

فیزیک ۱

۱- گزینه «۳» -

$$400 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1}{10^3 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ دقیقه}} = 24 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}$$

24 $\frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}$ یعنی در هر دقیقه، 24 لیتر آب وارد مخزن می‌شود و چون مخزن در دو

دقیقه پر می‌شود، پس حجم مخزن برابر:

$$24 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}} \times 2 \text{ دقیقه} = 48 \text{ L}$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - تبدیل یکا زنجیره‌ای - صفحه ۱۰) (آسان)

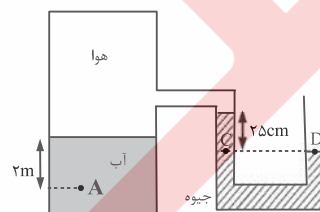
۲- گزینه «۲» -

$$\rho = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{v - v_1 = v_2}{v} \Rightarrow \frac{9 \times v_1 + 12 \times (v - v_1)}{v} \Rightarrow$$

$$2/47 = 3v_1 \Rightarrow v_1 = 0/87 \Rightarrow \frac{v_1}{v} \times 100 = 8\%$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (متوسط)

۳- گزینه «۳» - گام اول: ابتدا فشار هوای محبوس شده را به دست می‌آوریم.



$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} + \rho_{\text{جیوه}} gh = P_0 \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 - \rho_{\text{جیوه}} gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = 1.0^5 - (13600 \times 10 \times \frac{25}{100}) = 6600 \text{ Pa}$$

گام دوم: فشار در نقطه A، ناشی از فشار آب و فشار هوای محبوس است. پس:

$$P_A = \rho_{\text{آب}} gh + P_{\text{هوای محبوس}} \Rightarrow P_A = 1000 \times 10 \times 2 + 6600 = 8600 \text{ Pa} = 86 \text{ kPa}$$

(سراسری با تغییر) (فصل دوم - فشار در شارها - مانومتر (فشارسنج شار) - صفحه 28) (دشوار)

۴- گزینه «۱» - با وزش باد تندی جریان هوا افزایش یافته و طبق اصل برنولی فشار هوای بالای سطح امواج در این حالت کاهش می‌یابد و ارتفاع امواج بالاتر از حد معمول می‌شود.

(کتاب درسی با تغییر) (فصل دوم - شارها در حرکت - اصل برنولی - صفحه 64) (آسان)

۵- گزینه «۴» - این مهم نیست که گلوله چند بار رفت و برگشت داشته است، ابتدا و انتهای مسیر گلوله اهمیت دارد. نقطه B را مبدأ پتانسیل می‌گیریم. پس $h_B = 0$ و h_A برابر شعاع نیم‌کره (2 cm) است.

$$w_{mg} = -\Delta u \Rightarrow w_{mg} = -mg(h_B - h_A)$$

$$\frac{h_A = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}}{h_B = 0} \Rightarrow w_{mg} = 0.02 \times 10 \times 0.02 = 0.004 \text{ J}$$

چون گلوله از نقطه A رها شده و سپس در B متوقف می‌شود، پس تندی گلوله در A و B صفر است.

$$v_A = v_B = 0 \Rightarrow k_A = k_B = 0 \Rightarrow w_T = \Delta k = 0$$

(جاوید) (فصل سوم - کار و انرژی - کار و انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی - صفحه 61 و 65) (متوسط)

۶- گزینه «۴» -

$$w_{f_k} = E_C - E_A = \frac{v_C^2 - v_A^2}{2} = \frac{v_C^2 - 0}{2} = \frac{v_C^2}{2}$$

$$= (\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_A^2) + (\frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_C^2) = -mgh_A$$

$$\frac{h_A = d \sin \theta = \frac{d}{2} \Rightarrow -f_k \times d = -mg \frac{d}{2} \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{1}{2}$$

(جاوید) (فصل سوم - کار و انرژی درونی - انرژی مکانیکی و کار نیروی اصطکاک - صفحه 71 و 72) (متوسط)

۷- گزینه «۱» - چون جسم با سرعت ثابت جابه‌جا می‌شود پس نیروی کشش طناب به سرعت جسم بستگی ندارد.

گام اول: نیروی کشش طناب را محاسبه می‌کنیم.

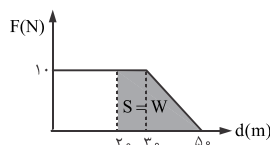
$$w_{\text{نیروی طناب}} = F \cdot d \cdot \cos \theta \Rightarrow 600 = F \times 4 \Rightarrow F = 150$$

گام دوم: محاسبه توان یا آهنگ انجام کار:

$$P = F \cdot v \Rightarrow P = 150 \times 10 = 1500 \text{ W}$$

(جاوید) (فصل سوم - کار و انرژی - توان - صفحه 73) (متوسط)

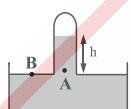
۸- گزینه «۳» -



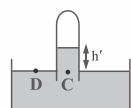
$$w = s \Rightarrow w = \frac{1}{2} \times 10 \times ((\frac{\text{قاعده بزرگ}}{2} + \frac{\text{قاعده کوچک}}{2}) \times (\text{ارتفاع})) = 200 \text{ J}$$

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل سوم - کار و انرژی - کار کل) (متوسط)

۹- گزینه «۱» - با تغییر دما، ارتفاع و چگالی مایع تغییر می‌کند. (ρ' , h')



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho gh = P_0$$



$$P_C = P_D \Rightarrow \rho' gh' = P_0$$

$$\Rightarrow \rho gh = \rho' gh' \Rightarrow \frac{h}{h'} = \frac{\rho'}{\rho} = \frac{\rho' = \rho(1 - \beta \Delta \theta)}{\rho}$$

$$\frac{h}{h'} = 1 - \beta \Delta \theta$$

(جاوید) (فصل دوم و چهارم - فشار - انبساط - انقباض و تغییرات چگالی و بارومتر - صفحه 37 و 94) (دشوار)

۱۰- گزینه «۱» - با توجه به نمودار، دمای اولیه جسم A و B به ترتیب 10°C و 90°C و دمای نهایی آن‌ها 70°C است. چون از تبادل گرمایی با محیط صرف نظر شده است، پس:

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow C_A(70 - 10) + C_B(70 - 90) = 0 \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

(جاوید) (فصل چهارم - گرما - ظرفیت گرمایی و دمای تعادل - صفحه 97 و 99) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» - در ابتدا جسم غوطه‌ور است پس $\rho = \rho_{\text{جسم}}$ و $F_b = w$ است، با افزایش دما، چگالی آب تغییر می‌کند ولی باید به انبساط غیرعادی آب توجه داشته باشیم در $\theta = 4^\circ\text{C}$ حجم مقدار معینی از آب کمینه و چگالی آن بیشینه است.

دمای جسم از 2°C به 4°C برسد $\leftarrow$ چگالی آب و نیروی شناوری افزایش می‌یابد $\leftarrow$ جسم به سمت بالا می‌رود.

دمای جسم از 4°C به 16°C برسد $\leftarrow$ چگالی آب و نیروی شناوری کاهش می‌یابد $\leftarrow$ جسم به سمت پایین می‌رود.

پس جسم، ابتدا به سمت بالا و سپس به سمت پایین حرکت می‌کند.

(جاوید) (فصل دوم و چهارم - انبساط - شناوری - انبساط غیرعادی آب و نیروی شناوری - صفحه ۴۱ و ۹۵) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» - هر جسمی که دمای بالاتری داشته باشد، تابش گرمایی از سطح آن بیش‌تر است. برای اینکه دمای سه جسم را مقایسه کنیم، دمای جسم A و B را نیز برحسب مقیاس سلسیوس می‌نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{جسم A: } T = \theta_A + 273 &\Rightarrow 38^\circ = \theta_A + 273 \Rightarrow \theta_A = 107^\circ\text{C} \\ \text{جسم B: } F = \frac{9}{5}\theta_B + 32 &\Rightarrow 212 = \frac{9}{5}\theta_B + 32 \Rightarrow \theta_B = 100^\circ\text{C} \\ \text{جسم C: } \theta_C &= 150^\circ\text{C} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \theta_C > \theta_A > \theta_B$$

تابش جسم C از همه بیش‌تر است.

(جاوید) (فصل چهارم - دما و گرما - دما و دماسنجی و روش انتقال گرما - صفحه ۸۴ و ۱۰۳) (آسان)

۱۳- گزینه «۴» - در ظرف نیم لیتر از هر مایع داریم و چون $\rho_A > \rho_B$ است، مایع A زیر مایع B قرار می‌گیرد.

$V_B = 0.5L$
$V_A = 0.5L$

گام اول: افزایش حجم مایعات و ظرف را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta V_B = v_{1B} \beta_B \Delta \theta = 0.5 \times 10^{-5} \times 10^{-5} \times 50 = 2.5 \times 10^{-10} L$$

$$\Delta V_A = v_{1A} \beta_A \Delta \theta = 0.5 \times 3 \times 10^{-5} \times 50 = 7.5 \times 10^{-10} L$$

$$\Delta V = v_1 \beta \Delta \theta = 1 \times 10^{-5} \times 50 = 5 \times 10^{-10} L$$

گام دوم: حجم مایع سر ریز را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_A + \Delta V_B - \Delta V = (2.5 + 7.5 - 5) \times 10^{-10} = 5 \times 10^{-10} L$$

$$= 27.5 \times 10^{-10} L = 0.275 L$$

۰/۲۷ لیتر مایع از ظرف سرریز می‌شود و چون مایع B به دلیل چگالی کم‌تر روی مایع A قرار دارد، پس از حجم مایع B به اندازه ۰/۲۷L کم می‌شود.

$$V_B = 0.5 - 0.27 = 0.23 L$$

$$V_A = 0.5 L$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول و چهارم - فیزیک و اندازه‌گیری - دما و گرما - انبساط و چگالی - صفحه ۹۴ و ۱۸) (دشوار)

۱۴- گزینه «۱» - آب 0°C را به عنوان حالت مرجع انتخاب می‌کنیم. طبق فرمول $Q = mc\Delta\theta$ گرمایی که آب از دست می‌دهد و یخ می‌گیرد تا به 0°C برسد محاسبه می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} |Q| &= 50 \times c \times 100 = 5000c \\ |Q| &= 50 \times L_F \end{aligned} \right\} \Rightarrow |Q| > Q \Rightarrow \text{درجه صفر درجه بالای دمای تعادل بالای صفر درجه}$$

گام دوم: اختلاف گرمای آب و یخ را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_{\text{آب}} = 1000c \times 100 - 5000c = 5000c \Rightarrow Q_{\text{آب}} = 5000c$$

گام سوم: دما تعادل را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_e = (m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}) c (\theta_e - 0) \Rightarrow 1000c \times 100 = 5000c \Rightarrow \theta_e = 10^\circ\text{C}$$

(سرآری با تغییر) (فصل چهارم - دما و گرما - تعادل گرمایی همراه با تغییر حالت - صفحه ۹۹ و ۱۰۵) (دشوار)

۱۵- گزینه «۲» - در هر لحظه نیروی کشش طناب بر مسیر حرکت (محیط دایره) عمود است.

$$(\theta = 90^\circ)$$

$$W = Fd \cos 90^\circ = 0$$

(جاوید) (فصل سوم - کار و انرژی - کار انجام شده توسط نیروی ثابت - صفحه ۵۵) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» - موتور اتومبیل از نوع ماشین گرمایی درون سوز است. چون گرما از محیط بیرون دریافت نمی‌کند. (جاوید) (فصل پنجم - ترمودینامیک - ماشین‌های گرمایی - صفحه ۱۴۱ و ۱۴۲) (آسان)

۱۷- گزینه «۱» - در چرخه‌هایی که از سه فرآیند بی‌دررو، هم‌دما و هم‌حجم تشکیل شده، کاری که در فرآیند بی‌دررو بر روی گاز انجام می‌شود برابر گرمای مبادله شده در فرآیند هم‌حجم است. در چرخه‌ها چون دستگاه مجدداً به حالت اولیه باز می‌گردد، تغییر انرژی درونی دستگاه صفر است.

$$\Delta u_{ABC} = 0 \Rightarrow \Delta u_{CA} + \Delta u_{AB} + \Delta u_{BC} = 0 \Rightarrow \Delta u_{ABC} = -\frac{w_{BC}}{Q_{CA}} = 0$$

گرمایی که دستگاه به محیط می‌دهد $J = -125$ $w_{CA} = -Q_{BC} \Rightarrow Q_{BC} = 125 J$ گرمایی که محیط می‌گیرد $Q' = 125 J$

(سرآری با تغییر) (فصل پنجم - ترمودینامیک - فرآیندهای خاص (بی‌دررو - هم‌دما - هم‌حجم) - صفحه ۱۳۲، ۱۳۵ و ۱۳۷) (متوسط)

۱۸- گزینه «۴» - شیب نمودار (P-T) طبق رابطه $pV = nRT$ برابر $\frac{nR}{V}$ است و چون شیب نمودار (۱) از شیب نمودار (۲) بیش‌تر است. پس:

$$\frac{n_1 R}{V_1} > \frac{n_2 R}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} > \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} > 1 \Rightarrow V_2 > V_1$$

(جاوید) (فصل پنجم - ترمودینامیک - فرآیند هم‌حجم - صفحه ۱۳۲) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» -

$$\frac{|Q_H|}{|Q_L|} = \frac{5}{4} \Rightarrow |Q_L| = \frac{4}{5} |Q_H|$$

$$W = 3 kJ \quad (2)$$

$$|Q_H| = |Q_L| + W \Rightarrow |Q_H| = \frac{4}{5} |Q_H| + 3 \Rightarrow \frac{1}{5} |Q_H| = 3$$

$$\Rightarrow |Q_H| = 15 kJ$$

(کتاب همراه علوی) (فصل پنجم - ترمودینامیک - چرخه و یخچال) (متوسط)

$$\eta_1 = \frac{|w_1|}{Q_{H_1}} \Rightarrow \frac{\Delta_o}{100} = \frac{|w_1|}{Q_{H_1}} \Rightarrow |w_1| = \frac{Q_{H_1}}{2} \quad (1)$$

$$Q_{H_1} = Q_{L_1} + |w_1| \xrightarrow{(1)} Q_{L_1} = \frac{Q_{H_1}}{2}$$

$$\eta_2 = \frac{|w_2|}{Q_{H_2}} \xrightarrow[\eta_2 = \frac{\Delta_o}{100} = \frac{3}{4}]{Q_{H_2} = Q_{L_2} = \frac{Q_{H_1}}{2}} \frac{3}{4} = \frac{|w_2|}{\frac{Q_{H_1}}{2}} \Rightarrow |w_2| = \frac{3}{8} Q_{H_1} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{|w_1|}{|w_2|} = \frac{\frac{Q_{H_1}}{2}}{\frac{3}{8} Q_{H_1}} = \frac{4}{3}$$

(جاويد) (فصل پنجم - ترموديناميك - قانون دوم ترموديناميك به بيان ماشين گرمايي - صفحه ۱۴۵) (متوسط)