

گزینه ۳ - ۵۶

وقتی آسانسور با شتاب تند شونده به طرف پایین در حرکت باشد، نیروی کف آسانسور بر شخص به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$N = m(g - a) \xrightarrow{g=9/8 \frac{N}{Kg}, a=-/4 \frac{m}{s^2}} N = 50 \cdot (9/8 - 0/4) = 470 \cdot N$$

گزینه ۲ - ۵۷

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در t ثانیه اول از رابطه $V_{av} = \frac{1}{2}at + v_0$ به دست می‌آید بنابراین داریم:

$$\bar{V} = \frac{1}{2}at + v_0 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 + 0 = 10 \frac{m}{s}$$

روش دوم: (روش کلی)

از رابطه کلی $\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ نیز می‌توانیم استفاده کنیم:

$$V = at + v_0 = 5 \times 4 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{20 + 0}{2} = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ - ۵۸

چگالی مخلوط دو جسم به جرم‌های m_1 و m_2 و حجم‌های V_1 و V_2 از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{\text{جرم کل}}{\text{حجم کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

در این مسئله جرم‌ها یکسان است که هر یک را m فرض می‌کنیم از طرف دیگر داریم: $V = \frac{m}{\rho}$

بنابراین خواهیم داشت:

$$2m = \text{صورت کسر} \xrightarrow{m_1=m_2=m} m_1 + m_2 \text{ صورت کسر}$$

$$\text{مخرج کسر: } V_1 + V_2 = \frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2} = \frac{m(\rho_1 + \rho_2)}{\rho_1 \rho_2}$$

در نهایت داریم:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{2m}{\frac{m(\rho_1 + \rho_2)}{\rho_1 \rho_2}} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{2 \times 0/8 \times 1/2}{0/8 + 1/2} = 0/8 \times 1/2 = 0/96 \frac{g}{cm^3}$$

گزینه ۴ - ۵۹

فشار پیمانه‌ای از رابطه $P = \rho gh$ = پیمانه‌ای P به دست می‌آید بنابراین داریم:

$$P = \rho gh \xrightarrow[\substack{\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3} = 13600 \frac{kg}{m^3} \\ h = 5 \cdot cm = 0.05m}}{m^3} P = 13600 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 68000 \cdot Pa$$

گزینه ۴ - ۶۰

رابطه بین فارنهایت (F) و سلسیوس به صورت $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ است، اما تغییرات آن‌ها یعنی رابطه بین ΔF و ΔT چنین است:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = 10^\circ C} \Delta F = \frac{9}{5} \times 10 = 18^\circ C$$

گزینه ۱ - ۶۱

تغییر طول میله‌ای به طول l_1 در ازای تغییر دمای ΔT از رابطه $\Delta l = l_1 \alpha \Delta T$ به دست می‌آید، در این جا داریم:

$$\Delta l = \frac{1}{1000} l_1 = 10^{-3} l_1 \text{ حال از رابطه اصلی استفاده می‌کنیم:}$$

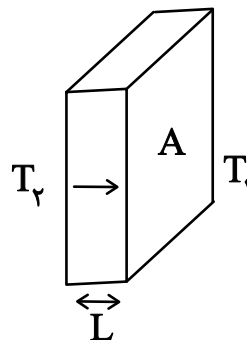
$$\begin{aligned} \Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta &\Rightarrow 10^{-3} l_1 = l_1 \times 2 \times 10^{-5} \Delta\theta \\ \Rightarrow 10^{-3} &= 2 \times 10^{-5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{100}{2} = 50^\circ C \end{aligned}$$

گزینه ۱ - ۶۲

آهنگ رسانش گرمایی از رابطه $\frac{Q}{t} = \frac{Kt\Delta T}{L}$ به دست می‌آید برای این که Q بر حسب آلفه دست آید، لازم است تمام کمیت‌ها در SI

باشند، بنابراین داریم:

$$A = 2m^2, L = 3mm = 3 \times 10^{-3} m, t = 6 \cdot s, \Delta T = 25^\circ C = 25K$$



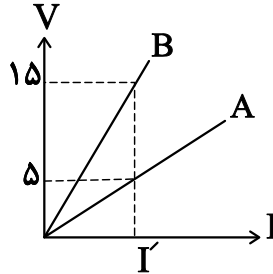
حال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{Q}{t} &= \frac{KA\Delta T}{L} \Rightarrow \frac{Q}{60} = \frac{4 \times 2 \times 25}{3 \times 10^{-3}} = \frac{200}{3 \times 10^{-3}} \\ \Rightarrow Q &= \frac{60 \times 200}{3 \times 10^{-3}} = 4000 \times 10^3 J \rightarrow Q = 4000 \cdot kJ \end{aligned}$$

طبق قانون اهم داریم: $R = \frac{V}{I}$

اگر مطابق شکل جریان به ازای ولتاژهای ۵ و ۱۵ را I' بگیریم، داریم:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{5}{I'}, R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{15}{I'}$$



در نهایت داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{5}{I'}}{\frac{15}{I'}} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

در این جا سه کمیت P ، R و V مطرح است و مسئله از ما نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ را می‌خواهد، چون ولتاژ دو سر مقاومت یکسان است از رابطه

$P = \frac{V^2}{R}$ و نسبت آن‌ها در دو حالت استفاده می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \left(\frac{V_B}{V_A}\right)^2 \times \frac{R_A}{R_B} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{P_B}{P_A} = \frac{300}{200} = \frac{3}{2}$$

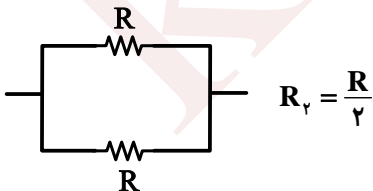
در این جا چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها در هر دو حالت یکسان است نسبت جریان‌ها طبق قانون اهم به صورت زیر خواهد بود:

(جریان با مقاومت نسبت عکس دارد.)

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$



$$R_1 = 2R$$



$$R_2 = \frac{R}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2R}{\frac{R}{2}} = 4$$

حال در حالت‌های اول و دوم مقاومت معادل را به دست می‌آوریم: