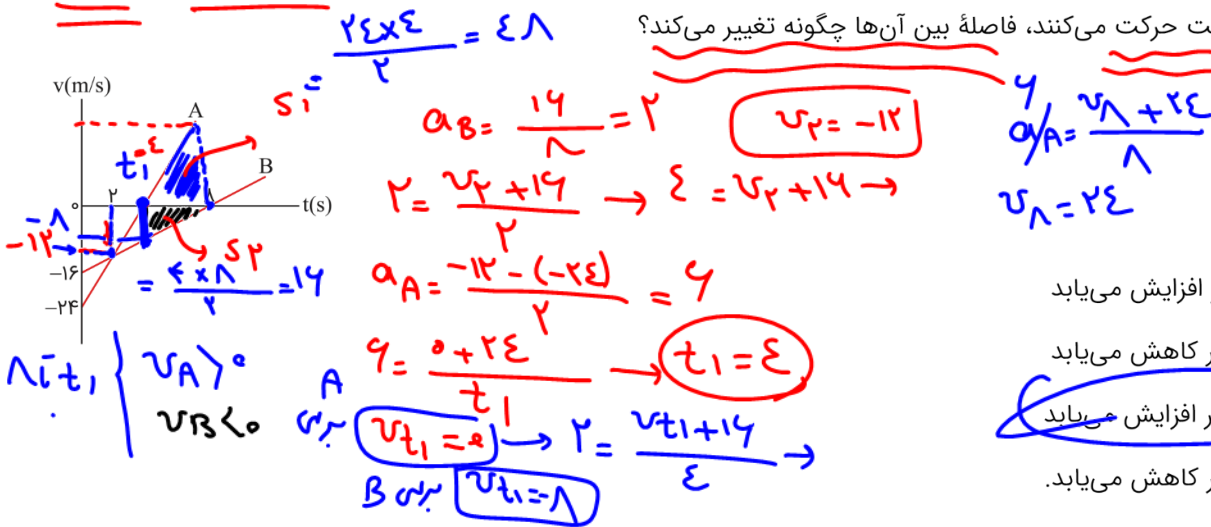
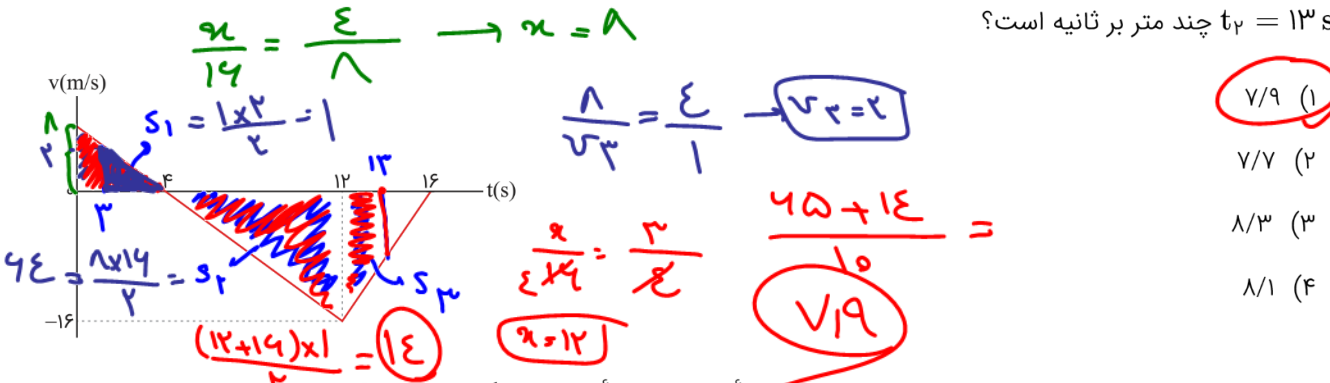


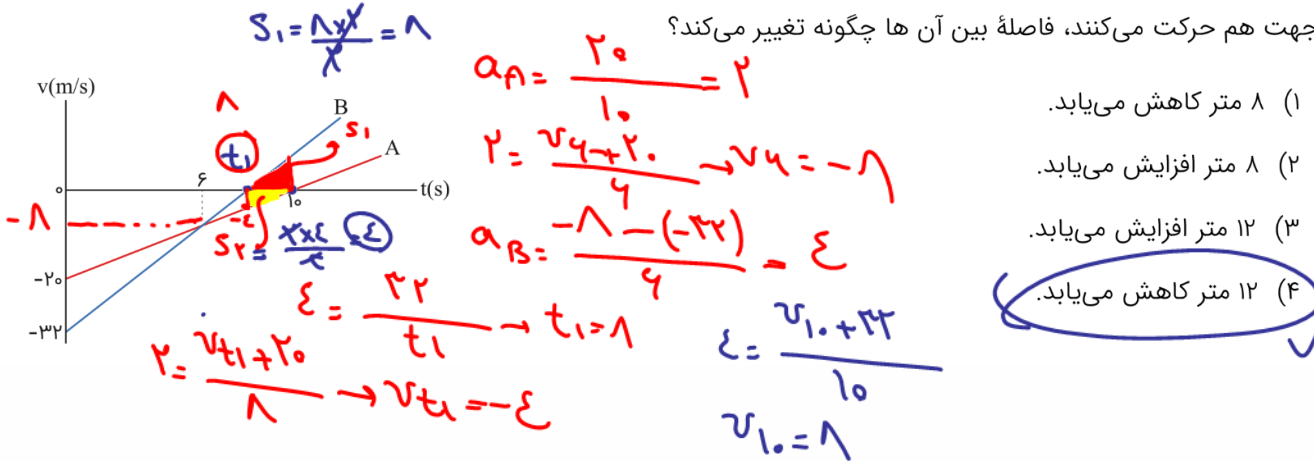
1 دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرد و نمودار سرعت- زمان آن‌ها مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



2 شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3$ s تا $t_2 = 13$ s چند متر بر ثانیه است؟



3 شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک است که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرد. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



Handwritten equations for the car problem:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + 0 + 0 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{5}{2} t^2$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + d$$

$$\frac{5}{2} t^2 = \frac{3}{2} t^2 + d \rightarrow \frac{2}{2} t^2 = d \rightarrow t^2 = d \rightarrow t = 10$$

$$v_5 = \frac{3}{2} t^2 \rightarrow t = 10 \rightarrow d = 50$$

$$x = \frac{3}{2} (10)^2 + d = 150 + d$$

$$x = \frac{5}{2} (10)^2 + 0 = 250$$

یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t = 0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $1/5 \text{ m/s}^2$ و $2/5 \text{ m/s}^2$ است. پس از آن که اتومبیل مسافت ۷۵ متر را طی می‌کند، کامیون از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه $t = 15 \text{ s}$ فاصله آن‌ها از هم چند متر است؟

۴

- (۱) ۱۲/۵
- (۲) ۶۲/۵
- (۳) ۱۱۲/۵
- (۴) ۱۶۲/۵

نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک 138 m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 12 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۵

Handwritten calculations for Q5:

$$3v_0 + 7v_{10} = 138$$

$$3v_0 + 7(-\frac{2}{3}v_0) = 138$$

$$3v_0 - \frac{14}{3}v_0 = 138$$

$$\frac{5}{3}v_0 = 138 \Rightarrow v_0 = 82.8$$

$$v_{10} = -\frac{2}{3} \times 82.8 = -55.2$$

$$a = \frac{v_{10} - v_0}{t} = \frac{-55.2 - 82.8}{10} = -13.8$$

- (۱) ۲/۱۶
- (۲) ۴/۲۸
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۴/۶

خودرو A با سرعت ثابت 8 m/s در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت 20 m/s در همان جهت حرکت می‌کند. وقتی فاصله بین آن‌ها به 46 m متر کاهش می‌یابد، خودرو A با شتاب ثابت 2 m/s^2 سرعت خود را کم می‌کند و یک ثانیه بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت 4 m/s^2 سرعت خود را کم می‌کند. سرعت خودرو B در لحظه رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

۶

Handwritten calculations for Q6:

$$\Delta x_B - \Delta x_A = 46$$

$$v_{10} = 0 \Rightarrow t = 5$$

- (۱) ۲
- (۲) ۸
- (۳) ۴
- (۴) ۶

نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5 \text{ s}$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

۷

Handwritten calculations for Q7:

$$s_1 = \frac{25}{2} = 12.5$$

$$s_2 = \frac{25}{2} = 12.5$$

$$s_1 - s_2 = \Delta x = -12.5$$

$$s_2 - s_1 = 12.5$$

$$\frac{12.5}{10} = 1.25$$

- (۱) 17/4
- (۲) 15/4
- (۳) ۲
- (۴) ۸

اتومبیلی با سرعت 30 m/s روی محور x ها در حال حرکت است، موتورسواری به دنبال اتومبیل در حال حرکت است. در یک لحظه اتومبیل با شتاب به بزرگی 2 m/s^2 ترمز می‌کند. در این لحظه سرعت موتورسوار 50 m/s و فاصله آن تا اتومبیل 25 m است. حداقل بزرگی شتاب موتورسوار چند متر بر مربع ثانیه باشد تا موتورسوار به اتومبیل برخورد نکند؟

۸

Handwritten equations for Q8:

$$x_1 = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 30t + 25$$

$$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + 50t$$

$$-t^2 + 30t + 25 = \frac{1}{2}at^2 + 50t$$

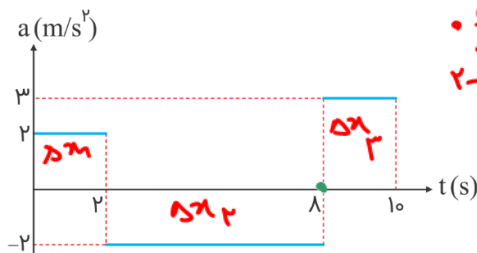
$$\frac{1}{2}at^2 + 20t - 25 = 0$$

$$(\frac{1}{2}a+1)t^2 + 20t - 25 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow a = -1$$

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۱۰
- (۴) ۸

۹ نمودار شتاب - زمان متحرک A که روی محور xها حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت 2 m/s باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



Handwritten calculations for problem 9:

$$\Delta a_1 = 2 \times 4 = 8$$

$$\Delta a_2 = -2 \times 4 = -8$$

$$\Delta a_3 = 2 \times 2 = 4$$

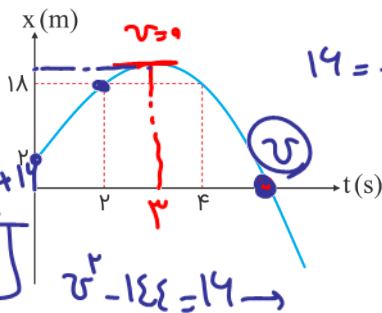
$$v_0 + 2 \times 4 + (-2) \times 4 + 2 \times 2 = 2 \times 10$$

$$v_0 + 8 - 8 + 4 = 20$$

$$v_0 = 20 - 4 = 16$$

- (1) 2
- (2) -2
- (3) $\frac{20}{V}$
- (4) $\frac{20}{-V}$

۱۰ نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند به صورت شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



Handwritten calculations for problem 10:

$$18 = \frac{1}{2} a \times 2^2 + (-2a) \times 2$$

$$18 = 2a - 4a$$

$$18 = -2a$$

$$a = -9$$

$$v^2 - 0^2 = 2(-9)(6)$$

$$v^2 = -108$$

$$v = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

- (1) 4
- (2) $4\sqrt{10}$
- (3) $4\sqrt{13}$
- (4) $8\sqrt{13}$

۱۱ نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند به صورت شکل زیر است. در لحظه ای که $\vec{d}_A = -4\vec{d}_B$ است، فاصله دو متحرک از هم چند متر است؟ (\vec{d} بردار مکان است)



Handwritten calculations for problem 11:

$$x_A = -\frac{4}{5}t + 12$$

$$x_B = \frac{4}{5}t - 4$$

$$-2t + 12 = -4(\frac{4}{5}t - 4)$$

$$-2t + 12 = -\frac{16}{5}t + 16$$

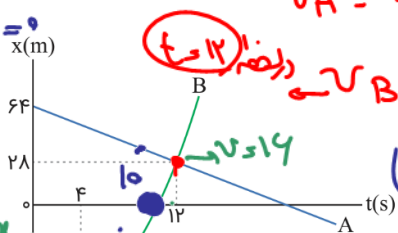
$$-\frac{10}{5}t + 12 = -\frac{16}{5}t + 16$$

$$\frac{6}{5}t = 4$$

$$t = \frac{10}{3}$$

- (1) 8
- (2) $\frac{80}{V}$
- (3) 12
- (4) $\frac{160}{V}$

۱۲ نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند تندی متحرک B برابر تندی متحرک A است. لحظه ای که جهت بردار مکان B عوض می شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



Handwritten calculations for problem 12:

$$x_A = -3t + 64$$

$$x_B = \frac{1}{4}(t-10)^2$$

$$-3t + 64 = \frac{1}{4}(t-10)^2$$

$$-12t + 256 = t^2 - 20t + 100$$

$$t^2 - 8t - 156 = 0$$

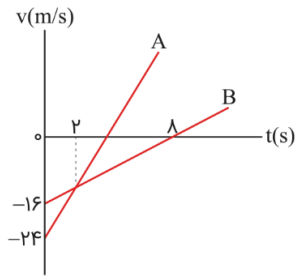
$$(t-14)(t+12) = 0$$

$$t = 14$$

$$x = -3(14) + 64 = -42 + 64 = 22$$

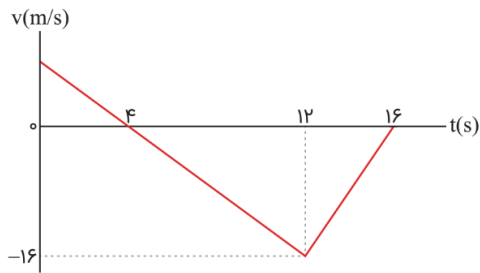
- (1) 88
- (2) 56
- (3) 42
- (4) 34

۱ دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرند و نمودار سرعت- زمان آن‌ها مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



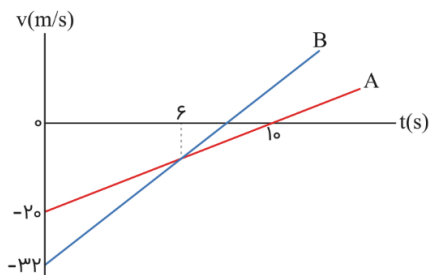
- (۱) ۴۸ متر افزایش می‌یابد
- (۲) ۴۸ متر کاهش می‌یابد
- (۳) ۶۴ متر افزایش می‌یابد
- (۴) ۶۴ متر کاهش می‌یابد.

۲ شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3$ s تا $t_2 = 13$ s چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۷/۹
- (۲) ۷/۷
- (۳) ۸/۳
- (۴) ۸/۱

۳ شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک است که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

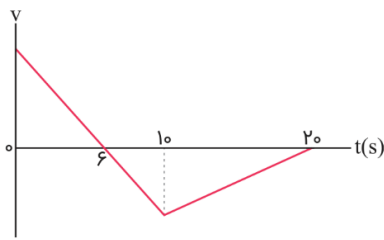


- (۱) ۸ متر کاهش می‌یابد.
- (۲) ۸ متر افزایش می‌یابد.
- (۳) ۱۲ متر افزایش می‌یابد.
- (۴) ۱۲ متر کاهش می‌یابد.

۴ یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t = 0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $1/5 \text{ m/s}^2$ و $2/5 \text{ m/s}^2$ است. پس از آن که اتومبیل مسافت ۷۵ متر را طی می‌کند، کامیون از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه $t = 15 \text{ s}$ فاصله آن‌ها از هم چند متر است؟

- (۱) $12/5$ (۲) $62/5$
(۳) $112/5$ (۴) $162/5$

۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک 138 m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 12 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

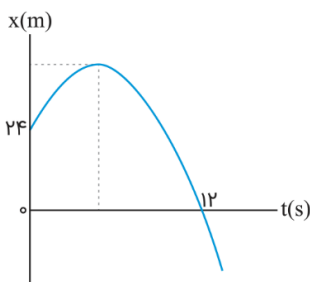


- (۱) $2/16$ (۲) $4/28$
(۳) $2/4$ (۴) $4/6$

۶ خودرو A با سرعت ثابت 8 m/s در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت 20 m/s در همان جهت حرکت می‌کند. وقتی فاصله بین آن‌ها به 46 متر کاهش می‌یابد، خودرو A با شتاب ثابت 2 m/s^2 سرعت خود را کم می‌کند و یک ثانیه بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت 4 m/s^2 سرعت خود را کم می‌کند. سرعت خودرو B در لحظه رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 2 (۲) 8
(۳) 4 (۴) 6

۷ نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5 \text{ s}$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

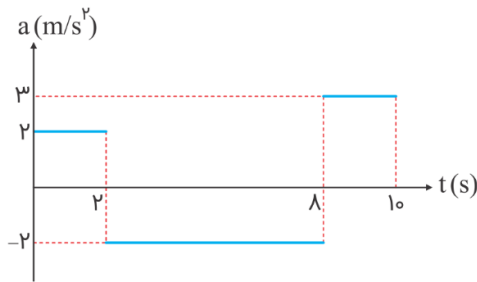


- (۱) $17/4$ (۲) $15/4$
(۳) 2 (۴) 8

۸ اتومبیلی با سرعت 30 m/s روی محور x ها در حال حرکت است، موتورسواری به دنبال اتومبیل در حال حرکت است. در یک لحظه اتومبیل با شتاب به بزرگی 2 m/s^2 ترمز می‌کند. در این لحظه سرعت موتورسوار 50 m/s و فاصله آن تا اتومبیل 25 m است. حداقل بزرگی شتاب موتورسوار چند متر بر مربع ثانیه باشد تا موتورسوار به اتومبیل برخورد نکند؟

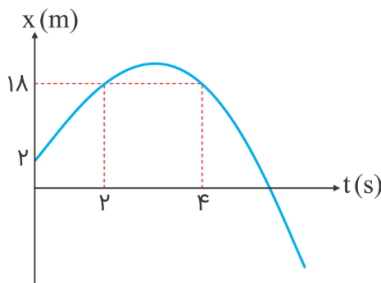
- (۱) 2 (۲) 4
(۳) 10 (۴) 8

۹ نمودار شتاب - زمان متحرک A که روی محور xها حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت $2/5 \text{ m/s}$ باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



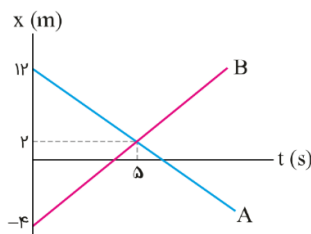
- (۱) ۲
- (۲) -۲
- (۳) $\frac{20}{7}$
- (۴) $-\frac{20}{7}$

۱۰ نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند به صورت شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



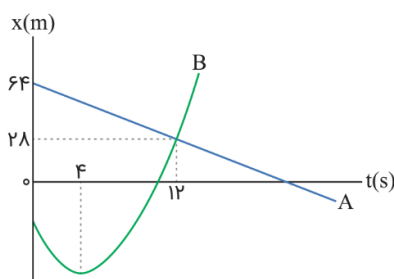
- (۱) ۴
- (۲) $4\sqrt{10}$
- (۳) $4\sqrt{13}$
- (۴) $8\sqrt{13}$

۱۱ نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند به صورت شکل زیر است. در لحظه ای که $\vec{d}_A = -4\vec{d}_B$ است، فاصله دو متحرک از هم چند متر است؟ (\vec{d} بردار مکان است)



- (۱) ۸
- (۲) $\frac{80}{7}$
- (۳) ۱۲
- (۴) $\frac{160}{7}$

۱۲ نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند تندی متحرک B، $\frac{16}{3}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه ای که جهت بردار مکان B عوض می شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



- (۱) ۸۸
- (۲) ۵۶
- (۳) ۴۲
- (۴) ۳۴