



گزینه ۱

۱

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{کل مسافت طی شده}}{\text{زمان کل}} = \frac{۱۵ + ۱۰ + ۱۵ + ۱۰ + ۱۵}{۶۵} = \frac{۶۵}{۶۵} = ۱۰$$

$$\Rightarrow \text{زمان کل} = \frac{۶۵}{۱۰} = ۶/۵ \text{ s}$$

$$\text{جابه جایی} = \sqrt{۱۵^2 + ۲۰^2} = ۲۵ \text{ m}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه جایی}}{\text{زمان}} = \frac{۲۵}{۶/۵} = ۳/۸ \text{ m/s}$$

گزینه ۲

۲

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه جایی کل}}{\text{زمان کل}}$$

$$\text{جابه جایی کل} = \overline{AC} = \sqrt{AB^2 + BC^2} \quad (۱)$$

برای محاسبه طول پاره خط BC از تعریف سرعت متوسط استفاده می‌کنیم:

$$۳ = \frac{\text{جابه جایی BC}}{\text{زمان BC}} \Rightarrow \text{جابه جایی BC} = \overline{BC} = ۳ \times ۲ = ۶ \text{ m} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} \overline{AC} = \sqrt{۶^2 + ۸^2} = ۱۰ \text{ m} \quad , \quad \text{مدت زمان کل} = ۲ + ۳ = ۵ \text{ s}$$

در نهایت داریم:

$$\text{سرعت متوسط کل} = \frac{۱۰}{۵} = ۲ \text{ m/s}$$

گزینه ۴

۳

منظور از ۲ ثانیه دوم، بازه زمانی ۲ s تا ۴ s است.

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{مدت زمان}} = \frac{۱۰ - ۴}{۴ - ۲} = ۳ \text{ m/s}$$

اگر در یک مدت زمان معین، تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط متحرکی با هم برابر باشد، این یعنی جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط متحرک در آن مدت زمان برابر بوده است که این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که مسیر حرکت مستقیم بدون تغییر جهت باشد. پس جهت و راستای سرعت لحظه‌ای متحرک در طول مسیر ثابت می‌ماند اما متحرک می‌تواند تندی‌های مختلفی را در طول این مسیر مستقیم تجربه کند و این موضوع ارتباطی با تندی متوسط آن ندارد.

پاسخ سؤالات ۵ تا ۸

نیرو باعث تغییر سرعت حرکت اجسام می‌شود.

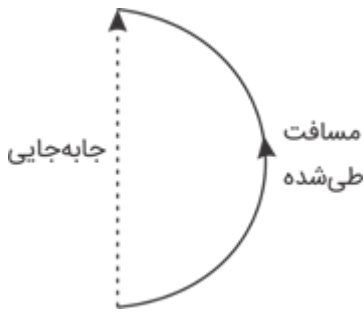
در حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) در کل زمان حرکت، سرعت مقدار ثابتی دارد؛ بنابراین نمودار سرعت- زمان آن به صورت خطی افقی است.

$$\left. \begin{array}{l} v_0 = 0 \\ v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s} \\ t = 5 \text{ s} \\ a = ? \text{ m/s}^2 \end{array} \right\} \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t_2 - t_1} \Rightarrow a = \frac{20 - 0}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$

گزینه‌های ۱ و ۲ مربوط به حرکت با سرعت ثابت‌اند و گزینه‌های ۳ و ۴ مربوط به حرکت با شتاب ثابت هستند. در گزینه ۳ حرکت تندشونده (شتاب مثبت) و در گزینه ۴ حرکت کندشونده (شتاب منفی) است؛ زیرا با گذشت زمان مقدار سرعت کم می‌شود.

$$\text{مساحت دایره } (\pi r^2) = 18\pi \Rightarrow r^2 = 18 \Rightarrow r = 9 \text{ m}$$

هنگامی که دونده نیمی از محیط دایره را طی می‌کند، داریم:



$$\text{مسافت طی شده} = \pi r = 9\pi \text{ m}$$

باتوجه به شکل، اندازه جابه‌جایی برابر با قطر دایره است:

$$\text{جابه‌جایی} = 2r = 2 \times 9 = 18 \text{ m}$$

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{9\pi}{18} = \frac{\pi}{2}$$

حرکتی که دارای سرعت یکنواخت است و تغییرات سرعت ندارد شتاب‌دار نمی‌باشد، بنابراین سرعت حرکت عقربه‌های ساعت ثابت است.