

فیزیک

۱- گزینه «۴» - جابه‌جایی متحرک در ۷ ثانیه ابتدایی حرکت:

$$d = x_v - x_o = 0 - 3 = -3 \text{ m}$$

$$\ell = |x_p - x_o| + |x_v - x_p| = 6/1 + 9/1 = 15/2 \text{ m}$$

چون در لحظه $t = 3 \text{ s}$ متحرک تغییر جهت می‌دهد مسافت برابر است با:
(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۲- گزینه «۱» - ثانیه چهارم حرکت بازه زمانی بین لحظه‌های $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ است.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(2 \times 16 + 4 + 5) - (2 \times 9 + 3 + 5)}{4 - 3} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۳- گزینه «۴» - گزینه «۱»: بردار مکان برداری است که مبدا حرکت را به مکان جسم وصل می‌کند اما بردار جابه‌جایی برداری است که مکان ابتدایی و انتهایی جسم را به هم وصل می‌کند و ربطی به هم ندارند.

گزینه «۲»: تندی متوسط می‌تواند بیشتر یا مساوی اندازه سرعت متوسط باشد.

گزینه «۳»: شتاب متوسط همواره با بردار تغییر سرعت ($\Delta \vec{v}$) هم جهت است.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی درست است. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۴- گزینه «۲» -

$$V_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{V_{av1} \Delta t_1 + V_{av2} \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{3 \times 2 + 7 \times 4}{3 + 7} = \frac{34}{10} = 3.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۵- گزینه «۱» -

$$V_{av1} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x - 0}{6 - 0} = \frac{x}{6} \Rightarrow$$

محاسبه سرعت متوسط از ۰ تا ۶

$$V_{av2} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - x}{8 - 6} = \frac{-x}{2} \Rightarrow$$

محاسبه سرعت متوسط از ۶ تا ۸

$$\frac{V_{av1}}{V_{av2}} = \frac{\frac{x}{6}}{\frac{-x}{2}} = -\frac{1}{3}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۶- گزینه «۴» -

$$V = -(t-3)(t-2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \text{ s} \\ t = 3 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \text{ریشه مضاعف}$$

در لحظات t_1 و t_2 سرعت صفر است ولی فقط در $t = 3$ تغییر جهت می‌دهد چون در $t = 2$ سرعت صفر شده ولی تغییر جهت نمی‌دهد. (ریشه مضاعف) (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۷- گزینه «۳» - ابتدا عدد ۳۱۰ را به صورت زیر می‌نویسیم تا مشخص شود شناگر چند بار طول استخر را طی کرده

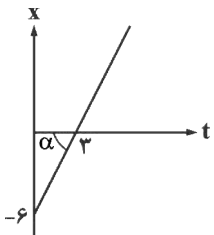
$$310 = 280 + 30 = (7 \times 40) + 30$$

بنابراین شناگر ۷ بار طول استخر را طی کرده و ۳۰ متر دیگر شنا می‌کند پس جابجایی متحرک برابر ۱۰ متر (۰/۱ km) خواهد بود.

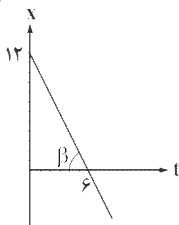
$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ km}}{30 \text{ min}} = \frac{1}{300} \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

۸- گزینه «۲» -



$$\left. \begin{aligned} x_{0A} &= -6 \text{ m} \\ V_A &= \tan \alpha = \frac{6}{3} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} x_A = 2t - 6$$



$$\left. \begin{aligned} x_{0B} &= 12 \text{ m} \\ |V_B| &= \tan \beta = \frac{12}{6} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{\text{شیب منفی است}} V_B = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} x_B = -2t + 12$$

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t - 6 = -2t + 12 \Rightarrow 4t = 18 \Rightarrow t = 4.5 \text{ s}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

$$x_A = 4t - 40$$

$$x_B = -6(t - 5) + 60 = -6t + 30 + 60 = -6t + 90$$

فاصله ۲ متحرک از هم ۲ بار ۲۰ m می‌شود (یک‌بار قبل از رسیدن به یک‌دیگر و یک‌بار بعد از رسیدن به هم)

$$x_B - x_A = 20 \Rightarrow (-6t + 90) - (4t - 40) = 20 \Rightarrow t = 11 \text{ s}$$

$$x_A - x_B = 20 \Rightarrow (4t - 40) - (-6t + 90) = 20 \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

۱۰- گزینه «۳» - مسافتی که باید قطار طی کند در هر ۲ حالت یکسان است: (طول قطار = L)

مسافت طی شده = ۶۰۰ + L

$$\begin{cases} 600 + L = 20V \\ 600 + L = 15(V + 15) \end{cases} \Rightarrow 20V = 15(V + 15) \Rightarrow V = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با قرار دادن $V = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یکی از معادلات داریم:

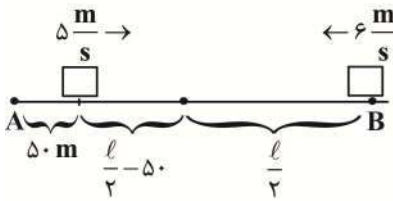
$$600 + L = 20 \times 45 \Rightarrow 600 + L = 900 \Rightarrow L = 300 \text{ m}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

۱۱- گزینه «۲» - با فرض اینکه فاصله AB برابر با ℓ است متحرک اول با سرعت ثابت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، 10 s زودتر به حرکت افتاده است و در این مدت

به اندازه $\Delta x = Vt = 50 \text{ m}$ حرکت کرده است، پس از این 10 s هر دو متحرک به سوی هم حرکت می‌کنند و با توجه به متن سوال در وسط AB

به هم می‌رسند.



$$\begin{cases} x_A = \Delta t + 50 \\ x_B = -6t + \ell \end{cases} \xrightarrow[\text{به هم می‌رسند}]{\text{در } \frac{\ell}{2}} \begin{cases} \frac{\ell}{2} = \Delta t + 50 \\ \frac{\ell}{2} = -6t + \ell \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\ell}{10} - 10 = t \\ \frac{\ell}{12} = t \end{cases} \Rightarrow \frac{\ell}{10} - 10 = \frac{\ell}{12} \Rightarrow \ell = 600 \text{ m}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

۱۲- گزینه «۴» - در نمودار مکان - زمان، متحرک در هر لحظه فقط در یک مکان می‌تواند باشد. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)

۱۳- گزینه «۱» - شتاب متوسط در هر بازه زمانی از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به دست می‌آید که همان شیب خط واصل بین ۲ نقطه در نمودار سرعت زمان

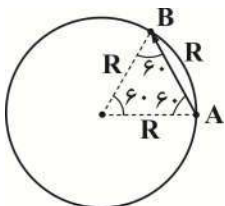
است بنابراین شتاب متوسط در بازه‌های پیشینه است که شیب خط واصل بین ۲ نقطه بیشتر باشد.

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مشابه تمرین ۱-۴ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۱» - ابتدا زمان حرکت از A تا B حساب می‌کنیم.

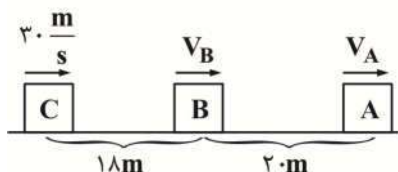
$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell = \frac{1}{6}(2\pi R)} \Rightarrow \frac{1}{6}(2\pi R) = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi R}{9}$$

با توجه به شکل جابه‌جایی از A تا B برابر R است.



$$V_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{R}{\frac{\pi R}{9}} = \frac{9 \text{ m}}{\pi \text{ s}}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شناخت حرکت)



مطابق شکل اگر مکان C را مبدا مکان و سمت راست را جهت مثبت در نظر بگیریم داریم:

$$x_C = 30t \quad x_B = v_B t + 18 \quad x_A = v_A t + 28$$

در لحظه $t = 3$ s متحرک‌های B و C به هم رسیده‌اند پس داریم:

$$\begin{cases} x_C = 30(3) \\ x_B = 3v_B + 18 \end{cases} \xrightarrow{x_C=x_B} 90 = 3v_B + 18 \Rightarrow v_B = 24 \frac{m}{s}$$

دو ثانیه بعد از $t = 3$ s یعنی در $t = 5$ s متحرک‌های A و C به هم رسیده‌اند. بنابراین:

$$\begin{cases} x_C = 30(5) \\ x_A = 5v_A + 28 \end{cases} \xrightarrow{x_C=x_A} 150 = 5v_A + 28 \Rightarrow v_A = 22/4 \frac{m}{s}$$

حال لحظه رسیدن دو متحرک A و B را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x_B = 24t + 18 \\ x_A = 22/4 t + 28 \end{cases} \xrightarrow{x_A=x_B} 24t + 18 = 22/4 t + 28 \Rightarrow t = 12/5 s \Rightarrow \Delta t = 12/5 - 3 = 3/5 s$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت)

۱۶- گزینه «۲» - طبق متن کتاب درسی آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان می‌باشد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل اول)

۱۷- گزینه «۳» - اگر از نیروی گرانش صرف نظر کنیم دیگر دلیلی برای پایین آمدن توپ وجود ندارد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل اول - مدل‌سازی)

۱۸- گزینه «۴» - کمیت‌های عددی (جرم) را نمی‌توان با پیکان بیان کرد اما اگر کمیت‌های برداری بدون پیکان بیابند منظور اندازه آن کمیت می‌باشد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل اول)

۱۹- گزینه «۱» - فقط تبدیل یکای مورد «د» نادرست است.

$$7 \times 10^{-3} \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} = x \frac{10^{-6} \text{ gm}^2}{10^{-2} s^2}$$

$$x = \frac{7 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 10^{-2}}{10^{-6}} = 7 \times 10^4$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل یکا)

۲۰- گزینه «۲» - دقت وسیله اندازه‌گیری 0.5 cm است و خطای آن 0.3 cm می‌باشد پس گزارش صحیح به صورت $0.7 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$ می‌باشد که ۱ رقم با معنا دارد و عدد ۷ رقم غیرقطعی می‌باشد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل اول - خطا و دقت)

۲۱- گزینه «۱» -

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 10^5 = \frac{m \times 10}{4 \times \pi \times (64 \times 10^5)^2}$$

$$m = \frac{10^5 \times 10^4}{10} = 10^{18} \text{ kg}$$

$$m = \frac{20/95}{100} \times 10^{18} = \frac{1}{10} \times 10^{18} = 10^{17} \text{ kg}$$

$$10^{17} \text{ kg} = xGg \quad 10^{17} \times 10^3 g = x10^9 g$$

$$x = 10^{11} Gg$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل اول - تخمین مرتبه بزرگی - مشابه مثال ۱-۵ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۲» -

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = 2 \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{2 \cdot \frac{300}{250}}{700} = 2 \quad x = 300 g$$

(سراسری با اندکی تغییر) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۲۳- گزینه «۱» - مورد «الف» نادرست است زیرا فاصله مولکول‌های جامد و مایع تقریباً یکسان است.

مورد «ب» نادرست است زیرا پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

مورد «ج» نادرست است زیرا جامدهای بی‌شکل (آمورف) از سرد شدن سریع مایع به‌وجود می‌آیند.

مورد «د» نادرست است زیرا اگر یک بُعد از ماده هم در ابعاد نانو برود (نانولایه) باز ویژگی‌های فیزیکی آن ماده تغییر می‌کند.

مورد «ه» صحیح است. (جبرودی) (پایه دهم - فصل سوم)

۲۴- گزینه «۳» - چون نیروی دگرچسبی آب و شیشه چرب شده کمتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب می‌باشد پس آب در لوله موئین پایین

می‌رود و به‌صورت برآمده قرار می‌گیرد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل سوم - اثر موئینگی)

۲۵- گزینه «۳» -

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 13/6 = \frac{19V_{\text{طلا}} + 10V_{\text{نقره}}}{\underbrace{V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}}}_{\delta}} \Rightarrow \frac{68}{6} = 19V_{\text{طلا}} + 10V_{\text{نقره}} \Rightarrow 38 = 19V_{\text{طلا}} + 10(5 - V_{\text{طلا}})$$

$$\Rightarrow 68 = 19V_{\text{طلا}} + 50 - 10V_{\text{طلا}} \Rightarrow 18 = 9V_{\text{طلا}} \Rightarrow \begin{matrix} V_{\text{طلا}} = 2 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{نقره}} = 3 \text{ cm}^3 \end{matrix}$$

$$m_{\text{طلا}} = 2 \times 19 = 38 \text{ g}, m_{\text{نقره}} = 3 \times 10 = 30 \text{ g} \Rightarrow \text{اختلاف} = 8 \text{ g}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی مخلوط)