

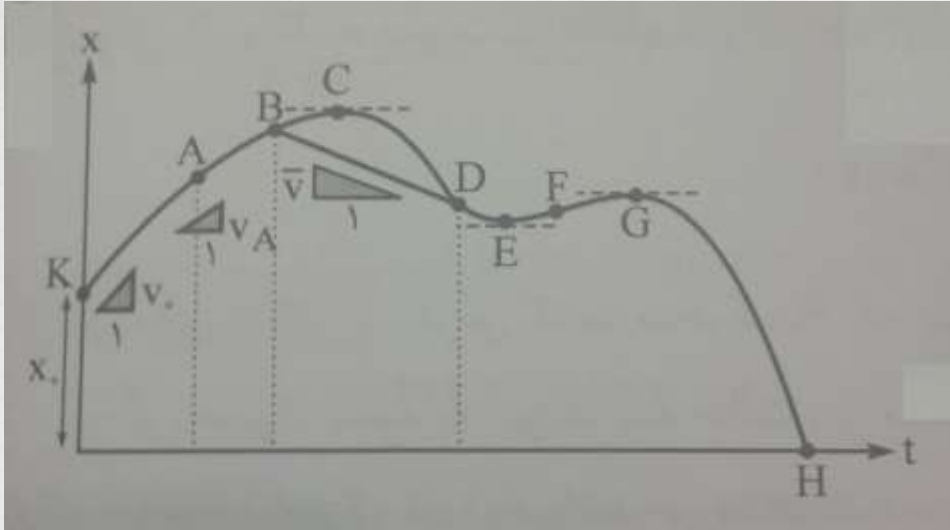
# حرکت در خط راست

زیربحث : نمودارهای حرکت شناسی

فصل ۲ فیزیک دوم دبیرستان

مدرس : مرتضی اسدالهی

[www.konkooor-teaching.com](http://www.konkooor-teaching.com)



\* عرض از مبدا نمودار :  $x_0$  :: نقطه K

\* شیب خط مماس بر نمودار در هر نقطه :

سرعت لحظه ای :: شیب نقطه A

\* شیب نمودار در لحظه  $t=0$  :  $v_0$  ::

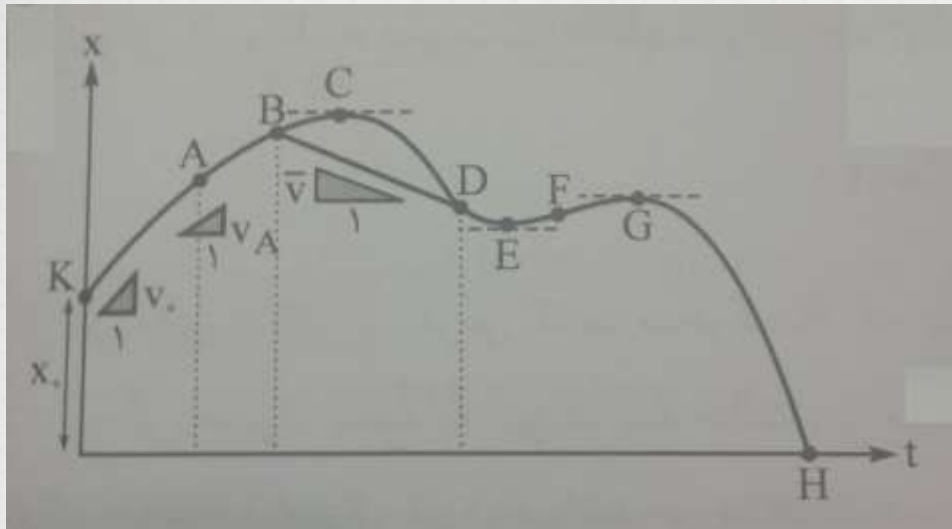
شیب خط مماس بر نمودار در نقطه K

\* شیب خط واصل دو نقطه از نمودار : سرعت متوسط متحرک بین آن دو لحظه :: شیب خط BD

\* نقاط بیشینه (max) و کمینه (min) : خط مماس بر نمودار افقی باشد (شیب خط = صفر) :

سرعت لحظه ای برابر صفر است : تغییر جهت حرکت متحرک :: نقاط E, C, و G

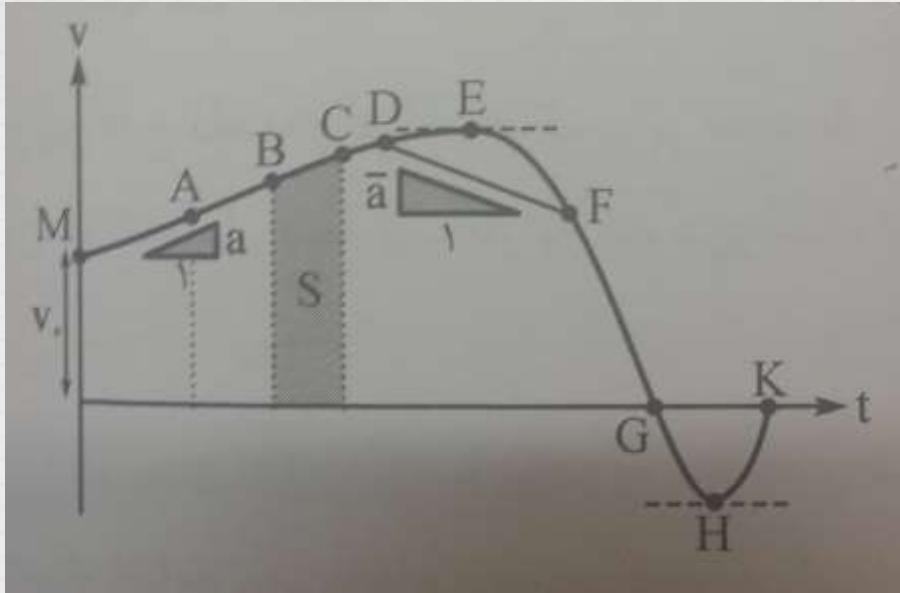
تذکر: امکان دارد شیب خط مماس بر نمودار در نقطه ای صفر باشد، اما متحرک تغییر جهت حرکت ندهد.



\* تقعر تابع نشان دهنده علامت شتاب است : تقعر رو به بالا باشد شتاب مثبت و اگر رو به پایین باشد شتاب منفی است :: شتاب از نقطه K تا D منفی، از نقطه D تا F مثبت و از نقطه F تا H منفی

\* نقطه عطف : نقطه ای که جهت تقعر تابع در آن عوض می شود : شتاب لحظه ای برابر صفر است :

تغییر جهت شتاب : تغییر جهت نیرو : نقاط D و F



\* عرض از مبدا نمودار :  $v_0$  :: نقطه M

\* شیب خط مماس بر نمودار : سرعت لحظه ای

:: شیب نقطه A

\* شیب نمودار در لحظه  $t=0$  : شتاب اولیه  $a_0$

:: شیب خط مماس بر نمودار در نقطه M

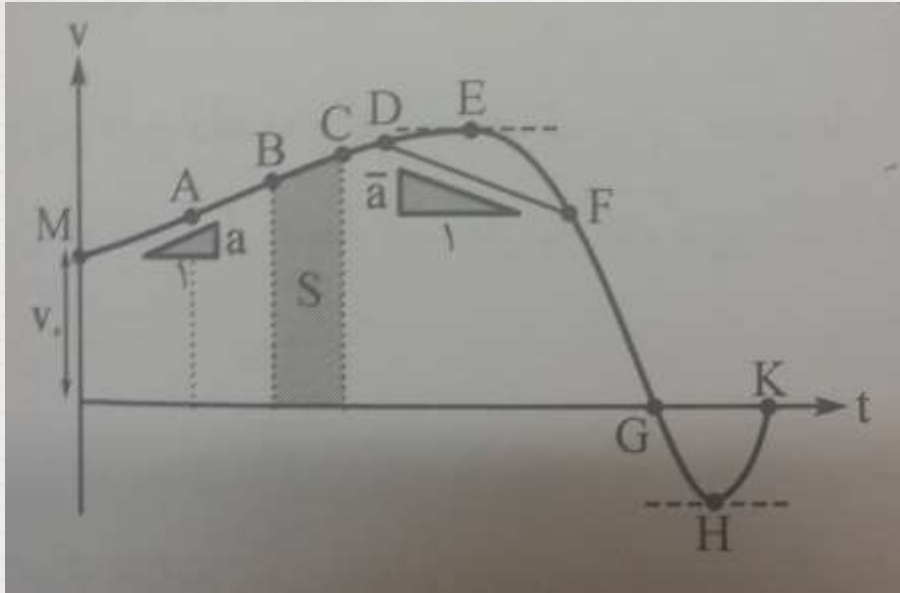
\* شیب خط واصل دو نقطه از نمودار :

شتاب متوسط متحرک بین آن دو لحظه :: شیب خط DF

\* نقاطی که منحنی، محور زمان را قطع می کند: سرعت لحظه ای برابر صفر است : تغییر جهت

حرکت متحرک :: نقطه G

تذکر: الزاما هر جایی که سرعت لحظه ای برابر صفر باشد، متحرک تغییر جهت حرکت نمی دهد.



\*نقاط بیشینه (max) و کمینه (min) :

خط مماس بر نمودار افقی باشد :

شتاب لحظه ای برابر صفر است :

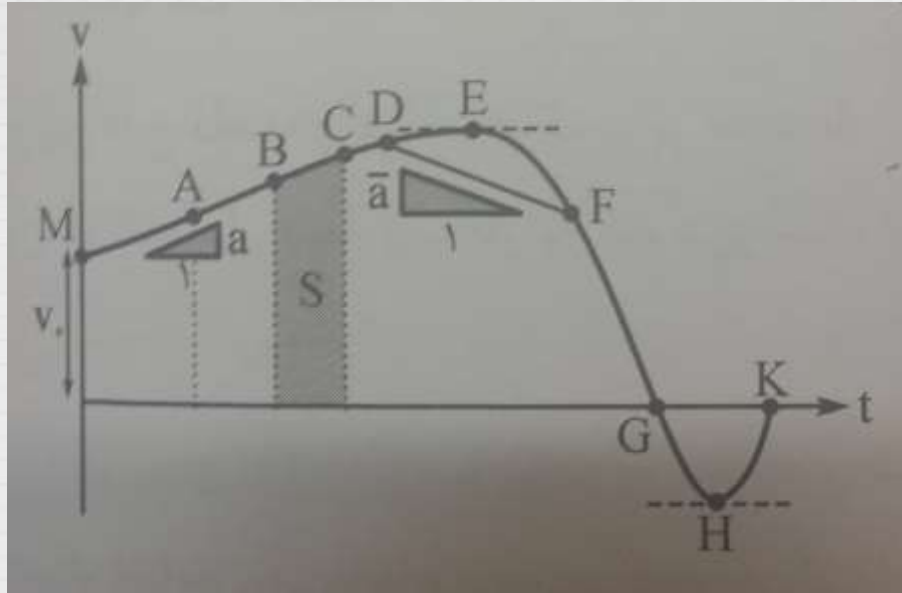
تغییر جهت شتاب و نیرو :: نقاط E و H

\*مساحت زیر نمودار سرعت - زمان: جابجایی

$$\Delta x_{BC} = x_C - x_B = S$$

تذکر: اگر مساحت زیر نمودار، پایین محور زمان باشد، جابجایی برابر مقدار منفی مساحت است.

سوال) بزرگترین جابجایی متحرک در نمودار بالا در کدام نقطه اتفاق می افتد؟



**حرکت تندشونده:**

اندازه سرعت در این حرکت افزایش می یابد :

هرجا منحنی از محور زمان دور می شود :

$$av > 0$$

**حرکت کندشونده:**

اندازه سرعت در این حرکت کاهش می یابد :

هرجا منحنی به محور زمان نزدیک می شود :  $av < 0$

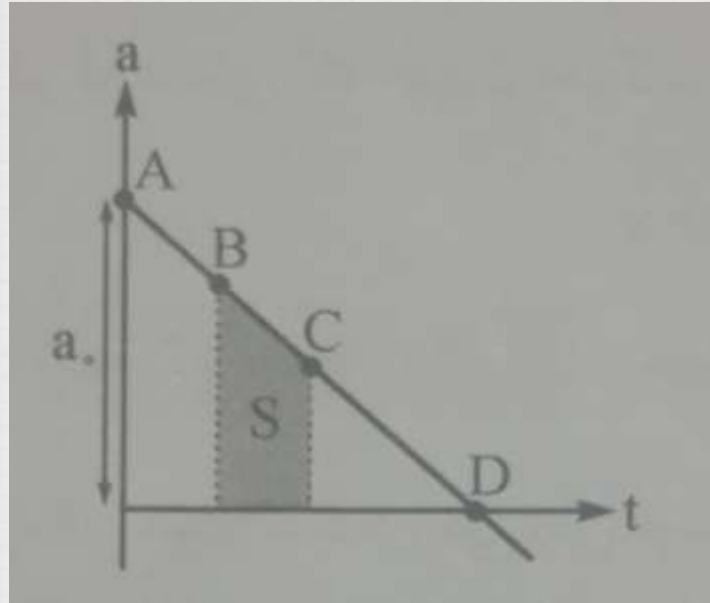
:: در نمودار بالا از M تا E حرکت تندشونده، از E تا G کندشونده، از G تا H تندشونده و از H تا K کندشونده است.

\* عرض از مبدا نمودار : شتاب اولیه  $a_0$  :: نقطه A

\* نقاطی که منحنی، محور زمان را قطع می کند:

شتاب لحظه ای در آن نقاط برابر صفر است :

تغییر جهت شتاب و نیرو متحرک :: نقطه D



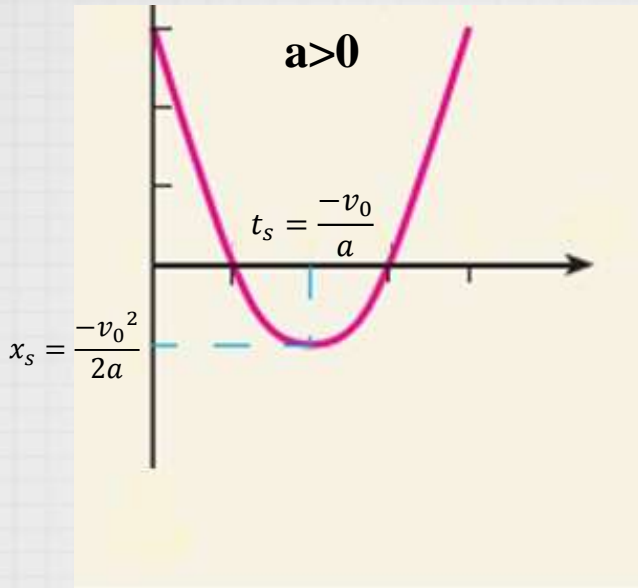
\* مساحت زیر نمودار شتاب - زمان: تغییرات سرعت

$$\Delta v_{BC} = v_C - v_B = S$$

تذکر: اگر مساحت زیر نمودار، پایین محور زمان باشد، تغییرات سرعت برابر

مقدار منفی مساحت است.





معادله حرکت با شتاب ثابت (معادله مکان زمان):

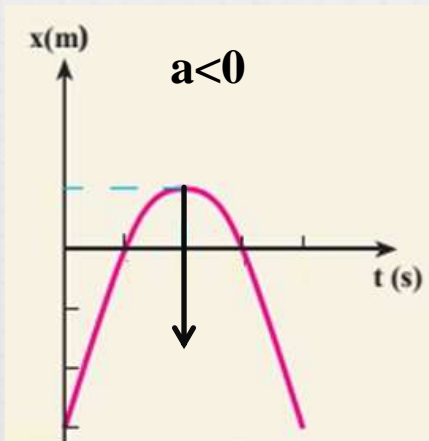
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad (\text{سهمی})$$

زمان و مکان توقف (نقطه رأس سهمی):

$$t_s = \frac{-v_0}{a}, \quad x_s = \frac{-v_0^2}{2a}$$

\* اگر شتاب متحرک مثبت باشد، تقعر سهمی مکان زمان

روبه بالا و اگر شتاب منفی باشد، تقعر سهمی رو به پایین خواهد بود.

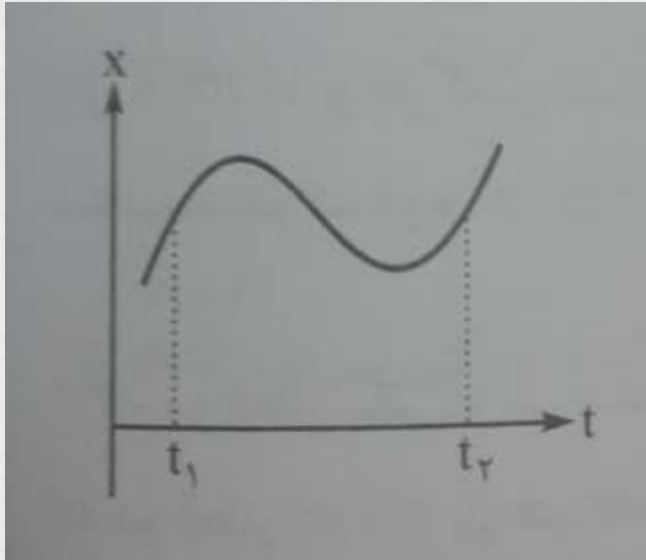


\* تمامی نقاط یک سهمی نسبت به خط قائم عبوری از رأس سهمی،

قرینه اند.



تست) شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی محور Xها حرکت می کند. در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  جهت حرکت جسم و جهت نیروی وارد بر آن، به ترتیب چند بار عوض می شود؟



۱ و ۲ (۲)

۱ و ۱ (۱)

۲ و ۲ (۴)

۲ و ۱ (۳)

تست) معادله مکان-زمان متحرکی که روی محور Xها حرکت می کند، در SI به صورت  $x = 9t - t^2 - 18$  است. این متحرک چند ثانیه در قسمت مثبت محور Xها حرکت کرده است؟

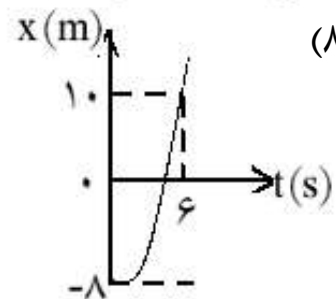
۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند مطابق شکل است. سرعت متحرک در



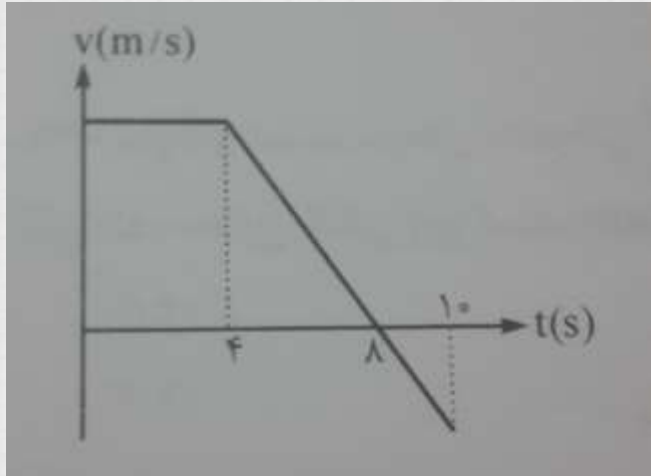
لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است چند m/s است؟ (سراسری ریاضی ۸۴)

۰ (۱)      ۲ (۲)

۴ (۳)      ۸ (۴)

تست) شکل زیر نمودار سرعت-زمان متحرکی است که روی خط راست حرکت می کند. اگر این متحرک در چهار ثانیه اول حرکتش ۴۸ متر را طی کند، سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیه اول حرکت

چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۶

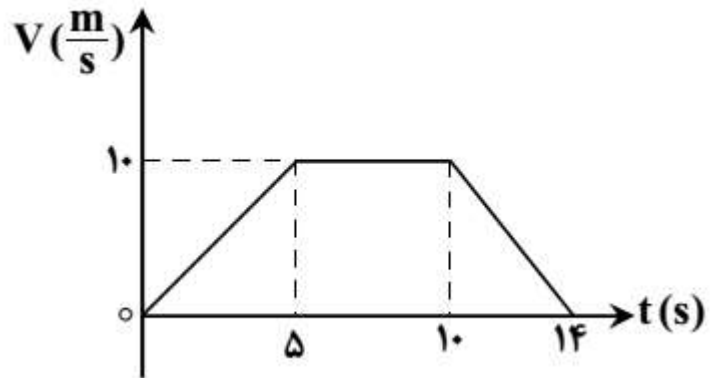
(۲) ۶/۶

(۳) ۷/۸

(۴) ۹

تست) متحرکی در مسیر مستقیم حرکت کرده و نمودار سرعت زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ۲ تا ۱۲ ثانیه چند متر بر مربع ثانیه است؟ (تجربی ۹۲)

- (۱) ۰/۱      (۲) ۰/۵      (۳) ۰/۷      (۴) صفر



تست) شکل زیر نمودار شتاب-زمان متحرکی است که روی خط راست حرکت می کند. اگر سرعت متوسط متحرک در پنج ثانیه اول حرکتش برابر  $6/4$  متر بر ثانیه باشد، سرعت اولیه آن چند متر

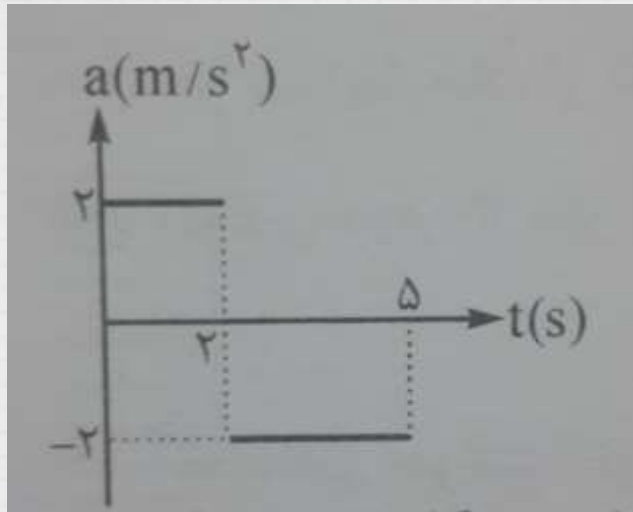
بر ثانیه بوده است؟ (سراسری ریاضی ۸۵)

۸ (۴)

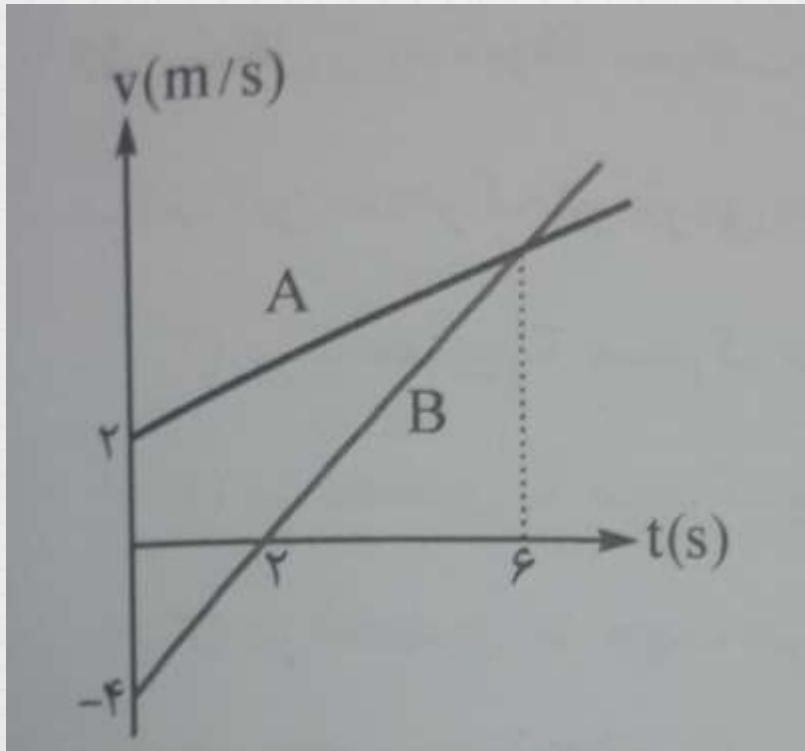
۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



تمرین) شکل مقابل، نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد که در لحظه  $t=0$  از مبدا مکان عبور می کنند. در لحظه ای که متحرک B دوباره از مبدا عبور می کند، فاصله دو متحرک از یکدیگر، چند متر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۳۰



«در دنیا خط مستقیم وجود ندارد و تمام خطوط بدون استثنا منحنی و دایره وار هستند. اگر این خط کوچکی که در نظرها مستقیم جلوه می کند در فضا امتداد یابد، خواهیم دید که منحنی است.»

آلبرت اینشتین

پایان