

حرکت شناسی



۸) جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 5s$ در مکان $x_1 = 6m$ و در لحظه $t_2 = 2s$ در مکان $x_2 = 36m$ باشد:

الف) معادله مکان - زمان جسم را بنویسید.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{36 - 6}{2 - 5} = \frac{30}{-3} = -10 \text{ m/s}$$

$$x = 1 \cdot t - 14$$

↓
معادله

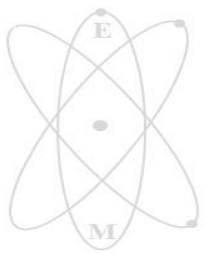
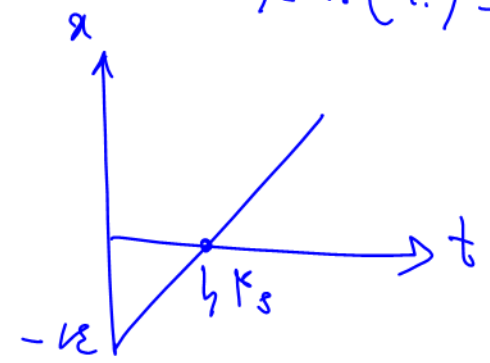
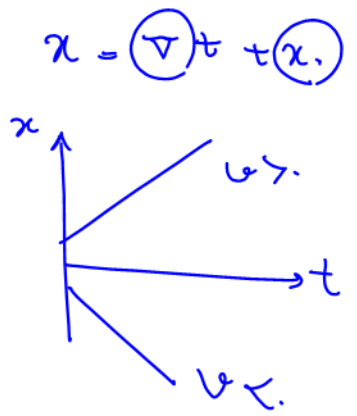
$$y = 1 \cdot x + x_0 \rightarrow x_0 = -10 + 6 = -14 \text{ m}$$

ب) در لحظه $t = 30s$ در چه مکانی خواهد بود؟

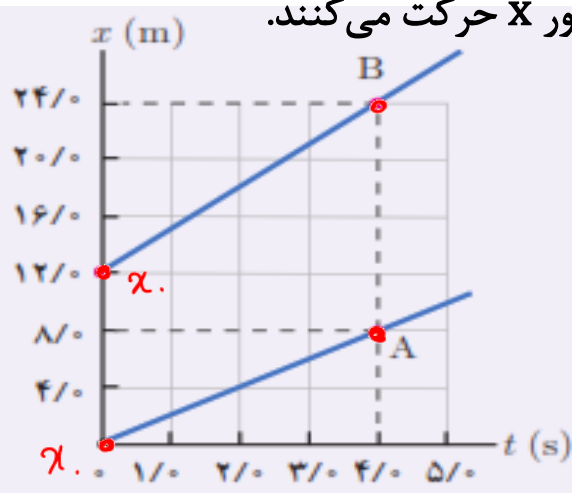
$$x(30) = 1 \cdot (30) - 14 = 30 - 14 = 16 \text{ m}$$

ج) نمودار مکان - زمان جسم را رسم کنید.

$$0 = 1 \cdot t - 14 \rightarrow t = 14 \text{ s}$$



۹) شکل مقابل نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در راستای محور X حرکت می‌کنند.
الف) معادله مکان - زمان آنها را بنویسید.



$$x = vt + x_0$$

$$v_A = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{12}{4} = 3 \text{ m/s}$$

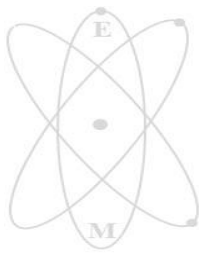
$$\left\{ \begin{array}{l} x_A = 2t \\ x_B = 3t + 12 \end{array} \right.$$

$$x_B = 3t + 12$$

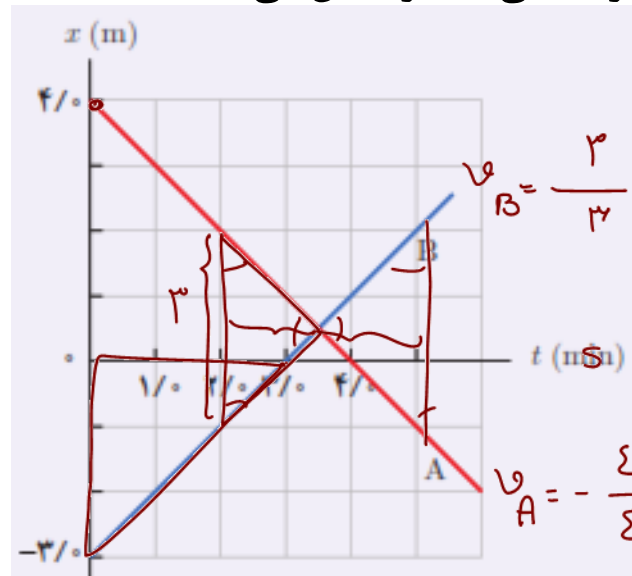
ب) در چه لحظه‌ای فاصله دو متحرک از یکدیگر 20m خواهد شد؟

$$x_B - x_A = 20 \rightarrow 3t + 12 - 2t = 20$$

$$\boxed{t = 8 \text{ s}}$$



۱۰) شکل مقابل نمودار مکان - زمان دو کفش دوزک A و B را که در راستای محور X حرکت می کنند را نشان می دهد.
 الف) زمان و مکان هم رسی کفش دوزک ها را پیدا کنید.



$$x = vt + x_0$$

$$x_B = t - 3$$

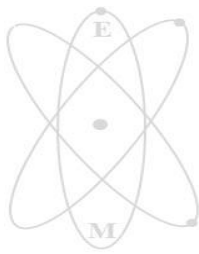
$$x_A = x_B = 50 - 3 = 20 \text{ m}$$

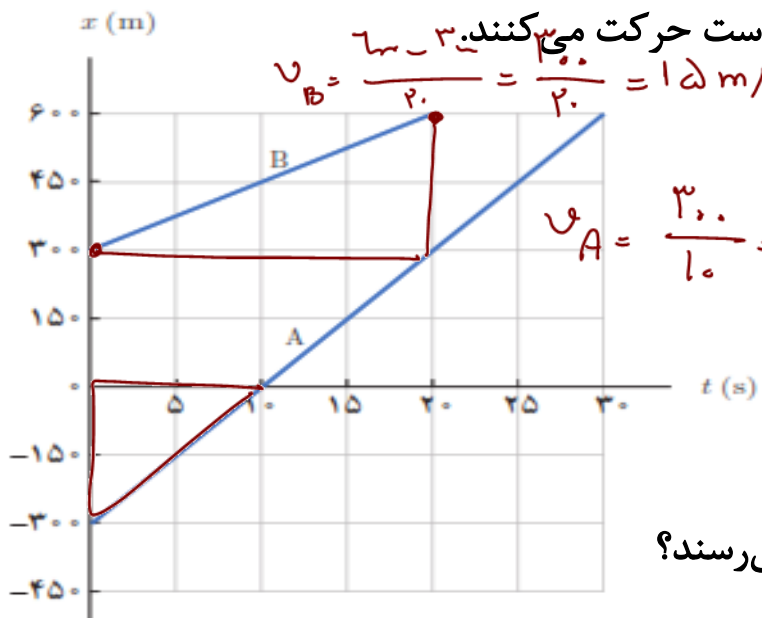
$$x_A = -t + 5$$

در لحظه ها: $x_A = x_B \rightarrow t - 3 = -t + 5 \rightarrow t = \frac{8}{2} = 4 \text{ s}$

ب) در چه لحظاتی فاصله دو کفش دوزک از یکدیگر برابر 3m می شود؟

$$\begin{cases} x_A - x_B = 3 \rightarrow -t + 5 - (t - 3) = 3 \rightarrow -2t = -5 \rightarrow t = 2.5 \text{ s} \\ x_B - x_A = 3 \rightarrow t - 3 - (-t + 5) = 3 \rightarrow 2t = 11 \rightarrow t = 5.5 \text{ s} \end{cases}$$





(۱۱) شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند. الف) معادله حرکت هر یک از آنها را بنویسید.

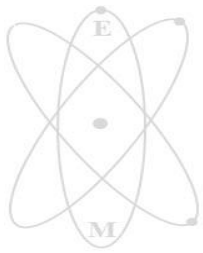
$$x_B = 1.5t + 30$$

$$x_A = 1.5t - 30$$

ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه زمان و مکانی به هم می‌رسند؟

$$x_A = x_B \rightarrow 1.5t - 30 = 1.5t + 30 \rightarrow 1.5t = 60 \rightarrow t = \frac{60}{1.5} = 40 \text{ s}$$

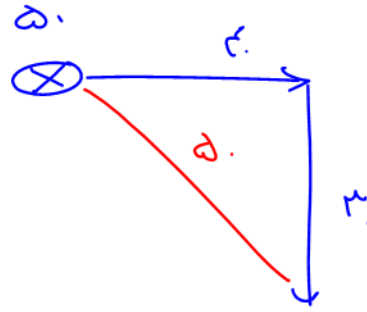
$$x_A(40) = x_B(40) = 1.5(40) + 30 = 90 \text{ m}$$



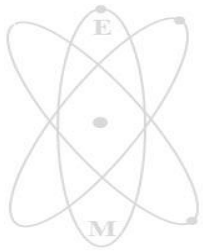
۴. پرنده‌ای که روی لبه‌ی ساختمان بلندی به ارتفاع 50m نشسته بود، ابتدا پرواز کرده و به پای ساختمان می‌رسد، سپس 40m به سمت مشرق حرکت می‌کند و در نهایت 30m به طرف شمال می‌رود. جابه‌جایی کل این پرنده چند متر است؟ (۹۷-ر-خ)

۱۲۰ (۱) $50\sqrt{2}$ (۲)

۵۰ (۳) $40\sqrt{2}$ (۴)



$m \sqrt{2} \times 50 = \text{کل جابه‌جایی}$



۲. متحرکی روی محور X حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40\text{m}$ می گذرد و در لحظه $t_1 = 6\text{s}$ به مکان $x_1 = 100\text{m}$ می رسد و در نهایت در لحظه $t_2 = 10\text{s}$ از مکان $x_2 = 20\text{m}$ می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟ (۹۸)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10 - 0} = 6 \text{ m/s}$$

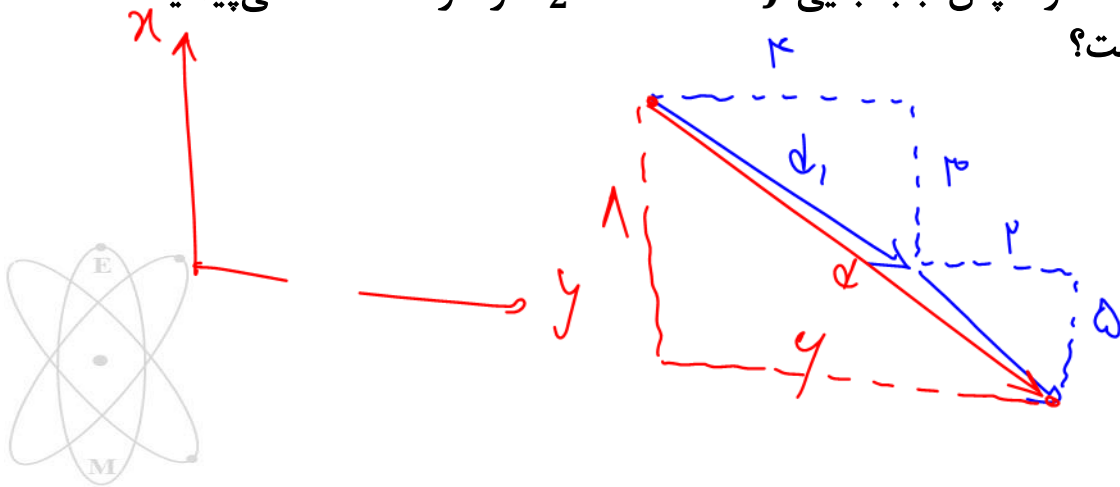
۱۴ (۲) ۲۲ (۱)
۲ (۴) ۶ (۳)

۴. متحرکی جابه جایی $\vec{d}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ را در مدت ۳s و سپس جابه جایی $\vec{d}_2 = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ را در مدت ۲s می پیماید. سرعت متوسط آن در کل مدت حرکت چند m/s است؟

۳ (۲) ۲ (۱)
 $\frac{2\sqrt{2}}{5}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

$$d = 6\text{m}$$

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = 1 \text{ m/s}$$



۱۵. یک متحرک بر خط راست در حرکت است به طوری که در بازه زمانی $t=0$ تا $t=4s$ یک بار تغییر جهت می‌دهد و در این صورت، اندازه سرعت متوسط آن $8m/s$ و تندی متوسط آن $10m/s$ است. از لحظه $t=0$ تا وقتی که متحرک تغییر جهت می‌دهد، چه مسافتی بر حسب متر را می‌تواند طی کرده باشد؟

(۱) ۳۲

(۲) ۴۰

(۳) ۳۶

(۴) ۳۴

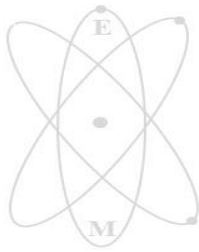
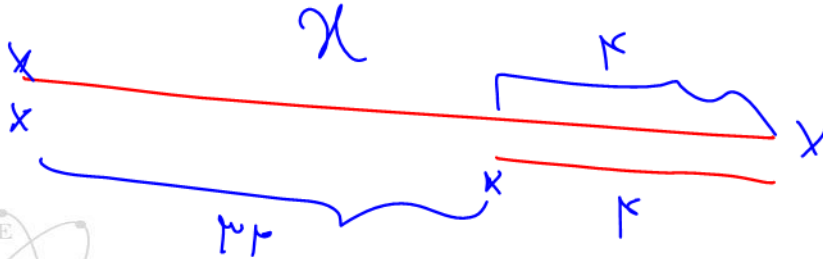
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{\Delta x}{t} \rightarrow \Delta x = 32m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow l_0 = \frac{l}{t} \rightarrow l = 40m$$

۳۴ و ۴۰

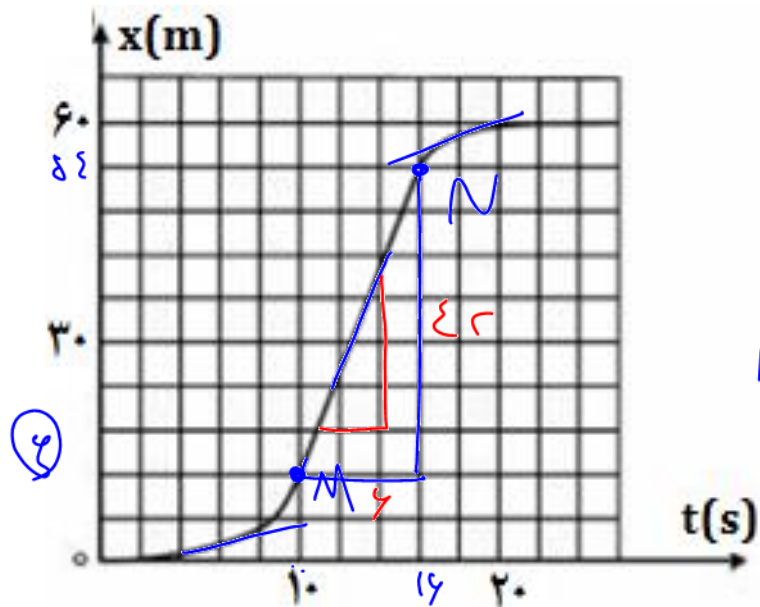
$$x - y = 32$$

$$x_{avg} = 8$$



۷. شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه‌ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟
(۹۵-ت خ)

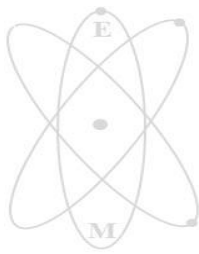
۵ (۲)	۳ (۱)
۹ (۴)	۷ (۳)



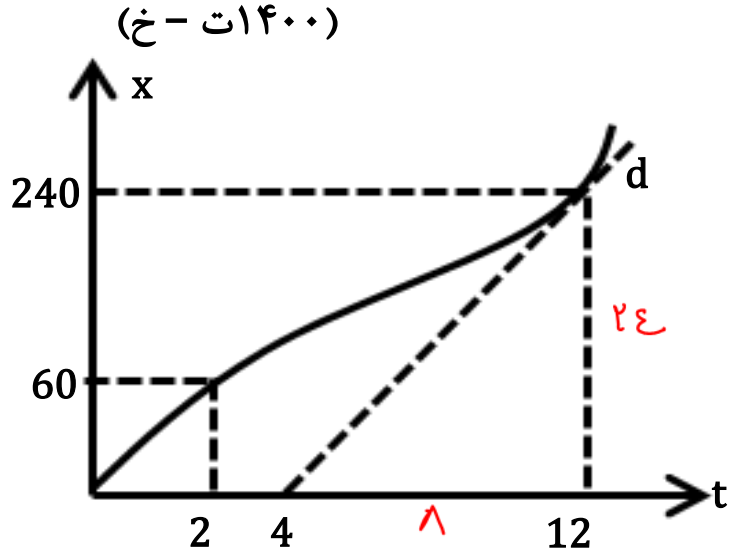
$$M \begin{pmatrix} 1.2 \\ 1.2 \end{pmatrix}$$

$$N \begin{pmatrix} 1.4 \\ 5.4 \end{pmatrix}$$

$$\text{شیب حدا} = \frac{5.4 - 1.2}{1.4 - 1.0} = \frac{4.2}{0.4} = 10.5 \text{ m/s}$$



۱۴. نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t=12s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1=2s$ تا $t_2=14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟
(خط d مماس بر نمودار در لحظه $t=12s$ است).



$$d \text{ خط } = v(12) = v_{av}(2-14)$$

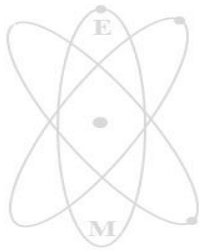
$$3 \cdot \frac{2.4}{1} = \frac{x(14) - 9.}{12}$$

$$x(14) - 9. = 36. \rightarrow x(14) = 42. m$$

$$\frac{1}{2} (2) \quad \frac{1}{3} (1)$$

$$\frac{2}{3} (4) \quad \frac{3}{5} (3)$$

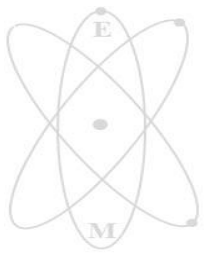
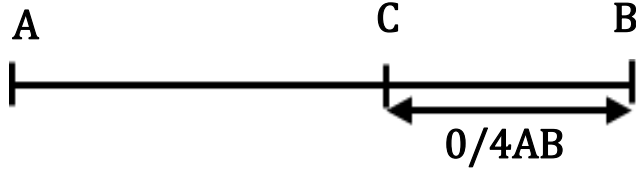
$$\frac{v_{av}(0-2)}{v_{av}(12-14)} = \frac{9.}{42-24} = \frac{9.}{18} = \frac{1}{2}$$



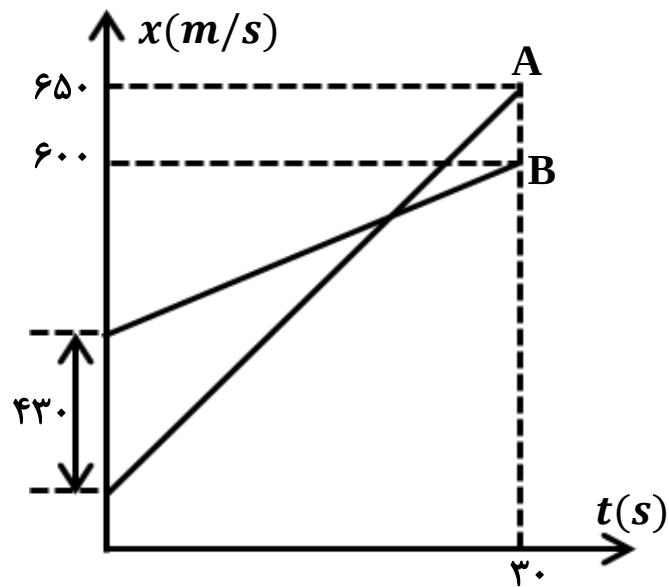
۸. دو متحرک همزمان از نقاط A و B با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه‌ی C به هم می‌رسند. ۴۰ ثانیه پس از این متحرک اول به B می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از C به A برسد؟

(۱) ۶۰ (۲) ۸۰

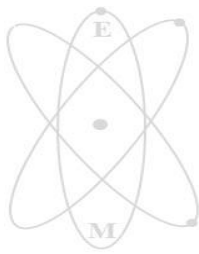
(۳) ۹۰ (۴) معلومات کافی نیست



۳۱. نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟ (۹۴-ت-خ)

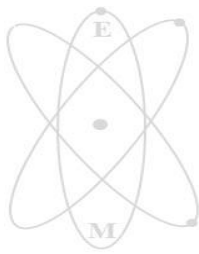
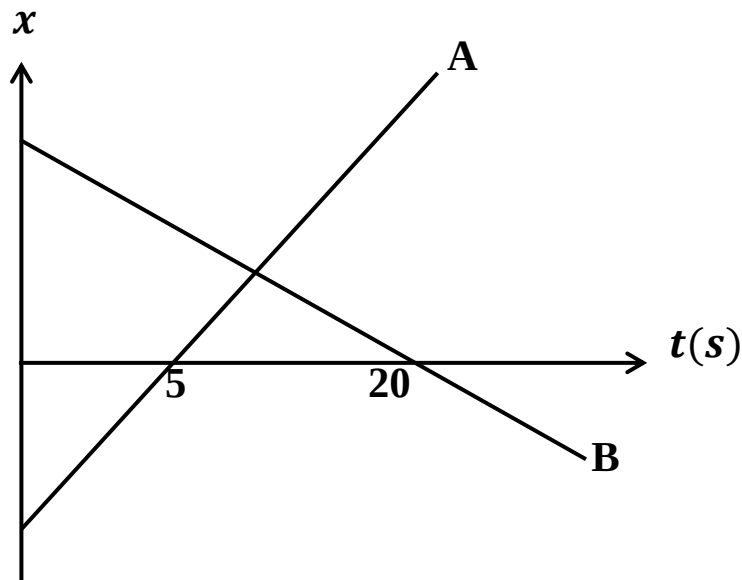


- (۱) ۱۲
(۲) ۱۲/۶
(۳) ۱۶
(۴) ۱۶/۳

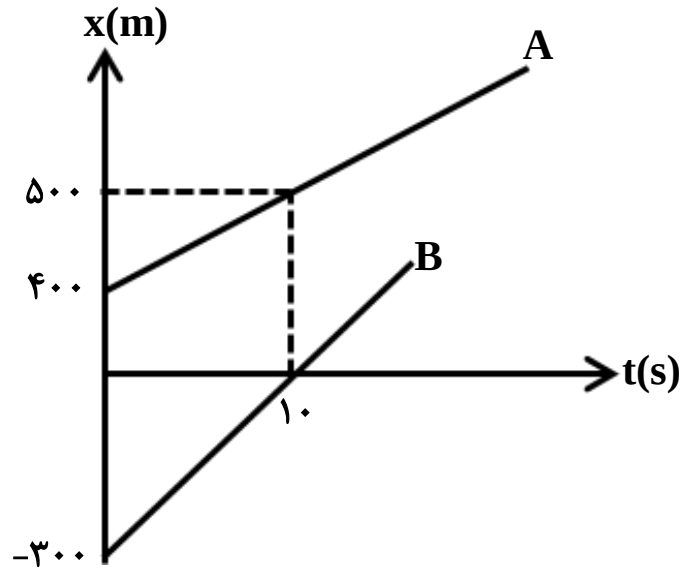


۳۲. نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t=0$ فاصله دو متحرک 150m باشد و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه $t=20s$ چند متر است؟ (۴۰۰ ت)

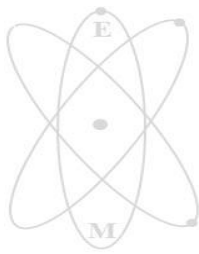
- (۱) ۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۲۰۰



۳۳. نمودار مکان - زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و $t_2 > t_1$ فاصله دو متحرک از هم 600m است. t_2/t_1 کدام است؟ (۱۴۰۰ ت - خ)



- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۱۵ | (۲) ۱۳ |
| (۳) ۸ | (۴) ۵ |



۳۴. شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟ (۱۴۰۱)

- | | |
|-------|-------|
| ۸ (۱) | ۶ (۲) |
| ۴ (۳) | ۲ (۴) |

