

گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



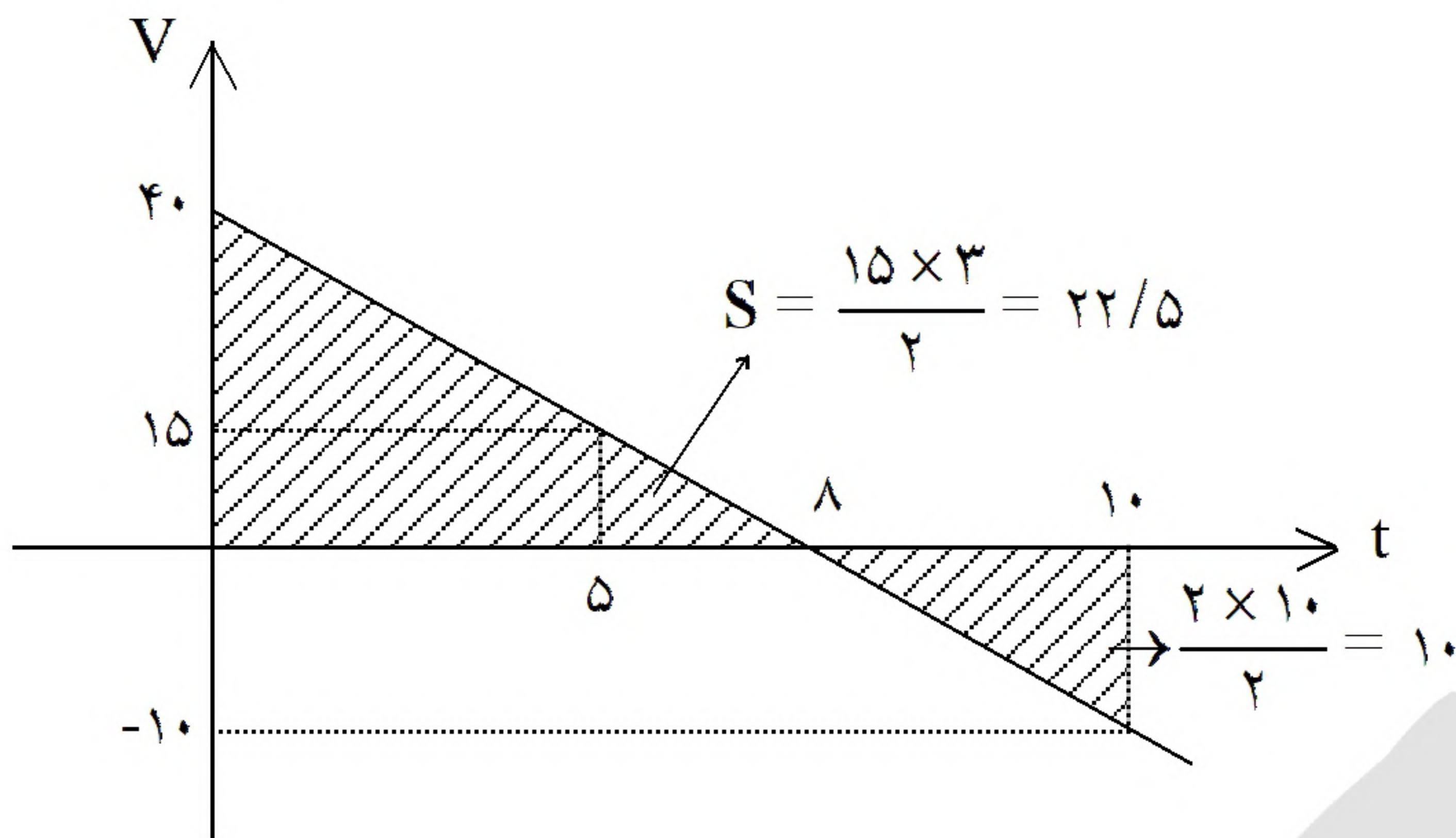
	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۱۰ تا ۵ شده طی مسافت $= 22.5 + 10 = 32.5 \Rightarrow \text{تندی} = \frac{32.5}{5} = 6.5 \frac{m}{s}$

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.

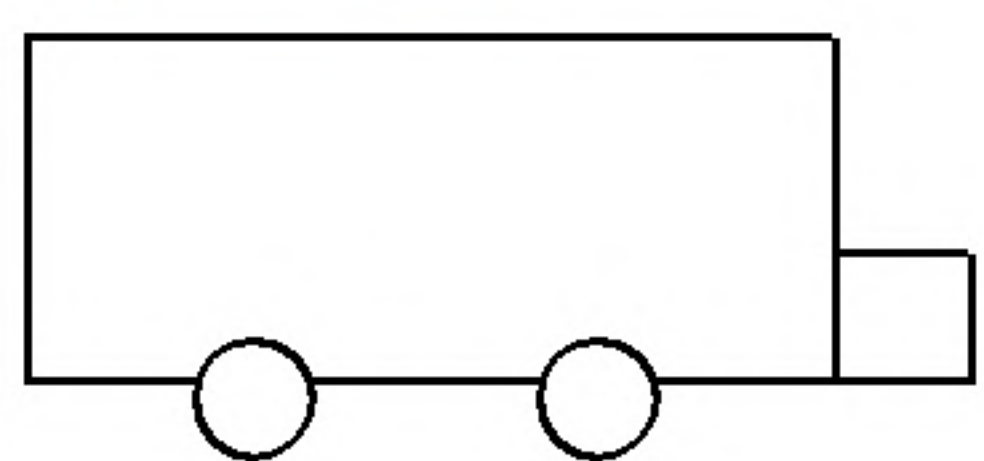
$$V_1 + V_2 = 16 \frac{m}{s}, \quad V_2 - V_1 = 24 \frac{M}{min} = 4 \frac{m}{s}$$

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

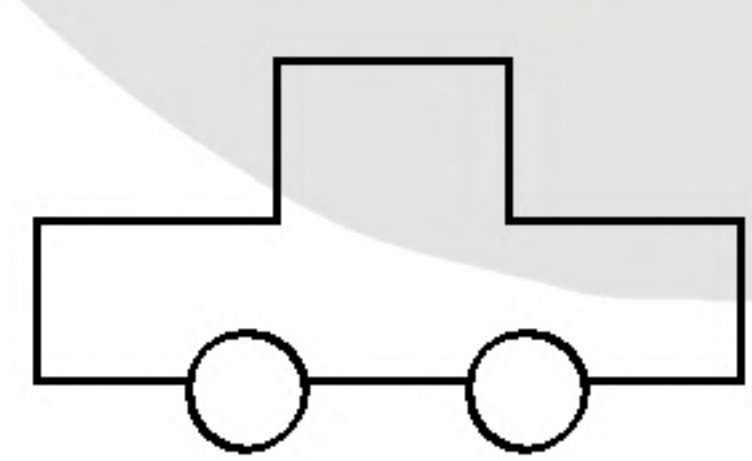
$$2V_2 = 20 \Rightarrow V_2 = 10 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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



$$V_2 = 0, \quad a = 1/5$$



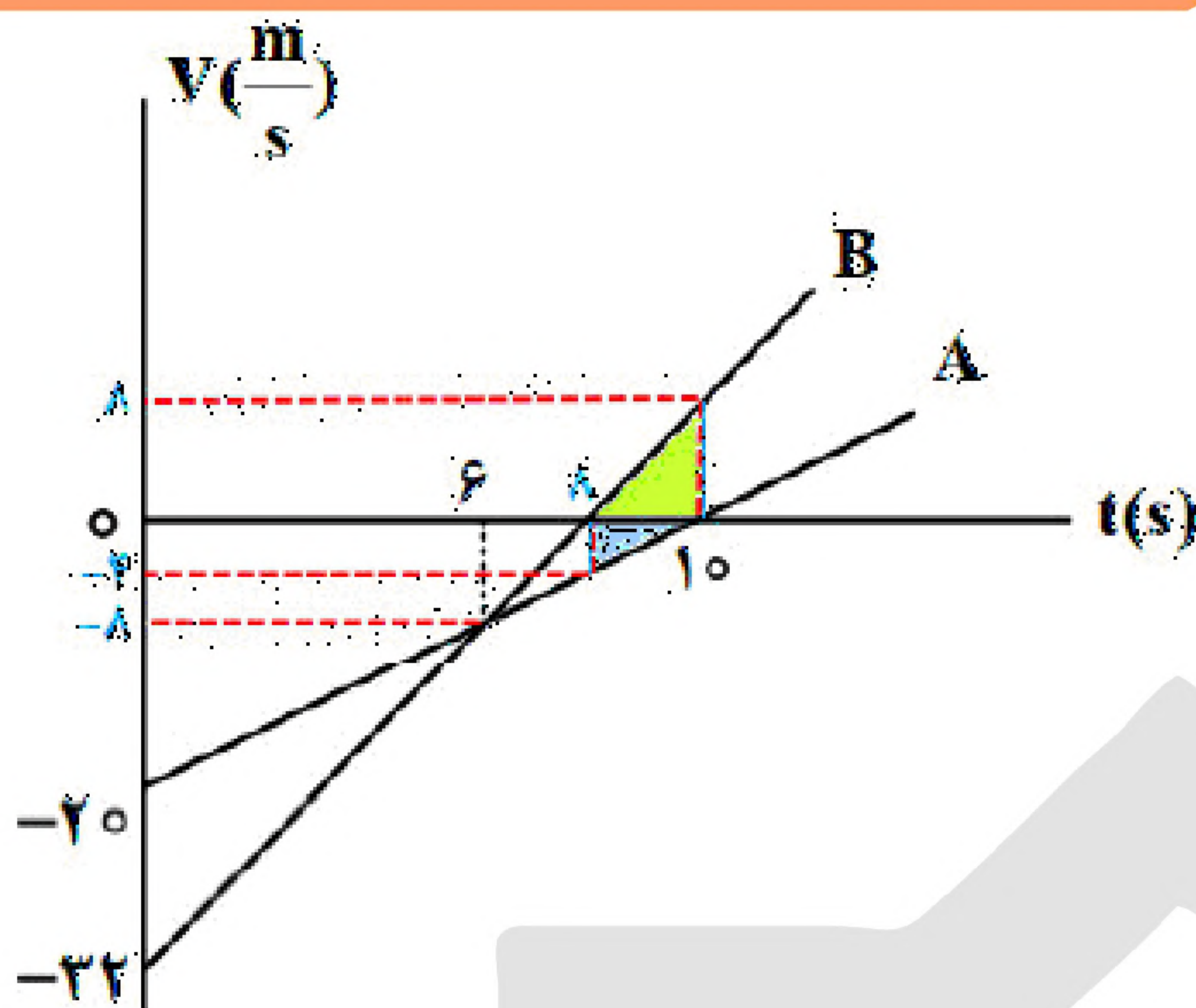
$$x_{\text{اتومبیل}} = \frac{1}{2}at^2 + d = \frac{3}{4}t^2 + d$$

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

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

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

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

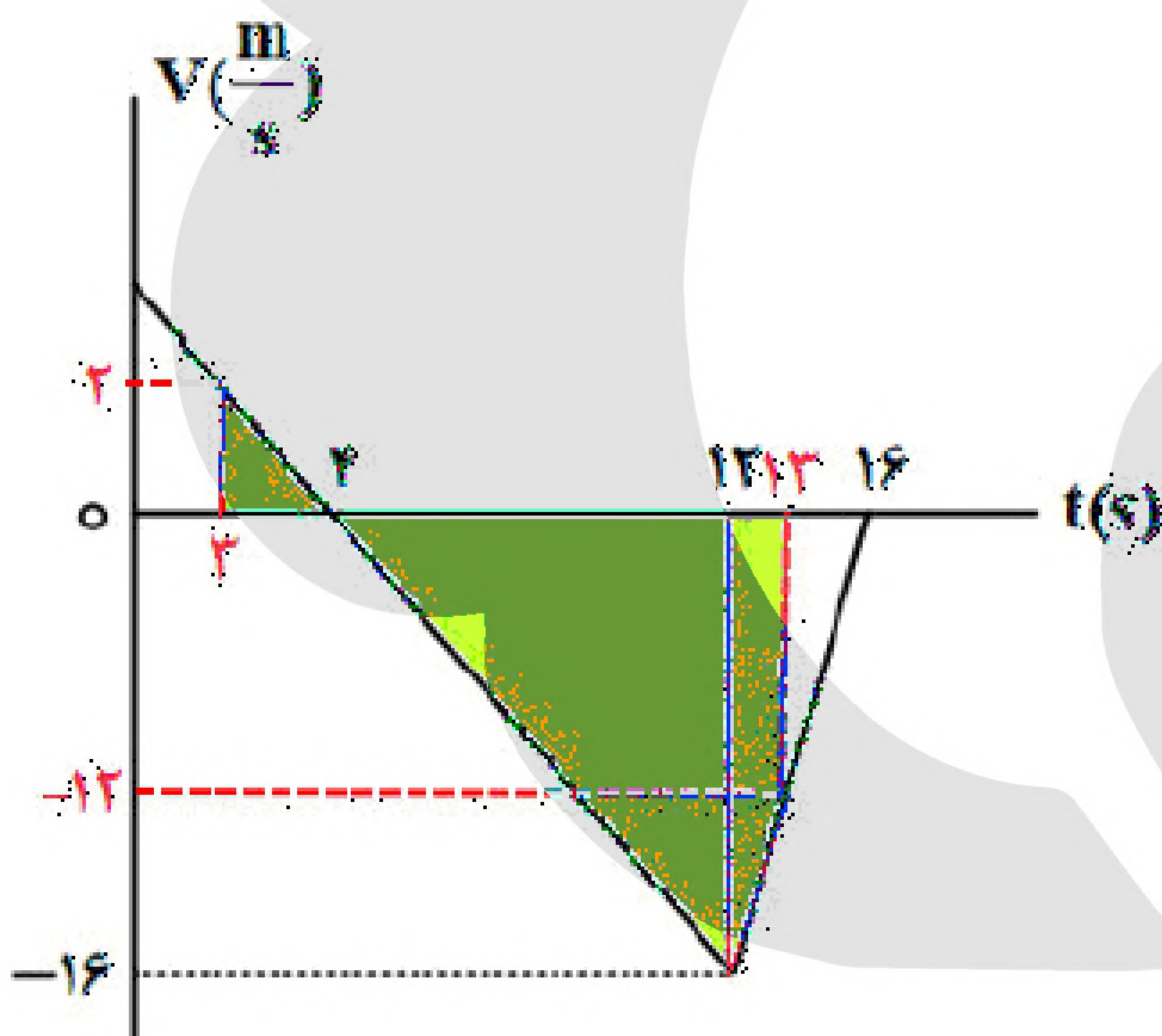


۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لحظه‌ای که دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، سرعت یکی منفی و دیگری مثبت است و فاصله بین دو متحرک افزایش می‌یابد. طبق نمودار داده شده، از لحظه‌ای که سرعت متحرک B صفر شده تا لحظه ۱۰ ثانیه دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. مساحت نمودار محدود به دو لحظه بیان شده با 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 ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: وقتی گلوله در شرایط خلاء از ارتفاع خاصی رها شود، با در نظر گرفتن $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ ، طبق رابطه

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

گلوله در ثانیه‌های متوالی مسافت‌های $5m, 15m, 25m, 35m, 45m, 55m, \dots$ را

طی می‌کند.

بنابراین بعد از ۵ ثانیه گلوله A مسافت ۱۲۵ متر را طی می‌کند. گلوله B چون ۲ ثانیه دیرتر رها شده است، وقتی گلوله A به مدت ۵ ثانیه در حرکت باشد، گلوله B به مدت ۳ ثانیه در حرکت بوده که مسافت ۴۵ متر را طی می‌کند. بنابراین فاصله دو گلوله برابر است با:

$$125 - 45 = 80 \text{ m}$$

۸- 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:

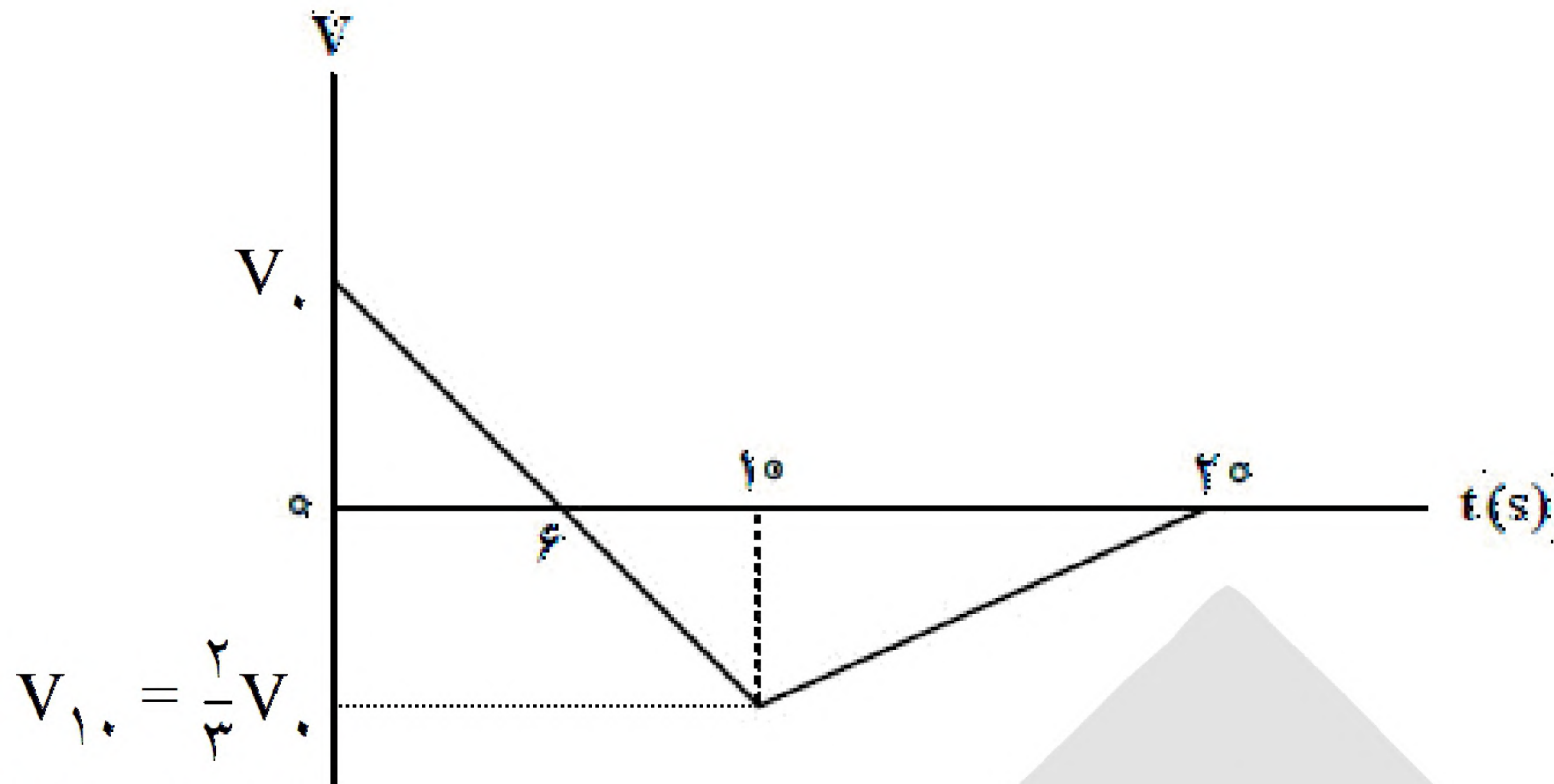
$$|x(B) - x(A)| = 5 \Rightarrow |t^2 - 8t + 7| = 5$$

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

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



۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

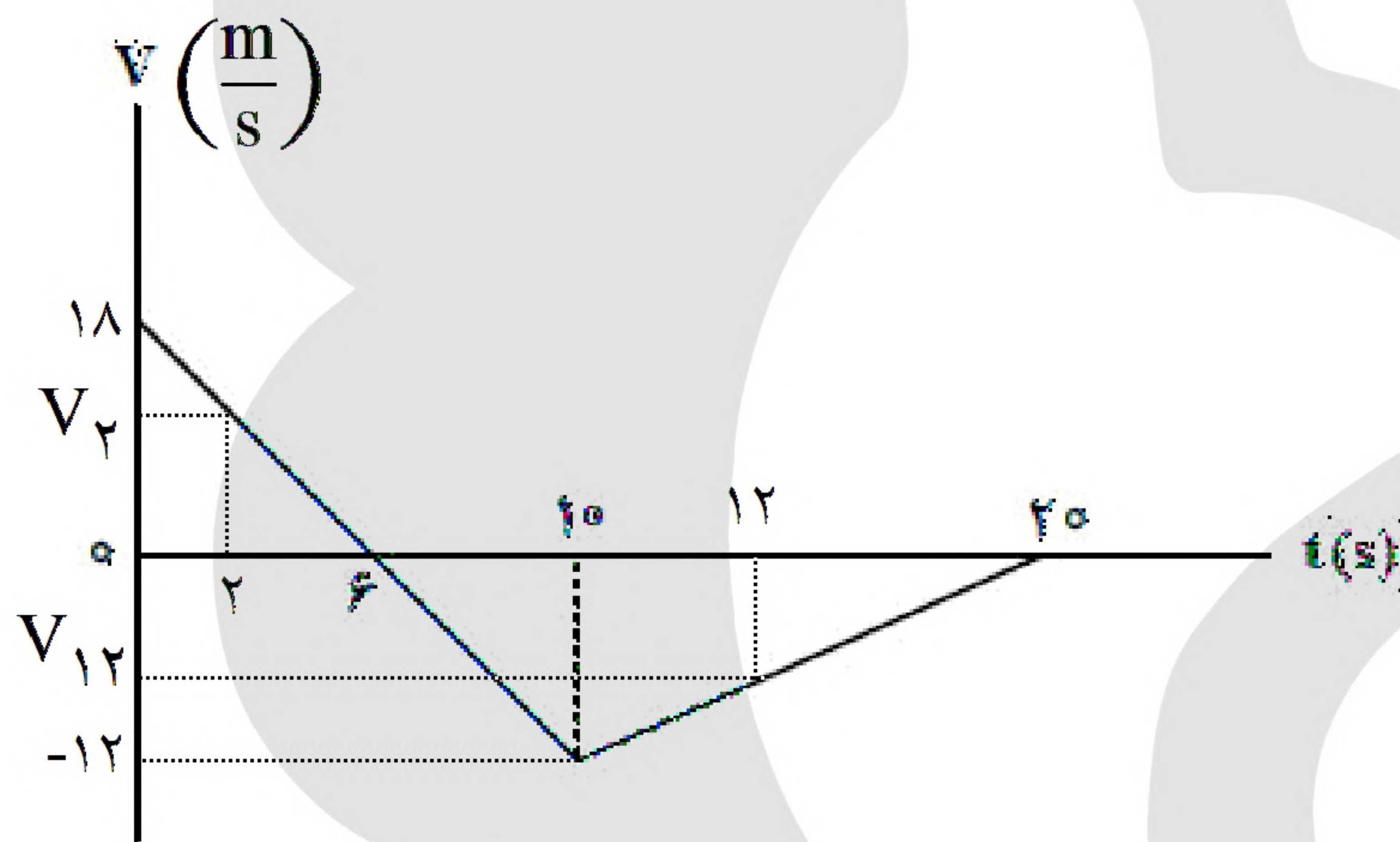


$$V_{10} = \frac{2}{3} V_0$$

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

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

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



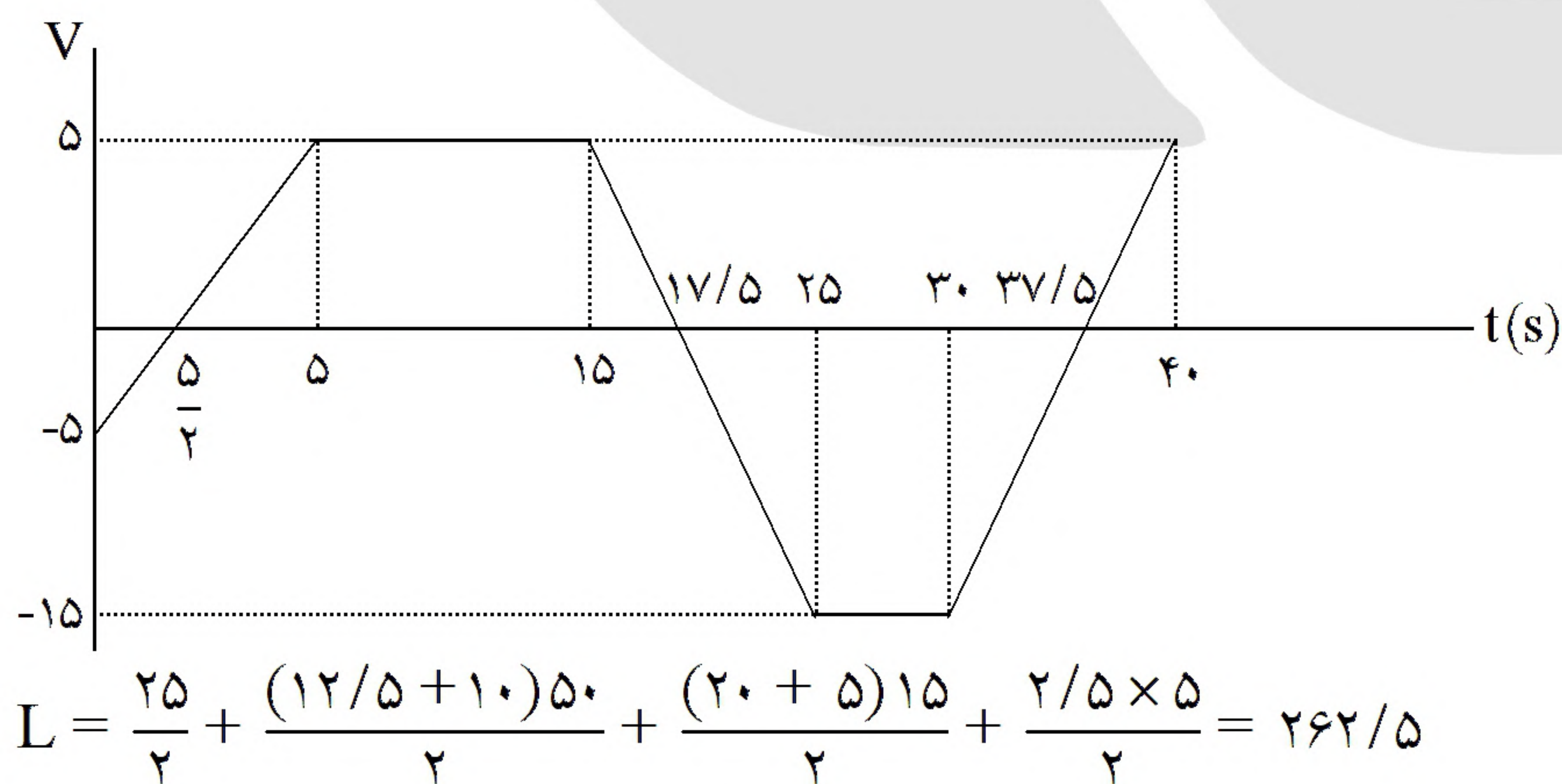
$$V_2 = -V_{10} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

$$a_{av} = \frac{V_{12} - V_2}{\Delta t} = \frac{-9/6 - 12}{10}$$

$$= -2/16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

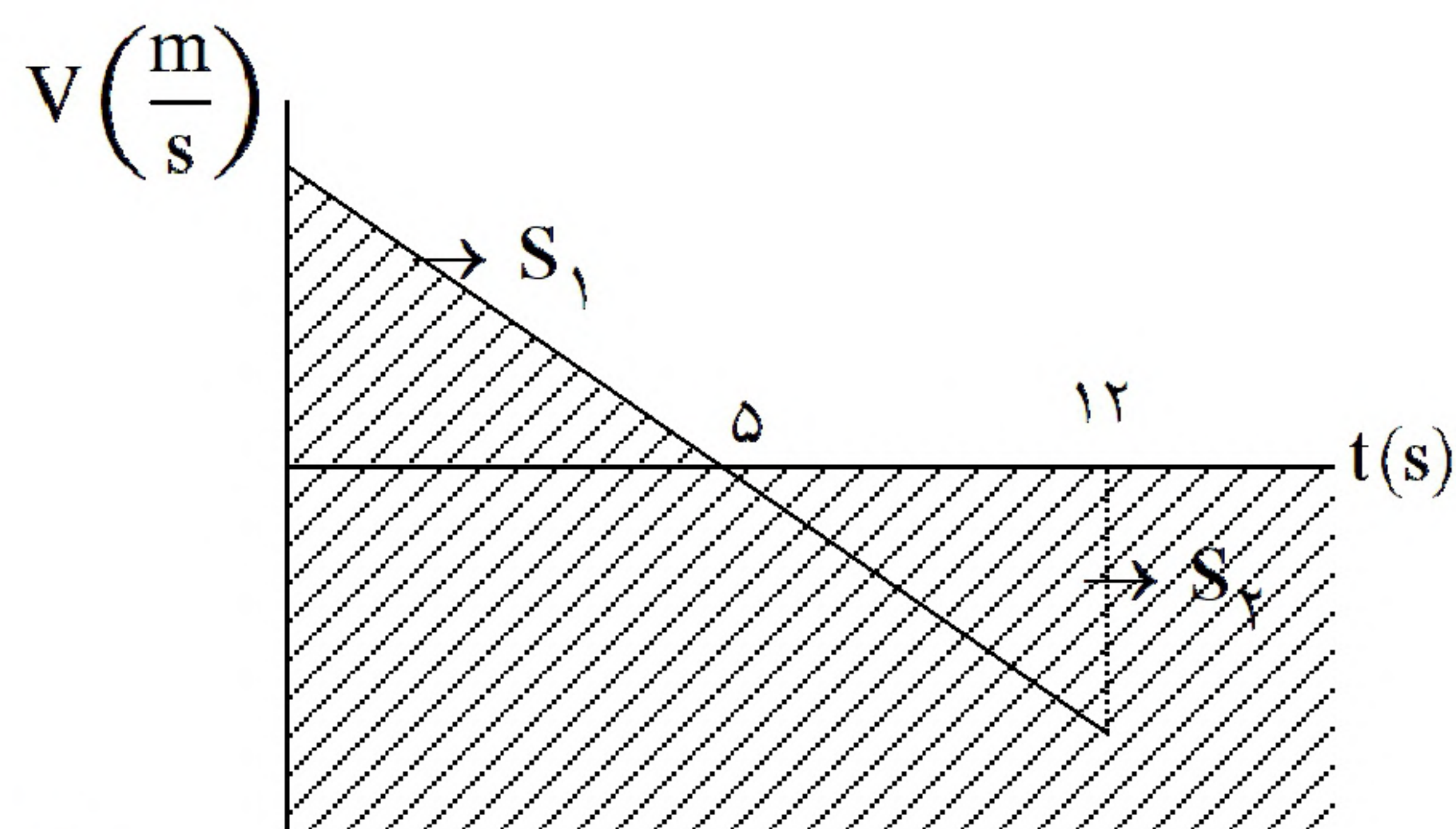
۱۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



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



۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

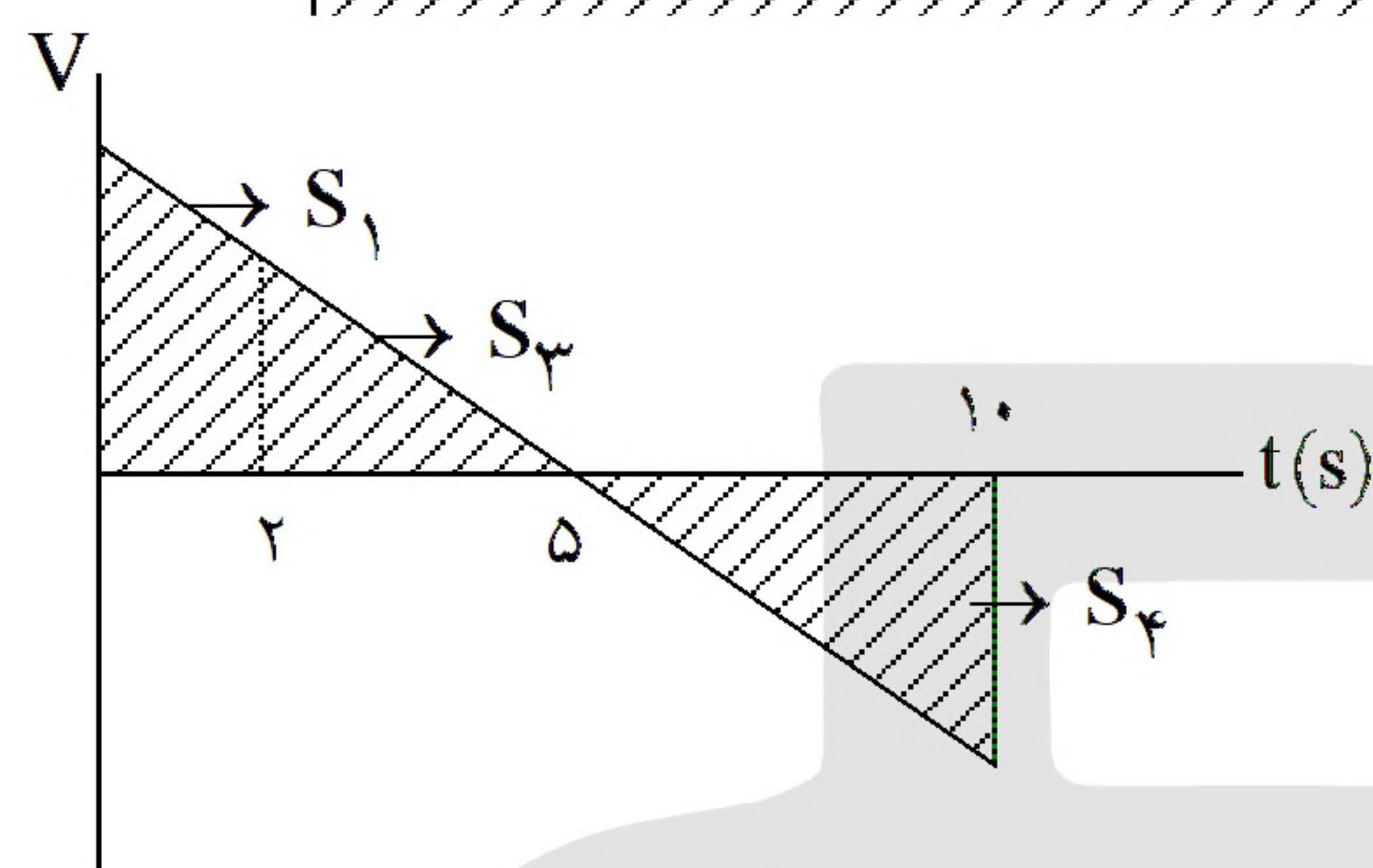


$$S_1 - S_2 = x_{12} - x_0 = 0 - 24$$

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

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

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

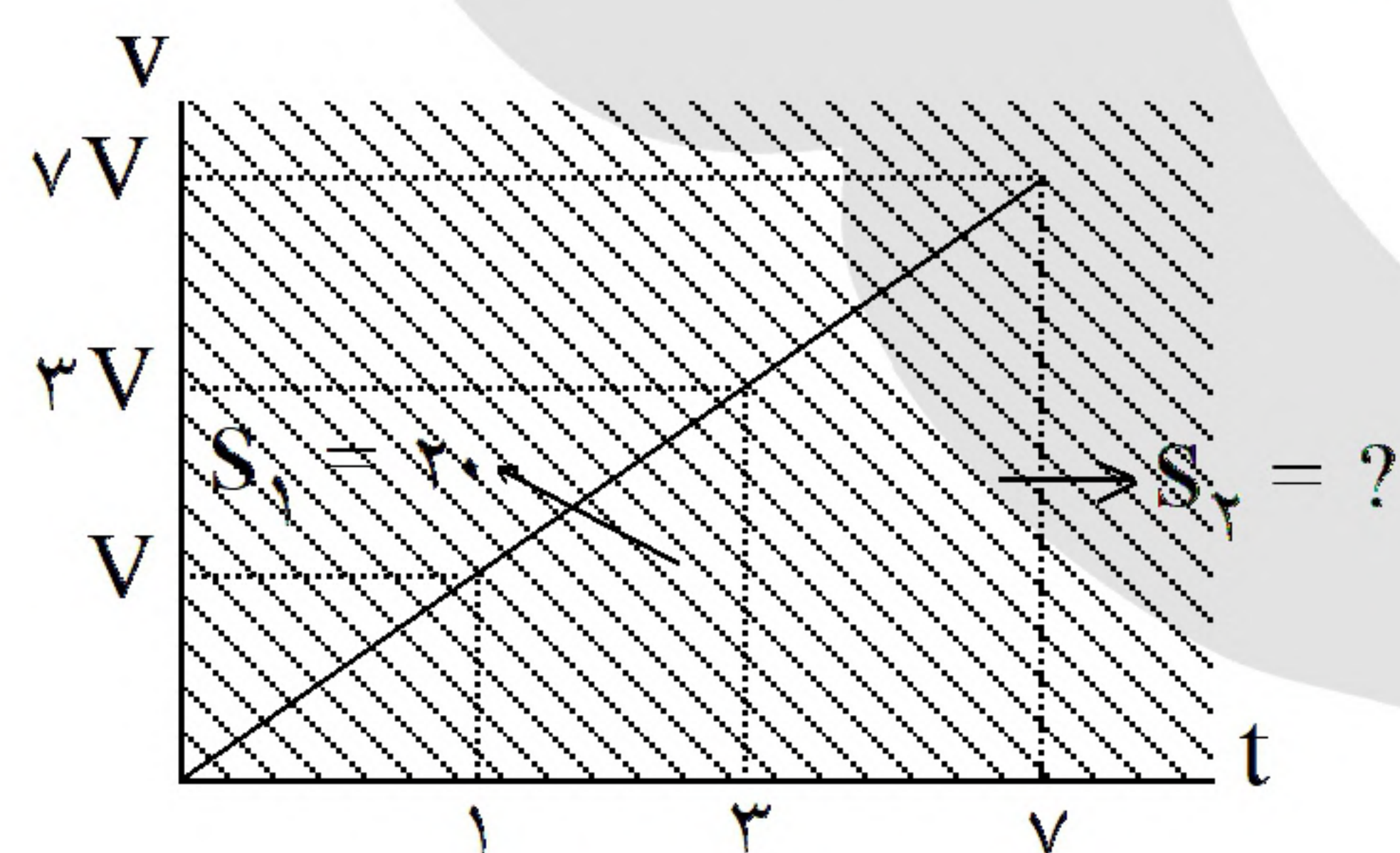


$$\frac{S_1}{S_3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{S_3} = \frac{25}{9} \Rightarrow S_3 = 9$$

$$S_4 = S_1 = 25$$

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

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



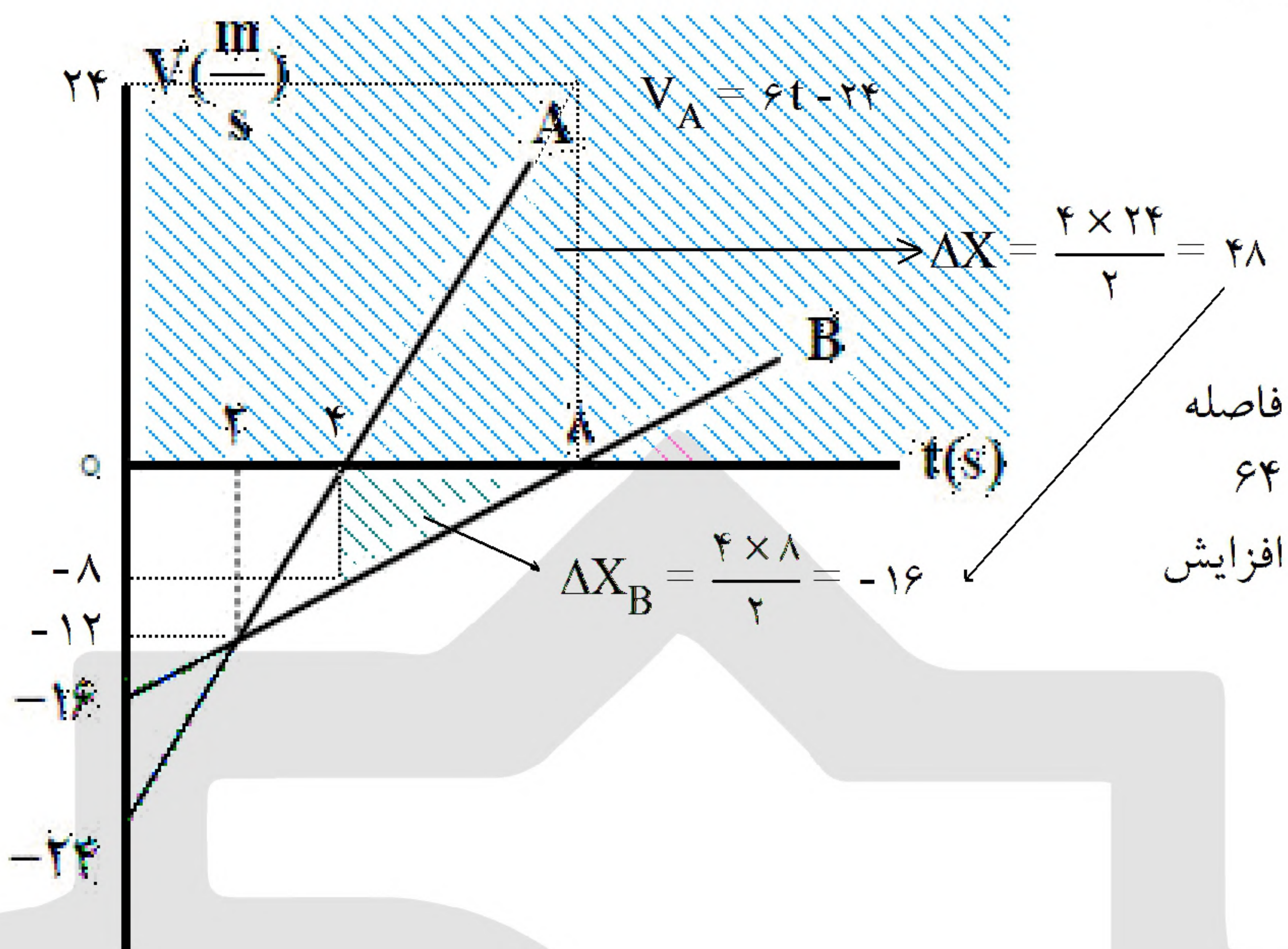
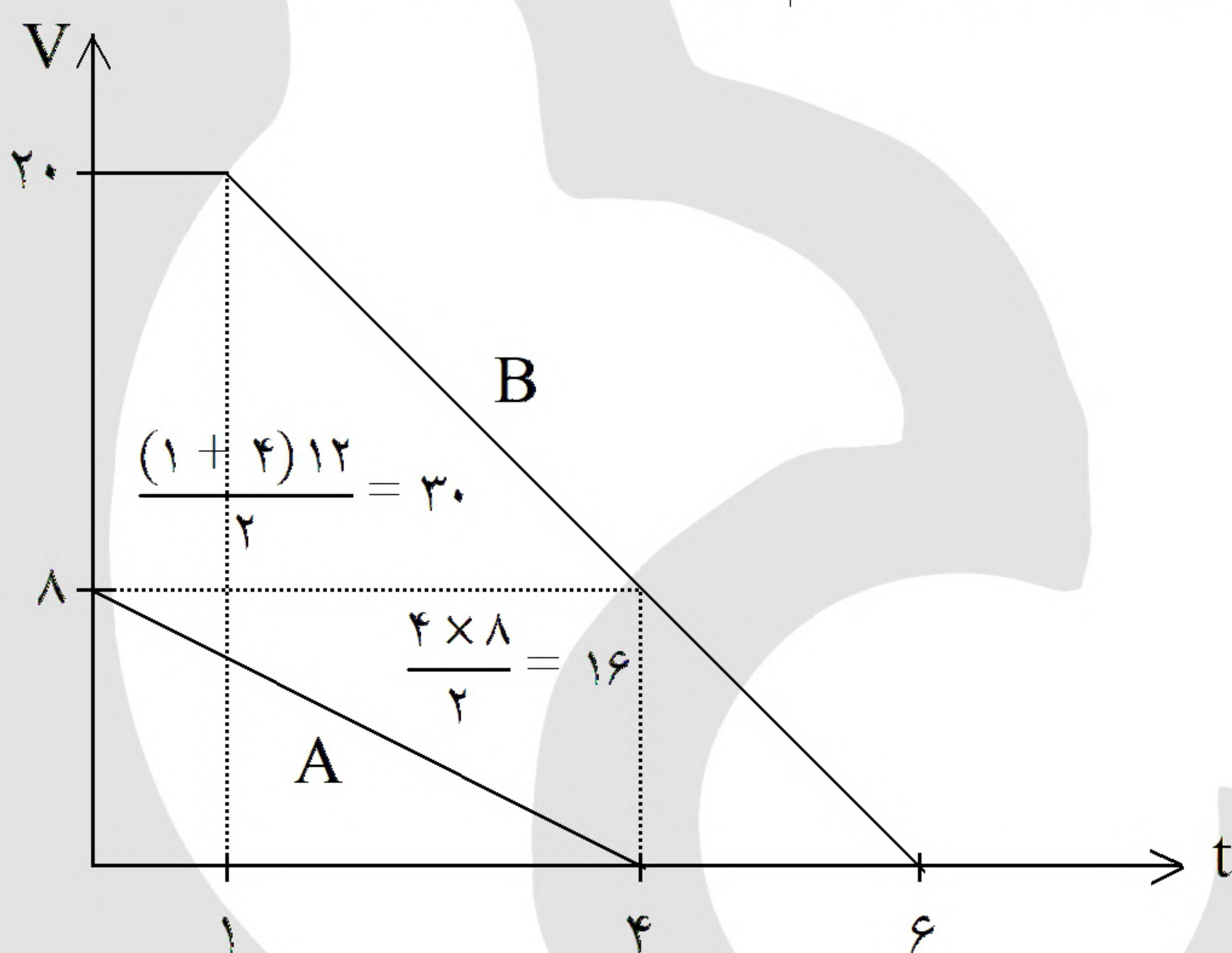
$$S_1 = \frac{4V \times 2}{2} = 20 \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

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

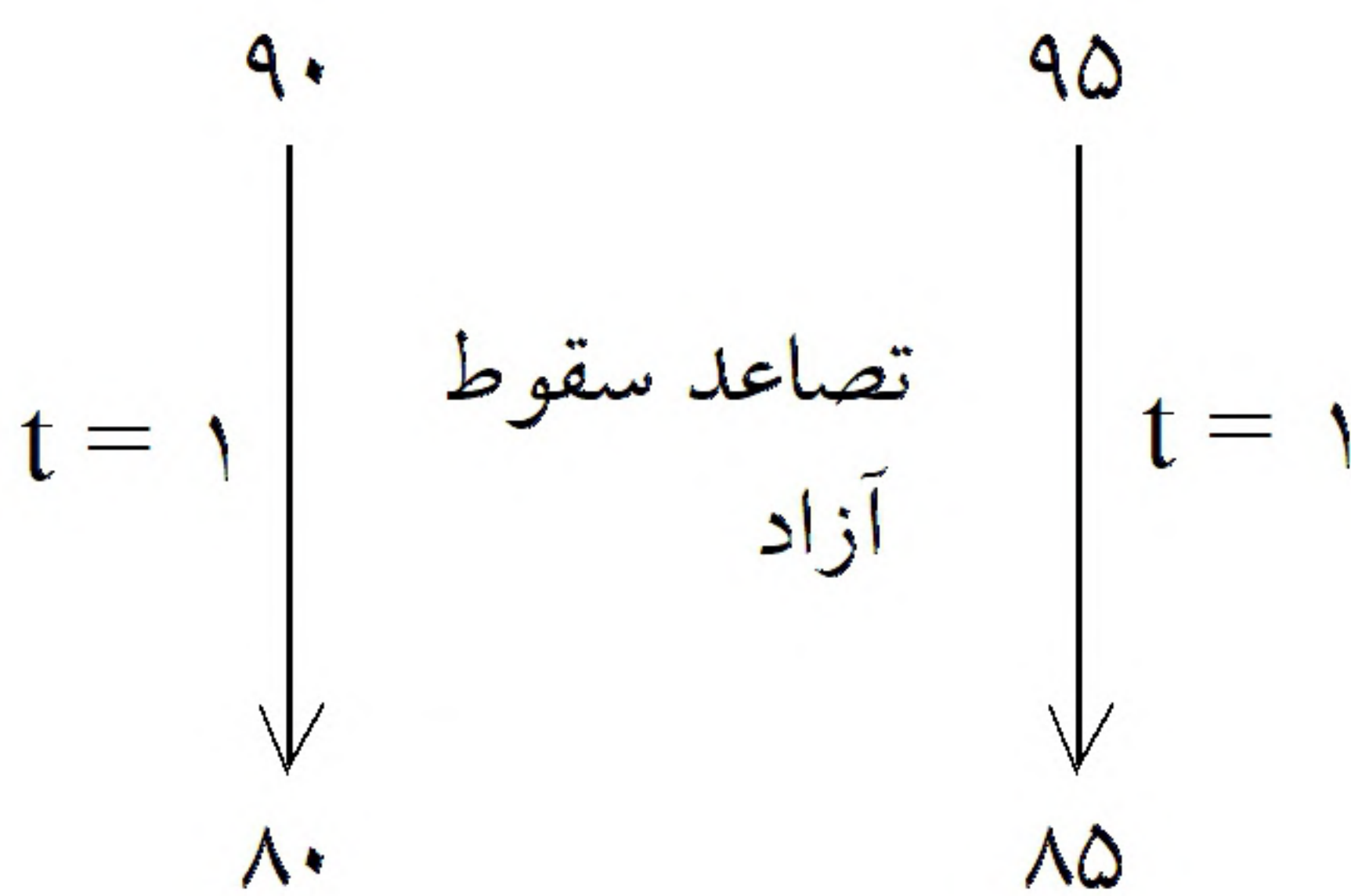


«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی دو متحرک به هم می‌رسند که اختلاف مساحت نمودار $V-t$ آن‌ها 46 m باشد.طبق شکل، دو متحرک در $t = 4$ به هم می‌رسند که در آن لحظه، $V_B = 8\text{ m/s}$ است.

۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



با توجه به تصاعد سقوط آزاد، به این نتیجه می‌رسیم که از ۱ s به بعد فاصله آنها زیاد می‌شود.



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

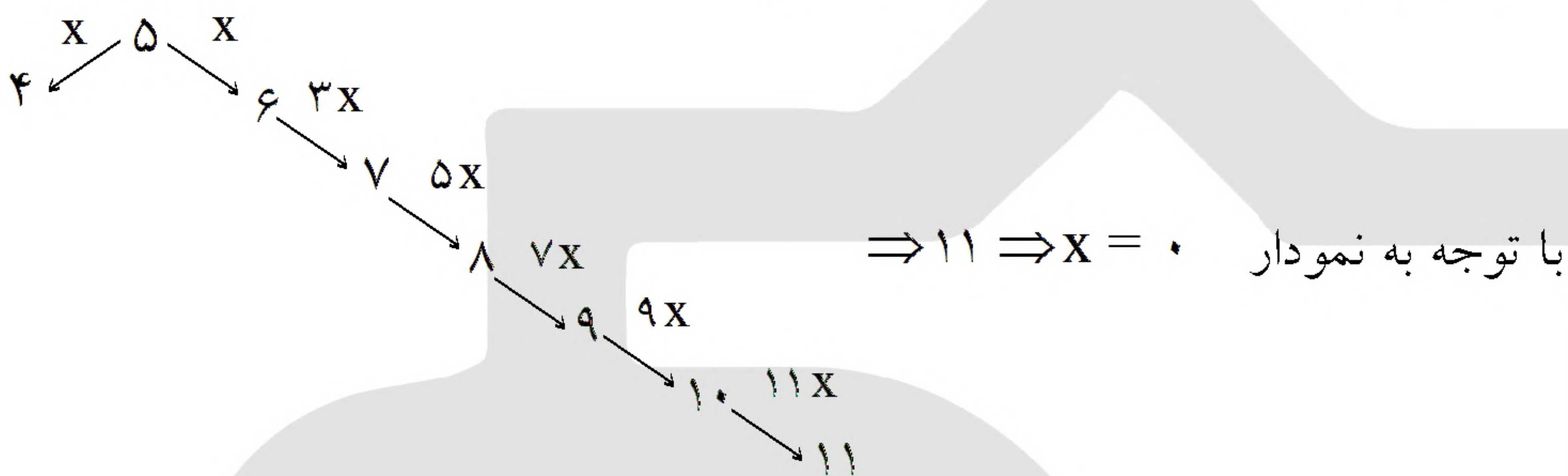
۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

$$t = 10 \quad \begin{cases} X_A = 20 \\ X_B = 28/8 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله}} 8/8m$$

۱۷- 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

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

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

۱۹- 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:

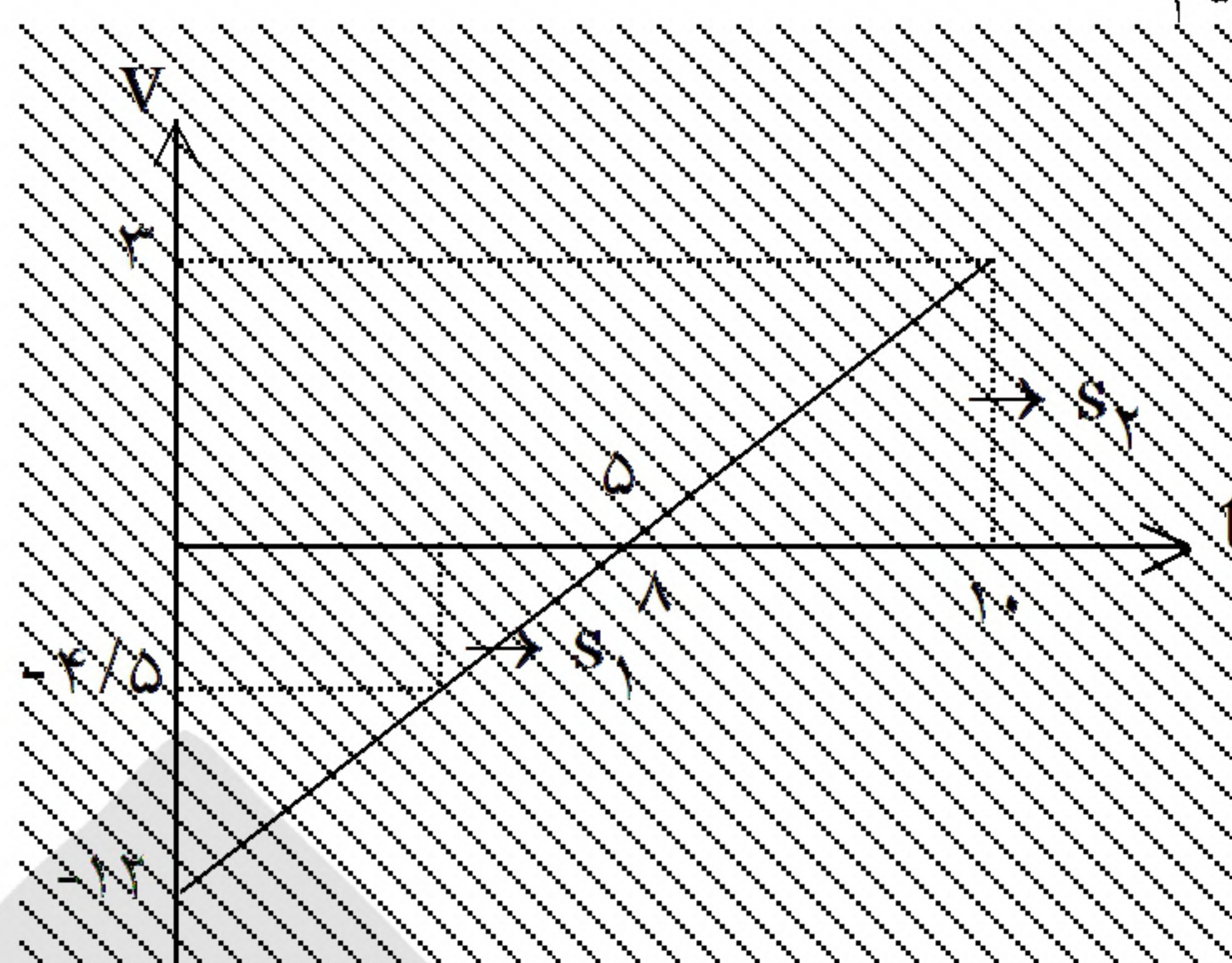
$$V_0 < 0, a < 0 \quad (4) \quad V_0 < 0, a > 0 \quad (3) \quad V_0 > 0, a < 0 \quad (2) \quad V_0 < 0, a > 0 \quad (1)$$



۲۰- 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.

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

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



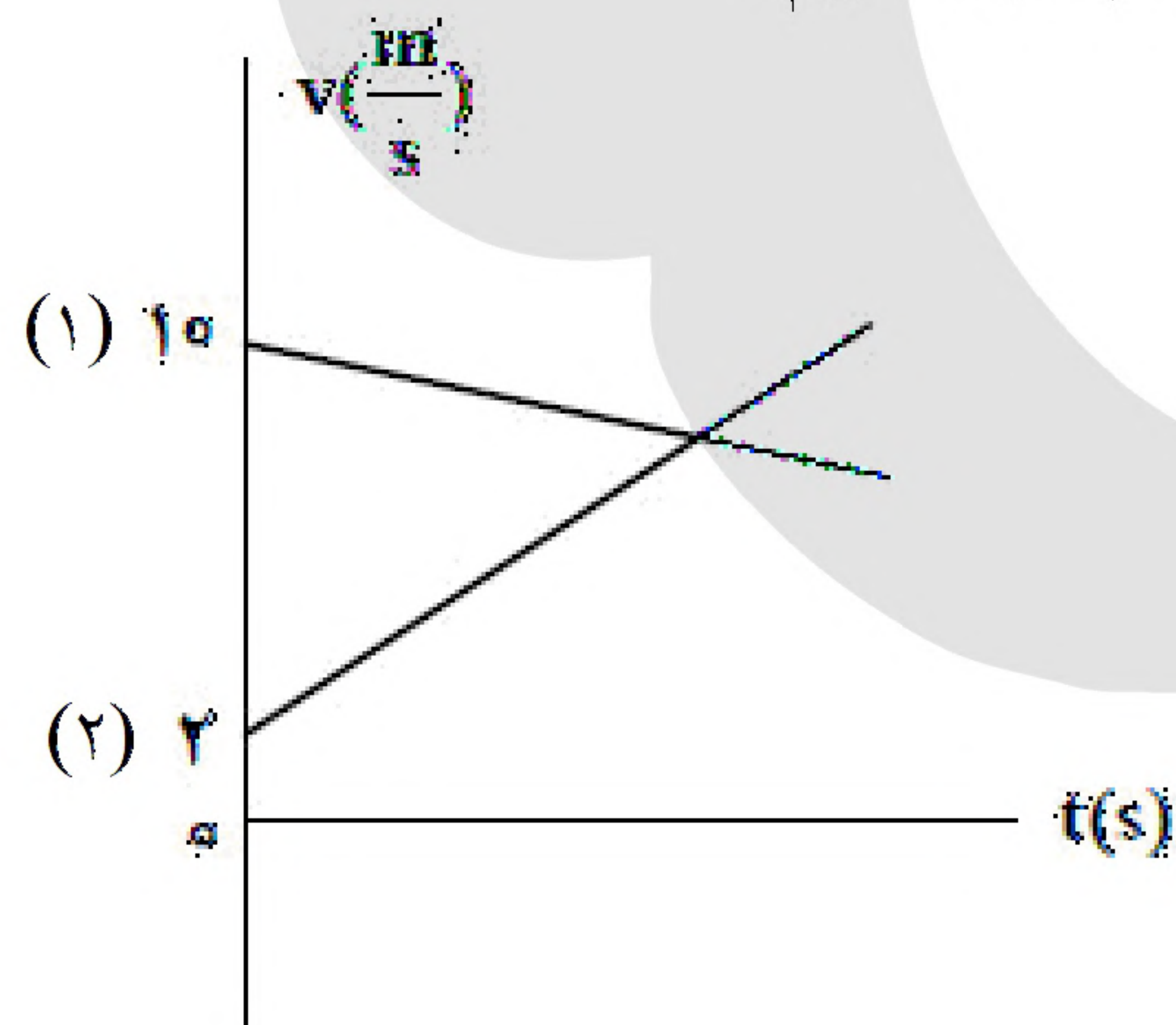
$$\Rightarrow \begin{cases} V = 0 \Rightarrow t = 8 \\ t = 10 \Rightarrow V = -4/5 \\ t = 5 \Rightarrow V = 3 \end{cases}$$

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

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

۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به مفهوم دنباله‌ها در حرکت سقوط آزاد، در صورتی که دو متحرک با فاصله زمان ۱s رها شوند فاصله بین آنها در هر ثانیه ۱cm زیاد می‌شود. پس اگر دو متحرک با فاصله زمان ۵/۵s رها بشوند فاصله بین آنها در هر ثانیه ۵m افزایش می‌یابد.

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



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

$$= \frac{1}{2}a_2t^2 + 2t + x_0 \xrightarrow{t=20}$$

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

$$\text{حال داریم: } \frac{1}{2}a_1t^2 + 10t - \frac{1}{2}a_2t^2 - 2t = \Delta x \xrightarrow{t=30} \frac{1}{2}t^2(a_1 - a_2) + 8t = \Delta x$$

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



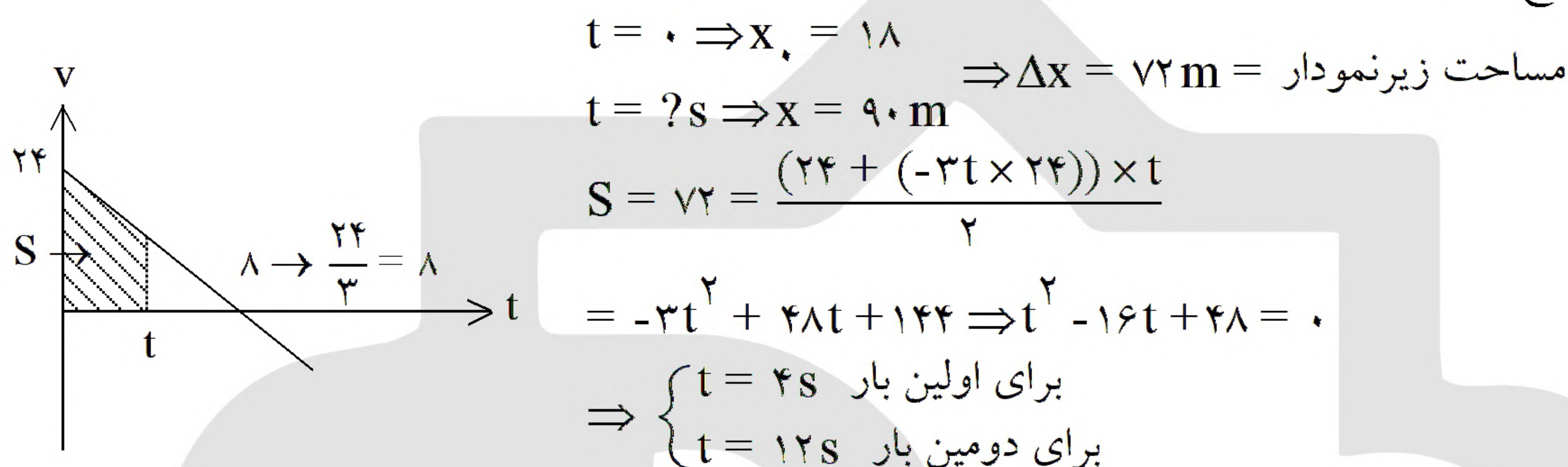
۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش $\Delta x = 16 \text{ m} = Vt$ بازه واکنش $\Rightarrow \Delta x = 56$ بازه کندشونده $\Delta x + \Delta x$ بازه واکنش

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

$$\Rightarrow t_{\text{واکنش}} = \frac{16}{20} = 0.8 \text{ s}$$

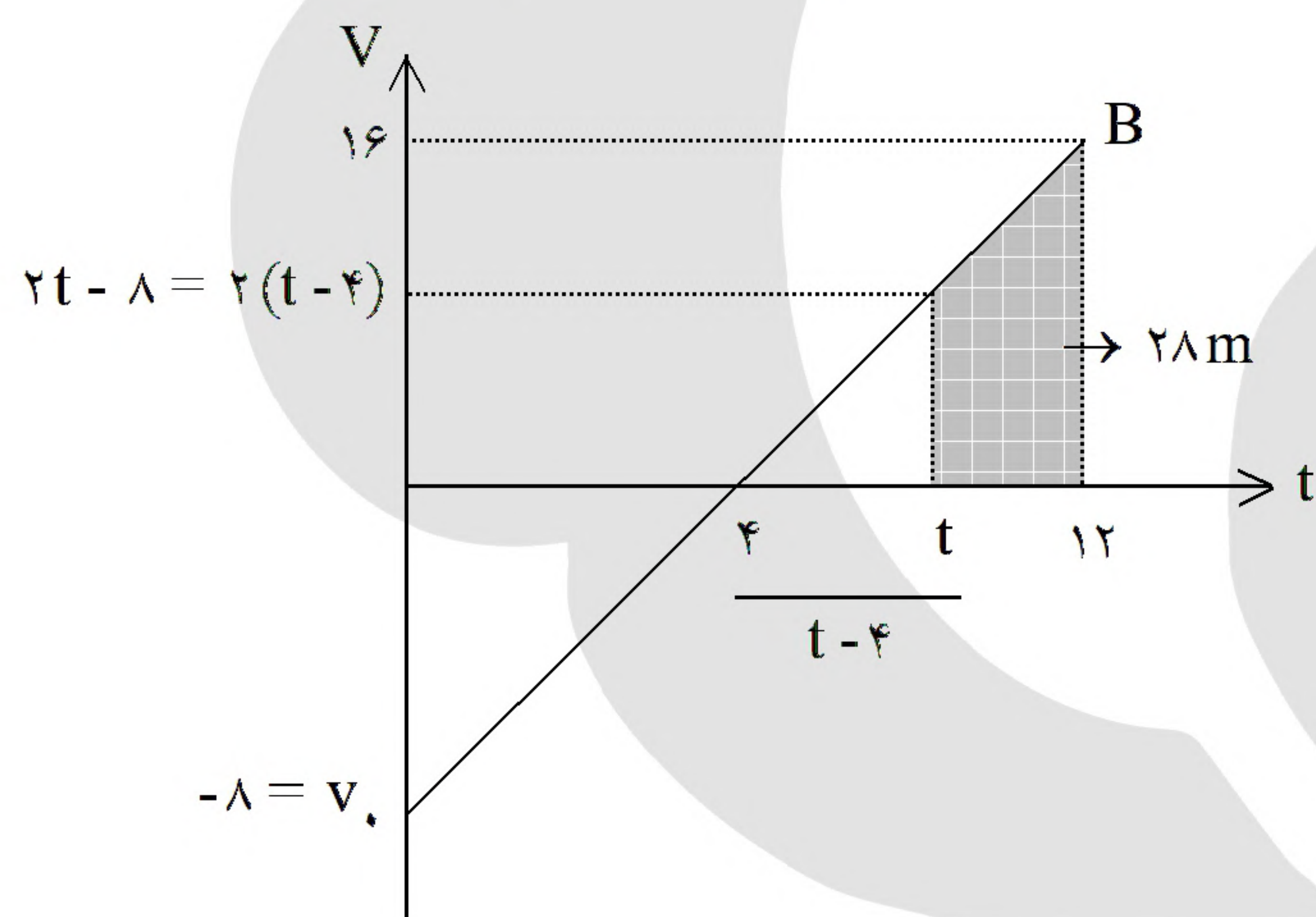
۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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



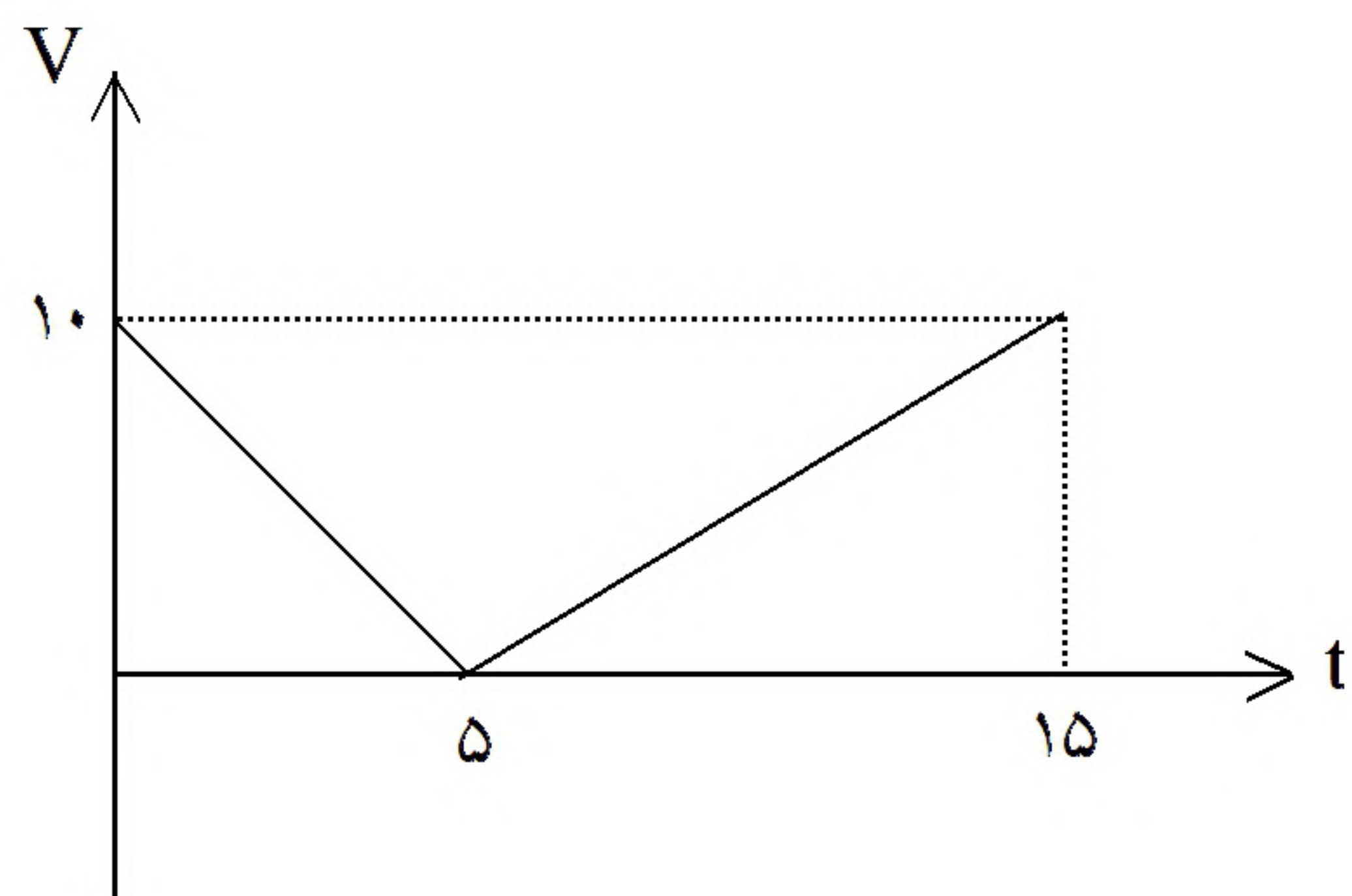
۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

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

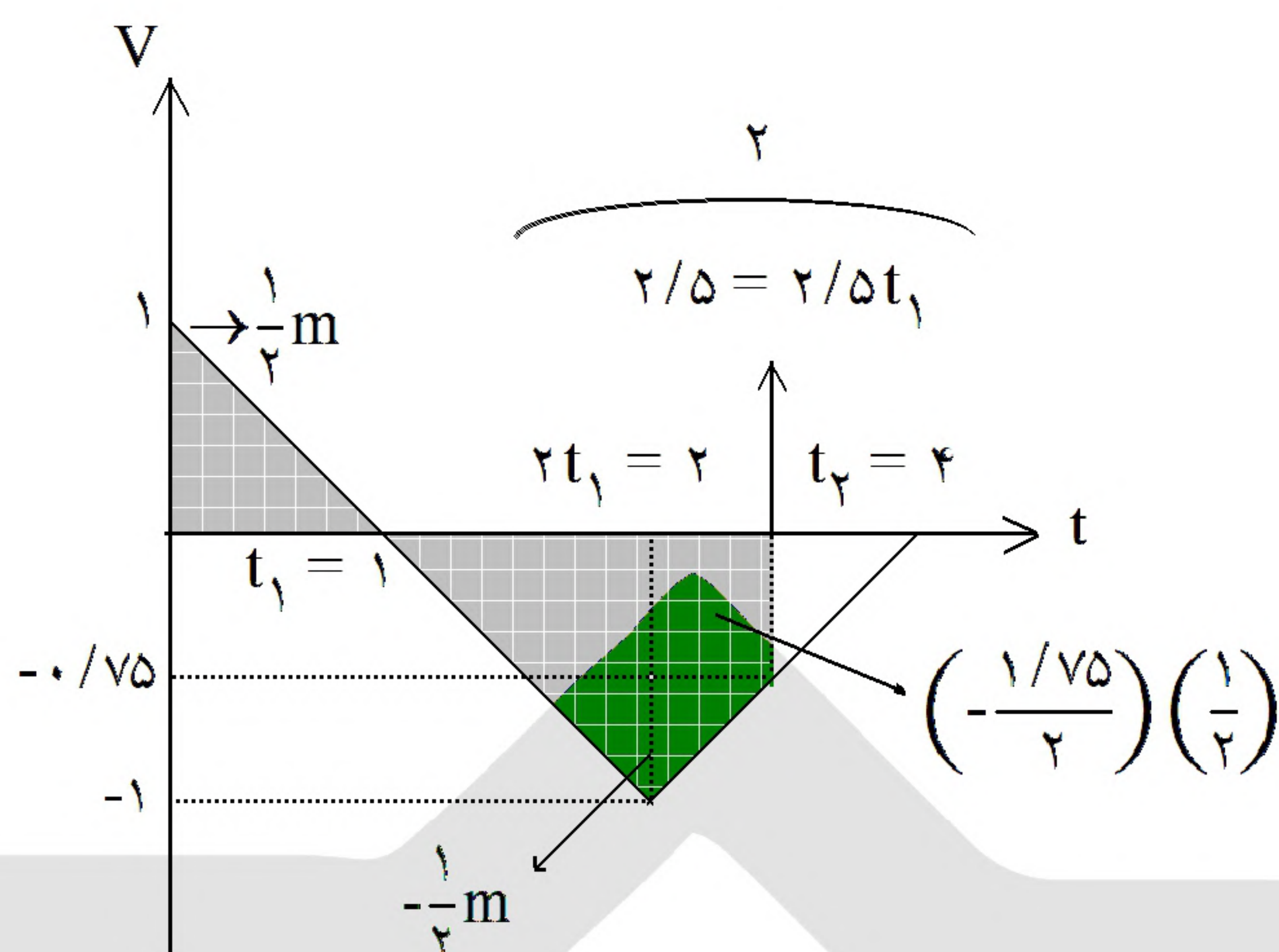
ت) $\Delta x \neq 0 \Rightarrow v_{av} \neq 0$





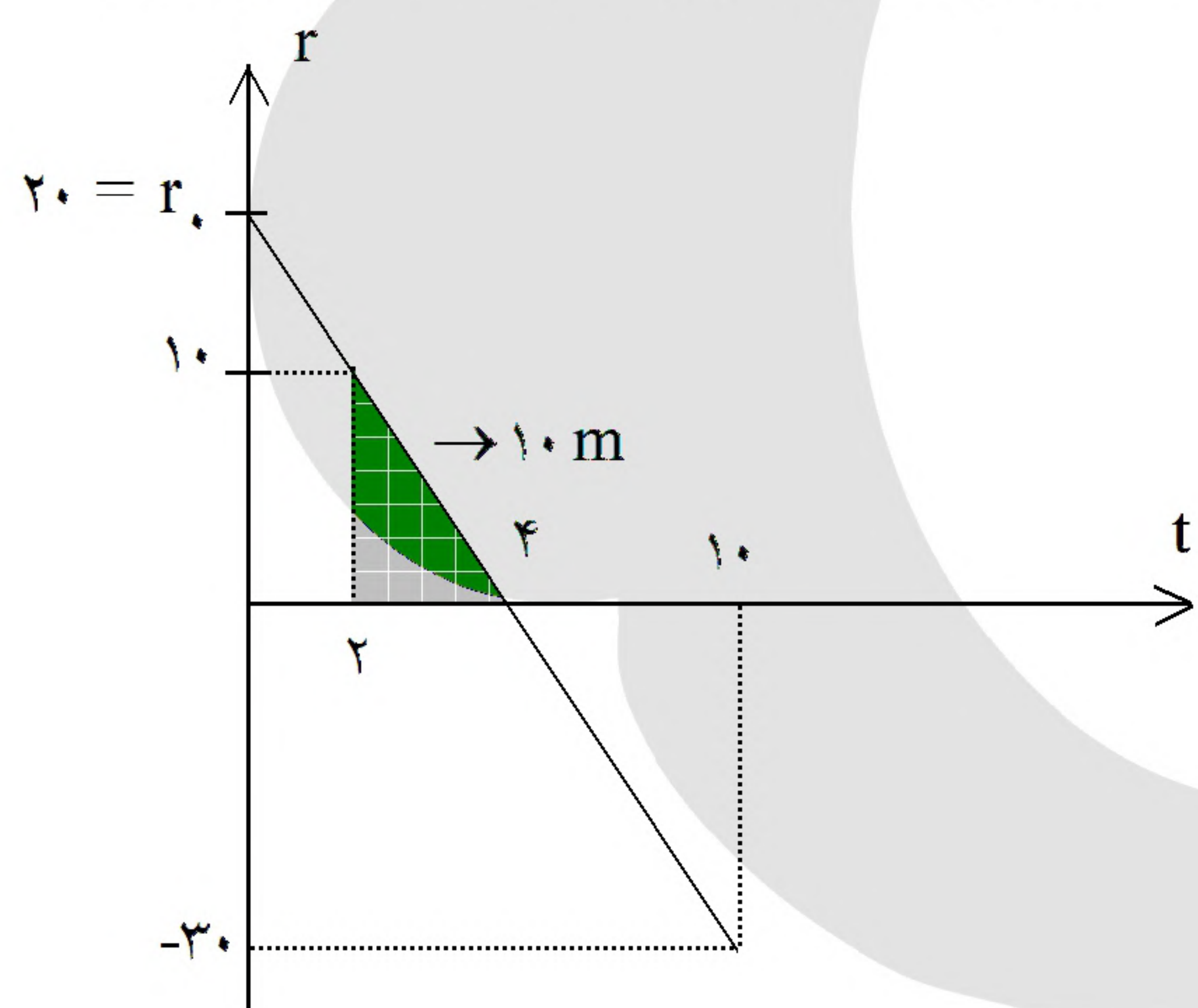
$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} ; S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با عددگذاری حل می‌کنیم:



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

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بازه زمانی ۲s تا ۶s جابه‌جایی صفر است پس در وسط بازه، سرعت صفر می‌شود.



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

$$V_0 = 15 \frac{m}{s}$$

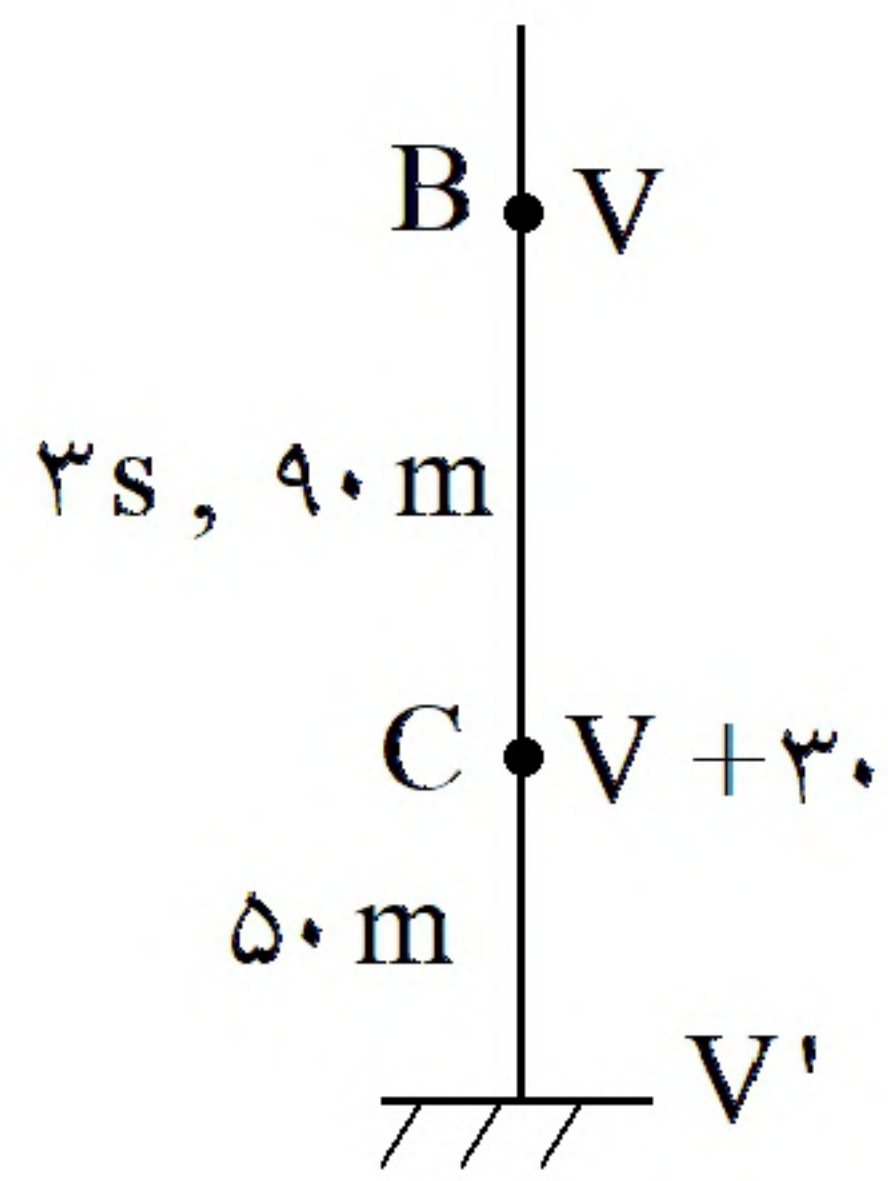
۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_0^2}{2a_{\text{ترمز}}} = \frac{V_0^2}{2\mu_k g} \Rightarrow 22/5 = \frac{15^2}{2 \times \mu_k \times 10} \Rightarrow \mu_k = 0/5$$



«بانک سوال مؤسسه یاوران دانش»

۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



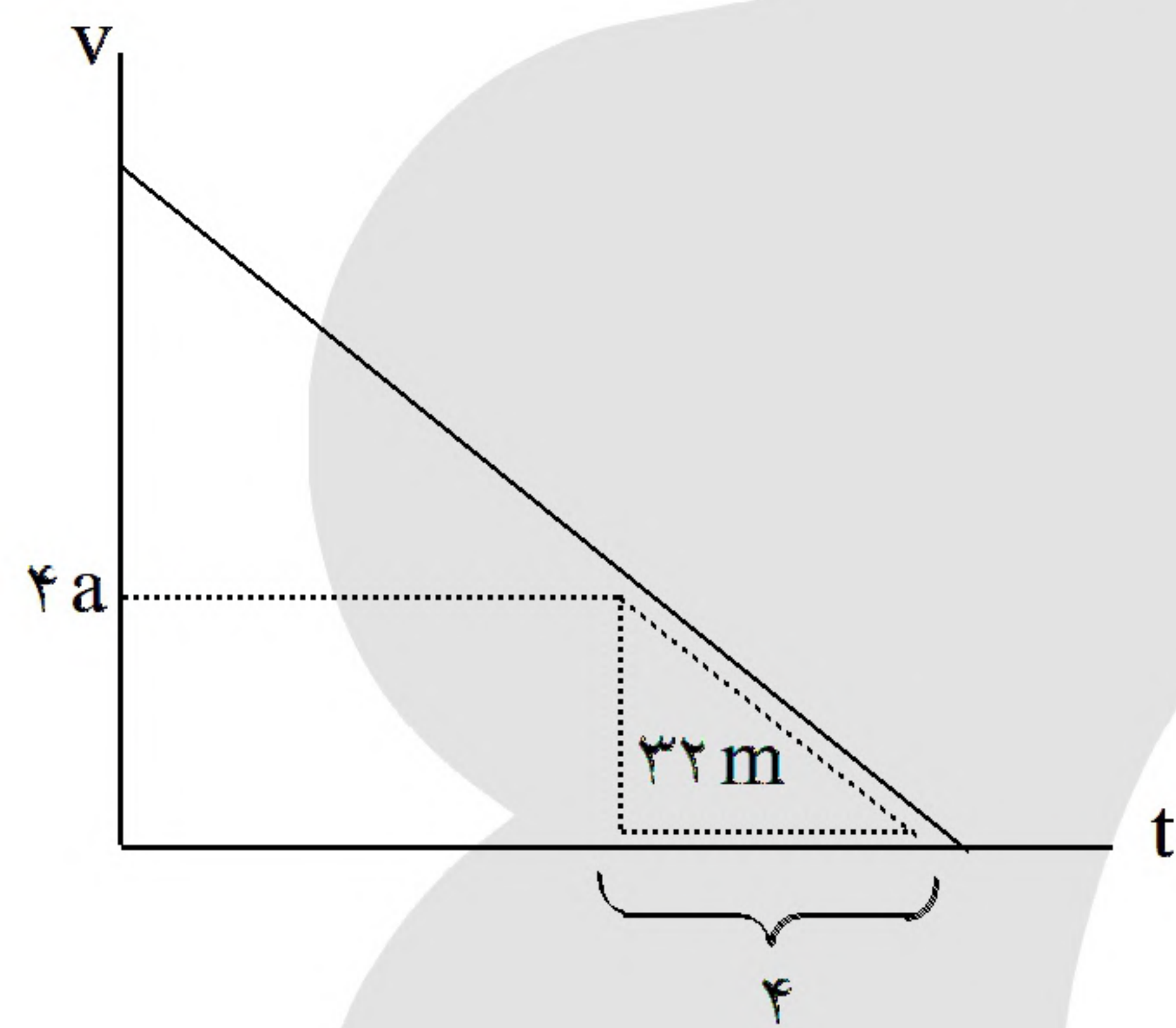
$$90 = \frac{V + (V + 30)}{2} \times 3 \Rightarrow V = 15 \frac{m}{s} \Rightarrow V_C = 45 \frac{m}{s}$$

$$50 = \frac{V' + 45}{2} \times \frac{V' - 45}{10} \Rightarrow V' = 55 \frac{m}{s}$$

در نتیجه ۳ ثانیه قبل سرعتش $25 \frac{m}{s}$ بوده است و در ارتفاع:

$$\Delta h = \frac{25 + 55}{2} \times 3 = 120 m$$

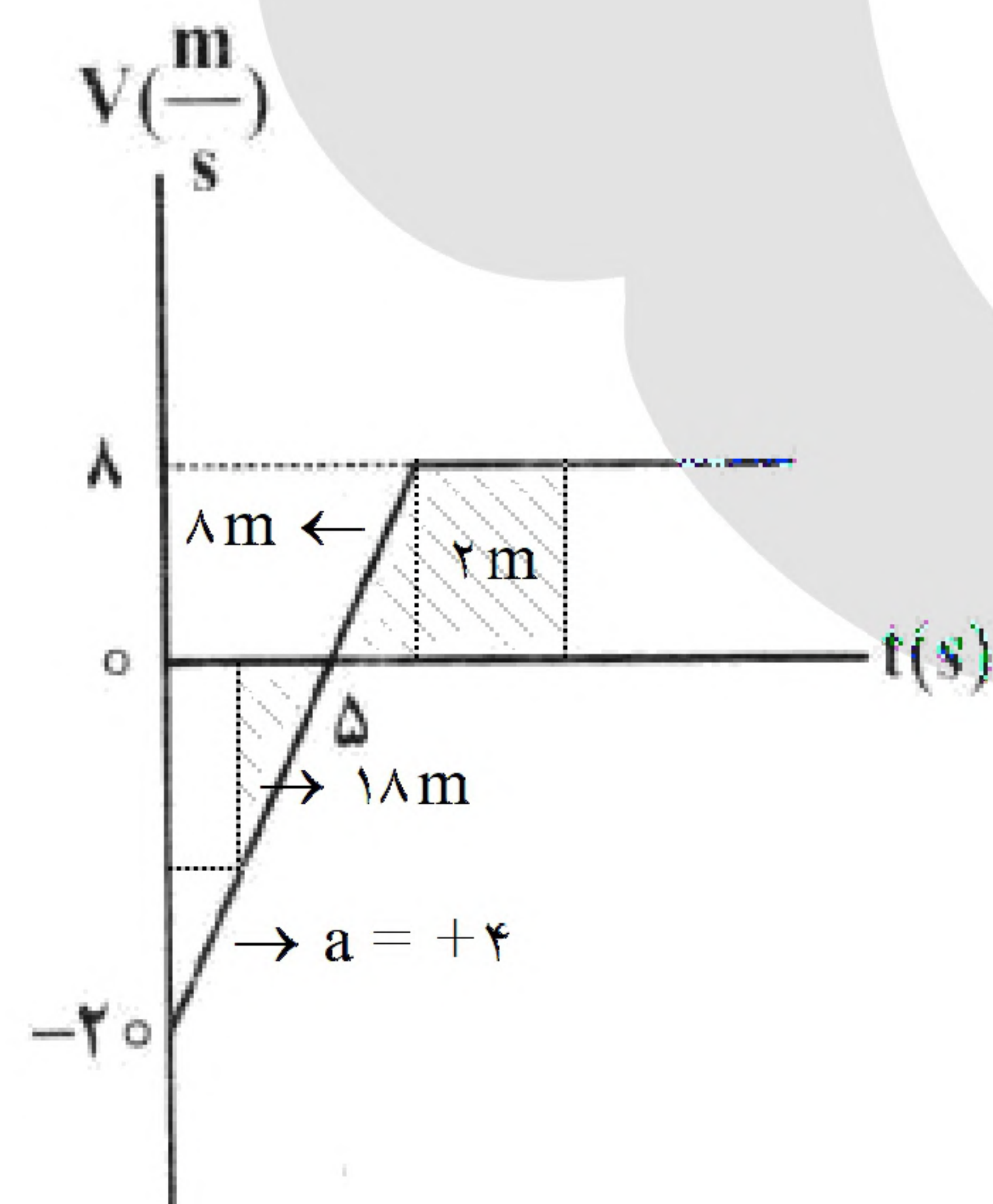
۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



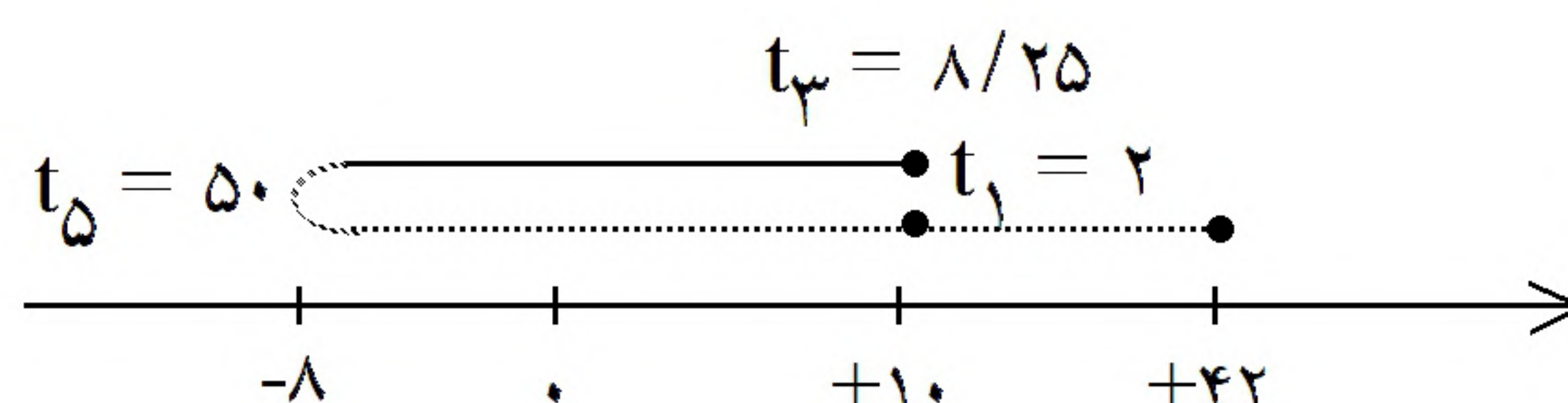
$$\overbrace{\quad\quad\quad}^{32} \text{ مساحت مثلث کوچک} = \frac{4 \times 4a}{2} = 8a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{60^2}{2 \times 4} = 450 m$$

۳۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

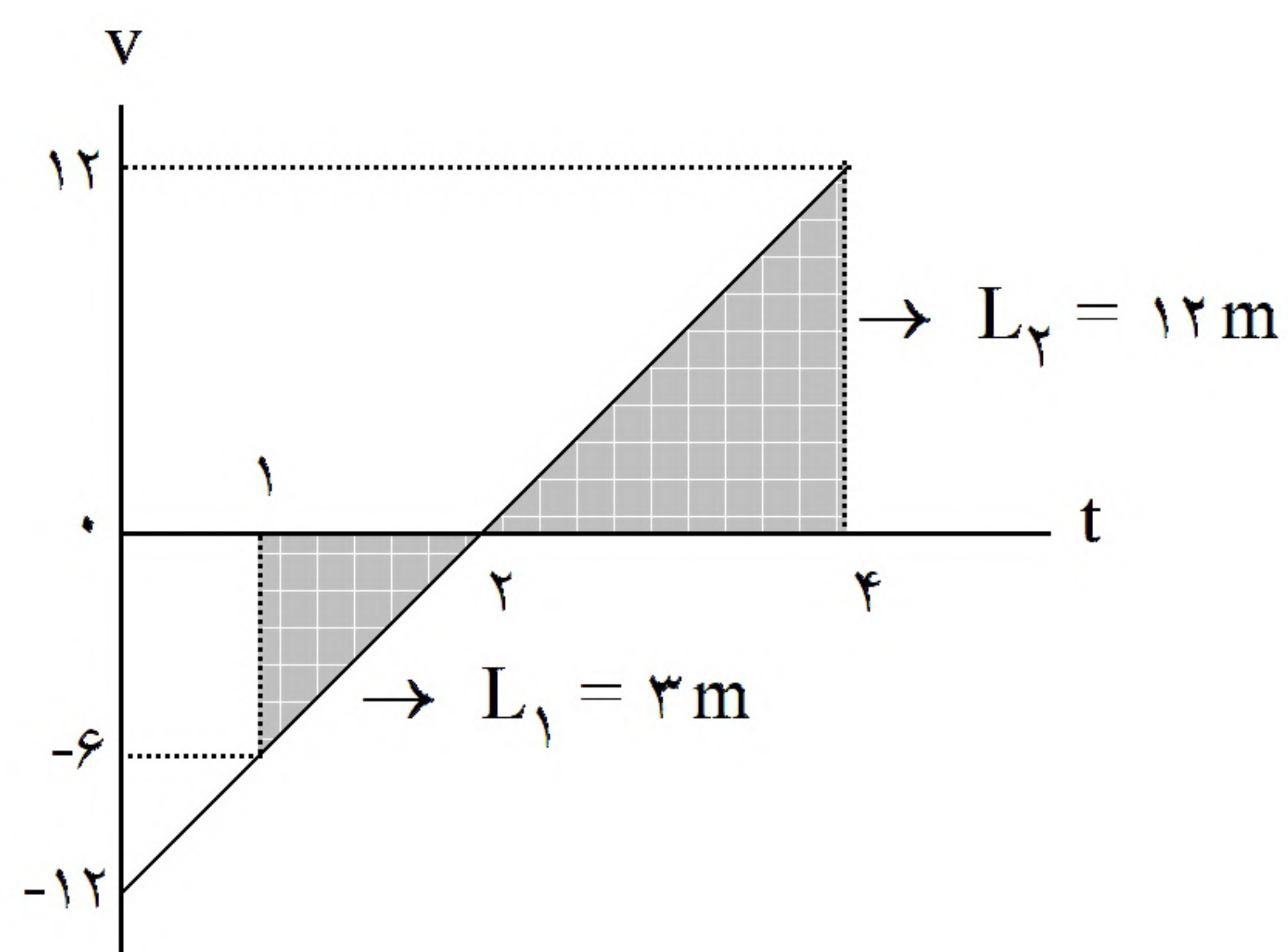


$$t_3 - t_1 = 8/25 - 2 = 6/25 s$$





۳۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



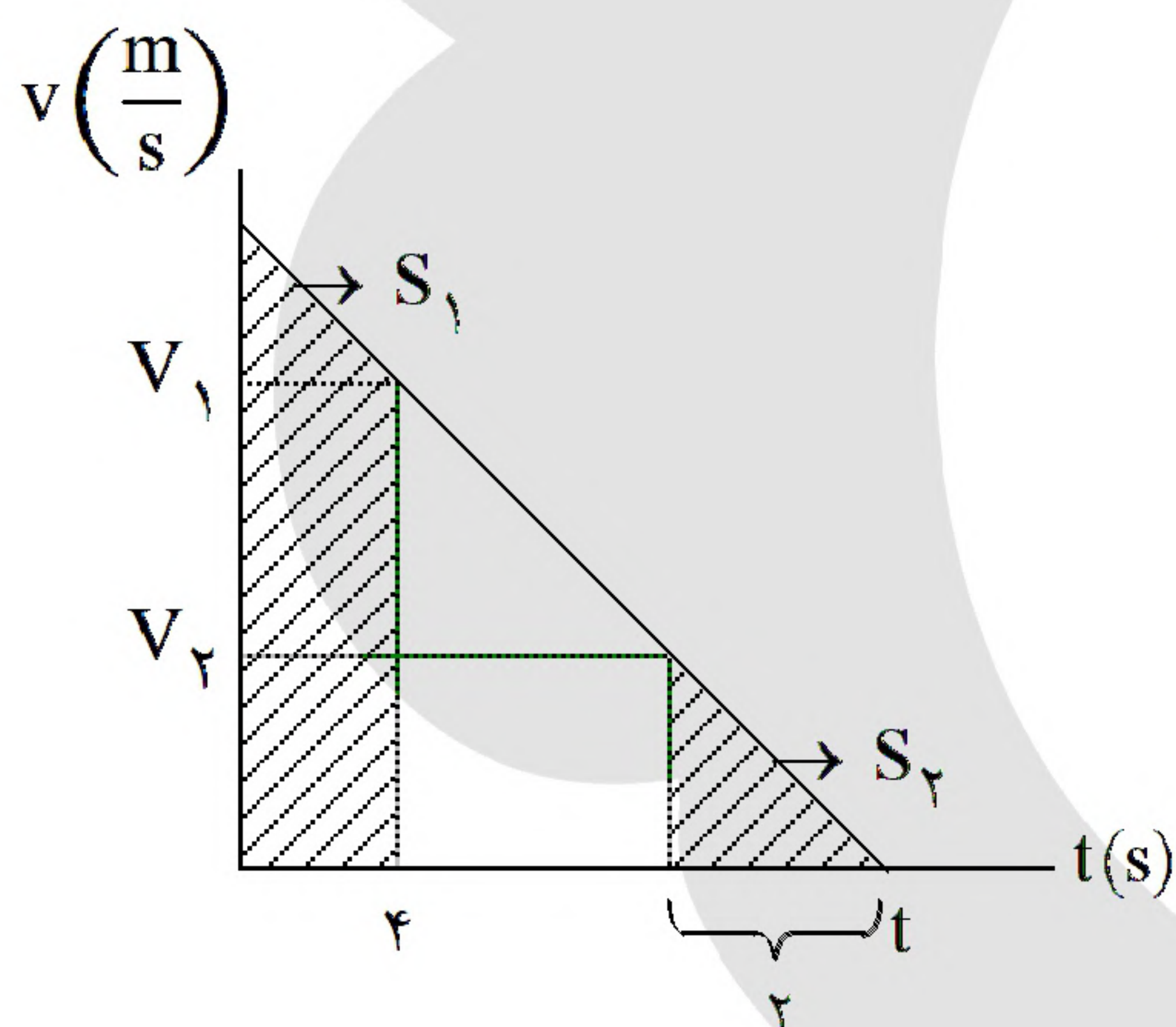
$$V = 6t - 12$$

$$s_{av} = \frac{L_1 + L_2}{\Delta t} = \frac{3 + 12}{3} = 5 \frac{m}{s}$$

روش دوم:

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

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



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

$$S_1 = 36S_2$$

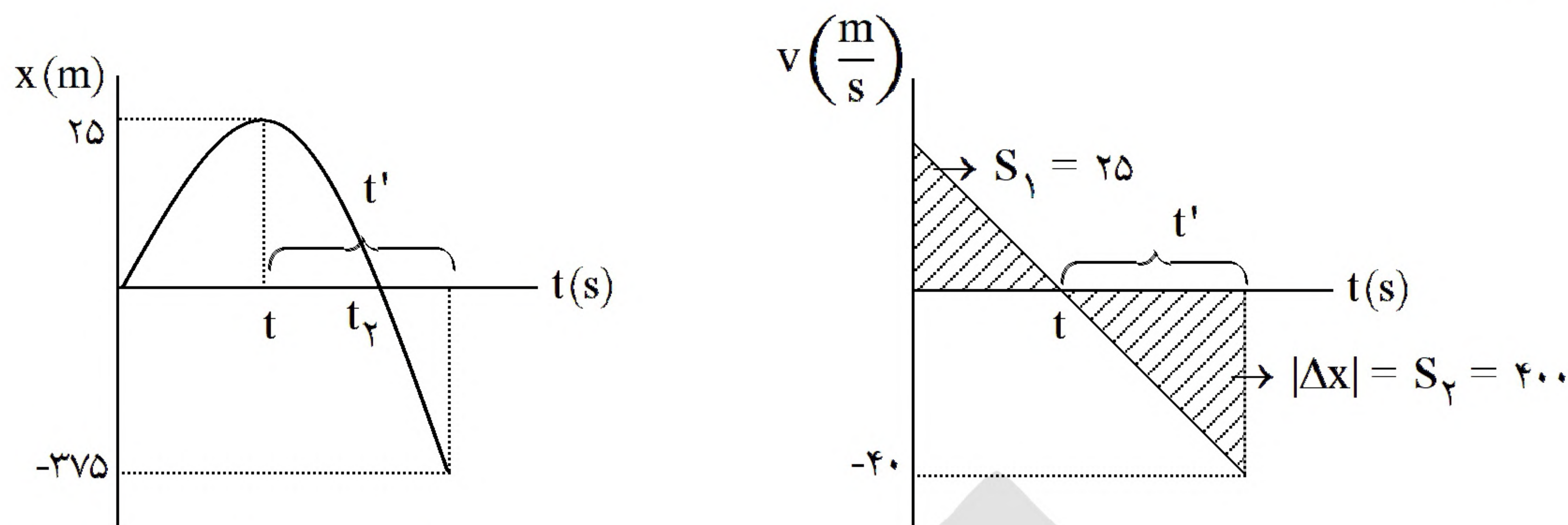
$$\frac{(20 + V_1) \times \frac{1}{2} \times 2}{\frac{1}{2} \times 2} = 36 \frac{V_2 \times \frac{1}{2} \times 2}{\frac{1}{2} \times 2} \Rightarrow 20 + V_1 = 18V_2 \quad (2)$$

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

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



۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



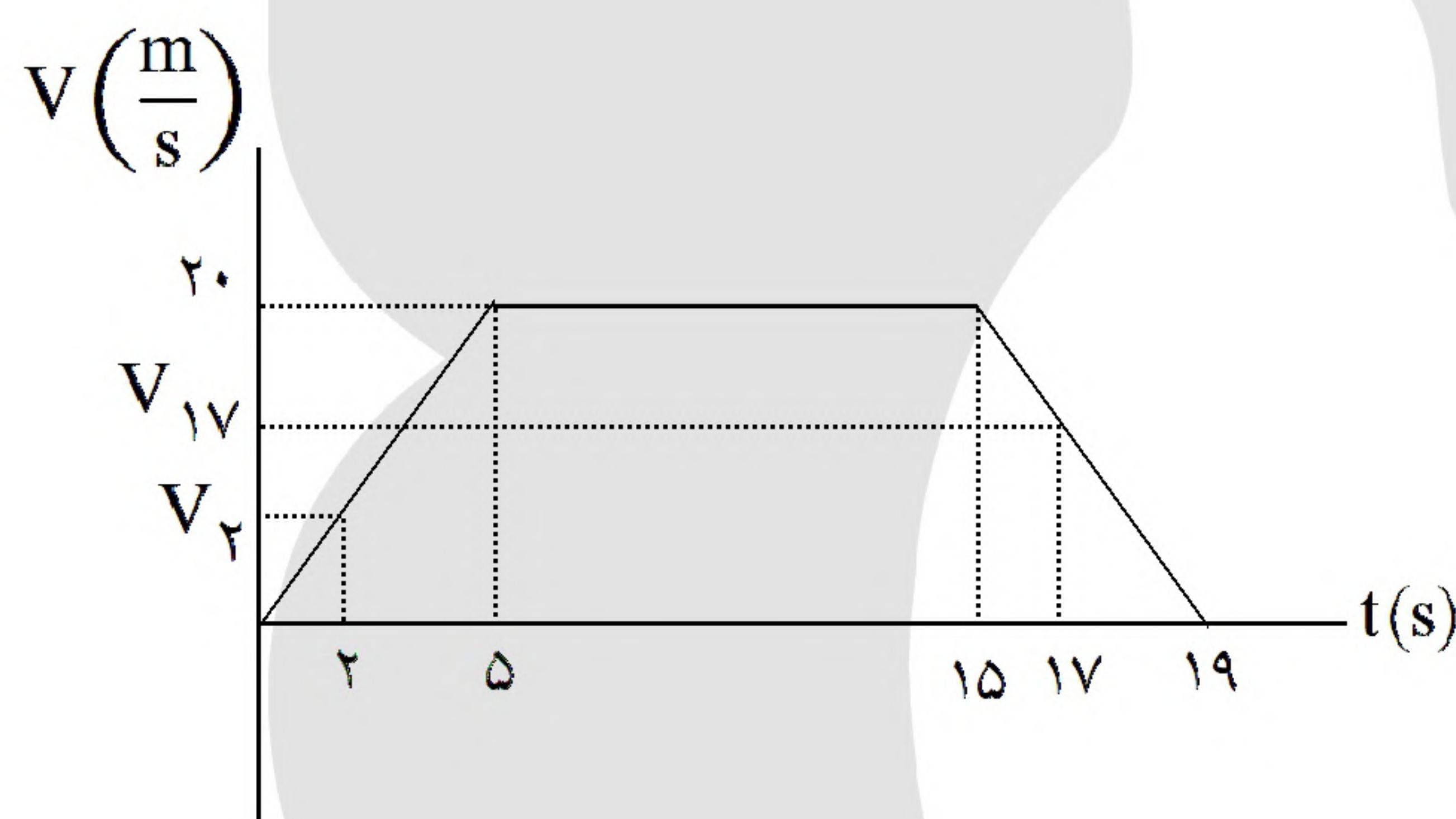
$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{400}{25} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{t'}{t} = 4 \quad (1)$$

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

$$2t = 10s$$

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

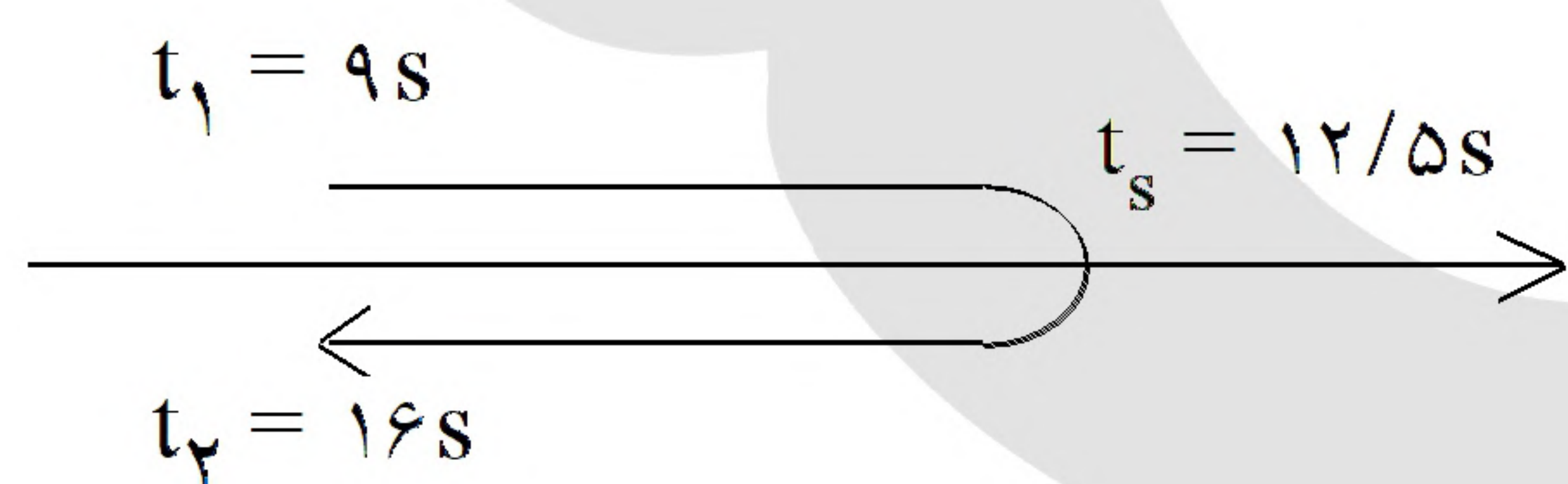
۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



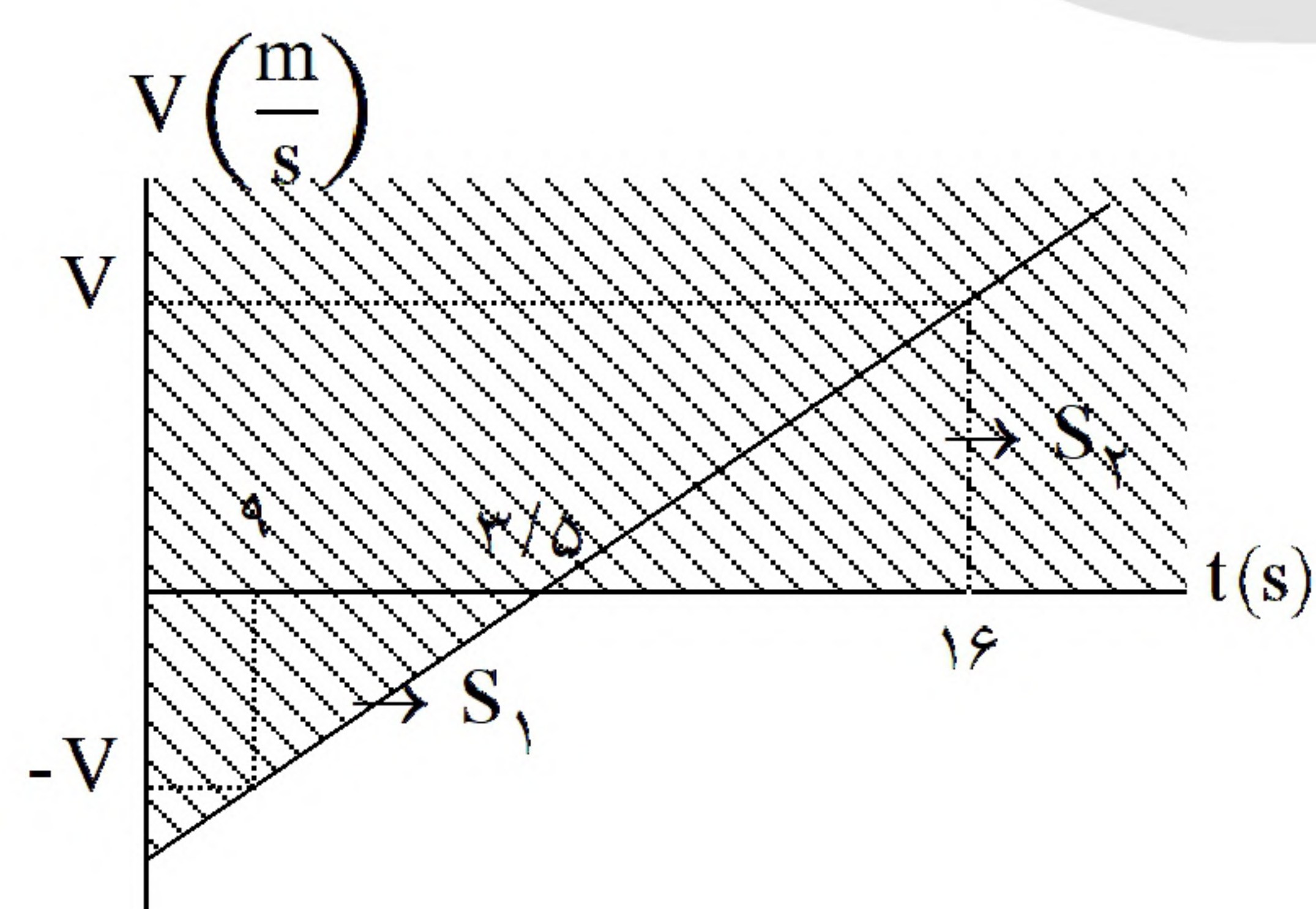
$$\frac{20}{5} = \frac{V_2}{2} \Rightarrow V_2 = 8 \frac{m}{s}$$

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

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

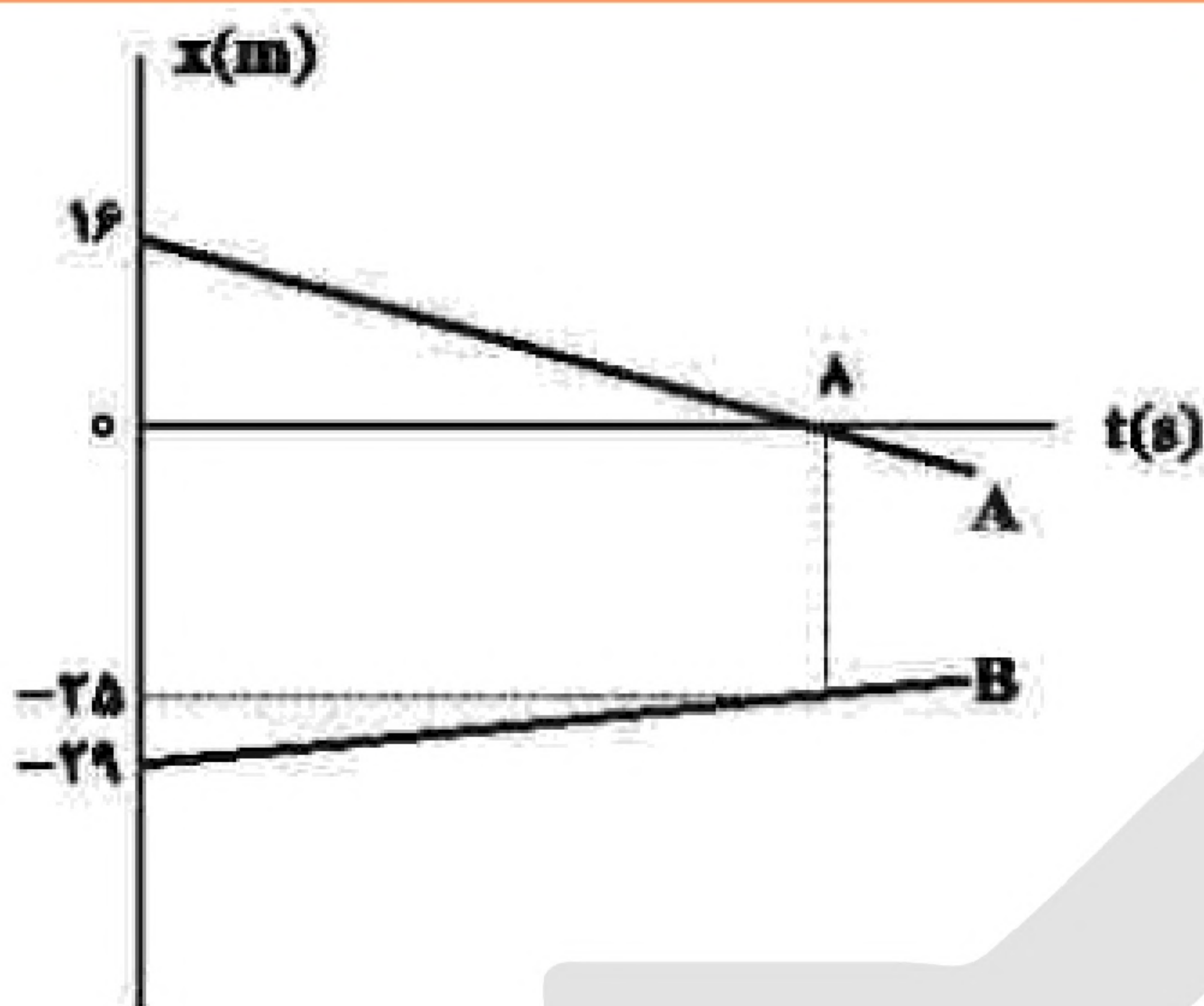


۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$S_1 = S_2, \quad \frac{L}{3/5} = \frac{V}{1} \Rightarrow V = 14 \frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{2(14 \times 3/5)}{16 - 9} = \frac{2}{1} \frac{m}{s}$$



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

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_A = \frac{0-16}{18-0}t + 16 \Rightarrow x_A = -2t + 16 \\ x_B = \frac{-25-(-29)}{18-0}t + (-29) \Rightarrow x_B = 0.5t - 29 \end{cases}$$

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:

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

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تندی گلوله در لحظه برخورد به سطح سنگ فرش برابر است با:

$$V^2 = -2g(y - y_0) \Rightarrow V^2 = -2 \times 10(0 - 20) \Rightarrow V = -20 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F_{aV} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow F_{aV} = \frac{m(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)}{\Delta t} = \frac{0.2(10 - (-20))}{0.2} \Rightarrow F_{aV} = 30N$$

۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم ثانیه سوم، بازه زمانی بین لحظه‌های $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 1/5s$ است. داریم:

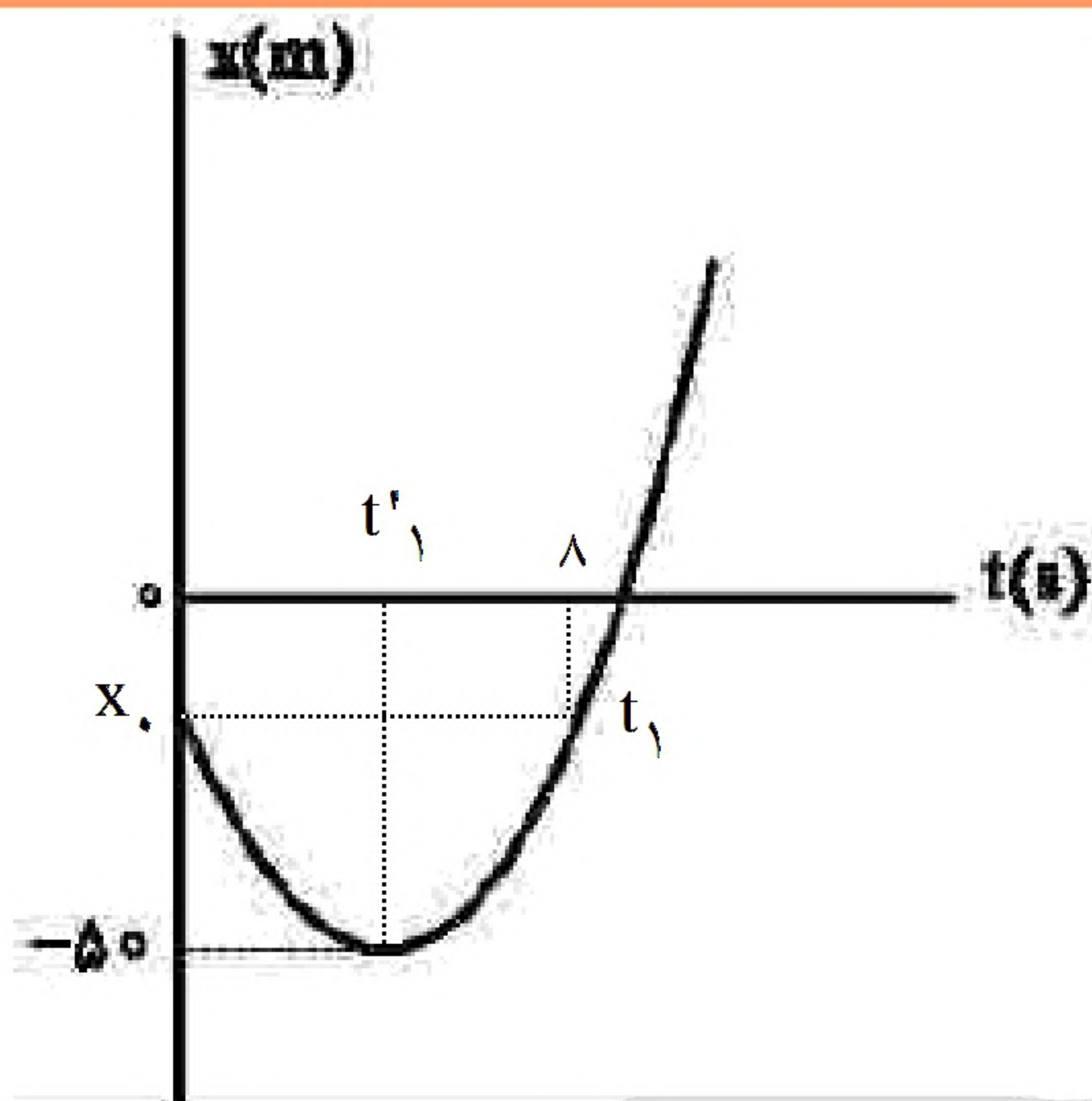
$$V_1 = gt_1 + V_0 = g \times 1 + 0 \Rightarrow V_1 = g,$$

$$V_2 = gt_2 + V_0 = g \times 1/5 + 0 \Rightarrow V_2 = 1/5g$$

برای سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$V_{aV} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{g + 1/5g}{2} = 1/25g = 1/25 \times 9.8 = 12/25 \frac{m}{s}$$

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۴۲- 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:

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

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

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

در حرکت با شتاب ثابت داریم:

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

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

داریم:

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

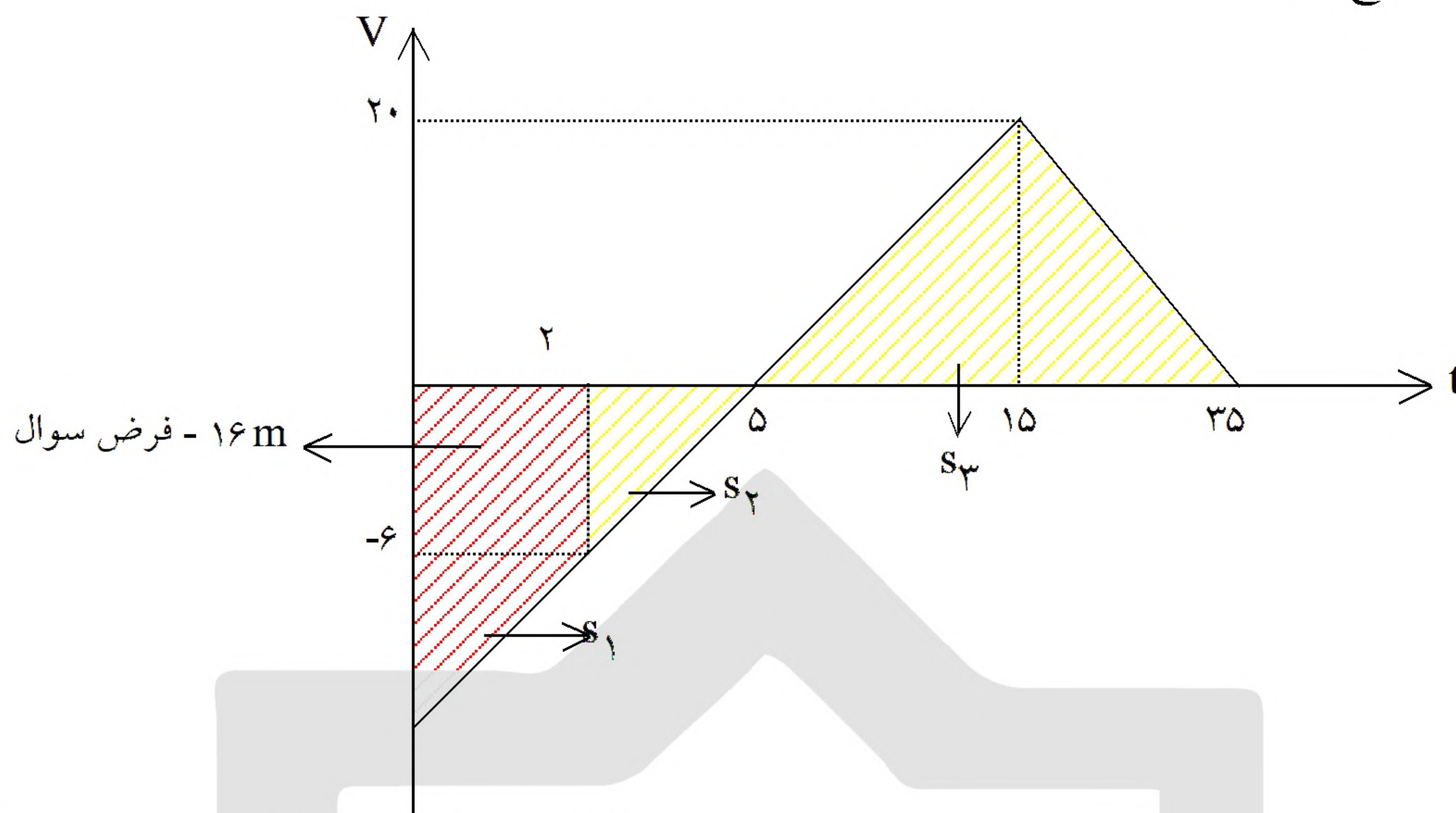
$$\frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \begin{cases} \frac{6 + 0}{2} = \frac{15}{t_1} \Rightarrow t_1 = 5s \\ \frac{18 + 0}{2} = \frac{135}{t_2} \Rightarrow t_2 = 15s \end{cases}$$

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

بنابراین بازه زمانی موردنظر برابر است با:



۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



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

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

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

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

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

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

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

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

$$V = -14a$$

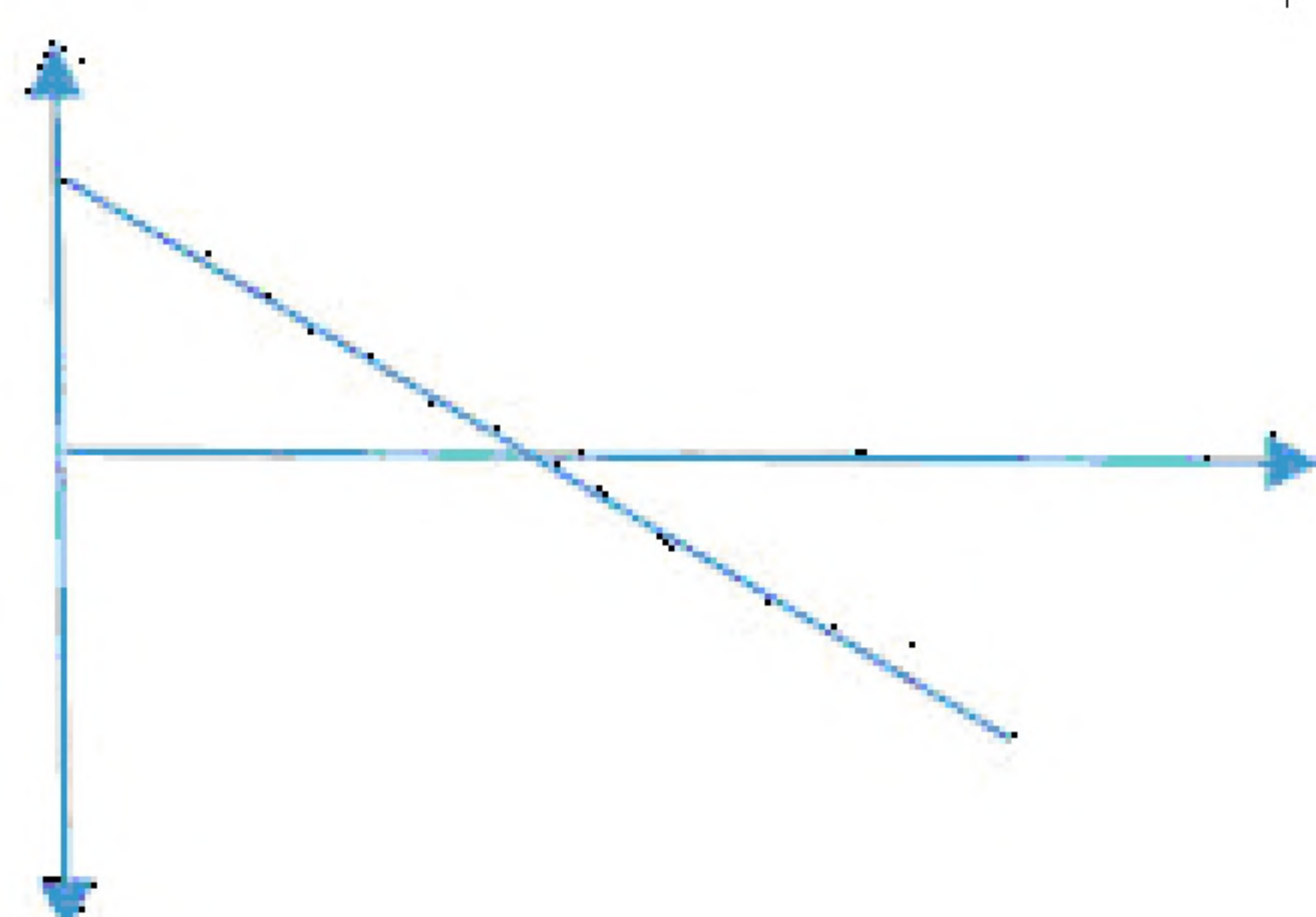
$$200 = 8a + 4(-14a) \Rightarrow a = \frac{200}{48} = \frac{25}{6}$$

۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

جمع دو حالت بالا داریم:

در یکی از آنها جایگذاری می کنیم:

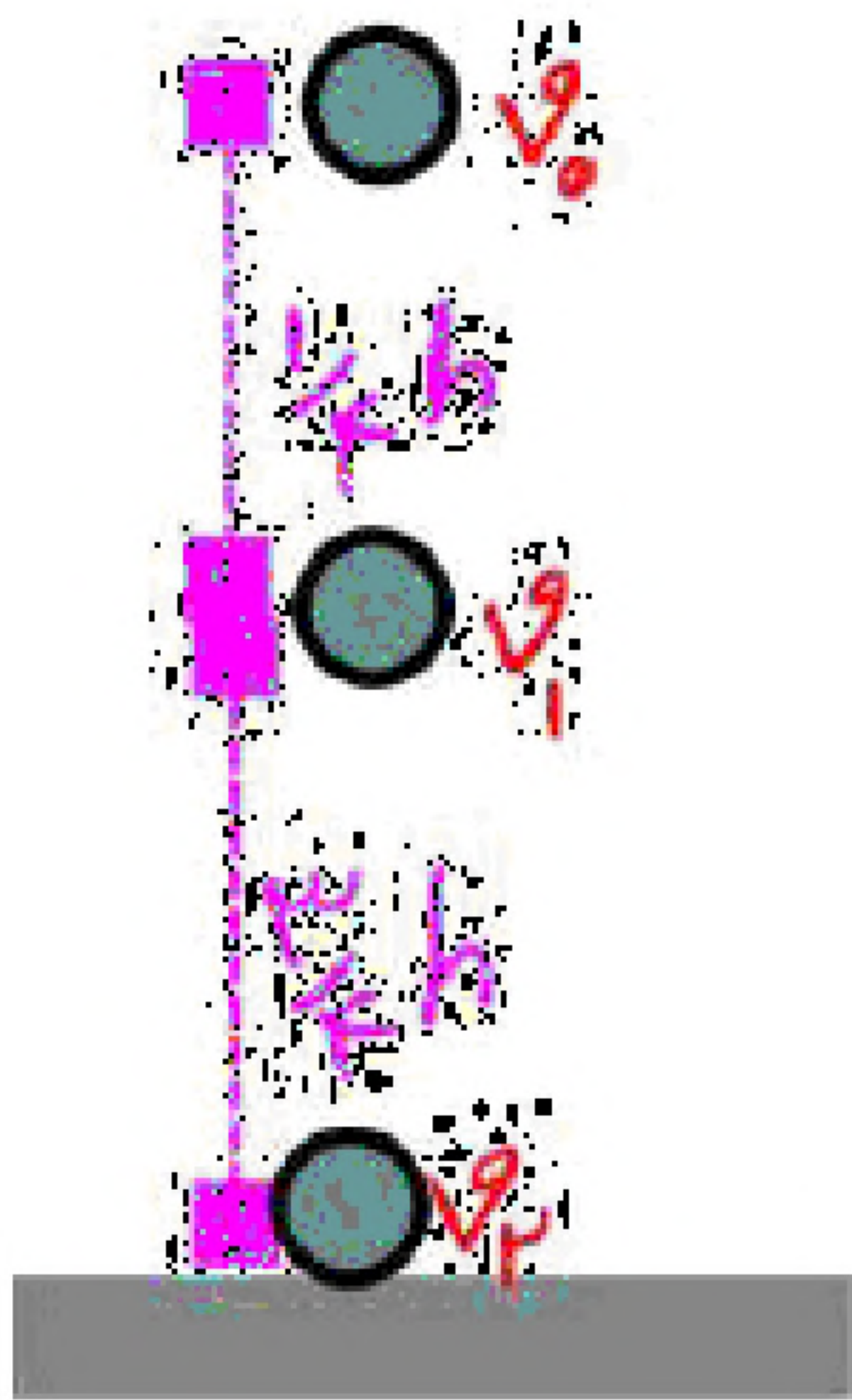
۴۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندى برابر است با مسافت تقسیم بر زمان داریم:



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



۴۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{V_1 + V_2}{2} = 15 \Rightarrow V_1 + V_2 = 30$$

$$V_1^2 - V_2^2 = 2g\left(\frac{h}{2}\right) \Rightarrow V_1^2 = 5h \Rightarrow V_1 = \sqrt{5h}$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2g(h) \Rightarrow V_2^2 = 20h \Rightarrow V_2 = \sqrt{20h} = 2\sqrt{5h}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5h} + 2\sqrt{5h} = 30 \Rightarrow \sqrt{h} = \frac{30}{3\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

$$S_{av} = \frac{0 + \sqrt{20 \times 20}}{2} = 10 \text{ m/s}$$

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

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

$$X_A - X_B = \left(\frac{V_A}{10} - \frac{V_B}{20}\right)t + (X_{A,0} - X_{B,0}) \Rightarrow X_A - X_B = -10t + 0 \equiv -20$$

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

توجه: معادله فوق را بین دو لحظه رسیدن دو متحرک به هم و جلو زدن B به اندازه 20 m از A نوشته ایم.

۴۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $x - t$ در لحظه 4 s صفر است. (به علامت سرعت کاری نداریم)

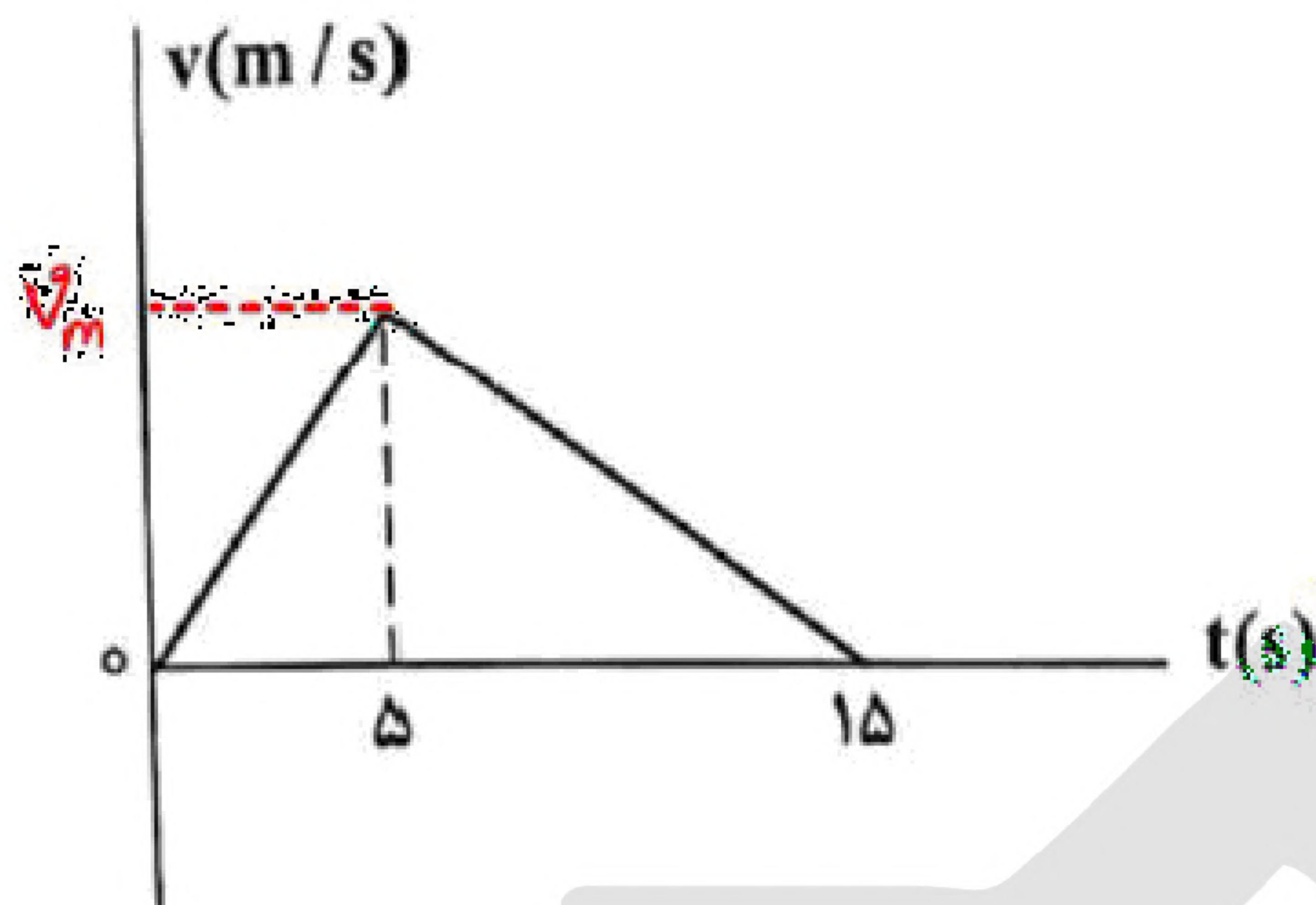
$$(V_2 = at + V_1)$$

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

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



۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$a_1 = \frac{V_m - 0}{5} \quad a_2 = \frac{-V_m}{10}$$

$$\begin{cases} V_{2s} = a_1(2) + 0 = 0.4V_m \\ V_{11s} = a_2(6) + V_{5s} = 0.4V_m \end{cases}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{V_{2s} + V_{5s}}{2}(3s) + \frac{V_{11s} + V_{5s}}{2}(6s) = 2/1 V_m + 4/2 V_m$$

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

$$V_m = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow V_{12s} = a_2(7s) + V_{5s} = (-2)(7) + 20 = +6 \frac{m}{s}$$

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

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

$$x_{2s} - x_0 = 4 + (x_{2s} - x_{2s})$$

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

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

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

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

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

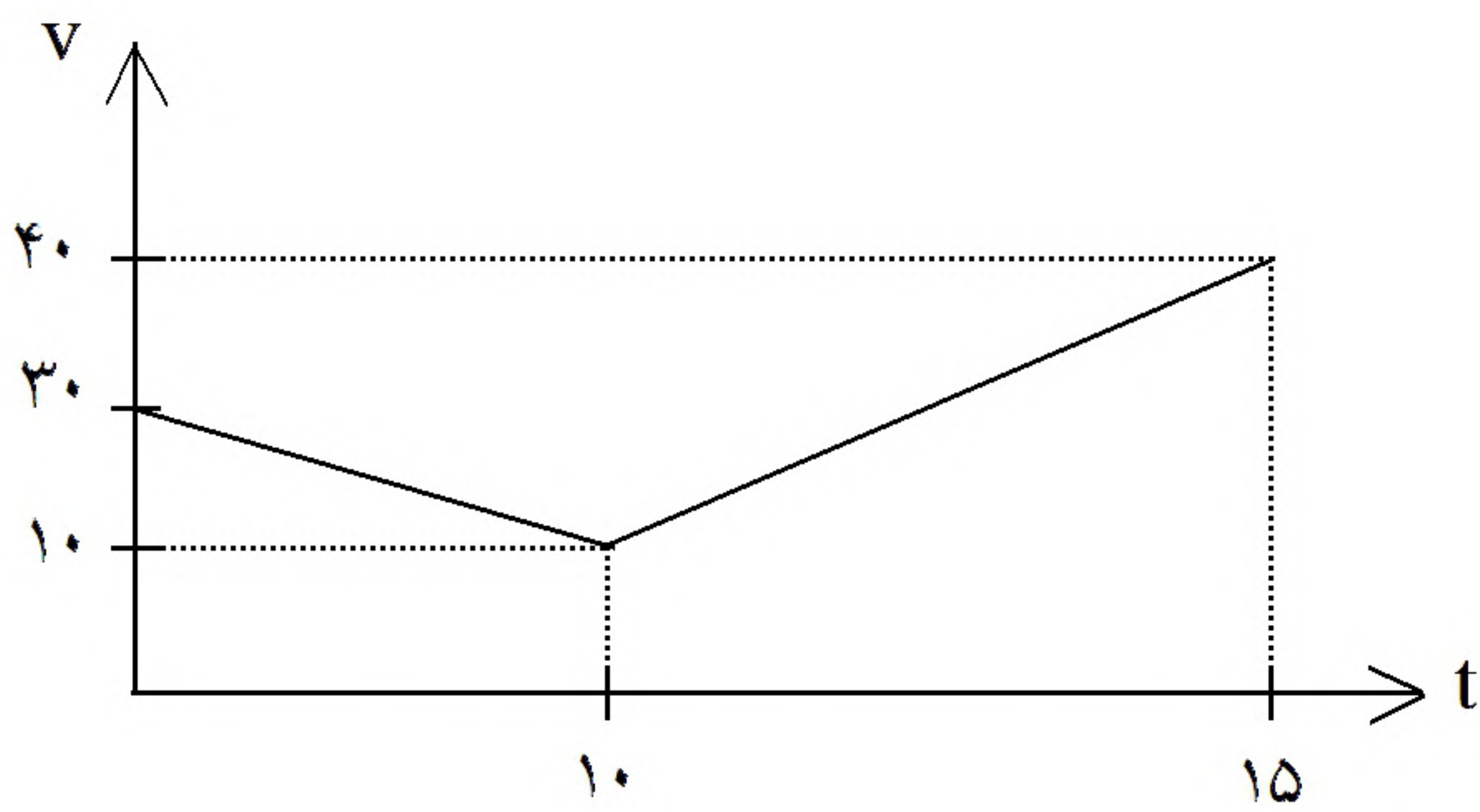
$$x_A - x_B = -600 \Rightarrow -20t + 700 = -600 \Rightarrow t_2 = 65s$$

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

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۵۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

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

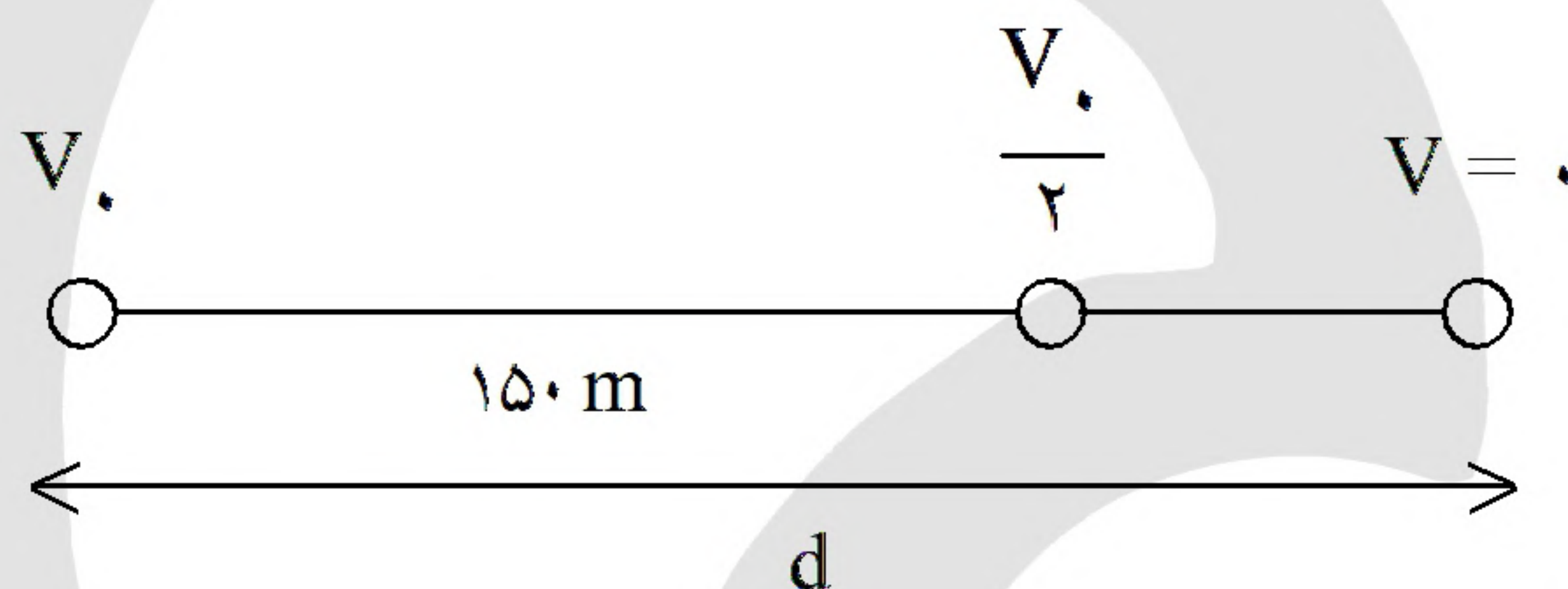
۵۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

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

۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \quad \begin{cases} \frac{V_0^2}{4} - V_0^2 = 2a \times 150 \\ 0 - V_0^2 = 2a \times d \end{cases} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{150}{d_1} \Rightarrow d = 200 \text{ m}$$

۵۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$d = S_{av} \Delta t = 3 \times 6 = 18 \text{ m} \Rightarrow d_{3-0} = 18 \div 2 = 9 \text{ m} \Rightarrow x_3 = 16 - 9 = 7 \text{ m}$$

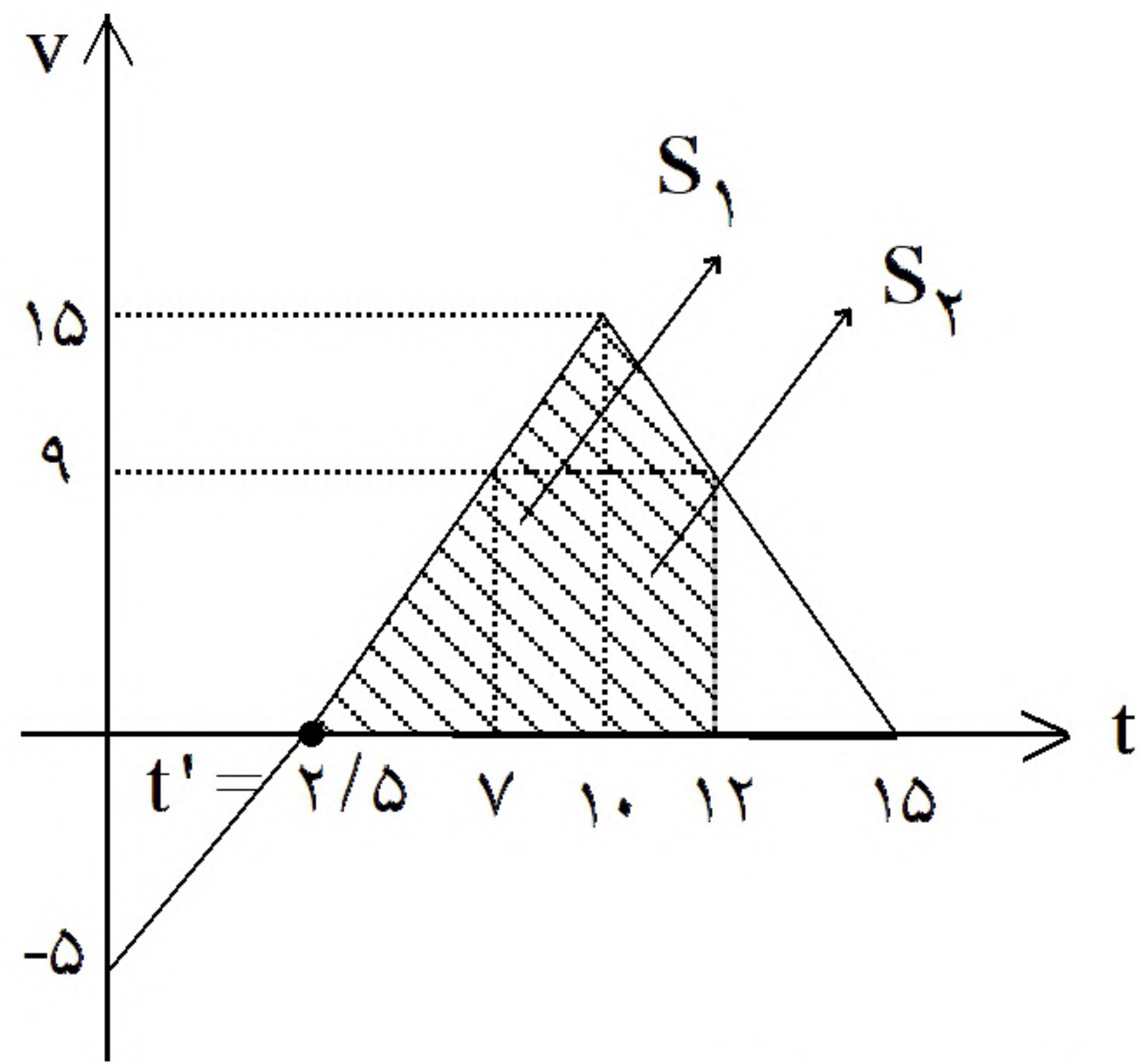
$$\Delta x = \frac{V_0 + V}{2} \Delta t \Rightarrow 9 = \frac{V_0}{2} \times 3 \Rightarrow V_0 = 6 \Rightarrow a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-6}{3} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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.

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



۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V = at + V_0 \Rightarrow 1 = 2 \times 3 + V_0 \Rightarrow V_0 = -5 \frac{m}{s}$$

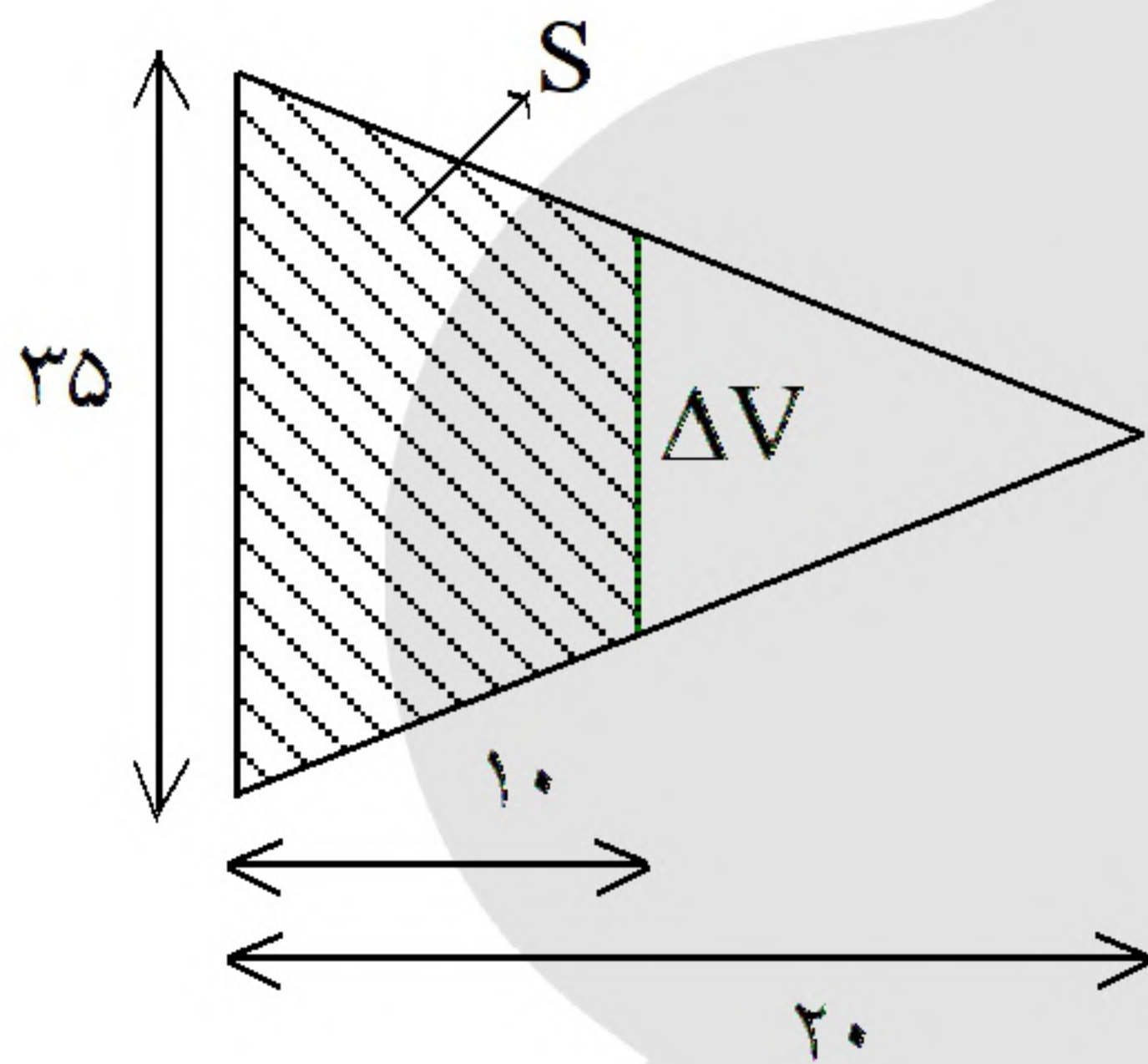
$$\text{تشابه مثلث ها: } \frac{15}{5} = \frac{10 - t'}{t'} \Rightarrow t' = 2/5 s$$

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

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

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

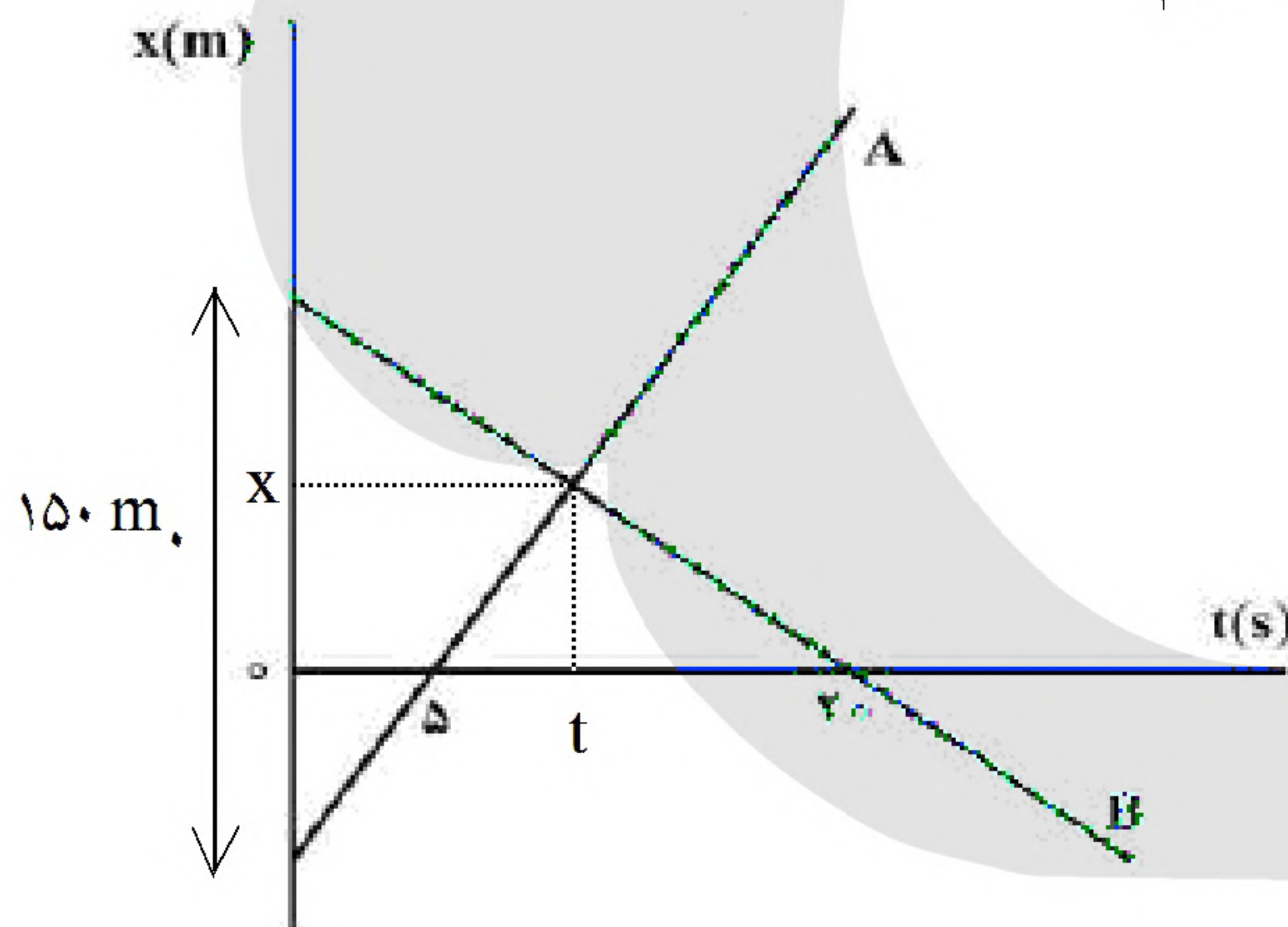
۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تشابه دو مثلث کمک می گیریم:



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

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

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



$$V_A = 2V_B$$

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

$$\Rightarrow 30 = 3t \Rightarrow t = 10 s$$

به دلیل تشابه مثلث ها فاصله دو متحرک در زمان $t = 20 s$, $150 m$ می شود.

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

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

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v + \Delta v}{\Delta t} = \frac{-20 + 4}{7} = -\frac{16}{7} \frac{m}{s} \hat{i}$$

۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

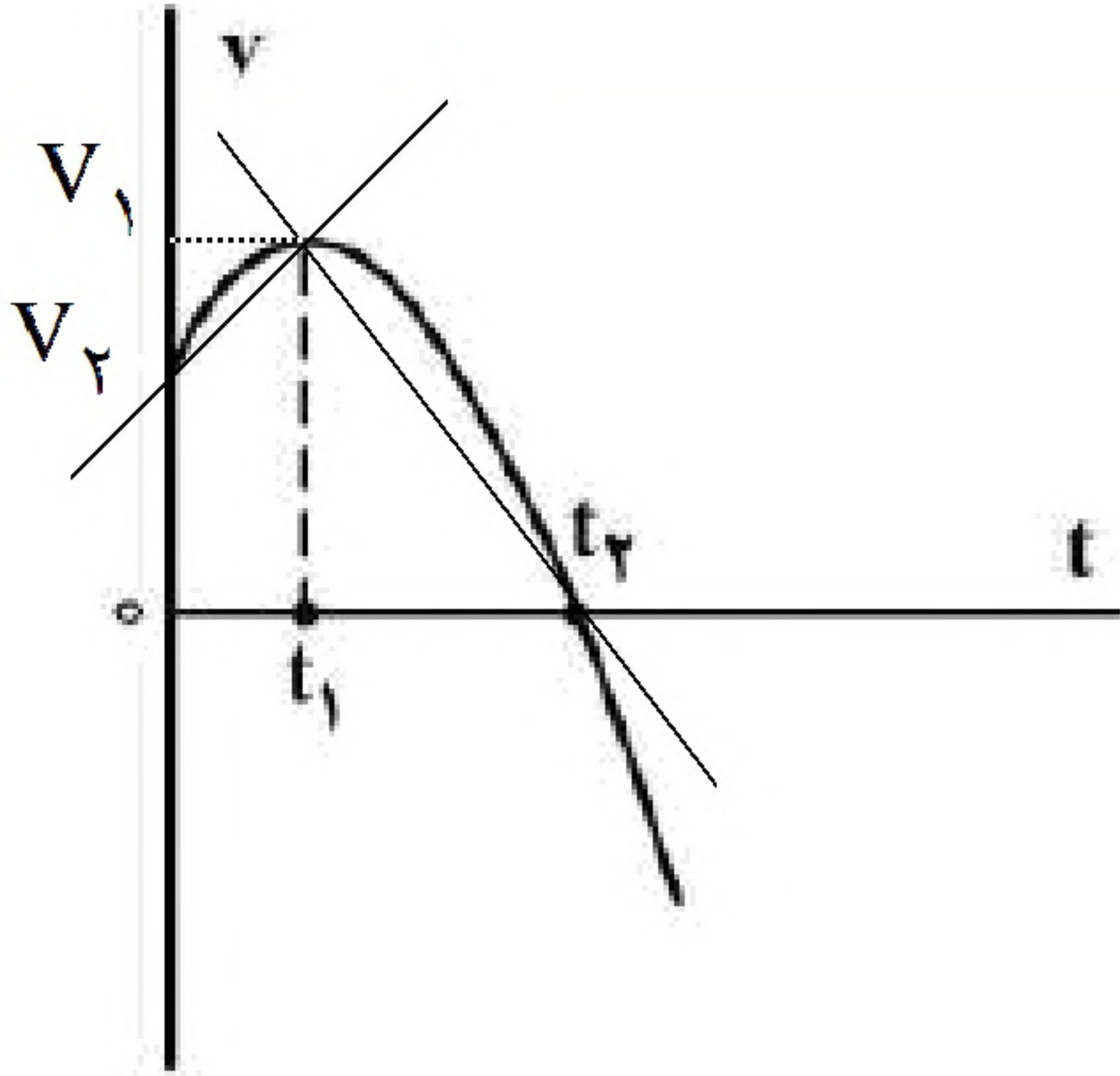
گزینه ۱: $V_1 > V$ غلط

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.

گزینه ۴: $\bar{a}_{1-2} = \frac{V_1' - V_1}{t_2 - t_1}, \bar{a}_{0-1} = \frac{V_1 - V_0}{t}$

همان طور که از شکل مشخص است، شیب \bar{a}_{1-2} بیش تر است.



۶۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم که تندی متوسط از تقسیم مسافت به زمان به دست می آید.

با توجه به شکل خواهیم داشت:

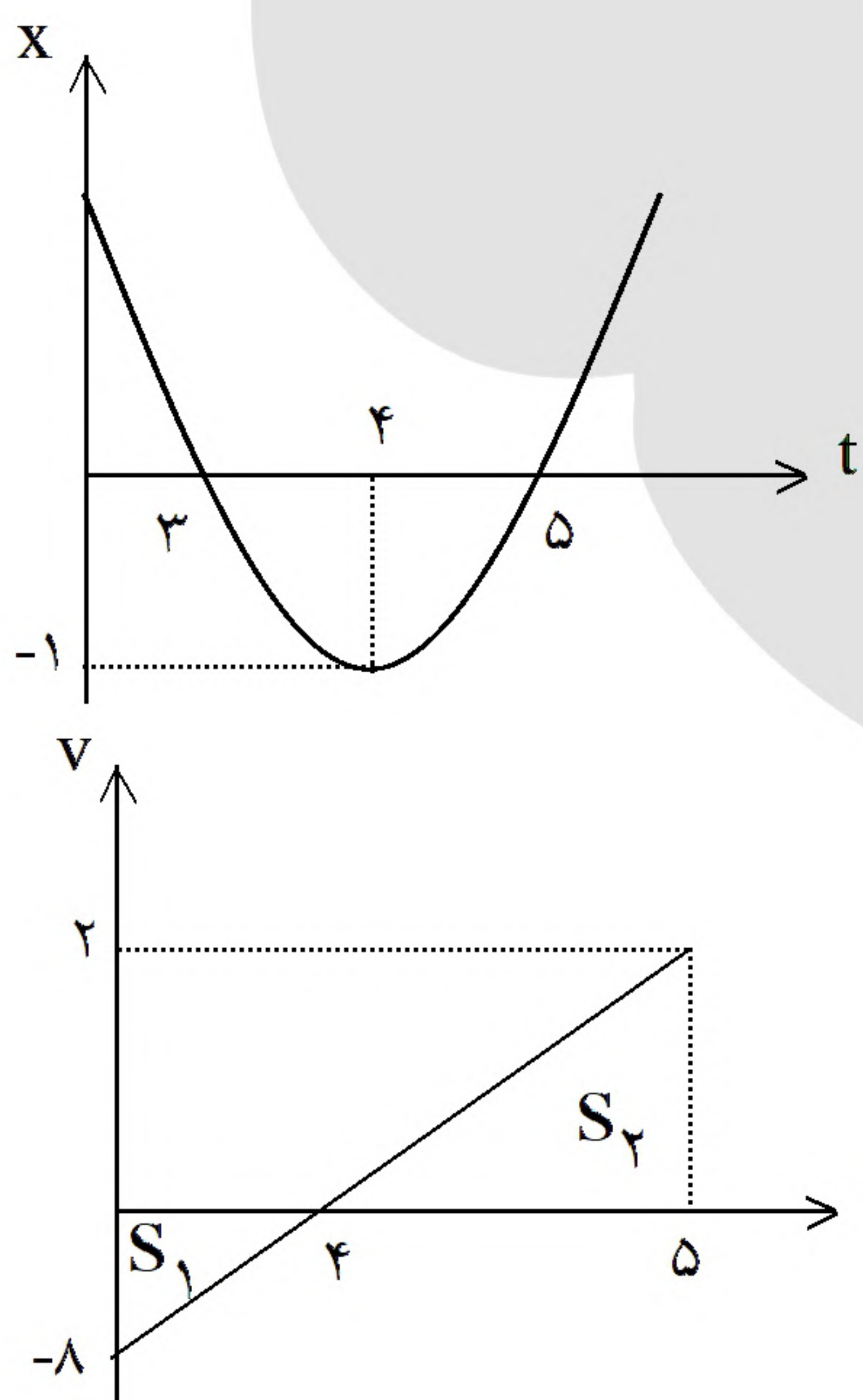
۱) $S_{av}(0,2) = \frac{2}{2} = 1$

۲) $S_{av}(0,6) = \frac{2+19}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$

۳) $S_{av}(2,10) = \frac{19+15}{8} = \frac{34}{8} = 4.25$

۴) $S_{av}(6,10) = \frac{15}{4} = 3.75$

۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

$t = 4 \Rightarrow a = 1$

$x = -1$

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

$S_1 = -16$

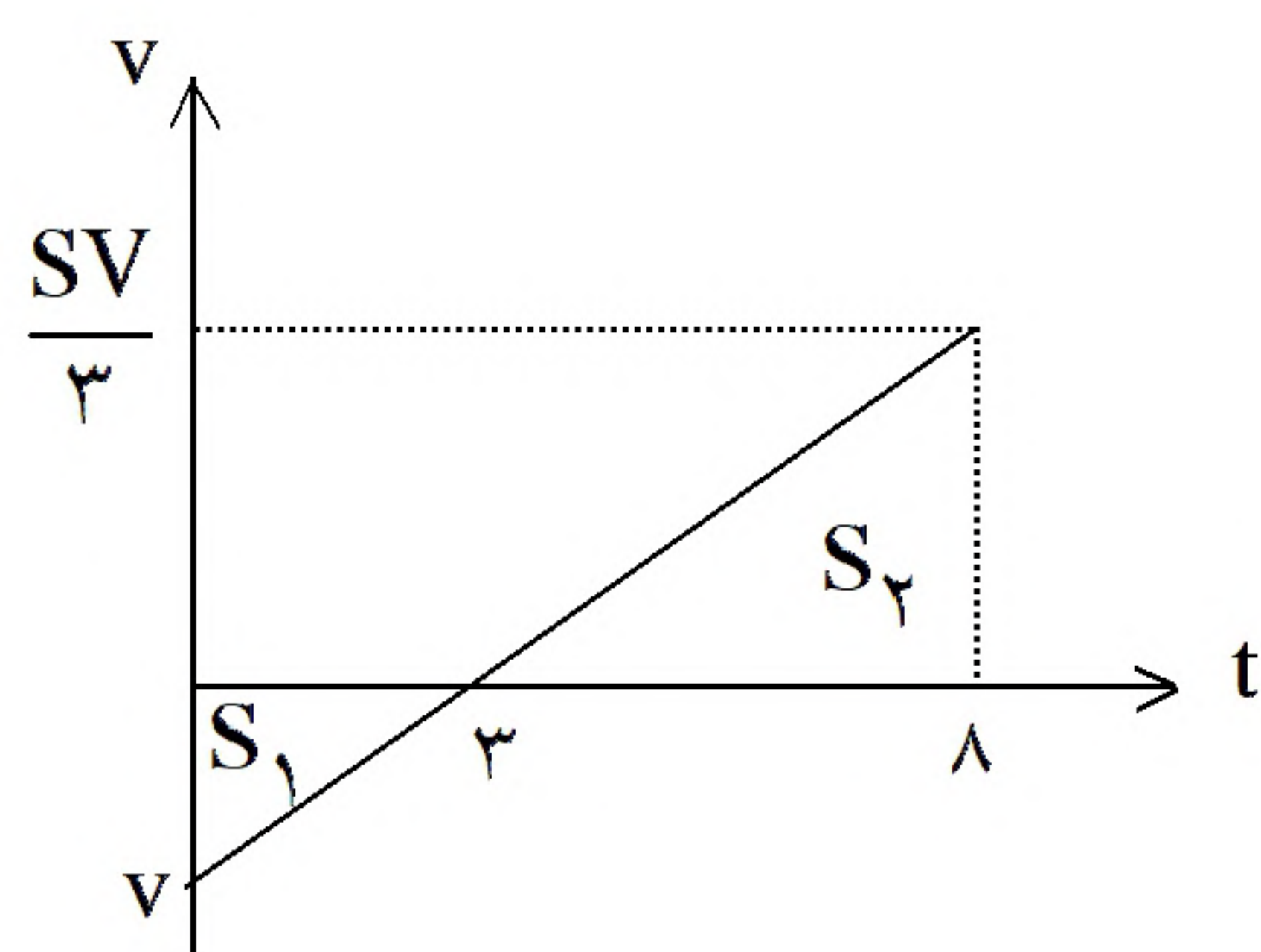
$S_2 = 1$

$\Delta L = |-16| + 1 = 17 \Rightarrow \bar{S} = \frac{17m}{5s}$

$\Delta t = 5$



۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

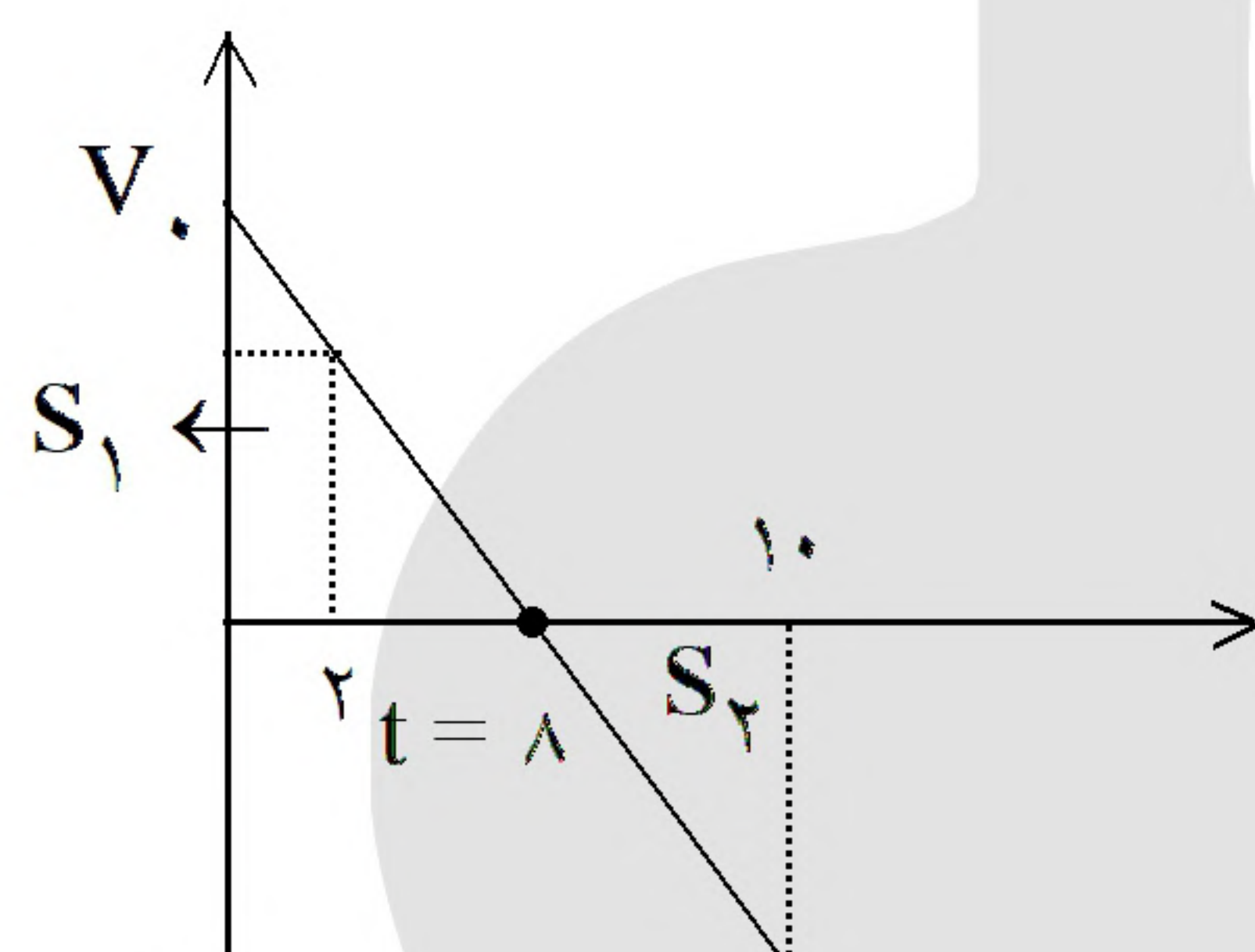


$$S_1 = \frac{3V}{2}$$

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

$$\begin{aligned} \text{جابه جایی} &= \frac{25V}{6} - \frac{3V}{2} = \frac{16V}{6} \\ \Rightarrow \frac{\text{جابه جایی}}{\text{مسافت}} &= \frac{8}{17} \\ \text{مسافت} &= \frac{25V}{6} + \frac{3V}{2} = \frac{34V}{6} \end{aligned}$$

۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

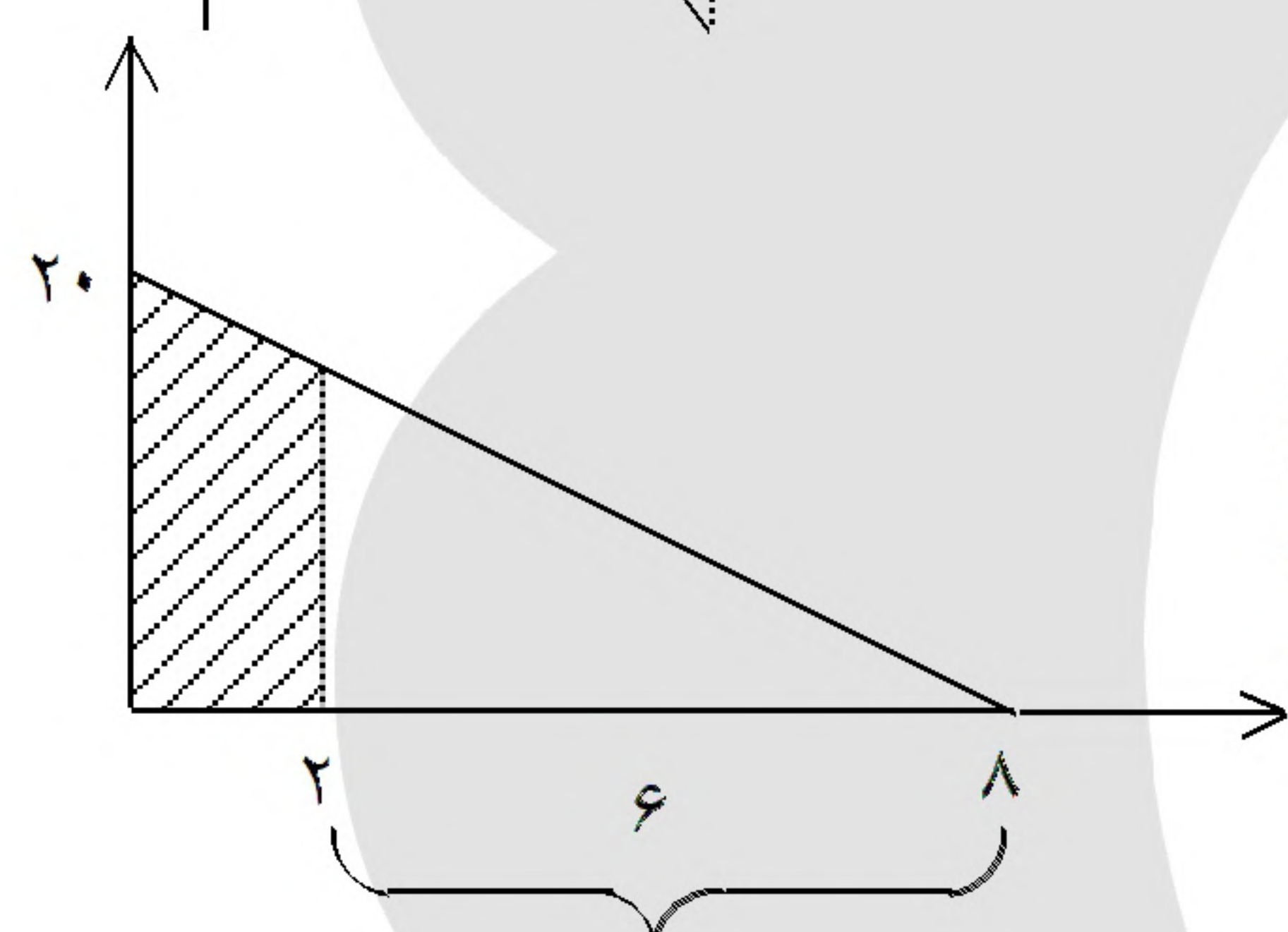


$$S_1 - S_2 = 75$$

$$S_1 + S_2 = 150$$

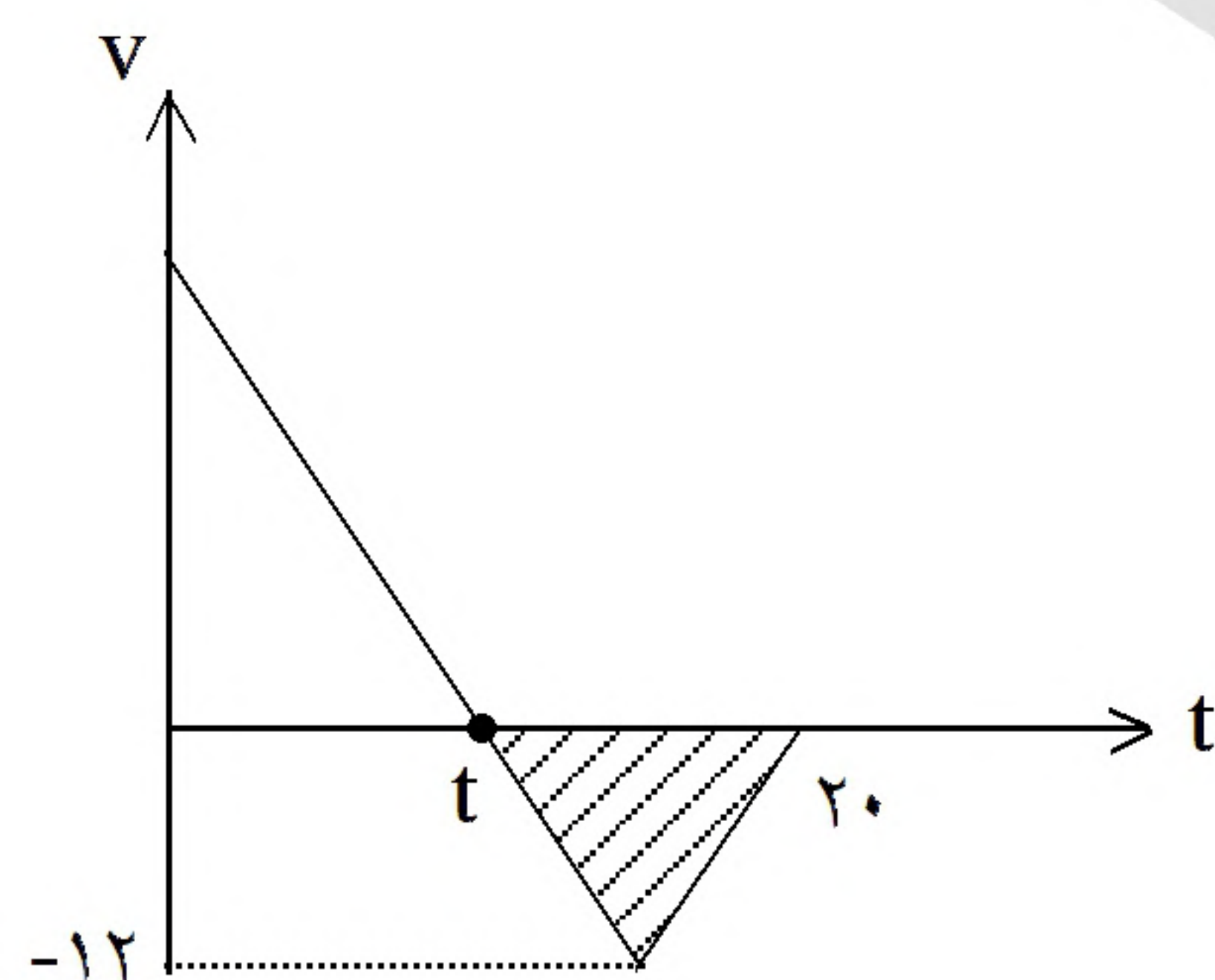
$$\Rightarrow S_1 = 80 \quad S_2 = 5$$

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



$$\begin{aligned} \frac{6}{8} &= \frac{V_2}{20} \Rightarrow V_2 = 15 \Rightarrow S' = \frac{15 \times 6}{2} \Rightarrow S' = 45 \\ \text{مسافت} &= 80 - 45 = 35m \end{aligned}$$

۶۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



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

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

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



۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی جابه‌جایی گلوله در ثانیه سوم حرکت، صفر است، یعنی در ثانیه سوم حرکت یعنی از $t = ۲$ تا $t = ۳$ جابه‌جایی برابر صفر است و وسط این زمان یعنی $t = ۲/۵$ س گلوله به ارتفاع اوج خود رسیده است.

$$v = gt + v_0 \Rightarrow t_{\text{اوج}} = \frac{-v_0}{g} \Rightarrow ۲/۵ = \frac{-v_0}{-۱۰} \Rightarrow v_0 = ۲۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گلوله $۲/۵$ ثانیه طول می‌کشد تا به نقطه اوج خود برسد و سپس $۲/۵$ س طول می‌کشد تا به نقطه پرتاب اولیه خود برسد. به علت نبود مقاومت هوا، سرعت گلوله هنگام عبور از نقطه پرتاب اولیه، برابر سرعت اولیه پرتاب به سمت بالا است. بنابراین گلوله ۲ ثانیه پس از عبور از نقطه پرتاب به زمین برخورد می‌کند.

$$v = gt + v_0 \Rightarrow v = ۱۰(۲) + ۲۵ = ۴۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

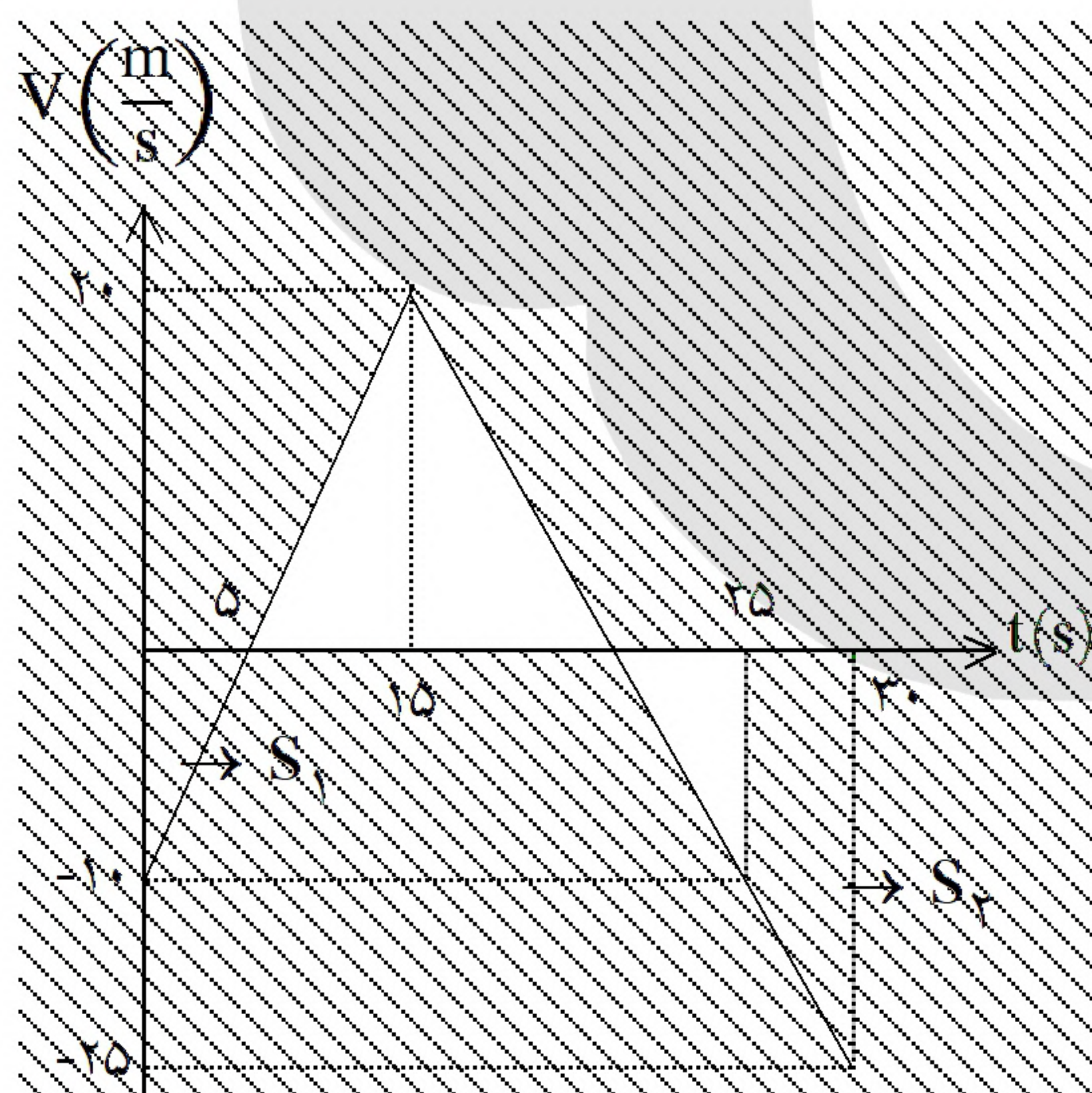
$$v^2 - v_0^2 = ۲ad \Rightarrow ۲۰۲۵ - ۶۲۵ = ۲۰d \Rightarrow d = ۷۰ \text{ m}$$

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

$$t = ۰ \Rightarrow V_1 = -۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = ۰ \Rightarrow t = ۱۵ \Rightarrow \Delta V = ۳۰ = V_2 - V_1' \Rightarrow V_2 = ۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = ۱۵ \Rightarrow t = ۳۰ \Rightarrow \Delta V = -۴۵ = V_3 - V_2 \Rightarrow V_3 = -۲۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



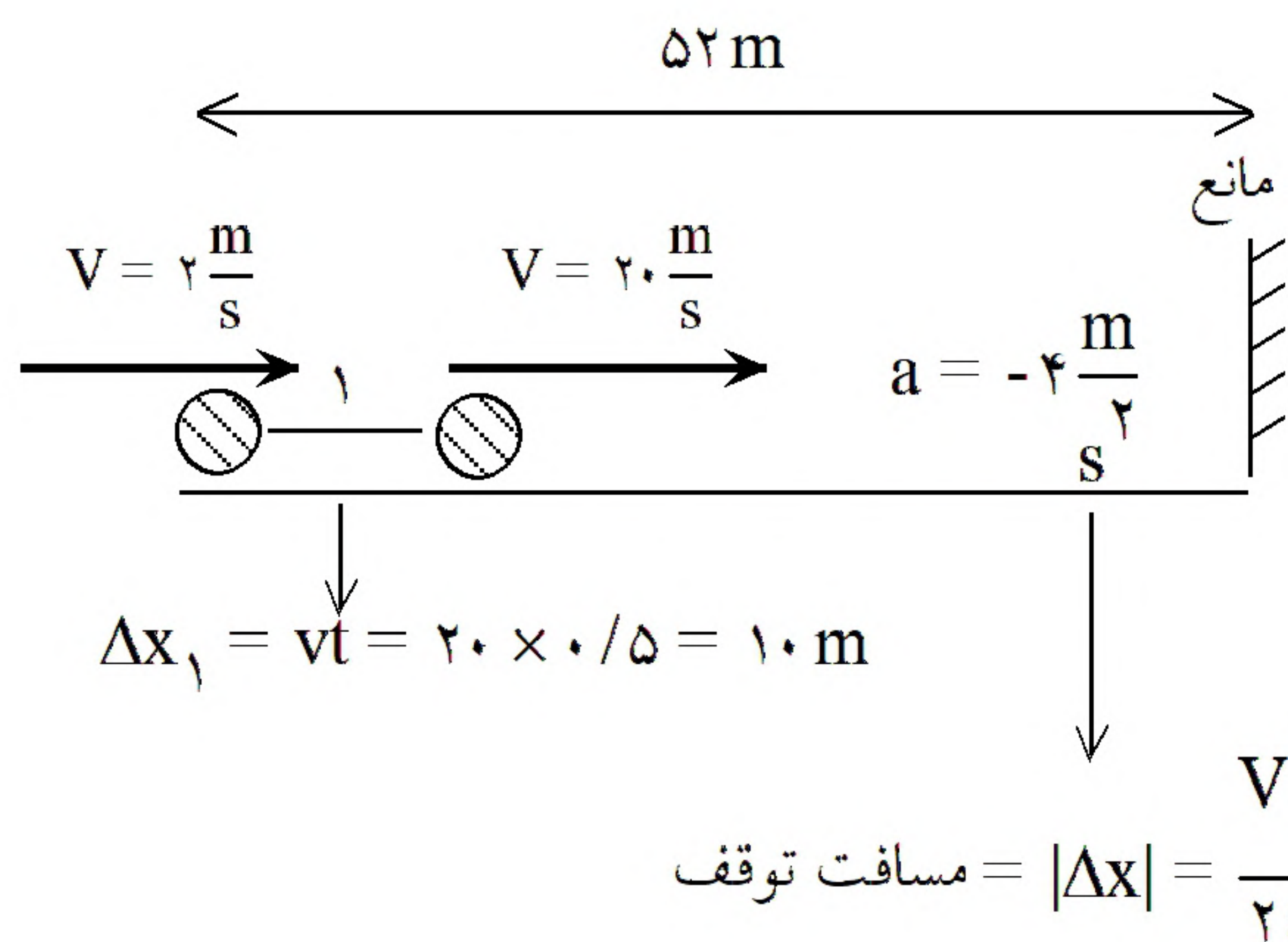
$$S_2 = \frac{(۲۵ + ۱۰)(۵)}{۲} = ۸۷/۵ \leftarrow \text{جابه جایی در ۵ ثانیه ششم}$$

$$S_1 = \frac{۱}{۲}(۵)(۱۰) = ۲۵ \leftarrow \text{جابه جایی در ۵ ثانیه اول}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = ۳/۵$$



۷۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

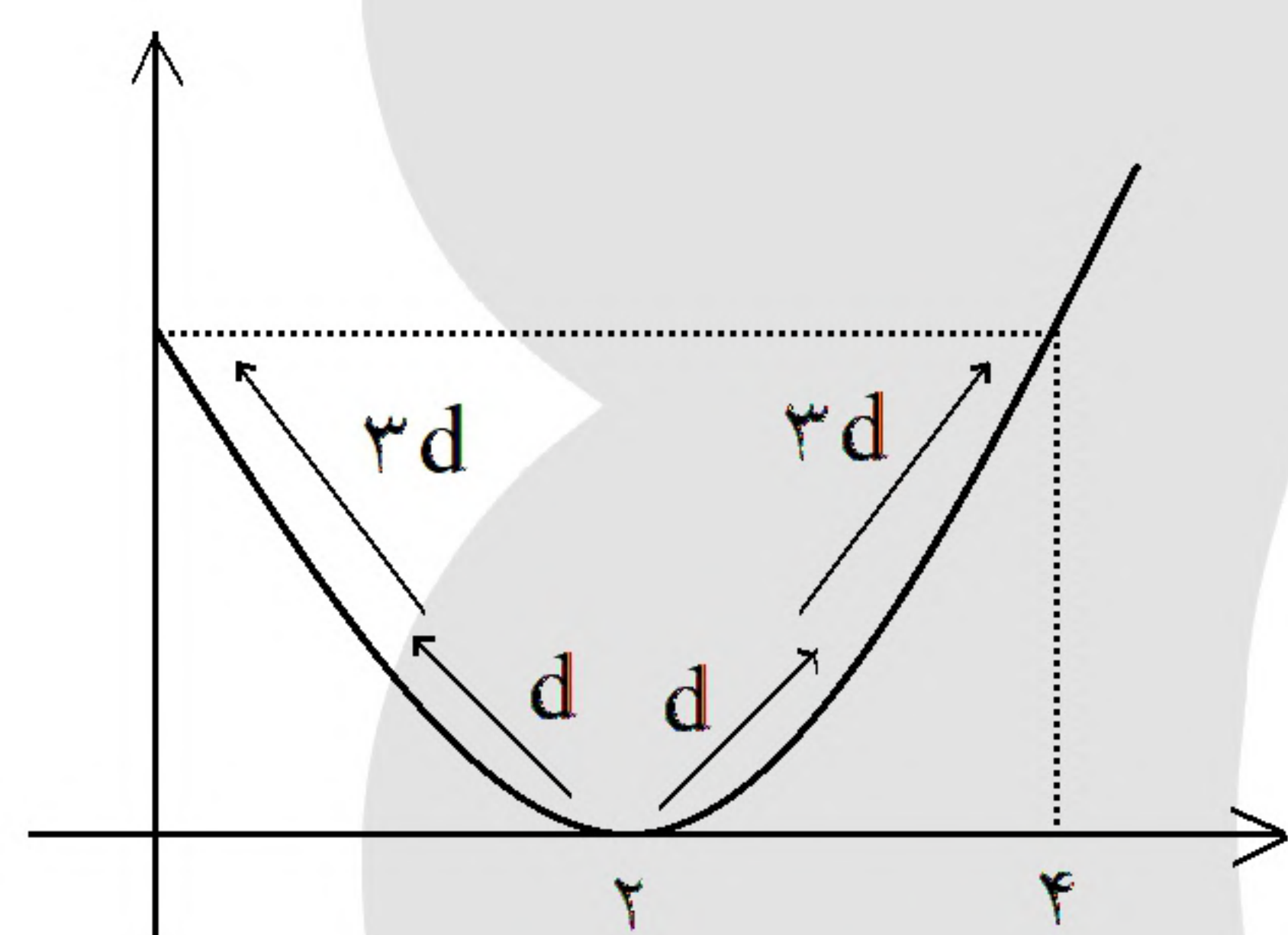


با توجه به مسافت‌های طی شده ($10 + 50 = 60$) اتومبیل به مانع برخورد می‌کند.

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

۷۲- 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 $t = 2 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر است پس اگر از این لحظه به اندازه‌ی ۲ ثانیه به عقب برگردیم مسافت طی شده برابر است با:



$$d + 3d = 4d$$

با این تفاسیر گزینه‌ی ۴ درست است.

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

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

۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$v_{y} = v_0 \sin 53^\circ = 0.8 \times 25 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow -400 = -20d \Rightarrow d = 20 \text{ m} \Rightarrow \text{فاصله نقطه اوج گلوله تا زمین} = 20 + 160 = 180 \text{ m}$$

۷۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V^2 - V_0^2 = 2g(h_1 - h_2) \Rightarrow V^2 - 400 = 20(55 - 30)$$

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



۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش تشریحی:

$$\left. \begin{array}{l} g = 10 \\ \bar{v} = 5 \end{array} \right\} \text{ کمی تقریب}$$

$$\Delta y \quad v$$

$$5 = \frac{1}{9}H \quad 10$$

$$15 \quad 20$$

سرعت رسیدن به زمین (البته تقریبی است چون $g = 10$ فرض شده است.) $\rightarrow 30$

$$45m = H$$

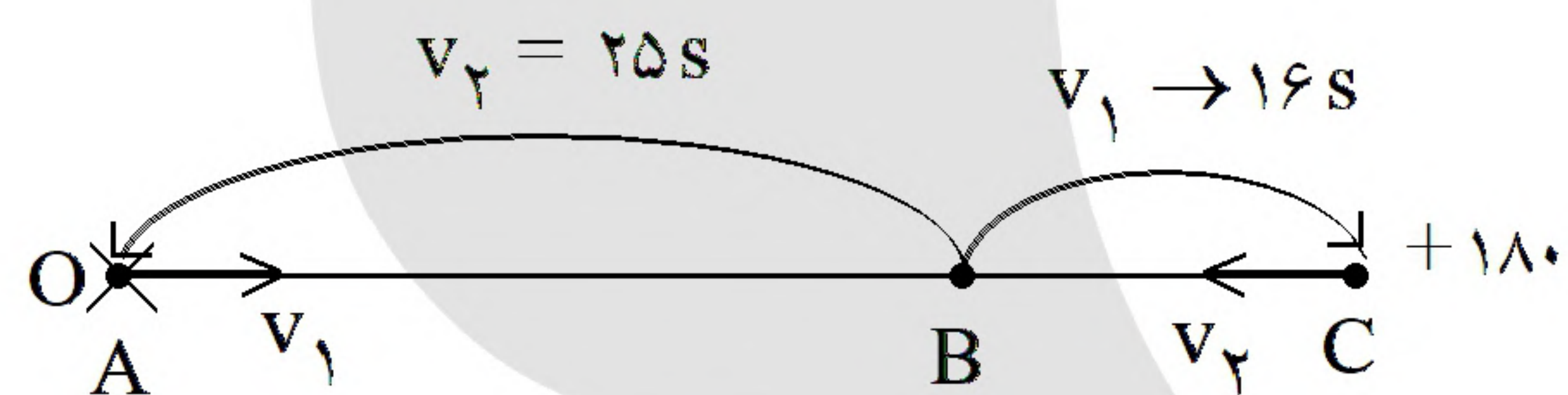
$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 2\bar{v} = 10 \frac{m}{s}$$

$$v = -gt + v_1 \Rightarrow 10 = -10t \Rightarrow t = 1s$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_1 t \Rightarrow \frac{-H}{9} = -5 \times 1 \Rightarrow H = 45m$$

$$\frac{H}{9} = \frac{45}{9} = 5m \Rightarrow 45 - 5 = 40m$$

$$v^2 - v_1^2 = 2g\Delta y \Rightarrow v^2 - 100 = 80 \Rightarrow v^2 = 180 \Rightarrow v = 13.4 \frac{m}{s}$$



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

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

با توجه به زمانها پس زمان رسیدن به نقطه B بین ۱۶ و ۲۵ است. با توجه به رابطه (۱)، t ۲۰ یا ۱۸ می تواند باشد. این دو عدد در رابطه (۲) صادق است.

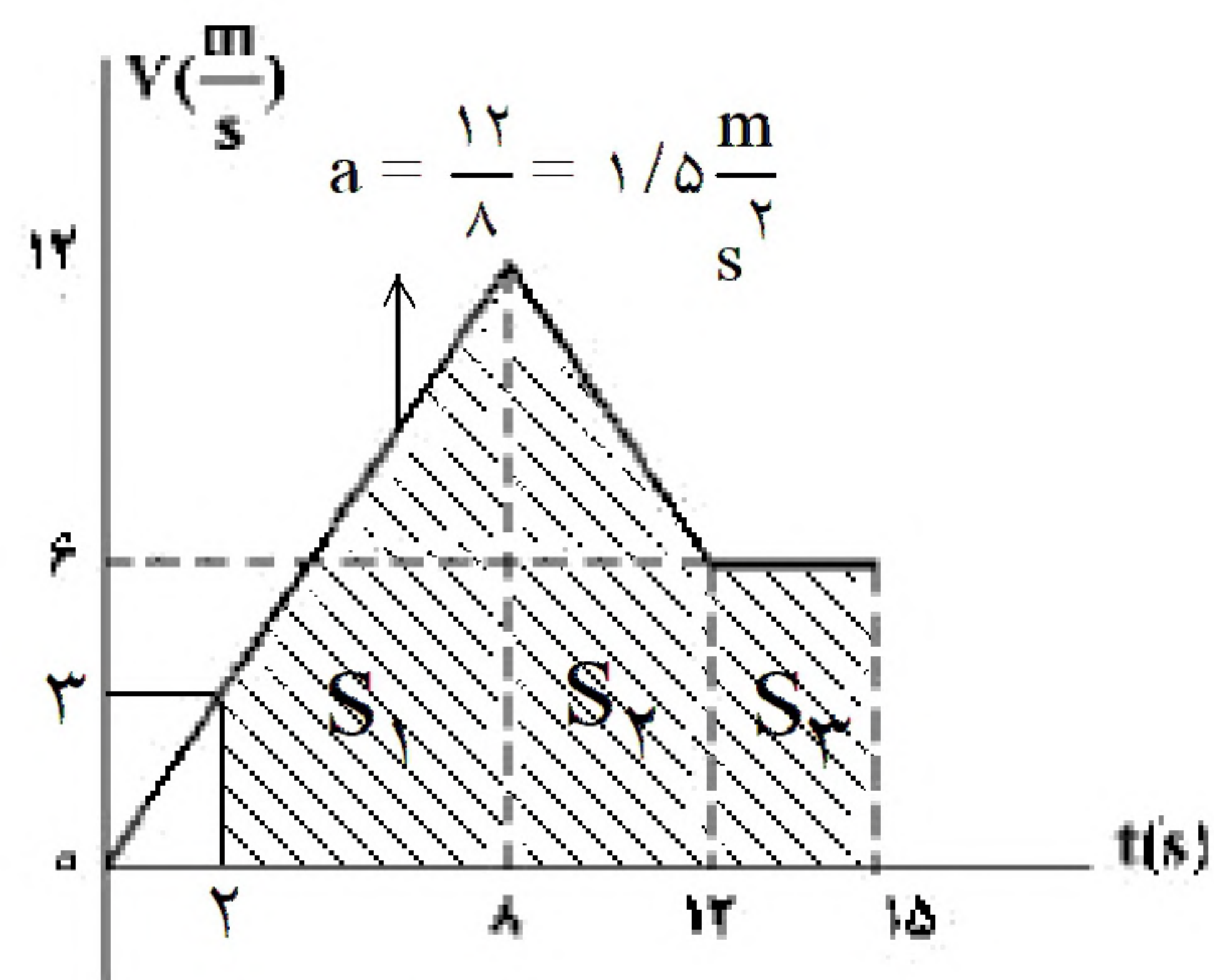
$$v_1 = 5 \checkmark$$

$$v_1 + v_2 = 9 \Rightarrow v_2 = 4$$

۷۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۷۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



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

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

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

$$\Delta x = 45 + 36 + 18$$

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

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

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

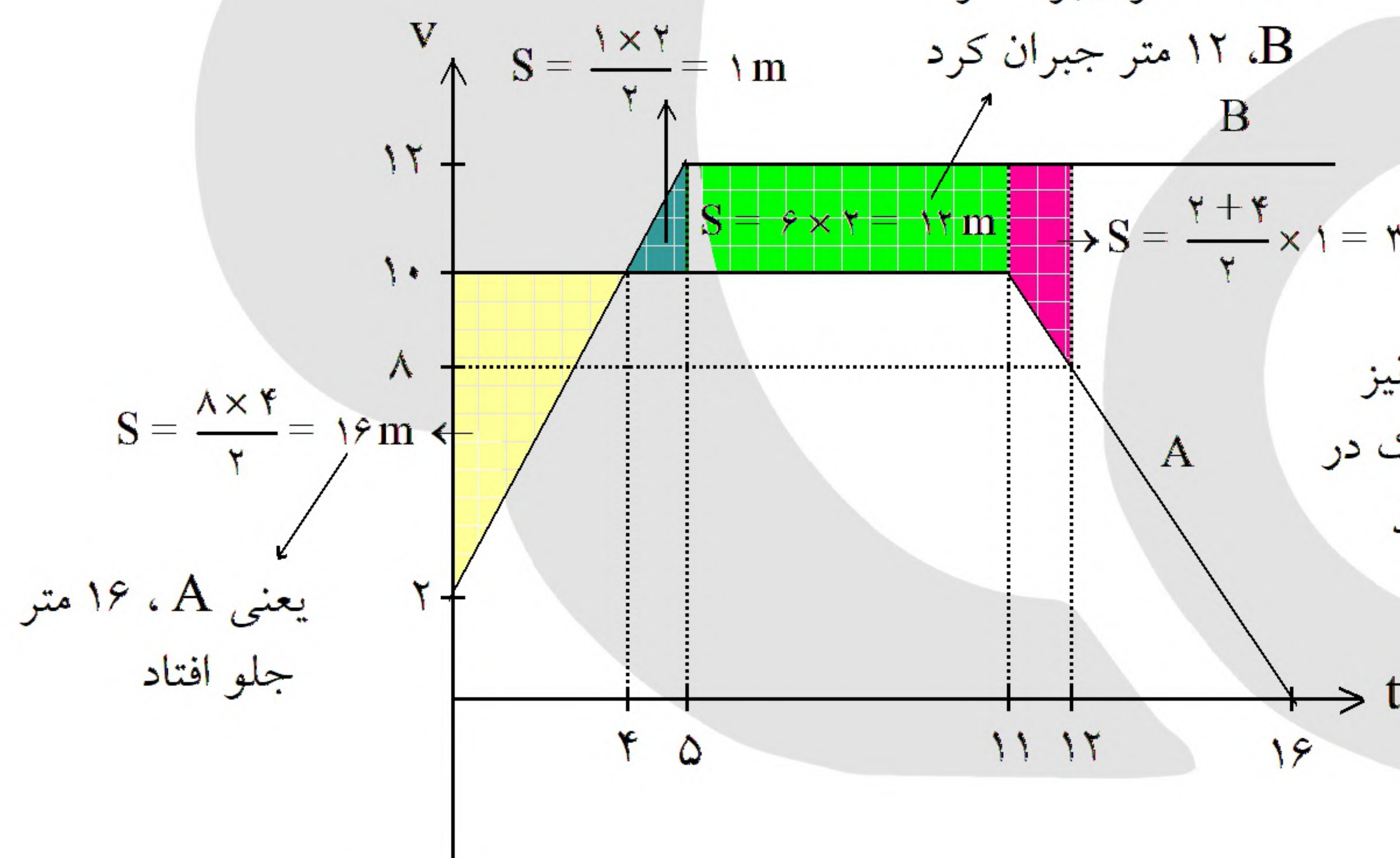
۷۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

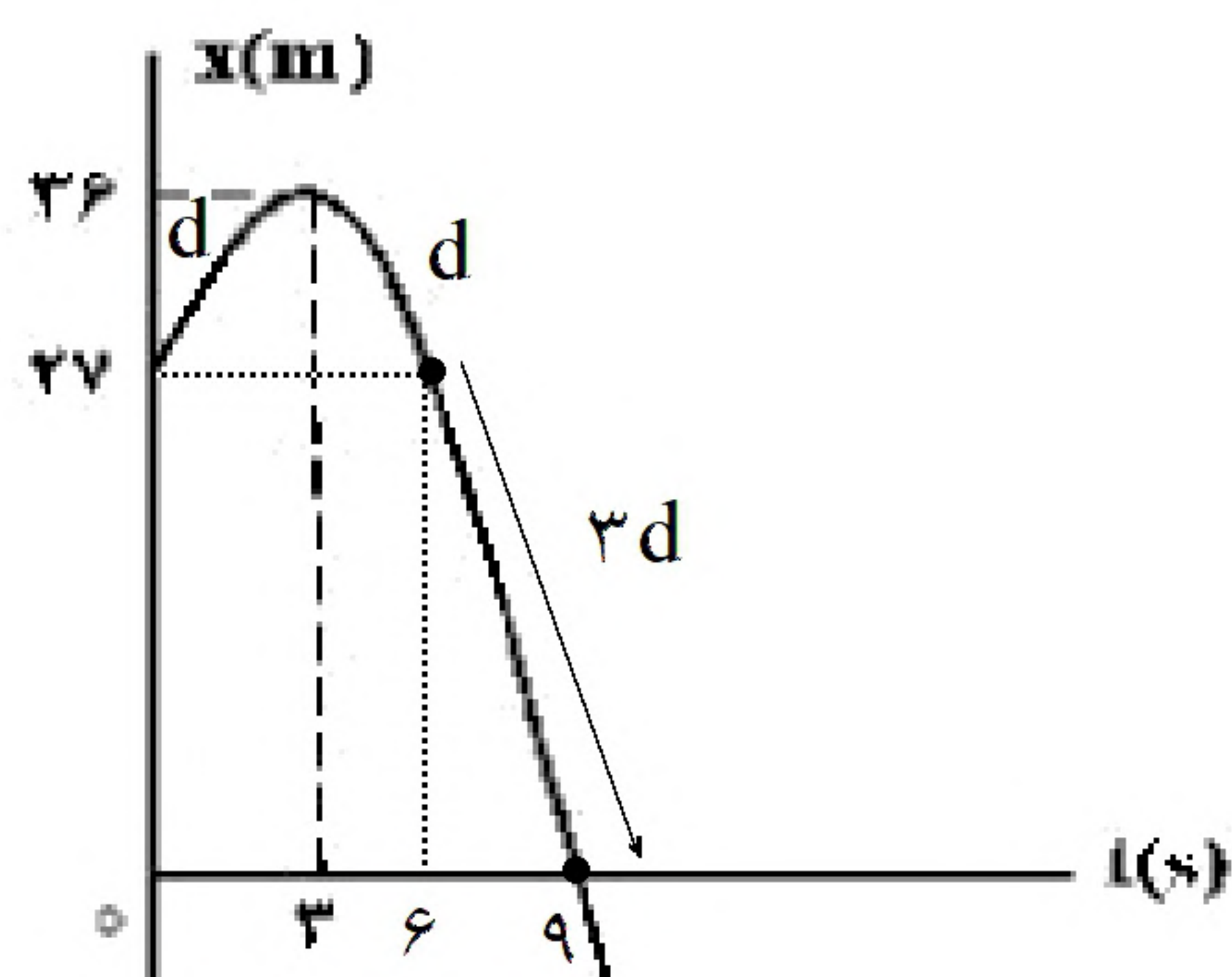


B، ۳ متر باقی مانده را نیز
جبران کرد پس ۲ متحرک در
 $t = 12 \text{ s}$ به هم می‌رسند

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



۷۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$d = 9m$$

$$d + d + 3d = 5d = 45m$$

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

۸۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

$$v = at + v_1 \Rightarrow v = 2 \times 5 + 20 = 30$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{20 + 30}{2} = 25 \frac{m}{s}$$

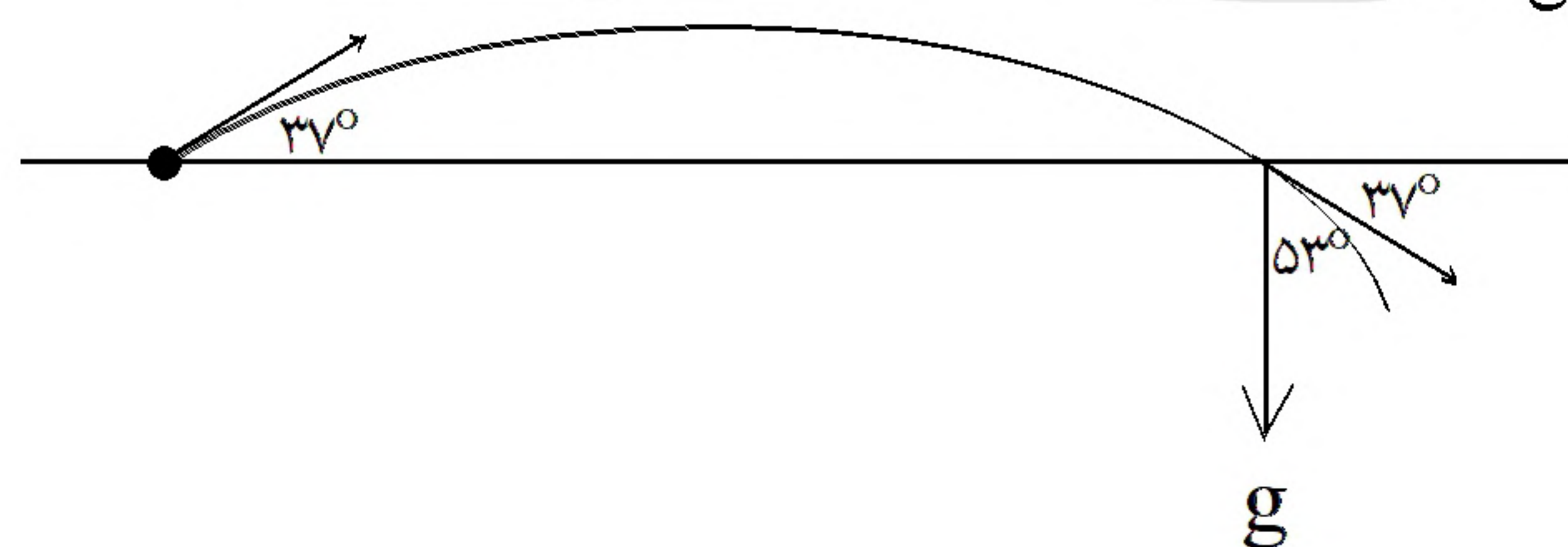
۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_{x} = V_{0} \cos 37^{\circ} = 0.8 V_{0}$$

$$V_{y} = V_{0} \sin 37^{\circ} = 0.6 V_{0}$$

$$V_y = -10t + 0.6V_0 \Rightarrow \text{time} = t : \theta = \tan^{-1} \left(\frac{V_y}{V_x} \right)$$

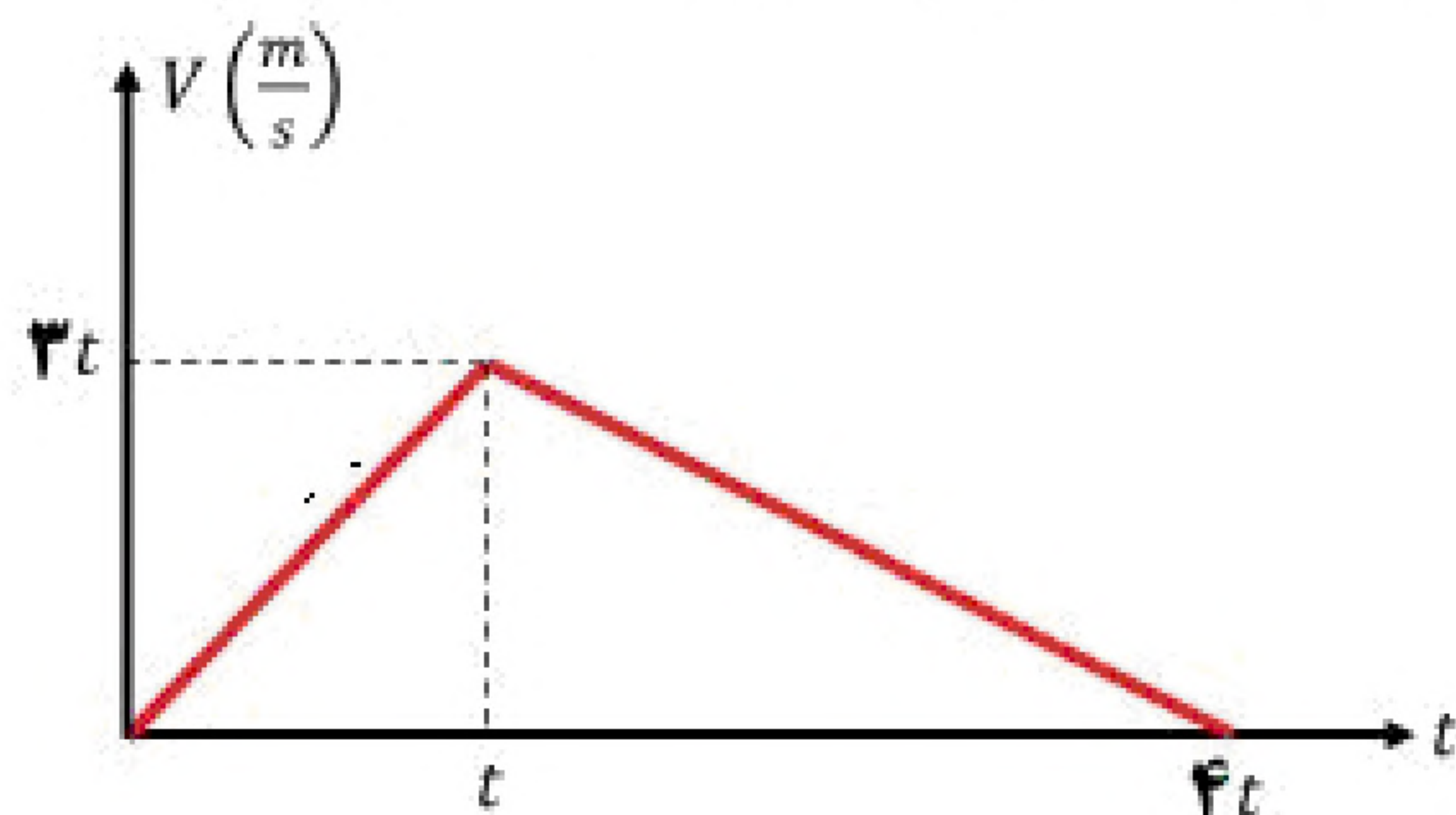
بردار شتاب همواره به سمت پایین است.





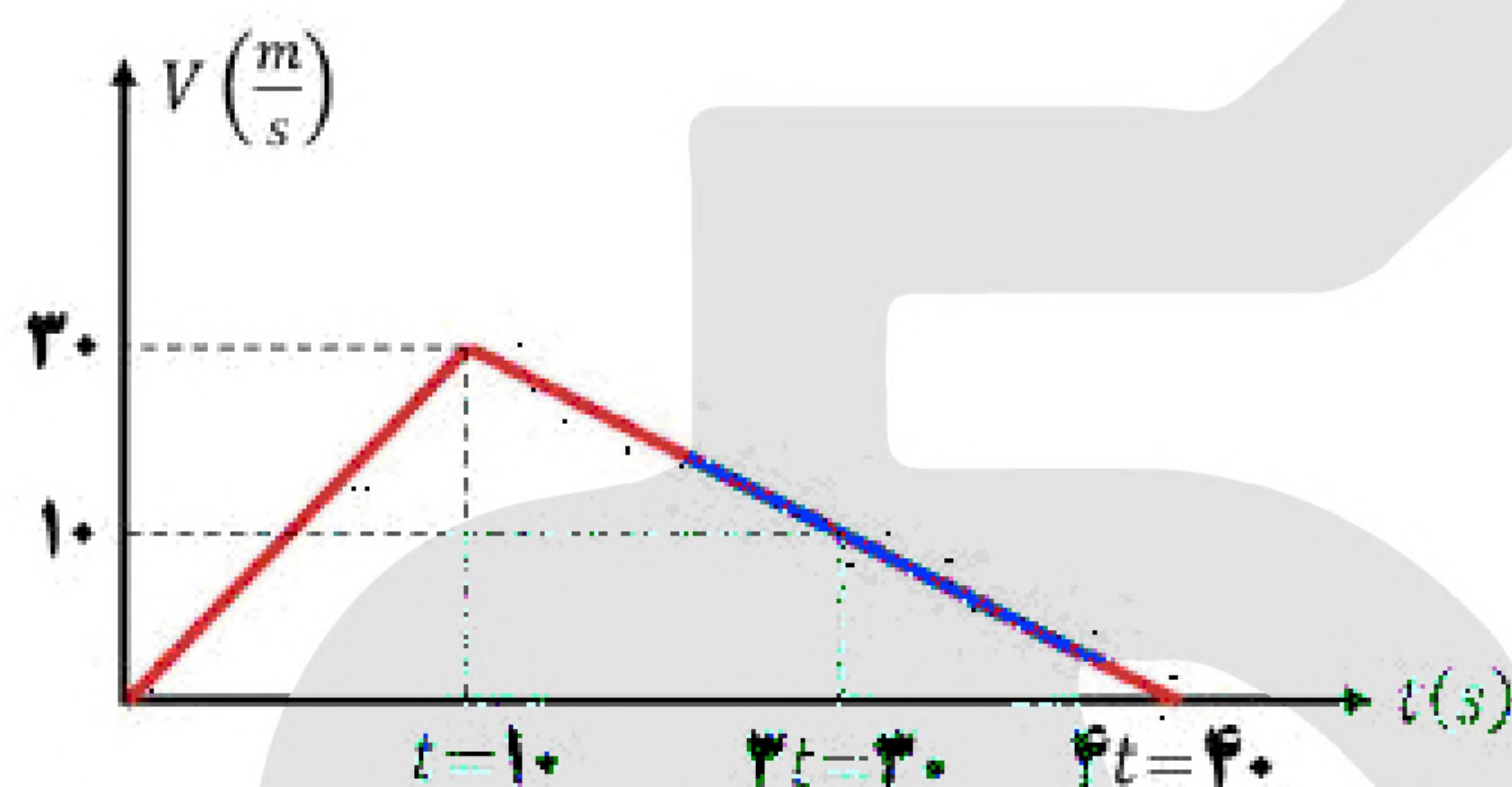
۸۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مسیر اول: $V = (3)(t) + 0 = 3t$

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.



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

۸۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متحرک A دارای حرکت یک‌نواخت است. از لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 12 \text{ s}$ ، 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

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

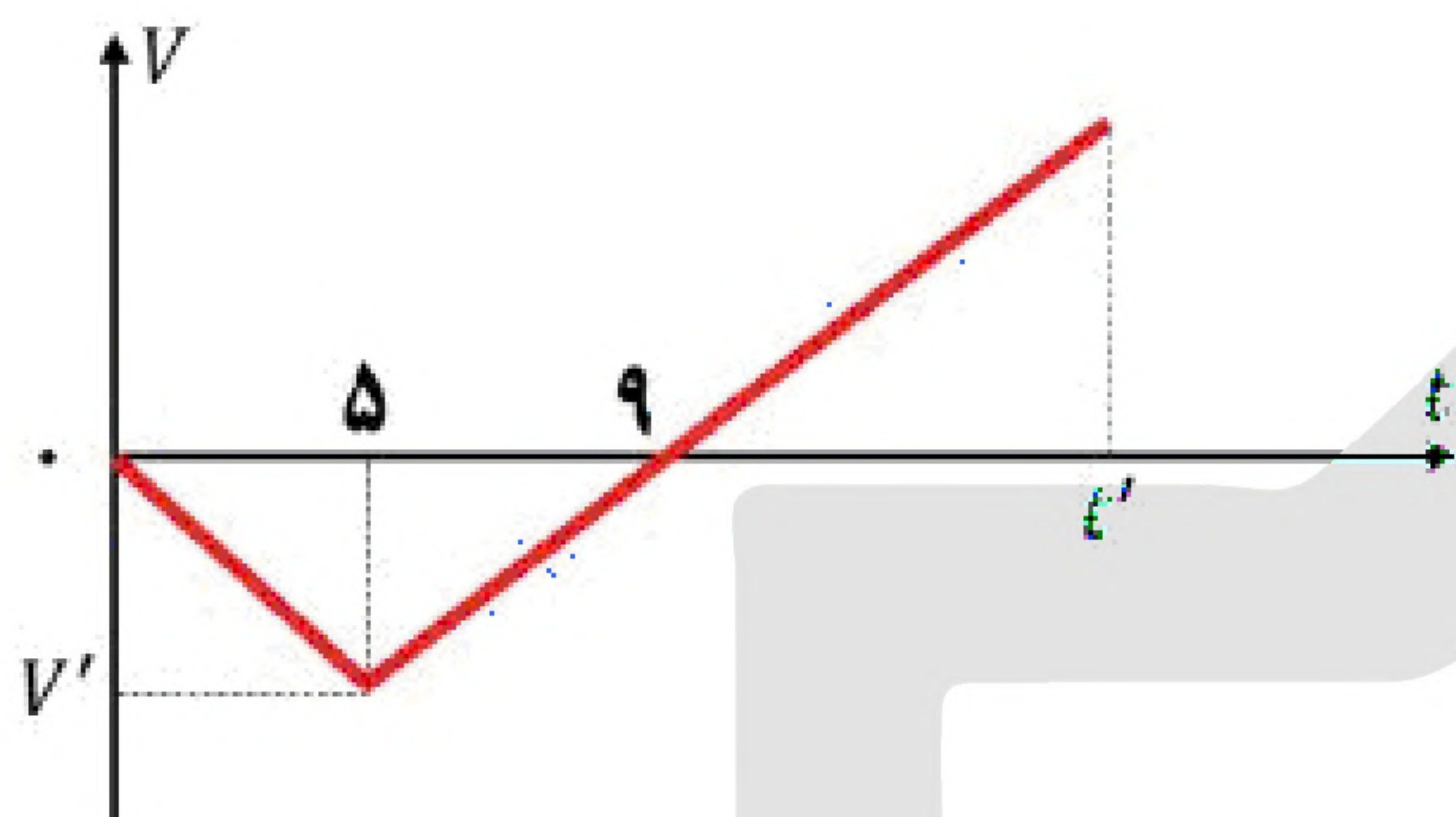


۸۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ۵ ثانیه اول حرکت داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}\left(-\frac{v'}{5}\right)(5)^2 + 0 \Rightarrow \Delta x_1 = -\frac{2}{5}v'$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2}\left(+\frac{v'}{4}\right)(t)^2 + (-v')(t) \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{v'}{8}t^2 - v't$$

باید جابه‌جایی کل صفر شود:

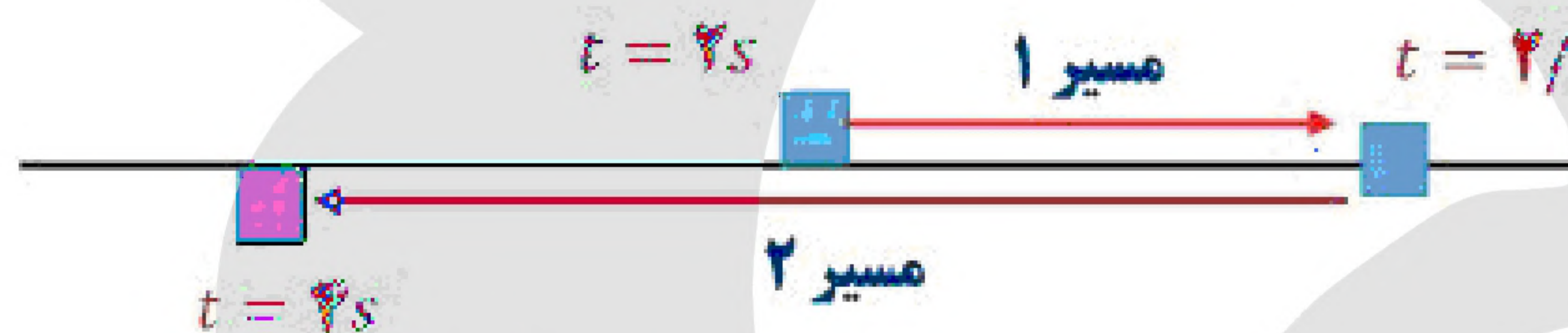


$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 0 \Rightarrow -\frac{2}{5} + \frac{t^2}{8} - t = 0$$

$$\Rightarrow t = 10s$$

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

۸۵- 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.

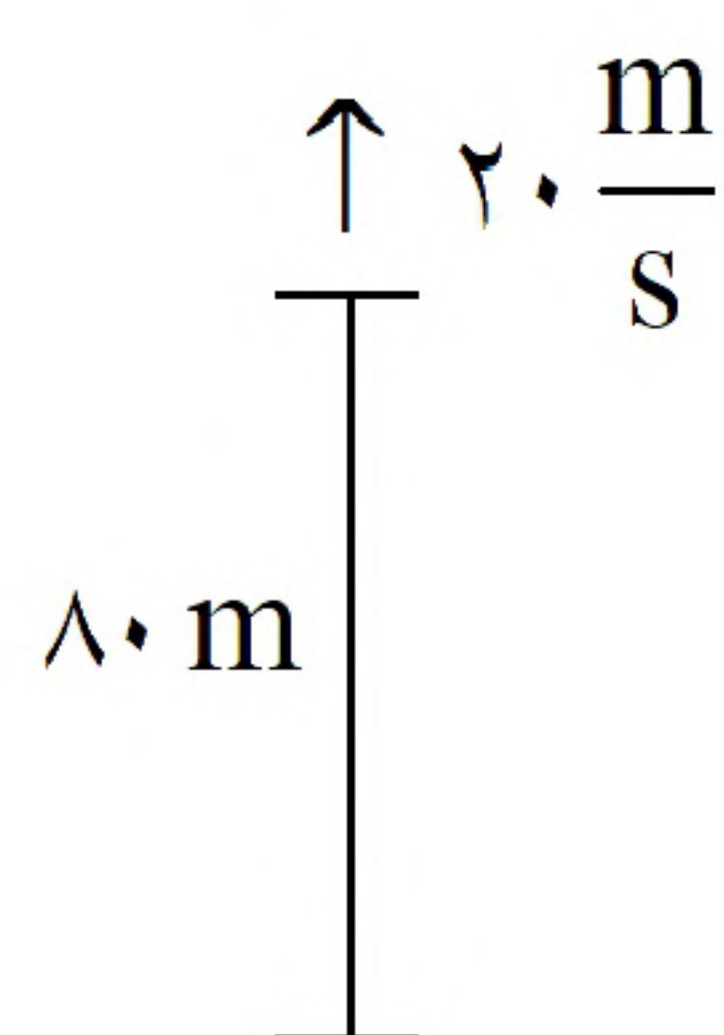


مسیر ۱ $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(0/5)^2 = 0/5m$

مسیر ۲ $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}(-4)(1/5)^2 = -4/5m$

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

۸۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V = at + V_0$$

$$V = -10t + 20 = -10 \times 4/5 + 20$$

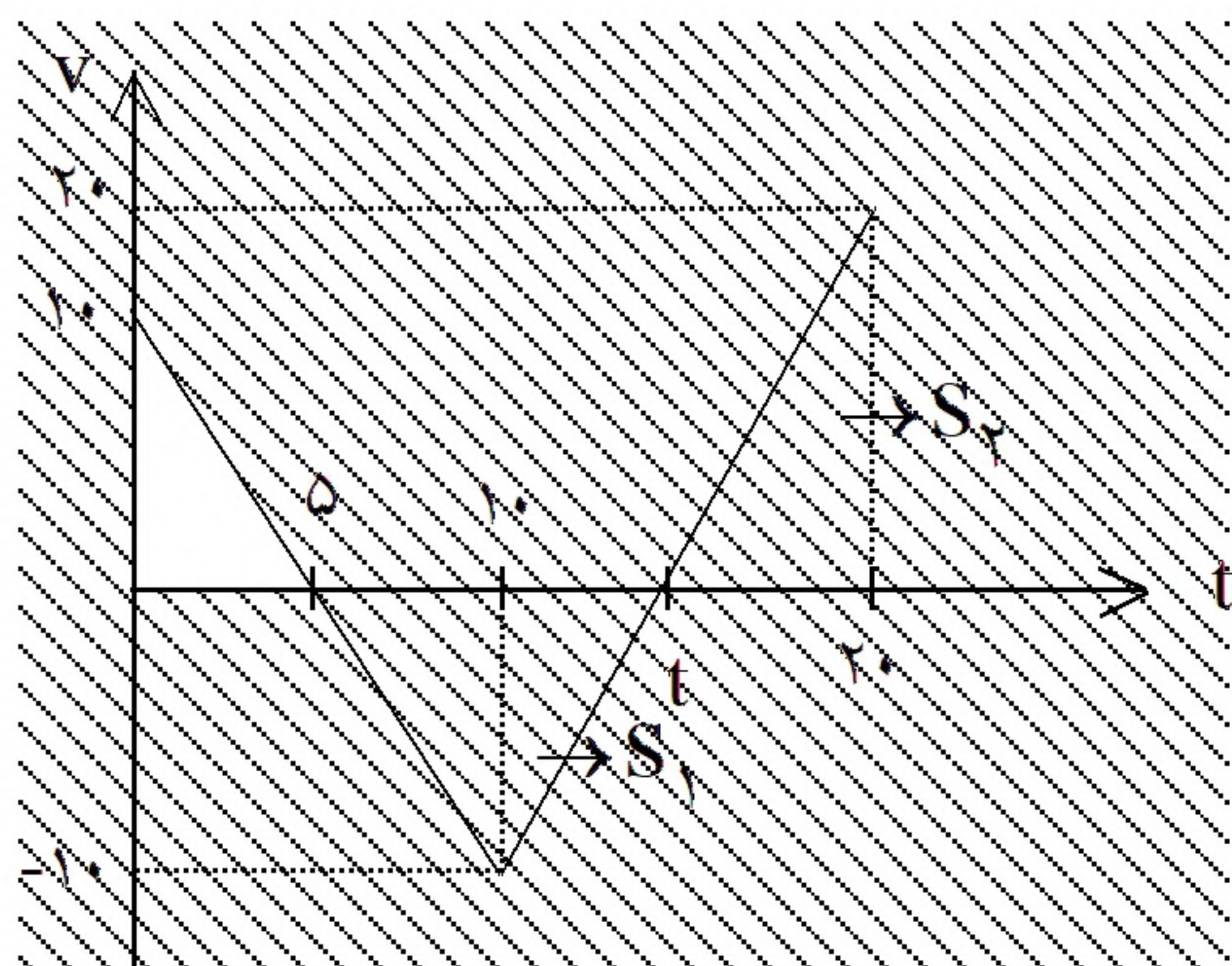
چون در ثانیه $t = 4/5$

$$= -45 + 20 = -25 \rightarrow -25j$$

جهت رو به پایین دارد و گلوله در حال سقوط است.

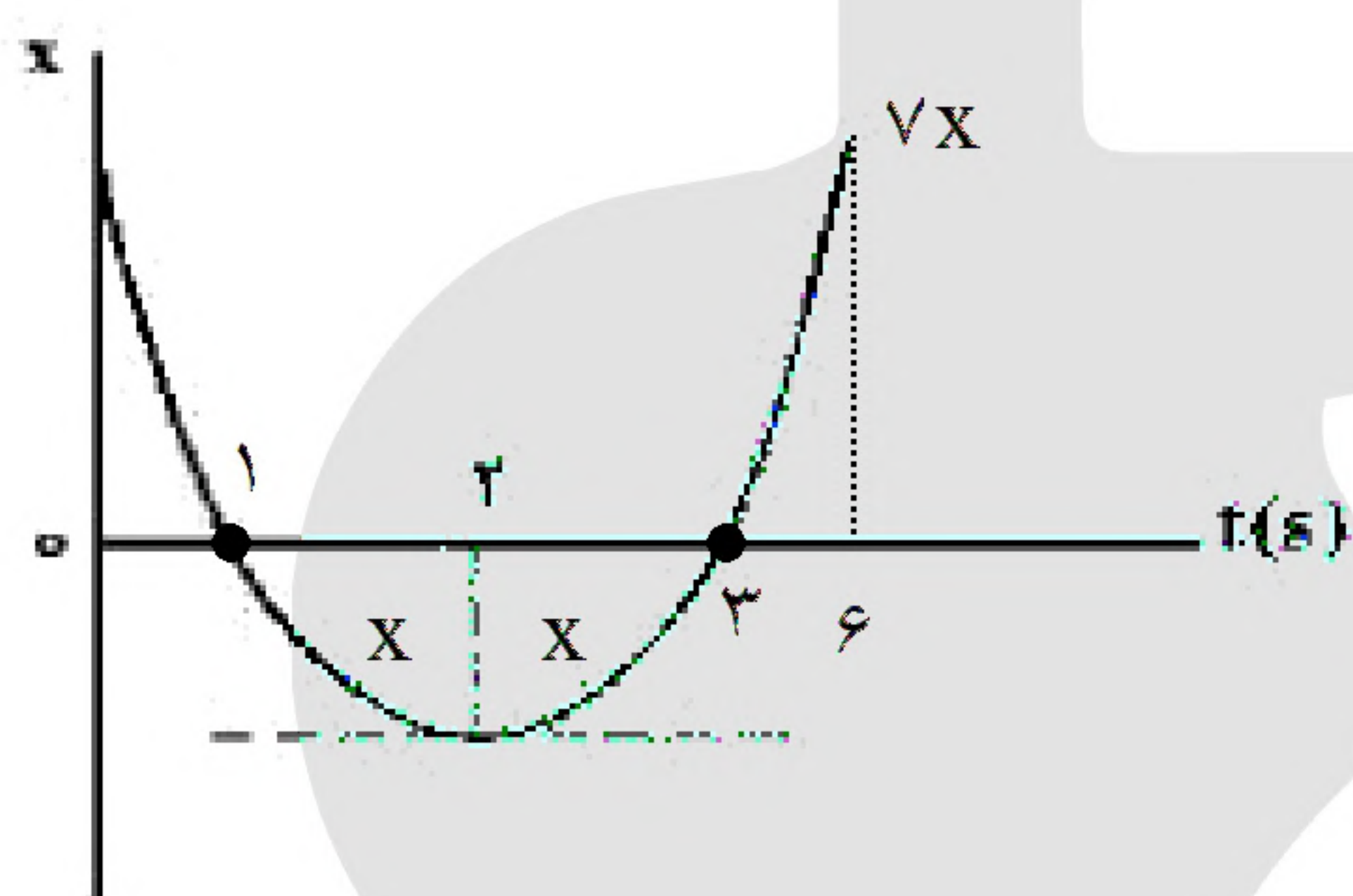


۸۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رسم نمودار $V-t$



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

۸۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

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

۸۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۹۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه ی بُرد و ارتفاع اوج پرتابه، داریم:

$$R = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{4} \tan \alpha \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{1}{4} \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{1}{4} \times \frac{4/5}{3/5} \Rightarrow \frac{R}{H} = 3$$



۹۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

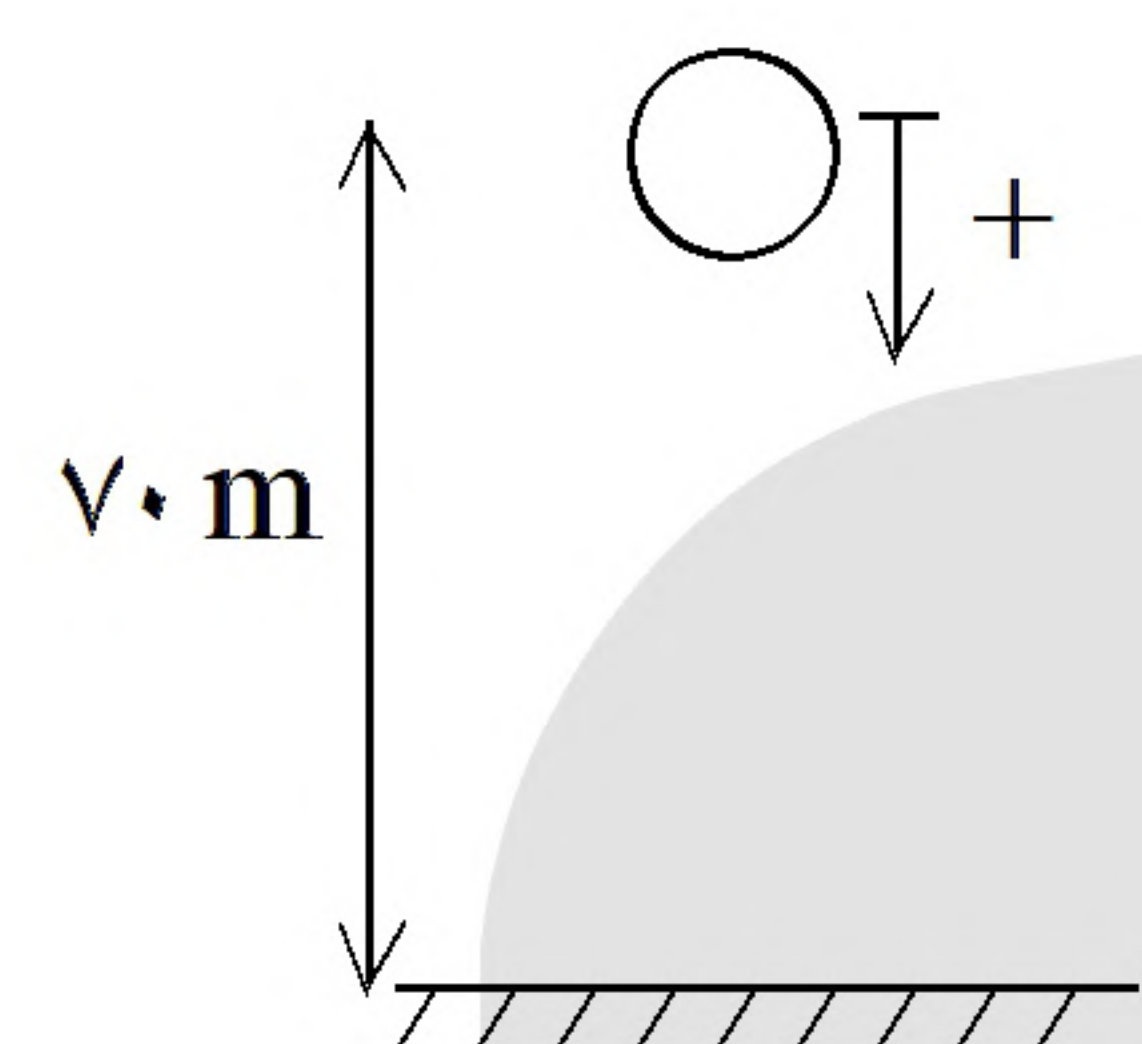
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0, \quad x_0 = 18m$$

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

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

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

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



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

$$x_A = x_B = 0$$

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 $t = 2 + 1/5 = 3/5s$ در نتیجه:

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

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

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

۹۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

در این سؤال نیز متحرک با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند. بنابراین مسافت طی شده با اندازه ی

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

جابه جایی برابر است. در واقع:



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

۹۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

چون متحرک با شتاب ثابت روی محور X حرکت کرده‌است، مسافت و جابه‌جایی آن برابر است. بنابراین:

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

۹۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

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

$$6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

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

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

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

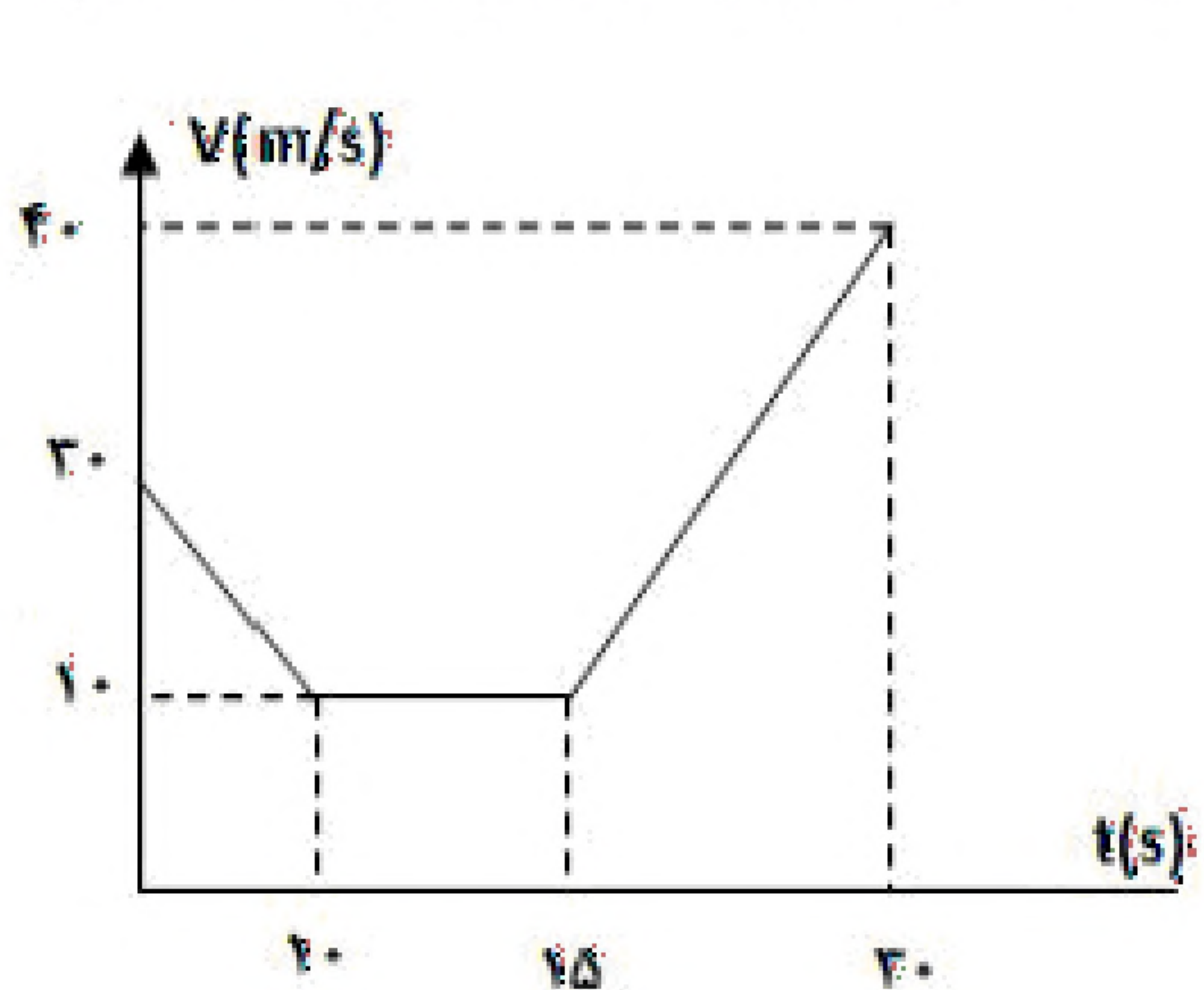
با جایگزینی زمان در رابطه مکان متحرک B شتاب متحرک به دست می‌آید:

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

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



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



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

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

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

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

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

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

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

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

۹۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

۹۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

۱۰۰- 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:

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

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

۱۰۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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



۱۰۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۱۰۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{2(v_0 \sin \theta)(v_0 \cos \theta)}{g} = \frac{2v_0 \times v_0 \times g}{g} = \frac{2 \times 20 \times 30}{10} = 120 \text{ m}$$

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

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

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

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

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

۱۰۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 = 2g\Delta y \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{h}{h-9} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{h}{h-9} \Rightarrow 9h - 81 = 4h$$

$$\Rightarrow 5h = 81 \Rightarrow h = \frac{81}{5} = 16.2 \text{ m}$$



۱۰۶- 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:

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

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

۱۰۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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