

۱- گزینه «۳» - طبق صفحه ۷ کتاب درسی، جرم، طول، زمان، جریان الکتریکی، دما و مقدار ماده جزء کمیت‌های اصلی‌اند.

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - کمیت‌های اصلی و فرعی)

۲- گزینه «۲» -

$$604800s = 7 \times 24 \times 3600 \Rightarrow \text{هر هفته، ۷ روز است.}$$

$$604800s = 604800 \times 10^{12} ps = 6048 \times 10^{17} ps$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - نمادگذاری علمی)

۳- گزینه «۲» -

$$1 \frac{\mu g}{L} = x \frac{kg}{mm^3} \Rightarrow 1 \times 10^{-6} \frac{g}{m^3} = x \times 10^3 \frac{g}{(10^{-3})^3 m^3} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{x \times 10^3}{10^{-9}} \Rightarrow x = 10^{-12} \times 10^{-3} = 10^{-15}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل واحدها)

۴- گزینه «۱» - بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\text{«۱» دقت گزینه «۱»} : 10^{-3} \times 10^8 \times 10^{-9} g = 10^{-4} g$$

$$\text{«۲» دقت گزینه «۲»} : 10^{-3} g$$

$$\text{«۳» دقت گزینه «۳»} : 10^{-4} \times 10^{-3} \times 10^6 g = 10^{-1} g$$

$$\text{«۴» دقت گزینه «۴»} : 10^{-3} \times 10^{-2} \times 10^3 g = 10^{-2} g$$

دقت گزینه «۱»، $\frac{1}{10000}$ گرم است، پس دارای بیشترین دقت است.

(سراسری ریاضی ۸۱ - با اندکی تغییر) (پایه دهم - فصل اول - دقت و اندازه‌گیری)

۵- گزینه «۱» -

$$\text{الف) } \frac{108 \times 10^3 m}{3600 s} > \frac{5 m}{s} \Rightarrow \frac{30 m}{s} > \frac{5 m}{s} \checkmark$$

$$\text{ب) } \frac{0.24 m^3}{60 s} > 144 \times 10^5 \times \frac{10^{-6} m^3}{3600 s} \Rightarrow \frac{0.004 m^3}{s} > \frac{0.004 m^3}{s} \times$$

$$\text{ج) } \frac{8 \times 10^{-3} A}{10^{-18} m^2} < 0.9 \times \frac{10^{-6} A}{10^{-12} m^2} \Rightarrow \frac{8 \times 10^{15} A}{m^2} < \frac{9 \times 10^5 A}{m^2} \times$$

$$\text{د) } \frac{0.5 \times 10^{-6} J}{10^3 \times 10^{-3} g \cdot s} > \frac{0.18 J}{10^6 g \cdot s} \Rightarrow \frac{0.5 \times 10^{-6} J}{g \cdot s} > \frac{0.18 \times 10^{-6} J}{g \cdot s}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل واحدها)

۶- گزینه «۳» -

$$25 / \Delta L \xrightarrow{\text{دقت}} 10^{-1} L = 10^{-4} m^3 = 10^2 cm^3$$

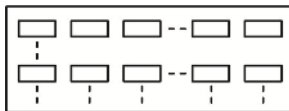
(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - دقت اندازه‌گیری)

۷- گزینه «۲» -

$$24 \text{ گره} \times \frac{0.5 m}{10 \text{ گره}} = 12 \frac{m}{s} = 12 \times 3.6 \frac{km}{h} = 43.2 \frac{km}{h} \Rightarrow \Delta x = Vt \Rightarrow 345 / 6 = 43.2 / t \Rightarrow t = 8h = 8 \times 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)

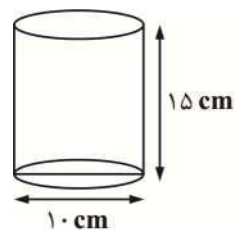
۸- گزینه «۳» -



$$\left\{ \begin{array}{l} S_{\text{پارکینگی}} = 13 \times 8 \times 10^6 m^2 \\ S_{\text{یک ماشین}} = 3 \times 10^6 m^2 \end{array} \right. \Rightarrow n = \frac{S_{\text{پارکینگی}}}{S_{\text{یک ماشین}}} = \frac{13 \times 8 \times 10^6}{3 \times 10^6} = 23 / 11 \times 10^6 = 2 / 311 \times 10^7 \approx 10^7$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تخمین مرتبه بزرگ در فیزیک)

۹- گزینه «۲» -



$$V = \pi R^2 h = 3 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \times \frac{15}{100}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 8000 \times 3 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \times \frac{15}{100} = 9 \text{ kg}$$

* دقت: اولاً سوال قطر مقطع را داده، ثانیاً چگالی را باید بر حسب $\frac{kg}{m^3}$ در فرمول قرار دهیم.

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

$$\rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{2/4 V_A + 3/2 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 0.6 V_A = 0.2 V_B \Rightarrow V_B = 3 V_A$$

$$\rho' = \frac{2/4 \frac{V_A}{3} + 3/2 \frac{V_B}{6}}{\frac{V_A}{3} + \frac{V_B}{6}} = \frac{0.8 V_A + 1/6 V_A}{\frac{V_A}{3} + \frac{V_A}{2}} = \frac{72}{25} = 2.88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{آب}} = 260$$

$$m_{\text{ظرف}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho} + m_{\text{روغن}} = 250$$

حجم روغن با حجم آب برابر است زیرا نیمی از حجم ظرف را روغن گرفته و نیمه دیگر را آب گرفته پس:

$$V_{\text{روغن}} = V_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{m_{\text{روغن}}}{0.8} = \frac{m_{\text{آب}}}{1}$$

$$\Rightarrow 0.4 m_{\text{آب}} = m_{\text{روغن}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 100 \text{ g}, m_{\text{روغن}} = 40 \text{ g}, m_{\text{ظرف}} = 160 \text{ g}$$

$$\text{حجم ظرف} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

$$V = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi (\Delta^2 - 4^2) \right) = 122$$

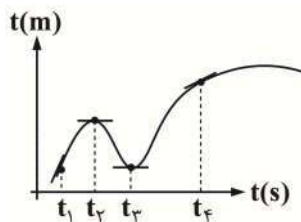
$$\Rightarrow m = \rho V = 122 \times 8 = 976 \text{ g}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۱۳- گزینه «۲» - طبق صفحه ۹ کتاب درسی: سرعت در هر لحظه دلخواه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان است. لذا در هر کدام از مختصات های (x, t) شیب را رسم می کنیم.

همانطور که از شکل پیداست شیب در زمان t_1 بیشتر از t_4 ، t_1 بیشتر از t_3 است و شیب در نقطه t_3 هم برابر شیب در نقطه t_4 است.

$$V_3 = V_4 < V_2 < V_1$$



(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت از روی نمودار مکان زمان)

۱۴- گزینه «۳» - از آنجا که گفته شده «فاصله دو متحرک ۱ متر باشد» یعنی یا متحرک A از B ۱ متر جلوتر باشد و یا B از A ۱ متر جلوتر باشد.

$$\left. \begin{aligned} x_A - x_B = 1 \\ x_B - x_A = 1 \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{رابطه} *$$

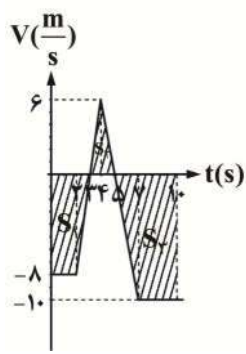
از طرفی طبق صورت سؤال، حرکت هر دو متحرک از نوع سرعت ثابت است $V = V_{av} \leftarrow$ و طبق فرمول صفحه ۵ داریم.

$$x = Vt + x_0 \text{ : همچنین طبق فرمول صفحه ۱۳ برای حرکت سرعت ثابت داریم: } \left. \begin{aligned} V_A = 2 \\ V_B = -2 \end{aligned} \right\} \leftarrow V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\left. \begin{aligned} x_A - x_B = 1 \Rightarrow t = 1/5 \text{ s} \\ x_B - x_A = 1 \Rightarrow t = 1 \text{ s} \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{رابطه} * \left\{ \begin{aligned} x_A = 2t + 1 \\ x_B = -2t + 6 \end{aligned} \right\} \leftarrow \left\{ \begin{aligned} x_{A0} = 1 \\ x_{B0} = 6 \end{aligned} \right\}$$

گزینه «۳» درست است. (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)

۱۵- گزینه «۲» - طبق نکته گفته شده در قسمت ت مثال ۱ - ۱۲ صفحه ۱۷ سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی برابر



$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \leftarrow \text{پس داریم:}$$

$$\Delta x = -S_1 + S_2 - S_3 = -20 + 6 - 40 = -54$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-54}{10} = -5.4$$

(سراسری - ۸۵ با اندکی تغییر) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی - صفحات ۱۷ و ۵)

$$16- \text{گزینه «۱» - طبق فرمول ۱-۲ صفحه ۳} \quad \vec{V}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4d-d}{2t}}{\frac{2/\Delta d - 1/\Delta d}{t}} = \frac{3}{2}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت متوسط - صفحه ۳)

۱۷- گزینه «۱» - در لحظه t_0 شیب نمودار مثبت است پس $V_{t_0} > 0$ است پس در جهت محور x حرکت می کند. در لحظه t_1 سرعت منفی است اما آرام

آرام سرعت به صفر می رسد و دوباره تا لحظه t_2 اندازه سرعتش افزایش می یابد، پس ابتدا کند شونده بوده و سپس تند شونده.

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - تند شونده و کند شونده بودن حرکت)

۱۸- گزینه «۴» - همانطور که از شکل پیداست متحرک در زمان های a , e از $x=0$ گذشته لذا ۲ مرتبه از مبدأ گذشته است.

همچنین متحرک در زمانی تغییر جهت می دهد که اولاً در آن زمان سرعت متحرک که همان شیب نمودار $x-t$ است برابر صفر شود و ثانیاً علامت شیب در دو طرف آن زمان، مخالف یکدیگر باشد بنابراین سرعت متحرک در چهار نقطه b , c , d , f برابر صفر شده اما در نقطه f سرعت

متحرک، قبل و بعد از آن تغییر علامت نداده است بنابراین در ۳ زمان b , c , d متحرک تغییر جهت داده

* دقت: در زمان C ، متحرک به مبدأ رسیده، کاملاً متوقف شده و بعد برگشته، پس از مبدأ نگذشته است!!

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - بررسی نمودار مکان - زمان متحرک)

۱۹- گزینه «۴» - ابتدای حرکت متحرک A را مبدأ زمان خود می گیریم در نتیجه این متحرک در زمان $t=0$ در مکان $x=0$ بوده و طبق فرمول

حرکت با سرعت ثابت در لحظه t در مکان $x_A = 4t$ قرار دارد، یک ثانیه بعد متحرک B به حرکت می افتد در نتیجه تا زمان t ، مقدار زمانی که

متحرک B حرکت کرده است برابر $t-1$ ثانیه است و در زمان t طبق فرمول حرکت با شتاب ثابت در مکان $x_B = (t-1)^2$ قرار دارد حال

خواسته مسئله را بررسی می کنیم:

$$x_B - x_A = 1 \Rightarrow (t-1)^2 - 4t = 1 \Rightarrow t^2 - 6t + 1 = 1 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \\ t=6 \end{cases}$$

$t=0$ نادرست است چرا که در این زمان متحرک B اصلاً به حرکت نیفتاده است پس متحرک B در لحظه $t=6$ یک متر از متحرک A جلو

می افتد اما باید توجه داشت که چون یک ثانیه دیرتر حرکت خود را شروع کرده است در واقع ۵ ثانیه از شروع حرکتش گذشته است.

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی از حرکت با شتاب ثابت و سرعت ثابت)

۲۰- گزینه «۲» - اگر طول مسیر را $10L$ بگیریم می توان شکل روبرو را برای حرکت این متحرک رسم نمود.



گزینه «۲» درست است. (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - جابه جایی و مسافت طی شده)

۲۱- گزینه «۳» - طبق رابطه حرکت با شتاب ثابت داریم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_{(0)}$$

$$t=0 \Rightarrow x_{(0)} = -24, t=2 \Rightarrow x_{(2)} = 0 = 2a + 2V_0 - 24 \Rightarrow a + V_0 = 12$$

$$t=6 \Rightarrow x_{(6)} = 0 = 18a + 6V_0 - 24 \Rightarrow 3a + V_0 = 4$$

$$a = -4$$

$$V_0 = 16$$

همانطور که در شکل می بینیم سرعت متحرک در ثانیه ۴ برابر صفر شده و سرعت متحرک در دو طرف این ثانیه مختلف علامه است پس در

ثانیه ۴ تغییر جهت داده است همچنین از معادله مکان - زمان می توان مکان جسم در لحظه $t=4$ را بدست آورد.

$$x(t) = -2t^2 + 16t - 24 \Rightarrow x_{(4)} = 8$$

می توان برای متحرک شکل زیر را رسم کرد مقدار مسافت طی شده برابر ۴۰ متر است.



$$\Rightarrow L = 40$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{40}{6}$$

طبق متن کتاب درسی داریم:

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)

۲۲- گزینه «۳» - در واقع دو متحرک در مکان‌های قرینه‌ای قرار دارند لذا داریم:

$$x_1 = -x_2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

$$\Rightarrow -2t^2 + 6t + 36 = 0 \Rightarrow -2(t-6)(t+3) = 0 \begin{cases} t = 6 \\ t = -3 \end{cases}$$

در صورت سؤال زمان پس از لحظه صفر خواسته شده $t = 6$ (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت با شتاب ثابت و سرعت ثابت)

۲۳- گزینه «۱» - طبق رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{5 \text{ min}} = \frac{30000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{5 \text{ m}}{18 \text{ s}^2}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب متوسط)

۲۴- گزینه «۱» - همانطور که از شکل پیداست متحرک تا لحظه $t = 5$ سرعت منفی داشته و در جهت منفی محور x حرکت می‌کرده.

و در لحظه $t = 5$ تغییر جهت داده و از لحظه $t = 5$ تا $t = 21$ دارای سرعت مثبت بوده و در جهت مثبت محور x حرکت کرده است پس داریم:

$$\frac{a_{av} \text{ قبل از تغییر جهت}}{a_{av} \text{ بعد از تغییر جهت}} = \frac{a_{av}(t < 5)}{a_{av}(5 < t < 21)} = \frac{\frac{\Delta V_{(t < 5)}}{5}}{\frac{\Delta V_{(5 < t < 21)}}{21 - 5}}$$

$$\Rightarrow \frac{a_{av}(t < 5)}{a_{av}(5 < t < 21)} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} = 4$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - بررسی نمودار $V-t$)

۲۵- گزینه «۴» - طبق مطلب گفته شده در صفحه ۴ و ۳ کتاب درسی اندازه مسافت طی شده برای هر متحرک در هر بازه زمانی همواره بزرگتر و یا

مساوی اندازه جابه‌جایی آن در همان بازه زمانی است پس داریم:

$$L \geq |\vec{d}| \Rightarrow L - |\vec{d}| \geq 0 \Rightarrow |L - |\vec{d}|| = L - |\vec{d}|$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - جابه‌جایی و مسافت طی شده - صفحات ۳ و ۴ کتاب درسی)