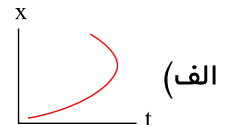
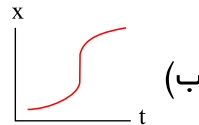
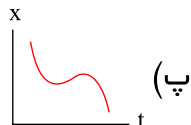
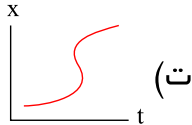


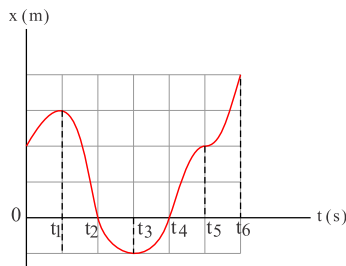


۱ توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر می‌تواند نشان‌دهنده نمودار $x - t$ یک متحرک باشد؟



پاسخ: نمودار مکان - زمان (مکان جسم بر حسب زمان) همواره یک تابع است. یعنی به ازای هر مقدار t حداکثر یک مقدار برای x می‌تواند وجود داشته باشد و متحرک در یک لحظه نمی‌تواند در چند مکان قرار داشته باشد. بنابراین، نمودارهای «الف، ب و ت» نمی‌توانند نشان‌دهنده نمودار $x - t$ یک متحرک باشند و تنها نمودار «پ» می‌تواند مکان متحرکی را بر حسب زمان نشان دهد. بنابراین، پاسخ گزینه «پ» است.

۲ با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف) متحرک چند بار از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

ب) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در حال شدن از مبدأ است؟

پ) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

ت) جهت حرکت چند بار تغییر کرده است؟ در چه لحظه‌هایی؟

ث) جابه‌جایی کل در جهت محور x است یا خلاف آن؟

پاسخ: الف) متحرک در لحظه‌های t_1 و t_4 از مبدأ مکان عبور می‌کند. (در این لحظه‌ها، $x = 0$ می‌شود)

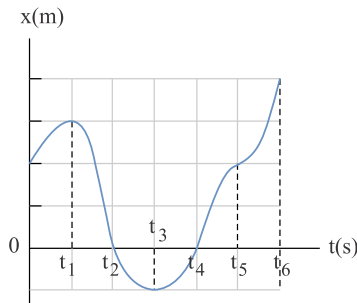
ب) در بازه‌های زمانی 0 تا t_1 ، t_2 تا t_3 و t_4 تا t_5 متحرک از مبدأ دور می‌شود. (در این بازه‌های زمانی، $|x|$ افزایش می‌یابد)

پ) در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 متحرک به مبدأ نزدیک می‌شود. (در این بازه‌های زمانی، $|x|$ کاهش می‌یابد)

ت) جهت حرکت دو بار و در لحظه‌های t_1 و t_4 تغییر کرده است.

ث) مکان نهایی متحرک (x در لحظه t_5)، از مکان اولیه متحرک (x در لحظه صفر)، بزرگ‌تر است و در نتیجه کل جابه‌جایی متحرک در سوی مثبت محور x است.

۳ با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



پاسخ:

الف متحرک در کدام لحظه‌ها از مبدأ مکان عبور کرده است؟

پاسخ: در t_2 و t_4

ب جهت حرکت در کدام لحظه‌ها تغییر کرده است؟

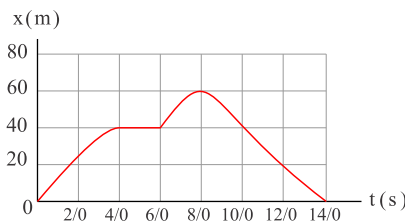
پاسخ: در t_1 و t_3

پ دو بازه زمانی بنویسید که متحرک در حال دور شدن از مبدأ می‌باشد.

پاسخ: دو مورد از: (صفر تا t_1) یا (t_2 تا t_3) یا (t_4 یا t_6)

۴ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال

حرکت است.



الف در کدام لحظه، دوچرخه‌سوار بیشترین فاصله از مبدأ را دارد؟

ب در کدام بازه‌های زمانی، دوچرخه‌سوار در جهت محور x حرکت می‌کند؟

پ در کدام بازه زمانی، دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

ت در کدام بازه زمانی، دوچرخه‌سوار ساکن است؟

ث تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه‌سوار را در هر یک از

بازه‌های زمانی 0 s تا 4 s، 4 s تا 6 s، 6 s تا 8 s، 8 s تا 10 s، 10 s تا 14 s،

0 s تا 8 s، 0 s تا 14 s حساب کنید.

پاسخ: **الف** در لحظه $t = 8$ s دوچرخه‌سوار در مکان $x = 60$ m و در دورترین فاصله از مبدأ قرار دارد.

ب در بازه زمانی 0 s تا 4 s و 4 s تا 6 s و 8 s تا 14 s دوچرخه‌سوار در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند. (در این بازه‌های زمانی x افزایش می‌یابد)

پ در بازه زمانی 8 s تا 14 s دوچرخه‌سوار در جهت منفی محور x حرکت می‌کند. (در این بازه زمانی x کاهش می‌یابد)

ت در بازه زمانی 4 s تا 6 s دوچرخه‌سوار ساکن است. (x ثابت است و منحنی خط راست موازی محور زمان است)

ث در لحظه $t = 2$ s، دوچرخه‌سوار تقریباً در مکان 25 m قرار دارد.

$$0 \text{ s} < t < 2 \text{ s} \Rightarrow V_{av} = \frac{25 \text{ m} - 0 \text{ m}}{2 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{25 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 12,5 \text{ m/s}$$

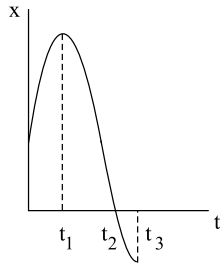
$$4s < t < 6s \Rightarrow V_{av} = \frac{40m - 40m}{6s - 4s} = \frac{0m}{2s} = 0$$

$$2s < t < 5s \Rightarrow V_{av} = \frac{40m - 25m}{5s - 2s} = \frac{15m}{3s} = 5m/s$$

$$8s < t < 14s \Rightarrow V_{av} = \frac{0m - 60m}{14s - 8s} = \frac{-60m}{6s} = -10m/s$$

$$0s < t < 14s \Rightarrow V_{av} = \frac{0m - 0m}{14s - 0s} = \frac{0m}{14s} = 0$$

۵ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.



پاسخ:

الف) در کدام لحظه، متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

t_1

ب) جابه‌جایی کل متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x ؟

پاسخ: خلاف محور x

پ) جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

پاسخ: یک بار

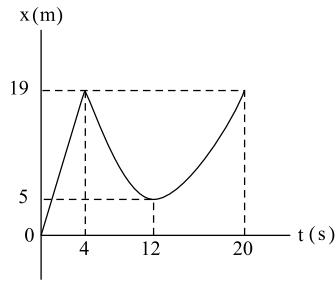
ت) در کدام بازهٔ زمانی، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

t_1 تا t_2

ث) در کدام لحظه متحرک از مبدأ عبور می‌کند؟

t_2

۶ شکل زیر، نمودار مکان - زمان دوچرخه‌سوار را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.



الف) بیشترین فاصله دوچرخه‌سوار از مبدأ چند متر است؟

ب) در کدام بازه زمانی دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

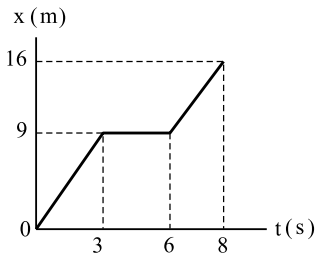
پ) مسافت طی‌شده توسط دوچرخه‌سوار در بازه زمانی $t_0 = 0s$ تا $t_1 = 20s$ چند متر است؟

ت) اندازه سرعت متوسط دوچرخه‌سوار در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 20s$ را بدست آورید.

الف) ۱۹ متر (ب) ۴ ثانیه تا ۱۲ ثانیه

پ) $19 + 14 + 14 = 47m$ (ت) صفر است چون جابه‌جایی در این بازه زمانی صفر است.

۷ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان



می‌دهد؟ الف) در کدام لحظه، متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $6s$ تا $8s$ چند متر بر ثانیه است؟

پ) مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا $8s$ چند متر است؟

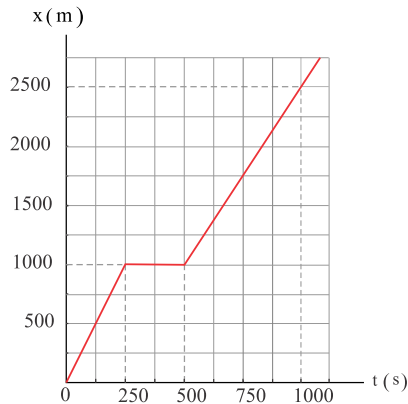
پاسخ: الف) $8s$
ب)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_{av} = \frac{16 - 9}{8 - 6} = 3,5 \frac{m}{s}$$

پ) $l = 16m$

۸ شکل زیر، نمودار مکان - زمان حرکت یک دوندۀ دوی نیمه استقامت را در امتداد یک خط راست نشان می‌دهد.



- الف) در کدام بازۀ زمانی دونده سریع‌تر دویده است؟
 ب) در کدام بازۀ زمانی، دونده ایستاده است؟
 پ) سرعت دونده را در بازۀ زمانی ۰ s تا ۲۵۰ s حساب کنید.
 ت) سرعت دونده را در بازۀ زمانی ۵۰۰ s تا ۱۰۰۰ s حساب کنید.
 ث) سرعت متوسط دونده را در بازۀ زمانی ۰ s تا ۱۰۰۰ s حساب کنید.

پاسخ: الف) شیب نمودار $x - t$ برابر سرعت متحرک است. در بازۀ زمانی ۰ s تا ۲۵۰ s، شیب نمودار بیشتر است و در این بازۀ زمانی دونده سریع‌تر دویده است.

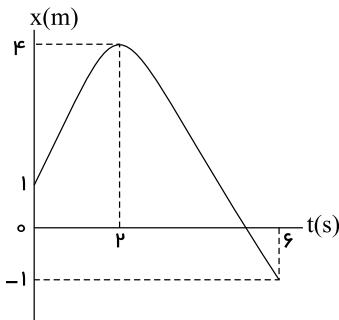
ب) در بازۀ زمانی ۰ s تا ۲۵۰ s، دونده در یک مکان قرار دارد و ایستاده است.

$$\text{پ) } 0 \text{ s} < t < 250 \text{ s} \Rightarrow V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1000 - 0}{250 - 0} = \frac{1000}{250} = 4 \text{ m/s}$$

$$\text{ت) } 500 \text{ s} < t < 1000 \text{ s} \Rightarrow V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2500 - 1000}{1000 - 500} = \frac{1500}{500} = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{ث) } 0 \text{ s} < t < 1000 \text{ s} \Rightarrow V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2500 - 0}{1000 - 0} = \frac{2500}{1000} = 2.5 \text{ m/s}$$

۹ نمودار مکان - زمان حرکت مورچه‌ای بر روی محور x ، همانند شکل



روبه‌رو است.

با توجه به این نمودار به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) در چه لحظه‌ای مورچه بیشترین فاصله از مبدا مختصات را دارد؟

$$t = 2 \text{ s}$$

ب) در کدام بازۀ زمانی سرعت مورچه هم‌جهت با محور x است؟

پاسخ: در بازه صفر تا ۲ ثانیه

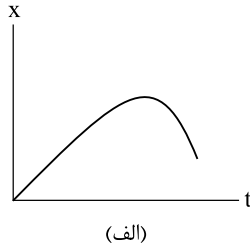
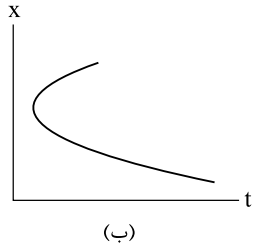
پ) سرعت متوسط مورچه از لحظه $t_0 = 0 \text{ s}$ تا لحظه $t = 6 \text{ s}$ چقدر است؟

پاسخ:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad v_{av} = \frac{-1 - 1}{6} \quad v_{av} = -\frac{1}{3} \text{ m/s}$$

ت در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

$$t = 2s$$



۱۰ توضیح دهید کدامیک از نمودارهای مکان - زمان

شکل زیر، می‌تواند نشان‌دهنده نمودار $x - t$ یک متحرک باشد؟

پاسخ: شکل الف - زیرا متحرک در هر لحظه از زمان صرفاً در یک مکان می‌تواند باشد.