

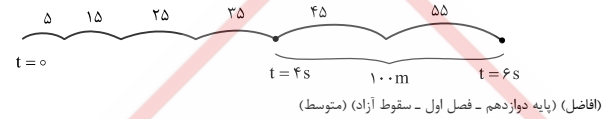
۱۲- گزینه «۳» - روش اول: بیشترین فاصله بین دو جسم لحظه‌ای ایجاد می‌شود که جسم اول به زمین برخورد می‌کند و جسم دوم در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین است. از معادله مکان - زمان برای هر دو استفاده می‌کنیم.

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad \Delta y_2 = \frac{1}{2}g(t_1 - 2)^2$$

$$\Delta y_1 - \Delta y_2 = \frac{1}{2}gt_1^2 - \frac{1}{2}g(t_1 - 2)^2 \Rightarrow 100 = \Delta t_1^2 - \Delta t_1^2 + 2 \cdot t_1 - 2 \cdot 0$$

$$t_1 = 6s \Rightarrow t_2 = 6 - 2 = 4s$$

روش دوم: از ویژگی دنباله حسابی سقوط آزاد استفاده می‌کنیم:



۱۳- گزینه «۴» - از ویژگی دنباله حسابی سقوط آزاد استفاده می‌کنیم. با توجه به شکل می‌توان نوشت:

$$v = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{9}h \\ \frac{2}{9}h \\ \frac{5}{9}h \end{array} \right\}$$

$$v_{av} = \frac{h}{3T}, v_{av} = \frac{\frac{5}{9}h}{T} \Rightarrow 25 = \frac{5}{9} \frac{h}{T} \Rightarrow \frac{h}{T} = 45$$

$$v_{av} = \frac{45T}{3T} = 15 \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» - گام اول: جایه‌جایی گلوله را ۱/۵ ثانیه سوم حساب می‌کنیم:

$$\Delta y = \frac{1}{2}g(t_2 - t_1)t^2$$

$$\Delta y = 5 \times (2 \times 3 - 1) \times 1 / 5 = 56 / 25$$

گام دوم: سرعت متوسط را در این مدت حساب می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{56 / 25}{1 / 5} = 37 / 5 \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، در لحظه $t = 2s$ ، سرعت گلوله اول برابر $v = 10 \times 2 = 20$ متر بر ثانیه می‌شود و همواره در هر ثانیه بعد از این مسافت بیش‌تری نسبت به گلوله دوم می‌پیماید.
(ب) درست، گلوله دوم عیناً حرکت گلوله اول را تکرار می‌کند.
(پ) نادرست، از لحظه $t = 2s$ به بعد تا لحظه برخورد گلوله اول به زمین فاصله گلوله‌ها از یکدیگر بیش‌تر می‌شود.
(ت) نادرست، چون ارتفاع و زمان سقوط دو گلوله یکسان است تندی متوسط گلوله‌ها نیز یکسان است.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (آسان)

۱۶- گزینه «۳» - مدت زمان گلوله اول را حساب می‌کنیم:

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 20 = \Delta t_1^2 \Rightarrow t_1 = 2s$$

مدت زمان گلوله دوم را حساب می‌کنیم:

$$t_2 - t_1 = 2s \Rightarrow t_2 = 2 + 2 = 4s$$

ارتفاع h_2 را حساب می‌کنیم:

$$h_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 80m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» - گام اول: از رابطه تغییر دمای سلسیوس با فارنهایت و کلون می‌توان نوشت:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta = \frac{9}{5}\Delta T$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \times 50 = 90^\circ F \Rightarrow 302 - F_1 = 90 \Rightarrow F_1 = 212^\circ F$$

از رابطه $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ استفاده می‌کنیم و θ_1 را حساب می‌کنیم.

$$212 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_1 = 180 \Rightarrow \theta_1 = 100^\circ C$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - دما و دماسنجی) (متوسط)

۱۸- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، ترموکوپلی دماسنج معیار نیست.

(ب) درست

(پ) نادرست، مربوط به دماسنج بیشینه - کمینه است.

(ت) نادرست، به ۱۸۰ قسمت تقسیم می‌شود.

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - دما و دماسنجی) (آسان)

۱۹- گزینه «۲» -

$$L_2 - L_1 = L_1 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$L_2 - 1200 = 1200 \times 10^{-6} \times (40 - (-60))$$

$$L_2 = 1200(1 + 100 \times 10^{-6}) = 1200 / 12m$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط طولی) (آسان)

۲۰- گزینه «۴» - گام اول: تغییر دما را برحسب درجه سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow 360 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 200^\circ C$$

$$\Delta\theta = \Delta k = 200^\circ$$

گام دوم: درصد تغییر مساحت را حساب می‌کنیم:

$$\Delta A = A_1 \cdot 2\alpha \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \cdot \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 10^{-5} \times 200 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 4 \times 10^{-3} \times 100 = 0.4\%$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط سطحی) (آسان)

۲۱- گزینه «۱» - تغییر حجم مکعب را از رابطه $\Delta V = V_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta\theta$ حساب می‌کنیم.

$$\Delta V = 20 \times 20 \times 20 \times 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 500 \Rightarrow \Delta V = 240cm^3$$

$$V_2 = V_1 + \Delta V = 20 \times 20 \times 20 + 240 = 8240cm^3$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط حجمی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۳» - از رابطه انبساط حجمی ظاهری با انبساط حجمی واقعی مایع استفاده می‌کنیم:

$$\Delta V_{ظاهری} = \Delta V_{ظرف} - \Delta V_{ظاهری} \Rightarrow \Delta V_{ظاهری} = V_1 \cdot \beta \cdot \Delta T - V_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 5000 \times 10^{-5} (5 / 2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-5}) = 5000 \times 10^{-5} (5 / 2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-5})$$

$$\Delta V = 184cm^3$$

(کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط حجمی) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» - از رابطه تغییر چگالی جسم جامد برحسب دما یعنی $\Delta\rho = -\rho_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T$ استفاده می‌کنیم.

$$\rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T$$

$$\rho_2 = \rho_1 - \rho_1 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T = \rho_1(1 - 3\alpha \cdot \Delta T) \quad , \quad \alpha = \frac{6 \times 10^{-5}}{2} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - 3\alpha \cdot \Delta T = 1 - 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 200 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 0.982$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط سطحی) (متوسط)

۲۴- گزینه «۲» -

فلز $Q_3 \rightarrow 30^\circ C$ فلز $80^\circ C$ آب $Q_2 \rightarrow 30^\circ C$ و فلز $20^\circ C$ $Q_1 \rightarrow 30^\circ C$ ظرف

$$Q_1 = C\Delta T \quad Q_2 = mc_{آب} \Delta T \quad Q_3 = mc_{فلز} \Delta T$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$C(30 - 20) + 0 / 2 \times 420 \times (30 - 20) + 1 \times 420 \times (30 - 80) = 0$$

$$C = 1260 \frac{J}{^\circ C}$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرمایی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۱» - چون آلومینیوم به آب گرما می‌دهد و ۲۰ درصد این گرما تلف شده است نتیجه می‌گیریم ۸۰٪ گرما به آب می‌رسد.

$$Q_1 \rightarrow \theta_e \text{ آب } 20^\circ\text{C} \text{ و } Q_2 \rightarrow \theta_e \text{ آلومینیوم } 90^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{10} \times 2 \times 1000 \times (\theta_e - 90) + 5 \times 4200 \times (\theta_e - 20) = 0$$

$$1600(90 - \theta_e) = 5 \times 4200(\theta_e - 20)$$

$$8(90 - \theta_e) = 5 \times 21(\theta_e - 20) \Rightarrow \theta_e = 25^\circ\text{C}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - دمای تعادل بدون تغییر حالت) (متوسط)

۲۶- گزینه «۴» - از قسمت اول نمودار می‌توان جرم جسم را حساب کرد در این قسمت گرمای داده شده به جسم از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ حساب می‌شود و $Q = Pt$ می‌باشد.

$$Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 100 \times 200 = m \times 1000 \times 20 \Rightarrow m = 0.1 \text{ kg}$$

از قسمت دوم نمودار گرمای نهان ذوب را حساب می‌کنیم:

$$Pt = mL_F \Rightarrow 100 \times 40 = 0.1 \times L_F \Rightarrow L_F = 40000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - گرمای نهان ذوب) (متوسط)

۲۷- گزینه «۳» - تغییرات گرمایی را برای هر دو جسم می‌نویسیم:

$$\text{آب } 10^\circ\text{C} \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } -10^\circ\text{C}$$

$$\text{آب } 40^\circ\text{C} \leftarrow \text{آب } 10^\circ\text{C}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 + m_1 L_F + m_1 c_2 \Delta T_2 = m_2 c \Delta T_2$$

$$2 \times 2100 \times 10 + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times 10 = m \times 4200 \times (40 - 10) \Rightarrow m = \frac{19}{3} \text{ kg}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - دمای تعادل) (متوسط)

۲۸- گزینه «۳» - در این حالت $0.3 \text{ kg} = 0.3 \text{ kg} = 0.3 \text{ kg}$ آب به بخار تبدیل شده است و داریم:

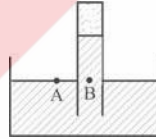
$$Pt = mL_F + mc\Delta t + L_V$$

$$4200 \times 1 = 0.3 \times 336000 + 0.3 \times 4200 \times 100 + 0.3 \times 2100000$$

$$t = \frac{480 + 600 + 1500}{60} = 43 \text{ min}$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - رابطه گرما) (متوسط)

۲۹- گزینه «۳» - در حالت اول: فشار گاز را حساب می‌کنیم:



$$P_{\text{ز.ع}} + 50 = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{ز.ع}} = 25 \text{ cmHg}, \quad V_1 = 20 \text{ A}$$

در حالت دوم: فشار گاز را حساب می‌کنیم. در این حالت ارتفاع جیوه کم می‌شود:

$$P_{\text{ز.ع}} + 45 = P_0 \Rightarrow P_{\text{ز.ع}} = 75 - 45 = 30 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow V_2 = (20 + 5) \text{ A} = 25 \text{ A}$$

از قانون گازها استفاده می‌کنیم و برای دو حالت داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{25 \times 20 \text{ A}}{273 + 27} = \frac{30 \times 25 \text{ A}}{273 + T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{3}{2} \times 300 = 450 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 450 - 300 = 150 \text{ K} \Rightarrow \Delta \theta = 150^\circ\text{C}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - قانون گازها) (دشوار)

۳۰- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، همرفت در محیط مادی انجام می‌شود.

(ب) نادرست، تابش گرمایی اجسام در هر دمایی انجام می‌شود، در دمای زیر 500°C تابش گرمایی بیش‌تر از نوع فروسرخ است.

(پ) نادرست، اگر دمای مطلق (برحسب کلوین) گاز دو برابر شود حجم گاز دو برابر می‌شود.

(ت) نادرست، درباره یخ این عبارت می‌تواند درست باشد و در بیش‌تر اجسام با افزایش فشار نقطه انجماد زیاد می‌شود.

(ث) نادرست، دمانگار برای آشکارسازی تابش فروسرخ اجسام است.

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم - فصل چهارم - روش‌های انتقال گرما و قانون گازها) (آسان)