

21) Resposta: 18

Comentário

01. **Incorreta.** No ponto de altura máxima, a velocidade vertical é nula e existe uma velocidade horizontal, logo a energia cinética é diferente de zero.

02. **Correta.** Como energia cinética é dada por $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, então $E_c = \frac{0,8 \cdot 25^2}{2} = 250 \text{ J}$ independentemente do ângulo de lançamento do dardo.

04. **Incorreta.** Em relação ao eixo vertical, $v_y = v_0 \cdot \sin 30^\circ$, então $v_y = 25 \cdot 0,5 = 12,5 \text{ m/s}$.

Logo, aplicando a equação de Torriceli, temos:

$$0^2 = 12,5^2 + 2(-10) \cdot \Delta d. \text{ Assim, } \Delta d = \frac{156,25}{20} = 7,8125 \text{ m}.$$

08. **Incorreta.** O alcance depende de velocidade e do ângulo de lançamento, porém independe da massa do dardo.

16. **Correta.** Conforme o enunciado, "desconsiderando qualquer tipo de atrito", o sistema é conservativo.

22) Resposta: 11

Comentário

01. **Correta.** Além de o centro de massa do sapato A ser mais abaixo que o sapato B, o sapato A também possui mais pontos de contato com o solo.

02. **Correta.**

04. **Incorreta.** O número de pontos de contato do sapato A permite uma distribuição mais homogênea do peso do usuário.

08. **Correta.**

16. **Incorreta.** Como a área de contato do sapato A é maior, a pressão é menor. Lembre-se de que: $p = \frac{F}{A}$

23) Resposta: 33

Comentário

01. **Correta.** Sendo a temperatura de cor do LED de 4000 K, a temperatura das lâmpadas incandescentes, com filamento de tungstênio, será menor que 4000 K, caso contrário ocorrerá fusão desse elemento (ponto de fusão do tungstênio = 3695 K).

02. **Incorreta.** A cor de um corpo não é característica do corpo, e sim da luz que nele incide.

04. **Incorreta.** De acordo com o quadro apresentado, o IRC depende da diferença na aparência de cor do objeto, portanto não depende da potência deste.

08. **Incorreta.** Possui baixa eficiência.

16. **Incorreta.** O processo de emissão de luz em uma lâmpada fluorescente é consequência da ionização do gás ali contido submetido a uma diferença de potencial.

32. **Correta.** Analisando os dados do quadro, a redução do consumo de energia elétrica dos LEDs é de 50% e sua vida útil é maior que 10 anos, o valor investido será recuperado em mais de 20 anos.

O item 01 está extremamente difícil, pelo fato de que dados técnicos (necessários) não foram fornecidos no enunciado nem no quadro.

24) **Resposta:** 42

Comentário

01. **Incorreta.** A pressão do gás aumenta com o carro em movimento.
02. **Correta.**
04. **Incorreta.** Quanto maiores as dimensões do pneu, maior o número de mols para a mesma pressão.
08. **Correta.**
16. **Incorreta.** Planificando as dimensões do pneu, temos como volume um cilindro. Logo,

$$V_{\text{ar}} = (R_{\text{ext}}^2 - R_{\text{i}}^2) \cdot \pi \cdot H \text{ assim } V_{\text{ar}} = (19^2 - 14^2) \cdot \pi \cdot 18 = 9330 \text{ cm}^3$$

Então, o volume de ar no interior do pneu vale $V_{\text{ar}} = 9,33 \text{ L}$.

32. **Correta.** O coeficiente de dilatação do pneu é muito menor que a variação de volume do gás. Logo, mesmo dilatando podemos considerar a mesma variação de temperatura.

O item 16 é de difícil interpretação e também exige cálculos muito trabalhosos que não estão de acordo com os textos fornecidos pela prova.

25) **Resposta:** 42

Comentário

01. **Incorreta.** A carga será numericamente igual à área da figura, logo $Q = B \cdot h = 2 \cdot 1 = 2 \text{ C}$ (atenção: o tempo foi delimitado entre 2 e 4 segundos).
02. **Correta.**
04. **Incorreta.** A velocidade de propagação do elétrons da corrente é bastante baixa em relação aos sentidos humanos; a velocidade de transmissão da energia elétrica é próxima da velocidade da luz.
08. **Correta.** A carga será numericamente igual à área da figura, logo $Q = B \cdot h = 4 \cdot 1 = 4 \text{ C}$. (atenção: o tempo foi delimitado entre 2 e 6 segundos).
Logo, se 1 elétron possui carga de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, então uma carga de 4 C possui $2,5 \times 10^{19}$ elétrons.
16. **Incorreta.** O campo elétrico possui sempre o mesmo sentido da corrente elétrica convencional; logo, entrando no plano.
32. **Correta.** A equação do campo magnético em um fio condutor retilíneo é dada por:

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d} . \text{ Logo, no instante 5 segundos a intensidade de corrente elétrica é } 1 \text{ A; assim, } B = \frac{4\pi 10^{-7} \cdot 1}{2 \cdot \pi \cdot 1} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ T} .$$

64. **Incorreta.** A carga será numericamente igual à área da figura; logo, $Q = \frac{(B+b)}{2} \cdot h = \frac{(6+4)}{2} \cdot 1 = 5 \text{ C}$ (cuidado que o tempo foi delimitado entre 0 e 6 segundos).

A intensidade de corrente elétrica média é dada por: $i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$. Logo, $i = \frac{5}{6} = 0,83 \text{ A}$.

26) **Resposta:** 69

Comentário

01. **Correta.**
02. **Incorreta.** No ponto triplo temos os três estados físicos da matéria.
04. **Correta.** Olhar no diagrama de fases apresentado pela questão.
08. **Incorreta.** Vaporização é passagem do estado líquido para o gasoso, e não para o estado sólido.
16. **Incorreta.** A fusão é endotérmica e a solidificação é exotérmica.
32. **Incorreta.** Para que a sublimação ocorra, a substância deve ser medida a um aumento de temperatura.
64. **Correta.** Olhar no diagrama apresentado pela questão.

27) Resposta: 24

Comentário

01. **Incorreta.** O potencial no interior do tanque é constante, não nulo e igual ao potencial da superfície.
02. **Incorreta.** O corpo neutro possui número de prótons igual ao número de elétrons, embora a carga total seja nula; logo, possui carga elétrica.
04. **Incorreta.** $E = \frac{K \cdot Q}{d^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 270 \cdot 10^{-6}}{200^2} = 607,5 \cdot 10^{-1} = 60,7 \text{ N/C}$
- $$V = \frac{K \cdot Q}{d} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 270 \cdot 10^{-6}}{200} = 1215 \cdot 10^1 = 12150 \text{ V}$$
08. **Incorreta.** Os pneus de borracha são isolantes, logo não podem eletrizar o tanque.
16. **Correta.**

28) Resposta: 21

Comentário

01. **Correta.** Como a prancha flutua, temos:

$$E = P, \text{ como } E = \mu \cdot g \cdot V_d, P = m \cdot g \text{ e } \mu = \frac{m}{V}, \text{ então:}$$

$$\mu_{liq} \cdot g \cdot V_d = m \cdot g, \text{ substituindo } m = \mu \cdot V, \text{ então } \mu_{liq} \cdot g \cdot V_d = \mu_c \cdot V_{prancha} \cdot g$$

Como o volume do cilindro é dado por: $V = A_{base} \cdot H$, assim:

$$\mu_{liq} \cdot g \cdot A_{base} \cdot H_{submerso} = \mu_c \cdot A_{base} \cdot H_{corpo} \cdot g. \text{ Logo, } H_{submerso} = \frac{\mu_c}{\mu_{liq}} \cdot H_{corpo}$$

$$\text{Concluindo, } H_{submerso} = \frac{0,05}{1} \cdot 6 = 0,3 \text{ cm}$$

02. **Incorreta.** O princípio de Arquimedes afirma que "todo corpo imerso em um fluido, está submetido a uma força vertical, de baixo para cima, denominada empuxo, igual em módulo ao peso do fluido deslocado".
04. **Correta.** Como empuxo é dado por $E = \mu \cdot g \cdot V_d$, seu módulo é diretamente proporcional à densidade do líquido. Assim, quanto maior o empuxo, menor a parte submersa.
08. **Incorreta.** Calculando o empuxo temos: $E = \mu \cdot g \cdot V_d = 10^3 \cdot 10 \cdot 0,054 = 540 \text{ N}$. Logo, não suportaria 1030 N, que equivale ao peso de Pedro e Tiago.
16. **Correta.** O módulo do empuxo independe da profundidade, porém a existência do empuxo é devida à variação da pressão com a profundidade.

29) Resposta: 66

Comentário

01. **Incorreta.** Os seres humanos percebem apenas ondas sonoras com frequências de 20 a 20.000 Hz (sons).
02. **Correta.** Conforme enunciado, a potência sonora emitida em uma conversa normal vale 10^{-5} W . Assim, 400.000 habitantes falando ao mesmo tempo emitem potência de 4 W, que é 25 vezes menor que uma lâmpada de 100 W.
04. **Incorreta.** Observe item 01.
08. **Incorreta.** As ondas sonoras são mecânicas, tridimensionais e longitudinais.
16. **Incorreta.** A unidade bel exprime o nível de intensidade sonora.
32. **Incorreta.** Quanto maior a distância, menor a intensidade auditiva.
64. **Correta.**

30) Resposta: 07

Comentário

01. **Correta.** Assim como a luz habitualmente possui caráter ondulatório e eventualmente corpuscular, um feixe de elétrons habitualmente possui caráter corpuscular e eventualmente ondulatório.
02. **Correta.**

04. **Correta.**

08. **Incorreta.** Utiliza-se a equação do comprimento de onda $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$. Logo,

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 3 \cdot 10^6} = 0,24 \cdot 10^{-9} = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

16. **Incorreta.** As ondas eletromagnéticas propagam-se independentemente umas das outras.

32. **Incorreta.** Christian Huygens defendia o carácter ondulatório da luz; o carácter dualístico foi defendido por Plank e Einstein e posteriormente foi a tese do trabalho do físico francês Louis Broglie.

Conclusão

A prova foi bem elaborada, no nível do Ensino Médio, com questões abrangentes e que exigiam do aluno um alto grau de conhecimento, com exceção dos tópicos já citados nas questões 23 e 24. Podemos considerar uma prova de boa qualidade, dentro do que esperávamos.