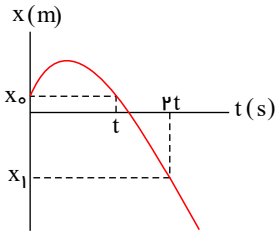




۱) نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی مطابق شکل زیر است. نسبت سرعت متوسط متحرک در t ثانیه دوم حرکت به سرعت متوسط آن در $2t$ ثانیه اول حرکت، چقدر است؟



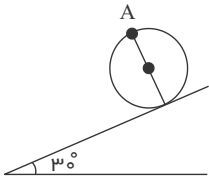
۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{1}{3}$

۱) ۱

۲) ۲

۲) در شکل مقابل چرخ به شعاع 20 cm روی سطحی قرار دارد و موقعیت نقطه A روی لبه چرخ در یک لحظه نشان داده شده است. اگر بعد از این موقعیت، چرخ نیم دور به سمت پایین بچرخد، نقطه A چند سانتی متر جابه جا شده است؟ ($\pi \approx 3$)



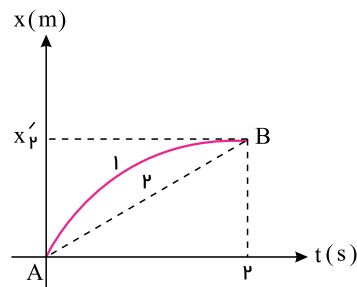
۱) $20\sqrt{13}$

۲) $30\sqrt{2}$

۱) ۶۰

۲) ۴۰

۳) با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه برای نسبت $\frac{V_{av_1}}{V_{av_2}}$ در ۲ ثانیه اول صحیح است؟



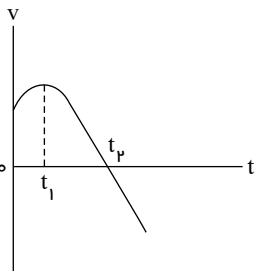
۱) برابر با $\frac{1}{2}$

۲) بیشتر از ۱

۳) کمتر از ۱

۴) برابر ۱

۴) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟ الف - جهت سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.



ب - در بازه t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

پ - در بازه زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

ت - بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

۱) پ

۲) ب و ت

۱) ب

۲) الف و ت

۵) متحرکی در حرکت در امتداد محور x ، سرعتش در دو ثانیه اول حرکت $3\vec{i}$ و در سه ثانیه بعد $-5\vec{i}$ ، تغییر می کند. شتاب متوسط در این ۵ ثانیه چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۱) $1,6\vec{i}$

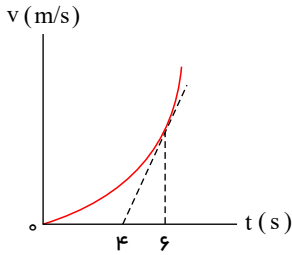
۲) $-0,4\vec{i}$

۳) $1,6\vec{i}$

۴) $0,4\vec{i}$



۶ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب متحرک در لحظه $t = 6s$ چند برابر اندازه شتاب متوسط آن در ۶ ثانیه ابتدایی حرکت است؟



- ۲
- ۳

- ۱
- ۳

۷ گیاهی در یک شبانه‌روز $8,64 \text{ mm}$ رشد می‌کند. این گیاه در هر ثانیه چند میکرون رشد می‌کند؟

۴ 10^2

۳ 10^1

۲ 10^{-2}

۱ 10^{-1}

۸ $\frac{Ncm^2}{\mu C^2}$ با چند $9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ برابر است؟

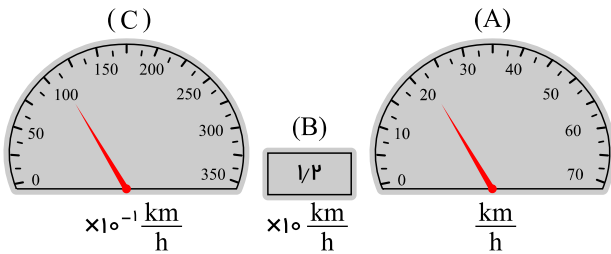
۴ 9×10^{17}

۳ 9×10^{-1}

۲ 9×10^2

۱ 9×10^1

۹ کدام یک از تندی‌سنج‌های زیر دقت بیشتری دارد؟



A

B

C

۴ A و C هر دو

۱۰ یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه

$1,2 \text{ cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

۴ ۸

۳ ۷,۵

۲ ۶

۱ ۵,۵



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱ برای محاسبه سرعت متوسط از روی نمودار مکان - زمان، شیب خط واصل دو نقطه مورد نظر را می‌یابیم. در t ثانیه دوم حرکت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{2t - t} = \frac{x_1 - x_0}{t} (*)$$

در $2t$ ثانیه اول حرکت داریم:

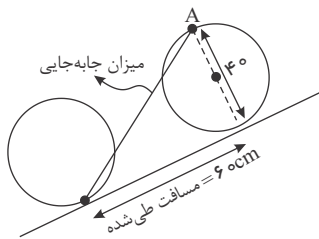
$$v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x_1 - x_0}{2t - 0} = \frac{x_1 - x_0}{2t} (**)$$

بنابراین:

$$\frac{(**)}{(*)} \rightarrow \frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{\frac{x_1 - x_0}{t}}{\frac{x_1 - x_0}{2t}} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

چون جسم به اندازه نیم دور چرخیده مسافتی که طی می‌کند، نصف محیط دایره است.



$$\text{مسافت طی شده} = \frac{\text{محیط دایره}}{2} = \frac{\text{قطر} \times \pi}{2} \Rightarrow \frac{40 \times 3}{2} = 60 \text{ cm}$$

حال با استفاده از رابطه فیثاغورس میزان جابه‌جایی که وتر مثلث قائم‌الزاویه درون شکل می‌باشد را محاسبه می‌کنیم.

$$x^2 = (\text{میزان جابه‌جایی})^2 = (\text{مسافت طی شده})^2 + (\text{قطر})^2$$

$$x^2 = 60^2 + 40^2 \rightarrow x = \sqrt{3600 + 1600} = \sqrt{5200} = x = 20\sqrt{13}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳ سرعت متوسط به جابه‌جایی کل حرکت بستگی دارد. در 2 ثانیه اول با توجه به شکل جابه‌جایی نمودار 1 با 2 برابر است.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{2} = \frac{\Delta x_2}{2} \Rightarrow v_{av_1} = v_{av_2} \Rightarrow \frac{v_{av_1}}{v_{av_2}} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴ فقط گزینه «ب» درست است، زیرا در بازه t_1 تا t_2 ، سرعت مثبت است یعنی متحرک در جهت محور حرکت کرده.

گزینه الف غلط است چون در لحظه t_1 فقط جهت شتاب تغییر کرده

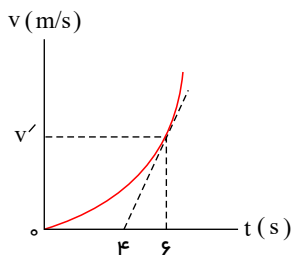
گزینه پ غلط است چون در بازه صفر تا t_1 تندى در حال افزایش است.

گزینه ت غلط است چون در بازه صفر تا t_2 در ابتدا شتاب مثبت (در جهت محور) سپس منفی است (در خلاف جهت محور)، دقت کنید که شیب خط مماس بر $v - t$ همان شتاب متحرک است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ دقت کنید که متحرک در دو مرحله متوالی دارای تغییر سرعت $\Delta \vec{V}_1 = 3\vec{i}$ و $\Delta \vec{V}_2 = -5\vec{i}$ است. برای تعیین شتاب متوسط داریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{V}_1 + \Delta \vec{V}_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{3\vec{i} - 5\vec{i}}{2 + 3} = \frac{-2\vec{i}}{5} = -0.4\vec{i} \frac{m}{s^2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶



شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه برابر با شتاب متحرک در آن لحظه است. بنابراین اگر فرض کنیم سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر با v' باشد، شتاب در لحظه $t = 6s$ برابر است با:

شیب خط مماس در لحظه $a = 6s$



$$\Rightarrow a = \frac{v' - 0}{6 - 4} \Rightarrow a = \frac{v'}{2}$$

از طرفی با توجه به تعریف شتاب متوسط، در بازه زمانی صفر تا ۶s داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v' - 0}{6 - 0} \Rightarrow a_{av} = \frac{v'}{6}$$

در نتیجه:

$$\frac{a}{a_{av}} = \frac{\frac{v'}{2}}{\frac{v'}{6}} = 3$$

به $10^{-6}m$ ($1\mu m$)، میکرون نیز می‌گویند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$۸,۶۴ \frac{mm}{\text{شبهانه روز}} = x \frac{\mu m}{s}$$

$$x = ۸,۶۴ \frac{\text{شبهانه روز}}{\frac{\mu m}{s}} = ۸,۶۴ \times \frac{mm}{\mu m} \times \frac{s}{\text{شبهانه روز}} = ۸,۶۴ \times \frac{10^{-3}}{10^{-6}} \times \frac{1}{۲۴ \times ۳۶۰۰} \Rightarrow x = 10^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \times \frac{1cm^2}{10^{-4}m^2} \times \frac{10^{-12}C^2}{1\mu C^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{\mu C^2} ; 1\mu C = 10^{-6}C \Rightarrow 1\mu C^2 = 10^{-12}C^2$$

گزینه ۱ پاسخ درست است.

دقت اندازه‌گیری در تندیسنج‌های مدرج A و C برابر با کمینه درجه‌بندی آنهاست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$A : ۲,۵km/h$$

$$C : ۱۲,۵ \times 10^{-1} = ۱,۲۵km/h$$

دقت اندازه‌گیری در تندیسنج رقمی (دیجیتال) B ، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند:

$$B : ۰,۱ \times 10 = 1km/h$$

با مقایسه دقت‌ها داریم:

$$\text{دقت}(A) < \text{دقت}(C) < \text{دقت}(B)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

برای پیدا کردن چگالی فلز، با توجه اینکه جرم آن معلوم است، باید حجم فلز را نیز معلوم کنیم. می‌دانیم که حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم فلز می‌باشد. بنابراین داریم:

$$V = Ah = 10 \times 1,2 = 12cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{90}{12} = ۷,۵gr/cm^3$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴

۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴

۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴

۱۰	۱	۲	۳	۴
----	---	---	---	---