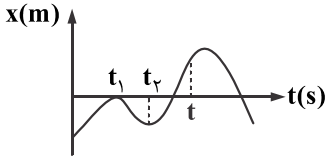
فیزیک

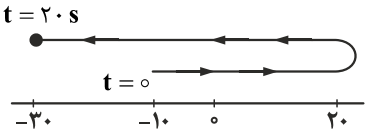
۱- گزینه «۲» ـ متحرک در لحظه‌های t_1 و t_2 تغییر جهت می‌دهد.



متحرک در مسیر حرکتش در مدت نشان داده شده، از مبدأ حرکت‌اش عبور نمی‌کند.

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ مفهوم مبدا مکان و مبدا حرکت از روی نمودار x-t) (متوسط)

۲- گزینه «۴» ـ مسیر حرکت را رسم می‌کنیم:



$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۳۰-(-۱۰)}{۲۰} = -\hat{i}\,\frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۱۰+۲۰+۵۰}{۲۰} = \frac{۸۰}{۲۰} = ۴\,\frac{m}{s}$$

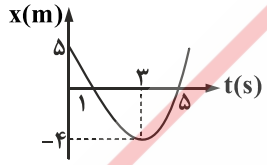
(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ تندی متوسط و سرعت متوسط) (متوسط)

۳- گزینه «۱» ـ هرگاه شیب نمودار مکان ـ زمان منفی باشد، جهت حرکت متحرک در جهت منفی محور xها است، بنابراین در بازه زمانی $t_1 = ۴\,s$ تا $t_2 = ۲۰\,s$ به مدت ۱۶ ثانیه خلاف محور x حرکت کرده است، از طرفی متحرک در لحظه $t = ۸\,s$، دوباره از مبدأ حرکتش عبور می‌کند، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{۲۰-۴}{۸} = \frac{۱۶}{۸} = ۲$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ مفهوم تعیین جهت حرکت از روی نمودار x-t) (آسان)

۴- گزینه «۴» ـ ابتدا نمودار مکان ـ زمان را رسم می‌کنیم:



$$x = t^۲ - ۶t + ۵ \Rightarrow x = ۰$$

$$\Rightarrow t_1 = ۱\,s\,,\, t_۲ = ۵\,s$$

$$\text{رأس } t = \frac{-b}{۲a} = \frac{۶}{۲} = ۳\,s$$

$$\text{رأس } x = (۳)^۲ - ۶(۳) + ۵ = -۴\,m$$

با توجه به نمودار، متحرک در بازه‌های $(۰\,,\,۱\,s)$ و $(۳\,s\,,\,۵\,s)$ در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان بوده است.

مجموع مسافت‌های طی شده برابر است با:

$$L = ۵ + ۴ = ۹\,m$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ مفهوم مسافت از روی نمودار x-t) (متوسط)

۵- گزینه «۲» ـ ابتدا $t = ۱\,s$ را در معادله سرعت ـ زمان جایگذاری می‌کنیم:

$$t = ۱\,s \Rightarrow V = ۸ - ۲(۱)^۲ = ۶\,\frac{m}{s} > ۰$$

چون در این لحظه $V > ۰$ است، بنابراین متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. برای تعیین لحظه تغییر جهت حرکت متحرک، V را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$V = ۰ \Rightarrow ۸ - ۲t^۲ = ۰ \Rightarrow ۲t^۲ = ۸ \Rightarrow \begin{cases} t = -۲\,s & \text{غ ق ق} \\ t = ۲\,s \end{cases}$$

بنابراین متحرک در لحظه $t = ۲\,s$، که همان شروع ثانیه سوم است، تغییر جهت می‌دهد.

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ مفهوم تغییر جهت به کمک معادله سرعت ـ زمان) (متوسط)

۶- گزینه «۱» ـ

$$(t_1 = ۰ \text{ در لحظه } V_1 = \text{شیب خط مماس} = |\tan\alpha| = |\frac{۸}{۴}| = |۲| \xrightarrow{\text{مماس نزولی}} V_1 = -۲\,\frac{m}{s}$$

$$(t = ۱۰ \text{ در لحظه } V_۲ = \text{شیب خط مماس} \Rightarrow V_۲ = ۰ \text{ (مماس افقی)}$$

$$a_{aV} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_۲ - V_1}{t_۲ - t_1} = \frac{۰-(-۲)}{۱۰-۰} = +۰/۲\,\frac{m}{s^۲}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰-۸}{۱۰-۰} = -۰/۸\,\frac{m}{s}$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ شتاب متوسط از روی نمودار مکان ـ زمان) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ کل جابه‌جایی متحرک برابر با مجموع جابه‌جایی‌های آن است، بنابراین:

$$\vec{d} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 = (3m)\hat{i} + (5m)\hat{i} = (8m)\hat{i}$$

$$\Delta t = 2 + 3 = 5\ s$$

$$\vec{V}_{aV} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} = \frac{(8m)\hat{i}}{5} = (1/6\ \frac{m}{s})\hat{i}$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ سرعت متوسط) (آسان)

۸- گزینه «۴» ـ متحرک از نقطه A تا B جابه‌جا شده است، بنابراین:

$$\Delta x = \overline{AB}$$

$$L = \overline{AC} + \overline{CB} \xrightarrow[CB=AB]{AC=2AB} L = 2\overline{AB} + \overline{AB} = 3\overline{AB}$$

پس مسافت طی شده ۳ برابر جابه‌جایی متحرک است، بنابراین:

$$\left.\begin{aligned} S_{aV} &= \frac{L}{\Delta t} \\ V_{aV} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{S_{aV}}{V_{aV}} = \frac{L}{\Delta x} \Rightarrow \frac{S_{aV}}{6} = \frac{3\overline{AB}}{\overline{AB}} \Rightarrow S_{aV} = 18\ \frac{m}{s}$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ مفهوم تندی متوسط و سرعت متوسط) (متوسط)

۹- گزینه «۱» ـ بزرگی سرعت متوسط در کل مسیر:

$$V_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{V(\frac{\Delta t}{2}) + \frac{V}{2}(\frac{\Delta t}{2})}{\Delta t} = \frac{3}{4}V$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ تندی و سرعت متوسط) (آسان)

۱۰- گزینه «۲» ـ

$$\left.\begin{aligned} t_1 = 2\ s &\Rightarrow x_1 = 12 + 2b \\ t_2 = 4\ s &\Rightarrow x_2 = 24 + 4b \end{aligned}\right\} \Rightarrow x_2 = x_1 \Rightarrow 12 + 2b = 24 + 4b \Rightarrow b = -6$$

$$x = t^2 - 6t + 8$$

$$x = 0 \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow t = \frac{+3 \pm \sqrt{9-8}}{1}$$

$$t_1 = 2\ s\ ,\ t_2 = 4\ s$$

جدول نشان می‌دهد در ۳ ثانیه اول حرکت، متحرک در لحظه $t = 2\ s$ بردار مکانش تغییر جهت می‌دهد.

t	0	2	4
$x = t^2 - 6t + 8$	$+$	0	$-$	0	$+$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ تغییر جهت بردار مکان) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$V_A = |\tan\alpha| = |\frac{4}{5}| = -0/8\ \frac{m}{s}$$

$$V_B = |\tan\alpha| = |\frac{6}{5}| = +1/2\ \frac{m}{s}$$

$$x_A = -0/8t + 6 \xrightarrow{x=0} t = 7/5\ s$$

$$x_B = 1/2t - 4 \xrightarrow{t=7/5} x_B = (1/2 \times 7/5) - 4 = 5\ m$$

$$|x_B - x_A| = 5 - 0 = 5\ m$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ حرکت یکنواخت روی خط راست) (متوسط)

۱۲- گزینه «۴» ـ با توجه به نمودار $x_{12} = 0$ و $x_2 = -4\ m$ است، بنابراین:

$$V_{av} = V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-4)}{12 - 2} = 0/4\ \frac{m}{s}$$

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow x = 0/4t + x_0 \xrightarrow{x_{12}=0} 0 = 0/4 \times 12 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4/8\ m$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ حرکت یکنواخت روی خط راست) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» ـ در بازه زمانی (۲ تا ۶ ثانیه) نمودار مکان ـ زمان به‌صورت خط راست است، پس در تمام لحظات این بازه (از جمله $t = 5\,s$) شتاب متحرک برابر صفر است با:

$$t_1 = 1\,s \Rightarrow V_1 = |\tan\alpha| = |\frac{12}{2}| = +6\,\frac{m}{s}$$

$$t_2 = 3\,s \Rightarrow V_2 = |\tan\alpha| = |\frac{12}{4}| = -3\,\frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{-3-6}{3-1} = -4/5\,\frac{m}{s^2}$$

(میررضوی) (پایه دوازدهم ـ حرکت‌شناسی ـ محاسبه شتاب متوسط از روی نمودار x-t) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» ـ

$$[A] = [B][C]^2 \Rightarrow m = [B] \times s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2}$$

$$[A] = [D][C] \Rightarrow m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s}$$

$$\frac{D^2}{2B} = \frac{(\frac{m}{s})^2}{\frac{m}{s^2}} = m$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ تشخیص معادله ابعادی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ـ

$$50\,daJ = 50 \times 10 = 500\,J$$

$$0/5\,GN \cdot \mu m = 0/5 \times 10^9\,N \times 10^{-6}\,m = 500\,N \cdot m = 500\,J$$

$$500 + 500 = 1000\,J$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ تبدیل یکاها به یکدیگر) (متوسط)

۱۶- گزینه «۱» ـ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خوانند.

$$0/001\,mm = 0/001 \times \frac{1}{10}\,cm = 10^{-4}\,cm$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ دقت اندازه‌گیری) (آسان)

۱۷- گزینه «۳» ـ برای انرژی به‌طور مثال از انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$k = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow k = kg \times (\frac{m}{s})^2 = kg\,\frac{m^2}{s^2}$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ تعیین یکا) (آسان)

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{45}{1/5} = 30\,cm^3$$

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{50}{2/5} = 20\,cm^3$$

$$\Rightarrow 20 + 30 = 50\,cm^3 \text{ حجم مواد اولیه}$$

$$V_{\text{پس از اختلاط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\rho_{\text{مخلوط}}} = \frac{45+50}{2} = \frac{95}{2} = 47/5\,cm^3$$

$$50 - 47/5 = 2/5\,cm^3$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ چگالی مخلوط) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» ـ

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} \Rightarrow ۱۳/۶ = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{۵} \Rightarrow m_{\text{آلیاژ}} = ۶۸\,gr$$

$$m_{Ag} + m_{Au} = ۶۸ \Rightarrow \begin{cases} ۱۰V_{Ag} + ۱۹V_{Au} = ۶۸ \\ V_{Ag} + V_{Au} = ۵ \end{cases}$$

$$۱۰V_{Ag} + ۱۹(۵ - V_{Ag}) = ۶۸ \Rightarrow -۹V_{Ag} = -۲۷ \Rightarrow V_{Ag} = ۳\,cm^۳$$

$$m_{Ag} = \rho_{Ag} V_{Ag} = ۱۰ \times ۳ = ۳۰\,gr$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۵) (پایه دهم ـ اندازه‌گیری ـ چگالی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» ـ با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$، چون جرم آب و جیوه برابر است، پس $F_{\text{آب}} = F_{\text{جیوه}} = mg$ و چون مخزن استوانه‌ای است، A یکسان است، بنابراین فشار هر دو مایع بر کف ظرف با هم برابر است.

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}}$$

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱ \times V_{\text{آب}} = ۱۳/۶ V_{\text{جیوه}} = Ah_{\text{آب}} = ۱۳/۶ \times A \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\begin{cases} h_{\text{آب}} = ۱۳/۶ h_{\text{جیوه}} \\ h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} = ۷۳ \end{cases} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۵\,cm$$

$$P_{\text{وارد بر کف ظرف استوانه ای}} = ۵ + ۵ = ۱۰\,cmHg = ۱۰ \times ۱۳۶۰ = ۱۳۶۰۰\,pa = ۱۳/۶\,kpa$$

(سراسری ـ ۹۵ با اندکی تغییر) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ فشار مایعات) (دشوار)

۲۱- گزینه «۱» ـ

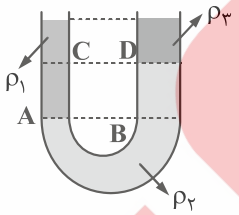
$$A_۱V_۱ = A_۲V_۲ + A_۳V_۳$$

$$۲ \times ۱۰^{-۳} = (۲۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۵ \times ۱۰^{-۲}) + (۷۵ \times ۱۰^{-۴} \times V_۳)$$

$$۲۰ = ۱/۲۵ + ۷۵V_۳ \Rightarrow ۱۸/۷۵ = ۷۵V_۳ \Rightarrow V_۳ = \frac{۱}{۴}\frac{m}{s} = ۲۵\,\frac{cm}{s}$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ اصل پیوستگی) (متوسط)

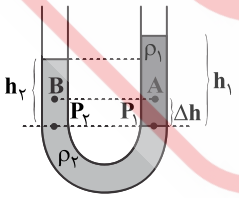
۲۲- گزینه «۳» ـ چون مایع به چگالی $\rho_۲$ در زیر قرار گرفته است، از دیگر مایع‌ها چگال‌تر است. وقتی از سطح AB به سطح CD می‌رسیم، کاهش فشار از B تا D بزرگ‌تر از A تا C است، زیرا $\rho_۱ > \rho_۲$ است، بنابراین:



$$P_D < P_C \Rightarrow \rho_۳ h < \rho_۱ h \Rightarrow \rho_۳ < \rho_۱$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ مفهوم فشار در لوله‌های U شکل) (دشوار)

۲۳- گزینه «۱» ـ چون مایع به چگالی $\rho_۲$ در پایین‌ترین قسمت قرار دارد، پس $\rho_۱ < \rho_۲$ است.



$$P_۱ = P_۲ \Rightarrow \rho_۱ g\Delta h + P_A = \rho_۲ g\Delta h + P_B \xrightarrow{\rho_۲ > \rho_۱} P_B < P_A$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ مفهوم فشار در لوله‌های U شکل) (متوسط)

۲۴- گزینه «۴» ـ

$$d_B = d_A + \frac{۲۵}{۱۰۰} d_A \Rightarrow d_B = \frac{۵}{۴} d_A \Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow (\frac{d_B}{d_A})^۲ = (\frac{۵}{۴})^۲ = \frac{۲۵}{۱۶} = \frac{A_B}{A_A}$$

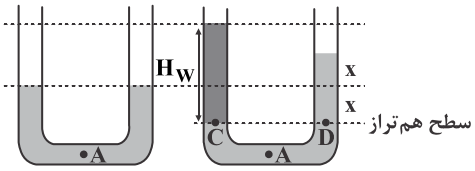
معادله پیوستگی: $A_A V_A = A_B V_B \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{۱۶}{۲۵} \Rightarrow V_B = \frac{۱۶}{۲۵} V_A$

$$\text{درصد} = \frac{\Delta V}{V_۰} \times ۱۰۰ = \frac{\frac{۱۶}{۲۵} V_A - V_A}{V_A} \times ۱۰۰ = -۳۶٪$$

بنابراین تندی جریان آب، ۳۶ درصد کاهش می‌یابد و طبق اصل برنولی با کاهش تندی جریان آب، فشار آن افزایش می‌یابد.

(میررضوی) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ اصل پیوستگی و برنولی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۱» ـ



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = ۶۸\,cm^۳ \Rightarrow V = Ah_w = ۲ \times h_w = ۶۸ \Rightarrow h_w = ۳۴\,cm$$

فشار در سطح هم‌تراز برابر است، از این رو:

$$\rho_w g h_w = \rho_{Hg} g h_{Hg} \Rightarrow ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۳۴}{۱۰۰} = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times (۲x) \Rightarrow ۲x = \frac{۱}{۴۰} \Rightarrow x = \frac{۱}{۸۰} m = ۱/۲۵\,cm$$

(میررضوی) (پایه دهم ـ ویژگی‌های ماده ـ افزایش مایع در یکی از شاخه‌ها) (متوسط)