

سوالات تشریحی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل اول

شناخت حرکت

۱- تعریف کنید:

الف) بردار جابه جایی

ب) موج طولی

۲- گزاره زیر را کامل کنید.

الف- برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند. بردار جسم در آن لحظه نامیده می شود.

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

۳- در جمله های زیر، جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف- در حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت با هم اندازه است.

ب- شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم جهت با بردار می باشد.

پ- در حرکت، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، با سرعت لحظه ای آن برابر است.

ت- بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت است.

ث- شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، برابر متحرک است.

۴- در جمله های زیر، جاهای خالی را با کلمه های مناسب تکمیل کنید.

الف- حرکت متحرکی رو به شرق و کندشونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به است.

ب- تغییرات سرعت متحرک در بازه زمانی تغییرات را می گویند.

پ- در حرکت بر روی و بدون تغییر جهت، مسافت با جابه جایی برابر است.

ت- سقوط آزاد، حرکتی است که تنها تحت تأثیر نیروی انجام می گیرد.

۵- در هر یک از گزاره‌های زیر، واژه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف- اگر سرعت متحرک در جهت محور x به تدریج (افزایش - کاهش) یابد، شتاب آن در خلاف جهت محور x است.

ب- بردار سرعت متوسط متحرک در حرکت روی محور x (خلاف جهت - هم‌جهت) با بردار جابه‌جایی است.

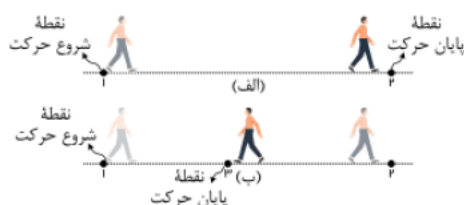
پ- در حرکت با شتاب ثابت روی محور x ، سرعت متوسط بین دو لحظه t_1 و t_2 برابر میانگین (سرعت - شتاب) متحرک مربوط به این دو لحظه است.

ت- در حرکت روی محور x وقتی متحرک به مکان آغازین حرکتش باز می‌گردد (مسافت طی‌شده - سرعت متوسط) متحرک صفر است.

۶- الف) دو تفاوت بین تندی متوسط و سرعت متوسط بیان کنید.

ب) شتاب لحظه‌ای را با توجه به نمودار سرعت - زمان تعریف کنید.

۷- در چه صورت اندازه سرعت متوسط یک متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟ برای پاسخ خود می‌توانید به شکل‌های زیر نیز توجه کنید.



۸- با توجه به داده‌های نقشه شکل مقابل:

الف) تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط خودرو را پیدا کنید.

ب) مفهوم فیزیکی این دو کمیت چه تفاوتی با یکدیگر دارد؟

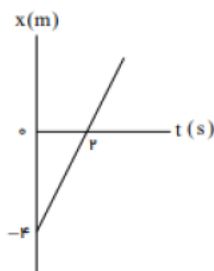
پ) در چه صورت، تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط می‌توانند تقریباً با یکدیگر برابر باشند؟



- ۹- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.
- الف- سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم‌جهت با بردار جابه‌جایی باشد.
- ب- شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، برابر شتاب متوسط متحرک است.
- پ- حرکت متحرکی رو به شمال و کندشونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به جنوب است.
- ۱۰- در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.
- الف- در حرکت (با شتاب ثابت - یکنواخت) بر خط راست، سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای با هم برابرند.
- ب- سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.
- پ- در حرکت کندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند.
- ت- تعقربۀ تندیس سنج خودروها، تندیس (متوسط - لحظه‌ای) را نشان می‌دهند.
- ۱۱- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ‌نامه منتقل کنید.
- الف- تندیس متوسط، یک کمیت (برداری - نرده‌ای) است.
- ب- برداری که مبدأ محور را به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (مکان - جابه‌جایی) است.
- پ- بردار شتاب متوسط، همواره هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - سرعت) است.
- ت- معادلۀ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، تابعی درجۀ (اول - دوم) از زمان است.
- ۱۲- جدول زیر را کامل کنید. فرض کنید هر چهار متحرک در مدت زمان ۴/۵ فاصلۀ بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند.

مکان آغازین	مکان پایانی	بردار جابه‌جایی	سرعت متوسط	جهت حرکت
متحرک A				
متحرک B				
متحرک C				
متحرک D				

۱۳ - شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور x حرکت می کند. معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.



۱۴ - متحرکی در امتداد محور x با سرعت ثابت در حرکت است. اگر این متحرک در $t_1 = 0$ در مکان $x_1 = -20$ و در $t_2 = 16s$ در مکان $x_2 = 60m$ باشد، معادله مکان - زمان متحرک را در SI بنویسید.

۱۵ - معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^3 - 3t^2 + 4$ است.

الف) مکان متحرک را در $t = 0s$ و $t = 2s$ به دست آورید.

ب) سرعت متوسط جسم را در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه پیدا کنید.

۱۶ - رابطه مکان و زمان حرکتی به صورت زیر است:

$$\frac{x}{D} + \frac{t}{T} = 1$$

الف) مفهوم D و T در این حرکت چیست؟

ب) نمودار مکان - زمان این حرکت را رسم کنید.

پ) سرعت متوسط حرکت از لحظه صفر تا لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان می گذرد را به دست آورید.

۱۷ - معادله سرعت زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = -2t + 6$ است.

الف - سرعت متحرک در $t = 4s$ چند m/s است؟

ب - در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک را در SI بنویسید.

پ - اگر $x = -5m$ باشد، نمودار مکان - زمان این متحرک را رسم کنید.

ت - در بازه زمانی $t = 5s$ تا $t = 6s$ آیا بردار مکان متحرک با بردار سرعت متحرک جسم هم سو می شود؟ با بردار شتاب چطور؟

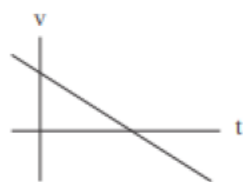
۱۸- رابطه سرعت جسمی که روی محور x حرکت می کند با زمان بر حسب یکاهای SI به صورت زیر است:

$$v = 3t^2 - 14t + 15$$

الف) در چه لحظاتی جهت حرکت جسم تغییر می کند؟

ب) جسم چه مدت در سوی منفی محور x حرکت می کند؟

۱۹- نمودار سرعت - زمان حرکتی به شکل زیر و خط راست است. اگر سرعت حرکت در لحظه صفر برابر v_0 باشد و جهت حرکت در لحظه T تغییر کرده باشد، رابطه سرعت - زمان حرکت را بنویسید.



۲۰- سرعت جسمی بر حسب زمان بر حسب یکاهای SI به صورت زیر به دست می آید: (حرکت جسم در لحظه صفر آغاز شده است)

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

الف) شتاب متوسط جسم در پنج ثانیه اول حرکت چقدر است؟

ب) در ثانیه چندم حرکت اندازه شتاب متوسط جسم برابر ۲۴ متر بر مربع ثانیه است؟

۲۱- رابطه سرعت و زمان متحرکی بر حسب یکاهای SI به صورت زیر است:

$$v = -5t^2 + 16t - 9$$

الف) در چه لحظه ای متحرک با بیشترین تندی در سوی مثبت محور مکان حرکت می کند؟

ب) بیشترین تندی متحرک را در مدت زمانی که در سوی مثبت محور مکان حرکت می کند، به دست آورید.

۲۲- سرعت جسمی بر حسب زمان بر حسب یکاهای SI به صورت زیر به دست می آید. (حرکت جسم در لحظه صفر آغاز شده است)

$$v = 0.5t^3 - 2/5t^2 + 1$$

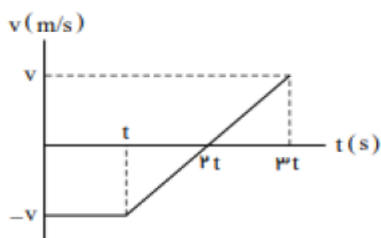
نسبت تغییر سرعت جسم در ثانیه پنجم حرکت به تغییر سرعت جسم در ثانیه اول حرکت چقدر است؟

۲۳- رابطه سرعت - زمان متحرکی (که در آن v بر حسب متر بر ثانیه و t بر حسب ثانیه است) به صورت زیر است:

$$v = 3 - \frac{1 \cdot t}{t^2 + 1}$$

فاصله زمانی بین دو بار توقف متحرک را به دست آورید.

۲۴- نمودار سرعت - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است:



الف- در کدام بازه زمانی حرکت جسم، کندشونده و در کدام بازه تندشونده است؟

ب- شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ چرا؟

پ- سطح محصور در این نمودار، کدام کمیت را نشان می دهد؟

۲۵- درستی و نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.

الف- شتاب متوسط، یک کمیت برداری و همواره هم جهت با بردار تغییر سرعت است.

ب- شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، برابر شتاب لحظه ای متحرک است.

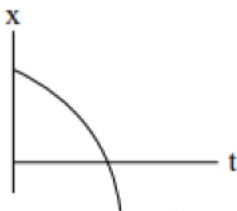
پ- در حرکت تندشونده، جهت بردارهای سرعت و شتاب مخالف یکدیگر است.

ت- تنها نیروی وارد بر جسم در حرکت سقوط آزاد، نیروی گرانشی است.

نمودار $X - t$

۲۶- با توجه به شکل زیر، توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان (الف) یا (ب) می تواند

نشان دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد؟

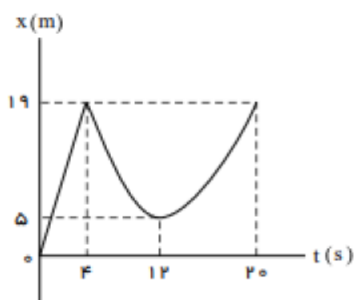


(ب)



(الف)

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

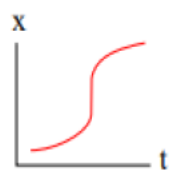


الف) بیشترین فاصله دوچرخه‌سوار از مبدأ چند متر است؟
ب) در کدام بازه زمانی دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

پ) مسافت طی شده توسط دوچرخه‌سوار در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 20$ s چند متر است؟

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

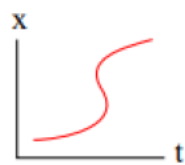
۲۸- توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان می‌تواند نشان‌دهنده نمودار $x - t$ یک متحرک باشد.



(ب)



(الف)

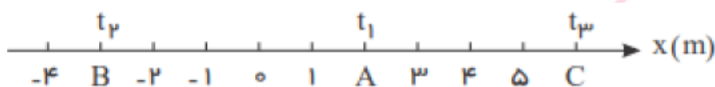


(ت)



(پ)

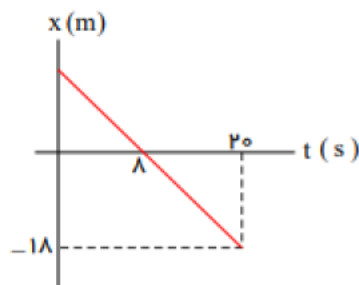
۲۹- متحرکی مطابق شکل در لحظه t_1 در نقطه A، در لحظه t_2 در نقطه B و در لحظه t_3 در نقطه C قرار دارد.



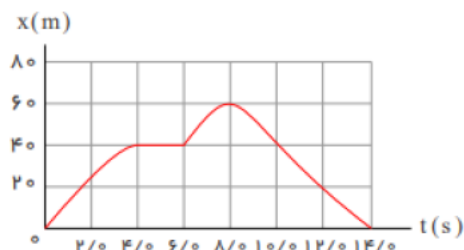
الف) بردارهای مکان متحرک را در هر یک از این لحظه‌ها روی محور x رسم کنید و بر حسب بردار یکه بنویسید.

ب) بردار جابه‌جایی متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 ، t_2 تا t_3 و t_1 تا t_3 به دست آورید.

۳۰- نمودار مکان - زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. مکان اولیه جسم (مکان جسم در لحظه صفر) را به دست آورید.



۳۱- شکل روبه رو نمودار مکان - زمان دوچرخه سواری را نشان می دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.



الف) در کدام لحظه، دوچرخه سوار بیشترین فاصله از مبدأ را دارد؟

ب) در کدام بازه های زمانی، دوچرخه سوار در جهت

محور x حرکت می کند؟

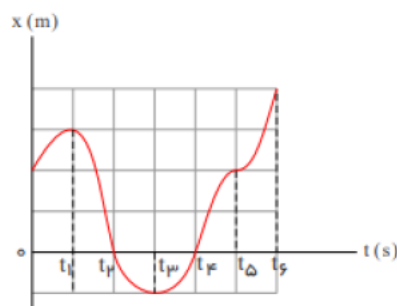
پ) در کدام بازه زمانی، دوچرخه سوار در خلاف جهت

محور x حرکت می کند؟

ت) در کدام بازه زمانی، دوچرخه سوار ساکن است؟

ث) تندی متوسط و سرعت متوسط دوچرخه سوار را در هر یک از بازه های زمانی 0 تا 2 ، 2 تا 4 ، 4 تا 6 ، 6 تا 8 ، 8 تا 10 ، 10 تا 14 حساب کنید.

۳۲- با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه رو به پرسش های زیر پاسخ دهید



الف) متحرک چند بار از مبدأ مکان عبور می کند؟

ب) در کدام بازه های زمانی متحرک در حال دور شدن از

مبدأ است؟

پ) در کدام بازه های زمانی متحرک در حال نزدیک شدن

به مبدأ است؟

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

هایی؟

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

۳۳- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند.

الف) جابه جایی و مسافت پیموده شده توسط متحرک در کل زمان حرکت چقدر

است؟

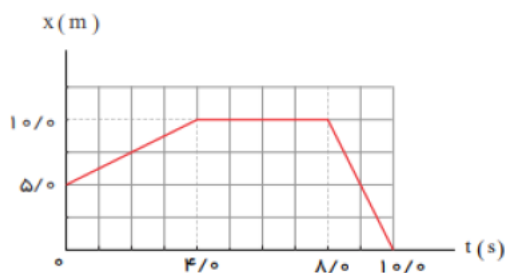
ب) سرعت متوسط متحرک را در هر یک از بازه های زمانی $0/0$ تا $4/0$ s تا $4/0$ s تا $8/0$ s تا $8/0$ s تا $10/0$ s

و همچنین در کل زمان حرکت به دست آورید.

پ) معادله حرکت متحرک را در هر یک از بازه های

زمانی $0/0$ تا $4/0$ s تا $4/0$ s تا $8/0$ s تا $8/0$ s تا $10/0$ s

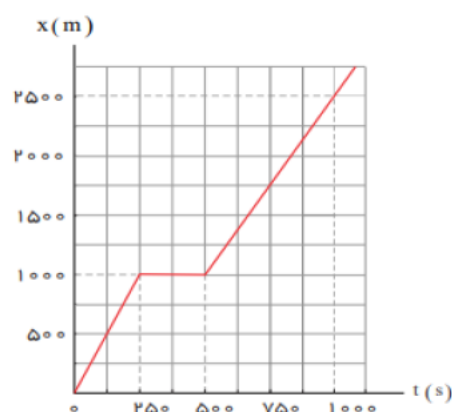
بنویسید.



ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

۳۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان حرکت یک دوندۀ دوی نیمه استقامت را در امتداد یک خط

راست نشان می دهد.



الف) در کدام بازۀ زمانی، دونده سریع تر دویده است؟

ب) در کدام بازۀ زمانی، دونده ایستاده است؟

پ) سرعت دونده را در بازۀ زمانی 0 s تا 250 s حساب کنید.

ت) سرعت دونده را در بازۀ زمانی 500 s تا 1000 s

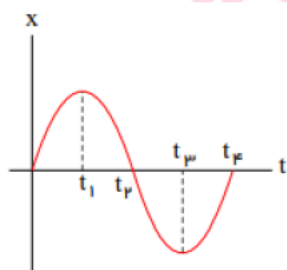
حساب کنید.

ث) سرعت متوسط دونده را در بازۀ زمانی 0 s تا 1000 s

حساب کنید.

۳۵- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، به پرسش های زیر

پاسخ دهید.



الف) نوع حرکت جسم شتاب دار است یا یکنواخت؟

ب) شیب بین دو لحظه دلخواه از نمودار، معرف چه کمیتی است؟

ج) در چه لحظه هایی پس از شروع حرکت، متحرک به مبدأ مکان می

رسد؟

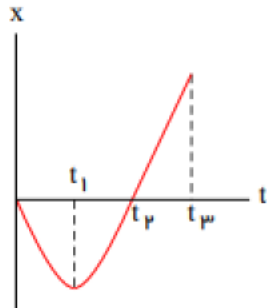
د) در لحظه t_1 ، اندازه ی سرعت جسم چقدر است؟

۳۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر است. (نمودار

در بازه زمانی صفر تا t_2 سهمی و در بازه زمانی t_2 تا t_3 خط راست می باشد).

الف) نوع حرکت متحرک در بازه های زمانی صفر تا t_1 ، t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 را تعیین کنید.

ب) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟



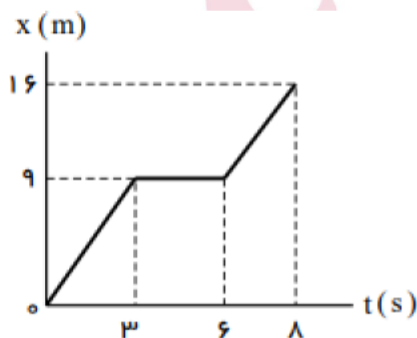
۳۷- شکل روبه رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می کند را

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

ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۶s تا ۸s چند متر بر ثانیه است؟

پ) مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا ۸s چند متر

است؟



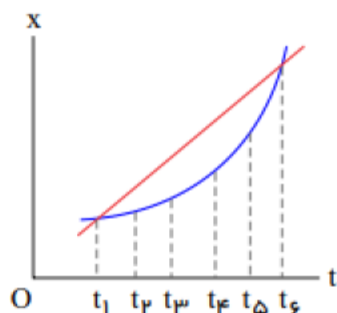
۳۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می دهد که در جهت محور x در حرکت اند.

الف) در چه لحظه هایی دو خودرو از کنار یکدیگر می گذرند؟

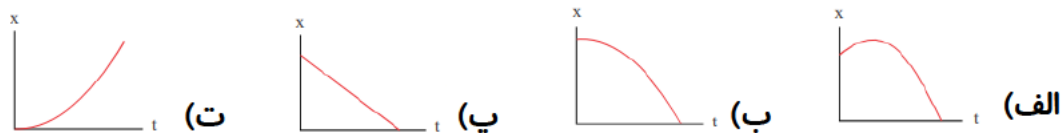
ب) در چه لحظه ای تندی دو خودرو تقریباً یکسان است؟

پ) سرعت متوسط دو خودرو را در بازه زمانی t_1 تا t_6 با هم

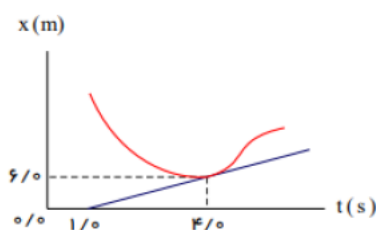
مقایسه کنید.



۳۹- توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان نشان داده شده، حرکت متحرکی را توصیف می کند که سرعت اولیه آن در جهت محور x و شتاب آن بر خلاف جهت محور x است.



۴۰- شکل روبه رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد خط مماس بر منحنی در لحظه $t = 4/0s$ رسم شده است. سرعت متحرک را در این لحظه پیدا کنید.

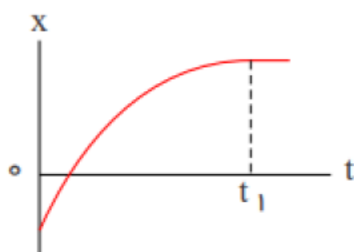


۴۱- شکل روبه رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x در حرکت است.

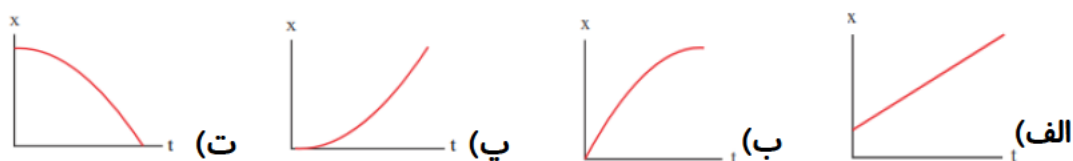
(الف) از لحظه صفر تا لحظه t_1 سرعت متحرک رو به افزایش است یا کاهش؟

(ب) اگر در لحظه t_1 خط مماس بر منحنی موازی محور زمان

باشد، سرعت متحرک در این لحظه چقدر است؟

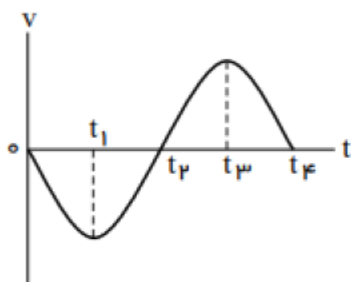


۴۲- توضیح دهید از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر، کدام موارد حرکت متحرکی را توصیف می کند که از حال سکون شروع به حرکت کرده و به تدریج بر تندی آن افزوده شده است.



نمودار $V - t$

۴۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مانند شکل روبه رو



است. الف) در کدام بازه های زمانی بردار شتاب در خلاف جهت

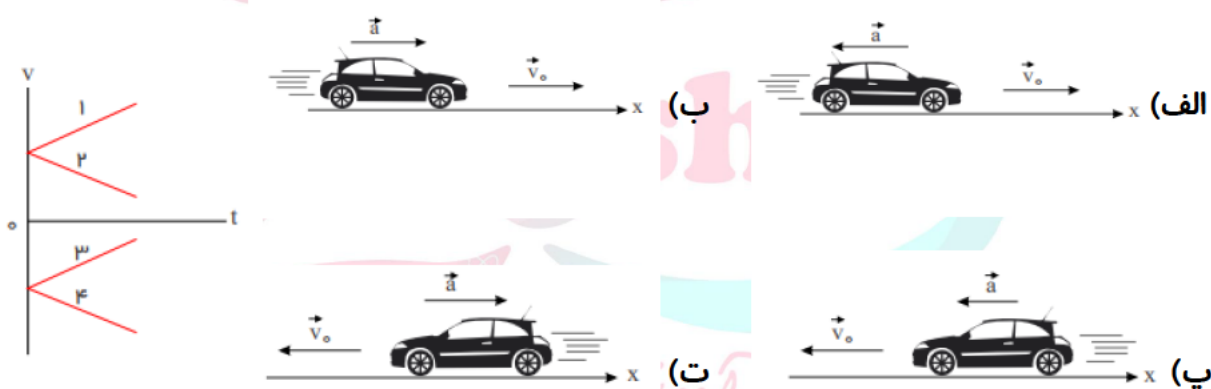
محور x است؟

ب) حرکت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 کندشونده است یا

تندشونده؟ چرا؟

۴۴- در تمامی حالت های شکل زیر، خودروها در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت اند.

حرکت هر یک از خودروها، توسط کدام یک از نمودارهای $v - t$ توصیف می شود؟ همچنین توضیح دهید تندی کدام خودرو در حال افزایش (حرکت تندشونده) و تندی کدام خودرو در حال کاهش (حرکت کندشونده) است.

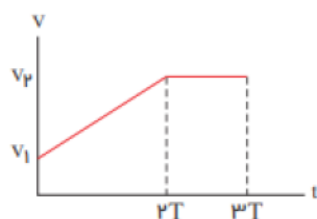


۴۵- نمودار تندی - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. متحرک

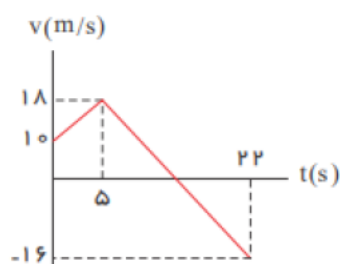
حداقل و حداکثر چند بار تغییر جهت داده است؟



۴۶- شتاب متوسط در کل مدت زمان حرکت جسمی که نمودار سرعت - زمان آن به شکل روبه‌رو

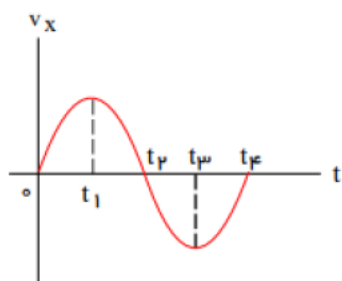


و برابر a است. شتاب متوسط جسم در نیمه اول زمان حرکت آن چقدر است؟



۴۷- شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان جسمی را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کند. اگر در این حرکت، شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 صفر باشد، بیشترین مقدار ممکن برای $t_1 - t_2$ چقدر است؟

۴۸- نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، درستیا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.



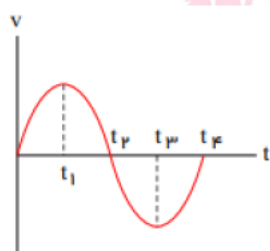
الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 ، شتاب متحرک در جهت مثبت است.
ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، علامت سرعت متوسط متحرک، منفی است.

ج) نوع حرکت جسم در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، کندشونده است.

د) شتاب حرکت جسم در لحظه t_3 ، صفر است.

ه) اندازه جابه‌جایی جسم در بازه زمانی t_2 تا t_4 ، صفر است.

۴۹- نمودار سرعت - زمان حرکت یک جسم به شکل روبه‌رو (یک نمودار سینوسی) است: الف) در



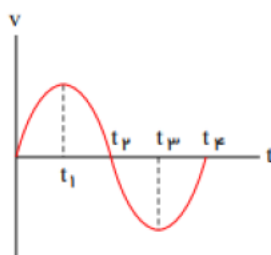
کدام لحظه جسم تغییر جهت می‌دهد؟

ب) در کدام بازه زمانی، شتاب جسم منفی است؟

ج) در کل زمان حرکت، شتاب جسم چندبار تغییر جهت می‌دهد؟

د) در کدام بازه زمانی جابه‌جایی جسم صفر است؟

۵۰- نمودار سرعت - زمان حرکت جسمی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر



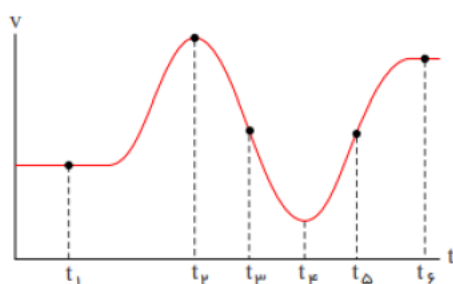
است.

الف) نوع حرکت در بازه زمانی t_2 تا t_3 چیست؟

ب) در لحظه t_1 شتاب جسم چقدر است؟

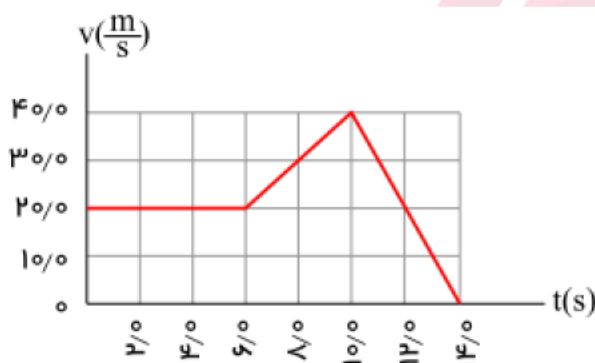
۵۱- شکل روبه رو نمودار سرعت - زمان دوچرخه سواری را نشان می دهد که در امتداد محور x در

حرکت است. جهت شتاب دوچرخه سواری را در هر یک از لحظه های t_1 ، t_2 ، ... و t_6 را تعیین کنید.



۵۲- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می کند در بازه زمانی صفر تا

$14/0$ s مطابق شکل روبه رواست.



الف) شتاب متوسط خودرو در این بازه زمانی

چقدر است؟

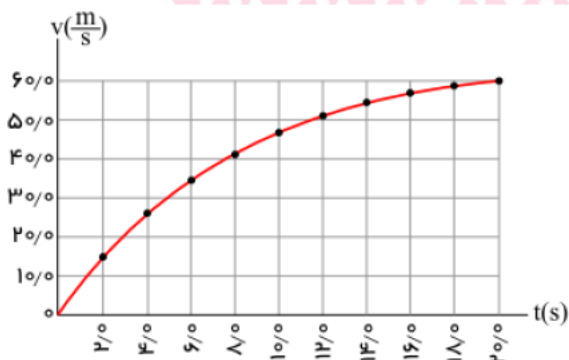
ب) شتاب خودرو را در هر یک از لحظه

های $t = 2/0$ s، $t = 8/0$ s و $t = 11/0$ s

به دست آورید.

۵۳- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می کند در بازه زمانی $0/0$ s و

$20/0$ s مطابق شکل روبه رواست.



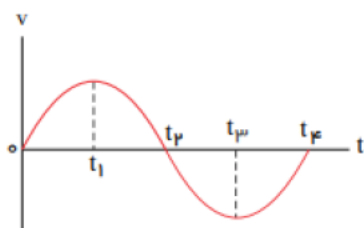
الف) شتاب متوسط خودرو در این بازه زمانی

چقدر است؟

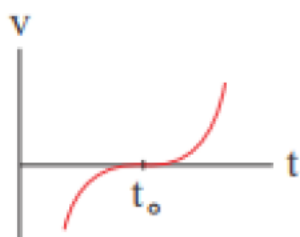
ب) شتاب خودرو را در لحظه $t = 8/0$ s به دست

آورید.

۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازه های زمانی بردار شتاب در جهت محور x و در کدام بازه های زمانی در خلاف جهت محور x است.

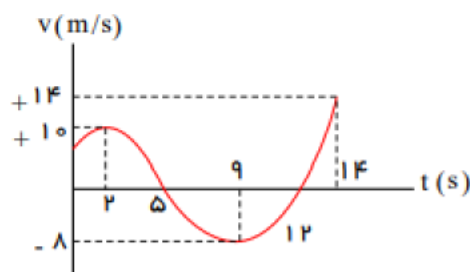


۵۵- در مورد درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر که درباره لحظه t در نمودار سرعت - زمان شکل روبه رو بیان شده است، توضیح دهید.

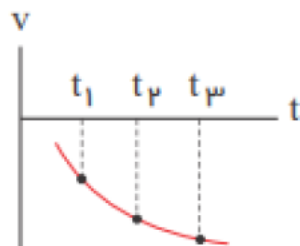


- الف) سرعت صفر است. ب) شتاب صفر است.
پ) سرعت تغییر جهت می دهد. ت) شتاب تغییر جهت می دهد.

۵۶- شکل روبه رو، نمودار سرعت - زمان جسمی را نشان می دهد. شتاب متوسط جسم از اولین لحظه ای که سرعت آن صفر شده است، تا دومین لحظه ای که شتاب آن صفر شده چقدر است؟

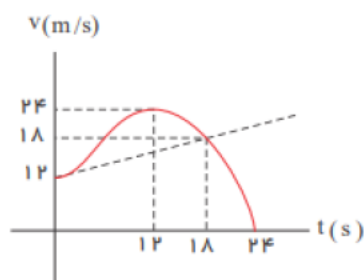


۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی به شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه های t_1 ، t_2 و t_3 به ترتیب v_1 ، v_2 و v_3 و مقدار شتاب متحرک در لحظه های t_1 ، t_2 و t_3 به ترتیب a_1 ، a_2 و a_3 باشد، کدام درست است؟



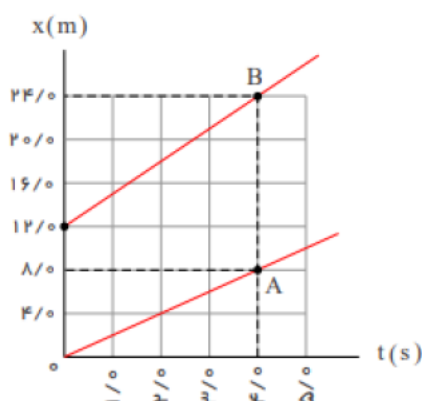
- الف) $a_3 > a_2 > a_1$ و $v_3 > v_2 > v_1$
ب) $a_3 > a_2 > a_1$ و $v_3 < v_2 < v_1$
پ) $a_3 < a_2 < a_1$ و $v_3 > v_2 > v_1$
ت) $a_3 < a_2 < a_1$ و $v_3 < v_2 < v_1$

۵۸- شکل روبه‌رو، نمودار سرعت جسمی را بر حسب زمان نشان می‌دهد که در آن خط مماس بر منحنی در لحظه صفر رسم شده است. نسبت اندازه شتاب متوسط جسم از لحظه صفر تا لحظه توقف، به شتاب جسم در لحظه صفر چند است؟



حرکت با سرعت ثابت

۵۹- شکل مقابل، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که در راستای محور حرکت می‌کنند. سرعت هر متحرک را پیدا کنید و معادله مکان - زمان آن‌ها را بنویسید.



۶۰- دانستن محل قرارگیری ماهواره در مأموریت‌های فضایی و اطمینان از اینکه ماهواره در مدار پیش‌بینی شده قرار گرفته، یکی از مأموریت‌های کارشناسان فضایی است. بدین منظور، تپ‌های الکترومغناطیسی را که با سرعت نور در فضا حرکت می‌کنند، به طرف ماهواره مورد نظر می‌فرستند و بازتاب آن توسط ایستگاه زمینی دریافت می‌شود. اگر زمان رفت و برگشت یک تپ ۰/۲۴ ثانیه باشد، فاصله ماهواره از ایستگاه زمینی، تقریباً چقدر است؟

۶۱- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 5/0 \text{ s}$

در مکان $x_1 = 6/0 \text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 20/0 \text{ s}$ در مکان $x_2 = 36/0 \text{ m}$ باشد:

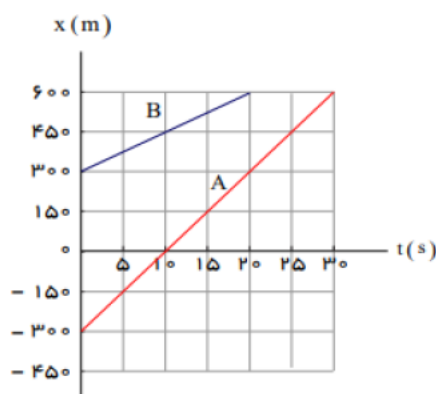
الف) معادله مکان - زمان جسم را بنویسید.

ب) نمودار مکان - زمان جسم را رسم کنید.

۶۲- از روی نمودار مکان - زمان توضیح دهید در چه صورت سرعت لحظه‌ای متحرک همواره با

سرعت متوسط آن برابر است؟

۶۳- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی یک خط راست حرکت می‌کنند.



الف) معادله حرکت هر یک از آن‌ها را بنویسید.

ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه

زمان و مکانی به هم می‌رسند؟

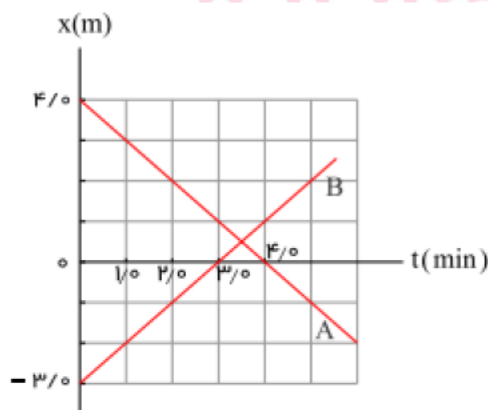
۶۴- شکل (الف)، مکان دو کفش دوزک A و B را که در راستای محور x حرکت می‌کنند در

لحظه $t = 0 \text{ s}$ نشان می‌دهد. نمودار مکان - زمان این کفش دوزک‌ها در شکل (ب) رسم شده است.

الف) از روی نمودار به طور تقریبی تعیین کنید کفش دوزک‌ها در چه لحظه و در چه مکانی به

یکدیگر می‌رسند؟

ب) با استفاده از معادله مکان - زمان، زمان و مکان هم رسی کفش دوزک‌ها را پیدا کنید.



حرکت با شتاب ثابت

۶۵- سرعت متوسط خودروی که از حالت سکون با شتاب 5 m/s^2 در امتداد محور x به حرکت

در می آید در 4 s اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۶۶- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست، بر روی محور x حرکت می کند در

SI به صورت: $x = t^2 - 5t + 6$ است.

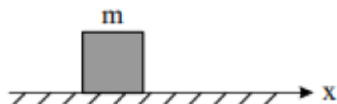
الف) نوع حرکت متحرک را در بازه های زمانی مختلف مشخص کنید.

ب) تندی متوسط متحرک را در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ بیابید.

۶۷- جسمی به جرم 2 kg بر روی سطح افقی که منطبق بر محور x هاست، قرار دارد. معادله مکان -

زمان جسم در SI به صورت $x = At^2 - 6t + 12$ است. اگر به جسم نیروهای $\vec{F}_1 = 4\vec{i}$ و $\vec{F}_2 = 9\vec{i}$

$16\vec{i}$ شده باشد: (A ضریب ثابتی است)



الف) A را در SI بیابید.

ب) اگر بخواهیم از $t = 2 \text{ s}$ به بعد بردار تکانه جسم ثابت باشد،

نیروی $\vec{F}_3$ را نیز به جسم وارد می کنیم. $\vec{F}_3$ را بر حسب بردارهای یک

بیابید.

پ) نمودار تکانه - زمان جسم را رسم کنید.

۶۸- درستی یا نادرستی جمله های زیر را با کلمات (درست) یا (نادرست) در پاسخ نامه مشخص کنید.

الف- هواپیمایی که بر روی باند پرواز حرکت می کند تا به شرایط برخاستن برسد، دارای شتاب تقریباً ثابت است.

ب- در حرکت بر روی خط راست، اگر بردار سرعت و بردار شتاب هم جهت باشند، حرکت تندشونده است.

۶۹- معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت

$x = 2t^2 - t$ است. معادله سرعت - زمان این متحرک را به دست آورید.

۷۰- متحرکی در جهت مثبت محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x =$

10 m سرعت متحرک 4 m/s و در مکان $x = +30 \text{ m}$ سرعت متحرک 8 m/s است.

الف- حرکت متحرک تندشونده است یا کند شونده؟ چرا؟

ب- شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

پ- سرعت متوسط متحرک در این جابه جایی چند متر بر ثانیه است؟

۷۱- متحرکی در راستای محور x با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10m$ سرعت متحرک $\frac{m}{s} + 4$ و در $x_2 = +20m$ سرعت متحرک $\frac{m}{s} + 6$ است.

الف) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

ب) پس از چند ثانیه سرعت متحرک از سرعت $\frac{m}{s} + 4$ به $\frac{m}{s} + 6$ می‌رسد؟

۷۲- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -2t + 1$ است. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 3s$ چند متر است؟

۷۳- خودرویی با سرعت $36 km/h$ در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب $1/5 m/s^2$ افزایش می‌یابد. سرعت خودرو پس از $500m$ جابه‌جایی چقدر است؟

۷۴- خودرویی با سرعت $80 \frac{km}{h}$ در امتداد مسیری مستقیم از چهارراهی می‌گذرد و تندی آن با شتاب $1/0 \frac{m}{s^2}$ را افزایش می‌یابد. سرعت خودرو پس از $300m$ جابه‌جایی چقدر است؟

۷۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = -1/8t + 2/2$ است.

الف) سرعت متحرک در لحظه $t = 4/0s$ چقدر است؟

ب) سرعت متوسط متحرک و جابه‌جایی آن در بازه زمانی صفر تا $t = 4/0s$ چقدر است؟

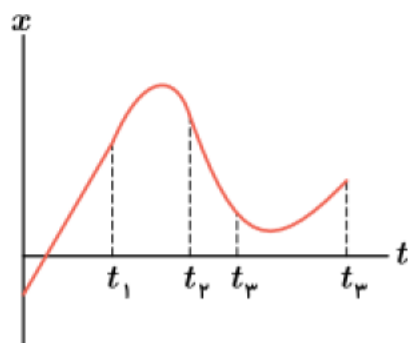
پ) نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم کنید.

۷۶- متحرکی در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x = +10m$ سرعت متحرک $\frac{m}{s} + 4$ و در مکان $x = +19m$ سرعت متحرک $\frac{km}{h} + 18$ است.

الف) شتاب حرکت آن چقدر است؟

ب) پس از چه مدتی سرعت متحرک $\frac{m}{s} + 4$ به سرعت $\frac{km}{h} + 18$ می‌رسد؟

۷۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر



است. (شیب خط در بازه صفر تا t_1 ، ثابت است).

الف- جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

ب- حرکت متحرک در بازه زمانی t_2 تا t_3 در کدام جهت

است؟

پ- نوع حرکت متحرک در بازه صفر تا t_1 را بنویسید.

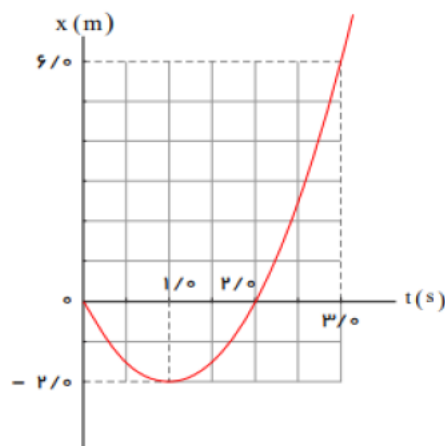
ت- علامت شتاب متحرک در بازه زمانی t_3 تا t_4 مثبت است

یا منفی؟

۷۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان

می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت

است.



الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا

$3/0$ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

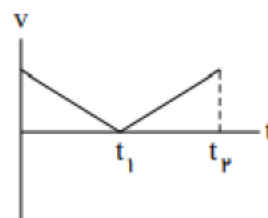
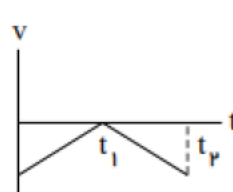
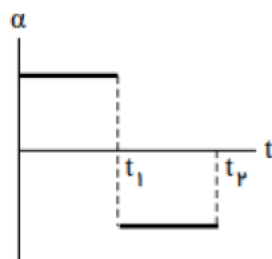
ب) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.

پ) سرعت متحرک را در لحظه $t = 3/0$ s پیدا کنید.

ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

۷۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. کدام یک از نمودارهای سرعت -

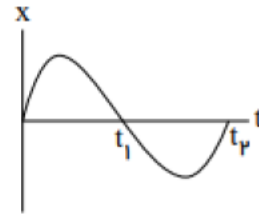
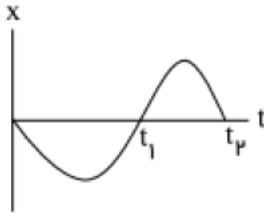
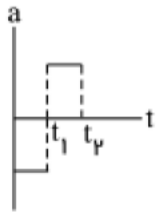
زمان زیر می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟ توضیح دهید.



(ب)

(الف)

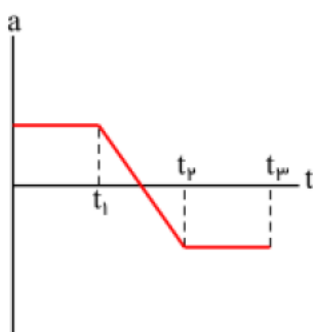
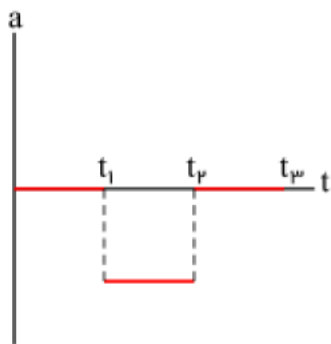
۸۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل های (الف) یا (ب) می تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟



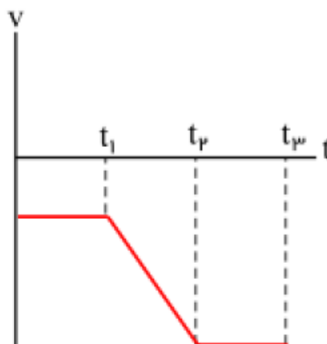
(ب)

(الف)

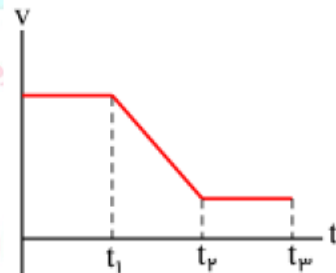
۸۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. توضیح دهید چگونه هر یک از نمودارهای سرعت - زمان شکل های (الف، ب و پ) می تواند متناظر با نمودار شتاب - زمان روبه رو باشد.



(پ)



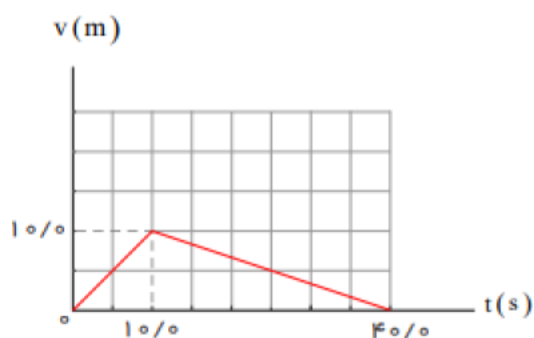
(ب)



(الف)

۸۲- نمودار $v - t$ متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت

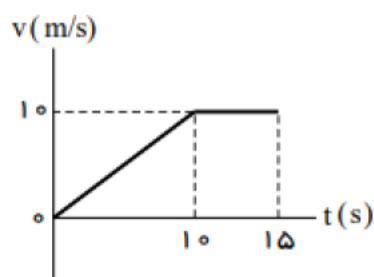
متوسط متحرک در بازه زمانی 0 تا 5 چند برابر سرعت متوسط در بازه زمانی 5 تا 40 است؟



۸۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند و در لحظه $t = 0$ از مکان

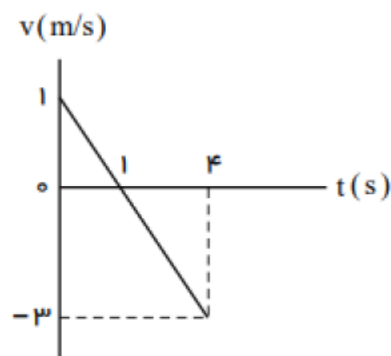
$x = 0$ می گذرد همانند شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا 15 را

حساب کنید.



۸۴- شکل روبه رو نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می دهد که روی محور x در حال حرکت

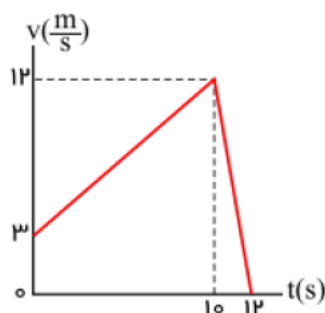
است.



الف- نوع حرکت متحرک در بازه زمانی 1 تا 4 تندشونده است یا کند شونده؟ چرا؟

ب- مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا 4 می پیماید چند متر است؟

۸۵- آهویی در مسیری مستقیم در امتداد محور x می‌دود. نمودار سرعت - زمان آهو در بازه زمانی



صفر تا $12/0$ s مطابق شکل است. در این بازه زمانی:

الف) مسافت کل پیموده شده توسط آهو را به دست آورید.

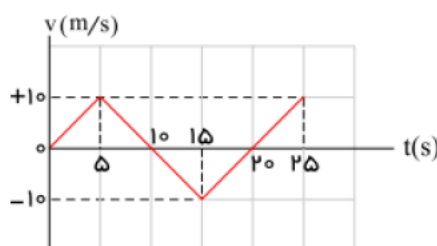
ب) جابه‌جایی آهو را پیدا کنید.

پ) نمودار شتاب - زمان آهو را رسم کنید.

۸۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است:

الف) نمودار شتاب - زمان این متحرک را رسم کنید.

ب) اگر $x = -10$ m باشد، نمودار مکان - زمان متحرک را رسم کنید.



۸۷- شکل نشان داده شده نمودار سرعت - زمان خودرویی را نشان می‌دهد که روی مسیری

مستقیم حرکت می‌کند.

الف) شتاب خودرو را در هر یک از لحظه‌های $t = 3$ s, $t = 8$ s, $t = 11$ s و $t = 15$ s دست

آورید.

ب) شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 20$ s را به دست آورید.

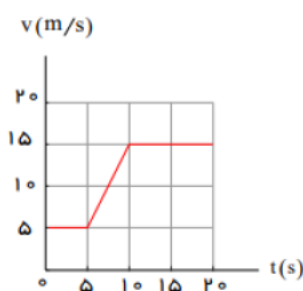
پ) در هر یک از بازه‌های زمانی $t_1 = 5$ s تا $t_2 = 11$ s و $t_2 = 11$ s تا $t_3 = 20$ s

خودرو چقدر جابه‌جا شده است؟

ت) سرعت متوسط خودرو در بازه‌های $t_1 = 5$ s تا $t_2 = 11$ s و

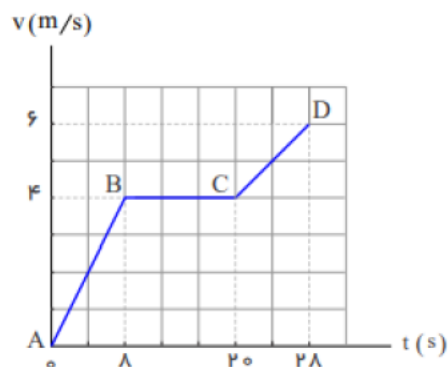
$t_2 = 11$ s تا $t_3 = 20$ s

دست آورید.



۸۸- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را که در امتداد محور x حرکت می کند در مدت ۲۸

ثانیه نشان می دهد.



الف) شتاب در هر یک از مرحله های AB ، BC و

CD چقدر است؟

ب) شتاب متوسط در بازه زمانی صفر تا ۲۸ ثانیه چقدر

است؟

پ) جابه جایی متحرک را در این بازه زمانی پیدا کنید.

۸۹- در شکل روبه رو، نمودار سرعت - زمان سه متحرک نشان داده شده است.

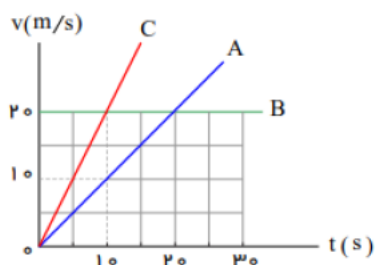
الف) شتاب سه متحرک را به طور کیفی با یکدیگر مقایسه

کنید.

ب) شتاب هر متحرک را به دست آورید.

پ) در بازه زمانی ۰ تا ۱۰ s جابه جایی این سه متحرک را پیدا

کنید.



۹۰- شکل مقابل، نمودار شتاب - زمان یک ماشین اسباب بازی را نشان می دهد که در امتداد محور

x حرکت می کند. با فرض $x = 0$ و $v = 0$ ، در بازه زمانی صفر تا ۲۵/۰ s،

الف) نمودارهای سرعت - زمان و مکان - زمان این ماشین را رسم کنید.

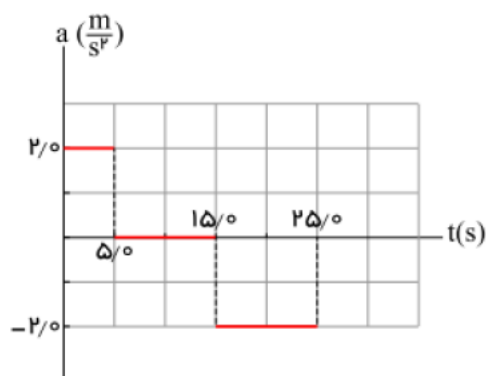
ب) با توجه به نمودار سرعت - زمان، مشخص کنید در

کدام یک از بازه های زمانی، حرکت ماشین

تندشونده، کندشونده یا با سرعت ثابت است.

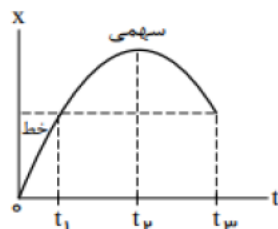
پ) شتاب متوسط ماشین را پیدا کنید.

ت) جابه جایی ماشین را پیدا کنید.



۹۱- راننده خودرویی که با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، با دیدن مانعی، اقدام به ترمز می کند و خودرو پس از طی مسافت ۲۰ متر متوقف می شود. شتاب خودرو را به دست آورید. (از زمان واکنش راننده صرف نظر شود)

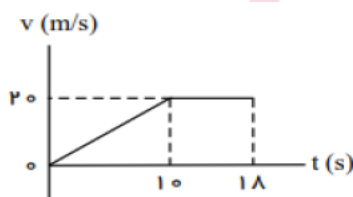
۹۲- الف) مطابق شکل زیر خانه های خالی جدول زیر را کامل کنید. (نمودار در t_1 ثانیه اول خط راست و بعد از آن سهمی است)



بازه زمانی	نوع حرکت	علامت سرعت	علامت شتاب
	یکنواخت	(۱)	
	(۲)		(۳)
	(۴)	منفی	(۵)

ب) نمودار سرعت - زمان متحرک را به طور کیفی رسم کنید.

۹۳- آهویی در مسیری مستقیم در امتداد محور x می دود. نمودار سرعت - زمان آهو مطابق شکل زیر است. در این حرکت:



الف- جابه جایی کل آهو را حساب کنید.

ب- نمودار شتاب - زمان حرکت او را رسم نمایید.

۹۴- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ خودرو با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $36 \frac{km}{h}$ از آن سبقت می گیرد.

الف) در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می رسد؟

ب) نمودار مکان - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

پ) نمودار سرعت - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

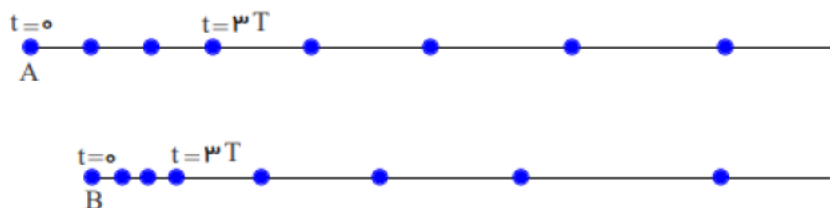
۹۵- هر یک از شکل‌های زیر، مکان یک خودرو را در لحظه‌ها $t = 0$ ، $t = T$ ، $t = 2T$ ، $t = 3T$ نشان می‌دهد. هر دو خودرو در لحظه $t = 3T$ شتاب می‌گیرند. توضیح دهید:

الف) سرعت اولیه کدام خودرو بیشتر است.

ب) سرعت نهایی کدام خودرو بیشتر است.

پ) کدام خودرو شتاب

بیشتری دارد.



سقوط آزاد

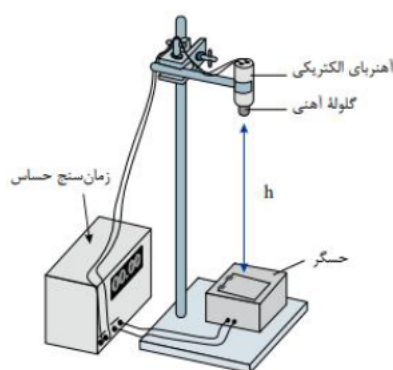
۹۶- الف) یک توپ را از چه ارتفاعی رها کنیم تا با تندی 40 m/s به سطح زمین برسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

ب) زمان حرکت توپ از ابتدا تا رسیدن به زمین چقدر است؟

۹۷- شکل مقابل، اسباب آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان شتاب گرانش را در محل آزمایش اندازه گرفت.

الف) به نظر شما این وسیله آزمایش چگونه کار می‌کند؟

ب) در یک آزمایش نوعی، داده‌های زیر به دست آمده است:



با توجه به این داده‌ها، اندازه شتاب گرانش در محل آزمایش چقدر به دست می‌آید؟ (اشاره: اگر وسایل مشابهی در آزمایشگاه مدرسه دارید، شتاب گرانش محل خود را به کمک آن اندازه‌گیری کنید.)

۹۸- سنگی از بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ به طرف زمین رها می شود.

الف) اگر سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت خود ۶۰ متر را طی کند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟

ب) سرعت سنگ درست پیش از برخورد به زمین چقدر است؟

۹۹- الف) گلوله A را در شرایط خلأ از ارتفاع h و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. سه ثانیه بعد، گلوله

B را از ارتفاع $\frac{h}{4}$ و بدون سرعت اولیه رها می کنیم نسبت سرعت گلوله A به سرعت گلوله B در لحظه

رسیدن به زمین چقدر است؟

ب) اگر دو گلوله هم زمان به زمین برسند، مدت زمان سقوط هر گلوله و ارتفاع h را پیدا کنید.

۱۰۰- گلوله ای را باید از چه ارتفاعی رها کنیم تا پس از $4/0$ ثانیه به زمین برسد؟ سرعت گلوله در

نیمه راه و همچنین در لحظه برخورد به زمین چقدر است؟ مقاومت هوا را نادیده بگیرید.

۱۰۱- شکل مقابل، شخصی را نشان می دهد که ابتدا سنگی را از بالای پلی به داخل رودخانه ای رها

کرده است. وقتی سنگ مسافت $4/0\text{ m}$ را طی می کند، سنگ دیگری دوباره از همان ارتفاع توسط

شخص رها می شود. توضیح دهید آیا با گذشت زمان و تا قبل از برخورد سنگ اول به سطح آب

رودخانه، فاصله بین دو سنگ کاهش یا افزایش می یابد یا تغییری نمی کند؟

