

فیزیک ۱

۱- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست.

$$2/5 \times 10^6 \text{ kg} = 2/5 \times 10^6 \times 10^3 \text{ g} = 2/5 \times 10^9 \text{ g}$$

(ب) نادرست.

$$0/75 \text{ cm}^2 = 0/75 \times (10^{-2})^2 \text{ m}^2 = 0/75 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 75 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 75 \times (10^{-3})^2 \text{ m}^2 = 75 \text{ mm}^2$$

(پ) نادرست.

$$5/6 \times 10^{-7} \text{ ns} = 5/6 \times 10^{-7} \times 10^{-9} \text{ s} = 5/6 \times 10^{-16} \text{ s} = 5/6 \times 10^{-13} \text{ ms}$$

(ت) درست.

$$3100 \text{ dm}^3 = 3100 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 3/1 \text{ m}^3 = 3/1 \times 10^6 \frac{\text{cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3}$$

(ث) نادرست.

$$6/5 \text{ nC} = 6/5 \times 10^{-9} \text{ C} = 6/5 \times 10^{-6} \text{ mC}$$

(یادگاری) (فصل اول - تبدیل یکاها)

۲- گزینه «۳» -

$$\text{هر حجمی که مضرب صحیحی از } 0/04 \text{ dm}^3 \text{ باشد را می‌توان با این مکعب مستطیل اندازه گرفت. (یادگاری) (فصل اول - دقت اندازه‌گیری)}$$

(یادگاری) (فصل اول - کمیت فرعی، یکای کمیت فرعی)

۳- گزینه «۲» -

$$\text{یکای فرعی فشار: } \left[\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \right] = [\text{m}^3][\text{s}]\left[\frac{1}{\text{A}} \right] \Rightarrow \left[\frac{1}{\text{A}} \right] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \text{s}^2} \Rightarrow [\text{A}] = \frac{\text{m}^3 \text{s}^2}{\text{kg}}$$

(یادگاری) (فصل اول - کمیت فرعی، یکای کمیت فرعی)

۴- گزینه «۳» -

$$1 \text{ Lit آب} = 1 \text{ kg آب} \Rightarrow 3 \text{ Lit آب} = 3 \text{ kg آب}$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 1/6 \times 2 = 3/2 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{مایع}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{مخلوط}}} = \frac{3 + 3/2}{3 + 2} = \frac{6/2}{5} = 1/24 \frac{\text{kg}}{\text{Lit}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 1/24 \frac{\text{kg}}{10^{-3} \text{ cm}^3} = 1/24 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \text{ Lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$$

(یادگاری) (فصل اول - چگالی مخلوط)

۵- گزینه «۳» -

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 7/5 = \frac{1500}{V} \Rightarrow V = \frac{1500}{7/5} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره: } 352 - 200 = 152 \text{ cm}^3 = 152 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 152 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0/152 \text{ dm}^3$$

(یادگاری) (فصل اول - مفهوم چگالی)

۶- گزینه «۳» -

$$\text{بزرگترین سطح: } 40 \text{ cm}^2 \text{ ; کوچک‌ترین سطح: } 8 \text{ cm}^2$$

$$|P_2 - P_1| = \frac{\text{mg}}{40 \times 10^{-4}} - \frac{\text{mg}}{8 \times 10^{-4}} = \text{mg} \times 10^4 \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{40} \right) = m \times 10^5 \left(\frac{4}{40} \right) = m \times 10^4$$

$$\Delta P = 50 \text{ kPa} = 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow m = \frac{50 \times 10^3}{10^4} = 5 \text{ kg}$$

(یادگاری) (فصل دوم - فشار)

۷- گزینه «۳» - فشار در مایعات مستقل از سطح مقطع بوده و به ارتفاع ستون مایع بستگی دارد. (یادگاری) (فصل دوم - فشار مایعات)

۸- گزینه «۲» -

$$\rho g h_{\text{آب}} = \rho g h_{\text{نفت}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 0.8 \times 50 = 40 \text{ cm}$$

$$\frac{50 - 40}{2} = 5 \text{ cm} = 50 \text{ mm}$$

سطح آب در شاخه چپ باید ۵۰ میلی متر پایین بیاید. تا در شاخه راست ۵۰ mm بالا رود و اختلاف را بین دو سطح ۴۰ cm شود و بتواند فشار ۵۰ cm نفت را خنثی کند. (سراسری ۹۵ - با تغییر) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها)

۹- گزینه «۱» -

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \pi r_1^2 V_1 = \pi r_2^2 V_2 \Rightarrow (16)^2 \times 9 = (6)^2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \left(\frac{16}{6}\right)^2 \times 9 = \left(\frac{8}{3}\right)^2 \times 9 = 8^2 = 64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(یادگاری) (فصل دوم - اصل برنولی و معادله پیوستگی)

۱۰- گزینه «۴» -

$$P = \rho g h_{\text{آب}} + P_0$$

$$(\rho g h)_{\text{آب}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1000 \times 40 / 10 = 13600 \times h_{\text{جیوه}} = \frac{40000}{13600} = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$P_{\text{دریاچه}} = 75 + 300 = 375 \text{ cmHg}$$

(یادگاری) (فصل دوم - فشار شاره‌ها)

۱۱- گزینه «۲» -

$$v_2 = v_1 - \frac{40}{100} v_1 = \frac{60}{100} v_1 = 0.6 v_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 0.36 \Rightarrow K_2 = 0.36 K_1 \Rightarrow \Delta K = 0.36 K_1 - K_1 = -0.64 K_1$$

علامت ΔK منفی است بنابراین انرژی جنبشی کاهش یافته است. (یادگاری) (فصل سوم - انرژی جنبشی)

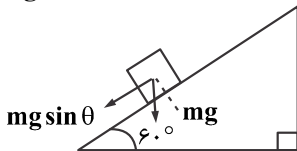
۱۲- گزینه «۱» - تنها نیرویی که باعث جابه‌جایی جسم در راستای افقی می‌شود. نیروی F_x است. اما F_x خلاف جهت جابه‌جایی است پس علامت کار، منفی می‌شود.

$$W = -F d \cos 30^\circ = -3 \times 50 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -75\sqrt{3} \text{ J}$$

(یادگاری) (فصل سوم - کار نیروی ثابت)

۱۳- گزینه «۱» - تنها نیرویی که باعث جابه‌جایی در راستای سطح شیب‌دار می‌شود مولفه افقی mg است که با توجه به شکل برابر است با:

$$mg \sin 60^\circ$$



$$W = F d = mg \sin 60^\circ \times 20 = 800 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 20 = 8000\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ kJ}$$

(یادگاری) (فصل سوم - کار نیروی ثابت)

۱۴- گزینه «۳» -

$$W_{\text{کشسانی}} = -\Delta U = -83/4 \text{ J}, W_{\text{کول}} = \Delta k = -\frac{1}{2} m v_1^2$$

$$W_{\text{کول}} = -\frac{1}{2} m V_1^2 = -\frac{1}{2} \times 2/2 \times 400 = -440 \text{ J}$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(h_2 - h_1) = +mgh_1 = +2/2 \times 10 \times 5/2 = 114/4 \text{ J}$$

$$\Rightarrow -83/4 + W_{\text{مقاومت هوا}} + 114/4 = -440 \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -440 - 114/4 + 83/4 = -471 \text{ J}$$

(یادگاری) (فصل سوم - قضیه کار و انرژی)

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = K_2 - K_1$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(h_2 - h_1) = mgh_1 = \frac{1}{10} \times 10 \times 50 = 400 \text{ J}$$

دقت شود که علامت کار نیروی مقاومت هوا منفی است چون این کار در خلاف جهت جابه‌جایی جسم انجام می‌شود.

$$400 - 200 = K_2 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 36\right) \Rightarrow 200 = K_2 - 14/4 \Rightarrow K_2 = 214/4 \text{ J}$$

(یادگاری) (فصل سوم - قضیه کار و انرژی، کار نیروی وزن)

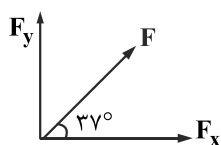
۱۶- گزینه «۳» - از آن جایی که جسم در ابتدا ساکن بوده و در انتها نیز ساکن مانده پس Δk برابر صفر است:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = 0$$

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{بالابر}} + W_{\text{وزن}} &= 0 \Rightarrow W_{\text{بالابر}} = -W_{\text{وزن}} \\ W_{\text{وزن}} &= -\Delta U \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{\text{بالابر}} = \Delta U = mg(h_2 - h_1) = 5 \times 10 \times (110 - 60) = 2500 \text{ J} = 2/5 \text{ kJ}$$

(یادگاری) (فصل سوم - قضیه کار - انرژی، کار نیروی وزن)

۱۷- گزینه «۲» - چون جابه‌جایی فقط در سطح افقی بوده است. پس فقط مؤلفه افقی نیرو، کار انجام داده است.



$$F_x = F \cos 37^\circ = 8 \times \frac{4}{5} = \frac{64}{5}$$

$$200 \text{ m} = 50 \times 4 \Rightarrow \text{جابه‌جایی در هر } 50 \text{ ثانیه} = 4 \text{ m}$$

$$W = F_x d \cos \theta = \frac{64}{5} \times 200 = 1280 \text{ J} = 1/28 \text{ kJ}$$

(یادگاری) (فصل سوم - کار نیروی ثابت)

۱۸- گزینه «۴» - دقت شود که نیروی وزن در هر ارتفاعی از سطح زمین مقداری ثابت و برابر با mg دارد و دانستن کار نیروی اصطکاک در مسیر سطح شیب‌دار کمکی به حل نمی‌کند. جابه‌جایی جسم نیز از بالای سطح شیب‌دار تا پایین آن به اندازه 2 m است. پس داریم:

$$W = mgd \cos \theta$$

از طرفی نیروی وزن قائم و رو به پایین بوده که جهت آن با جهت ارتفاع سطح شیب‌دار یکسان است. پس:

$$\cos \theta = 1$$

$$W = 2 \times 10 \times 2 = 60 \text{ (J)}$$

(یادگاری) (فصل سوم - کار نیروی ثابت)

۱۹- گزینه «۳» - تنها کاری که روی مکعب انجام می‌شود. کار نیروی اصطکاک است. طبق قضیه کار - انرژی داریم:

$$W_{\text{اصطکاک}} = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow -102 = \frac{1}{2} \times 1 \times [(v_0 - 6)^2 - v_0^2] \Rightarrow -204 = v_0^2 - 12v_0 + 36 - v_0^2$$

$$-204 - 36 = -12v_0 \Rightarrow 240 = 12v_0 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(یادگاری) (فصل سوم - قضیه کار - انرژی)

$$\text{قضیه کار-انرژی: } W_{\text{کل}} = \Delta K \xrightarrow{v_1=v_2} W_{\text{کل}} = 0$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{اصطکاک}} = 0 \Rightarrow W_{\text{وزن}} = -W_{\text{اصطکاک}}$$

$$W_{\text{وزن}} = -(U_2 - U_1) = -mg(h_2 - h_1) = -7(2/4 - 5) = 18/2 \text{ J}$$

$$W_{\text{اصطکاک}} = -18/2 \text{ J}$$

(یادگاری) (فصل سوم - قضیه کار - انرژی)