a justificativa de que ele funciona ininterruptamente 24 horas por dia. Sabendo que a potência de um rádio-relógio é de 4 watts, em média, do total a ser economizado essa medida corresponde, aproximadamente, a

- (A) 0,9%. (B) 3%. (C) 9%. (D) 30%. (E) 90%.

14) Um trecho de condutor retilíneo ℓ , apoiado sobre uma mesa, é percorrido por uma corrente elétrica contínua de intensidade i . Um estudante coloca uma bússola horizontalmente, primeiro sobre o condutor (situação I) e depois sob o condutor (situação II). Supondo desprezível a ação do campo magnético terrestre sobre a agulha (dada a forte intensidade da corrente), a figura que melhor representa a posição da agulha da bússola, observada de cima para baixo pelo estudante, nas situações I e II, respectivamente, é:

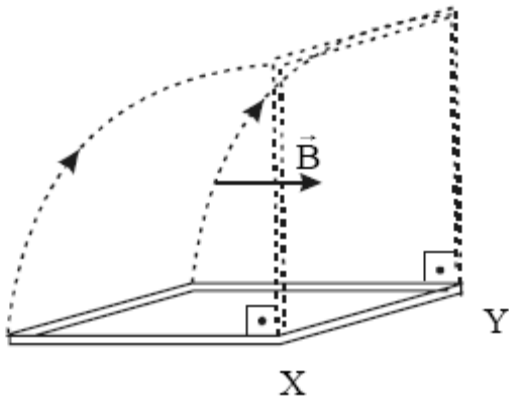
Situação I

Situação II

- | | |
|-----|--|
| (A) | |
| (B) | |
| (C) | |
| (D) | |
| (E) | |



15) A figura representa a vista de perfil de uma espira condutora retangular fechada, que pode girar em torno do eixo XY. Se essa espira for girada de 90° , por uma força externa, de forma que seu plano, inicialmente paralelo às linhas do campo magnético uniforme \vec{B} , se torne perpendicular a essas linhas, pode-se afirmar que



- (A) aparece uma corrente elétrica induzida na espira, que gera um campo magnético que se opõe a essa rotação.
 (B) aparece uma corrente elétrica induzida na espira, que gera um campo magnético que favorece essa rotação.
 (C) aparece uma corrente elétrica oscilante induzida na espira, que gera um campo magnético oscilante.
 (D) aparecem correntes elétricas induzidas de sentidos opostos em lados opostos da espira que, por isso, não geram campo magnético.
 (E) aparecem correntes elétricas induzidas de mesmo sentido em lados opostos que, por isso, não geram campo magnético.

Gabarito: 1) b; 2) a; 3) d; 4) c; 5) c; 6) d; 7) b; 8) a; 9) b; 10) e; 11) c; 12) a; 13) b; 14) e; 15) a.

