

گنجینه سوال رایگان  
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

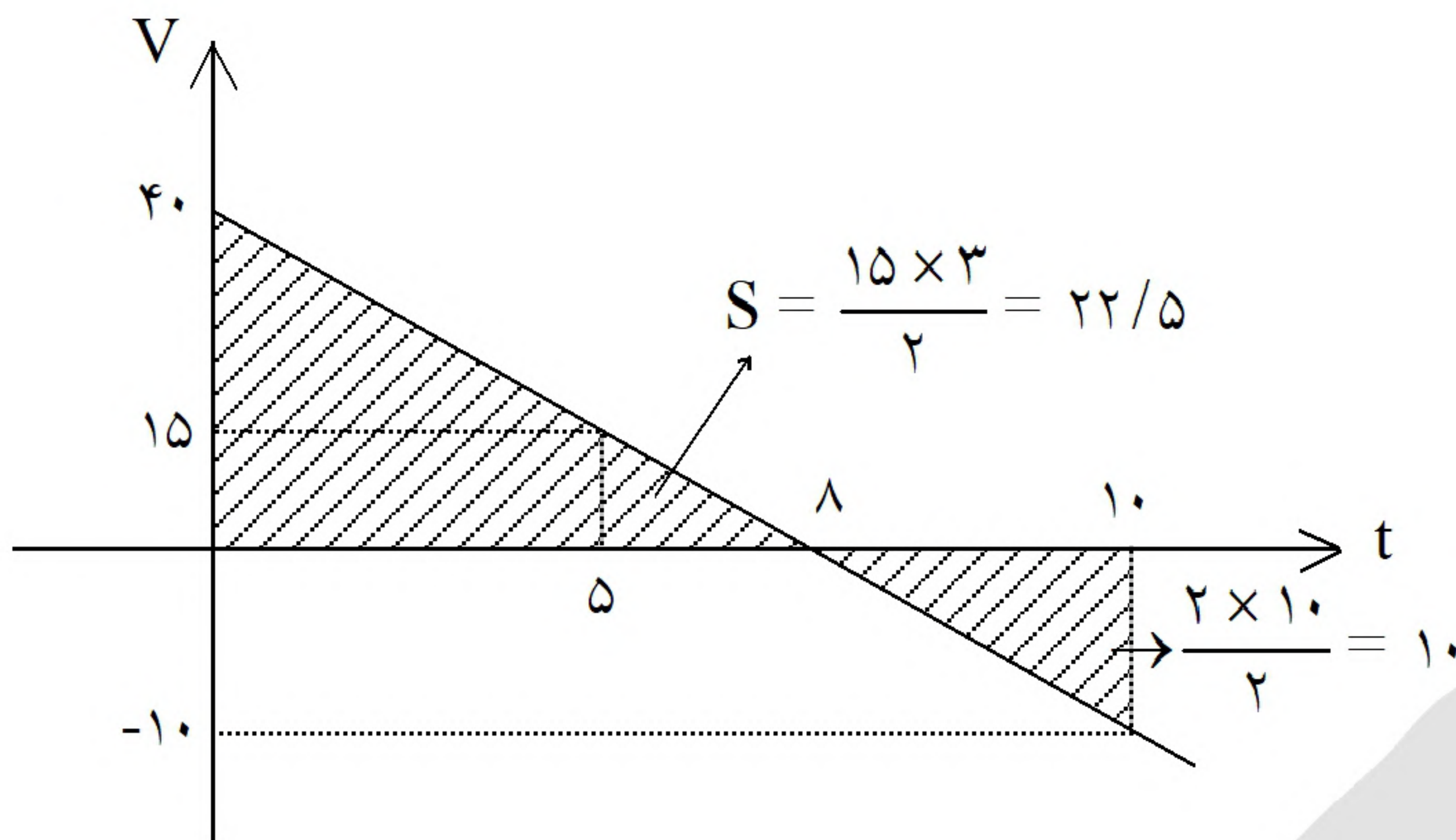
	۱	۲	۳	۴
۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۸۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$10 \text{ تا } 5 \text{ مسافت طی شده بین } 5 \text{ تا } 10 = 22.5 + 10 = 32.5 \Rightarrow \text{تندی} = \frac{32.5}{5} = 6.5 \frac{m}{s}$$

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب خط مماس در هر لحظه (فارغ از مثبت یا منفی بودن) نشان‌دهنده تندی است. شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t_1$  بیشتر است.

۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

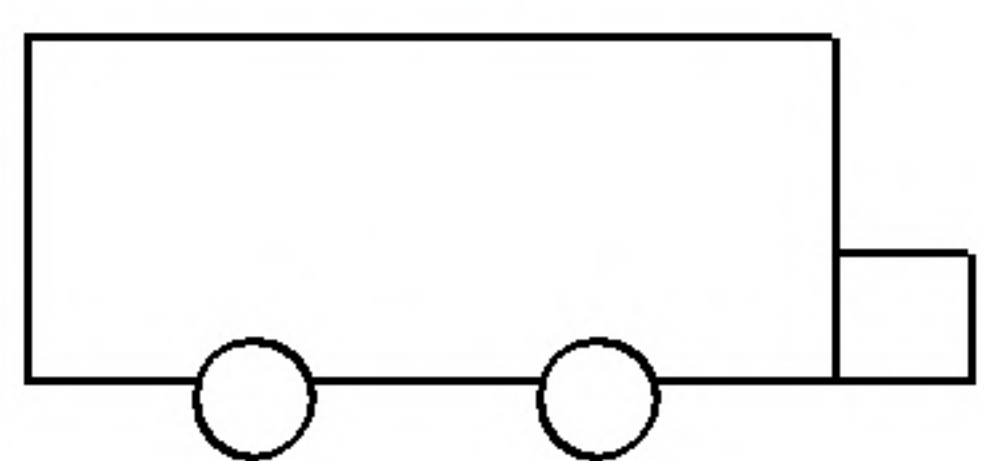
$$V_1 + V_2 = 16 \frac{m}{s}, \quad V_2 - V_1 = 24 \frac{M}{min} = 4 \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} V_2 - V_1 = 4 \\ V_2 + V_1 = 16 \end{cases}$$

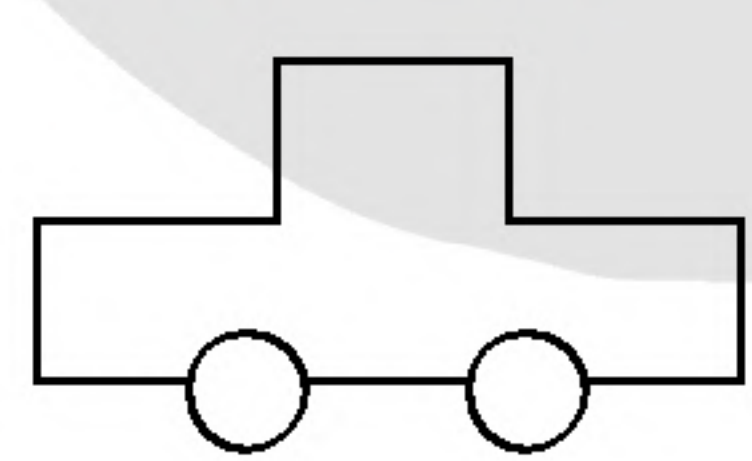
$$2V_2 = 20 \Rightarrow V_2 = 10 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = 0, \quad a = 2/5$$



$$V_1 = 0, \quad a = 1/5$$



$$x_{\text{اتومبیل}} = \frac{1}{2}at^2 + d = \frac{3}{4}t^2 + d$$

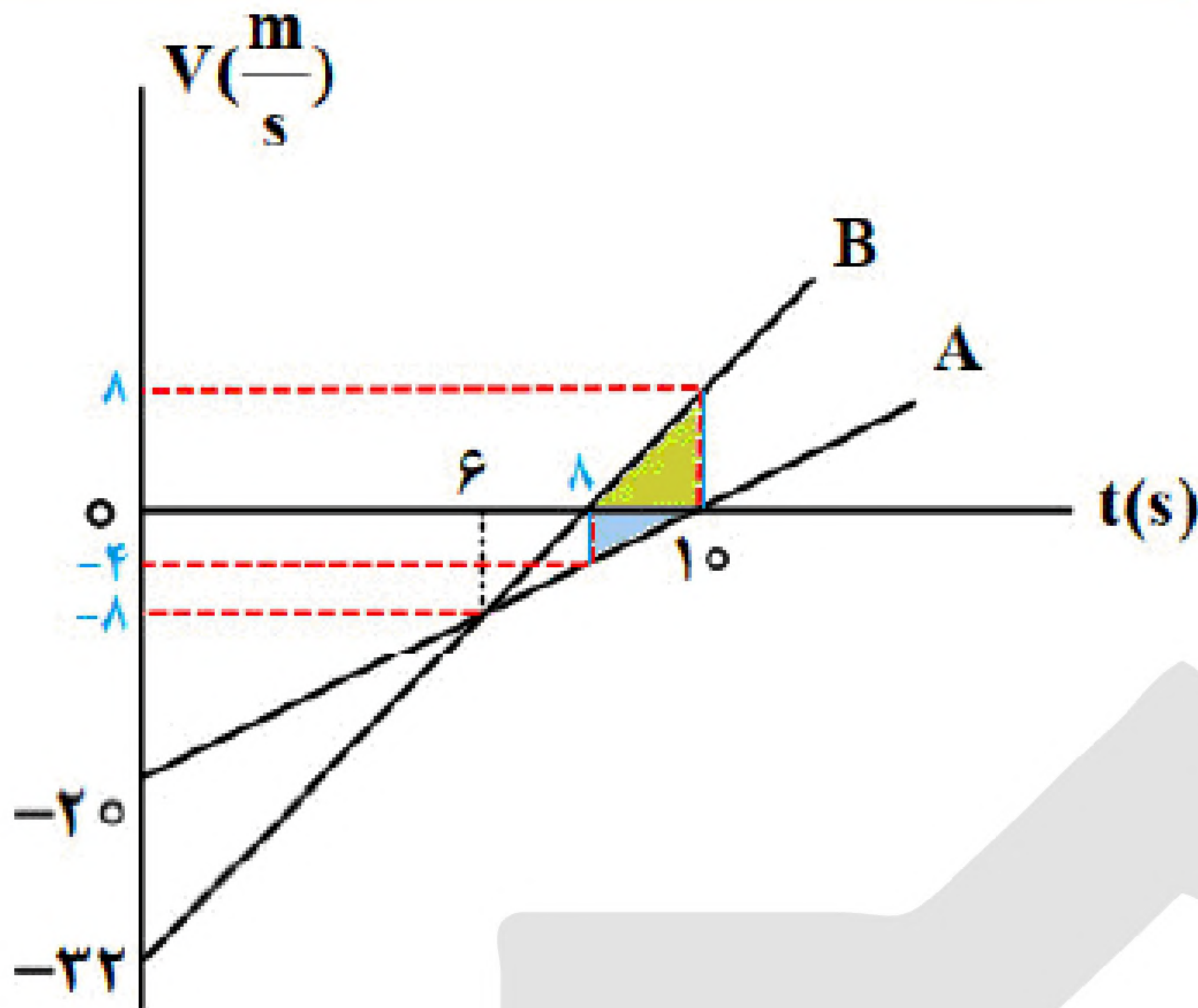
$$x_{\text{کامیون}} = \frac{1}{2}a't^2 = \frac{5}{4}t^2$$

$$\Delta x_{\text{اتومبیل}} = 75 \Rightarrow \frac{3}{4}t^2 = 75 \Rightarrow t = 10s \Rightarrow x_{\text{کامیون}} = \frac{5}{4} \times 100 = 125$$

$$x_{\text{کامیون}} = x_{\text{اتومبیل}} \Rightarrow 125 = 75 + d \Rightarrow d = 50m$$

$$\text{فاصله} = |x_{\text{کامیون}} - x_{\text{اتومبیل}}| = \left| \frac{3}{4} \times 15^2 + 50 - \frac{5}{4} \times 15^2 \right| = \left| -\frac{225}{2} + 50 \right| = 62.5$$



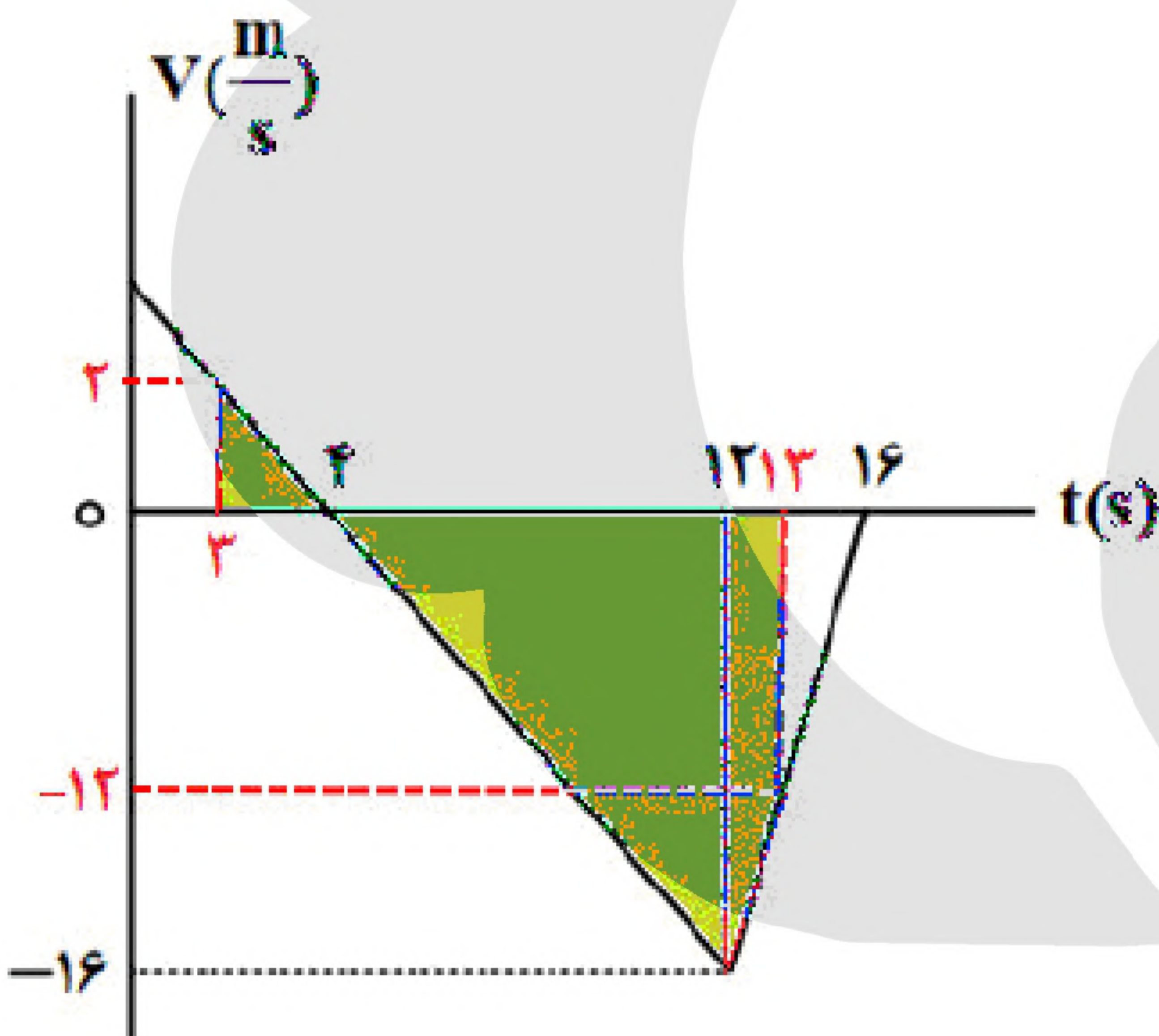


۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لحظه‌ای که دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، سرعت یکی منفی و دیگری مثبت است و فاصله بین دو متحرک افزایش می‌یابد. طبق نمودار داده شده، از لحظه‌ای که سرعت متحرک B صفر شده تا لحظه ۱۰ ثانیه دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. مساحت نمودار محدود به دو لحظه بیان شده با محور زمان برابر فاصله دو متحرک از یکدیگر می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه شیب خط A برابر ۲ و شیب خط B برابر ۴ می‌باشد داریم:

$$V(A) = 2t - 20, \quad V(B) = 4t - 32$$

با محاسبه مساحت قسمت‌های رنگی فاصله دو متحرک طبق خواسته سؤال برابر است با:

$$S = \left( \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 8 \right) = 12 \text{ m}$$



۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بازه زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، شیب خط ثابت است، بنابراین در لحظه  $t = 3 \text{ s}$  مقدار سرعت متحرک را با تعریف شیب خط به دست می‌آوریم. به طور مشابه چون در بازه زمانی ۱۲ تا ۱۶ ثانیه شیب خط ثابت است، مقدار سرعت در لحظه  $t = 13 \text{ s}$  را نیز به دست می‌آوریم. برای به دست آوردن تندی متوسط ابتدا مساحت دو قسمت رنگی را حساب می‌کنیم و در ادامه:

$$\bar{S} = \frac{S_1 + |S_2|}{\Delta t}$$

$$= \frac{\left( \frac{1}{2} \times 1 \times 2 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 8 \times 16 \right) + \left( \frac{16 + 12}{2} \right) \times 1}{13 - 3}$$

$$= 7/9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$





۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله حرکت را برای هر دو متحرک می‌نویسیم:

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow x(A) = 8t$$

- برای متحرک اول A که با سرعت ثابت در حرکت است:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x(B) = t^2 + 7$$

- برای متحرک دوم B که با شتاب ثابت در حرکت است:

برای اینکه فاصله دو متحرک برابر ۵ متر شود داریم:

$$|x(B) - x(A)| = 5 \Rightarrow |t^2 - 8t + 7| = 5$$

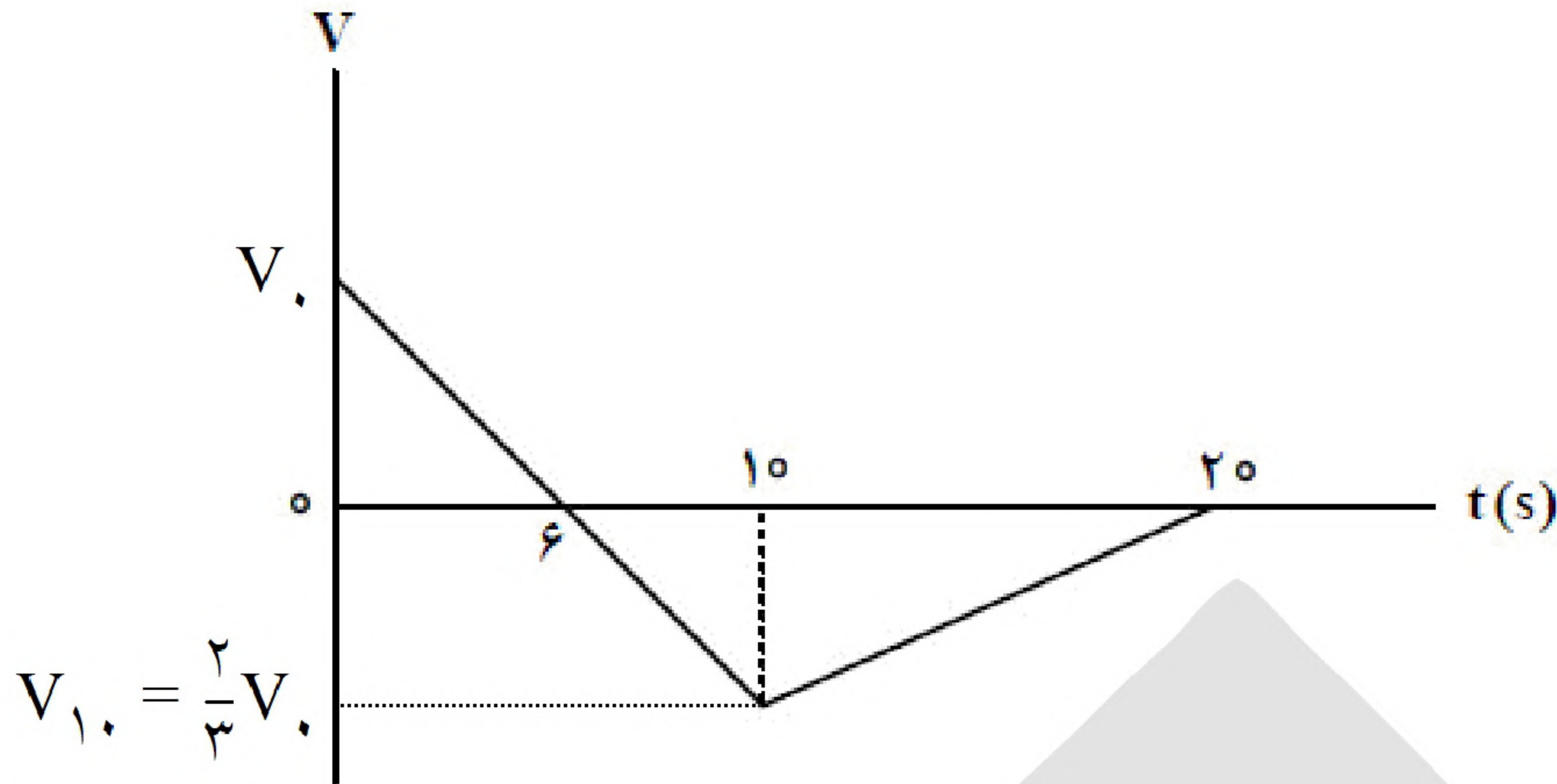
$$\Rightarrow \begin{cases} t^2 - 8t + 7 = 5 \Rightarrow t^2 - 8t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{8 \pm \sqrt{56}}{2} \\ t^2 - 8t + 7 = -5 \Rightarrow t^2 - 8t + 12 = 0 \Rightarrow t = \frac{8 \pm \sqrt{16}}{2} \end{cases}$$

طبق محاسبات فوق در ۴ زمان متفاوت فاصله متحرک از یکدیگر ۵ متر خواهد شد.





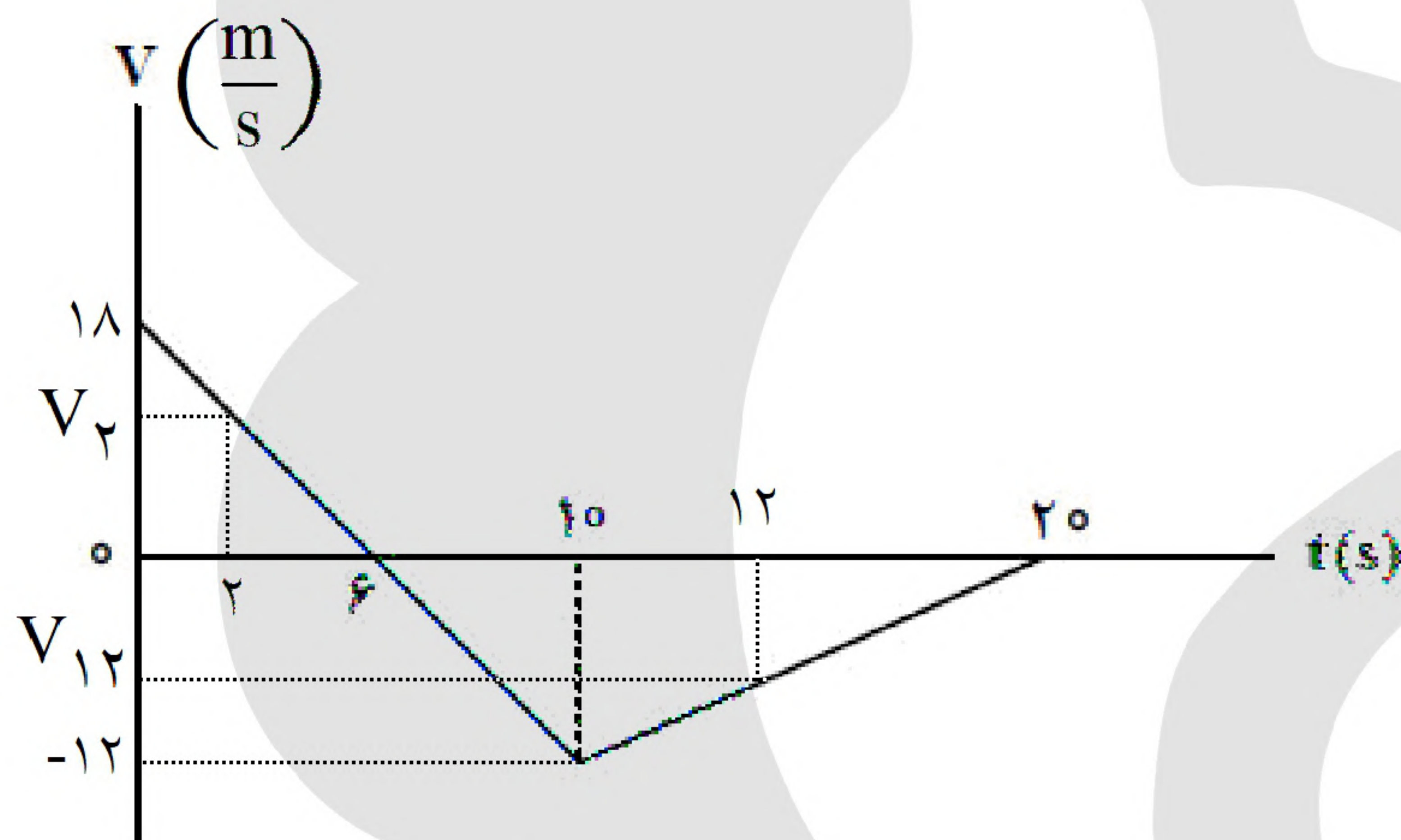
۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{V_0}{6} = \frac{|V_{10}|}{4} \Rightarrow |V_{10}| = \frac{2}{3} V_0$$

$$L = \frac{6V_0}{2} + \frac{14 \times \frac{2}{3} V_0}{2} = 138 \Rightarrow 3V_0 + \frac{14}{3} V_0 = 138 \Rightarrow V_0 = 18 \frac{m}{s}$$

$$V_{10} = -10 = -12 \frac{m}{s}$$

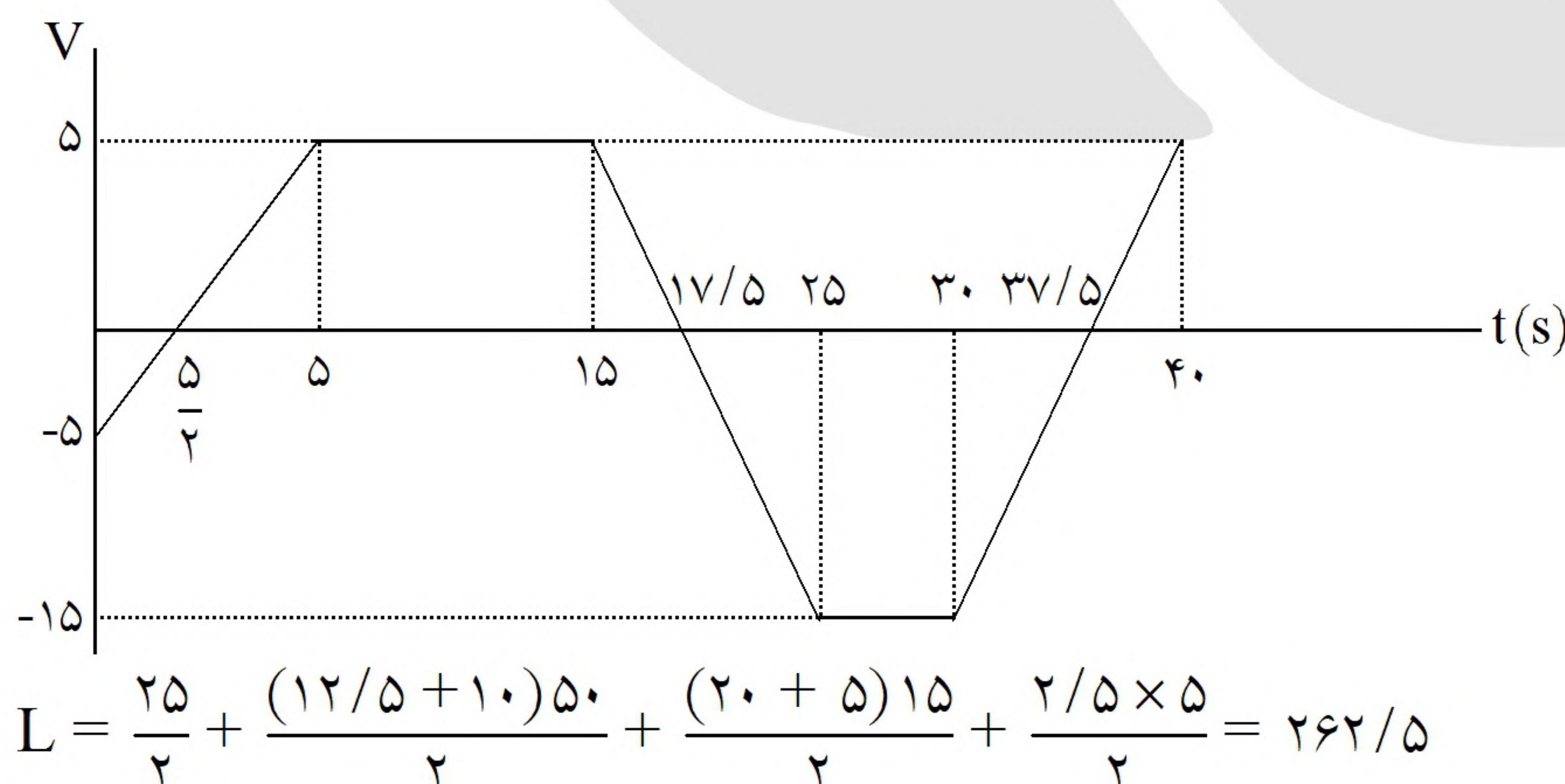


$$V_2 = -V_{10} = 12 \frac{m}{s}$$

$$\frac{12}{|V_{12}|} = \frac{10}{8} \Rightarrow |V_{12}| = 9/6$$

$$a_{av} = \frac{V_{12} - V_2}{\Delta t} = \frac{-9/6 - 12}{10} = -2/16 \frac{m}{s^2}$$

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

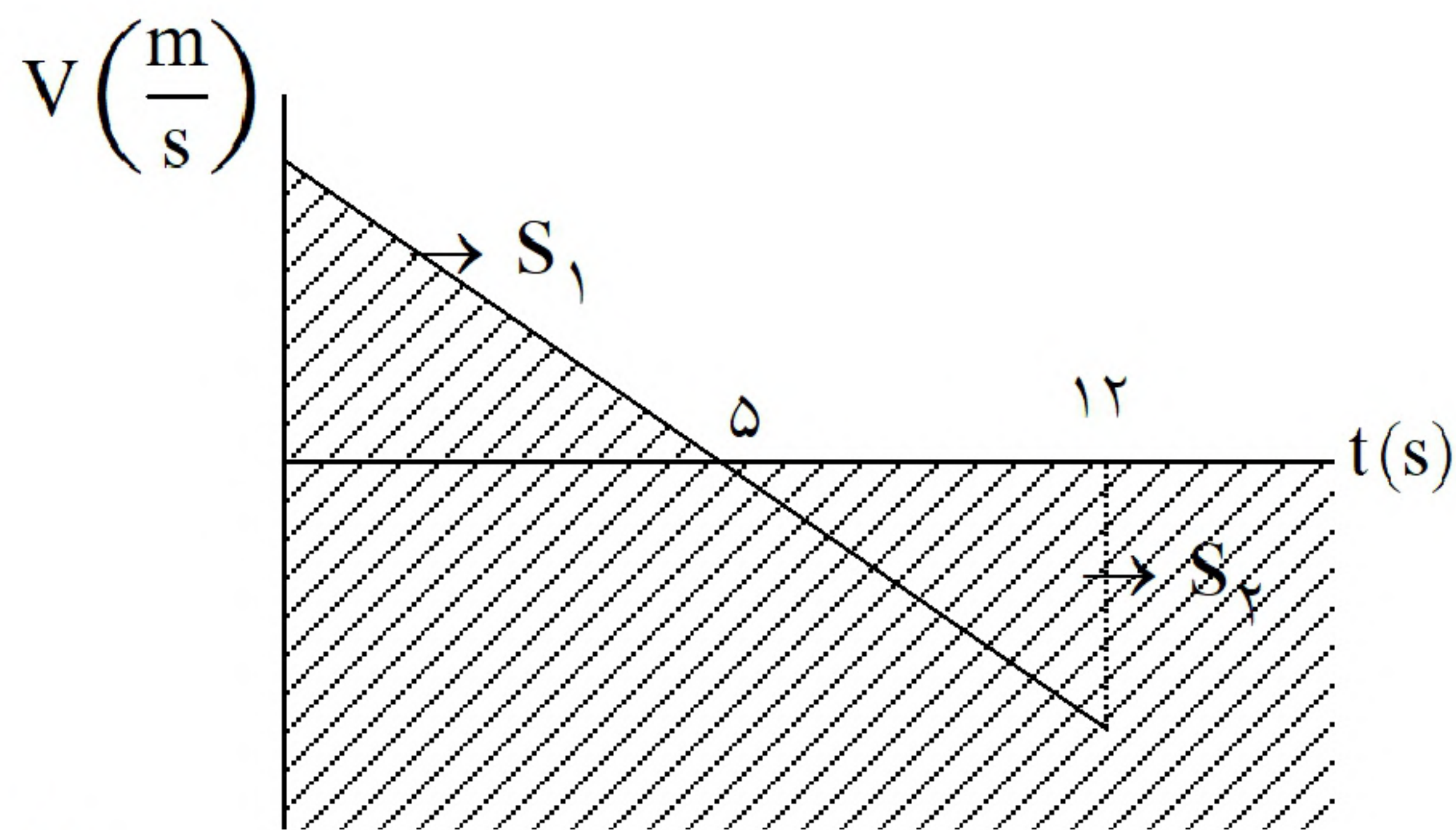


$$L = \frac{25}{2} + \frac{(12/5 + 10)50}{2} + \frac{(20 + 5)15}{2} + \frac{2/5 \times 5}{2} = 262/5$$





۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

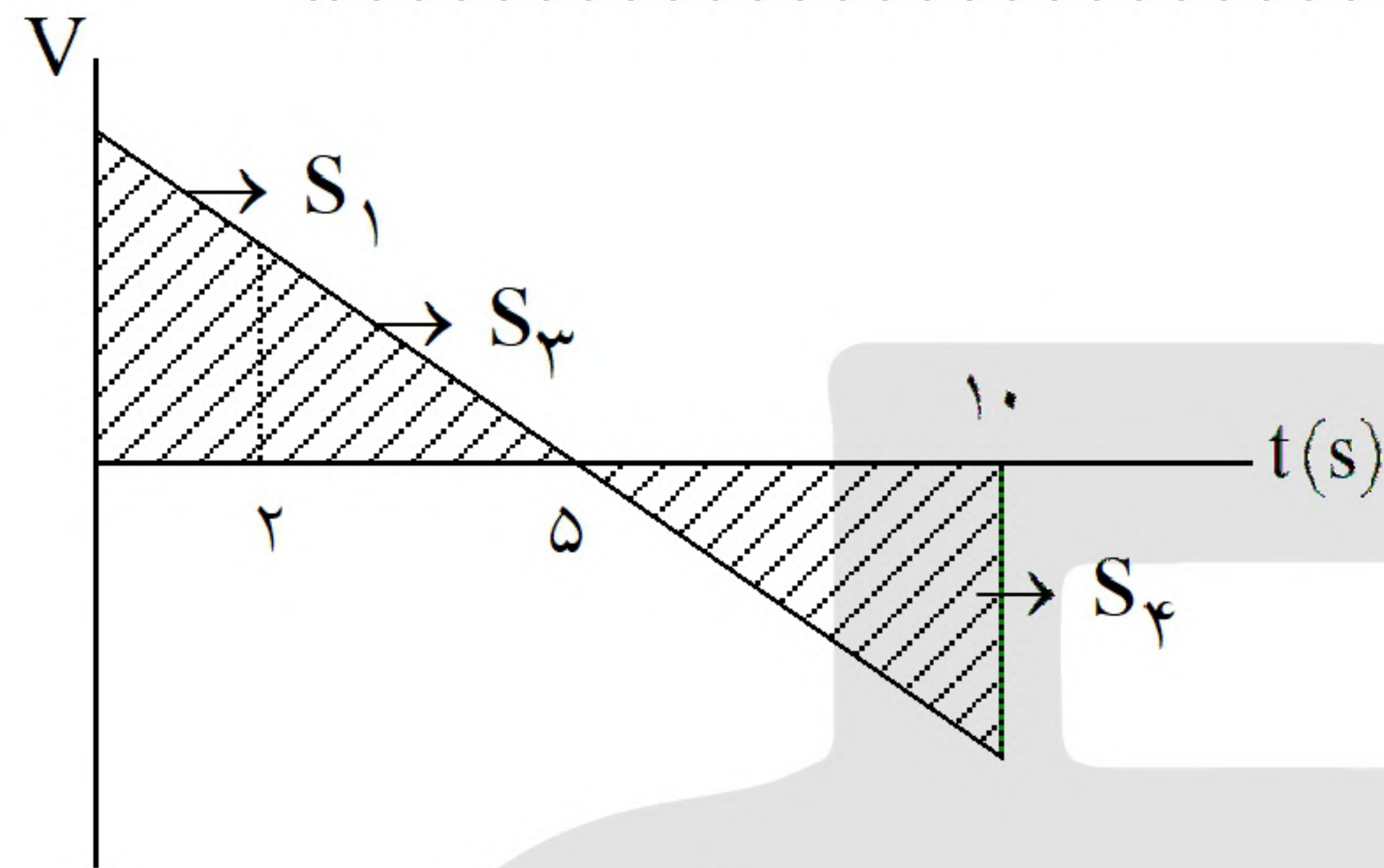


$$S_1 - S_2 = x_{12} - x_0 = 0 - 24$$

$$S_2 - S_1 = 24 \quad (1)$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{7}{5}\right)^2 = \frac{49}{25} \Rightarrow S_2 = \frac{49}{25} S_1 \quad (2)$$

$$1, 2 \quad S_1 = 25 \quad (3)$$

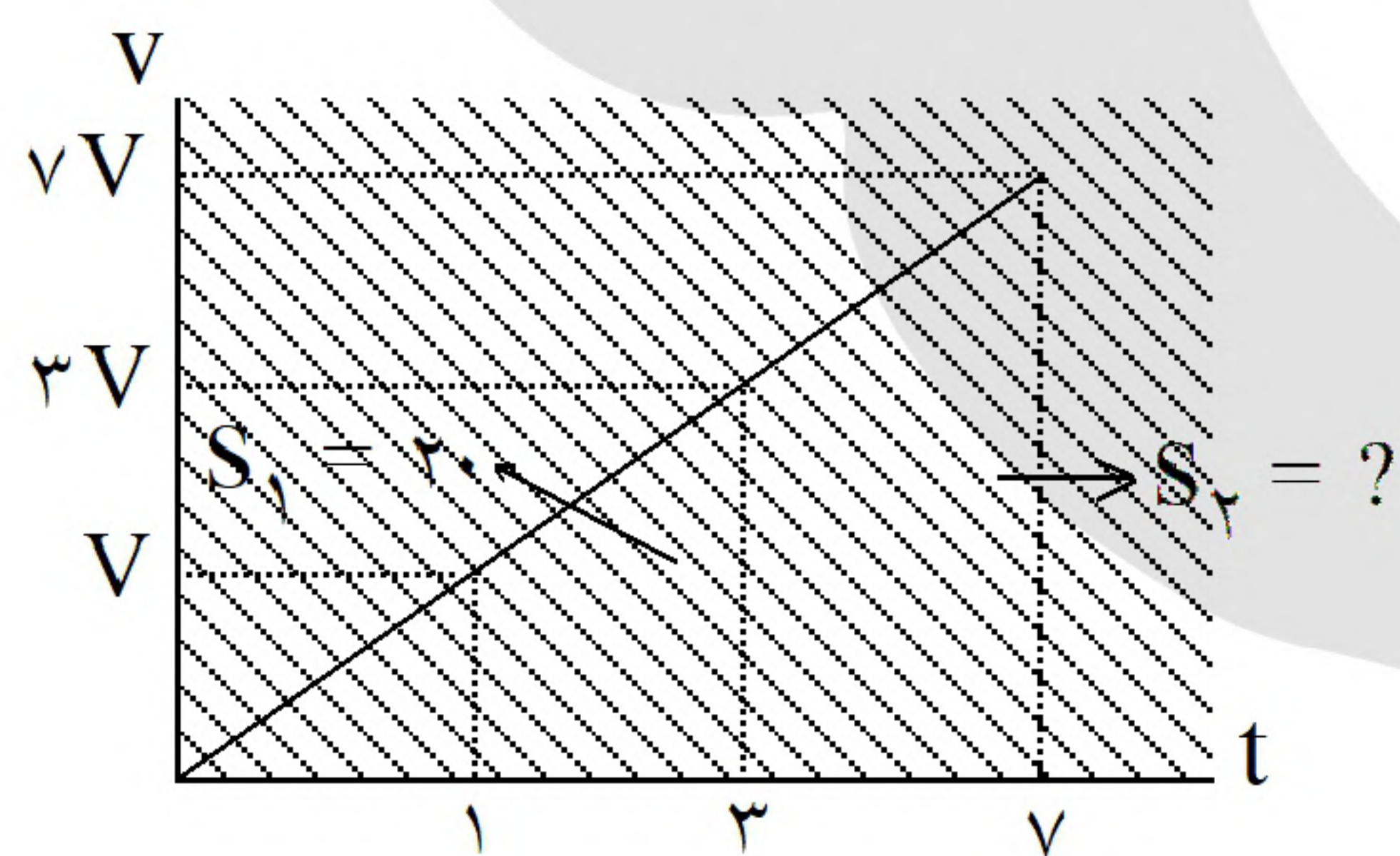


$$\frac{S_1}{S_3} = \left(\frac{5}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{S_3} = \frac{25}{9} \Rightarrow S_3 = 9$$

$$S_4 = S_1 = 25$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_3 + S_4}{10 - 2} = \frac{9 + 25}{8} = \frac{34}{8} = \frac{17}{4}$$

۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون شیب خط ثابت است سرعت در لحظه‌های ۱s, ۳s, ۷s مطابق شکل است.



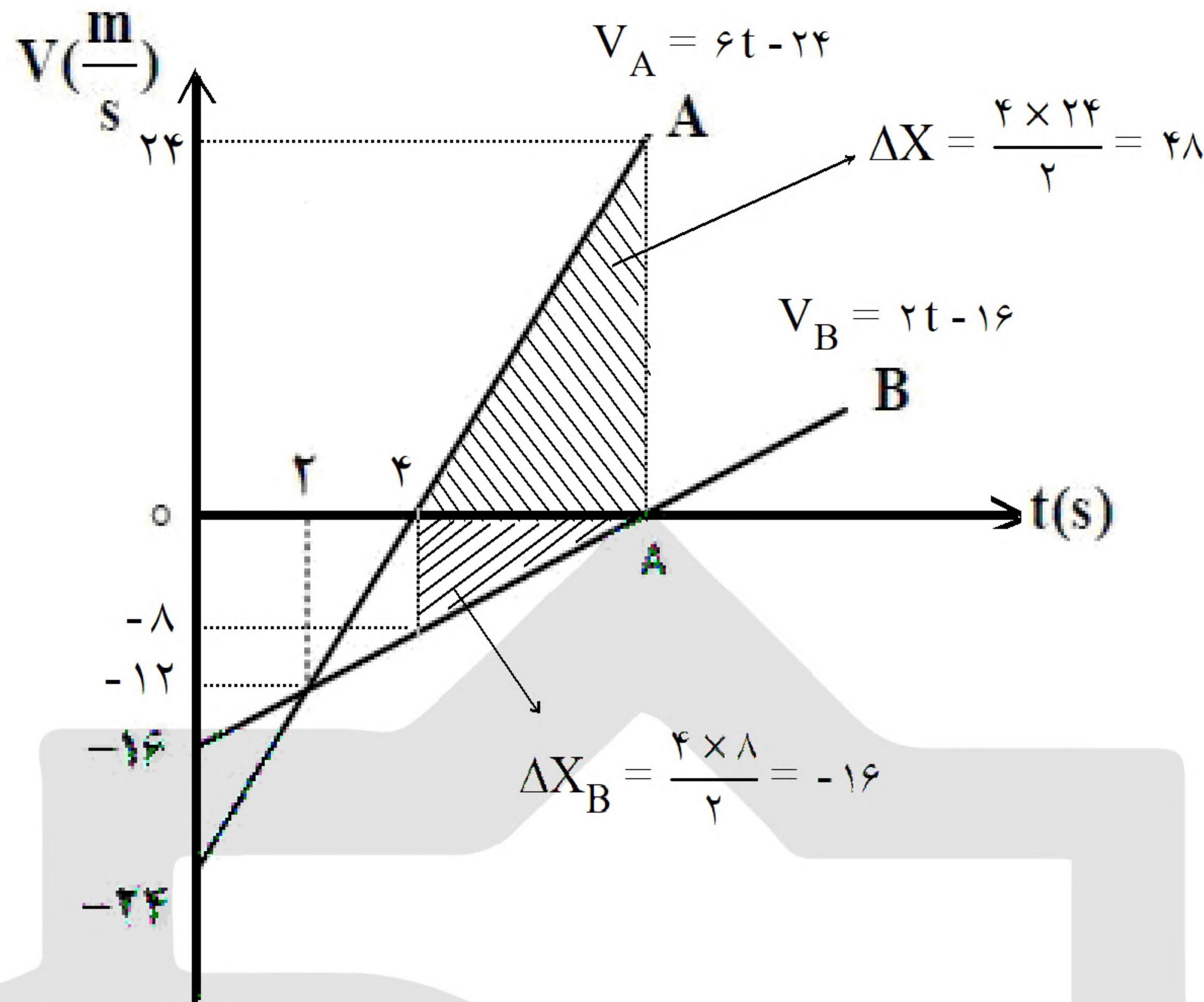
$$S_1 = \frac{4V \times 2}{2} = 20 \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = \frac{10V \times 4}{2} = 20V = 100m$$



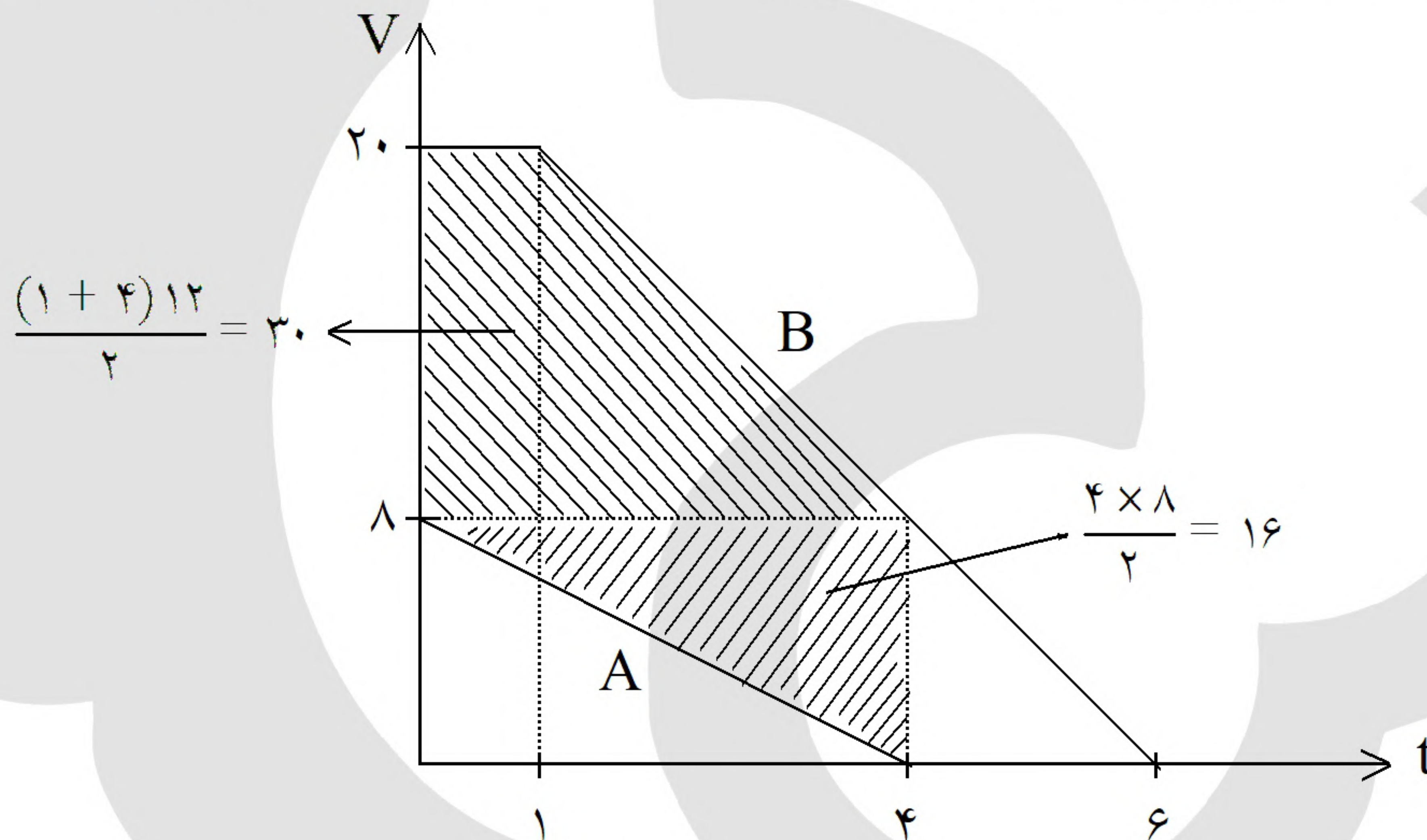


۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



فاصله ۶۴m افزایش یافته  $\Delta x_{\text{کل}} = 48 - (-16) = +64$

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی دو متحرک به هم می‌رسند که اختلاف مساحت نمودار  $V - t$  آن‌ها ۴۶m باشد.



طبق شکل، دو متحرک در  $t = 4$  به هم می‌رسند که در آن لحظه،  $V_B = 8 \text{ m/s}$  است.

$$X_A = \frac{1}{2}at^2$$

$$X_B = \frac{1}{2}(a + 0/5)(t - 2)^2$$

$$t = 6 \Rightarrow X_A = X_B \Rightarrow 18a = 8a + 4 \Rightarrow a = 0/4$$

$$t = 1, \begin{cases} X_A = 20 \\ X_B = 28/8 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله}} 8/8 \text{ m}$$

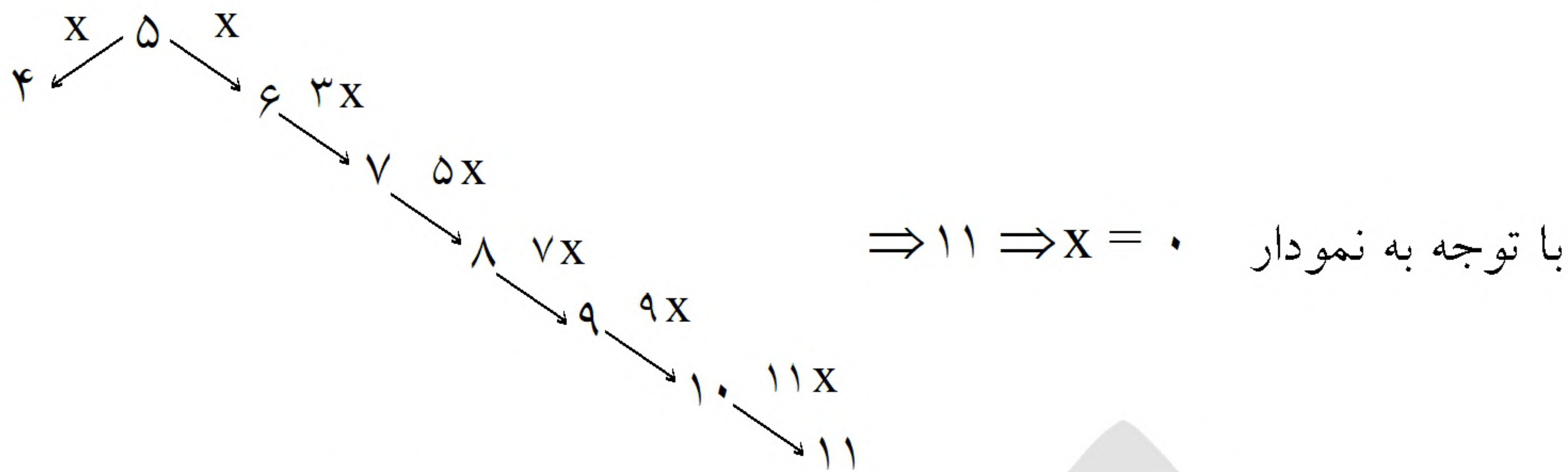
۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.





«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار  $V(5) = 0$  مکان - زمان داریم:



حال با استفاده از کاربرد دنباله‌ها در نمودار کمترین تندی متوسط در یک بازه ۲ ثانیه‌ای باید بین ۴ تا ۶ ثانیه باشد. پس:

$$S_{av} = 3 = \frac{2X}{2} \Rightarrow X = 3$$

پس مکان متحرک در ثانیه ۹،  $20X$  می‌باشد که  $X = 3$  به دست آوریم پس مکان در ثانیه ۹ می‌شود ۶۰

$$x = 0 \quad \updownarrow \quad 20X = \Delta x$$

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = t^3 - 4t^2 + 2$$

$$t_1 = 2s \rightarrow x_1 = 8 - 16 + 2 = -6$$

$$t_2 = 4s \rightarrow x_2 = 64 - 64 + 2 = 2$$

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t} = \frac{2 - (-6)}{2} = 4 \frac{m}{s}$$

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$a < 0 \Rightarrow$  { در نمودار مکان - زمان تقعر به سمت پایین  
در نمودار سرعت - زمان شیب منفی

$V_0 < 0 \Rightarrow$  { در نمودار مکان - زمان شیب خط مماس بر نمودار در لحظه اول باید منفی باشد  
در نمودار سرعت زمان باید نمودار از قسمت منفی محور  $V$  شروع می‌شود

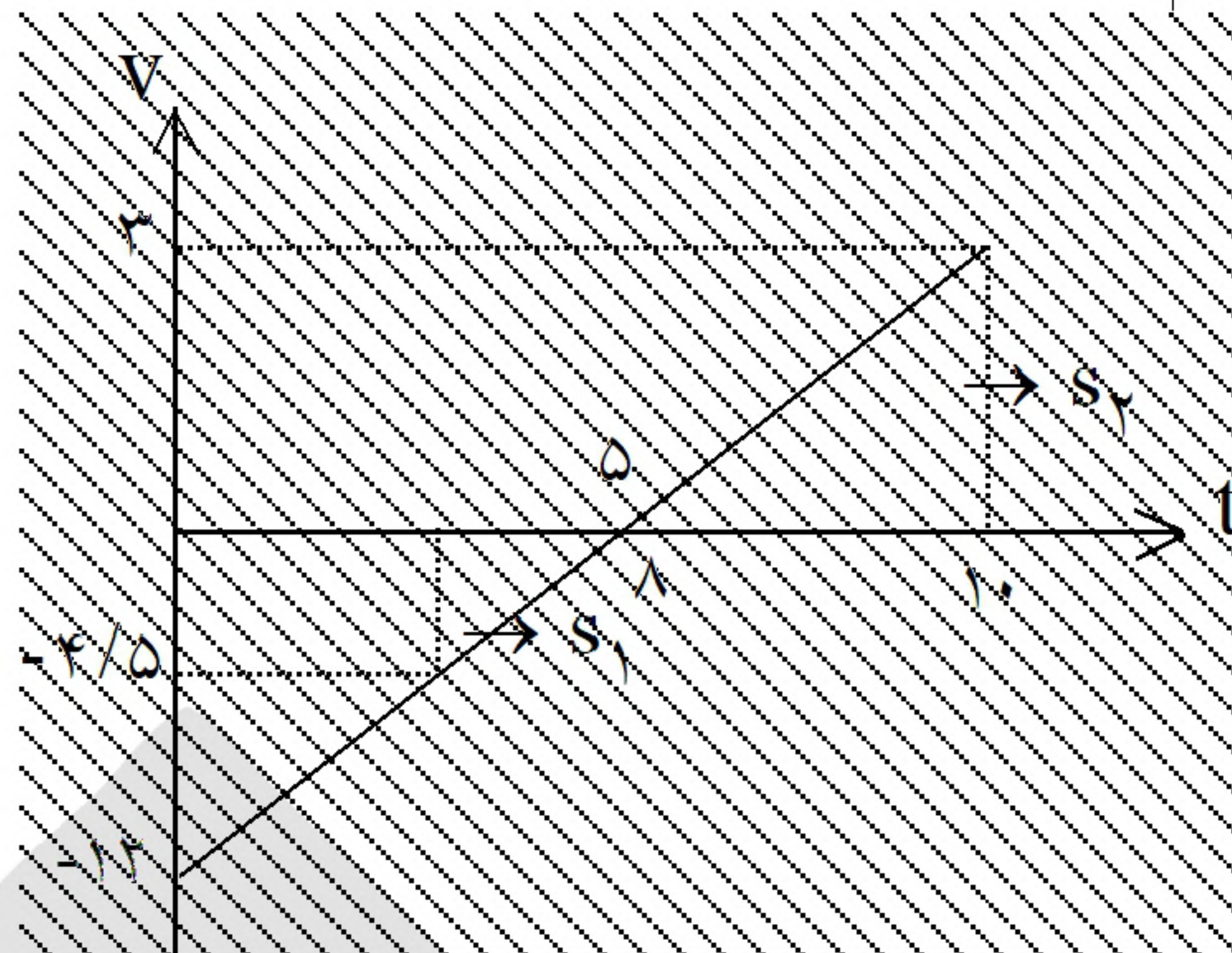
بررسی گزینه‌ها:

(۱)  $V_0 < 0, a > 0$  (۲)  $V_0 > 0, a < 0$  (۳)  $V_0 < 0, a > 0$  (۴)  $V_0 < 0, a < 0$





۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه سؤال از ما تندی متوسط را خواسته باید ابتدا با کمک نمودار سرعت زمان، مسافت را محاسبه کنیم.



$$x = \left(\frac{3}{2}\right)t^2 - 12t + 48 \Rightarrow V = \frac{3}{2}t - 12 \xrightarrow{\text{رسم}}$$

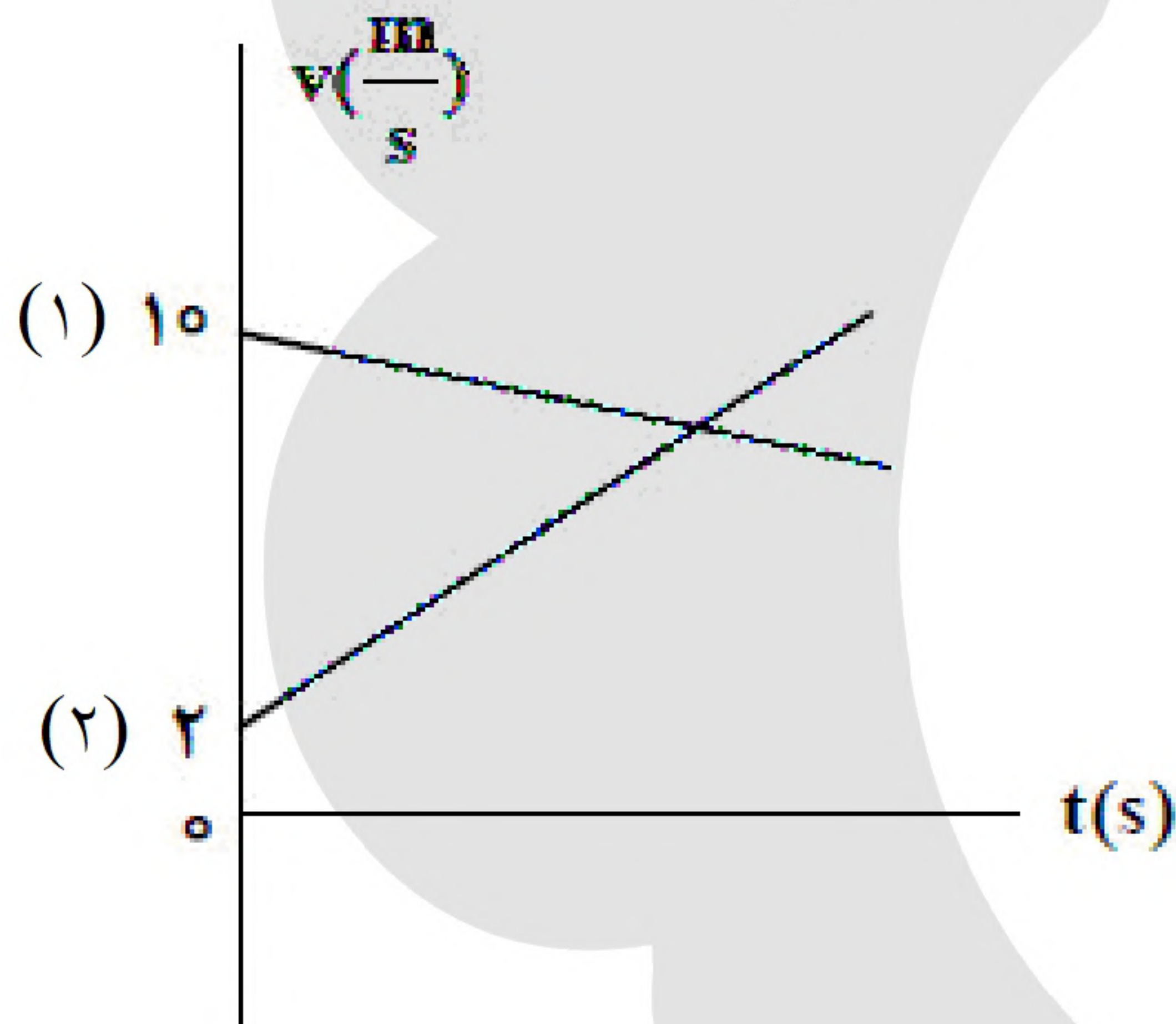
$$\frac{1}{2}a \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V = 0 \Rightarrow t = 8 \\ t = 10 \Rightarrow V = -4/5 \\ t = 5 \Rightarrow V = 3 \end{cases}$$

$$\text{مسافت طی شده} = |S_1| + |S_2| \Rightarrow \frac{4/5 \times 3}{2} + \frac{2 \times 3}{2} = 9/5$$

$$S_{av} = \frac{L}{t} = \frac{9/5}{5} = 1/5$$

۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله مکان زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \frac{1}{2}a_1t^2 + 10t + x_0$$

$$= \frac{1}{2}a_2t^2 + 2t + x_0 \xrightarrow{t=2}$$

$$200a_1 + 200 = 200a_2 + 40 \Rightarrow a_2 - a_1 = 0/8$$

$$\text{حال داریم: } \frac{1}{2}a_1t^2 + 10t - \frac{1}{2}a_2t^2 - 2t = \Delta x \xrightarrow{t=3} \frac{1}{2}t^2(a_1 - a_2) + 8t = \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 900(a_1 - a_2) + 240 = 450 \left(-\frac{1}{2}\right) + 240 = -120$$

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = 16m = Vt_{\text{واکنش}} \Rightarrow \Delta x = 56 \Rightarrow \Delta x = 56 \Rightarrow \Delta x = 56 \Rightarrow \Delta x = 56$$

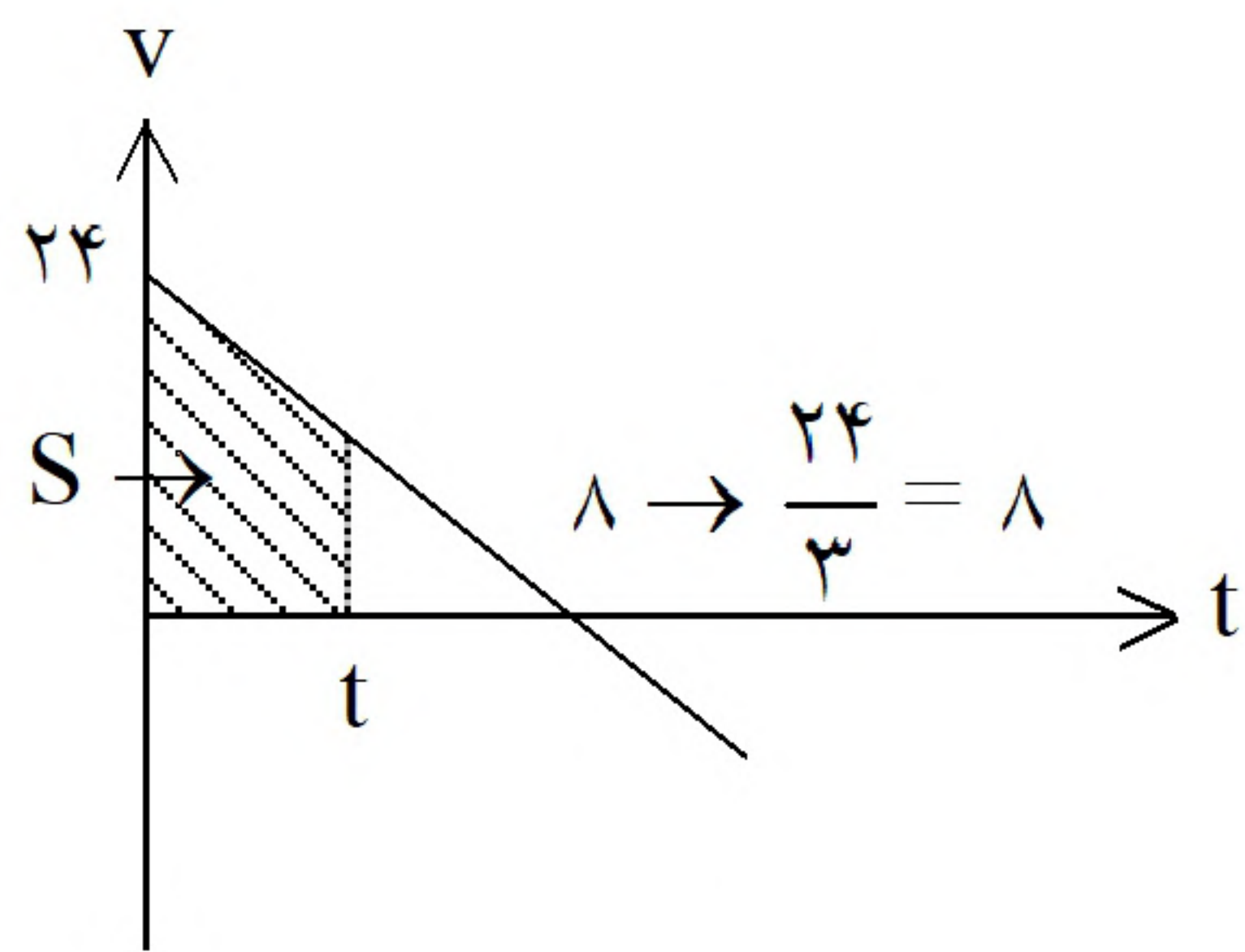
$$\Delta x = \frac{V^2}{2a} = 40m$$

$$\Rightarrow t_{\text{واکنش}} = \frac{16}{20} = 0/8s$$





۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$t = 0 \Rightarrow x_0 = 18 \Rightarrow \Delta x = 72 \text{ m} = \text{مساحت زیر نمودار}$$

$$t = ? \text{ s} \Rightarrow x = 90 \text{ m}$$

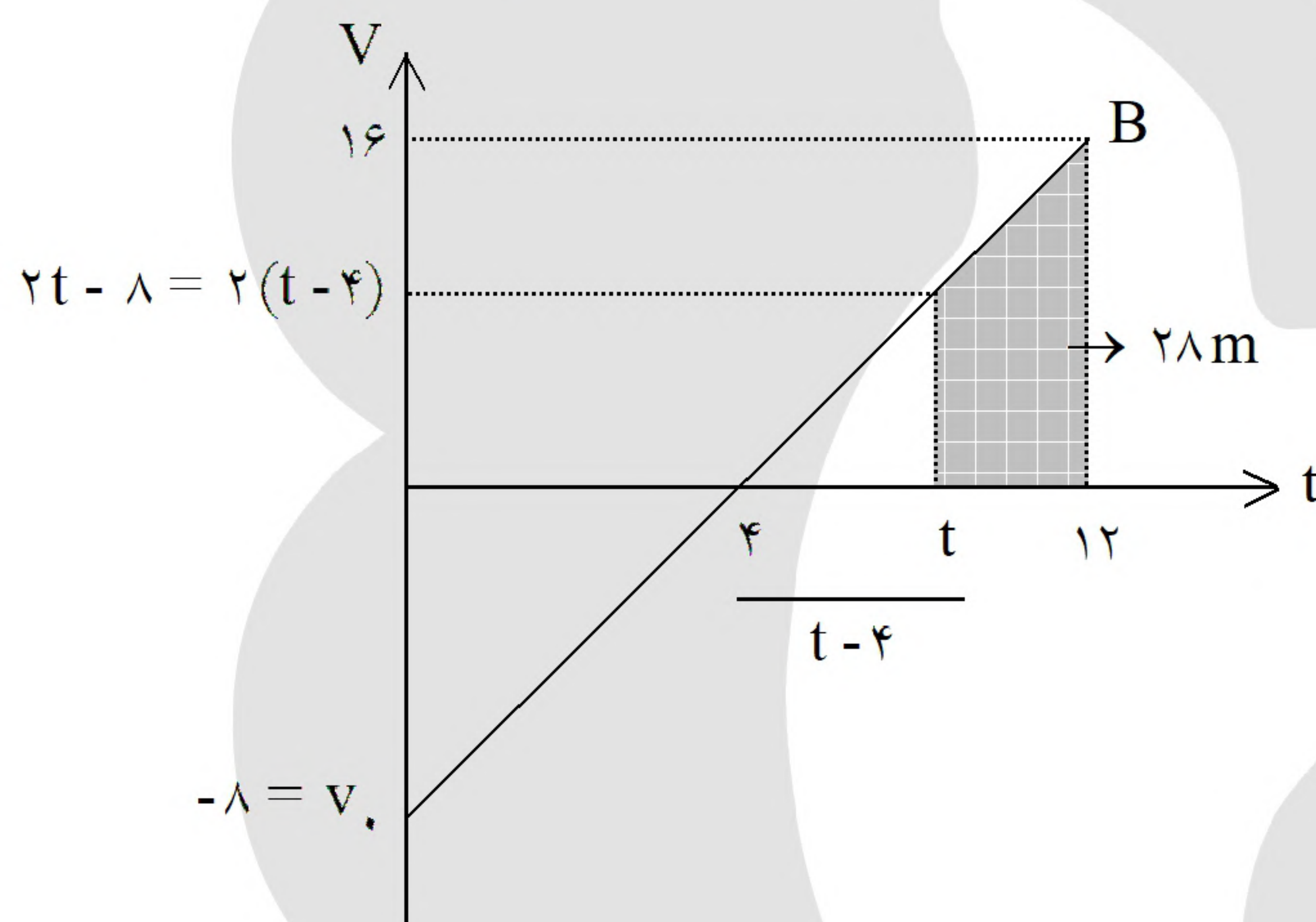
$$S = 72 = \frac{(24 + (-2t \times 24)) \times t}{2}$$

$$= -2t^2 + 48t + 144 \Rightarrow t^2 - 16t + 48 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \text{ s} & \text{برای اولین بار} \\ t = 12 \text{ s} & \text{برای دومین بار} \end{cases}$$

$$V_A = -\frac{36}{12} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (x_A = V_A t + x_{A,0})$$

$$t = 12 \text{ s} \Rightarrow V_B = \frac{16}{3}(3) = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$28 = \left( \frac{2t + 8}{2} \right) (12 - t) = (t + 4)(12 - t)$$

$$\Rightarrow t = 10 \text{ s} \Rightarrow x_A = -3(10) + 64 = 34 \text{ m}$$

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

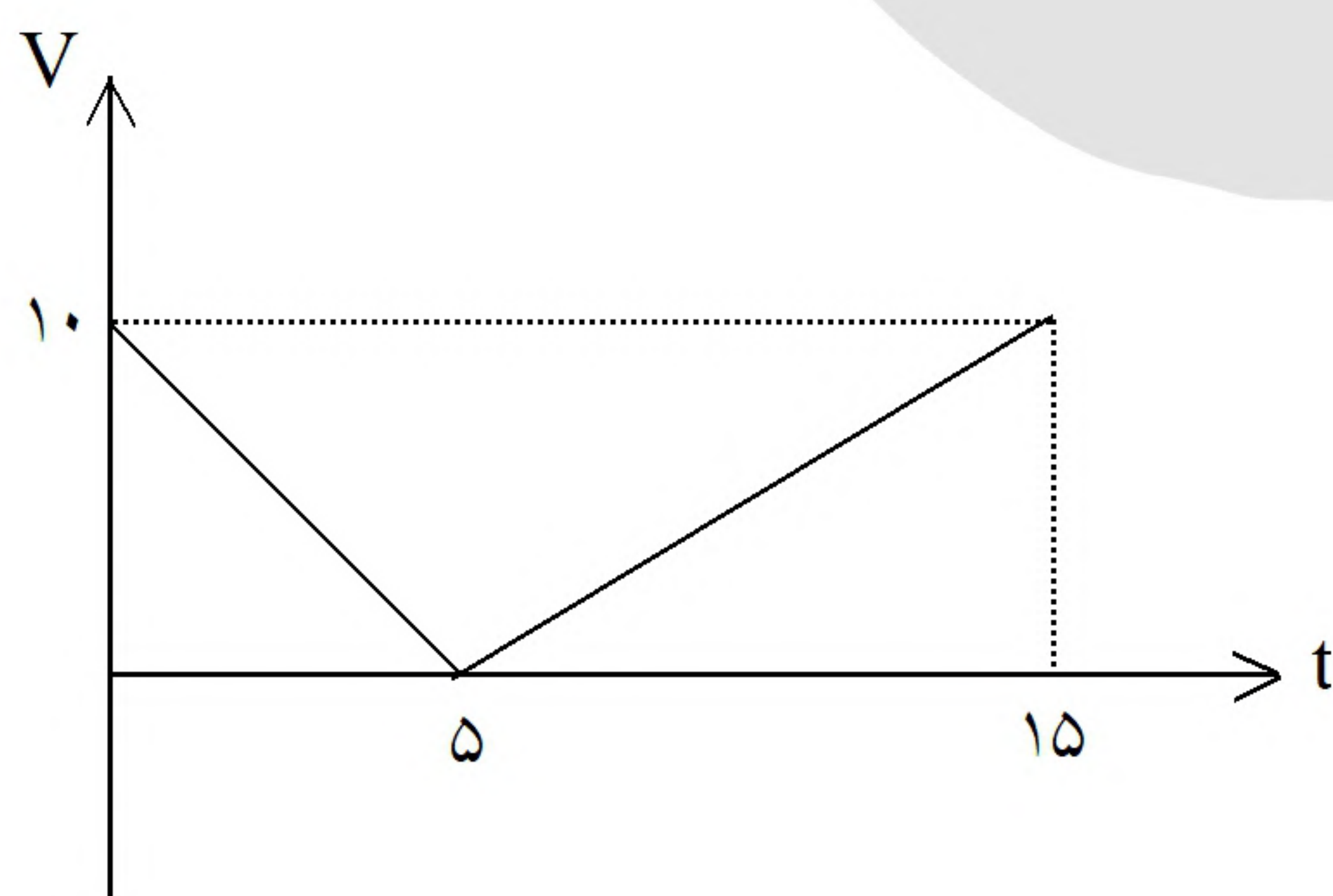
۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) جهت بردار سرعت عوض نمی‌شود. ولی جهت بردار مکان ۱ بار عوض می‌شود.

ب) (چون جهت حرکت)  $\Delta x = L$  عوض نمی‌شود.

$$\text{پ) } a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 0$$

$$\text{ت) } \Delta x \neq 0 \Rightarrow v_{av} \neq 0$$

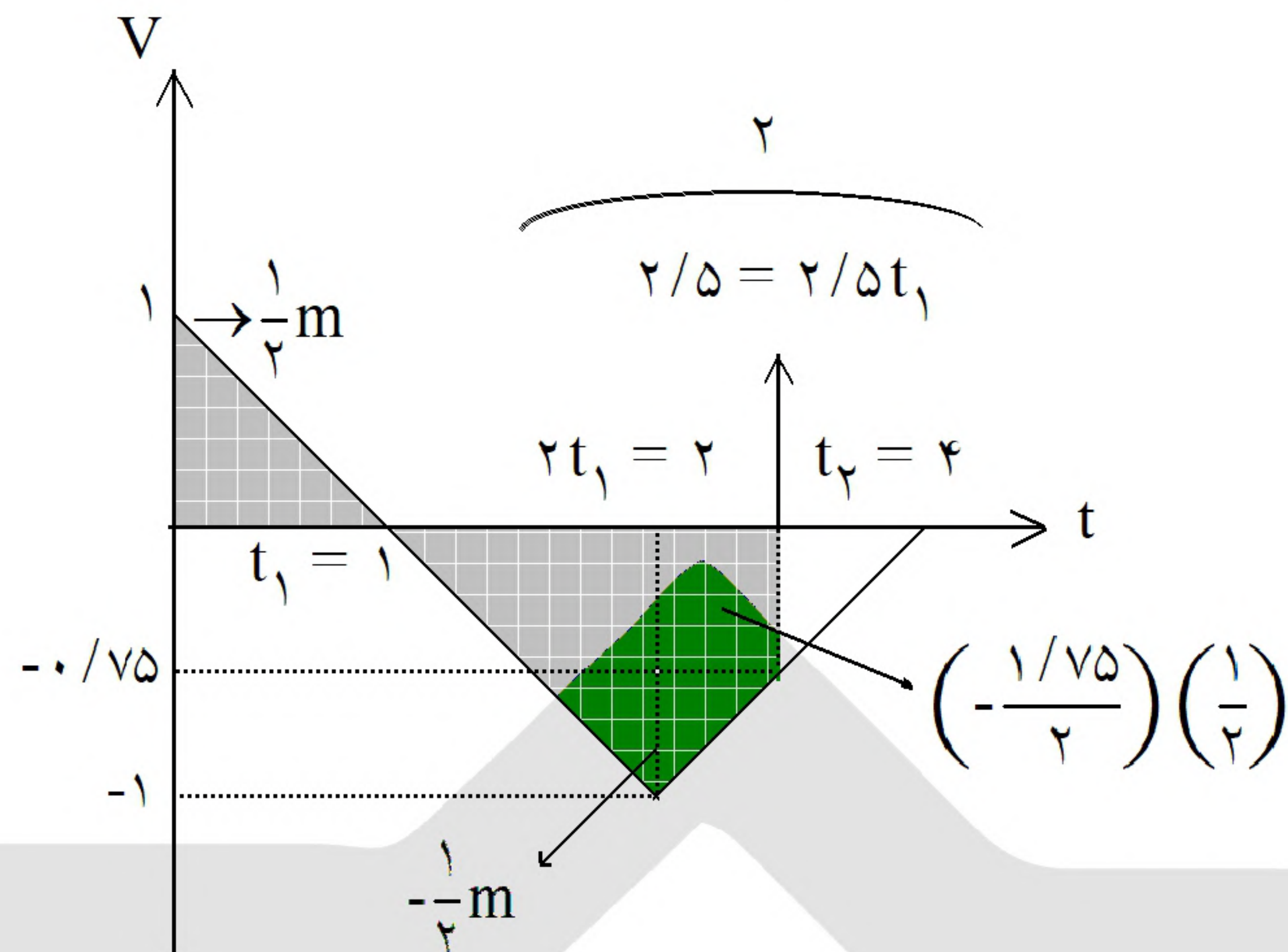






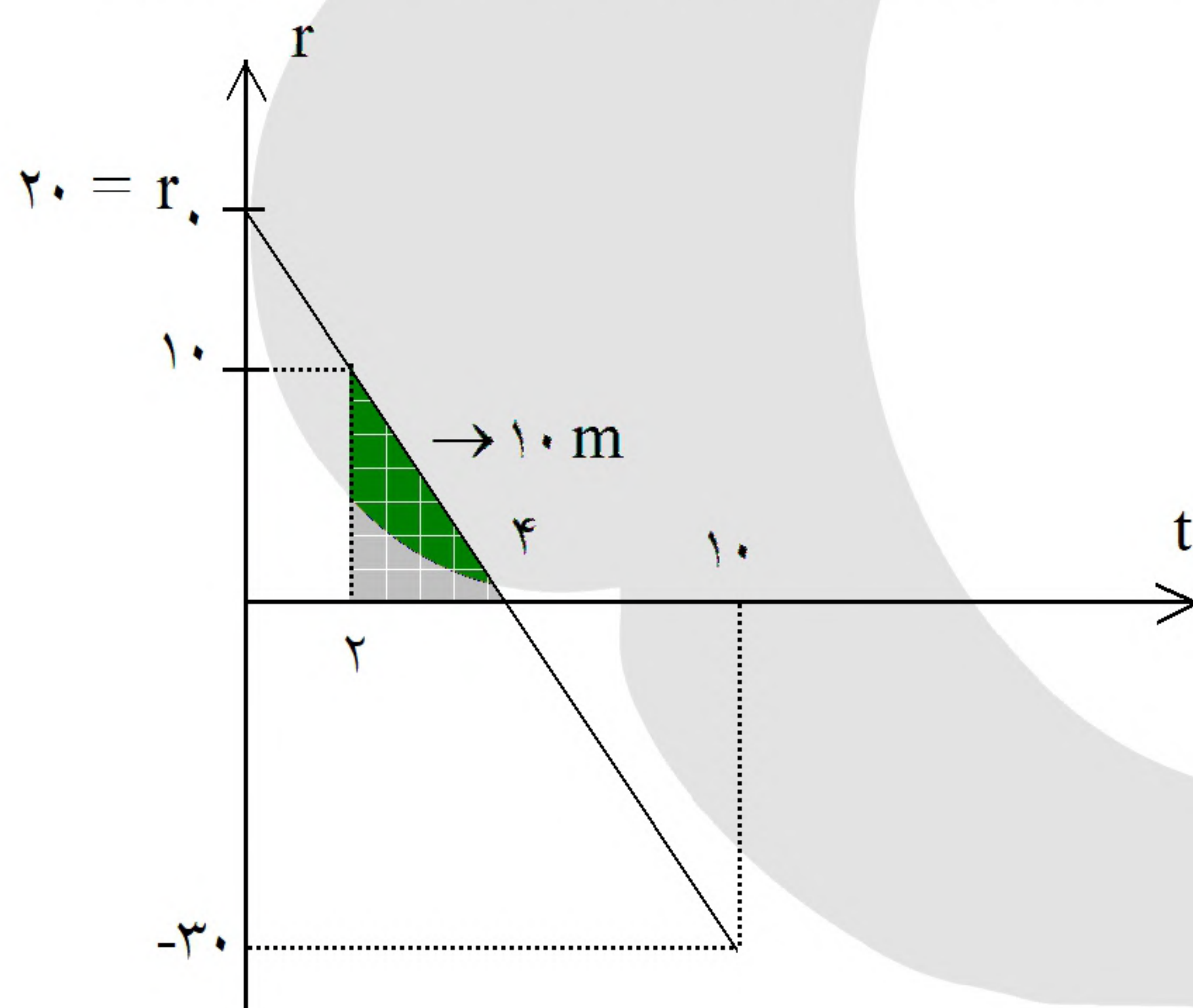
$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} ; S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با عددگذاری حل می کنیم:



$$\begin{aligned} 0 < t < t_1 &\Rightarrow S_{av_1} = \frac{\frac{1}{2}m}{1} = \frac{1}{2} \frac{m}{s} \\ t_1 < t < 2/5 t_1 &\Rightarrow S_{av_2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left( \frac{1/75}{2} \right)}{1/5} = \frac{3/75}{6} = \frac{5m}{8s} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 0 < t < t_1 \\ t_1 < t < 2/5 t_1 \end{aligned}} \right\} \Rightarrow \frac{S_{av_1}}{S_{av_2}} = \frac{4}{5}$$

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بازه زمانی ۲s تا ۶s جابه جایی صفر است پس در وسط بازه، سرعت صفر می شود.



$$(t = 4s) \quad 0 < t < 10 \Rightarrow v_{av} = \frac{20 + (-30)}{2} = -5 \frac{m}{s}$$

$$V_1 = 15 \frac{m}{s}$$

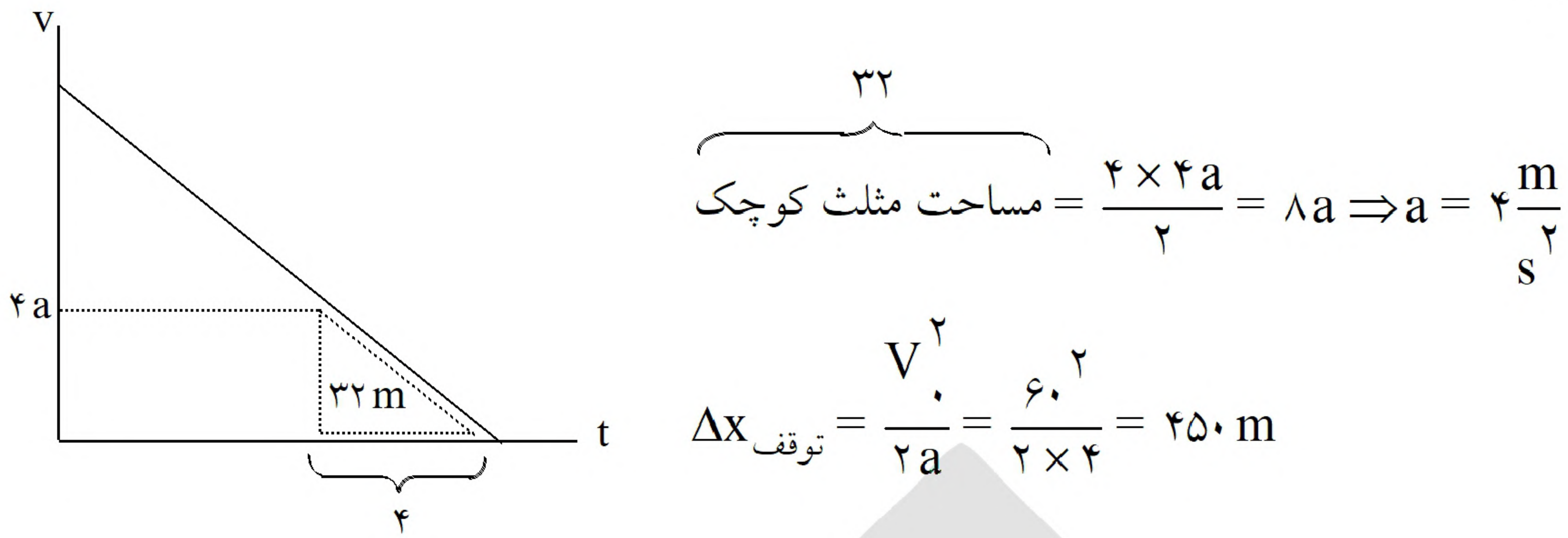
۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_1^2}{2a_{\text{ترمز}}} = \frac{V_1^2}{2\mu_k g} \Rightarrow 22/5 = \frac{15^2}{2 \times \mu_k \times 10} \Rightarrow \mu_k = 0/5$$

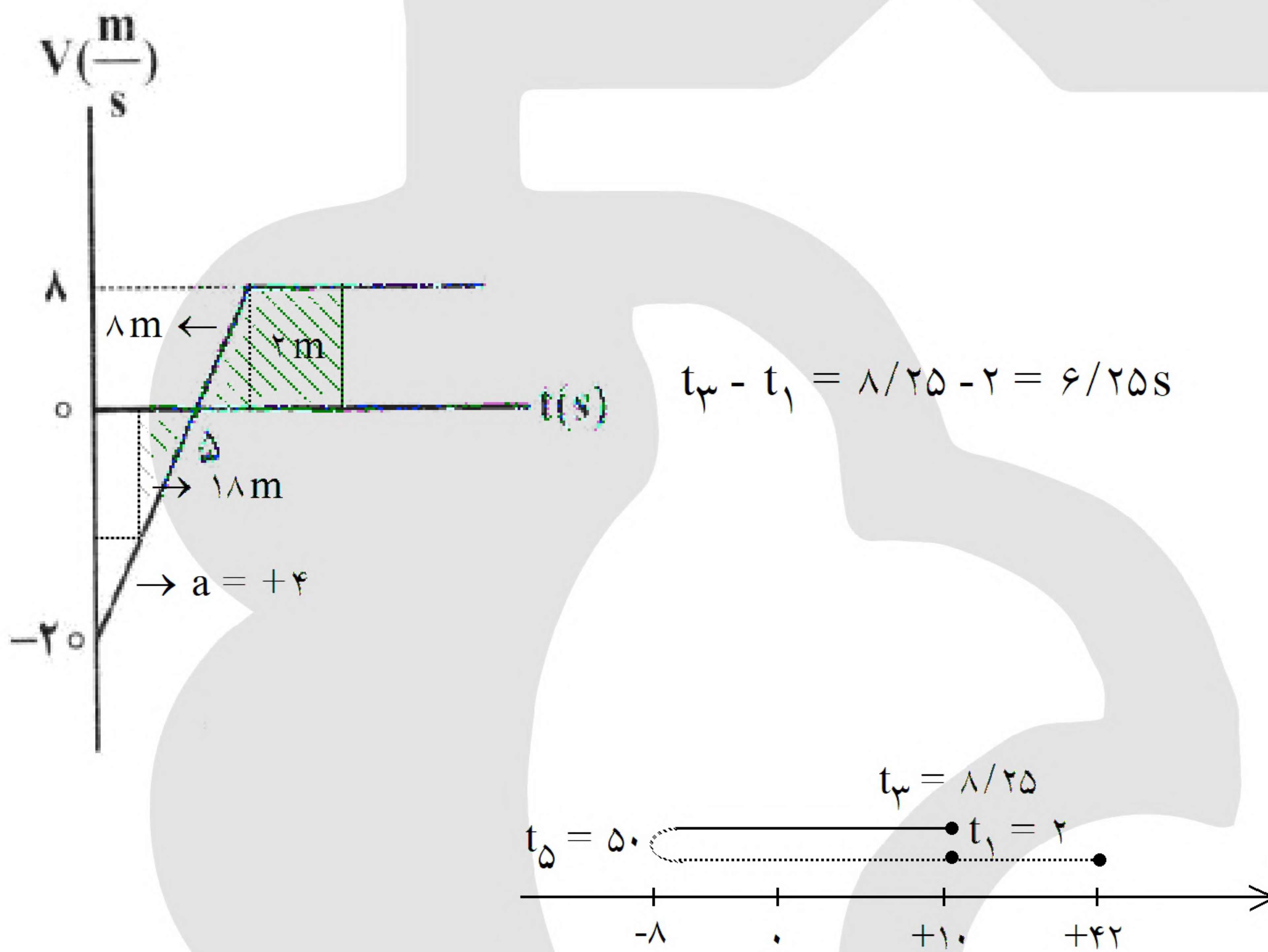




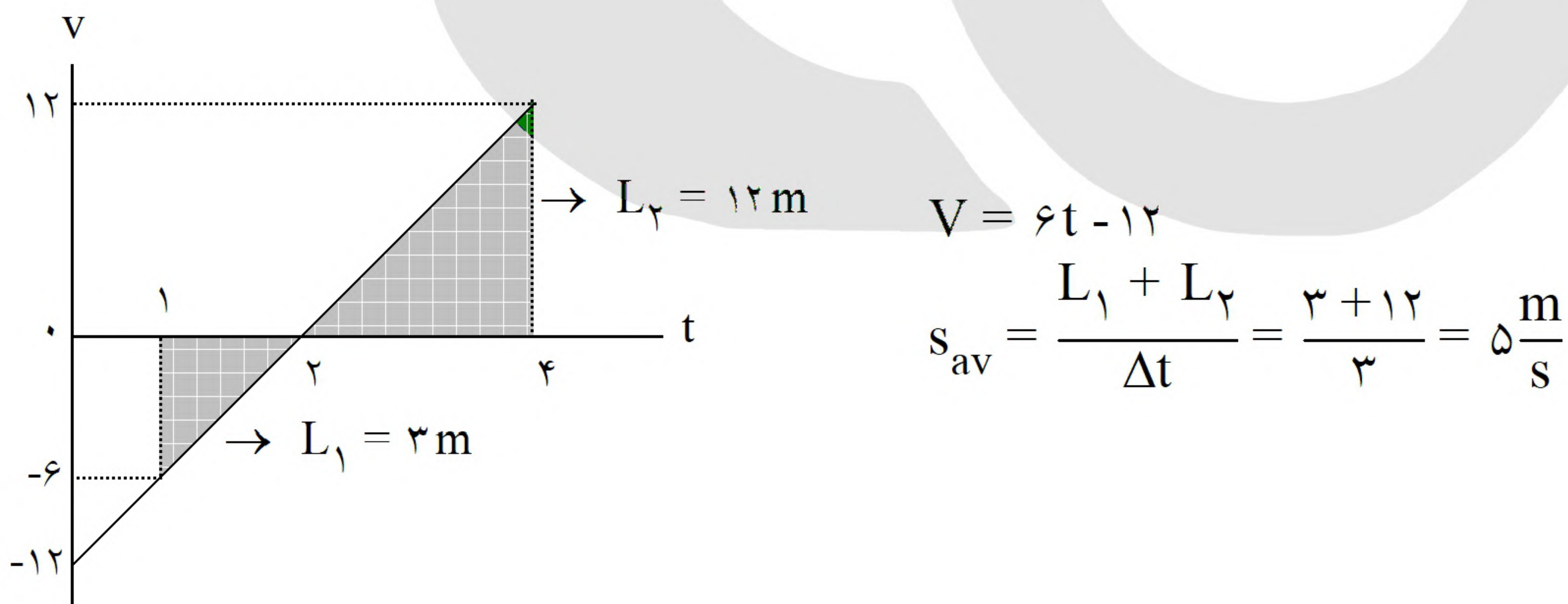
۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



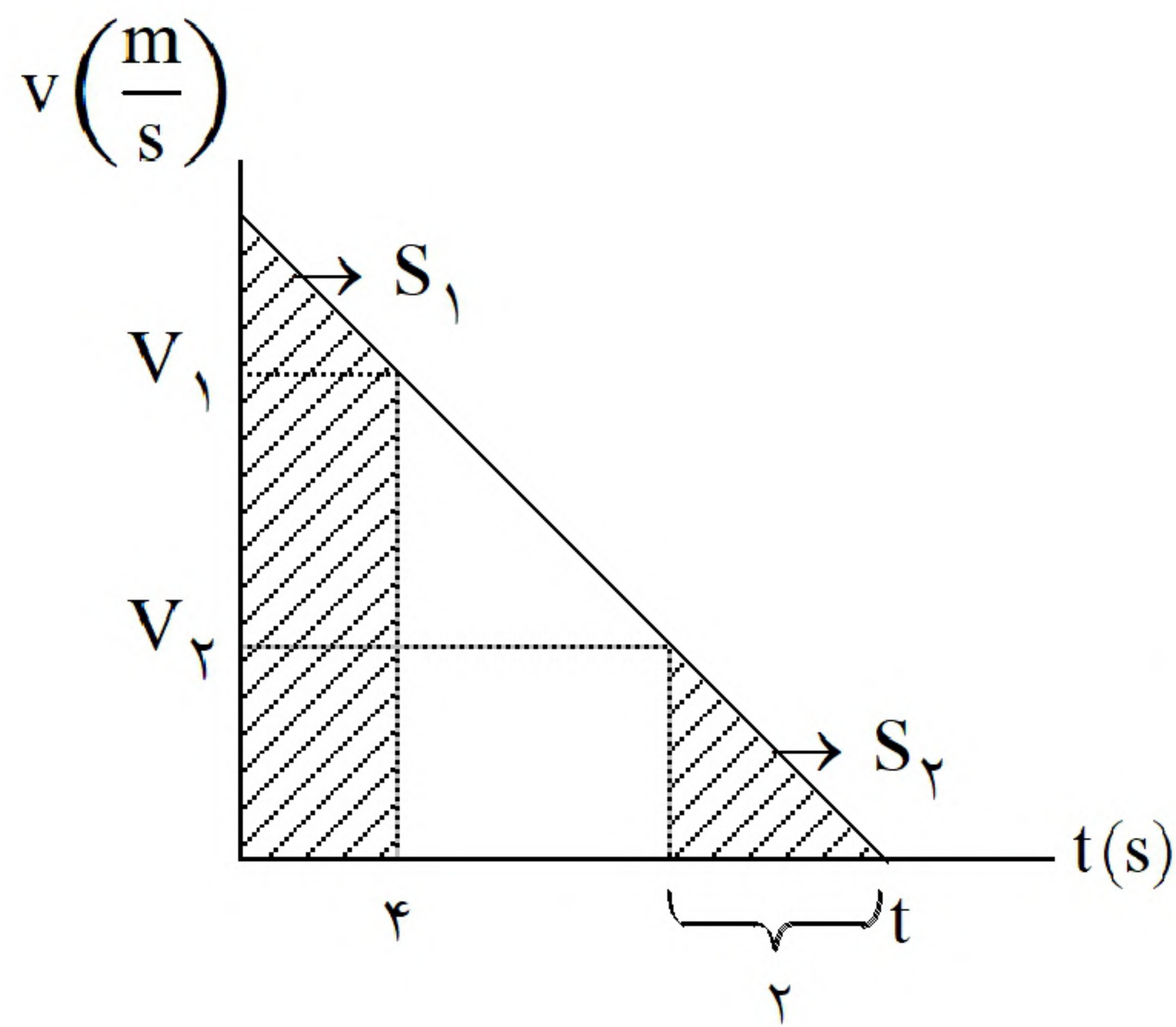
روش دوم:

$$\begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow S_{av} = \frac{12 - (-3)}{3} = 5 \frac{m}{s}$$





۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ثابت بودن شیب داریم:



$$\frac{20 - V_1}{4} = \frac{V_2}{2} \Rightarrow 20 - V_1 = 2V_2 \quad (1)$$

$$S_1 = 36S_2$$

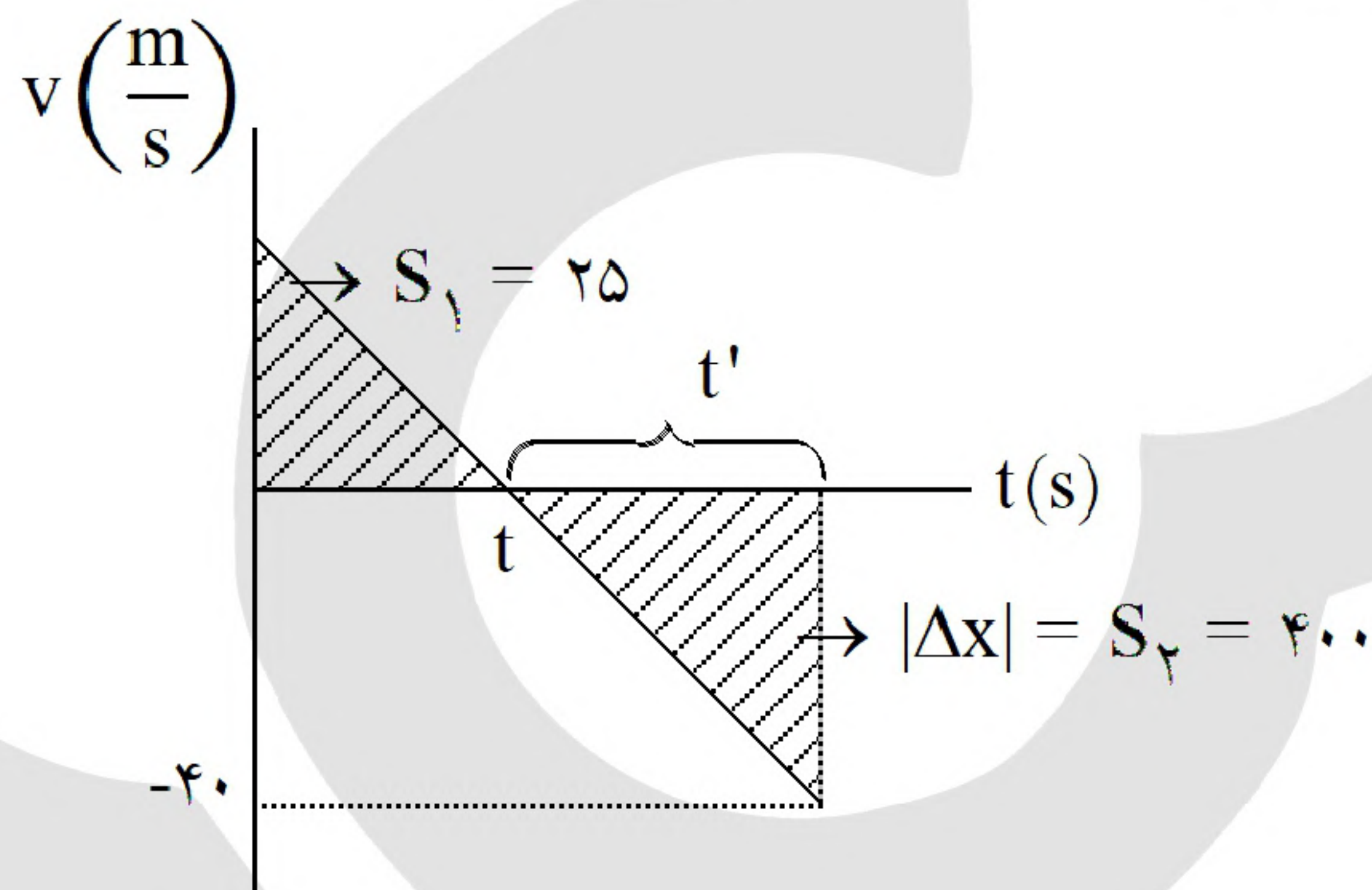
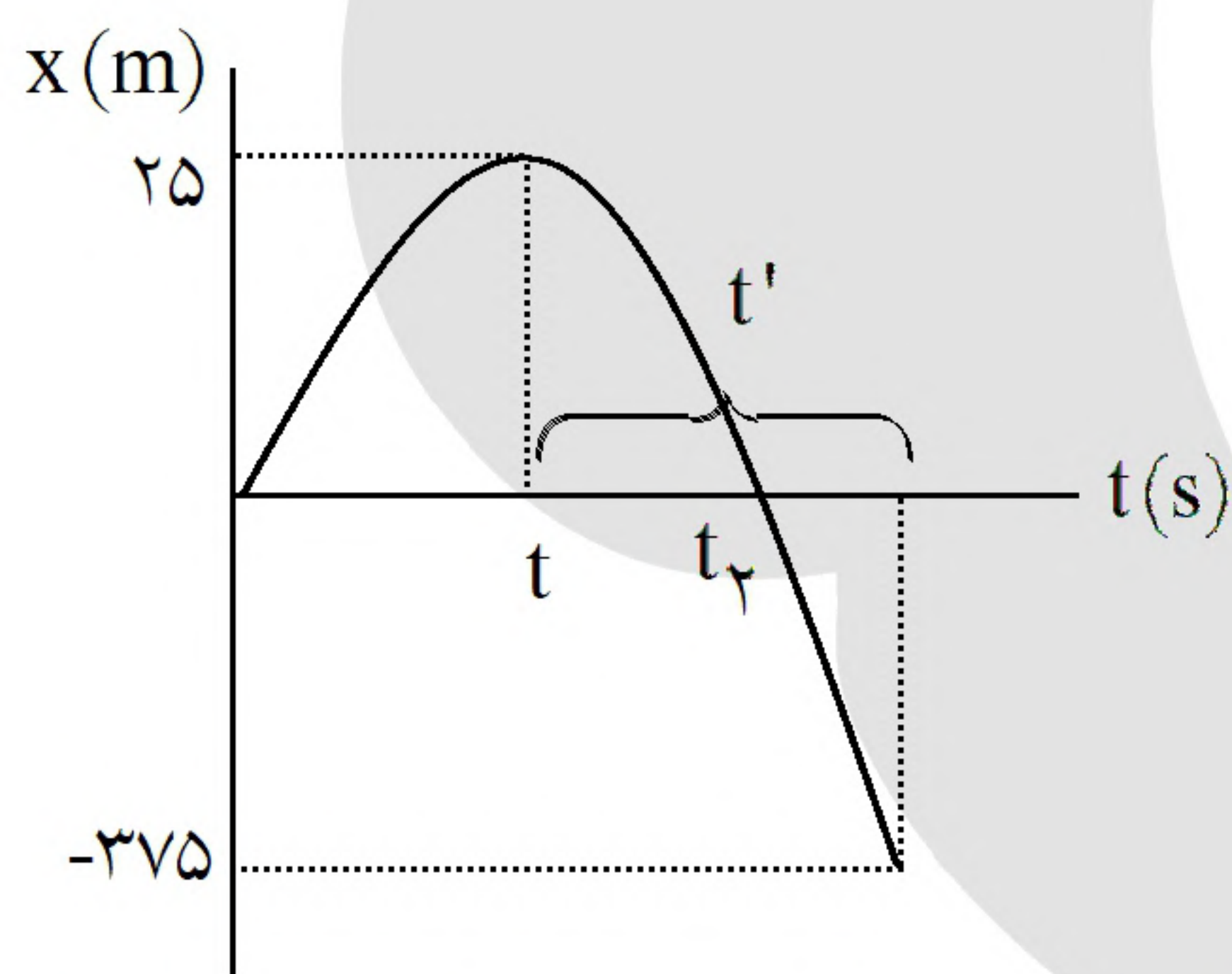
$$\frac{(20 + V_1) \times 4}{2} = 36 \frac{V_2 \times 2}{2} \Rightarrow 20 + V_1 = 18V_2 \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 40 = 20V_2 \Rightarrow V_2 = 2 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{0 - V_2}{2} = -1 \frac{m}{s^2}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{40}{25} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{t'}{t} = 4 \quad (1)$$

$$S_2 = \frac{25 \times t'}{2} = 40 \Rightarrow t' = 20s \xrightarrow{(1)} t = 5s$$

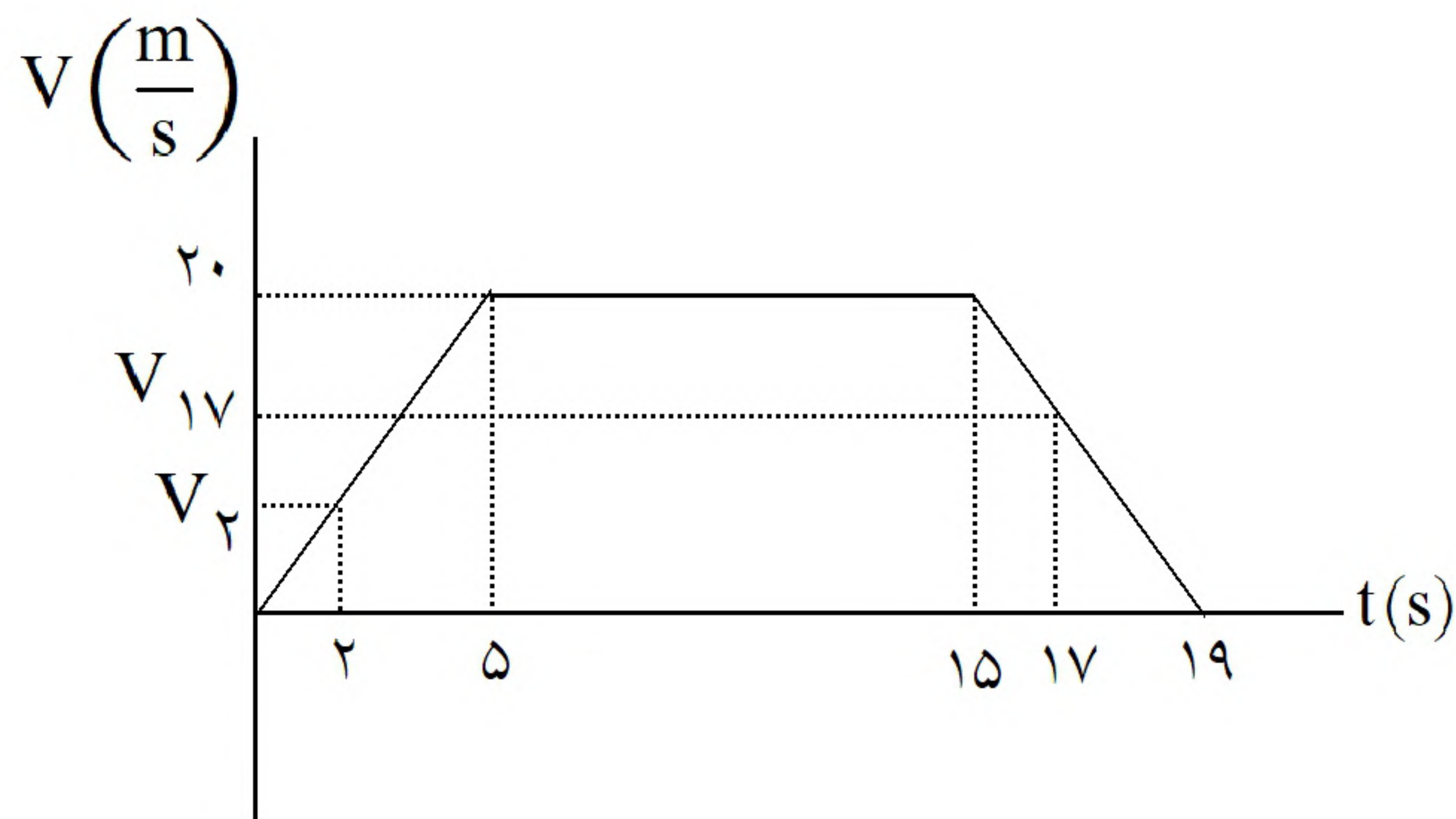
$$2t = 10s$$

بردار مکان به اندازه  $2t$  در جهت محور  $x$  است پس داریم:





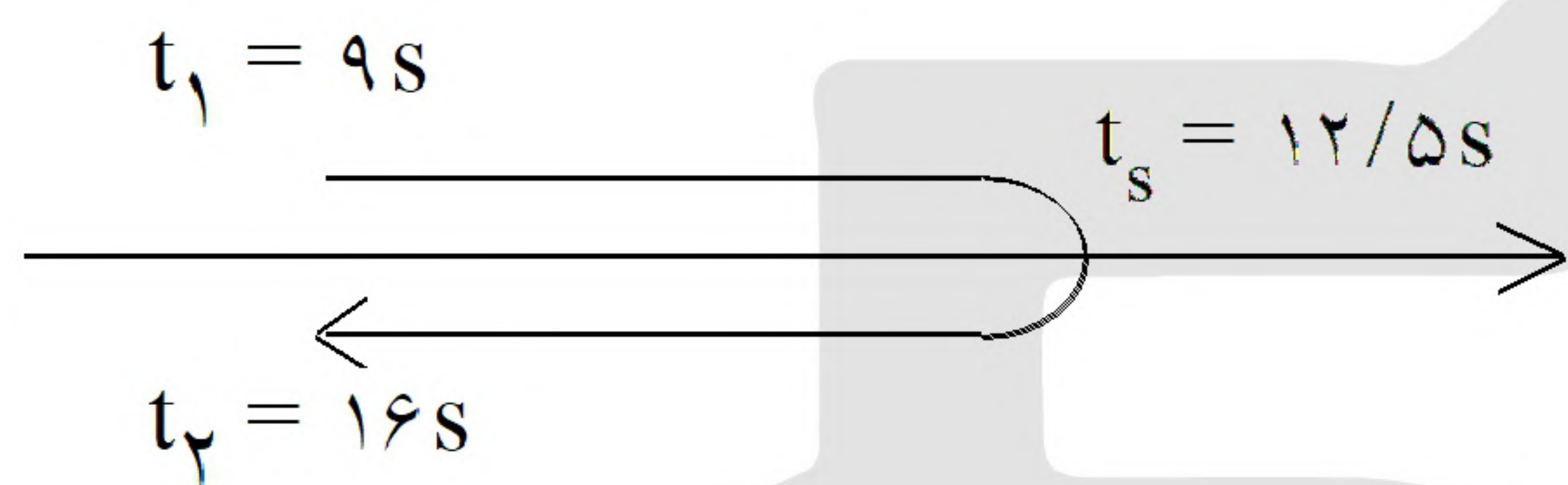
۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



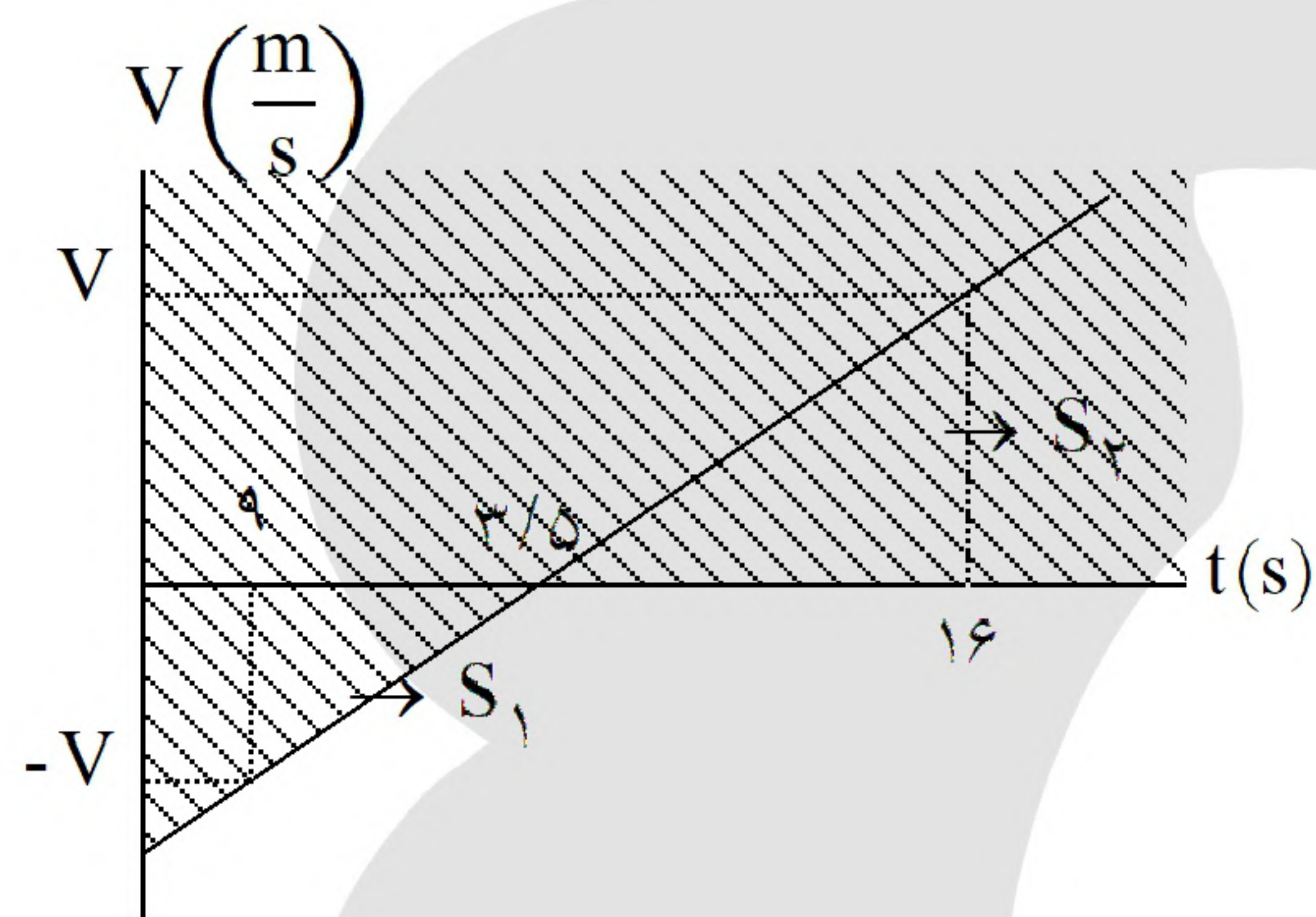
$$\frac{20}{5} = \frac{V_2}{2} \Rightarrow V_2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$\frac{20}{4} = \frac{V_{17}}{2} \Rightarrow V_{17} = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{V_{17} - V_2}{17 - 2} = \frac{10 - 8}{15} = \frac{2}{15} \frac{m}{s^2}$$



۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$S_1 = S_2, \quad \frac{1}{2} V \cdot 9 = \frac{1}{2} V \cdot 7 \Rightarrow V = 14 \frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} (14 \times 9) + \frac{1}{2} (14 \times 7)}{16 - 9} = 7 \frac{m}{s}$$

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله حرکت هر متحرک را می‌نویسیم:

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_A = \frac{0 - 16}{8 - 0} t + 16 \Rightarrow x_A = -2t + 16 \\ x_B = \frac{-25 - (-29)}{8 - 0} t + (-29) \Rightarrow x_B = 0.5t - 29 \end{cases}$$

در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 16 = 0.5t - 29$$

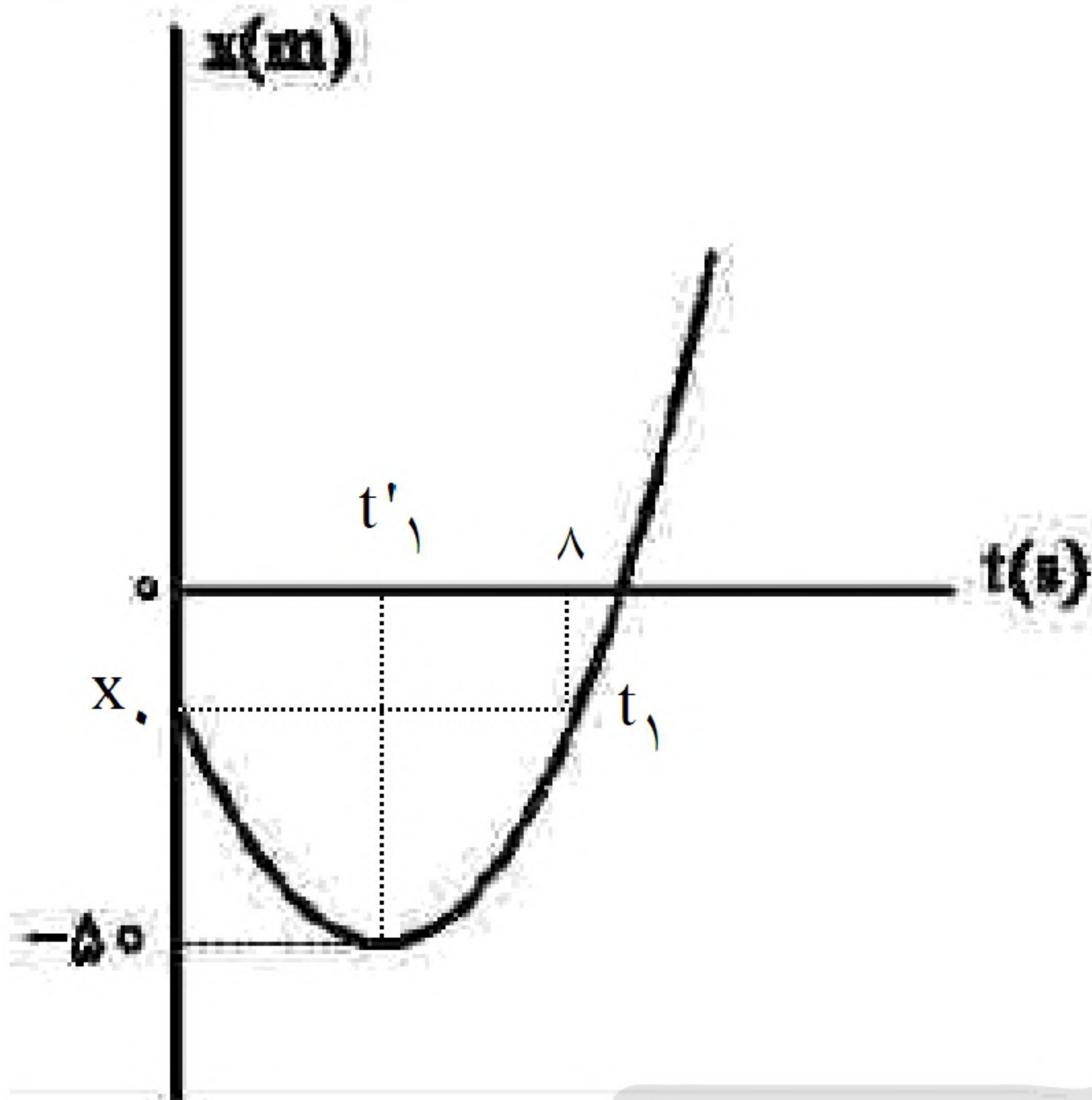
$$\Rightarrow 2.5t = 45 \Rightarrow t = 18s$$

مکان دو متحرک در این لحظه برابر است با:

$$x_A = x_B = 0.5 \times 18 - 29 = -20m$$

۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.





۳۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در لحظه  $t'$ ، خط مماس بر نمودار مکان - زمان افقی است، بنابراین سرعت در این لحظه برابر با صفر است. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$V_1^2 - V'^2 = 2a(x_1 - x') \Rightarrow 20^2 - 0 = 2a(0 - (-50))$$

$$\Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

از طرف دیگر چون در ۸ ثانیه ابتدایی حرکت، سرعت متوسط برابر با صفر است، در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم می‌توان نوشت:

$$V_{av} = \frac{V_8 + V_0}{2} = 0 \Rightarrow V_8 - V_0 \Rightarrow a \times 8 + V_0$$

$$a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow -V_0 = -16 \frac{m}{s}$$

$$V'_{av} = \frac{V_{t'} + V_0}{2} = \frac{20 + (-16)}{2} \Rightarrow V'_{av} = 2 \frac{m}{s}$$

در حرکت با شتاب ثابت داریم:

۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_2^2 - V_1^2} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \Rightarrow \frac{V_2^2 - 0}{6^2 - 0} = \frac{135}{15} \Rightarrow V_2 = 18 \frac{m}{s}$$

داریم:

برای محاسبه زمانی که سرعت متحرک به  $V_2 = 18 \frac{m}{s}$  و  $V_1 = 6 \frac{m}{s}$  می‌رسد، داریم:

$$\frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \begin{cases} \frac{6 + 0}{2} = \frac{15}{t_1} \Rightarrow t_1 = 5s \\ \frac{18 + 0}{2} = \frac{135}{t_2} \Rightarrow t_2 = 15s \end{cases}$$

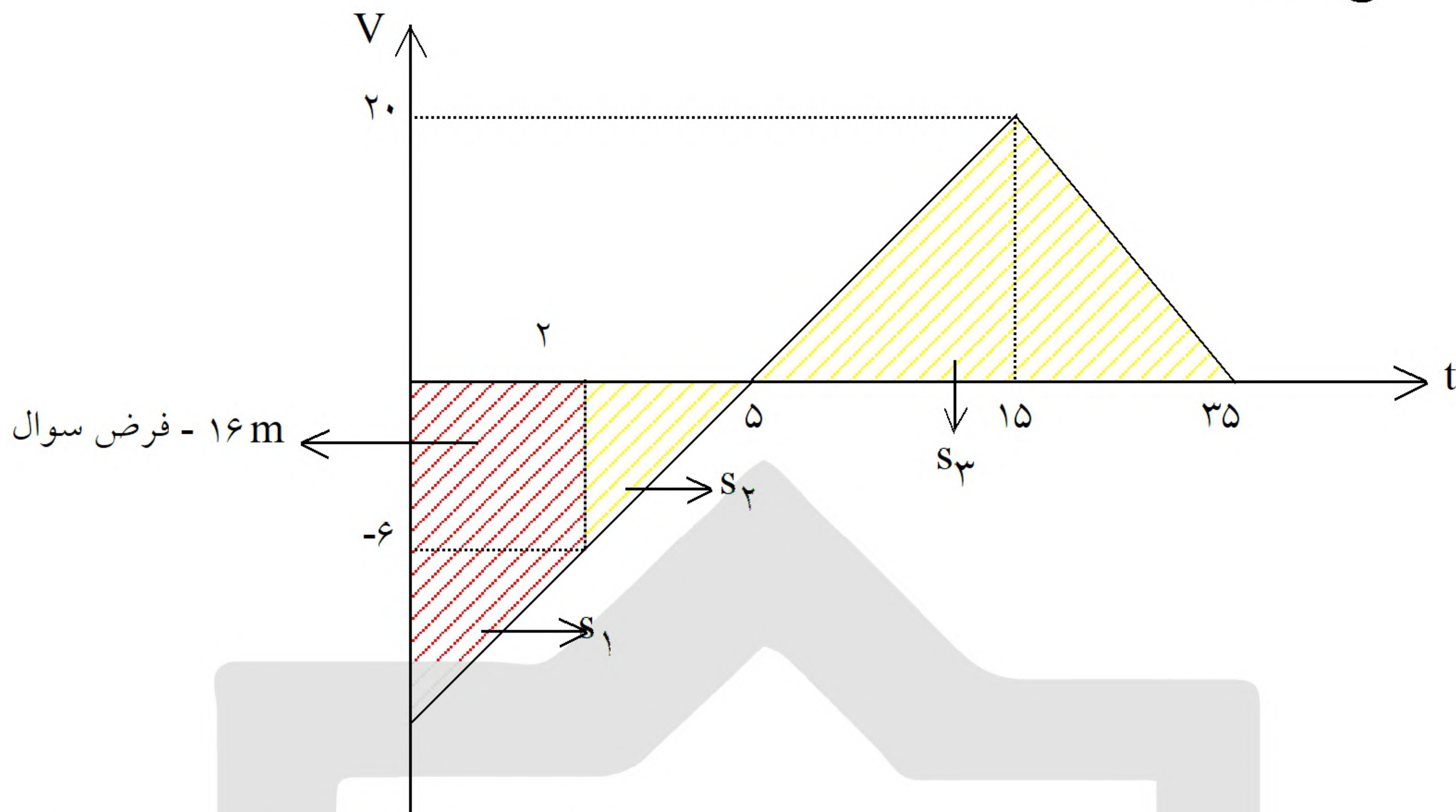
$$\Delta t = t_2 - t_1 = 15 - 5 = 10s$$

بنابراین بازه زمانی موردنظر برابر است با:





۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$x_{25} = s_1 + s_2 + s_3 = -16 - 9 + 300 = 275$$

۳۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای آسانی کار آن را تبدیل به نمودار سرعت زمان می کنیم.

$$v_{6/5} = \frac{-66}{11} = -6$$

$$a = \frac{6}{1/5} = 4$$

$$\text{مساحت} = \frac{(20 + 16) \times 1}{2} = 18 \Rightarrow 66 - 18 = 48$$

$$200 = \frac{1}{2}a(4)^2 + 4v \Rightarrow 200 = 8a + 4v$$

$$200 = \left( \frac{1}{2}a(12)^2 + 12v \right) - \left( \frac{1}{2}a(4)^2 + 4v \right) \Rightarrow 200 = 64a + 8v$$

$$64a + 8v = 8a + 4v$$

$$V = -14a$$

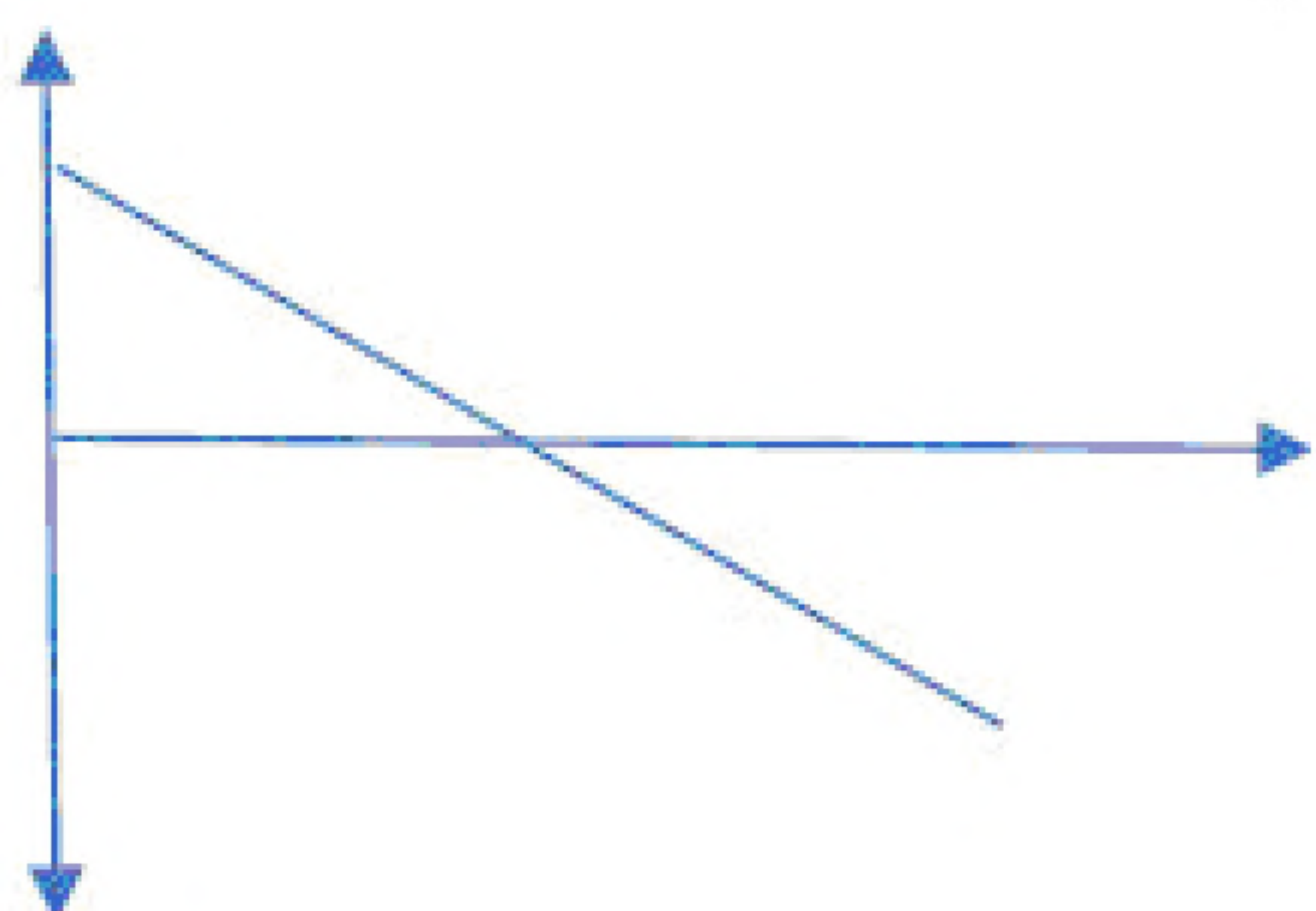
$$200 = 8a + 4(-14a) \Rightarrow a = \frac{200}{48} = \frac{25}{6}$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

جمع دو حالت بالا داریم:

در یکی از آنها جایگذاری می کنیم:

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندی برابر است با مسافت تقسیم بر زمان داریم:



$$s = \frac{1}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times 18 \times 3 + \frac{1}{2} \times 1 \times 6}{4} = 7/5$$





$$V_A = \frac{200 - 100}{10} = 10$$

۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_B = \frac{0 - (-200)}{10} = 20$$

$$X_A - X_B = (V_A^{10} - V_B^{20})t + (X_{A0} - X_{B0}) \Rightarrow X_A - X_B = -10t + 0 \equiv -20$$

باید قبل رسیدن دو متحرک به هم را نیز  
 $t = 2s \xrightarrow{\text{در نظر بگیریم}} \text{جواب} = 2t = 4s$

توجه: معادله فوق را بین دو لحظه رسیدن دو متحرک به هم و جلو زدن B به اندازه ۲۰ m از A نوشته ایم.

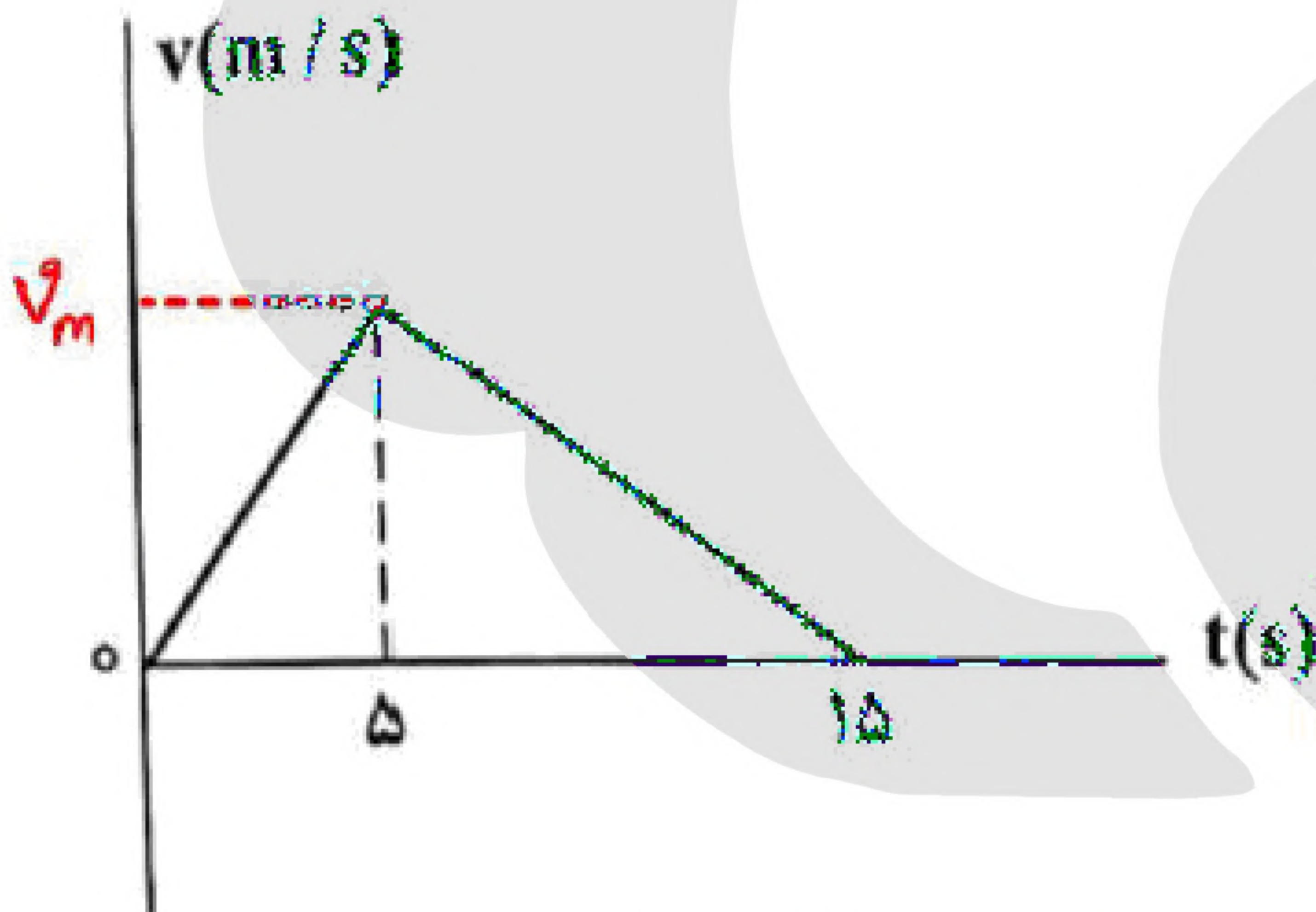
۴۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار  $x - t$  در لحظه ۴ s صفر است. (به علامت سرعت کاری نداریم)

$$(V_2 = at + V_1)$$

$$\begin{cases} V_{(4s)} = a(4) + V_{(2s)} = 4a \\ V_{(4s)} = a(2) + V_{(2s)} \Rightarrow V_{(2s)} = -2a \end{cases}$$

$$\frac{|V_{(4s)}|}{|V_{(2s)}|} = \frac{4a}{2a} = 2$$

۴۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{V_m - 0}{5} & a_2 &= \frac{-V_m}{10} \\ \begin{cases} V_{7.5s} = a_1(7.5) + 0 = 0.75V_m \\ V_{7.5s} = a_2(7.5) + V_m = 0.75V_m \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{V_{7.5s} + V_{5s}}{2}(7.5s) + \frac{V_{11.5s} + V_{5s}}{2}(6s) = 2/1 V_m + 4/2 V_m$$

$$= 6/3 V_m \equiv 126$$

$$V_m = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow V_{11.5s} = a_2(11.5s) + V_{5s} = (-2)(11.5) + 20 = +6 \frac{m}{s}$$





۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون متحرک در جهت X ها در حال حرکت است و شتاب آن + است پس تغییر جهت حرکت نداریم. لذا جابجایی و مسافت در هر بازه زمانی برابر است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t, \quad V = at + V_0$$

$$x_{rs} - x_0 = 4 + (x_{rs} - x_{rs})$$

$$\frac{1}{2}(4)(2)^2 + V_0(2) = 4 + \frac{1}{2}(4)(1)^2 + V_{rs}(1); \quad V_{rs} = (4)(2) + V_0$$

$$8 + 2V_0 = 4 + (8 + V_0) \Rightarrow V_0 = 6 \frac{m}{s}$$

$$V_A = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = 10t + 400$$

$$V_B = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 30t - 300$$

$$x_A - x_B = 600 \Rightarrow -20t + 700 = 600 \Rightarrow t_1 = 5$$

$$x_A - x_B = -600 \Rightarrow -20t + 700 = -600 \Rightarrow t_2 = 65s$$

$$\frac{t_2}{t_1} = 13$$

۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۴۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$a_{10-15} = \frac{V_{15} - V_{10}}{15 - 10} = \frac{40 - 10}{5} = 6 \vec{i}$$

$$t = 12 \text{ تندی در لحظه } = \frac{240}{8} = 30 \frac{m}{s}$$

۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$t = 2 \text{ تندی} = \frac{\Delta x}{12} = 30 \Rightarrow \Delta x = 360 m \Rightarrow x_{14} - x_2 = 360 \Rightarrow x_{14} = 420$$

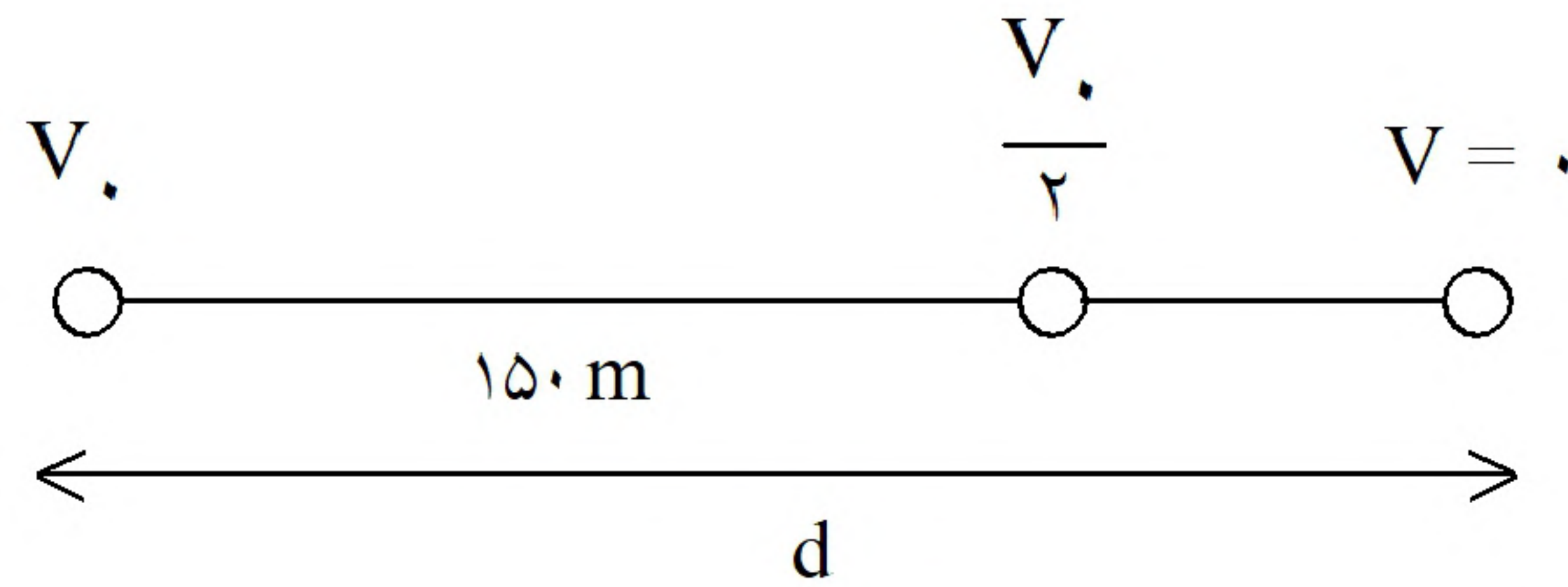
$$\frac{V_{0-2}}{V_{12-14}} = \frac{\Delta x_{0-2}}{\Delta x_{12-14}} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب درست است.





۵۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$V^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \quad \begin{cases} \frac{V_2^2}{4} - V_1^2 = 2a \times 150 \\ V_3^2 - V_1^2 = 2a \times d \end{cases} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{150}{d_1} \Rightarrow d = 200 \text{ m}$$

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

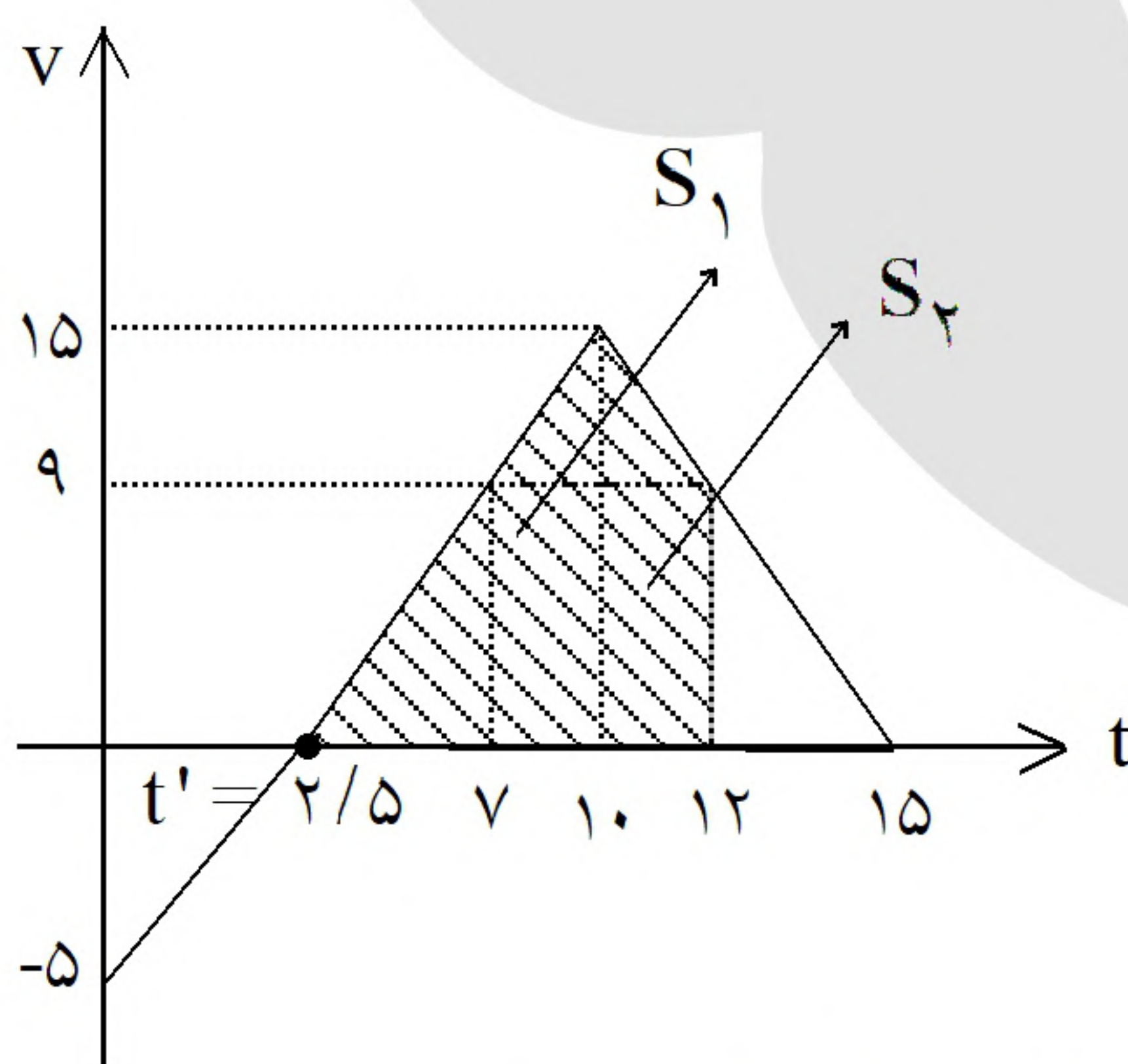
$$d = S_{av} \Delta t = 3 \times 6 = 18 \text{ m} \Rightarrow d_1 = 18 \div 2 = 9 \text{ m} \Rightarrow x_1 = 16 - 9 = 7 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{V_1 + V}{2} \Delta t \Rightarrow 9 = \frac{V_1}{2} \times 3 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-6}{3} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دقت کنید در بازه‌ی زمانی (۰, ۷) بردار مکان در جهت محور X ها و از ۷ به بعد، خلاف جهت محور X ها است.

$$x = -t^2 + 6t + 7 = 0 \quad \begin{cases} t = -1 \times \\ t = 7 \text{ s} \checkmark \end{cases}$$

۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V = at + V_1 \Rightarrow 1 = 2 \times 3 + V_1 \Rightarrow V_1 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{تشابه مثلث ها: } \frac{15}{5} = \frac{10 - t'}{t'} \Rightarrow t' = 2/5 \text{ s}$$

$$V = 2t - 5 \xrightarrow{t=7} V = 9$$

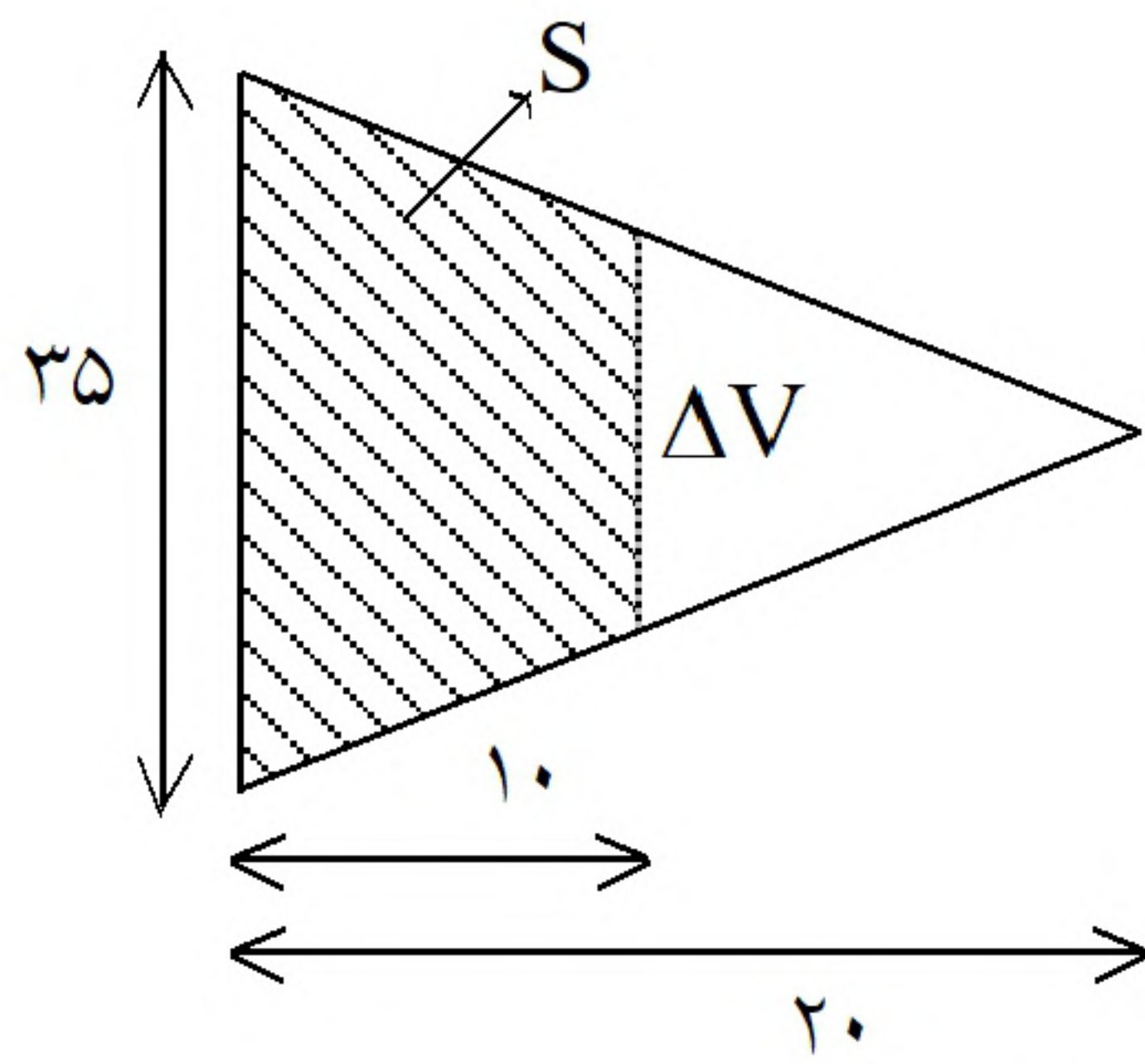
$$V = -3t + 45 \xrightarrow{t=12} V = 9$$

$$V_{av} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\frac{24 \times 3}{2} + \frac{24 \times 2}{2}}{5} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$





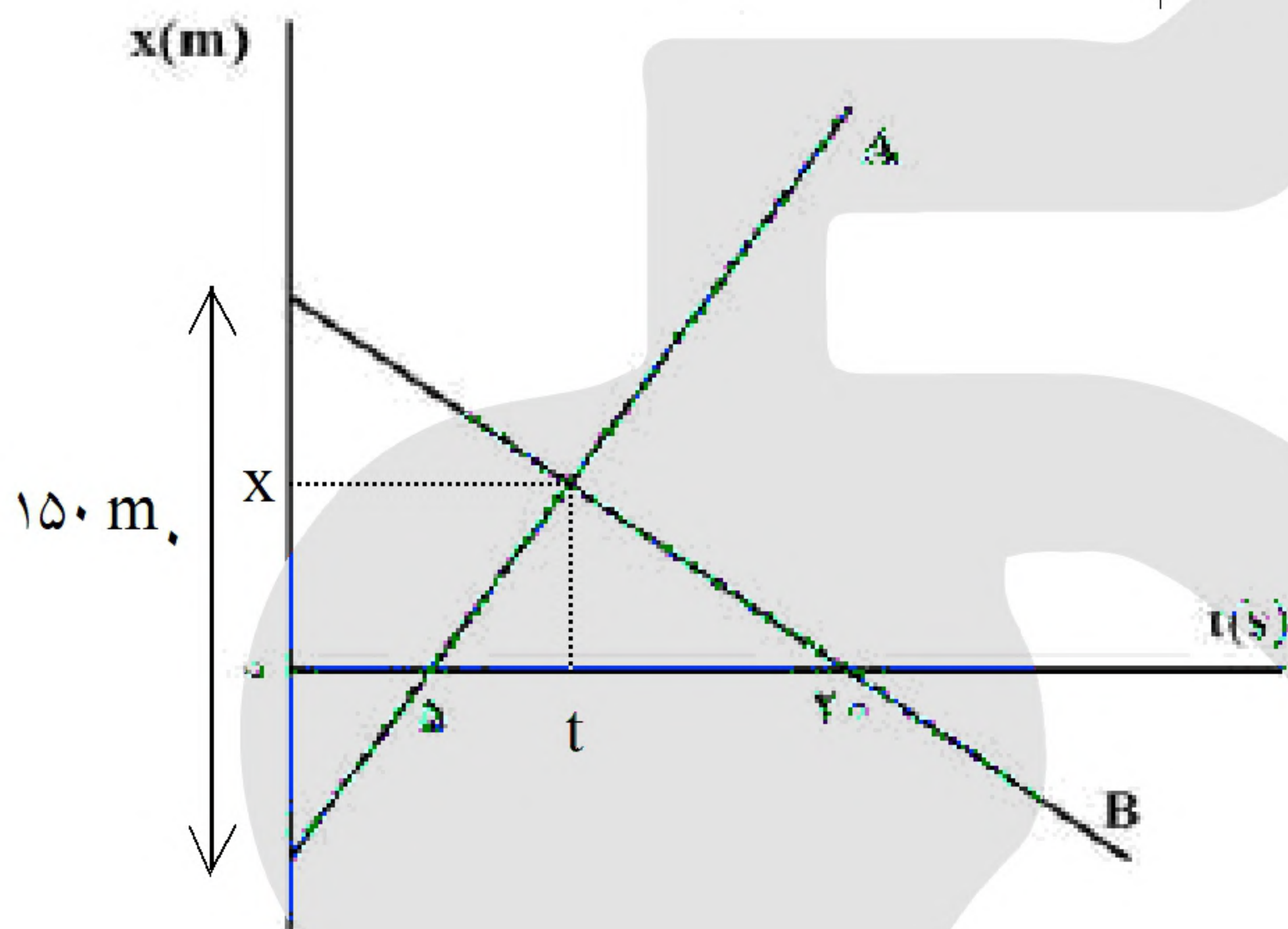
۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تشابه دو مثلث کمک می‌گیریم:



$$\frac{20}{10} = \frac{35}{\Delta V} \Rightarrow \Delta V = \frac{35}{2}$$

$$\text{مجموع مسافت} = S = \frac{\left(35 + \frac{35}{2}\right) \times 10}{2} = 262.5 \text{ m}$$

۵۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: زمان تلاقی دو جسم را حساب کنیم:



$$V_A = 2V_B$$

$$\frac{x}{t-5} = 2 \frac{x}{20-t} \Rightarrow 20-t = 2(t-5)$$

$$\Rightarrow 30 = 3t \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

به دلیل تشابه مثلث‌ها فاصله دو متحرک در زمان  $t = 20 \text{ s}$ ،  $150 \text{ m}$  می‌شود.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = 5 \times (-4) = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = (2)(2) = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v + \Delta v}{\Delta t} = \frac{-20 + 4}{2} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

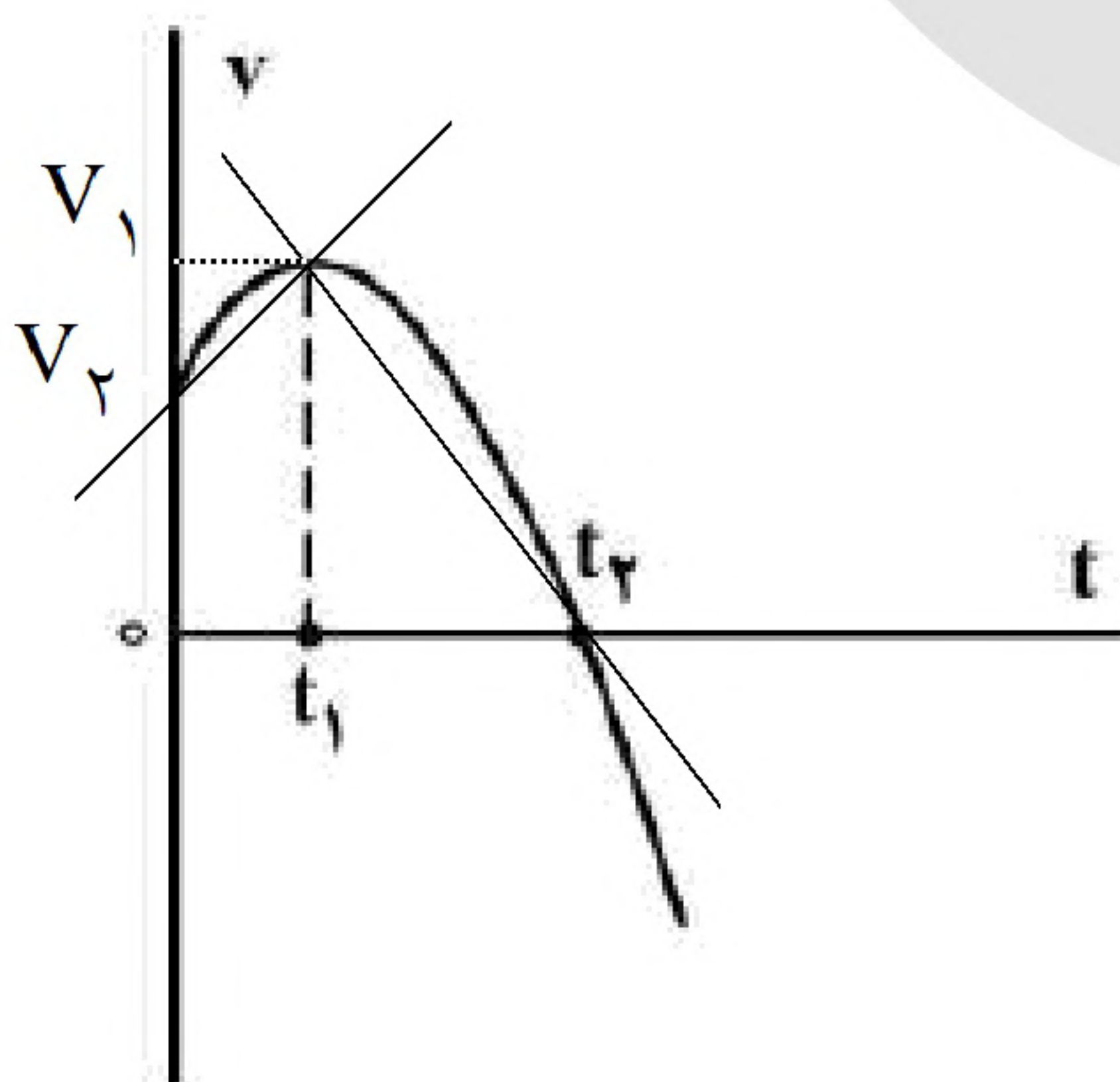
۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱:  $V_1 > V$  غلط

گزینه ۲: غلط

گزینه ۳: در بازه  $t_1 - 0$  در جهت X ها و در بازه  $t_2 - t_1$  در خلاف جهت X ها است.



$$\bar{a}_{1-2} = \frac{V_1' - V_1}{t_2 - t_1}, \bar{a}_{0-1} = \frac{V_1 - V_0}{t_1}$$

گزینه ۴:

همان‌طور که از شکل مشخص است، شیب  $\bar{a}_{1-2}$  بیش‌تر است.





۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که تندی متوسط از تقسیم مسافت به زمان به دست می‌آید.  
با توجه به شکل خواهیم داشت:

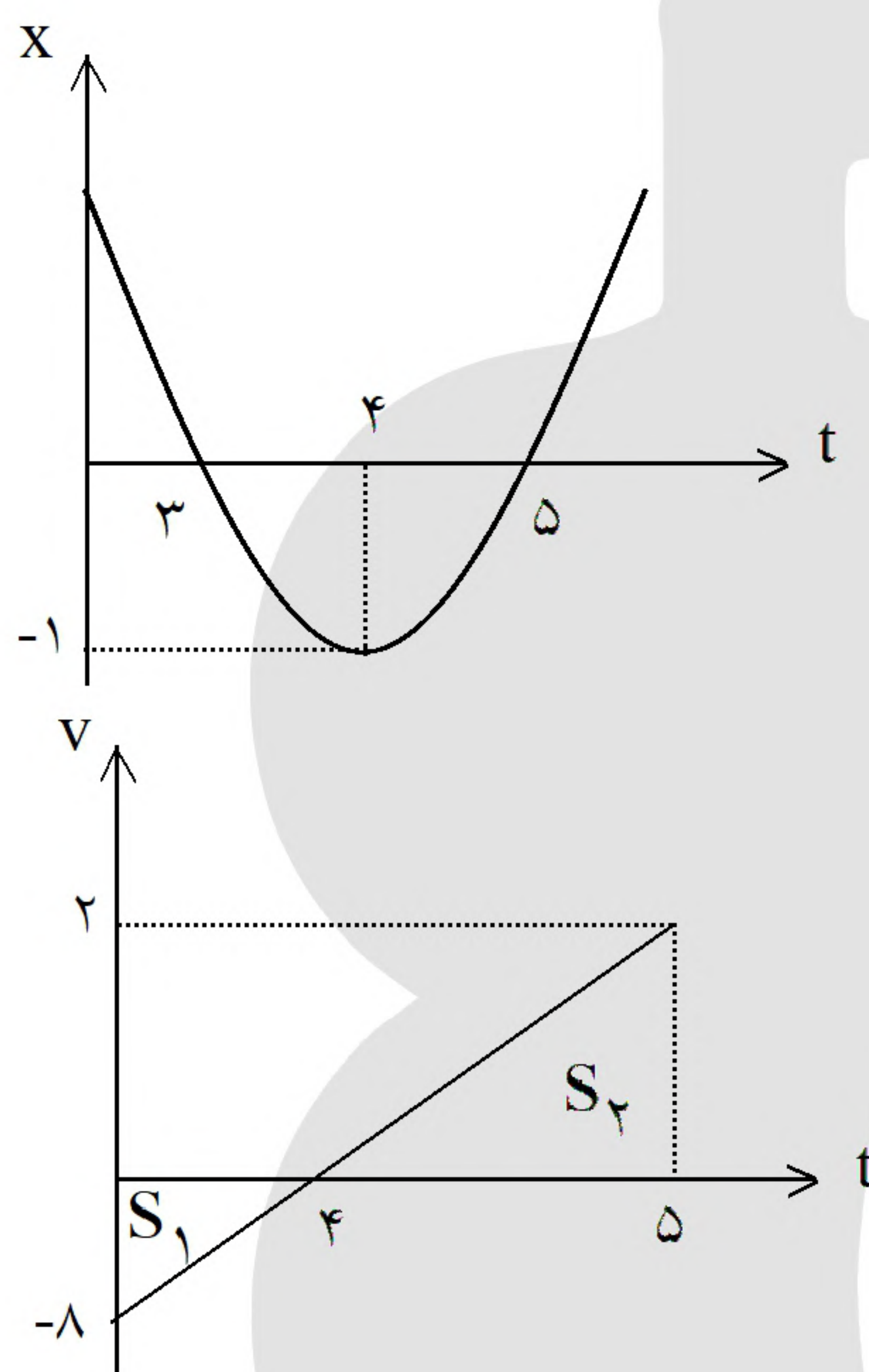
$$۱) S_{av}(0,2) = \frac{2}{2} = ۱$$

$$۲) S_{av}(0,6) = \frac{2 + ۱۹}{6} = \frac{21}{6} = ۳/۵$$

$$۳) S_{av}(2,10) = \frac{۱۹ + ۱۵}{8} = \frac{34}{8} = ۴/۲۵$$

$$۴) S_{av}(6,10) = \frac{۱۵}{4} = ۳/۷۵$$

۵۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$x = a(t - 3)(t - 5)$$

$$t = 4 \Rightarrow a = 1$$

$$x = -1$$

$$x = t^2 - 8t + 15 \Rightarrow v = 2t - 8$$

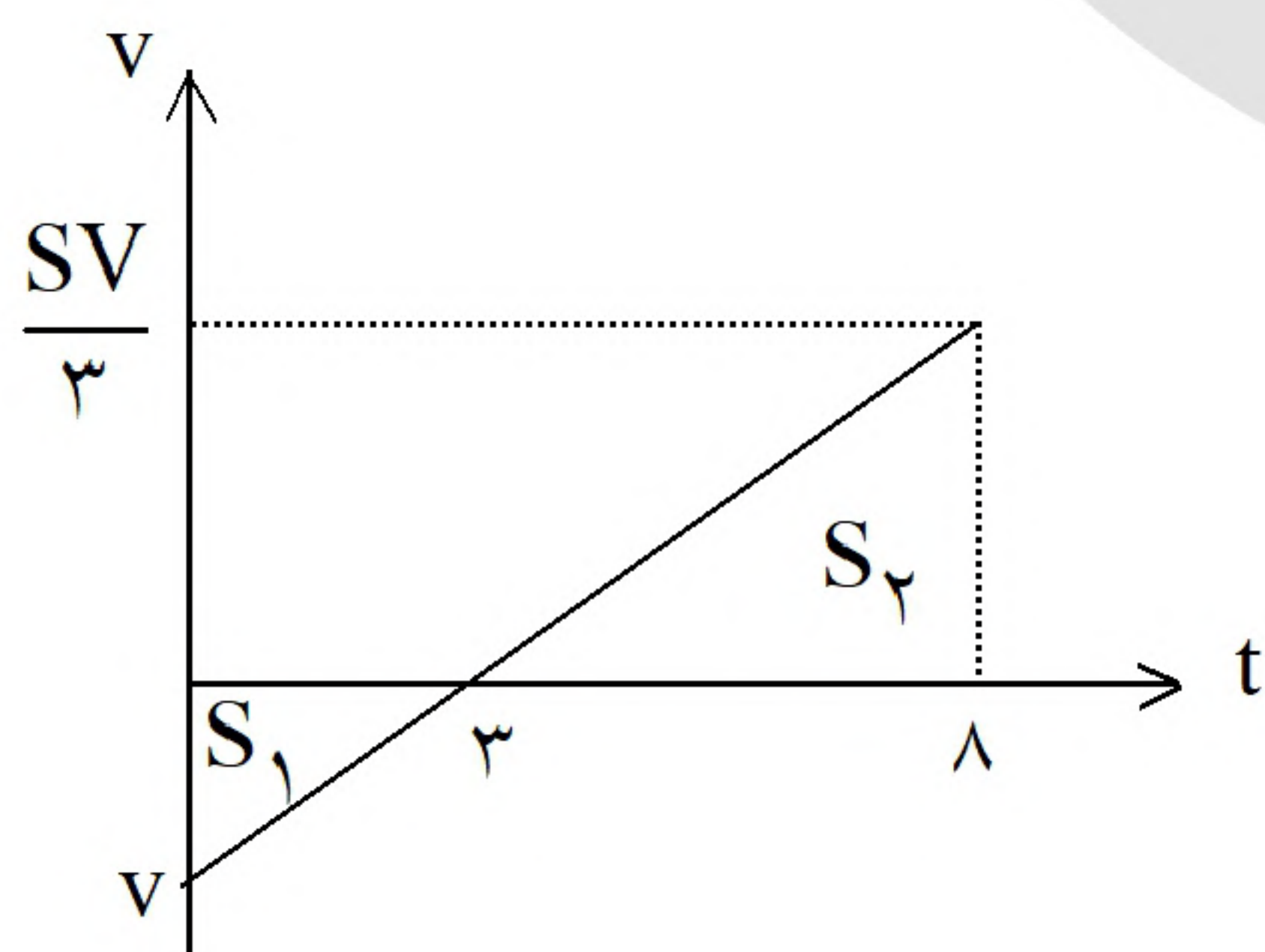
$$S_1 = -۱۶$$

$$S_2 = ۱$$

$$\Delta L = |-۱۶| + ۱ = ۱۷ \Rightarrow \bar{S} = \frac{۱۷m}{5s}$$

$$\Delta t = 5$$

۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$S_1 = \frac{3V}{2}$$

$$S_2 = \frac{25V}{6}$$

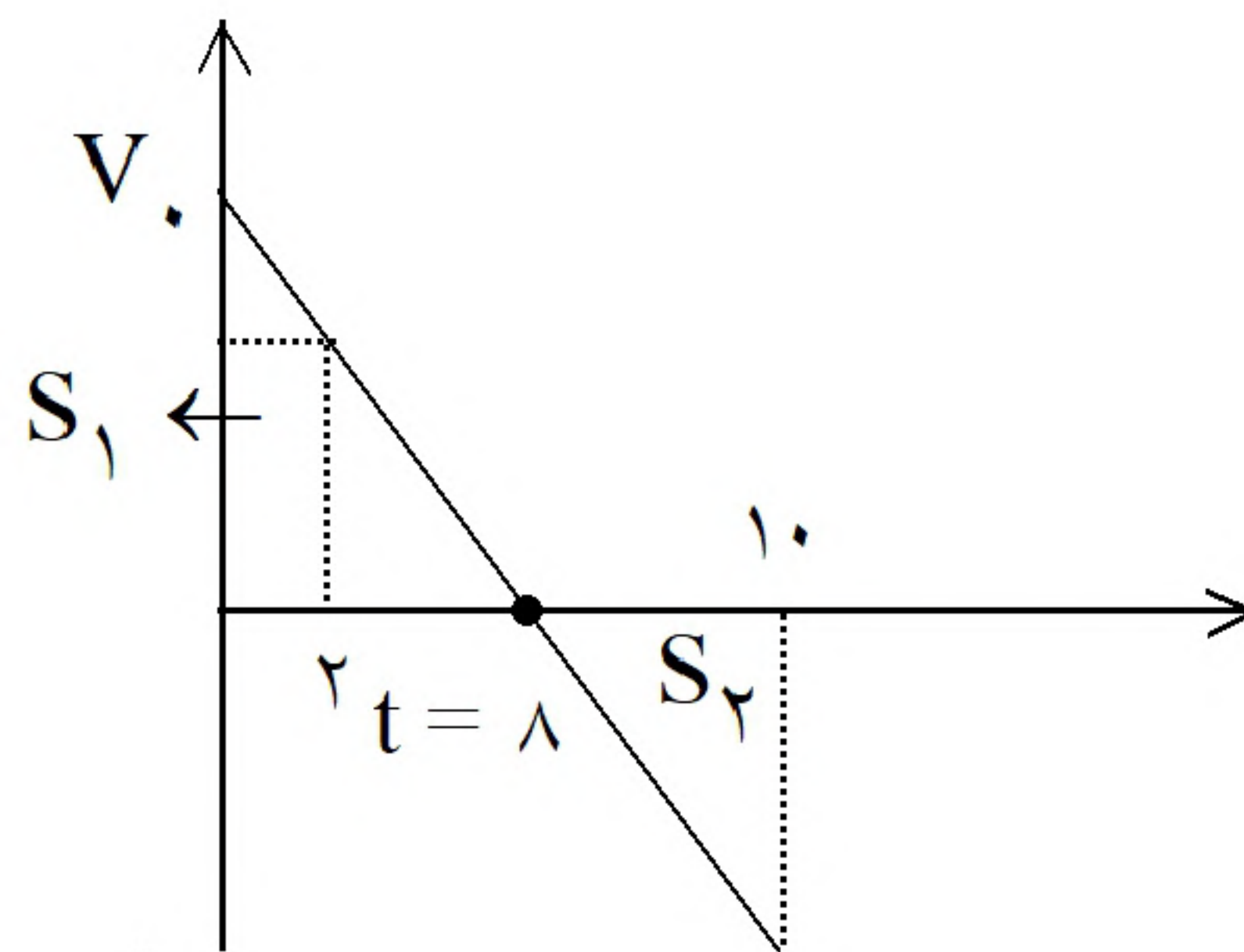
$$\text{جابه جایی} = \frac{25V}{6} - \frac{3V}{2} = \frac{۱۶V}{6}$$

$$\text{مسافت} = \frac{25V}{6} + \frac{3V}{2} = \frac{34V}{6} \Rightarrow \frac{\text{جابه جایی}}{\text{مسافت}} = \frac{۸}{۱۷}$$





۶۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

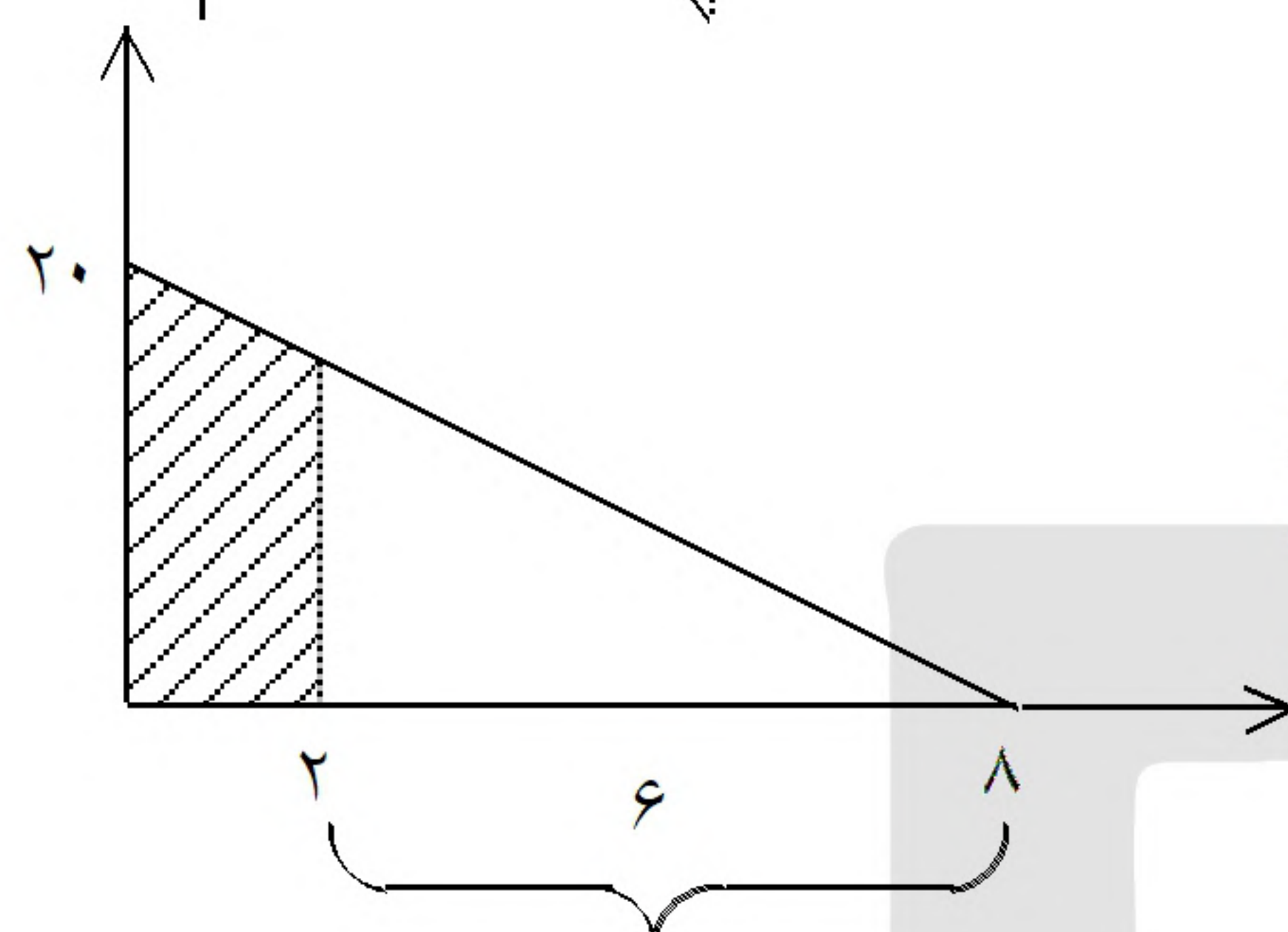


$$S_1 - S_2 = 75$$

$$S_1 + S_2 = 85$$

$$\Rightarrow S_1 = 80 \quad S_2 = 5$$

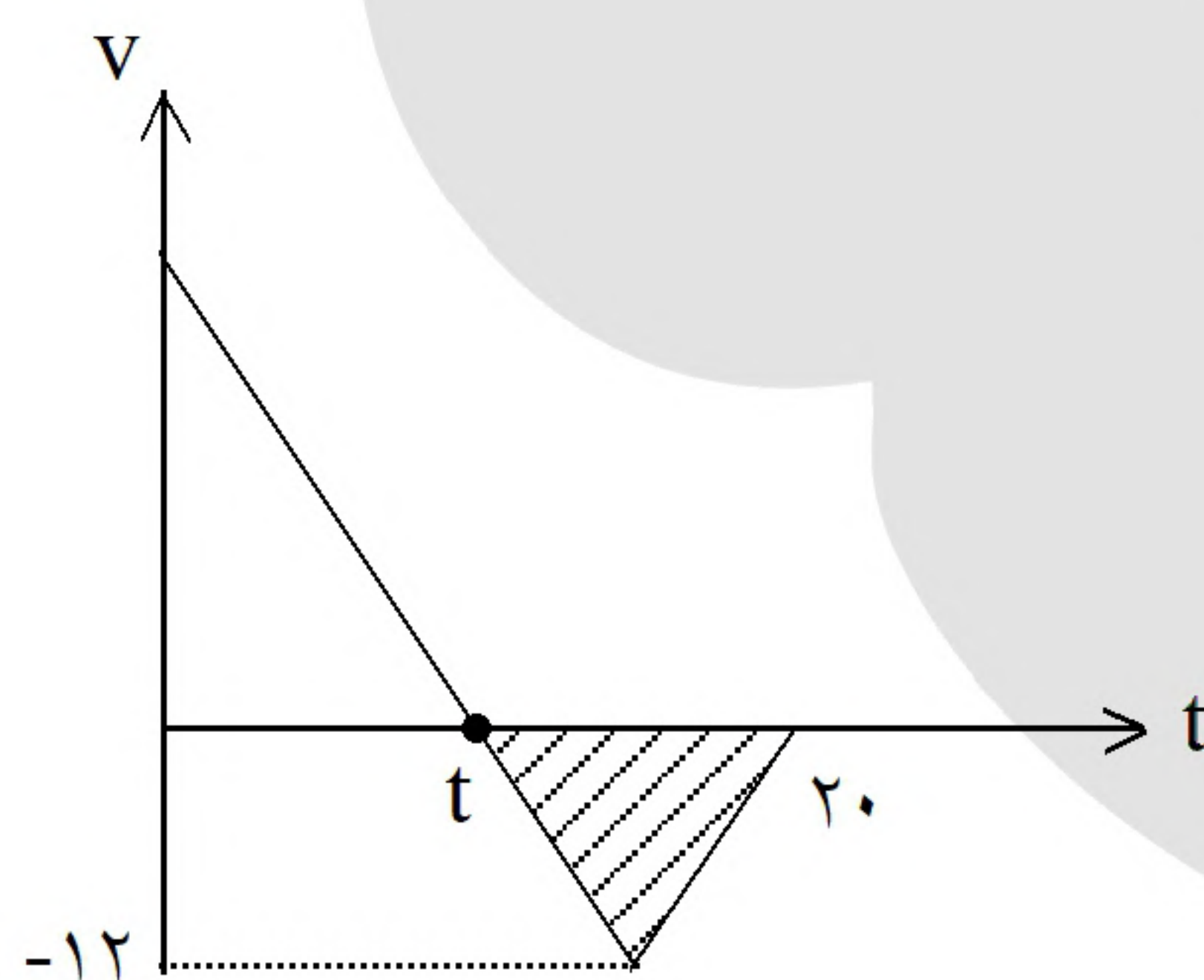
$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = 16 \Rightarrow \text{نسبت ضلع ها} = 4 \Rightarrow t = 8 \Rightarrow V_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\frac{6}{8} = \frac{V_2}{20} \Rightarrow V_2 = 15 \Rightarrow S' = \frac{15 \times 6}{2} \Rightarrow S' = 45$$

$$\text{مسافت} = 80 - 45 = 35 \text{ m}$$

۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\bar{S} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

$$\Delta L = \frac{(20 - t) \times 12}{2} = 6(20 - t)$$

$$\Rightarrow \Delta t = 20 - t \Rightarrow \bar{S} = \frac{6(20 - t)}{20 - t} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



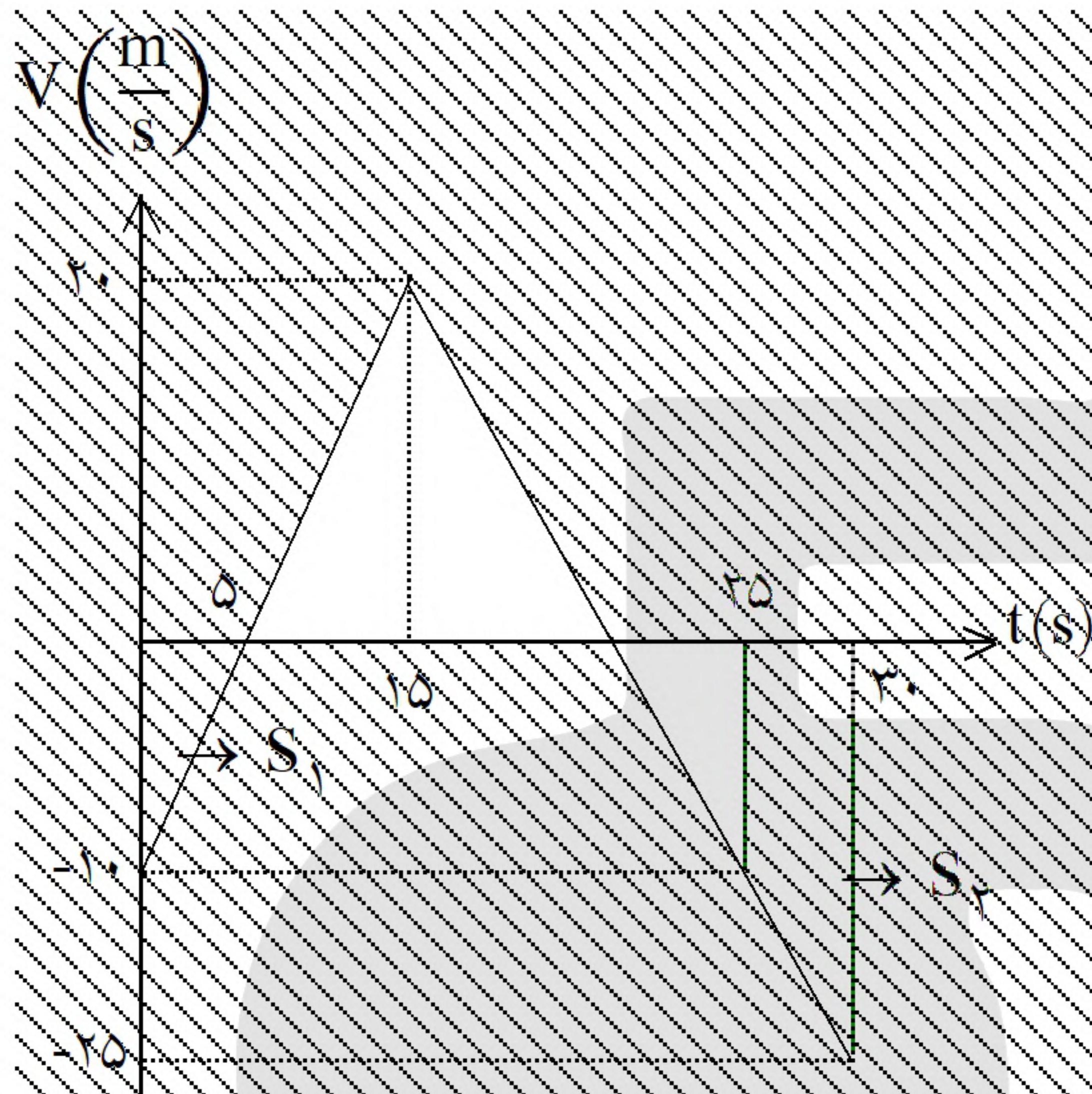


۶۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم.

$$t = 0 \Rightarrow V_1 = -10 \frac{m}{s}$$

$$t = 0 \Rightarrow t = 15 \Rightarrow \Delta V = 30 = V_2 - V'_1 \Rightarrow V_2 = 20 \frac{m}{s}$$

$$t = 15 \Rightarrow t = 30 \Rightarrow \Delta V = -45 = V_3 - V_2 \Rightarrow V_3 = -25 \frac{m}{s}$$

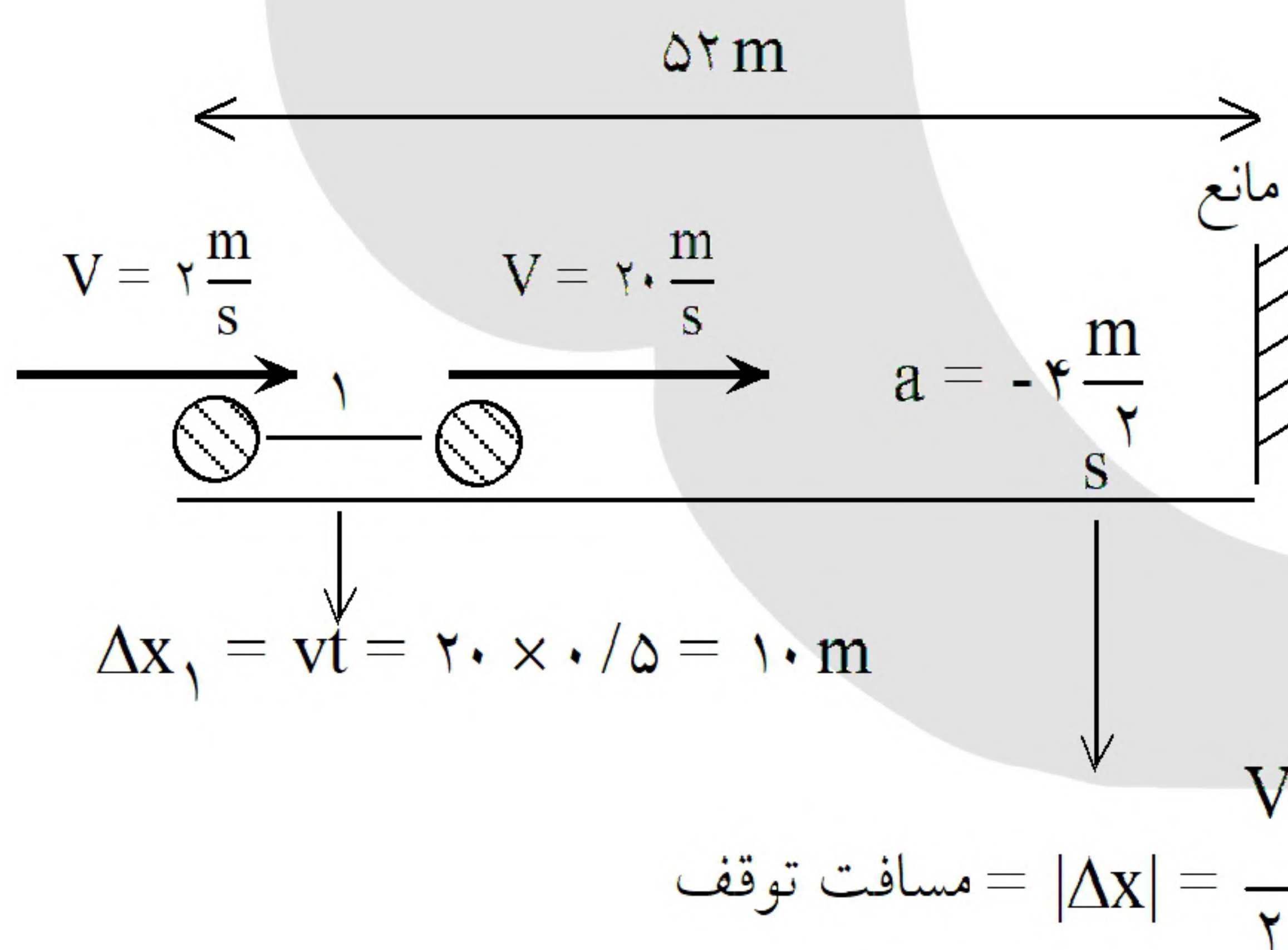


$$S_2 = \frac{(25 + 10)(5)}{2} = 87.5 \leftarrow \text{جابه جایی در ۵ ثانیه ششم}$$

$$S_1 = \frac{1}{2}(5)(10) = 25 \leftarrow \text{جابه جایی در ۵ ثانیه اول}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = 3.5$$

۶۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{مسافت توقف} = |\Delta x| = \frac{V^2}{2a} = \frac{400}{8} = 50 \text{ m}$$

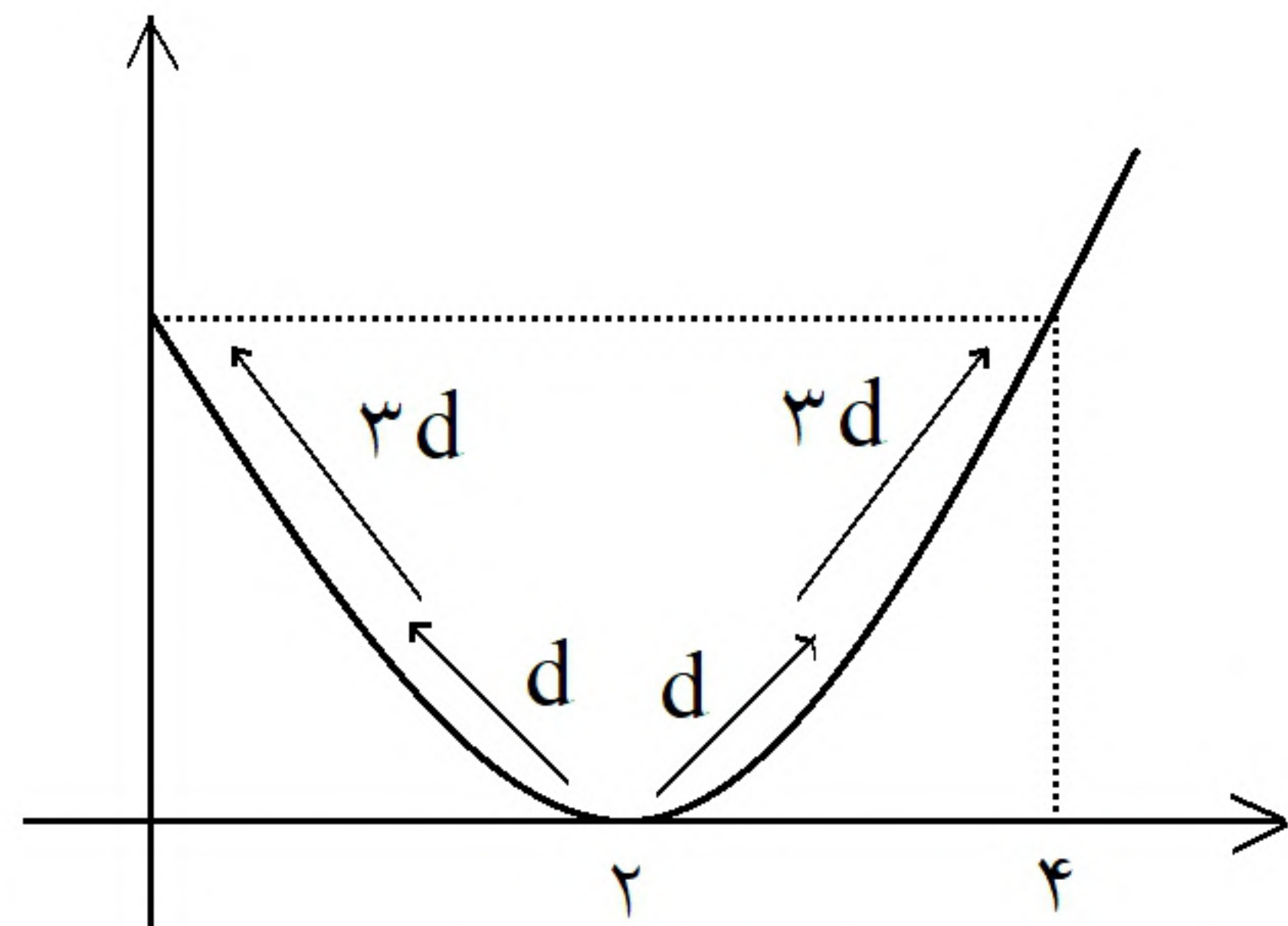
با توجه به مسافت‌های طی شده (۱۰ + ۵۰ = ۶۰) اتومبیل به مانع برخورد می‌کند.

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - 400 = 2(-4)(42) \Rightarrow V^2 = 64 \Rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$





۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکت با شتاب ثابت اگر  $V_0 = 0$  باشد مسافتی که متحرک در ثانیه‌های متوالی طی می‌کند برابر است با:  
در لحظه‌ی  $t = 2s$  سرعت متحرک صفر است پس اگر از این لحظه به اندازه‌ی ۲ ثانیه به عقب برگردیم مسافت طی شده برابر است با:



$$d + 3d = 4d$$

$$|\bar{V}_{0-3}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{3} = d$$

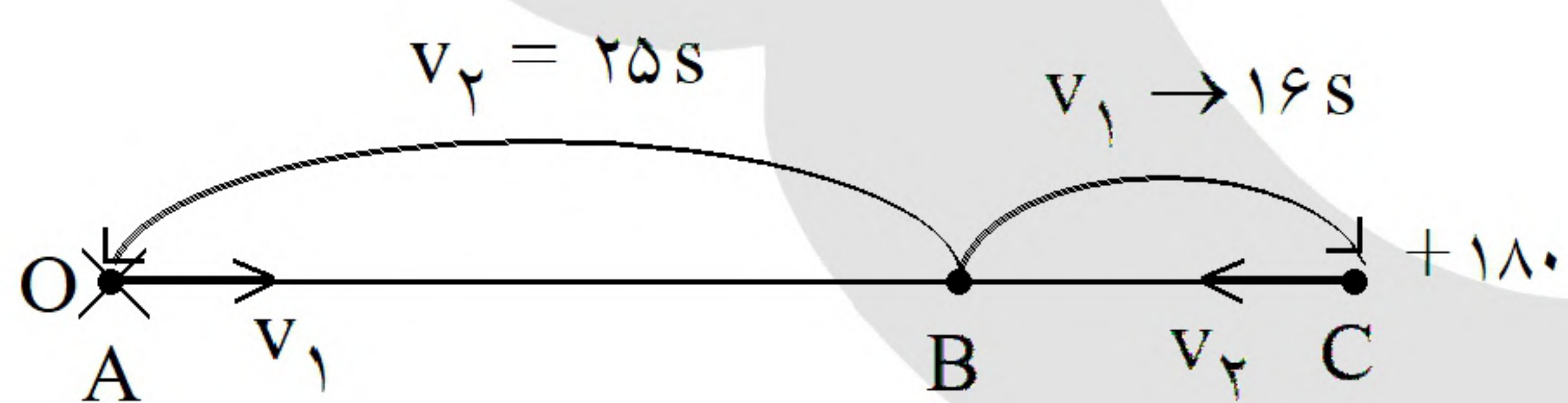
$$|\bar{V}_{1-4}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{3} = d$$

با این تفاسیر گزینه‌ی ۴ درست است.

$$V_1^2 - V_2^2 = 2g(h_1 - h_2) \Rightarrow V_1^2 - 400 = 20(55 - 30.25)$$

$$V_1^2 = 500 + 400 = 900 \Rightarrow V_1 = 30 \frac{m}{s}$$

۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow 180 = (v_1 - v_2)t \quad (1)$$

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \rightarrow 180 = 16v_1 + 25v_2 \quad (2)$$

با توجه به زمان‌ها پس زمان رسیدن به نقطه‌ی B بین ۱۶ و ۲۵ است. با توجه به رابطه‌ی (۱)،  $t$ ، ۲۰ یا ۱۸ می‌تواند باشد. این دو عدد در رابطه‌ی ۲ صادق است.

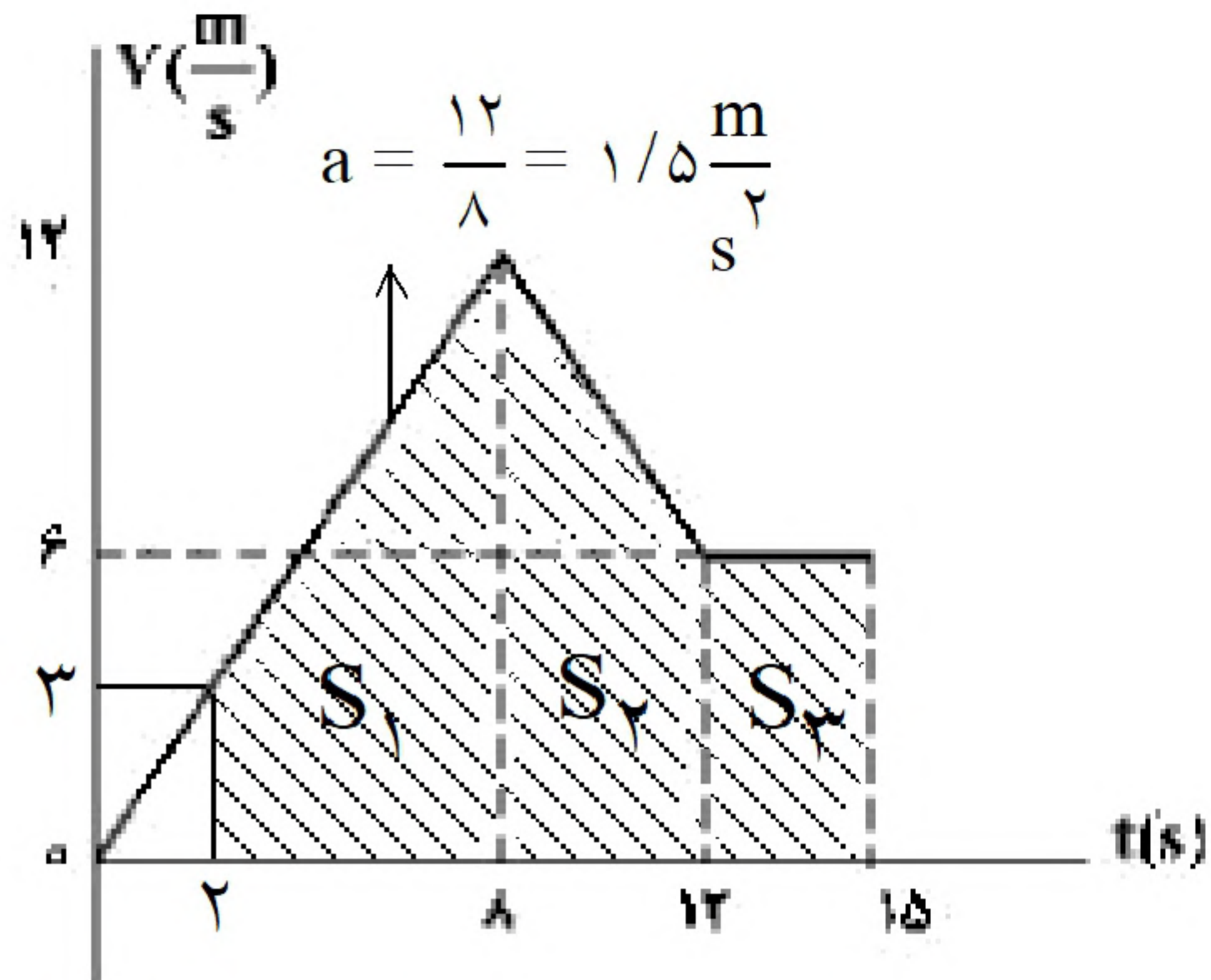
$$v_1 + v_2 = 9 \Rightarrow \begin{matrix} v_1 = 5 \\ v_2 = 4 \end{matrix}$$

۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.





۶۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$S_1 = \frac{12+3}{2} \times 4 = 45$$

$$S_2 = \frac{12+6}{2} \times 6 = 36$$

$$S_3 = 3 \times 6 = 18$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = 45 + 36 + 18$$

$$\Delta x = 99 \text{ m}$$

$$x_2 - x_1 = \Delta x \Rightarrow x_2 = \Delta x + x_1$$

$$x_2 = 99 - 6 = 93 \text{ m}$$

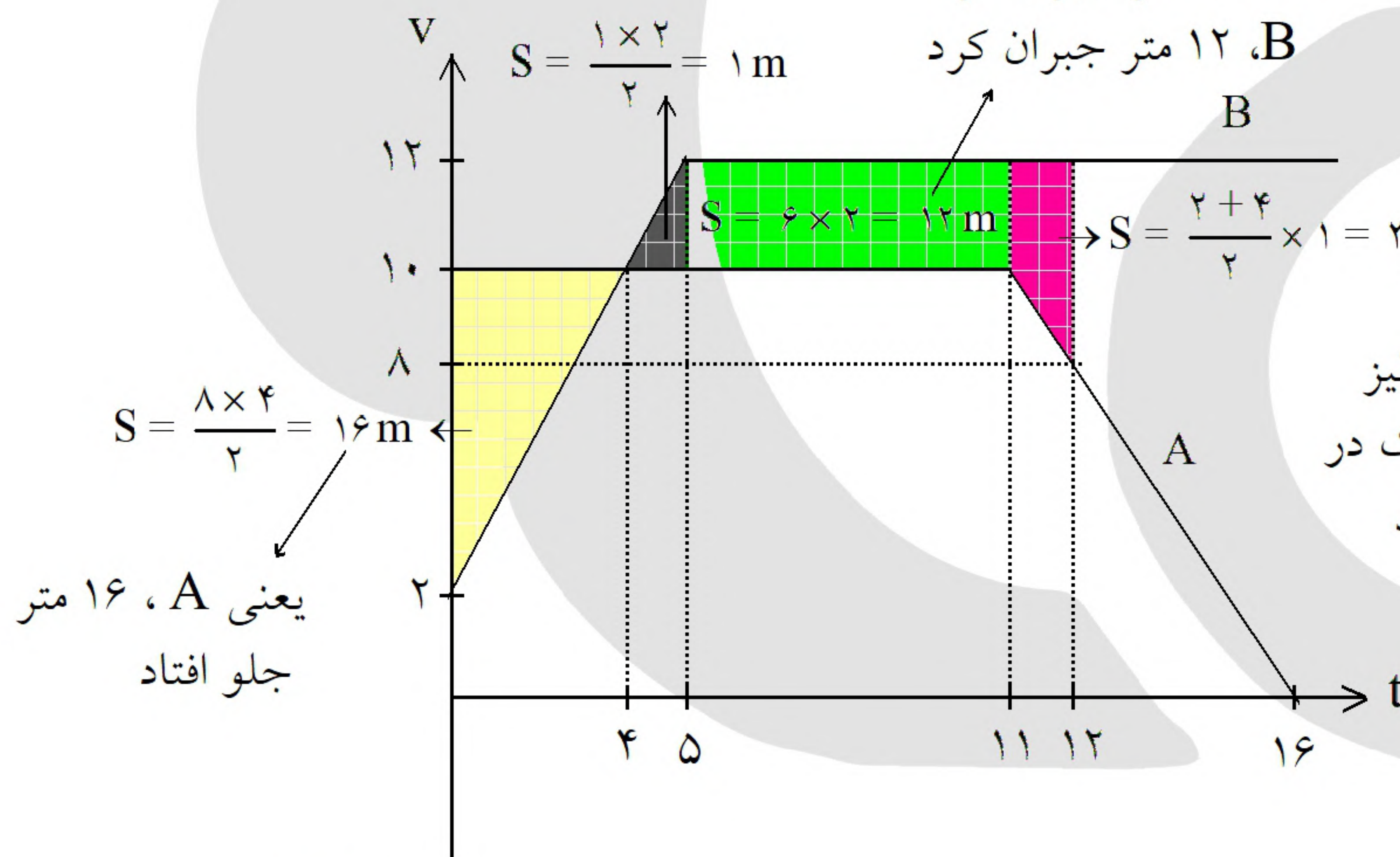
۶۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$v = at + v_0 = 2 \times 5 + 2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

باید سطح زیر نمودار را در قسمت‌هایی که با هم اشتراک ندارند به دست آورد.

B، ۱ متر جبران کرد

B، ۱۲ متر جبران کرد



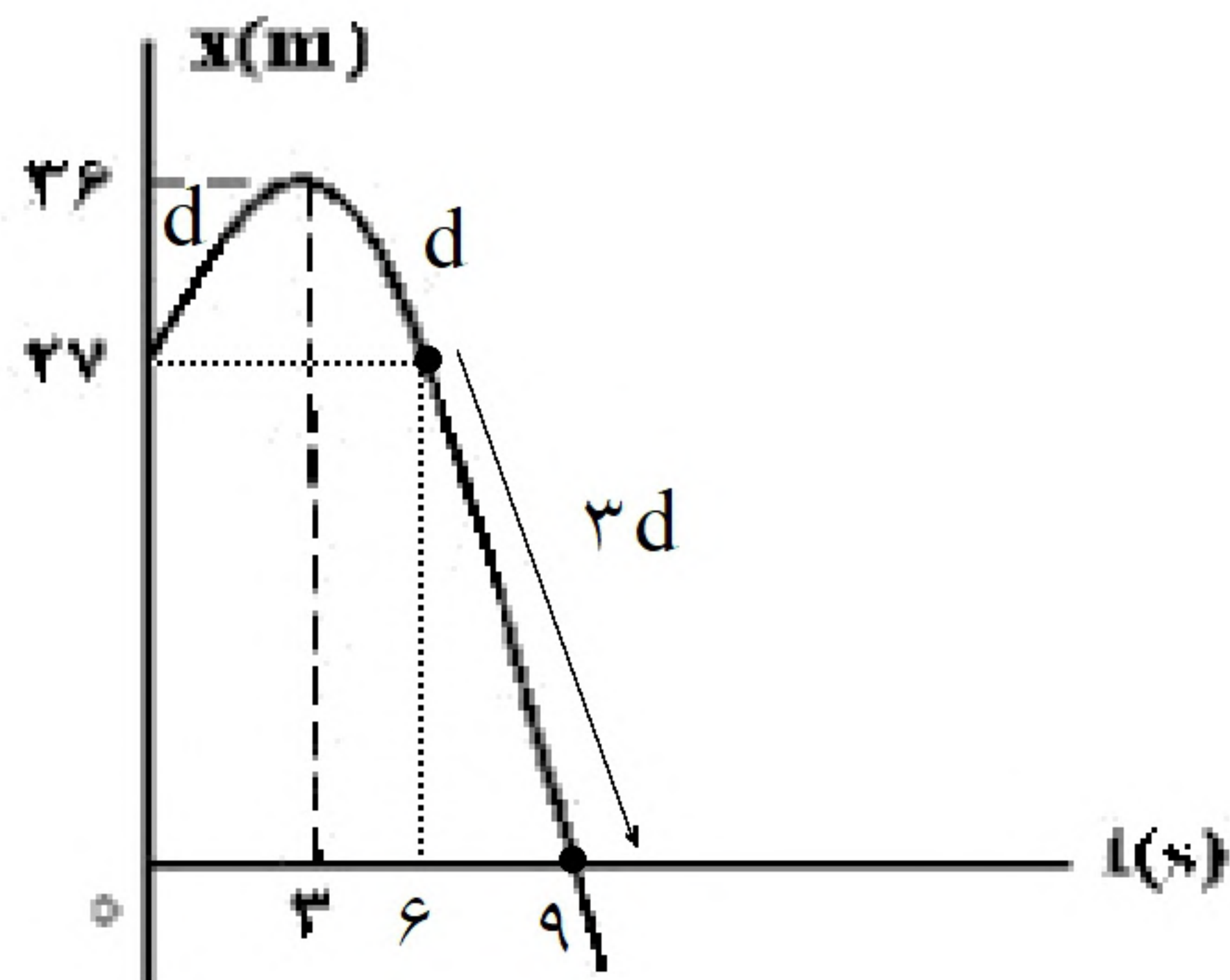
B، ۳ متر باقی مانده را نیز  
جبران کرد پس ۲ متحرک در  
 $t = 12 \text{ s}$  به هم می‌رسند

$$t = 14 \text{ در } \begin{cases} V_A = 8 \\ V_B = 12 \end{cases} \Rightarrow V_B - V_A = 4$$





۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$d = 9 \text{ m}$$

$$d + d + 3d = 5d = 45 \text{ m}$$

وقتی تا ۹ ثانیه ۴۵ متر رفته پس گزینه‌های ۱ و ۲ حذف و گزینه‌ی ۴ هم طبیعتاً نادرست است. (بعید است در ۱ s بعد، ۴۰ متر برود)

۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

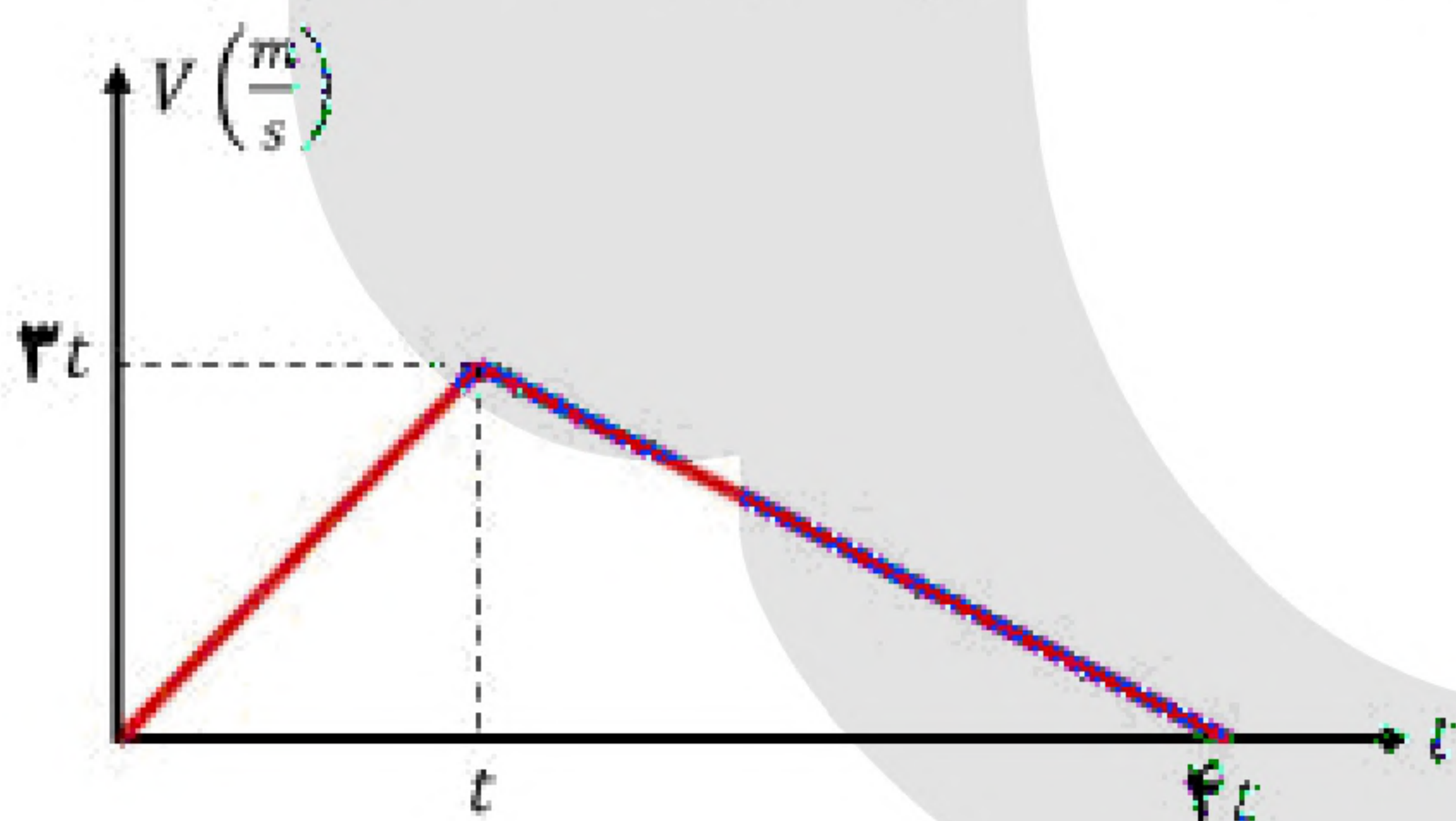
$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_1t \Rightarrow 75 = -\frac{1}{2}a \times 25 + 20 \times 5 \Rightarrow 75 = -\frac{a}{2} \times 25 + 100 \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{25}{5} \Rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_1 \Rightarrow v = 10 \times 5 + 20 = 70$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{20 + 70}{2} = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

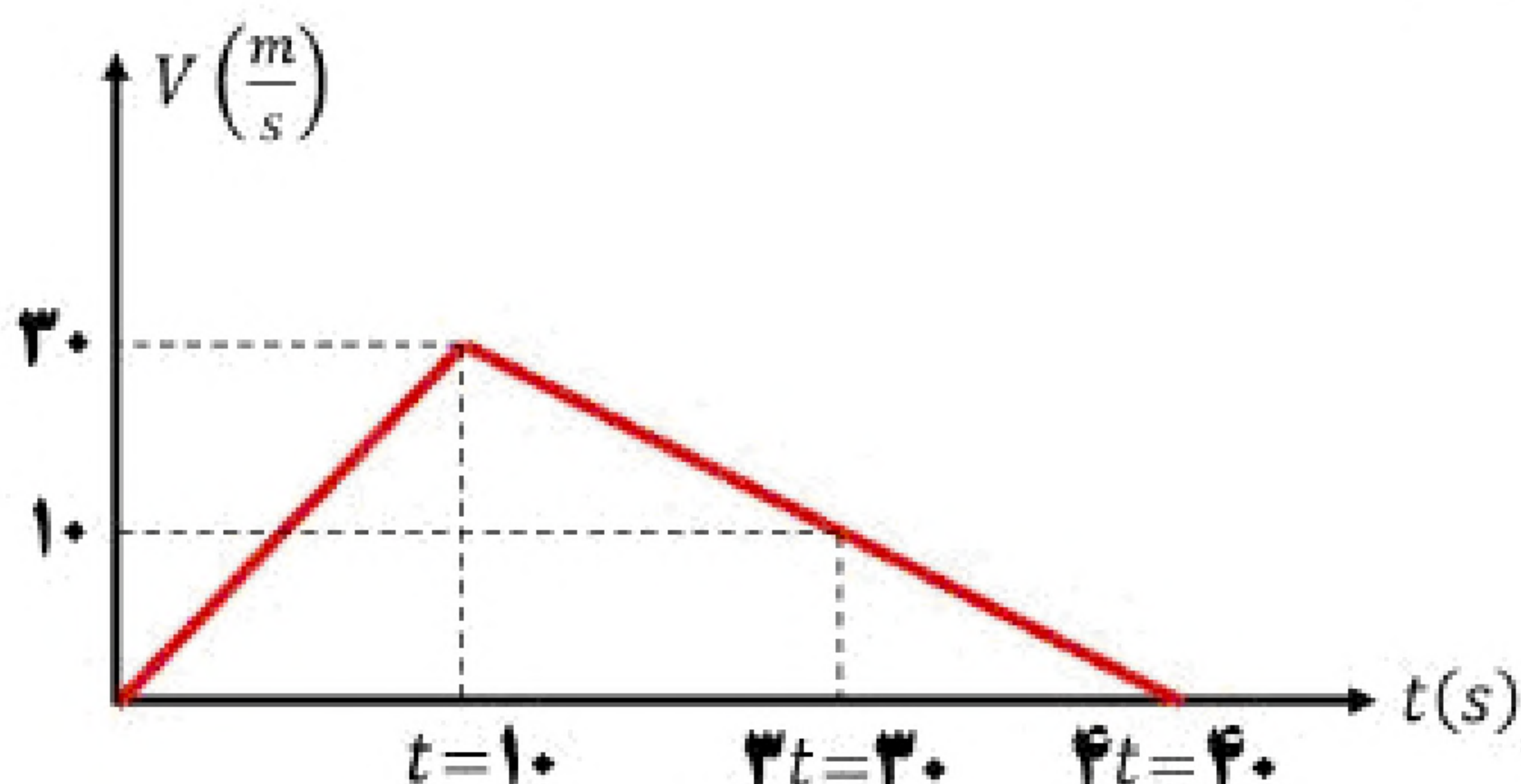
۷۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مسیر اول:  $V = (3)(t) + 0 = 3t$

چون اندازه‌ی شتاب قسمت اول، ۳ برابر قسمت دوم است، پس مدت زمان قسمت دوم، ۳ برابر قسمت اول است.



$$\text{مساحت} = 600 \Rightarrow \frac{(3t)(4t)}{2} = 600 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

مساحت زیر نمودار تا ثانیه‌ی ۳۰، برابر با مسافت طی شده است.



$$\text{مسافت} = \frac{(10)(30)}{2} + \frac{(10+30)(20)}{2} = 550 \text{ m}$$





۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متحرک A دارای حرکت یک‌نواخت است. از لحظه‌ی  $t = 4s$  تا  $t = 12s$ ، شیب خط واصل برای متحرک B، مفهوم سرعت متوسط این متحرک را می‌دهد که برابر با سرعت متحرک A است. نکته: در حرکت شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی  $t_1$  و  $t_2$ ، برابر با سرعت متحرک در لحظه‌ی

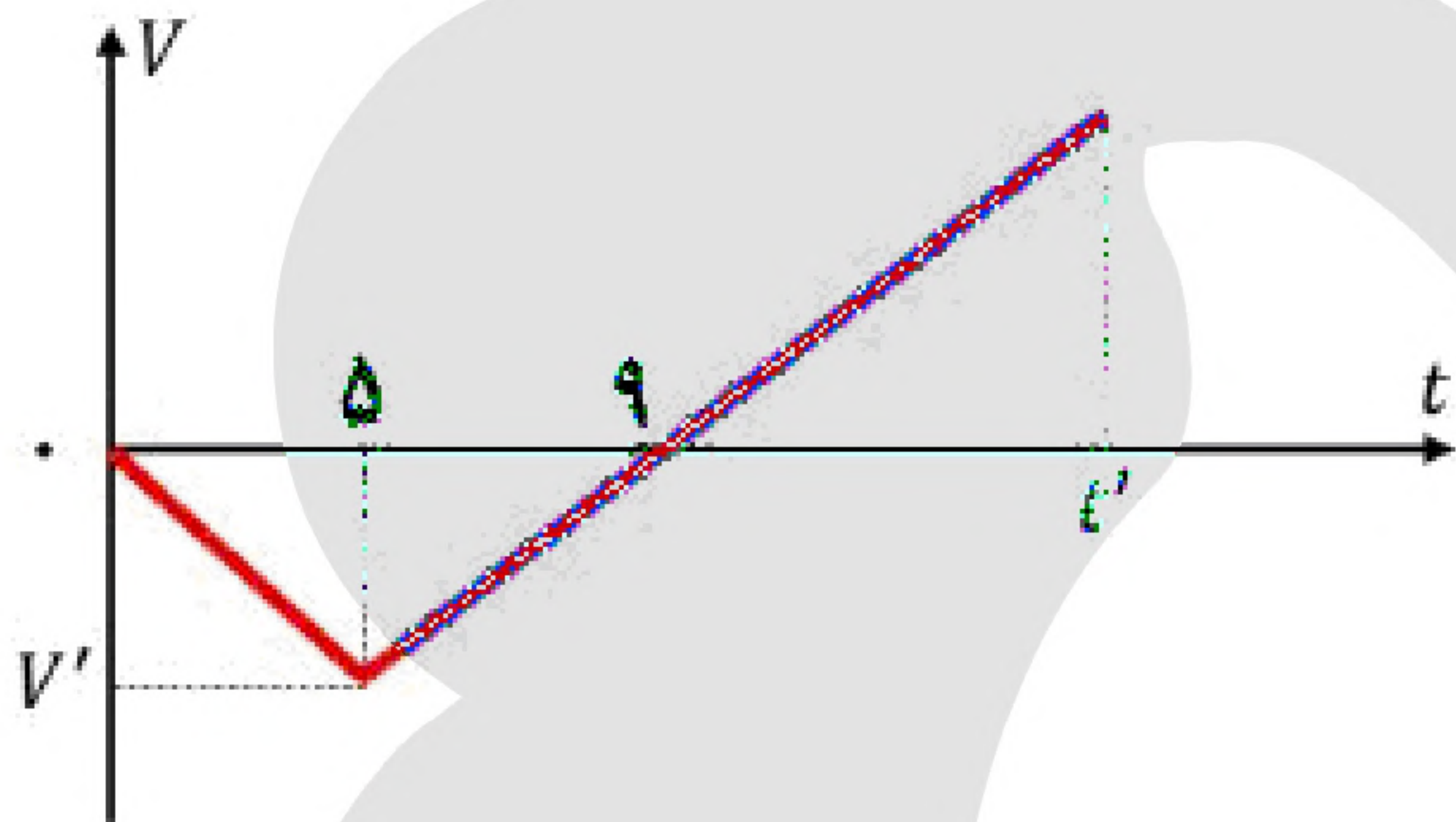
$$\frac{t_1 + t_2}{2} \text{ است.} \quad \frac{4 + 12}{2} = 8s$$

۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ۵ ثانیه‌ی اول حرکت داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}\left(-\frac{v'}{5}\right)(5)^2 + 0 \Rightarrow \Delta x_1 = -\frac{2}{5}v'$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2}\left(+\frac{v'}{4}\right)(t)^2 + (-v')(t) \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{v'}{8}t^2 - v't$$

باید جابه‌جایی کل صفر شود:

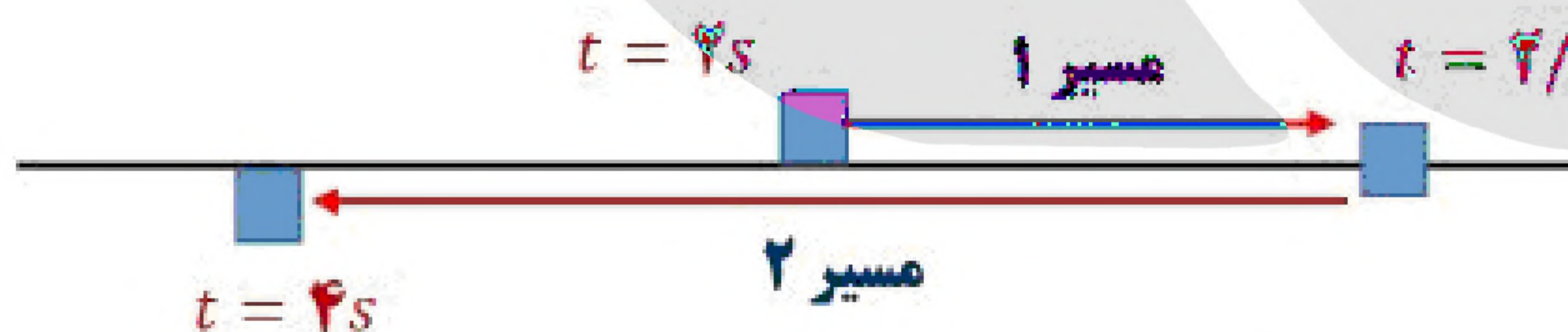


$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 0 \Rightarrow -\frac{2}{5} + \frac{t^2}{8} - t = 0 \\ \Rightarrow t = 10s$$

۱۰ ثانیه پس از لحظه‌ی  $t = 5s$ ، جابه‌جایی کل متحرک صفر می‌شود. پس در  $t = 15s$  این اتفاق رخ می‌دهد.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۷۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی سوم حرکت، صفر است (یعنی از  $t = 2s$  تا  $t = 3s$ )، در نتیجه در  $t = 2/5$  متحرک تغییر جهت حرکت داده است.



$$\text{مسیر ۱} \quad \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(0/5)^2 = 0/5m$$

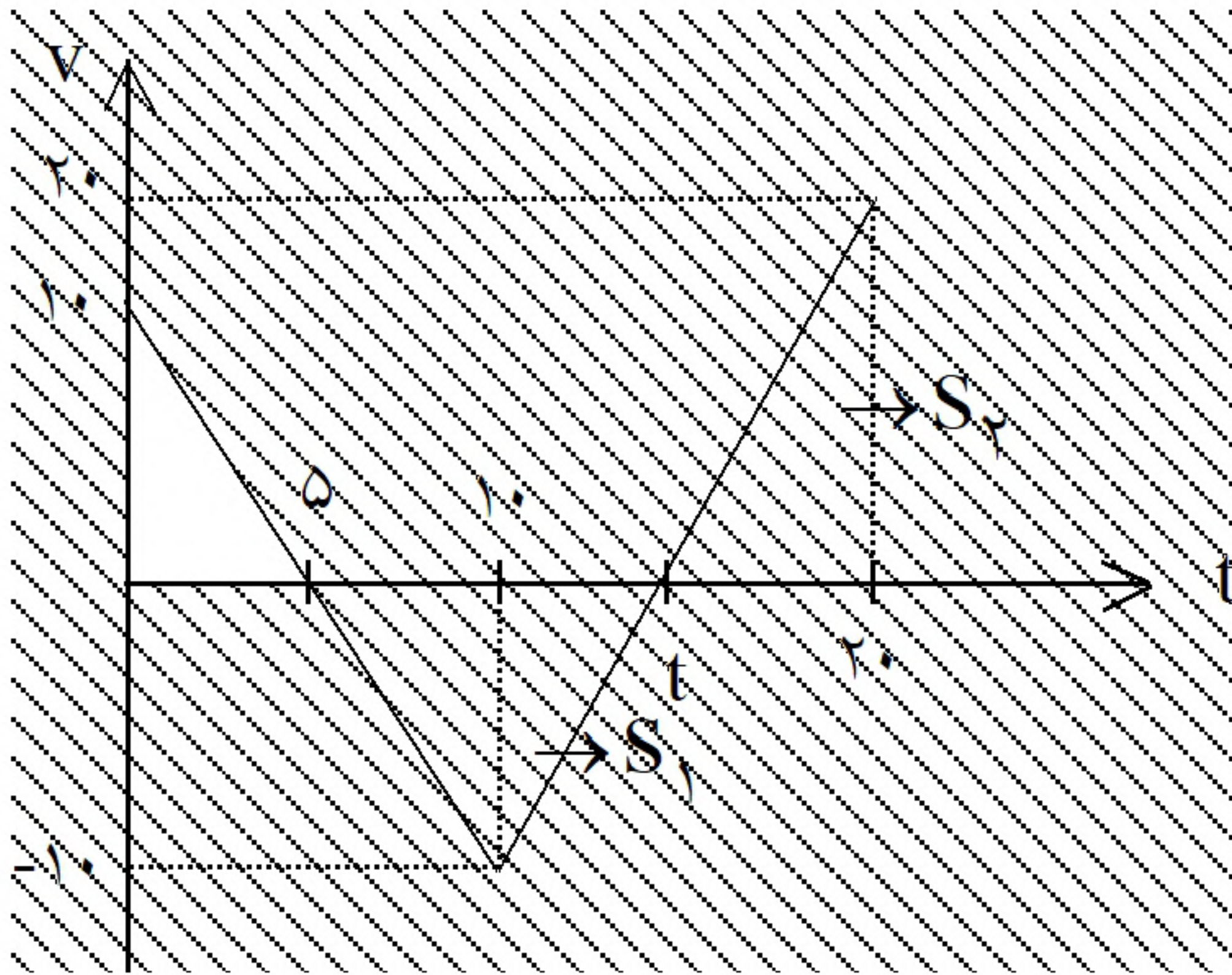
$$\text{مسیر ۲} \quad \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(1/5)^2 = -4/5m$$

$$\Rightarrow \text{مسافت} = 0/5 + 4/5 = 5m$$



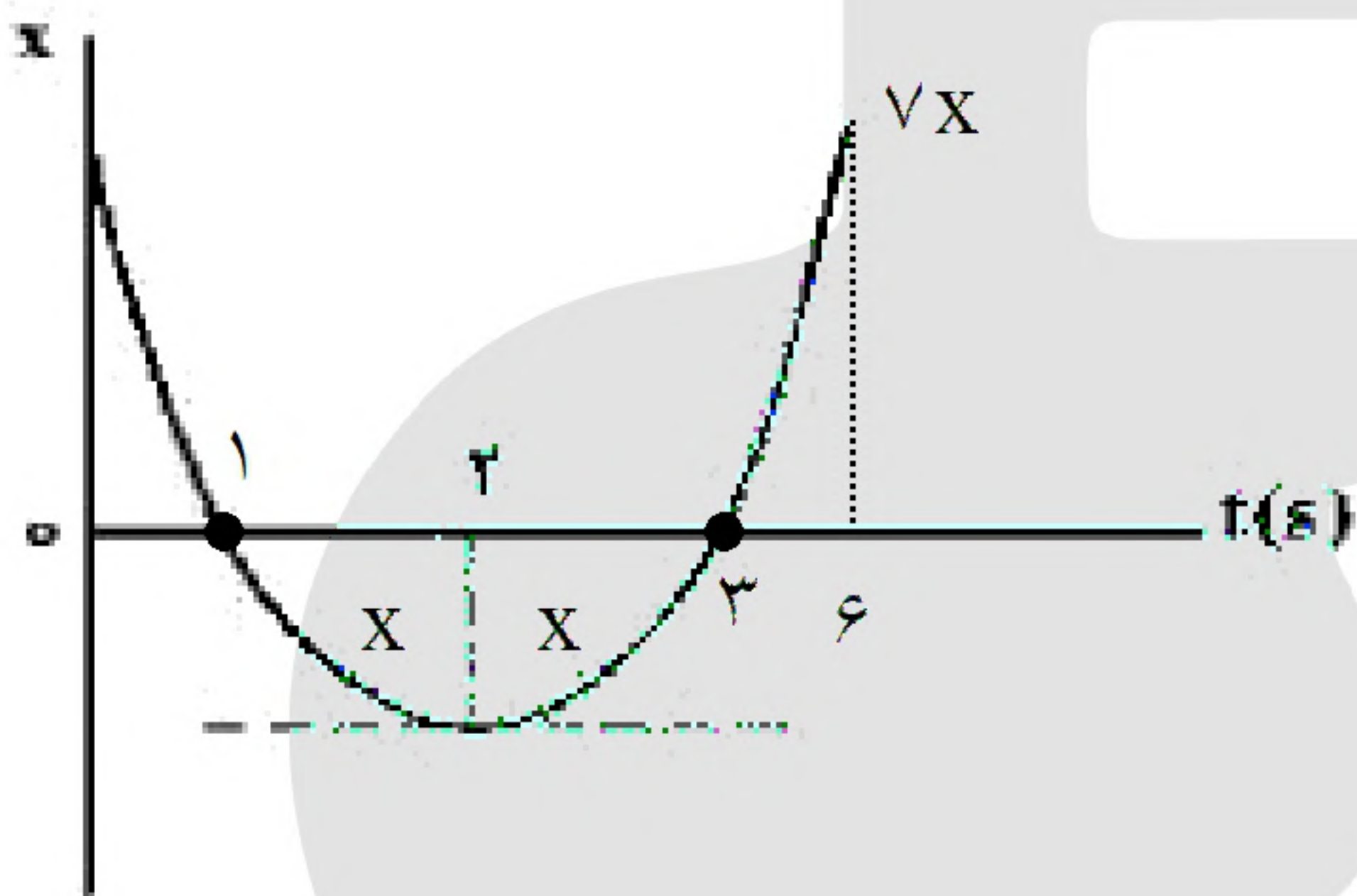


۷۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رسم نمودار  $V-t$



$$\frac{(t-10)}{2} \times 10 = \frac{(20-t) \times 20}{2} \Rightarrow t = \frac{50}{3} \text{ s}$$

۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V_{av} = \frac{3X + 5X + 7X}{5} = 3 \Rightarrow X = 1$$

$$\text{مسافت طی شده} = 2X + 3X + 5X + 7X = 17X = 17$$

۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 \\ \Delta x_2 = \frac{1}{2}a(t+2)^2 \end{array} \right\} \Rightarrow t^2 = \frac{9}{16}(t+2)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} t = \frac{3}{4}(t+2) \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

۷۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0, \quad x_0 = 18 \text{ m}$$

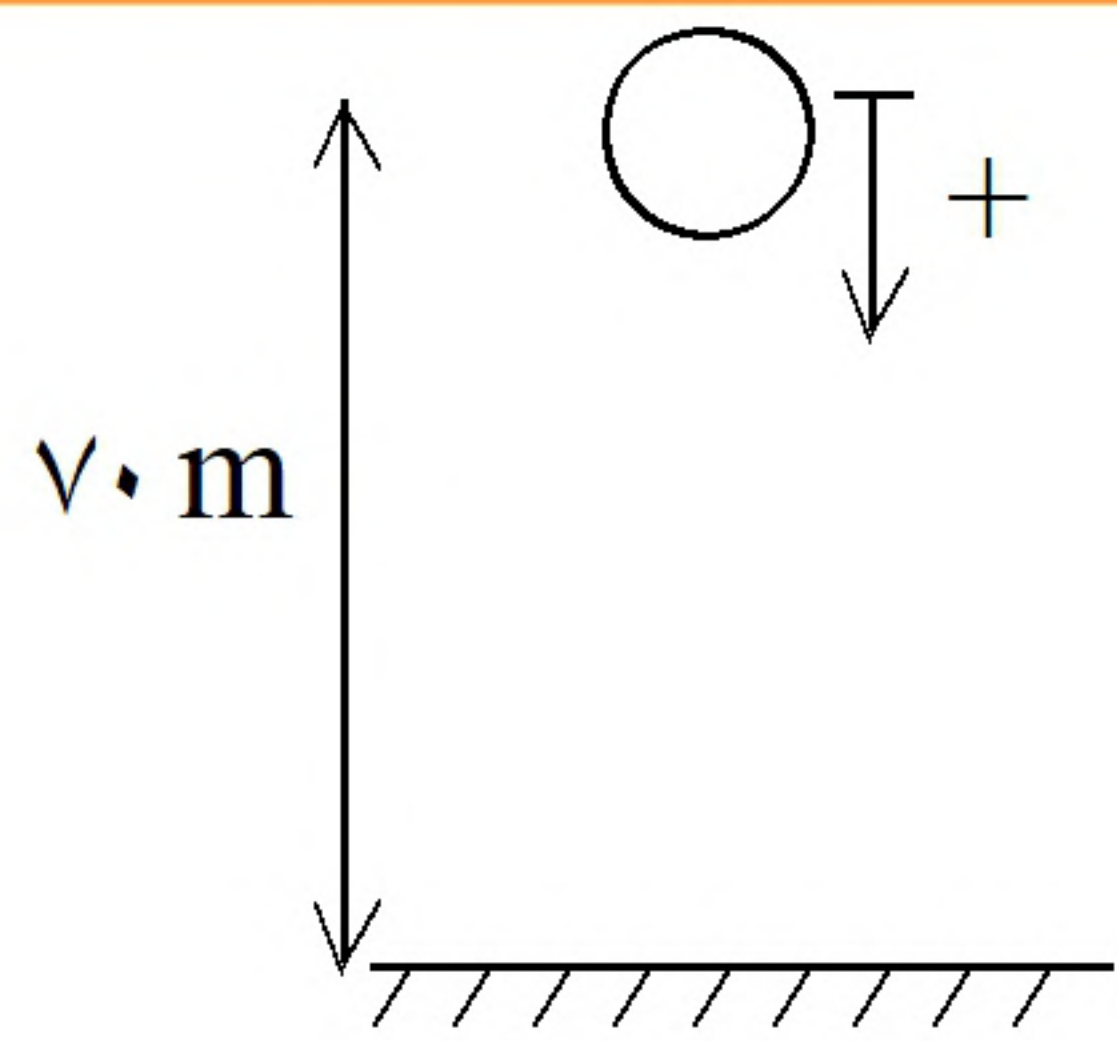
$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=6\text{s}} 0 = 6a + v_0 \Rightarrow v_0 = -6a \quad (1)$$

$$x(t=6\text{s}) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}(a)(6)^2 + v_0(6) + 18 = 0 \Rightarrow 18a + 6v_0 + 18 = 0$$

$$\Rightarrow 3a + v_0 = -3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{حل همزمان ۱ و ۲}} v_0 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$





۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین را مبدأ مکان در نظر می گیریم. بنابراین:

$$x_{0A} = x_{0B} = 0$$

جهت حرکت رو به پایین گلوله را نیز «مثبت» فرض می کنیم. بنابراین:

$$\begin{cases} x_A = \frac{1}{2}gt^2 + 0 \\ x_B = \frac{1}{2}g(t - 1/5)^2 + 0 \end{cases}$$

۲ ثانیه پس از رها شدن گلوله ی B، یعنی لحظه ی  $t = 2 + 1/5 = 3/5$  s در نتیجه:

$$x_A = \frac{1}{2}g(3/5)^2 = 61/25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x_A - x_B = 61/25 - 20 = 41/25 \text{ m}$$

$$x_B = \frac{1}{2}g(\underbrace{3/5 - 1/5}_2)^2 = 2g = 20 \text{ m}$$

۸۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} x &= 2t^2 + 4t - 8 \\ x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_0 = -8 \text{ m} \end{cases} \end{aligned}$$

در این سؤال نیز متحرک با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند. بنابراین مسافت طی شده با اندازه ی جابه جایی برابر است. در واقع:

$$\frac{L}{\Delta x} = 1$$

۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = 0$$

چون متحرک با شتاب ثابت روی محور x حرکت کرده است، مسافت و جابه جایی آن برابر است. بنابراین:

$$\Delta x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + (0)(t) = -t^2 \xrightarrow{\text{از صفر تا 5s}} \Delta x = -(5)^2 - 0 = -25 \text{ m} \Rightarrow L = |\Delta x| = 25 \text{ m}$$

۸۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (t^3 - 3t^2 + 8)\vec{j}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2t\vec{i} + (3t^2 - 6t)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2\vec{i} + (6t - 6)\vec{j}$$

$$6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$





۸۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لحظه رسیدن دو متحرک به یکدیگر، مکان‌هایشان با هم برابر است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}\right)t^2 = \frac{3}{4}t^2 \\ x_B = \frac{1}{2}a_Bt^2 - 75 \end{cases} \Rightarrow x_A = x_B = +75$$

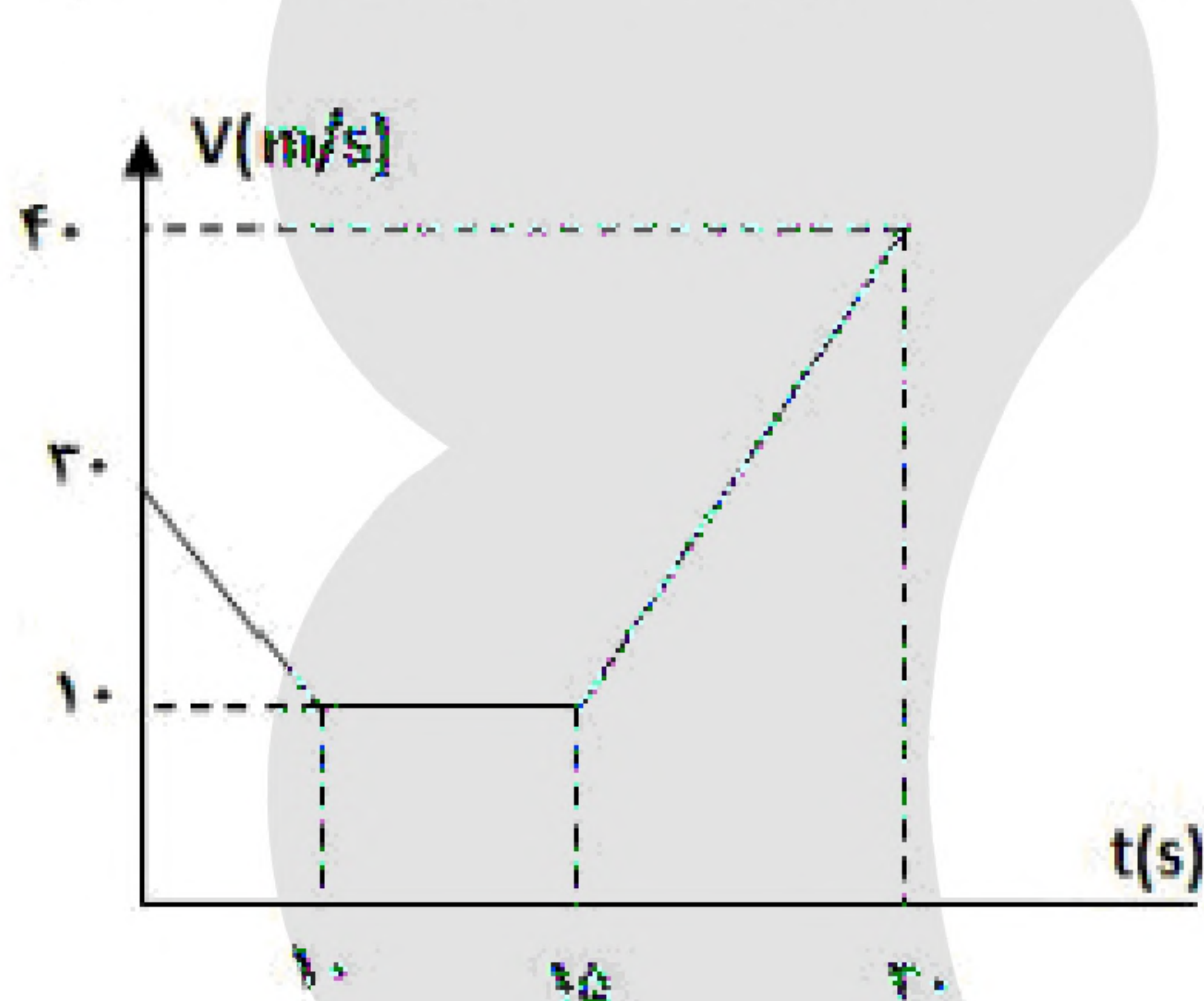
$$\Rightarrow \frac{3}{4}t^2 = 75 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

با جایگزینی زمان در رابطه مکان متحرک B شتاب متحرک به دست می‌آید:

$$\frac{1}{2}(a_B)(100) - 75 = 75 \Rightarrow a_B = 3$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow \begin{cases} V_B = 3 \times 10 = 30 \\ V_A = 1/5 \times 10 = 15 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 2$$

۸۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که می‌دانیم سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی می‌باشد داریم:



$$t = 0 \Rightarrow V = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 0 - 10 \Rightarrow \Delta V = -20 = V_2 - 30 \Rightarrow t = 10$$

$$\Rightarrow V = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10 - 15 \Rightarrow V = \text{const} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 15 - 30 \Rightarrow \Delta V = 30 = V_2 - 10$$

$$\Rightarrow t = 30 \Rightarrow V = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با مساحت‌گیری زیر نمودار سرعت زمان و رابطه سرعت متوسط داریم:

$$\bar{V} = \frac{(5 \times 10) + \left(\frac{10 + 40}{2}\right) \times 15}{30 - 0} = 21/25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{[(2 \times 16) - (4 \times 4) - 2] - [(2 \times 4) - (4 \times 2) - 2]}{4 - 2} = 8$$





۸۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|r| = \sqrt{x^2 + y^2} \Rightarrow |r| = \sqrt{(6t)^2 + (8t)^2} = 10t$$

$$10t = 10 \Rightarrow t = 1$$

$$v = \frac{dr}{dt} \Rightarrow \begin{cases} V_x = 12t \\ V_y = 16t \end{cases}$$

$$t = 1 \Rightarrow \begin{cases} V_x = 12 \\ V_y = 16 \end{cases} \Rightarrow |V| = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$$

۸۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با کمک معادله حرکت برای مسیر AB سرعت نقطه A را پیدا می‌کنیم و بعد با کمک رابطه مستقل از زمان برای مسیر OA، فاصله OA را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_A t \Rightarrow 160 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 + v_A \times 8 \Rightarrow v_A = 12 \frac{m}{s}$$

$$v_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 12^2 = 2 \times 2 \times OA \Rightarrow OA = 36m$$

۸۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{2 - (-40)}{10} = \frac{60}{10} = 6 \frac{m}{s}$$

۸۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = S_{v-t} = \frac{V_m \times 25}{2}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{\frac{V_m \times 25}{2}}{25} \Rightarrow V_m = 20 \frac{m}{s}$$

۹۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تقارن موجود در سهمی، سرعت اولیه با سرعت در لحظه ۸ ثانیه برابر است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow t = 4s \Rightarrow v = 0 \Rightarrow 0 = 4a + v_0 \Rightarrow v_0 = -4a$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow t = 4s \Rightarrow x = 0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times (4)^2 + (-4a) \times 4 + 12$$

$$\Rightarrow 8a - 16a = -12 \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = -4a \Rightarrow v_0 = -4 \times 1/5 = -6/5 \frac{m}{s} \Rightarrow t = 8s \Rightarrow v = 1/5 t - 6/5 = 1/5 \times 8 - 6/5 = 6/5 \frac{m}{s}$$





۹۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار سرعت زمان جابه‌جایی را می‌دهد. مسافت برابر جمع جبری قدرمطلق جابه‌جایی‌ها می‌باشد. ابتدا زمانی که متحرک قبل از زمان ۱۵ ثانیه سرعتش صفر می‌شود را محاسبه می‌کنیم.  
به دو روش: الف: روش تناسب و تشابه دو مثلث و قضیه‌ی تالس:

$$\frac{15-t}{t} = \frac{22}{8} \Rightarrow 120 - 8t = 22t \Rightarrow 30t = 120 \Rightarrow t = 4s$$

$$v = at + v_0$$

روش ب: روش تشریحی معمولی:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15} = \frac{30}{15} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0$$

$$v = 2t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4s$$

در ادامه سطح زیر نمودار را به دست می‌آوریم. دو مثلث داریم:

$$\Delta x_1 = -\frac{4 \times 8}{2} = -16m, \Delta x_2 = +\frac{16 \times 22}{2} = 176m$$

$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 16 + 176 = 192m$$

۹۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow -122/5 = \frac{1}{2} \times a \times 5^2 \Rightarrow a = -\frac{122/5 \times 2}{25}$$

$$v = at \Rightarrow v = -\frac{122/5 \times 2}{25} \times 5 \Rightarrow v = 49/5$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۹۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_0 : V_0 = 0$$

$$V_1 = at = 10$$

$$V_2 = (a + 1/5)t = 22 \Rightarrow \begin{cases} 10 = at \\ 22 = at + 1/5t \end{cases} \Rightarrow 1/5t = 12s \Rightarrow t = 8s$$

$$x = -2t^2 + 12t - 40 \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = -4t + 12 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

۹۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

در لحظه  $t = 3$  ثانیه، جهت حرکت عوض می‌شود.

$$t = 0 : x_0 = -40m$$

$$\left. \begin{aligned} t = 3s : x_1 &= -2(3)^2 + 12 \times 3 - 40 = -22m \Rightarrow \Delta x_1 = |x_1 - x_0| = 18m \\ t = 5s : x_2 &= -2(5)^2 + 12 \times 5 - 40 = -30m \Rightarrow \Delta x_2 = |x_2 - x_1| = 8m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 26m$$

۹۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به تقارن سهمی، سرعت در زمانی با سرعت اولیه برابر است که به نقطه‌ی متناظر با نقطه‌ی اولیه نسبت به رأس سهمی برسیم، یعنی دو برابر زمان رسیدن به رأس سهمی که برابر با ۸s می‌باشد.





۹۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا نسبت بازه‌ی زمانی‌ای را که در آن دو متحرک از شروع حرکت جابه‌جایی مساوی

داشته‌اند، محاسبه می‌کنیم. برای این منظور با توجه به رابطه‌ی  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t$  (که در این سؤال  $V_0 = 0$  است) می‌توان نوشت:

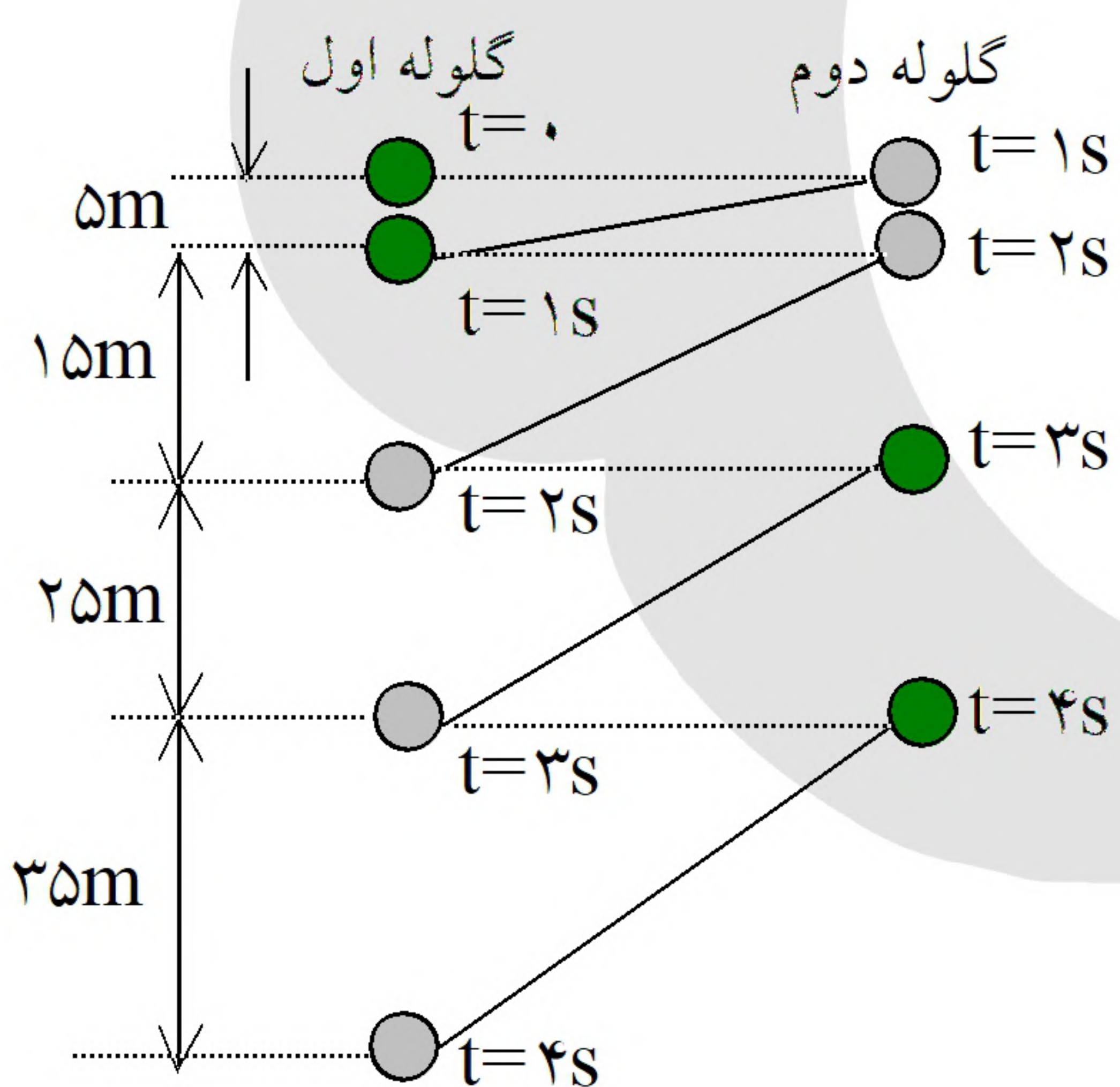
$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = 1, \frac{a_A}{a_B} = 4, \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = ?$$

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{a_A}{a_B} \times \left( \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 \Rightarrow 1 = 4 \times \left( \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{1}{2}$$

در نهایت با توجه به رابطه‌ی  $\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  می‌توان نوشت:

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\bar{V}_A}{\bar{V}_B} = \frac{\frac{\Delta x_A}{\Delta t_A}}{\frac{\Delta x_B}{\Delta t_B}} = \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = 1 \times 2 = 2$$

۹۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 + V_{0,y}t \Rightarrow \begin{cases} 5 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 1s \\ 15 = \frac{1}{2} \times 10 \times t'^2 \Rightarrow t' = 2s \\ 35 = \frac{1}{2} \times 10 \times t''^2 \Rightarrow t'' = 3s \\ 45 = \frac{1}{2} \times 10 \times t'''^2 \Rightarrow t''' = 4s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = 1s$$

روش دوم: همان‌طور که مشاهده می‌کنید، گلوله‌ی اول در ثانیه‌ی چهارم ۳۵m مسیر را طی می‌کند. در نتیجه اگر گلوله‌ی دوم را یک ثانیه دیرتر رها کنیم، در لحظه‌ی  $t = 4s$  گلوله‌ی اول به سطح زمین رسیده و گلوله‌ی دوم ۴۵m مسیر را پیموده است و فاصله‌ی آن‌ها ۳۵m خواهد شد.





۹۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. **روش اول:** اتومبیل از حالت سکون ( $V=0$ ) با شتاب ثابت  $a_1$  در مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند و پس از مدتی بزرگی سرعت آن به  $V$  می رسد. پس از آن اتومبیل در همان جهت با شتاب ثابت  $a_2$  حرکت خود را کند می کند تا پس از مدت زمانی سرعت آن به صفر برسد. با توجه به این که جهت حرکت متحرک در کل مسیر تغییر نمی کند، پس مسافت طی شده توسط آن با جابه جایی آن در این مدت زمان برابر است و می توان نوشت

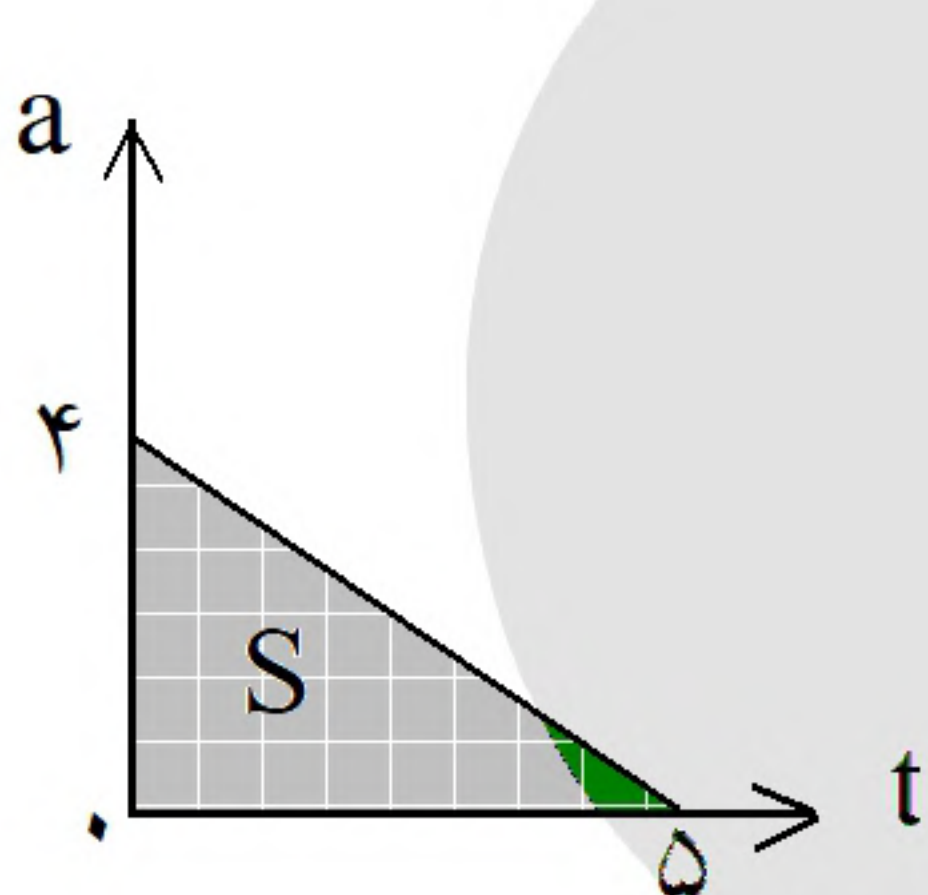
$$V_X^2 - V_X^2 = 2a_{1X}\Delta x_1 \Rightarrow V_X^2 - 0 = 2a_{1X}\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{V_X^2}{2a_{1X}}$$

$$V_{1X}^2 - V_X^2 = 2a_{2X}\Delta x_2 \Rightarrow 0 - V_X^2 = 2a_{2X}\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{-V_X^2}{2a_{2X}}$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = 4\Delta x_2 \Rightarrow \frac{V_X^2}{2a_{1X}} = -4 \frac{V_X^2}{2a_{2X}} \Rightarrow |a_{2X}| = 4|a_{1X}|$$

**روش دوم:** استفاده از نمودار سرعت-زمان است.

۹۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ارایه شده در متن سوال، مشخص است که شتاب متحرک در بازه ی زمانی نشان داده شده همواره مثبت است. برای به دست آوردن علامت سرعت سطح زیر منحنی را در فاصله ی زمانی نشان داده شده به دست می آوریم.



$$S = \Delta V_X = \frac{4 \times 5}{2} = 10 \text{ m/s}$$

$$\Delta V_X = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_X - V_{0X} = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_X - (-6) = 10 \text{ m/s} \rightarrow V_X = 4 \text{ m/s}$$

بنابراین سرعت متحرک در لحظه ی  $t=0$  برابر  $-6 \text{ m/s}$  است و در لحظه ی  $t=5 \text{ s}$  برابر  $4 \text{ m/s}$  است. در نتیجه سرعت متحرک ابتدا منفی و سپس مثبت شده است درحالی که شتاب همواره مثبت است. بنابراین درمی یابیم که حرکت متحرک ابتدا کندشونده ( $a_X V_X < 0$ ) و سپس تندشونده ( $a_X V_X > 0$ ) است.

۱۰۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. به کمک نمودار شتاب - زمان نمی توانیم نوع حرکت از نظر تندشونده یا کندشونده بودن را تعیین کنیم زیرا نمودار شتاب - زمان فقط علامت شتاب را به ما می دهد و علامت سرعت مشخص نیست. اما در صورتی که سرعت اولیه مشخص باشد می توانیم تغییرات سرعت را با محاسبه ی سطح زیر نمودار به دست آوریم و به کمک این دو کمیت علامت سرعت و در نتیجه نوع حرکت را مشخص کنیم.

۱۰۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

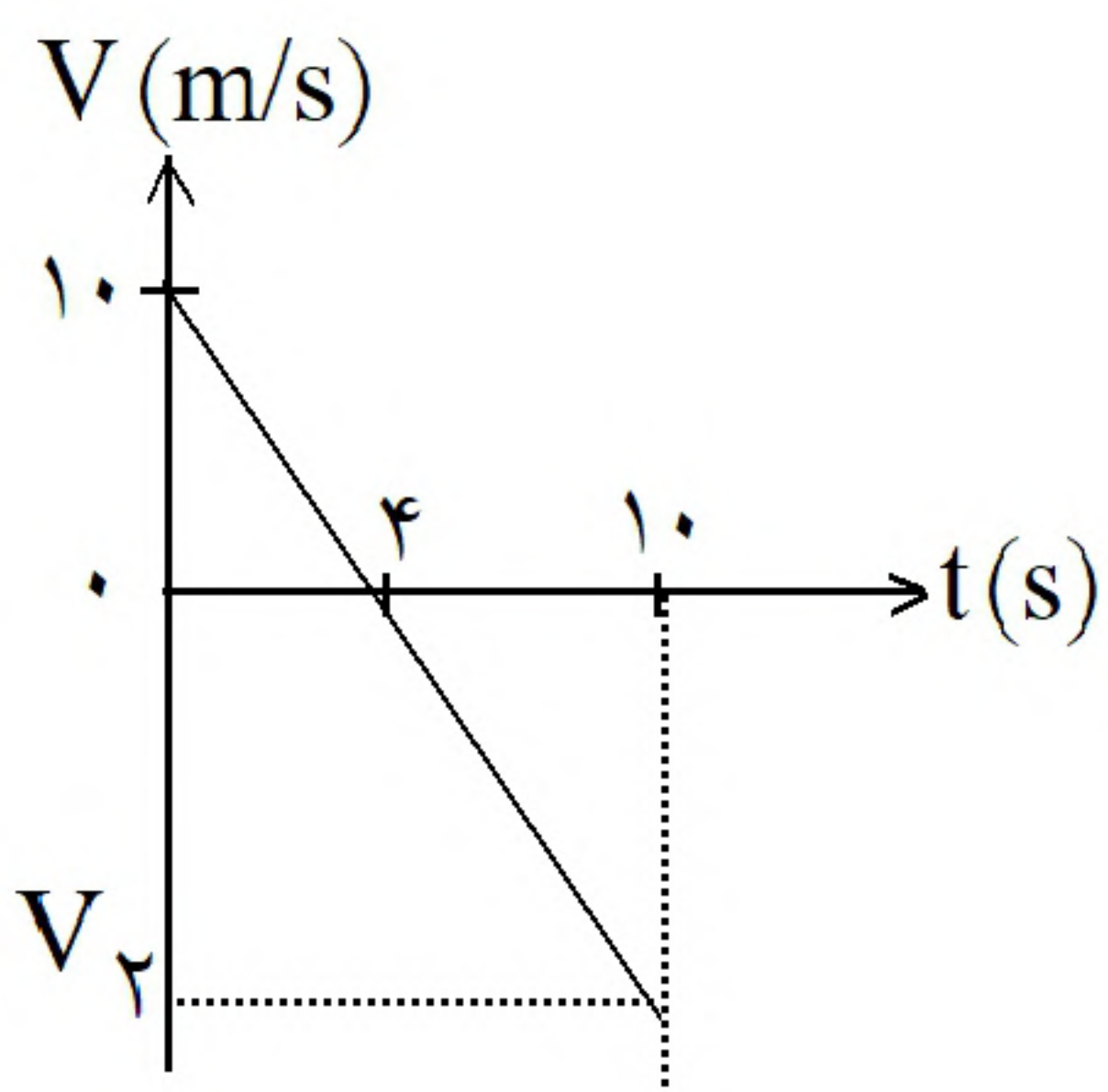
$$\Delta x = \frac{1}{2}a_X t^2 + V_{0X}t \rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times t_1^2 \\ \Delta x_2 = \frac{1}{2} \times 8 \times t_2^2 \end{cases} \rightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2 \rightarrow t_1 = 2t_2$$

$$t_1 - t_2 = 3 \text{ s} \rightarrow t_1 = 6 \text{ s}, t_2 = 3 \text{ s}$$

$$\Delta x_1 = AB = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36 \text{ m}$$

از طرفی داریم:





۱۰۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از تشابه مثلث داریم:

$$\frac{10}{|V_2|} = \frac{4}{(10 - 4)} \rightarrow |V_2| = 15 \frac{m}{s}$$

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{10 + (-15)}{2} = -2.5 m/s$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow -2.5 = \frac{\Delta x}{10} \rightarrow \Delta x = -25 m$$

$$x_2 - x_1 = -25 \rightarrow x_2 - 2 = -25 \rightarrow x_2 = -23$$

$$x = -t^2 + 10t - 16$$

۱۰۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_x = -2t + 10 \\ a_x = -2 \end{cases} \rightarrow a_x V_x = 4t - 20 = 4(t - 5)$$

حرکت متحرک تندشونده است زیر در بازه‌ی زمانی ۶ تا ۷ ثانیه  $a_x V_x$  همواره مثبت است. از طرفی در بازه‌ی ۶ تا ۷ ثانیه علامت سرعت همواره منفی است. بنابراین در این بازه زمانی متحرک در سوی منفی محور  $x$  حرکت می‌کند.

۱۰۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

روش اول: با توجه به این که متحرک در لحظه‌ی  $t = 4s$  در جهت مثبت محور  $x$ ها در بیشترین فاصله‌ی خود از مبدأ می‌باشد، بنابراین سرعت آن در این لحظه برابر با صفر است و می‌توان نوشت:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \frac{m}{s}$$

بنابراین معادله‌ی مکان - زمان آن در لحظه‌ی  $t$  به صورت زیر خواهد بود:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{3}{4}\right)t^2 + 3t + 4$$

$$x = \frac{-3}{8}t^2 + 3t + 4 \xrightarrow{t=8s} x = \frac{-3}{8} \times 8^2 + 3 \times 8 + 4 \Rightarrow x = 4m$$

روش دوم: همان‌طور که می‌دانیم نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، به صورت یک سهمی است که نسبت به نقطه‌ی اوج (نقطه‌ای که سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد) متقارن است. در این مسئله، متحرک در لحظه‌ی  $t = 4s$  در جهت مثبت محور  $x$ ها در بیشترین فاصله‌ی خود از مبدأ قرار دارد، بنابراین در این نقطه سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت خواهد داد، در نتیجه متحرک در لحظه‌های  $t = 0$  و  $t = 8s$  در یک مکان خواهد بود.

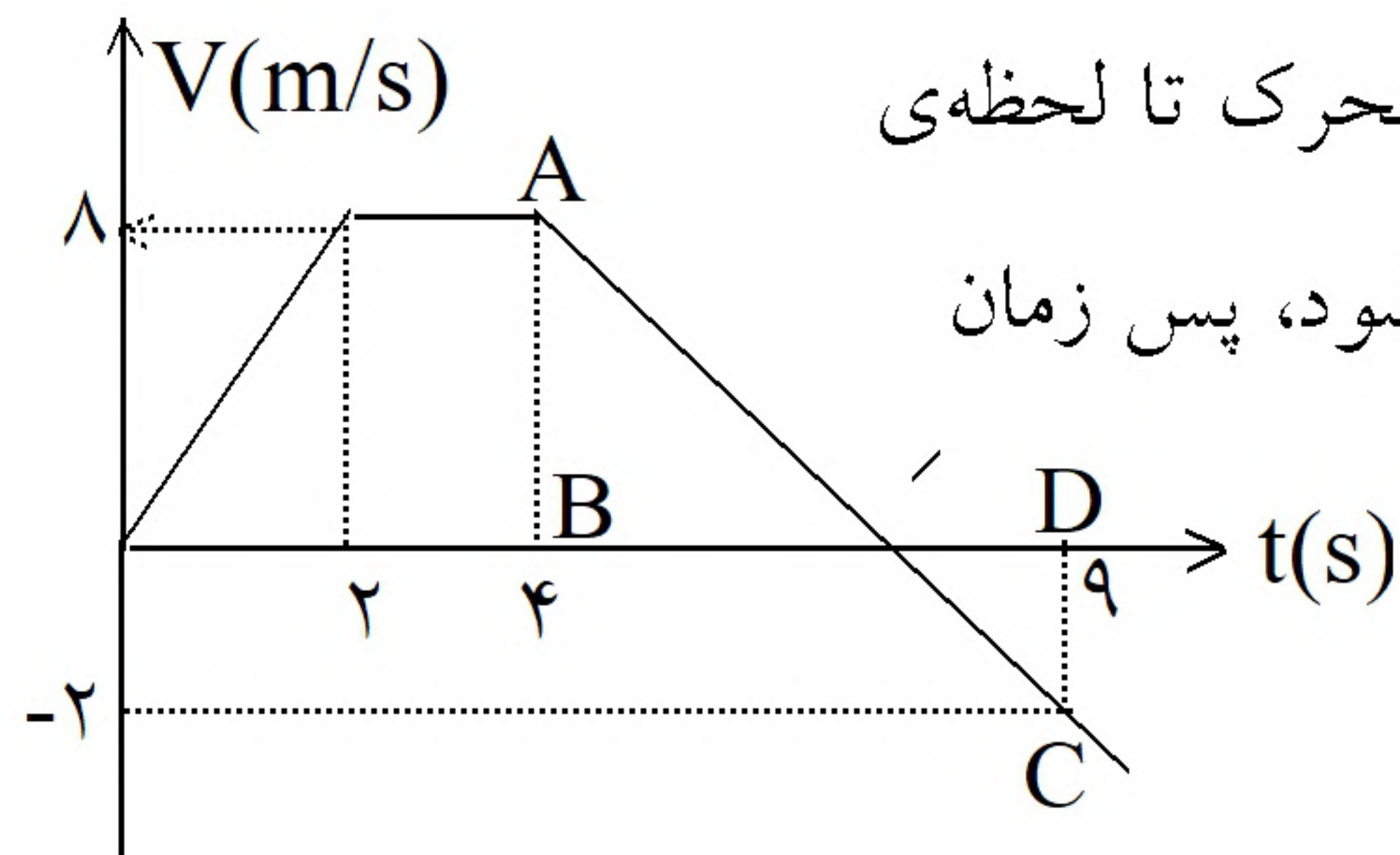




«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۰۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

با استفاده از تشابه دو مثلث  $\widehat{ABt'}$  و  $\widehat{t'DC}$ :  $\frac{8}{2} = \frac{t'-4}{9-t'} \Rightarrow 36-4t' = t'-4 \Rightarrow t' = 8s$



برای آن که از مبدا عبور کند، باید  $36m$  جابه‌جا شود که ملاحظه می‌کنید متحرک تا لحظه‌ی

$t = 8s$  به اندازه‌ی سطح زیر نمودار یعنی  $\frac{(8+2) \times 8}{2} = 40m$  جابه‌جا می‌شود، پس زمان

مورد نظر قبل از  $8s$  است که با توجه به گزینه‌ها جواب  $6$  ثانیه است.

(زیرا تا لحظه‌ی  $t = 2s$  به اندازه‌ی  $\frac{2 \times 8}{2} = 8m$  جابه‌جا می‌شود.)

۱۰۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

برای حرکت از B تا C:  $\Delta x = \frac{V_B + V_C}{2} t \Rightarrow 120 = \frac{V_B + 20}{2} \times 10 \Rightarrow V_B = 4 \frac{m}{s}$

$V_C = at + V_B \Rightarrow 20 = a \times 10 + 4 \Rightarrow a = 1/6 \frac{m}{s^2}$

$V_B^2 - V_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - 0 = 2 \times 1/6 \times AB \Rightarrow AB = 5m$

