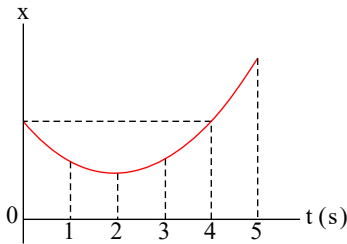




۱) نمودار مکان - زمان متحرکی در ۵ ثانیه اول حرکت مطابق شکل زیر است. در کدام یک از لحظه‌های زیر بر حسب ثانیه، متحرک کم‌ترین فاصله را از مبدأ حرکت دارد؟



۱ (۲)

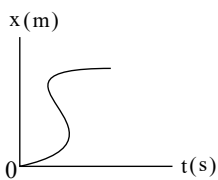
۵ (۱)

۴ (۴)

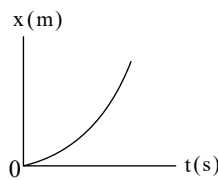
۲ (۳)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ محل برخورد نمودار با محور x ها، مکان اولیه یا مبدأ حرکت نام دارد. متحرک پس از ۴ ثانیه به مبدأ حرکت باز می‌گردد (یعنی مکان متحرک در $t = 4s$ ، $x = x_0$ است.) و در این لحظه فاصله متحرک از مبدأ حرکت برابر صفر یعنی کم‌ترین مقدار است.

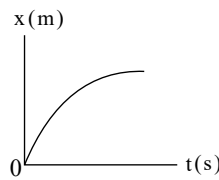
۲) متحرکی روی محور x در حال حرکت است. نمودار مکان - زمان آن مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند باشد؟



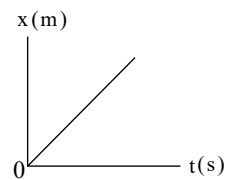
(۴)



(۳)



(۲)

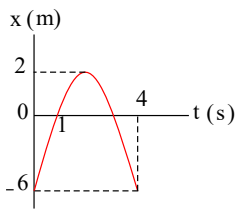


(۱)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ رابطه مکان - زمان یک متحرک باید شرایط یک تابع را دارا باشد و در نتیجه نمودار مکان - زمان آن نیز باید شکل نمودار یک تابع ریاضی باشد، زیرا در غیر این صورت حداقل در یک زمان، متحرک در دو یا چند مکان قرار دارد و در واقعیت این اتفاق هرگز رخ نمی‌دهد.



۳) نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است، سرعت متوسط در فاصله ی زمانی $t = 1s$ تا $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟



۲) -۲

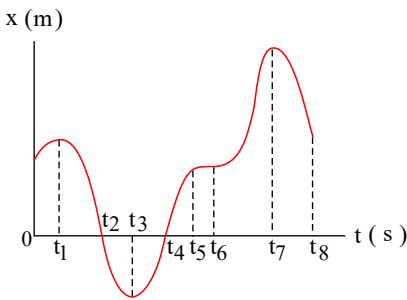
۱) ۲

۴) -۶

۳) ۶

پاسخ: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6 - 0}{4 - 1} = -2 \frac{m}{s}$

۴) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در کدام بازه زمانی به طور پیوسته در حال کاهش است؟



۲) t_1 تا t_2

۱) صفر تا t_1

۴) t_7 تا t_8

۳) t_5 تا t_6

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) شیب خط مماس بر نمودار $x - t$ برابر سرعت و قدر مطلق (اندازه) آن برابر تندی متحرک است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) صفر تا t_1 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی مثبت است و سپس کاهش می یابد و به صفر می رسد. پس تندی متحرک در حال کاهش است.

۲) t_1 تا t_2 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس منفی می شود و شدت آن افزایش می یابد. پس تندی متحرک در حال افزایش است.

۳) t_5 تا t_6 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس مثبت

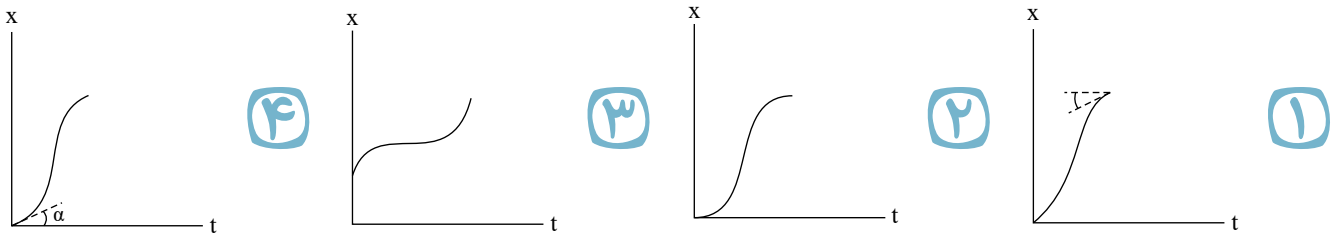


می شود و افزایش می یابد و در لحظه t_4 به بیشترین مقدار خود می رسد و پس از لحظه t_4 کاهش می یابد و به صفر می رسد. پس تندی متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

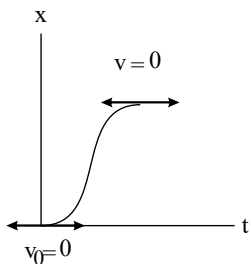
(۴) t_6 تا t_7 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس مثبت می شود و افزایش می یابد و در ادامه دوباره کاهش می یابد و در انتهای بازه زمانی به صفر می رسد. پس تندی متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

بنابراین پاسخ گزینه ۱ است.

(۵) اتومبیلی از حال سکون شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافتی می ایستد. کدام نمودار می تواند معرف نمودار مکان - زمان حرکت اتومبیل باشد؟



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ می خواهیم نمودار مکان - زمان متحرکی را رسم کنیم که سرعت آن در آغاز و پایان حرکت صفر باشد.

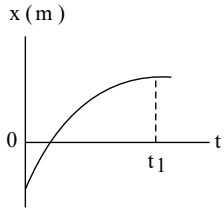


بنابراین باید به دنبال نموداری باشیم که شیب مماس در آغاز و پایان حرکت صفر باشد (خط مماس افقی باشد) که این وضعیت فقط در گزینه «۲» برقرار



است.

۶ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، تندی متحرک است و بردار مکان آن است.



۱ در حال کاهش - یک بار تغییر جهت داده

۲ در حال کاهش - تغییر جهت نداده

۳ در حال افزایش - یک بار تغییر جهت داده

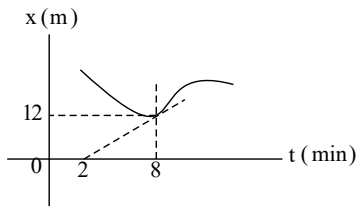
۴ در حال افزایش - تغییر جهت نداده

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ تندی در هر لحظه دلخواه t ، برابر با اندازه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است. بنابراین چون اندازه شیب نمودار مکان - زمان در بازه زمانی صفر تا t_1 ، در حال کاهش است، تندی متحرک در این بازه زمانی در حال کاهش است. از آنجایی که در بازه صفر تا t_1 متحرک یک بار از مبدأ مکان عبور کرده است، بنابراین بردار مکان یک بار تغییر جهت داده است.

تذکر: اگر در چنین حرکت، متحرک از مبدأ مکان عبور کند، بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد.



۷) شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که خط مماس بر آن در لحظه $t = 8 \text{ min}$ رسم شده است. سرعت متحرک در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۲)

1 (۱)
30

1/4 (۴)

1.5 (۳)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) سرعت متحرک در هر لحظه برابر شیب خط مماس بر منحنی $x - t$ در آن لحظه است. در نمودار $x - t$ متحرک، خط مماس بر منحنی در لحظه $t = 8 \text{ min}$ از نقاط $(2 \text{ min}, 0 \text{ m})$ و $(8 \text{ min}, 12 \text{ m})$ عبور می‌کند. بنابراین:

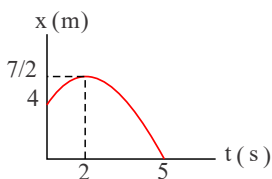
$$\text{شیب خط} = \frac{12 \text{ m} - 0 \text{ m}}{8 \text{ min} - 2 \text{ min}} = \frac{12 \text{ m}}{6 \text{ min}} = \frac{12 \text{ m}}{360 \text{ s}} = \frac{1}{30} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مماس = سرعت در لحظه 8 min

پس پاسخ گزینه ۱ است.

۸) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک در پنج ثانیه ابتدایی حرکت، به ترتیب از راست به چپ

چند واحد SI هستند؟



10.4, -10.4 (۲)

4, -4 (۱)

4, -10.4 (۴)

10.4, -4 (۳)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیه ابتدایی حرکت برابر است با:



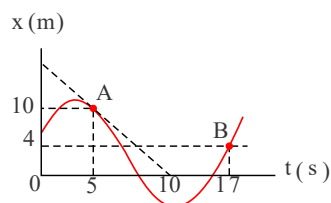
$$d = x_5 - x_0 = 0 - 4 \Rightarrow d = -4m$$

چون در لحظه $t = 2s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، مسافت طی شده توسط متحرک در ۵ ثانیه ابتدایی حرکت برابر است با:

$$= |x_2 - x_0| + |x_5 - x_2| = |7,2 - 4| + |0 - 7,2| \Rightarrow l = 10,4m$$

۹ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق

شکل زیر است. سرعت متوسط بین دو نقطه A و B و سرعت متحرک در نقطه A



به ترتیب از راست به چپ چند متر بر ثانیه هستند؟

۲) $-0,5, -2$

۱) $-2, -0,5$

۴) $-2, -2$

۳) $-0,5, -0,5$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در نمودار مکان - زمان، شیب خط واصل بین دو نقطه برابر

با سرعت متوسط بین آن دو نقطه است، بنابراین:

$$v_{av} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{4 - 10}{17 - 5} \Rightarrow v_{av} = -0,5m/s$$

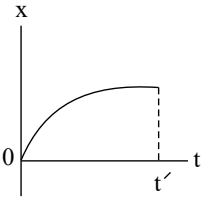
برای به دست آوردن سرعت در یک نقطه معین در نمودار مکان - زمان،

شیب خط مماس بر آن نقطه را حساب می‌کنیم. داریم:

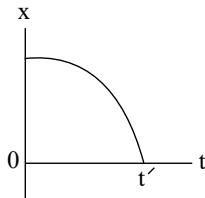
$$v_A = \frac{0 - 10}{10 - 5} \Rightarrow v_A = -2m/s$$



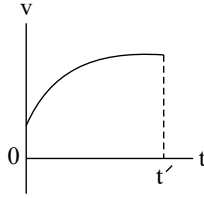
۱۰) کدامیک از نمودارهای زیر مربوط به حرکت جسمی است که با تندی اولیه v_0 ($v_0 \neq 0$) حرکت می کند و در بازه زمانی 0 تا t' تندی آن پیوسته کاهش می یابد؟



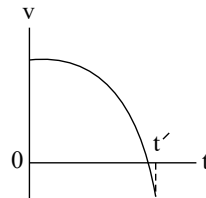
۴



۳



۲



۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان نشان دهنده سرعت لحظه ای است. با توجه به این که شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 0$ غیر صفر است و اندازه شیب خط مماس بر نمودار به طور پیوسته کاهش می یابد. پس گزینه «۴» صحیح است. رد سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تندی ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

گزینه «۲»: تندی در حال افزایش است.

گزینه «۳»: تندی اولیه صفر است و تندی هم به تدریج افزایش می یابد.

۱۱) معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 + 2t - 7$ است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در ثانیه سوم حرکت چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در ۳ ثانیه اول حرکت است؟

$$\frac{5}{7} \quad \text{۴}$$

$$\frac{7}{5} \quad \text{۳}$$

$$7 \quad \text{۲}$$

$$5 \quad \text{۱}$$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ طبق رابطه سرعت متوسط $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ می توانیم با

محاسبه جابه جایی متحرک و تقسیم آن بر مدت زمان طی شدن آن



جابه‌جایی، سرعت متوسط متحرک را به دست آوریم. با توجه به معادله مکان - زمان متحرک، جابه‌جایی آن را در بازه‌های زمانی مشخص شده، پیدا می‌کنیم.

منظور از ثانیه سوم حرکت بازه زمانی بین $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 3s$ می‌باشد، بنابراین:

$$t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = 2^2 + 2(2) - 7 = 1m$$

$$t_2 = 3s \Rightarrow x_2 = 3^2 + 2(3) - 7 = 8m$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{8 - 1}{3 - 2} = 7 \frac{m}{s}$$

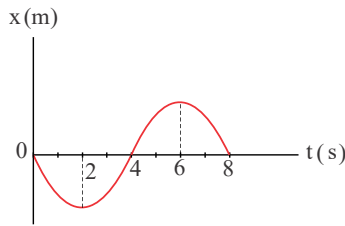
و منظور از ۳ ثانیه اول حرکت، بازه زمانی $t'_1 = 0$ تا $t_2 = 3s$ است، بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} 0 \Rightarrow x'_1 = -7m \\ 3s \Rightarrow x_2 = 8m \end{array} \right\} \Rightarrow v'_{av} = \frac{x_2 - x'_1}{t_2 - t'_1} = \frac{8 - (-7)}{3 - 0} = 5 \frac{m}{s}$$

$$\frac{|v_{av}|}{|v'_{av}|} = \frac{7}{5}$$



۱۲) در شکل زیر، نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی نشان داده شده است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، سرعت منفی و حرکت شتابدار کندشونده



است؟

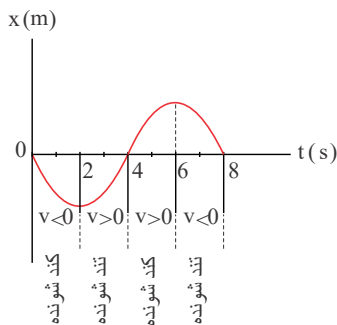
۲) ۲s تا ۴s

۱) صفر تا ۲s

۴) ۶s تا ۸s

۳) ۴s تا ۶s

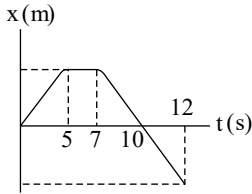
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان معرف سرعت است. بنابراین در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۶s تا ۸s، چون شیب خط مماس بر نمودار منفی است، در این بازه‌های زمانی سرعت نیز منفی است. از طرف دیگر، می‌دانیم در حرکت کندشونده اندازه سرعت رو به کاهش است. بنابراین در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۴s تا ۶s که اندازه شیب خط مماس کاهش می‌یابد، اندازه سرعت نیز کاهش یافته و حرکت شتابدار کندشونده است. در این صورت می‌توان گفت در بازه زمانی صفر تا ۲s هم سرعت منفی است و هم حرکت شتابدار کندشونده می‌باشد.



دقت کنید در بازه زمانی ۴s تا ۶s حرکت شتابدار کندشونده است، اما سرعت مثبت می‌باشد.



۱۳) نمودار مکان - زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در شکل مقابل نشان داده شده است. به ترتیب از راست به چپ در بازه زمانی صفر تا ۱۲s، بردار مکان چند ثانیه در جهت محور x و چند ثانیه در خلاف جهت محور x است؟



۱۰ و ۲ (۲)

۲ و ۱۰ (۱)

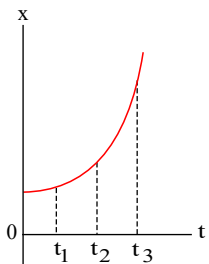
۷ و ۵ (۴)

۵ و ۷ (۳)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) طبق تعریف، بردار مکان، برداری است که مبدأ مکان را به محل جسم وصل می‌کند. بنابراین زمانی که جسم در مکان‌های مثبت قرار دارد، بردار مکان در جهت محور x ها و زمانی که جسم در مکان‌های منفی قرار دارد، بردار مکان در خلاف جهت محور x ها خواهد بود.

از لحظه $t = 0$ تا $t = 10s$ بردار مکان در جهت محور x و در بازه زمانی $t = 10s$ تا $t = 12s$ بردار مکان در خلاف جهت محور x است.

۱۴) نمودار مکان- زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



۰ تا t_1 (۱)

t_1 تا t_3 (۲)

t_2 تا t_3 (۳)

(۴) بستگی به اندازه ی فاصله های زمانی دارد.

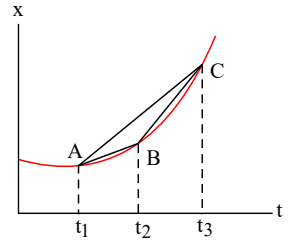
پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) می‌دانیم:



$$AB \text{ شیب} = \bar{v}_{t_2 \rightarrow t_1}$$

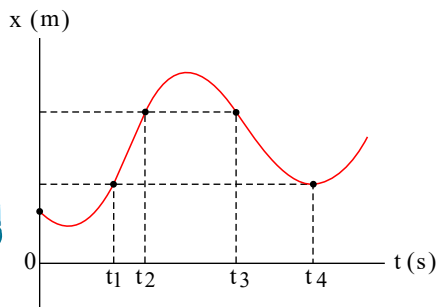
$$BC \text{ شیب} = \bar{v}_{t_3 \rightarrow t_2}$$

$$AC \text{ شیب} = \bar{v}_{t_3 \rightarrow t_1}$$



شیب پاره خط BC از شیب دو پاره خط دیگر بیشتر است.

۱۵) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، اندازه سرعت متوسط متحرک بیش‌تر از سایر بازه‌ها است؟



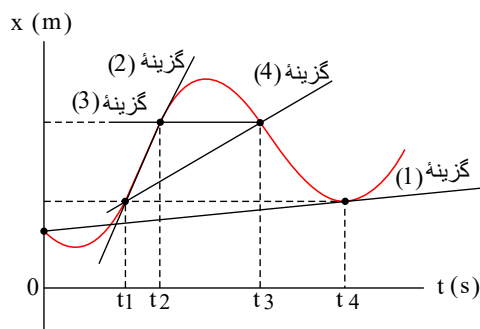
$$t_2 \text{ تا } t_1 \quad \text{۲}$$

$$\text{صفر تا } t_4 \quad \text{۱}$$

$$t_3 \text{ تا } t_1 \quad \text{۴}$$

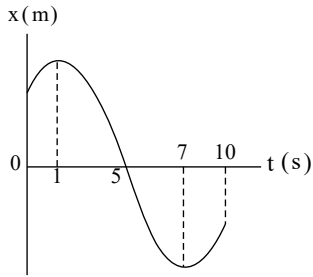
$$t_3 \text{ تا } t_2 \quad \text{۳}$$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ شیب خط واصل دو نقطه از نمودار مکان - زمان، نشان‌دهنده سرعت متوسط بین آن دو لحظه است. مطابق نمودار زیر اندازه شیب این خط بین دو لحظه t_1 و t_2 از بقیه بازه‌ها بیش‌تر است.





۱۶) نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر در ده ثانیه اول حرکت، کل مدت زمانی که متحرک در جهت مثبت محور x حرکت کرده، برابر با Δt و کل مدت زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، برابر $\Delta t'$ باشد، حاصل $\frac{\Delta t}{\Delta t'}$ کدام است؟



$$\frac{1}{7} \quad \text{②}$$

$$\frac{1}{3} \quad \text{①}$$

$$1 \quad \text{④}$$

$$\frac{4}{7} \quad \text{③}$$

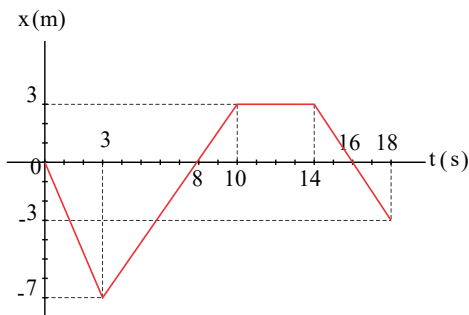
پاسخ: ① ② ③ ④ در بازه زمانی صفر تا ۱ s و بازه ۷ s تا ۱۰ s متحرک در جهت مثبت محور x حرکت کرده است. همچنین در بازه زمانی ۱ s تا ۵ s و بازه ۷ s تا ۱۰ s متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{\Delta t}{\Delta t'} = \frac{(1 - 0) + (10 - 7)}{(5 - 1) + (10 - 7)} = \frac{1 + 3}{4 + 3} = \frac{4}{7}$$



۱۷) شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در

مورد حرکت این متحرک از شروع حرکت تا لحظه $t = 18s$ درست است؟



در لحظه‌های $8s$ و $16s$ تغییر جهت داده است.

۱

۲

در مجموع به مدت ۷ ثانیه در خلاف جهت محور x ها حرکت کرده است.

۳) در مجموع به مدت ۶ ثانیه سرعت آن صفر بوده است.

۴) در بازه زمانی صفر تا $16s$ ثانیه، تندی متوسط آن صفر است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست است. متحرک در بازه زمانی $3s$ تا $10s$ در جهت مثبت محور x و در بازه زمانی $14s$ تا $18s$ در جهت منفی محور حرکت می‌کند. بنابراین در لحظه $8s$ به سوی مثبت و در لحظه $16s$ به سوی منفی در حرکت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

گزینه «۲» درست است. متحرک در بازه زمانی صفر تا $3s$ و $14s$ تا $18s$ و در مجموع به مدت $7s$ در خلاف جهت محور x حرکت نموده است.

گزینه «۳» نادرست است. در بازه زمانی $10s$ تا $14s$ و به مدت ۴ ثانیه متحرک ساکن و در نتیجه سرعت آن صفر بوده است.

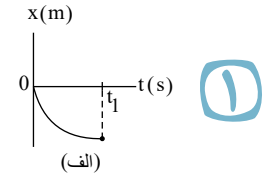
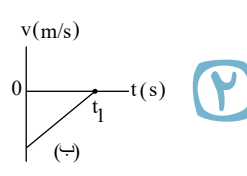
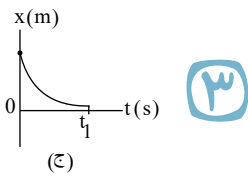
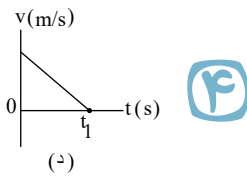
گزینه «۴» نادرست است. تندی متوسط برابر مسافت طی شده تقسیم بر بازه زمانی است. چون برای جسم در حال حرکت، هیچ وقت مسافت طی شده صفر



نمی‌شود، لذا تندی متوسط نیز صفر نخواهد شد.

دقت کنید، در بازه زمانی صفر تا ۱۶ ثانیه چون جابه‌جایی متحرک صفر می‌باشد، سرعت متوسط آن صفر خواهد شد.

۱۸ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است. در کدام یک از نمودارهای زیر در بازه زمانی صفر تا t_1 بردار سرعت متحرک در جهت محور x و بردار شتاب در خلاف جهت محور x است؟

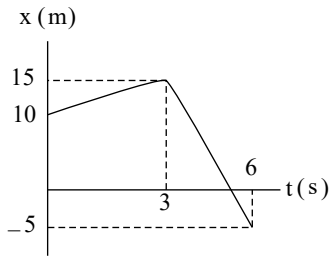


پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ سرعت در هر لحظه، برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه و شتاب در هر لحظه، برابر با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است. در نمودارهای (الف، ب و ج) بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و بردار شتاب آن در جهت محور x است.

در نمودار (د) سرعت متحرک در جهت محور x و شتاب متحرک در خلاف جهت محور x است.



۱۹ در نمودار مکان - زمان روبه‌رو، جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک در شش ثانیه اول حرکت، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



۱) $20m, 15m$

۲) $25m, -15m$

۳) $25m, 15m$

۴) $15m, -15m$

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) جابجایی که برابر با $\Delta x = x_{\text{آخر}} - x_{\text{اول}}$ پس

$$\Delta x_{\text{تا } 6s} = x_{6s} - x_0 = (-5) - 10 = -15m$$

مسافت برابر با مجموع اندازه (قدرمطلق) جابجایی‌ها در جهت‌های مختلف.

از نمودار پیداست در مدت ۰ تا ۳s متحرک در جهت مثبت (شیب نمودار

$x - t$ مثبت) و در بازه ۳s تا ۶s در جهت منفی (شیب منفی) حرکت کرده

پس:

$$l = |\Delta x_{\text{تا } 3s}| + |\Delta x_{\text{تا } 6s}|$$

$$l = |x_3 - x_0| + |x_6 - x_3|$$

$$l = |15 - 10| + |-5 - (+15)| = 5 + 20 = 25m$$

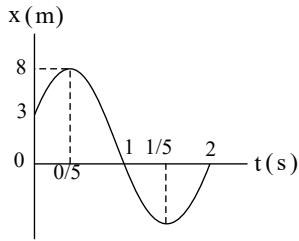
از آنجایی که چون متحرک تغییر جهت داده $\Delta x \neq l$ است پس از محاسبه



$\Delta x = -15m$ می توانستیم گزینه درست را پیدا کنیم.

۲۰) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق

شکل مقابل است. در مدت ۲ ثانیه اول حرکت، جهت حرکت متحرک
 بار تغییر کرده است و در بازه زمانی سرعت متوسط متحرک در
 خلاف جهت مثبت محور x است.



۱) $t_1 = 0.5s$ تا $t_2 = 1.5s$ ، ۲) $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$

۳) $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ ، ۴) $t_1 = 0.5s$ تا $t_2 = 1.5s$

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) با توجه به نمودار مکان - زمان متحرک، تندی آن در

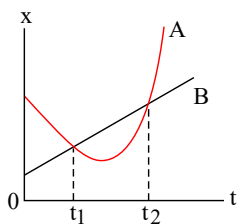
لحظات $0.5s$ و $1.5s$ صفر شده و متحرک تغییر جهت داده است.

در ضمن در بازه زمانی $t_1 = 0.5s$ تا $t_2 = 1.5s$ جابه جایی متحرک در
 خلاف جهت مثبت محور x است. بنابراین جهت بردار سرعت متوسط نیز در
 خلاف جهت مثبت محور x است.

۲۱) نمودار $x - t$ دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند،

مطابق شکل زیر است. بین دو لحظه t_1 و t_2 ، کدام کمیت برای هر دو متحرک

یکسان است؟



۲) مسافت طی شده

۱) جابه جایی

۴) هر سه

۳) تندی متوسط

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) هر دو متحرک روی خط راست حرکت می کنند، اما بین دو



لحظه t_1 تا t_2 متحرک A تغییر جهت دارد. پس مسافت طی شده توسط آن با جابه‌جایی‌اش یکسان نیست. اما طبق نمودار، جابه‌جایی دو متحرک باهم برابر است؛ زیرا هر دو در لحظه‌های t_1 و t_2 در مکان‌های x_1 و x_2 قرار دارند.

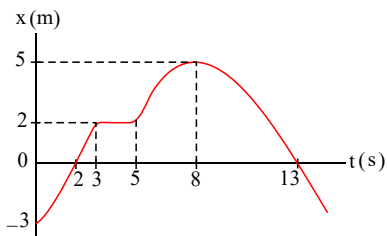
۲۲) نمودار مکان-زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی مشخص شده، چند گزاره از گزاره‌های زیر درباره این متحرک صحیح است؟

الف) متحرک دو بار تغییر جهت داده است.

ب) متحرک مجموعاً به مدت $8s$ ، در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

ج) متحرک دو بار در فاصله $2,5m$ از مبدأ مکان قرار دارد.

د) متحرک دو بار از مبدأ مکان می‌گذرد.



۲ (۲)

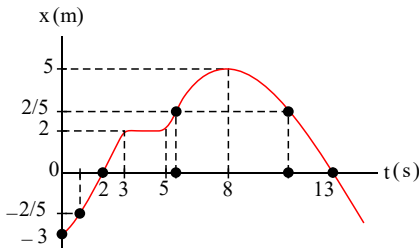
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



پاسخ: ① ② ③ ④



هریک از گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزاره «الف»: متحرک یک‌بار و در لحظه $8s$ ، تغییر جهت می‌دهد. (غلط)

گزاره «ب»: متحرک در بازه زمانی صفر تا $2s$ و همچنین در بازه زمانی $8s$ تا $13s$ در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان می‌باشد که جمعاً $7s$ در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. (غلط)

گزاره «ج»: متحرک سه بار در فاصله $2,5m$ از مبدأ قرار می‌گیرد؛ یک بار قبل از لحظه $t = 2s$ ، یک بار در بازه زمانی $5s$ تا $8s$ و بار دیگر در بازه زمانی $8s$ تا $13s$. (غلط)

گزاره «د»: متحرک دو بار و در لحظات $2s$ و $13s$ ، از مبدأ مکان می‌گذرد. (صحیح)