

فیزیک ۱

۱- گزینه «۲» - فشاری که اجسام جامد استوانه‌ای شکل به سطح زیرین خود وارد می‌کنند را می‌توان به کمک رابطه $P = \rho gh$ محاسبه کرد. هنگامی که مکعب روی کوچک‌ترین سطح قرار دارد، بیش‌ترین فشار را به سطح زیرین خود وارد می‌کند؛ یعنی:

$$P_{\max} = 1500$$

حال نسبت کم‌ترین فشار به بیش‌ترین فشار را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{h_{\min}}{h_{\max}} \Rightarrow \frac{P_{\min}}{1500} = \frac{20}{60} \Rightarrow P_{\min} = 500 \text{ pa}$$

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار) (متوسط)

۲- گزینه «۱» - مقایسه درست فشار در نقاط مختلف به‌صورت زیر است:

$$P_A = P_B > P_D > P_C$$

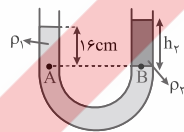
(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - لوله U شکل) (آسان)

۳- گزینه «۴» - به کمک رابطه $P = P_0 + \rho gh$ می‌توانیم فشار کل در نقطه‌ای از یک مایع را به‌دست آوریم:

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{P_0 + \rho gh_B}{P_0 + \rho gh_A} = \frac{(9/9 \times 10^4) + (10^3 \times 10 \times 0/6)}{(9/9 \times 10^4) + (10^3 \times 10 \times 0/1)} = \frac{10^4 \times 10/5}{10^4 \times 10} = \frac{2}{5}$$

(مشابه سؤال کنکور) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار در مایعات) (متوسط)

۴- گزینه «۲» - نقاط A و B هم‌تراز هستند و فشار در این دو نقطه با یکدیگر برابر است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 16 = 0/8 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 20 \text{ cm}$$

(مشابه سؤال علوی با تغییر) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - لوله U شکل) (آسان)

۵- گزینه «۱» - فشار ناشی از آب در کف ظرف از رابطه $P = \rho gh$ به‌دست می‌آید. از آنجایی که در هر دو ظرف به یک ارتفاع آب وجود دارد، بنابراین فشار آب در کف ظرف‌ها با یکدیگر برابر است ($P_1 = P_2$). برای مقایسه نیروهایی که ظرف به سطح زیرین وارد می‌کنند، باید وزن ظرف‌ها و مایع درون آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. از آنجایی که وزن ظرف‌ها برابر و وزن مایع درون ظرف‌ها هم برابر است، بنابراین نیرویی که ظرف‌ها به سطح زیرین وارد می‌کنند با یکدیگر برابر است ($F_1 = F_2$).

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار در مایعات) (متوسط)

۶- گزینه «۱» - ابتدا باید فشار حاصل از ستون مایع برحسب سانتی‌مترجیوه را به‌دست بیاوریم:

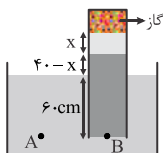
$$\rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}} \Rightarrow 3/4 \times 20 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 5 \text{ cm}$$

با توجه به شکل صورت سؤال متوجه می‌شویم که فشار گاز از فشار هوا به اندازه 5 cmHg کم‌تر است.

$$P_{\text{زای}} = P_0 - 5 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{زای}} - P_0 = P_g = -5 \text{ cmHg}$$

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار پیمانه‌ای) (متوسط)

۷- گزینه «۲» - در شکل زیر، نقاط A و B هم‌فشار هستند.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho gh_A = P_0 + \rho gh_B \Rightarrow P_{\text{زای}} + \rho gh_{\text{روغن}} + \rho gh_{\text{نفت}} = P_{\text{زای}} + \rho gh_{\text{روغن}} + \rho gh_{\text{نفت}}$$

$$\Rightarrow 10^5 + (1000 \times 10 \times 0/6) = 980/2 \times 10^3 + (600 \times 10 \times X) + (800 \times 10 \times (1-X))$$

$$106000 = 98000 + 6000X + 8000 - 8000X \Rightarrow 2000X = 2000$$

$$\Rightarrow X = h_{\text{روغن}} = 0/1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - بارومتر) (دشوار)

۸- گزینه «۴» - برای آن که محلول بتواند وارد رگ بیمار شود، باید فشار پیمانه‌ای محلول بیش‌تر از فشار پیمانه‌ای درون سیاهرگ بیمار باشد.

$$P_g = \rho gh \geq 1250 \Rightarrow 625 \times 10 \times h \geq 1250 \Rightarrow h \geq 0/2 = 20 \text{ cm}$$

بنابراین باید محلول را در ارتفاعی بیش‌تر از 20 cm قرار داد.

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار پیمانه‌ای) (متوسط)

۹- گزینه «۱» - ابتدا چگالی مخلوط را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m + 4m}{\frac{m}{1} + \frac{4m}{13/6}} = \frac{\Delta m}{\frac{4}{13/6}m} = \frac{17}{4/4} \frac{g}{\text{cm}^3}$$

حال فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مخلوط}} = \rho_{\text{مخلوط}} \times g \times h_{\text{مخلوط}} = \frac{17}{4/4} \times 10^3 \times 10 \times \frac{44}{100} = 17000 \text{ pa} = 17 \text{ kpa}$$

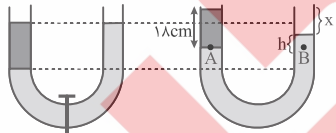
(مشابه سؤال کتاب علوی) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار در مایعات) (دشوار)

۱۰- گزینه «۳» - از آنجایی که مایع با چگالی بیش‌تر در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد، مایعی که

به ارتفاع 18 cm در لوله U شکل قرار دارد، مایع با چگالی $1 - \frac{g}{\text{cm}^3}$ و مایعی که در دو

سمت لوله U شکل قرار دارد، دارای چگالی $1/5 - \frac{g}{\text{cm}^3}$ است. با باز کردن شیر رابط، مایع با

چگالی بیش‌تر به سمت چپ جریان پیدا می‌کند، بنابراین شکل مایع در لوله U شکل پس از تعادل مانند شکل زیر می‌شود. فشار در نقاط A و B با هم برابر است و داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 18 = 1/5 \times h$$

$$\Rightarrow h = 12 \text{ cm} \Rightarrow x = 18 - 12 = 6 \text{ cm}$$

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - فشار در مایعات) (دشوار)

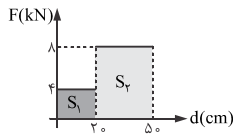
۱۱- گزینه «۲» - با توجه به پیوسته بودن جریان شاره در لوله، آهنگ شارش حجمی در طول

لوله ثابت است، بنابراین داریم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

(مشابه سؤال کنکور) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - اصل برنولی) (آسان)

۱۸- گزینه «۳» - مساحت سطح زیر نمودار نیرو - جابه‌جایی برابر با کار انجام شده است.



$$W_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = (4 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-2}) + (8 \times 10^3 \times 30 \times 10^{-2})$$

$$= 800 \text{ J} + 2400 \text{ J} = 3200 \text{ J}$$

(حزینان) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار نیروی ثابت) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» - طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{کل}} = W_F + W_f = \Delta k = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2 \Rightarrow (11 \times 5) + (-f_{\text{اصطکای}} \times 5)$$

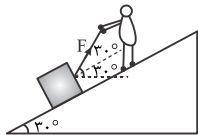
$$= \frac{1}{2} \times 50 \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 50 \times 0^2 = 400 \Rightarrow 550 - 5 \times f_{\text{اصطکای}} = 400$$

$$\Rightarrow f_{\text{اصطکای}} = 30 \text{ N}$$

(حزینان) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۱» - با توجه به شکل متوجه می‌شویم که زاویه بین نیروی فرد و راستای جابه‌جایی

۳۰° است، بنابراین کار نیروی شخصی در جابه‌جایی جسم به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$W = Fd \cos \theta = (250 \text{ N})(4 \text{ m}) \cos 30^\circ = 1000 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ J} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ kJ}$$

(حزینان) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار نیروی ثابت) (دشوار)

۱۲- گزینه «۴» - هرچه چگالی جسم بیشتر باشد، درصد بیش‌تری از حجم جسم در مایع فرو می‌رود. با توجه به شکل صورت سؤال درصد فرو رفتگی جسم‌های a و b یکسان است و کم‌تر

از درصد فرو رفتگی جسم C است، بنابراین داریم:

$$\rho_a = \rho_b < \rho_c$$

(مشابه سؤال کتاب علوی) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - نیروی شناوری) (آسان)

۱۳- گزینه «۳» - با توجه به رابطه مقایسه‌ای انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{k'}{k} = \frac{m'}{m} \times \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{3}{2} = 1.5$$

باید تندی آن ۱/۵ برابر شود؛ یعنی ۵۰ درصد افزایش.

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - انرژی جنبشی جسم در دو حالتی که تندی متحرک $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ و $\frac{5}{5} \frac{m}{s}$ است را

به‌دست می‌آوریم:

$$k_1 = \frac{1}{2} m \times 3^2 = \frac{9}{2} m, k_2 = \frac{1}{2} m \times 5^2 = \frac{25}{2} m$$

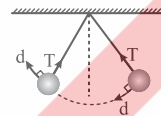
با توجه به شکل، تفاوت انرژی جنبشی بین این دو حالت $3/2 \text{ J}$ است:

$$\Delta k = k_2 - k_1 = \frac{25}{2} m - \frac{9}{2} m = \frac{16}{2} m = 8 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

(حزینان) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» - در طی جابه‌جایی گلوله، نیروی کشش طناب همواره بر مسیر جابه‌جایی عمود

است، بنابراین کار نیروی کشش طناب در طی این جابه‌جایی گلوله صفر است.



$$W_T = T \times d \times \cos 90^\circ = 0$$

(حزینان) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار نیروی ثابت) (آسان)

۱۶- گزینه «۳» - با توجه به شکل صورت سؤال، در حالتی که شخص از طناب کوتاه‌تر استفاده

می‌کند (حالت ۲)، زاویه بین نیروی وارد بر جعبه و راستای جابه‌جایی آن بیش‌تر

است ($\theta_1 > \theta_2$)، بنابراین $\cos \theta_1 > \cos \theta_2$. از آنجایی که نیرویی که شخص در هر دو

حالت به جعبه وارد می‌کند برابر است و همچنین برابری کار انجام شده روی جعبه توسط

شخص می‌توان نوشت:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 d_1 \cos \theta_1 = F_2 d_2 \cos \theta_2 \xrightarrow{F_1 = F_2} d_1 \cos \theta_1 = d_2 \cos \theta_2$$

$$\xrightarrow{\cos \theta_1 > \cos \theta_2} d_1 < d_2$$

می‌دانیم که کار انجام شده روی جعبه با یکدیگر برابر است. با توجه به قضیه کار و انرژی

جنبشی ($W_f = \Delta k$)، میزان تغییرات انرژی جنبشی جعبه نیز با یکدیگر برابر است. از

آنجایی که جعبه‌ها در حالت اولیه ساکن بوده‌اند و جرم آن‌ها نیز تغییر نمی‌کند، پس تندی

نهایی آن‌ها نیز با یکدیگر برابر است؛ یعنی $V_1 = V_2$.

(مشابه سؤال کتاب علوی با تغییر) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۴» - به کمک رابطه زیر کار انجام شده توسط نیروی ثابت F را به‌دست می‌آوریم:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (F_x \vec{i} + F_y \vec{j}) \cdot (d_x \vec{i} + d_y \vec{j}) = F_x d_x + F_y d_y$$

$$W_F = (-40 \times 6) + (40 \times 6) = 0$$

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل سوم - کار، انرژی و توان - کار نیروی ثابت) (متوسط)