



فیزیک

پایه دوازدهم



رهپویان
دانش و اندیشه

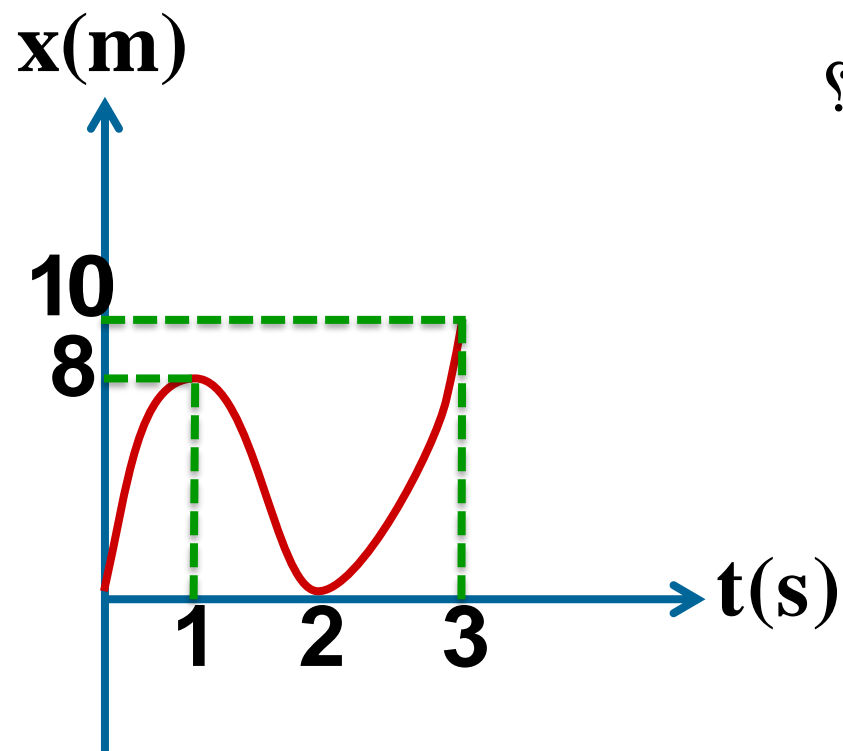


حرکت بر خط راست

مفاهیم اولیه حرکت (۲)

مدرس: نیما نوروزی

تست: نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند. مطابق شکل زیر است. در سه ثانیه اول مسافت طی شده و بزرگی جابه جایی به ترتیب از



راست به چپ بر حسب متر کدام اند؟

(1) 10 و 26

(2) 26 و 26

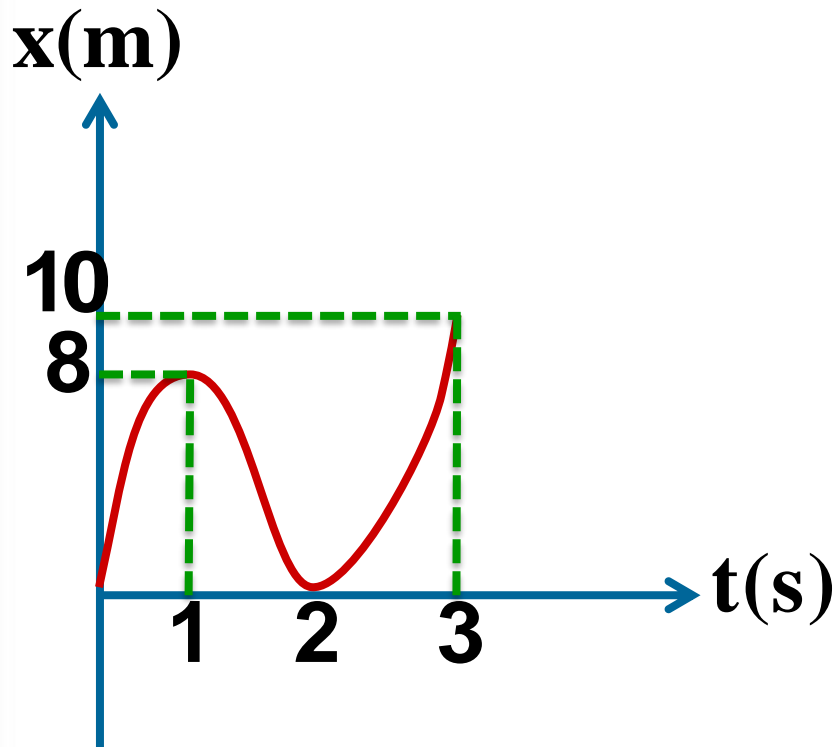
(3) 10 و 10

(4) 18 و 26

پاسخ:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 10 - 0 = 10\text{m}$$

$$L = 8 + 8 + 10 = 26\text{m}$$



(1) 26 و ✓

10

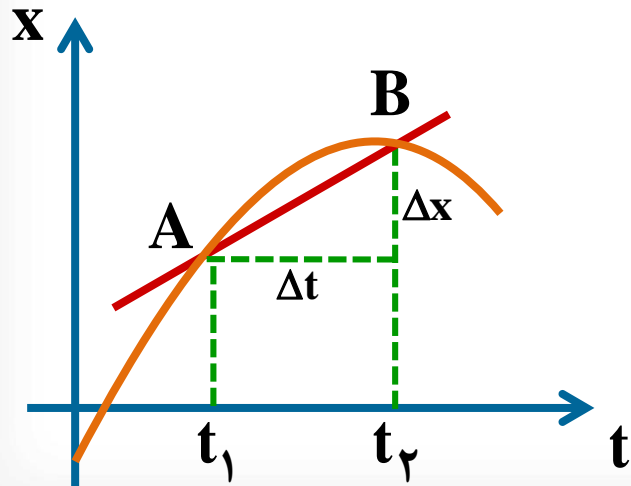
(2) 26 و

26

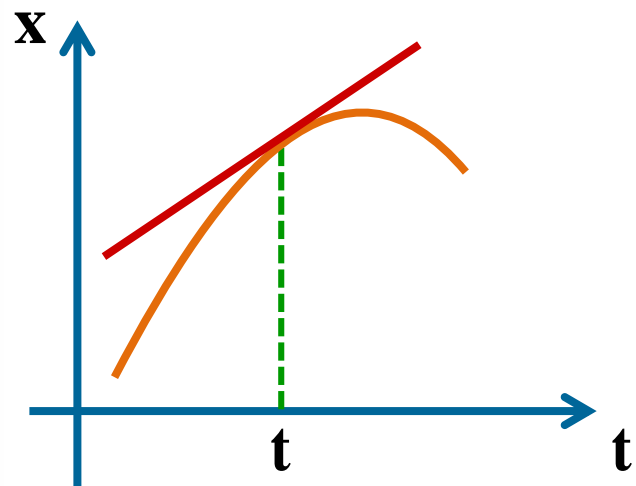
(3) 10 و

همان طور که از درس ریاضی می دانید نسبت $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ برابر شیب پاره خطی است که دو نقطه A و B را به هم وصل می کند. از سوی دیگر با توجه به این که این نسبت برابر سرعت متوسط می باشد، می توان بیان کرد:

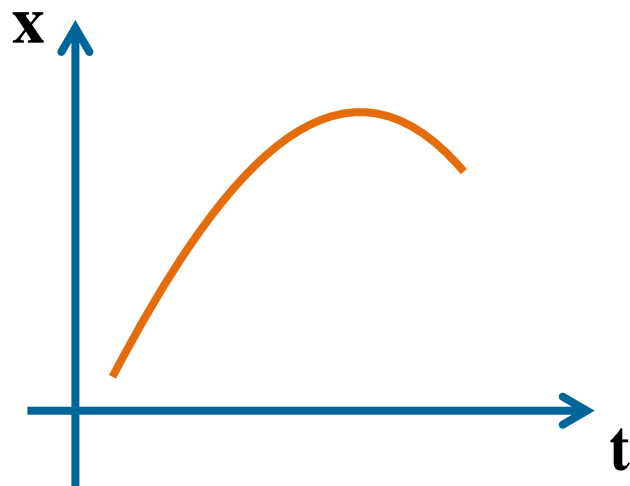
سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه از زمان، برابر شیب پاره خطی است که آن دو لحظه را در نمودار مکان - زمان به یکدیگر وصل می کند.



سرعت در هر لحظه دلخواه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این لحظه است.



* تا زمانی که نمودار مکان - زمان صعودی است ، $v > 0$ بوده و اگر نزولی باشد $v < 0$ می باشد.



* در لحظه‌ای که خط مماس بر نمودار مکان - زمان افقی باشد از آنجا که شیب خط مماس برابر صفر است سرعت متحرک نیز صفر می باشد.

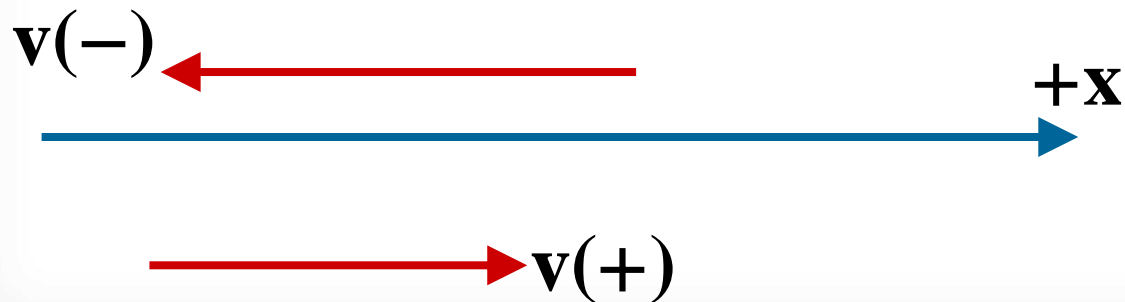
تعیین علامت سرعت:

برای تعیین علامت سرعت به جهت حرکت جسم توجه می‌کنیم به طوریکه :

(۱) تا زمانی که جسم در جهت محور حرکت می‌کند $v > 0$ است .

(۲) تا زمانی که جسم در خلاف جهت محور حرکت می‌کند $v < 0$ است .

(۳) در لحظه‌ای که جسم تغییر جهت می‌دهد $v = 0$ است.



نکته لحظه‌ی تغییر جهت:

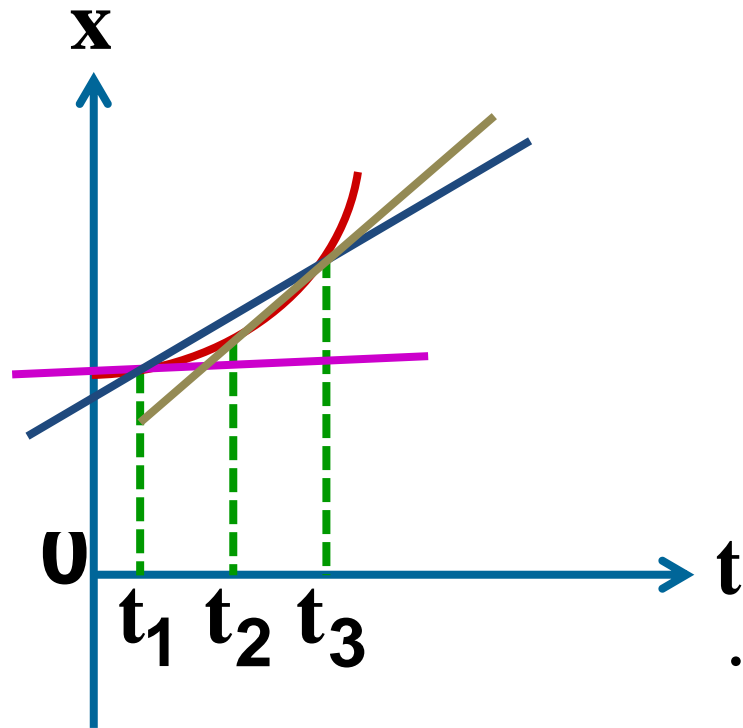
* درست است که در لحظه‌ی تغییر جهت جسم لزوماً $v = 0$ می‌باشد ولی هر کجا که $v = 0$ باشد جسم تغییر جهت نمی‌دهد ، در حقیقت برای آنکه جسم تغییر جهت دهد باید در یک لحظه‌ی مشخص دو شرط زیر هم زمان برقرار باشند :

(۱) در آن لحظه حتماً باید $v = 0$ باشد.

(۲) علامت سرعت باید در آن لحظه تغییر کند (یعنی قبل و بعد از آن لحظه علامت سرعت متفاوت باشد)

تست: نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط

متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



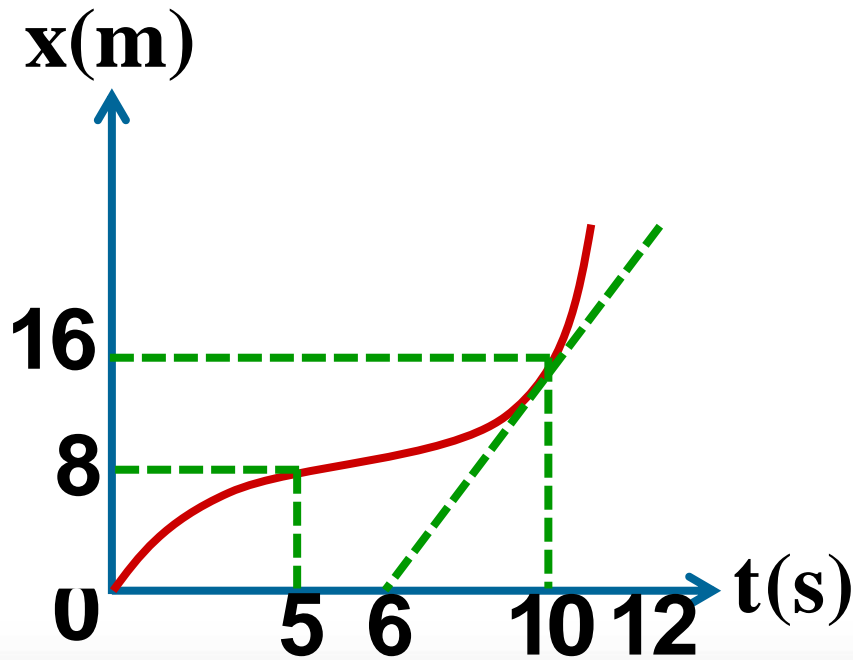
(1) صفر تا t_1

(2) t_1 تا t_3

(3) t_2 تا t_3 ✓

(4) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد.

تست: نمودار مکان - زمان متحرکی بر مسیر مستقیم به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 10\text{s}$ برابر سرعت متوسط آن بین دو لحظه $t_1 = 5\text{s}$ و $t_2 = 12\text{s}$ باشد، متحرک در لحظه $t = 12\text{s}$ در چند متری مبدأ می باشد؟



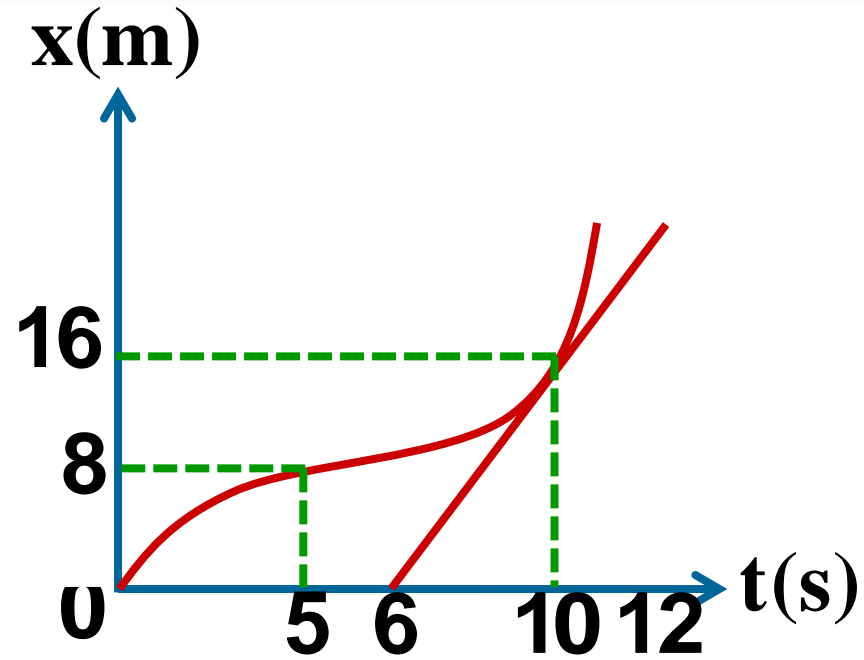
(1) 28

(2) 24

(3) 36

(4) 20

پاسخ:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - 8}{12 - 5} = \frac{x_2 - 8}{7}$$

$$v_{t=10s} = \text{شیب خط} = \frac{16}{10 - 6} = 4 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow x_2 - 8 = 28 \Rightarrow x_2 = 36 \text{ m}$$

(1

28

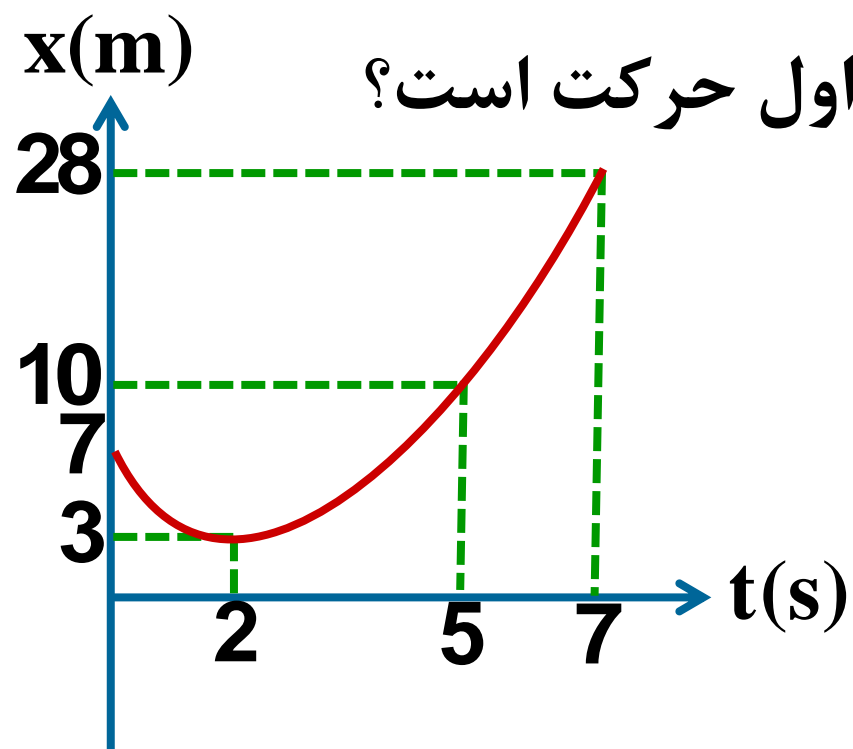
(2 ✓

24

(3

تست: شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر خط راست

در حرکت است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک بین لحظات $t_1 = 5s$ و $t_2 = 7s$



چند برابر تندی متوسط آن در 5 ثانیه اول حرکت است؟

$$\frac{9}{2} \quad (1) \quad 15 \quad (2)$$

$$\frac{14}{11} \quad (3) \quad \left(4 \frac{45}{11}\right)$$

پاسخ:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow[t_2=7s, x_2=28m]{t_1=5s, x_1=10m}$$

$$v_{av} = \frac{28-10}{7-5} = \frac{18}{2} = 9 \text{ m/s}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=5s]{l=|\Delta x_1|+|\Delta x_2|=4+7=11m} s_{av} = \frac{11}{5}$$

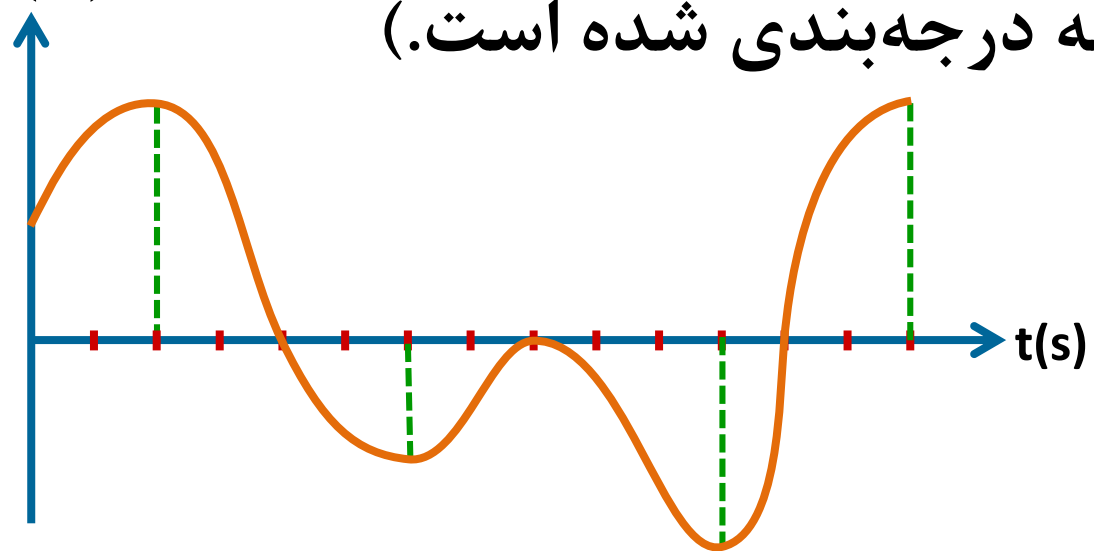
$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{9}{\frac{11}{5}} = \frac{45}{11}$$

$$\frac{45}{11} \checkmark \quad \frac{14}{11} \quad \frac{15}{2} \quad \frac{9}{2}$$

(4)

تست: نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند. مطابق شکل زیر است. در طی این حرکت به ترتیب از راست به چپ، چند بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می کند و متحرک در کل چند ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می کند؟ (محور زمان به واحدهای یک ثانیه درجه بندی شده است.)

$x(m)$



(2 و 4 و 8

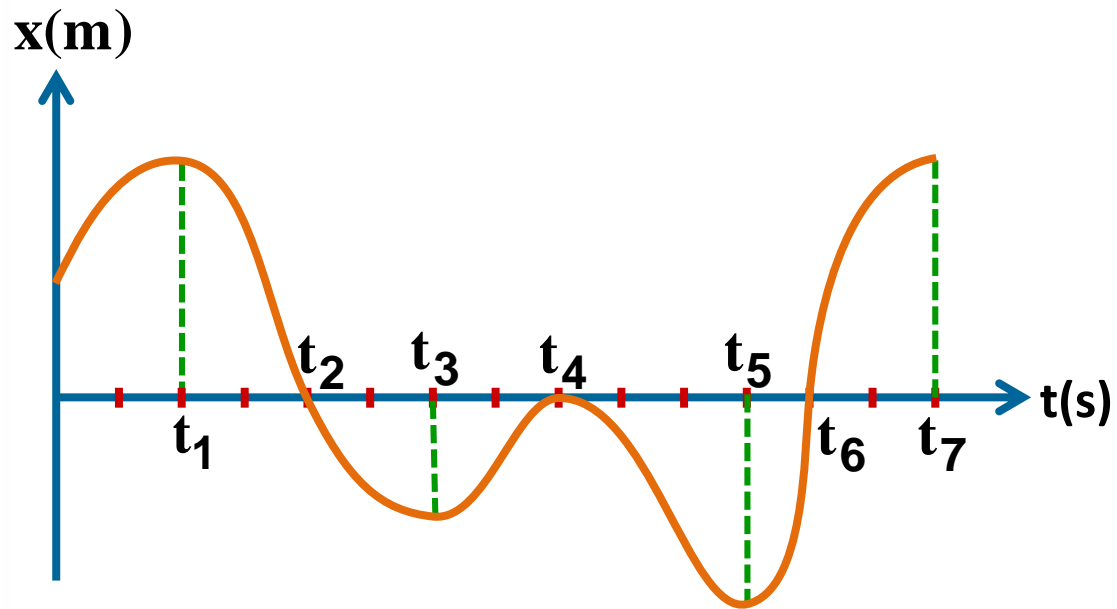
(1 و 2 و 7

(4 و 2 و 8

(3 و 4 و 7

(کانون فرهنگی آموزش - قلمچی)

پاسخ:



(2 7 و 2 (1 ✓

8 و 4

(4 7 و 4 (3

8 و 2

حرکت با سرعت ثابت بر روی خط راست

ساده‌ترین نوع حرکت، حرکت با سرعت ثابت است. در این نوع حرکت، تندی (اندازه سرعت) و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است.

همان طور که می‌دانیم شیب نمودار مکان - زمان متحرک در این نوع حرکت ثابت و در نتیجه سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه‌ای آن است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = vt$$

اگر مکان متحرک در لحظه $t=0$ یا همان مکان اولیه را با x_0 و مکان متحرک در لحظه t را با x نشان دهیم، با توجه به رابطه فوق می توانیم به معادله مکان - زمان متحرک با سرعت ثابت در خط راست به صورت زیر برسیم :

$$x - x_0 = vt \rightarrow x = vt + x_0$$

در رابطه‌ی فوق x مکان متحرک و x_0 مکان اولیه آن و واحد هر دو در SI متر ، سرعت متحرک بر حسب متر بر ثانیه و t زمان بر حسب ثانیه می باشد.

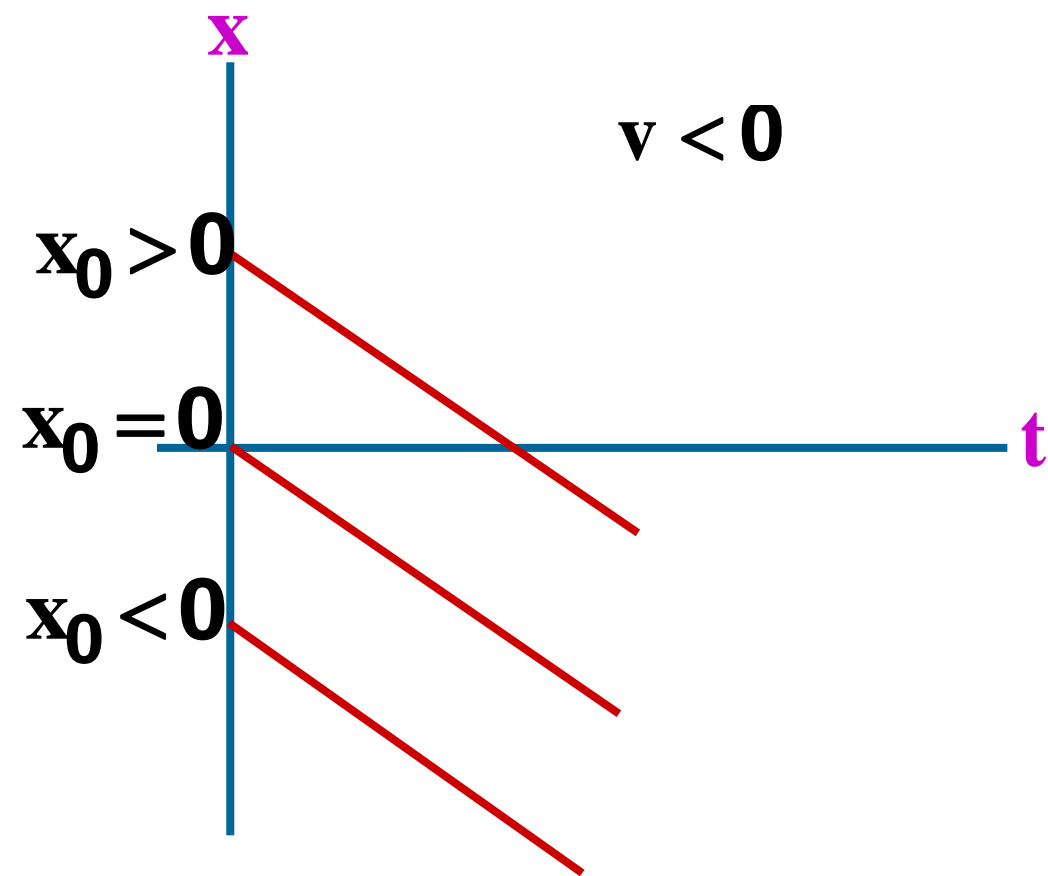
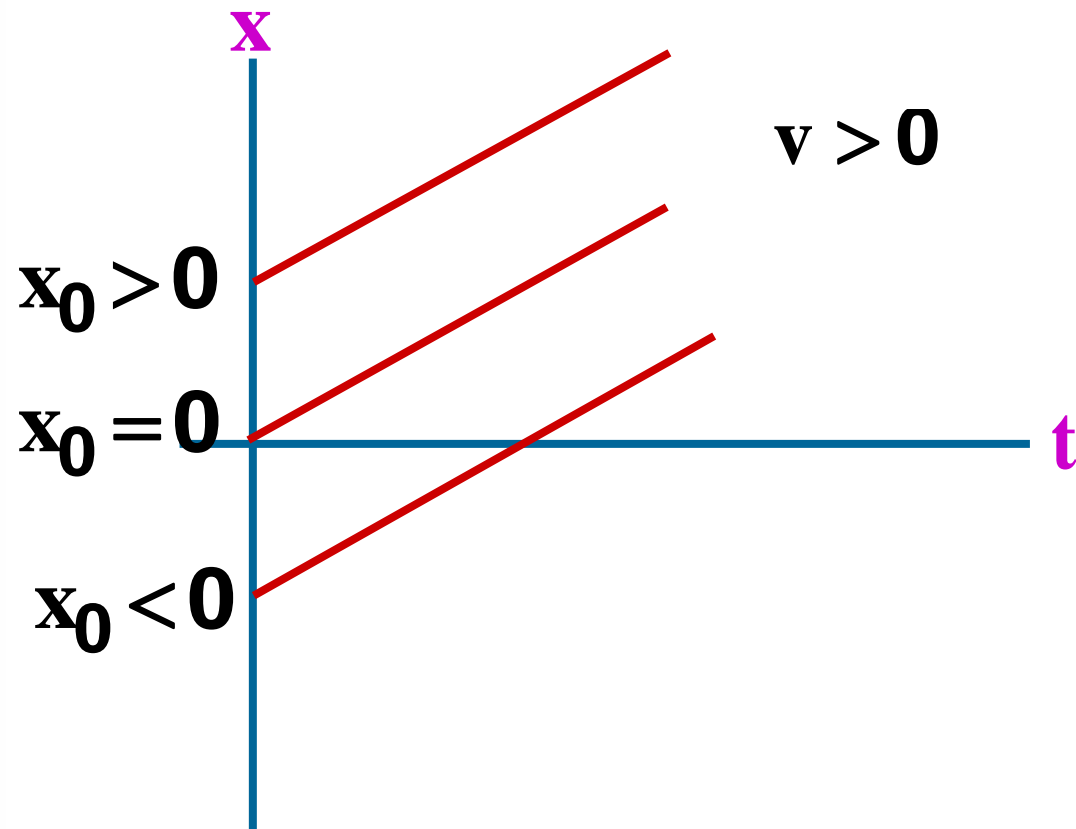
نمودارهای حرکت با سرعت ثابت:

الف) نمودار مکان- زمان: از آنجا که معادله مکان- زمان در حرکت با سرعت ثابت به صورت یک تابع درجه یک است، نمودار مکان- زمان به صورت یک خط راست شیبدار که دارای ویژگی‌های زیر است می‌باشد:

۱- محل برخورد این نمودار با محور مکان، x_0 (مکان اولیه) را نشان می‌دهد.

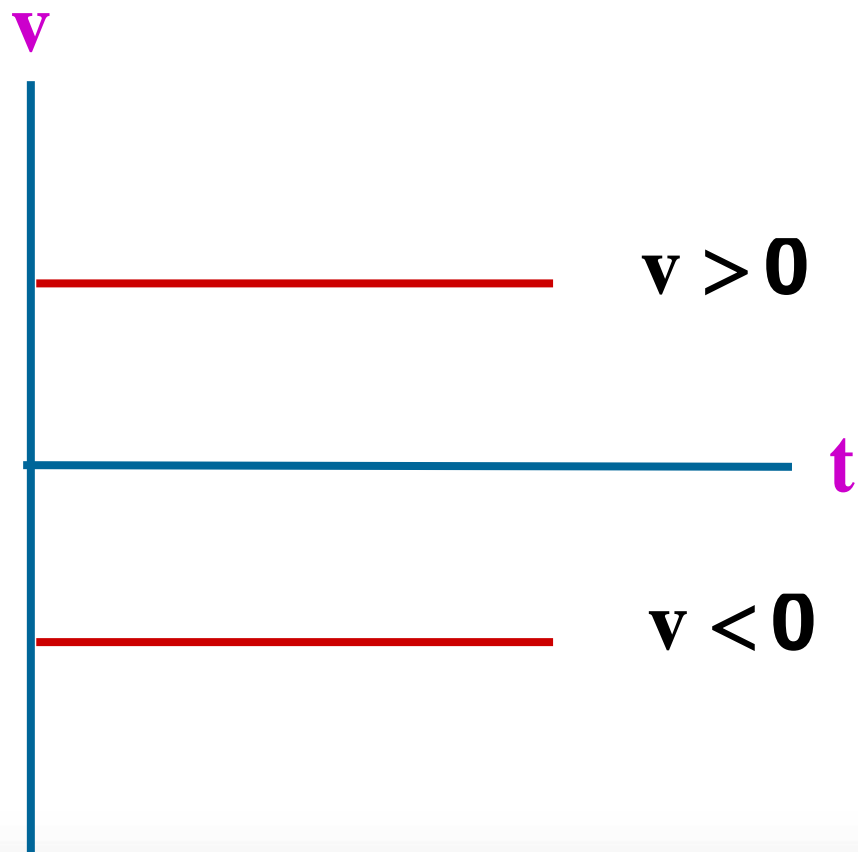
۲- محل برخورد این نمودار با محور زمان، لحظه‌ای را نشان می‌دهد که در آن $x=0$ است.

۳- هرگاه این نمودار صعودی باشد $v > 0$ بوده و اگر نزولی باشد $v < 0$ می باشد.



ب) نمودار سرعت-زمان:

در حرکت با سرعت ثابت این نمودار به صورت یک خط افقی موازی محور زمان است.

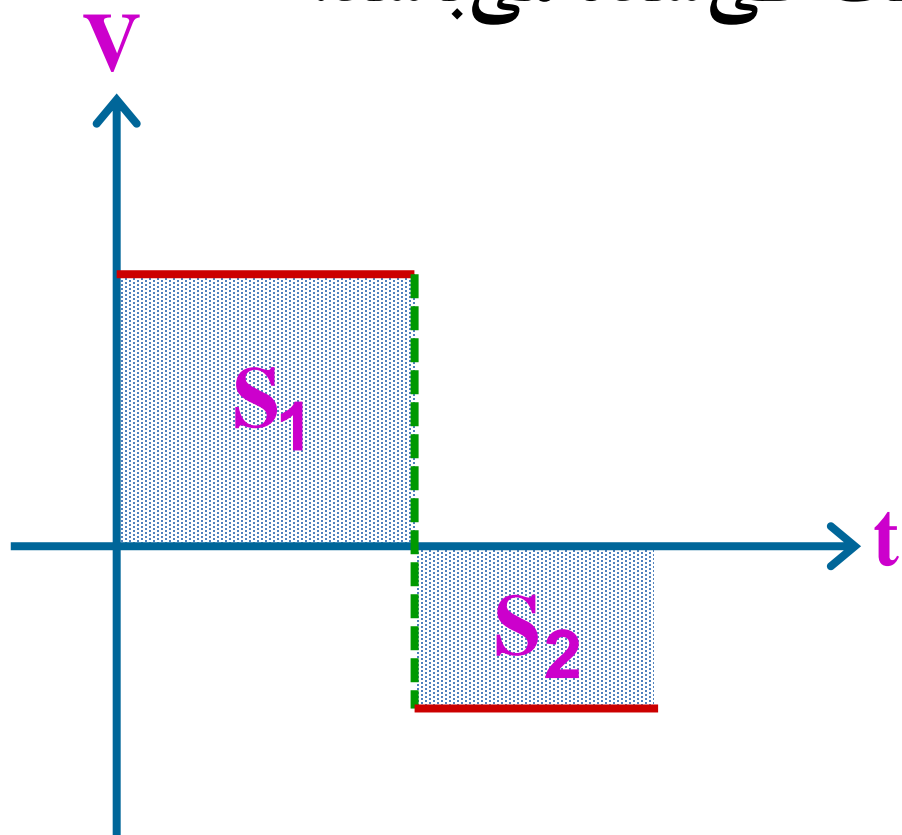


* مساحت سطح زیر نمودار سرعت - زمان با رعایت علامت مثبت و منفی برابر جابه‌جایی بوده و بدون رعایت علامت برابر مسافت طی شده می‌باشد.

به عنوان مثال در شکل روبه‌رو داریم:

$$\Delta x = S_1 + (-S_2)$$

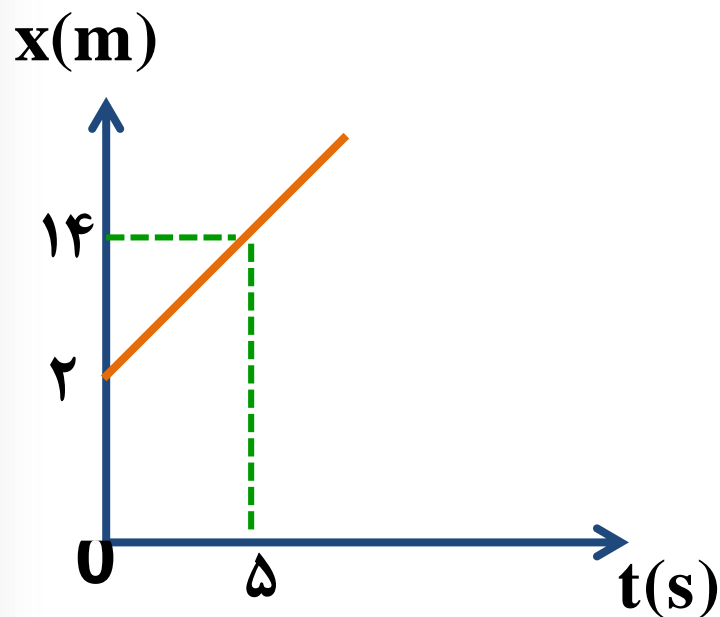
$$L = |S_1| + |S_2|$$



تست: کدام یک از عبارات زیر در توصیف ویژگی‌های حرکت با سرعت ثابت، صحیح نیست؟

- 1) سرعت لحظه‌ای در تمام لحظه‌ها یکسان است.
- 2) بین هر دو لحظه دلخواه، سرعت متوسط با سرعت لحظه‌ای برابر است.
- 3) نمودار مکان - زمان آن یک خط راست است.
- 4) متحرک روی خط راست با سرعت مثبت در حرکت است. ✓

تست: نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. مطابق شکل زیر می باشد. معادله حرکت متحرک در SI مطابق کدام گزینه است؟



$$x = -2/4t + 2 \quad (2)$$

$$x = -1/2t + 2 \quad (1)$$

$$x = 2/4t + 2 \quad (4) \checkmark$$

$$x = 1/2t + 2 \quad (3)$$

رهپویان

دانش و اندیشه

