

حرکت

مسافت و جابه‌جایی

سرعت نسبی

شتاب متوسط

نمودار $x-t$

تندی متوسط و لحظه‌ای

سرعت متوسط و لحظه‌ای

متحرکی از مکان $x=5\text{m}$ شروع به حرکت کرده و سپس به مکان $x=16\text{m}$ رفته است. بعد از آن به مکان $x=2\text{m}$ رفته و سپس در مکان $x=13\text{m}$ قرار گرفته است. اگر مدت زمان این حرکت 12s باشد، سرعت و تندی متوسط این متحرک را بر حسب (km/h) محاسبه کنید.

$$x=0 \quad \text{نقطه}$$

$$\begin{array}{c} 16 \\ \downarrow \\ 13 \\ \downarrow \\ 5 \end{array}$$

(د)

$$\text{مسافت طی شده} = 11 + 14 + 11 = 36 \text{ m}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{36}{12} = 3 \text{ m/s} = 10.8 \text{ km/h}$$

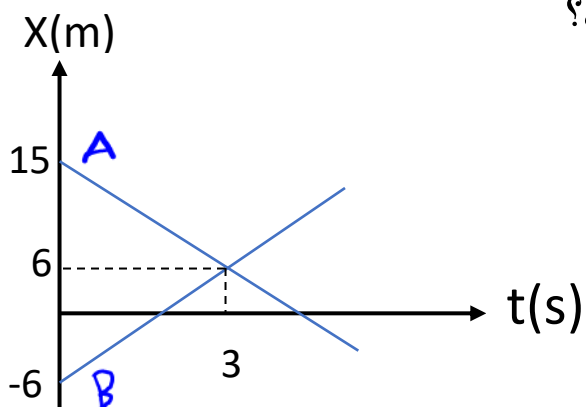
$$\text{km/h} \xrightarrow{\div 3.6} \text{m/s}$$

$$\text{m/s} \xleftarrow{\times 3.6} \text{km/h}$$

$$\text{جابجایی} = 13 - 5 = 8 \text{ m} = \Delta x$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ m/s} = 2.4 \text{ km/h}$$

دو متحرک مطابق نمودار مکان-زمان زیر در حال حرکت هستند. فاصله‌ی این دو متحرک در $t=10s$ چند متر خواهد بود؟



$$x = v t + x_0$$

$$x_A = \frac{9 - 15}{3} t + 15 = -2t + 15$$

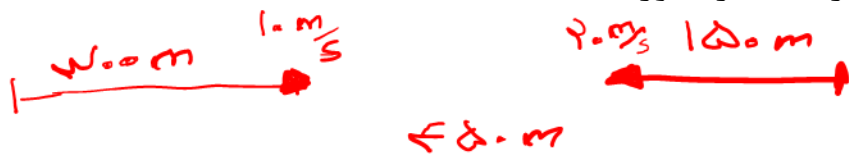
$$x_B = \frac{9 - (-6)}{3} t + (-6) = 5t - 6$$

$$x_A = -2t + 15 \xrightarrow{t=10} -2(10) + 15 = -5 \text{ m}$$

$$x_B = 5t - 6 \xrightarrow{t=10} 5(10) - 6 = 44 \text{ m}$$

$$x_B - x_A = 44 - (-5) = 49 \text{ m}$$

دو قطار به ترتیب به طول‌های 300m و 150m و با سرعت‌های 10m/s و 20m/s به سوی یکدیگر در حال حرکت هستند. اگر فاصله‌ی آن‌ها در $t=0s$ ، 450m باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا به طور کامل از یکدیگر عبور کنند؟



حرکت نسبی

$$v_{\text{نسبی}} = v_1 + v_2 = 30 \text{ m/s}$$

$$d = 150 + 450 + 300 = 900 \text{ m}$$

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow 30 = \frac{900}{t} \rightarrow t = 30 \text{ s}$$

شتاب قطار اول چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا در $t=5s$ به سرعت قطار دیگر برسد؟

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{20 - 10}{5} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$