

01) Resposta: 24

Comentário

01. **Incorreta.**

$$F_c = f_{at}$$

$$\frac{m \cdot v^2}{R} = \mu \cdot N$$

$$\frac{m' \cdot v^2}{R} = \mu \cdot m' \cdot g$$

$$\sqrt{g \cdot R \cdot \mu}$$

02. **Incorreta.** A força de atrito está fazendo o papel de força centrípeta.

04. **Incorreta.** A reação da força de atrito que atua sob o carro está no chão. A força centrífuga é uma força fictícia usada para referências não inerciais.

08. **Correta.**

16. **Correta.**

02) Resposta: 17

Comentário

01. **Correta.** O sistema sapo 1, sapo 2 e tábua é isolado de forças externas ($\Sigma F_E = 0$), logo, a quantidade de movimento do sistema se conserva.

02. **Incorreta.**

$$\overline{Q}_i = \overline{Q}_f$$

$$0 = m_1 \cdot v_1 + m_2(-v_2) + m_T \cdot v_T$$

$$m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1 + m_T \cdot v_T$$

04. **Incorreta.** Quando os sapos estão no ar o centro de massa do sistema não pode ser alterado, logo, a tábua se movimenta para manter a posição do centro de massa.

08. **Incorreta.** As velocidades dos sapos são diferentes.

16. **Correta.** Como o sistema é isolado, a quantidade de movimento permanece constante.

03) Resposta: 20

Comentário

01. **Incorreta.**

$$E_{Mc} = E_{MA}$$

$$\frac{m' \cdot v_c^2}{2} = m' \cdot g \cdot h_A + \frac{m' \cdot v_A^2}{2}$$

$$\frac{v_c^2}{2} = g \cdot 2l + \frac{2g \cdot l}{2}$$

$$\frac{v_c^2}{2} = 2gl + gl$$

$$v_c^2 = 6 \cdot g \cdot l$$

$$T - P = F_c$$

$$T - m \cdot g = \frac{m \cdot v_c^2}{R}$$

$$T - m \cdot g = \frac{m \cdot 6 \cdot l}{l}$$

$$T - m \cdot g = 6 \cdot m \cdot g$$

$$T = 7 m \cdot g$$

02. **Incorreta.**

$$E_{M_b} = E_{M_A}$$

$$\frac{m \cdot v_D^2}{2} = \frac{m \cdot v_A^2}{2} + m \cdot g \cdot h_A$$

$$\frac{v_D^2}{2} = \frac{(\sqrt{2 \cdot g \cdot \ell})^2}{2} + g \cdot 0,4\ell$$

$$\frac{v_D^2}{2} = \frac{2g\ell}{2} + 0,4\ell$$

$$\frac{v_D^2}{2} = 1,4g\ell$$

$$v_D = \sqrt{2,8g\ell}$$

$$\text{sen } 37^\circ = \frac{x}{\ell}$$

$$0,6 = \frac{x}{\ell}$$

$$x = 0,6\ell$$

$$h_{AD} = 0,4\ell$$

04. **Correta.** A tração no fio é sempre perpendicular ao deslocamento, logo, não faz trabalho.

08. **Incorreta.**

$$E_{M_A} = m \cdot g \cdot 2\ell + \frac{m \cdot v_A^2}{2}$$

$$E_{M_A} = m \cdot g \cdot 2\ell + \frac{m \cdot (\sqrt{2g\ell})^2}{2}$$

$$E_{M_A} = 2m \cdot g\ell + \frac{2m \cdot 2g\ell}{2}$$

$$E_{M_A} = 3m \cdot g\ell$$

$$E_{M_b} = m \cdot g \cdot h_{D_A}$$

$$E_{M_b} = m \cdot g \cdot 0,4\ell$$

$$E_{M_b} = 0,4m \cdot g \cdot \ell$$

$$\tau_{\text{Fat}} = E_{M_b} - E_{M_A}$$

$$\tau_{\text{Fat}} = 0,4m \cdot g \cdot \ell - 3m \cdot g\ell$$

$$\tau_{\text{Fat}} = -2,6m \cdot g\ell$$

16. **Correta.**

$$E_{M_i} = m \cdot g \cdot h_A + \frac{m \cdot v_A^2}{2}$$

$$E_{M_i} = m \cdot g \cdot 2\ell + \frac{m \cdot (\sqrt{2g\ell})^2}{2}$$

$$E_{M_i} = 2m \cdot g\ell + \frac{2m \cdot g \cdot \ell}{2}$$

$$E_{M_i} = 3m \cdot g\ell$$

Toda a energia mecânica inicial foi transformada em trabalho da força de atrito, logo, o trabalho da força de atrito é $3m \cdot g\ell$.

04) **Resposta:** 10

Comentário

01. **Incorreta.**

$$E = \rho_l \cdot g \cdot V_{\text{im}}$$

$$E = 3 \cdot \rho_c \cdot g \cdot V_c$$

$$E = 3 \cdot m_c \cdot g$$

$$E = 3 \cdot P_c$$

Logo:

$$E = T + P_c$$

$$T = 2P_c$$

02. **Correto.**

04. **Incorreta.** Ver 01.

08. **Correto.** Ver 01.

16. **Incorreta.** O volume do brinquedo é igual ao volume de líquido deslocado.

32. **Incorreta.** O empuxo é igual em módulo ao peso do fluido deslocado, e portanto está relacionado à massa do líquido deslocado.

05) **Resposta:** 07

Comentário

01. **Correta.** O processo transferência de calor por convecção ocorre devido ao deslocamento de matéria.

02. **Correta.** O corpo negro é um absorvedor ideal de radiação.

04. **Correta.** A radiação proveniente do Sol tem facilidade em atravessar o vidro por se tratar de raios infravermelhos de alta frequência, já os raios infravermelhos emitidos pelas placas coletoras tem maior dificuldade de atravessar o vidro, pois estes possuem uma menor frequência.

08. **Incorreta.** Em todo o processo de aquecimento desse sistema, há transferência de calor por condução através da tubulação, transferindo calor da placa coletora para a água.

16. **Incorreta.** Não é necessário que se tenha uma bomba para o funcionamento, pois a água circula por convecção conforme explicado na alternativa 01.

32. **Incorreta.** A condução pode ocorrer tanto nos sólidos como nos líquidos e nos gases.

06) **Resposta:** 20

Comentário

01. **Incorreta.** A luz habitualmente apresenta comportamento ondulatório (onda eletromagnética) e, eventualmente, comportamento corpuscular (partícula). Na refração, o comportamento da luz é ondulatório.

02. **Incorreta.** Quanto maior a densidade do meio, menor a velocidade de propagação da luz.

04. **Correta.** Ao incidir obliquamente em uma interface de separação entre dois meios refringentes (dioptra), a luz sofre uma variação em sua direção de propagação. Ao incidir de um meio menos denso para um mais denso, refrata se aproximando da linha normal; ao incidir de um meio mais denso para um menos denso, refrata se afastando da linha normal.

08. **Incorreta.** A velocidade da luz na água é menor do que no ar.

16. **Correta.** A refração é o fenômeno que se caracteriza pela mudança de meio no processo de propagação de uma onda.

07) **Resposta:**

Resolução

Ao colocar as esferas em contato as mesmas entram em equilíbrio eletrostático, onde o potencial elétrico é constante ($v_A^{\text{Final}} = v_B^{\text{Final}}$) e o módulo do campo elétrico no interior das esferas é nulo. Sabendo que o potencial elétrico de uma esfera em equilíbrio eletrostático é dado por $v = k_0 \frac{q}{R}$ obtêm-se:

$$k_0 \frac{q_A^F}{R_A} = k_0 \frac{q_B^F}{R_B} \Rightarrow \boxed{\frac{q_A^F}{R_A} = \frac{q_B^F}{R_B}}$$

Com base na relação acima e considerando que $R_a = R$ e que $R_b = 2R$, é possível chegar à conclusão que $q_B^F = 2 \cdot q_A^F$.

$$\begin{aligned} q_A^F + q_B^F &= +q & q_B^F &= 2 \cdot q_A^F \\ q_A^F + 2q_A^F &= +q & q_B^F &= 2 \cdot \left(+\frac{q}{3} \right) \\ 3q_A^F &= +q & q_B^F &= +\frac{2q}{3} \\ q_A^F &= +\frac{q}{3} & & \end{aligned}$$

01. **Incorreta.**

$$\begin{aligned} F &= k_0 \frac{q_A^F \cdot q_B^F}{a^2} \\ F &= k_0 \frac{\left(\frac{q}{3} \right) \cdot \left(\frac{2q}{3} \right)}{a^2} \\ F &= k_0 \frac{2q^2}{9a^2} \end{aligned}$$

02. **Correta.** Ver resolução acima.

04. **Incorreta.** O potencial elétrico na esfera maior é igual ao valor do potencial na esfera menor.

08. **Correta.** Ver resolução acima.

16. **Correta.** Ver resolução acima.

32. **Incorreta.** Como o potencial elétrico é constante, a diferença de potencial entre quaisquer dois pontos da esfera maior é igual a zero.

08) **Resposta:** 19

Comentário

01. **Correta.** No gráfico tensão (V) x corrente (i) o valor da resistência do resistor é numericamente igual a tangente a curva em cada ponto.

02. **Correta.** No referido trecho a resistência do resistor vale 5,0 Ω.

$$\text{Equação 46: } R = \frac{V}{i} \rightarrow R = \frac{3,0}{600 \cdot 10^{-3}} \rightarrow R = 5,0 \Omega$$

04. **Incorreta.** A relação $R = V/i$ é a equação geral de definição matemática de resistência elétrica, válida para qualquer resistor.

08. **Incorreta.** A resistência elétrica é igual a:

$$R = \frac{V}{i} \rightarrow R = \frac{5,0}{800 \cdot 10^{-3}} \rightarrow R = 6,25 \Omega$$

16. **Correta.** A partir da equação 47 $R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$, tem-se que:

$$\ell = \frac{R \cdot A}{\rho} \rightarrow \ell = \frac{5,0 \cdot 1,5 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-6}} \rightarrow \ell = 5,0 \Omega.$$

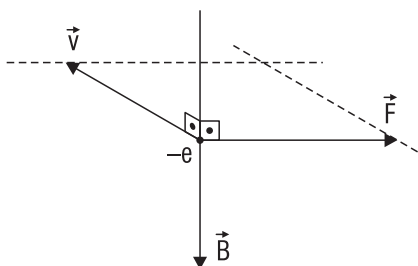
(Lembrar que $1,5 \text{ mm}^2 = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$).

32. **Incorreta.** No trecho de 200 mA a 400 mA a resistência do resistor é constante. Assim sendo, a potência nele dissipada por efeito Joule é diretamente proporcional ao quadrado da intensidade de corrente que o percorre (Equação 49: $P = R \cdot i^2$), ou seja, a potência quadruplica.

09) Resposta: 25

Comentário

01. **Correta.** Aplique, por exemplo, a "regra do empurrão (tapa)" da mão direita. A figura a seguir ilustra a situação proposta.



02. **Incorreta.** O campo magnético só é gerado se a carga elétrica estiver em movimento.

04. **Incorreta.** Se a partícula for lançada paralelamente a \vec{B} não atuará força magnética sobre ela, ou seja, não haverá desvio.

08. **Correta.** Como a força magnética é sempre perpendicular à velocidade da partícula, só haverá mudança na direção e no sentido da velocidade.

16. **Correta.** Ver item anterior. A força magnética desempenha o papel de força centrípeta do movimento da partícula.

10) Resposta: 41

Comentário

01. **Correta.**

Equação 54: $\varepsilon = \frac{-\Delta\Phi}{\Delta t}$ e equação 46: $i = \frac{\varepsilon}{R}$

02. **Incorreta.** A intensidade do fluxo magnético é diretamente proporcional à intensidade da corrente elétrica que o gerou.

Além disso, lembrar que o transformador só funciona com correntes alternadas (Lei de Faraday).

04. **Incorreta.** A bateria de automóvel é um gerador de tensão contínua. (Ver item anterior).

08. **Correta.** O transformador é uma máquina reversível e a equação que relaciona as tensões com o número de espiras dos enrolamentos foi dada no enunciado da questão.

16. **Incorreta.** Conforme o enunciado da questão o transformador é ideal, ou seja, a potência elétrica de entrada deve ser igual à de saída. Assim sendo, o transformador faz com a corrente o inverso do que ele faz com a tensão.

Além disso, o agente responsável pela transferência de potência é o fluxo magnético variável que age nos enrolamentos do transformador.

32. **Correta.** O fluxo magnético é diretamente proporcional à área do circuito magnético – equação: $(\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta)$.