Professor: João Paulo									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	C	D	B	A	A	B	B	D	B

01. Calculando a altura da coluna, para a elevação de 3 °C (35 °C a 38 °C):

$$\left.\begin{cases} 9\ ^\circ C \text{ ——— } 90\ mm \\ 3\ ^\circ C \text{ ——— } h \end{cases}\right\} \Rightarrow \boxed{h = 30\ mm.}$$

O volume confinado na coluna corresponde à dilatação volumétrica:

$$A\,h = \Delta V \Rightarrow A\,h = V_0\,\gamma\,\Delta T \Rightarrow V_0 = \frac{A\,h}{\gamma\,\Delta T} = \frac{0{,}12 \times 30}{12 \times 10^{-4} \times 3}$$

$$\Rightarrow V_0 = 10^3\ mm^3 \Rightarrow \boxed{V_0 = 1\ cm^3.}$$

02. Da dilatação superficial, temos que:

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta\theta$$

$$\cancel{\pi}\Delta a^2 = \cancel{\pi} a^2 \beta \Delta\theta$$

$$\beta\Delta\theta = \frac{\Delta a^2}{a^2}$$

Logo,

$$\cancel{\pi}\Delta b^2 = \cancel{\pi} b^2 \beta \Delta\theta$$

$$\Delta b^2 = \left(\frac{a}{3}\right)^2 \frac{\Delta a^2}{a^2}$$

$$\Delta b^2 = \frac{1}{3^2}\Delta a^2$$

$$\therefore \Delta b = \frac{1}{3}\Delta a$$

03. O período de um pêndulo simples é dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Em que
T = Período de oscilação em segundos

L = Comprimento do pêndulo em metros

g = Aceleração da gravidade

Pela equação, nota-se que o período depende diretamente da raiz do comprimento L. Assim, para temperaturas bem maiores do que o instrumento foi calibrado, teremos maior dilatação térmica do comprimento do pêndulo e, consequentemente, aumentará o período, atrasando o relógio. O efeito do inverno é menos importante porque a diferença de temperatura de calibração e a mínima no inverno é de apenas quatro graus, mesmo assim, a tendência seria adiantar um pouco no inverno devido a uma diminuição do período de oscilação, ou seja, um aumento de frequência.

04. Potência fornecida:
P = iU = 2 · 20
P = 40 W

Capacidade térmica da água:

$$P = C\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

$$40 = C\frac{30 - 20}{8 \cdot 60}$$

$$C = 1\ 920\ J/kg = 480\ cal/^\circ C$$

Sendo C′ a capacidade térmica do objeto, temos:

$$40 = (1\ 920 + C')\frac{28 - 20}{8 \cdot 60}$$

$$C' = 480\ J/kg = 120\ cal/^\circ C$$

Logo, o seu calor específico vale:

$$c' = \frac{C'}{m'} = \frac{120}{600}$$

$$\therefore c' = 0{,}2\ cal/(g \cdot {}^\circ C)$$

05. Calor liberado pelo resistor durante o tempo em que a chave permanece aberta:

$$P = \frac{Q_r}{\Delta t} \Rightarrow Q_r = \frac{U^2}{R}\Delta t = \frac{10^2}{1} \times 220 \Rightarrow Q_r = 22.000\ J \times \frac{1\ cal}{4\ J}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_r = 5.500\ cal}$$

Fazendo o balanço térmico:

$$Q_{água_1} + Q_{gelo} + Q_{fusão} + Q_{água_2} - Q_r = 0 \Rightarrow$$

$$\cancel{100}(1)(T - 10) + \cancel{50}(0{,}5)(0 - [-10]) + \cancel{50}(80) + \cancel{50}(1)(T - 0) - \cancel{5.500} = 0$$

$$\Rightarrow 2T - 20 + 5 + 80 + T - 110 = 0 \Rightarrow 3T = 45 \Rightarrow$$

$$\boxed{T = 15\ ^\circ C}$$

06. Sendo **x** o número de repetições necessárias da relação entre o número de mols de ar, temos:

$$n_{final} = n_{inicial} + x \cdot \Delta n$$

$$\frac{P_{final}V_{pneu}}{\cancel{RT}} = \frac{P_{inicial}V_{pneu}}{\cancel{RT}} + x \cdot \frac{P_{atm}V_{bomba}}{\cancel{RT}}$$

$$6{,}3 \cdot 2{,}4 = 0{,}3 \cdot 2{,}4 + x \cdot 1 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 10^{-3}$$

$$\therefore x = 20$$

07. [I] **Verdadeira**. A variação da energia interna de um gás depende apenas da variação da sua temperatura.
[II] Falsa. Caso a transformação seja adiabática, pela 1ª Lei da Termodinâmica, teremos:

$$Q = \tau + \Delta U$$

$$\tau \uparrow \Rightarrow \Delta U \downarrow$$

[III] **Falsa**. Mantida a temperatura constante, pela equação de Clayperon, teremos:

$$PV = \underbrace{nRT}_{k} \Rightarrow P = \frac{1}{V}k$$

$$V \uparrow \Rightarrow P \downarrow$$

[IV] **Falsa**. Caso haja variação no volume, o trabalho é não nulo.
[V] **Falsa**. Em uma transformação adiabática, não há trocas de calor com o ambiente.

08. A cada segundo têm-se:

$$\begin{cases} \text{Calor lançado na fonte quente: } Q_q = 1\ 400\ J. \\ \text{Calor gerado no compressor: } W = 200\ J. \end{cases}$$

Da equação do refrigerador, calcula-se a quantidade de calor retirada do ambiente frio (congelador).

$$|Q_f| + |W| = |Q_q| \Rightarrow |Q_f| + 200 = 1\ 400 \Rightarrow \boxed{|Q_f| = 1\ 200\ J}$$

Para o ciclo de Carnot:

$$\frac{T_f}{T_q} = \frac{|Q_f|}{|Q_q|} \Rightarrow \frac{T_f}{27 + 273} = \frac{1\ 200}{1\ 400} \Rightarrow T_f = \frac{300 \times 6}{7} \Rightarrow T_f = 257\ K \Rightarrow$$

$$T_f = 257 - 273 \Rightarrow \boxed{T_f = -16\ ^\circ C}$$

09. Para que a tração no fio seja nula, devemos ter:

$$E_A + E_B = \underbrace{T}_{0} + P$$

$$\rho_A V_A \cancel{g} + \rho_B V_B \cancel{g} = \rho V_T \cancel{g}$$

$$\rho_A V_A + \rho_B \left(V_T - V_A\right) = \rho V_T$$

$$\rho_A V_A + \rho_B V_T - \rho_B V_A = \rho V_T$$

$$\left(\rho_A - \rho_B\right) V_A = \left(\rho - \rho_B\right) V_T$$

$$\therefore \frac{V_A}{V_T} = \frac{\rho - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$$

10. O Princípio de Pascal estabelece que qualquer acréscimo de pressão efetuado num ponto de um fluido é transmitido integralmente a todos os demais pontos desse fluido.

OSG: 6561/21