

## فصل ۱: حرکت در راستای خط راست

- ۱ ..... شناخت حرکت
- ۱ ..... مسافت و جابه‌جایی
- ۳ ..... تندى و سرعت متوسط
- ۴ ..... شتاب متوسط و لحظه‌ای
- ۵ ..... نمودار  $x-t$
- ۵ ..... استفاده از مکان در لحظات مختلف و تحلیل نمودار
- ۸ ..... محاسبه سرعت و تندى در نمودار مکان-زمان
- ۸ ..... نمودار  $v-t$
- ۸ ..... استفاده از سرعت در لحظات مختلف و تحلیل نمودار
- ۱۲ ..... محاسبه شتاب در نمودار سرعت-زمان
- ۱۳ ..... حرکت با سرعت ثابت
- ۱۳ ..... معادله حرکت
- ۱۴ ..... نمودارها
- ۱۴ ..... مقایسه چند حرکت و سرعت نسبی
- ۱۵ ..... حرکت با شتاب ثابت
- ۱۵ ..... مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست
- ۱۷ ..... نمودار مکان-زمان یک یا دو متحرک در حرکت با شتاب ثابت
- ۱۸ ..... نمودار سرعت-زمان و شتاب-زمان در حرکت با شتاب ثابت
- ۲۰ ..... سطح زیر نمودار  $v-t$
- ۲۰ ..... سطح زیر نمودار  $a-t$  و رسم نمودار از روی نمودار
- ۲۱ ..... توقف - مقایسه جابه‌جایی و مسافت
- ۲۱ ..... حرکت شامل چند بخش
- ۲۱ ..... مقایسه چند حرکت و شتاب نسبی

## فصل 1: حرکت در راستای خط راست

## شناخت حرکت مسافت و جابه‌جایی

- ۱۳۹۸ ۱ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
- ۱۳۹۸ الف برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند بردار ..... جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.
- ۱۳۹۸ ۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱۳۹۸ الف بردار مکان را تعریف کنید.
- ۱۳۹۸ ب در چه صورت، اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط آن برابر می‌شود؟
- ۱۳۹۸ ۳ گزاره زیر را کامل کنید.
- ۱۳۹۸ الف برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند. بردار ..... جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.
- ۱۳۹۸ ب شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه دلخواه  $t$ ، برابر ..... در آن لحظه است.
- ۱۳۹۸ ۴ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.
- ۱۳۹۸ الف تغییرات سرعت متحرک در بازه زمانی تغییرات را ..... می‌گویند.
- ۱۳۹۸ ب حرکت متحرکی رو به شرق و کندشونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به ..... است.
- ۱۳۹۸ پ در حرکت بر روی ..... و بدون تغییر جهت، مسافت با جابه‌جایی برابر است.
- ۱۳۹۹ ۵ در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
- ۱۳۹۹ الف در حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت با ..... هم‌اندازه است.
- ۱۳۹۹ ب شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار ..... می‌باشد.
- ۱۳۹۹ پ در حرکت ..... ، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، با سرعت لحظه‌ای آن برابر است.
- ۱۳۹۹ ت بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت ..... است.
- ۱۳۹۹ ث شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، برابر ..... متحرک است.
- ۱۳۹۹ ۶ عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ‌نامه منتقل کنید.
- ۱۳۹۹ الف تندی متوسط، یک کمیت (برداری - نرده‌ای) است.
- ۱۳۹۹ ب برداری که مبدأ محور را به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (مکان - جابه‌جایی) است.
- ۱۳۹۹ پ بردار شتاب متوسط، همواره هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - سرعت) است.
- ۱۳۹۹ ت معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، تابعی درجه اول - دوم از زمان است.
- ۱۳۹۹ ۷ تعریف کنید: الف) بردار جابه‌جایی ب) موج طولی ۱۳۹۹
- ۱۴۰۰ ۸ متحرکی روی خط راست، فاصله بین مکان آغازین  $(+5m)\vec{i}$  و مکان پایانی  $(-5m)\vec{i}$  را طی می‌کند.

الف) بردار جابه‌جایی این متحرک را به دست آورید.

۱۴۰۰

۱۴۰۰

ب) در چه صورت اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط حرکت برابر است؟

۱۴۰۰

۹) متحرکی در مدت زمان ۸s از مکان  $\vec{d}_1 = (-4m)\vec{i}$  به مکان  $\vec{d}_2 = (4m)\vec{i}$  می‌رسد.

۱۴۰۰

الف) جهت حرکت این متحرک را تعیین کنید.

۱۴۰۰

ب) بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت زمان ۸s چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۰۰

پ) مسافت طی شده متحرک چند متر است؟

۱۴۰۰

۱۰) در هریک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

۱۴۰۰

الف) در حرکت بر خط راست (با تغییر - بدون تغییر) جهت، اندازه بردار جابه‌جایی برابر مسافت پیموده شده است.

۱۴۰۰

ب) در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت روی خط راست، تغییرات سرعت نسبت به زمان به صورت یک تابع خطی است.

۱۴۰۰

پ) سرعت (لحظه‌ای - متوسط) در هر لحظه دلخواه برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است.

۱۴۰۰

ت) در حرکت بر خط راست، بردار شتاب متوسط با بردار تغییر (مکان - سرعت) هم جهت است.

۱۴۰۱

۱۱) در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۱۴۰۱

الف) تندی متوسط، یک کمیت (نرده‌ای - برداری) و یکای آن متر بر ثانیه است.

۱۴۰۱

ب) برداری که مبدأ محور را در هر لحظه به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (جابه‌جایی - مکان) نام دارد.

۱۴۰۱

پ) در حرکت با سرعت ثابت، شیب نمودار مکان - زمان متحرک همواره ثابت (است - نیست).

۱۴۰۱

ت) شتاب متوسط، هم جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) است.

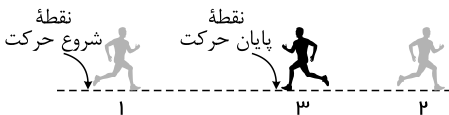
۱۴۰۲

۱۲) در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۴۰۲

الف) مطابق شکل زیر، شخصی در راستای خط راست از مکان ۱ به مکان ۲ رفته و سپس در همان مسیر به مکان ۳ بر می‌گردد.

اندازه بردار جابه‌جایی (بیشتر از، کمتر از، برابر با) مسافت پیموده شده است.

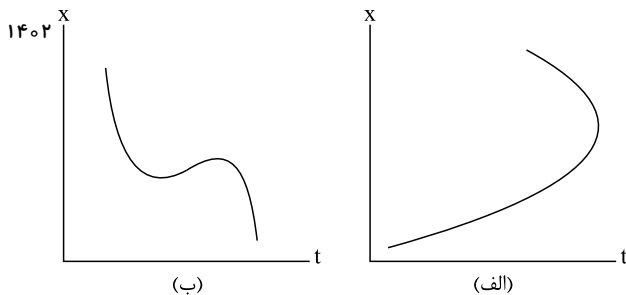


۱۴۰۲

ب) جمله جسمی روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک، در حال لغزیدن است، مثالی از حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت است.

۱۴۰۲

پ) با توجه به شکل مقابل، نمودار (الف - ب) می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد.



۱۴۰۱

۱۳) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:

۱۴۰۱

الف) نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت خط راست است.

۱۴۰۱

ب) در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند.

۱۴۰۱

پ) مسافت طی شده توسط متحرک، کمیتی نرده‌ای است.

۱۴۰۱

ت) در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب حرکت ثابت بماند، اندازه سرعت نیز ثابت می‌ماند.

۱۴۰۱

۱۴) معادله مکان - زمان دو متحرک در SI به صورت  $x_A = 2t - 4$  و  $x_B = -3t + 6$  می‌باشد.

۱۴۰۱

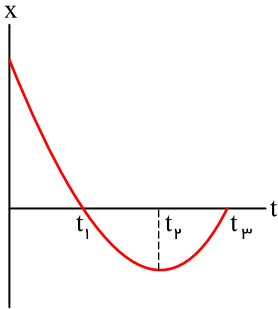
الف) در چه لحظه‌ای دو متحرک به هم می‌رسند؟

- ۱۴۰۱ ب نمودار مکان - زمان آنها را در یک دستگاه مختصات به طور دقیق رسم کنید.
- ۱۵ گزاره‌های زیر را با انتخاب واژه مناسب کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
- ۱۴۰۰ بردار جابه‌جایی - برداری - تندى متوسط - بردار مکان - شتاب - نرده‌ای
- الف) تندى متوسط، کمیتی ..... است.
- ب) پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، ..... نامیده می‌شود.
- پ) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه برابر ..... در آن لحظه است.
- ت) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، ..... جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.
- ث) در حرکت متحرک بدون تغییر جهت، اندازه سرعت متوسط در هر بازه زمانی برابر ..... در آن بازه زمانی است.
- ۱۶ در هر قسمت، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و به پاسخ‌برگ انتقال دهید:
- ۱۴۰۳ الف) یکای شتاب متوسط در  $SI$ ، (متر بر مربع ثانیه - متر در مربع ثانیه) است.
- ۱۴۰۳ ب) نمودار مکان-زمان در حرکت با سرعت ثابت، به شکل (سهمی - خط راست) است.
- ۱۴۰۳ پ) در حرکت با شتاب ثابت، اختلاف جابه‌جایی در دو ثانیه متوالی برابر (سرعت - شتاب) متحرک است.
- ۱۴۰۳ ت) در حرکت بر خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت پیموده شده (برابر با - بیشتر از) جابه‌جایی است.
- ۱۷ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمه‌های «درست» و «نادرست» مشخص کنید.
- ۱۴۰۳ الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی جسم در آن لحظه نام دارد.
- ۱۴۰۳ ب) در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، برابر با سرعت لحظه‌ای آن است.
- ۱۴۰۳ پ) شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.
- ۱۴۰۳ ت) مساحت سطح بین نمودار مکان - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، برابر با اندازه جابه‌جایی در آن بازه است.
- ۱۸ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
- ۱۴۰۳ الف) شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، (سرعت - شتاب) متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد.
- ۱۴۰۳ ب) هنگام عبور متحرک از مبدأ محور  $x$ ، بردار (مکان - جابه‌جایی) متحرک تغییر جهت می‌دهد.
- ۱۴۰۳ پ) در یک بازه زمانی معین، تندى متوسط متحرک نمی‌تواند (بزرگ‌تر - کوچک‌تر) از اندازه سرعت متوسط آن باشد.
- ۱۴۰۳ ت) بردار شتاب متوسط در هر بازه زمانی، همواره در جهت (سرعت - تغییر سرعت) است.
- ۱۹ کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
- ۱۴۰۳ الف) برای شناگری که طول یک استخر را شنا می‌کند و به نقطه شروع برمی‌گردد، کمیت (مسافت - جابه‌جایی) صفر است.
- ۱۴۰۳ ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه برابر شتاب (متوسط - لحظه‌ای) در آن لحظه است.
- ۱۴۰۳ پ) تندى متوسط کمیتی (برداری - نرده‌ای) است.
- ۱۴۰۳ ت) در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه برابر سرعت لحظه‌ای آن است.
- تندى و سرعت متوسط
- ۲۰ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.
- ۱۳۹۸ الف) سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم‌جهت با بردار جابه‌جایی می‌باشد.
- ۱۳۹۸ ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، برابر شتاب متوسط متحرک است.
- ۱۳۹۸ پ) حرکت متحرکی رو به شمال و کندشونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به جنوب است.
- ۲۱ در هر یک از گزاره‌های زیر، واژه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.
- ۱۳۹۹ الف) اگر سرعت متحرک در جهت محور  $x$ ، به تدریج (افزایش - کاهش) یابد، شتاب آن در خلاف جهت محور  $x$  است.
- ۱۳۹۹ 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.  
۱۳۹۹
- ت** در حرکت روی محور  $x$ ، وقتی متحرک به مکان آغازین حرکتش بازمی‌گردد (مسافت طی شده - سرعت متوسط) متحرک صفر است.  
۱۳۹۹
- ۲۲** در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.  
۱۴۰۱
- الف** شیب خطی که نمودار سرعت - زمان را در دو لحظه قطع می‌کند، برابر (شتاب - متوسط بین آن دو لحظه) است.  
۱۴۰۱
- ب** اگر در حرکت بر خط راست بین دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  جهت سرعت یک بار تغییر کند، در این صورت در همان بازه زمانی اندازه سرعت متوسط از تندی متوسط (کمتر، بیشتر) است.  
۱۴۰۱
- پ** در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب و سرعت هم‌جهت باشند، حرکت (تندشونده - کندشونده) است.  
۱۴۰۱
- ۲۳** درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.  
۱۴۰۰
- الف** سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره با بردار تغییر مکان، هم‌جهت است.  
۱۴۰۰
- ب** شیب خطی که نمودار سرعت - زمان را در دو لحظه به هم وصل می‌کند، برابر شتاب لحظه‌ای است.  
۱۴۰۰
- پ** عقربه تندی‌سنج خودروها، تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهند.  
۱۴۰۰
- ت** شتاب در یک حرکت، فقط به دلیل تغییر در اندازه بردار سرعت ایجاد می‌شود.  
۱۴۰۰
- ۲۴** واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.  
۱۴۰۲
- الف** جهت بردار شتاب متوسط همواره در جهت بردار (تغییر سرعت - سرعت) است.  
۱۴۰۲
- ب** نسبت مسافت طی شده به مدت زمان حرکت (سرعت متوسط - تندی متوسط) نامیده می‌شود.  
۱۴۰۲
- ۲۵** درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با عبارت‌های (درست) یا (نادرست) مشخص کنید:  
۱۴۰۲
- الف** در حرکت با سرعت ثابت، در بازه‌های زمانی یکسان، اندازه تغییر مکان ثابت است.  
۱۴۰۲
- ب** در حرکت کندشونده، بردارهای سرعت و شتاب متحرک، در خلاف جهت هم هستند.  
۱۴۰۲
- پ** تندی متوسط در حرکت بر روی خط راست، برابر با نسبت جابه‌جایی جسم به زمان است.  
۱۴۰۲
- ۲۶** واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.  
۱۴۰۲
- الف** تندی متوسط، کمیتی (نرده‌ای - برداری) است.  
۱۴۰۲
- ب** مساحت سطح بین نمودار  $a - t$  و محور  $t$  در هر بازه زمانی، برابر اندازه تغییر (مکان - سرعت) در آن بازه است.  
۱۴۰۲
- ۲۷** در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.  
۱۴۰۲
- الف** در یک چرخش کامل ماه به دور زمین، (سرعت - تندی) متوسط برابر صفر است.  
۱۴۰۲
- ب** شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر (شتاب - سرعت) لحظه‌ای متحرک است.  
۱۴۰۲
- پ** در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان - زمان متحرک به صورت (خط راست - سهمی) است.  
۱۴۰۲
- شتاب متوسط و لحظه‌ای**
- ۲۸** درستی و نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.  
۱۳۹۹
- الف** شتاب متوسط، یک کمیت برداری و همواره هم‌جهت با بردار تغییر سرعت است.  
۱۳۹۹
- ب** شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است.  
۱۳۹۹
- پ** در حرکت تندشونده، جهت بردارهای سرعت و شتاب مخالف یکدیگر است.  
۱۳۹۹
- ۲۹** الف) دو تفاوت بین تندی متوسط و سرعت متوسط بیان کنید.  
۱۴۰۰
- ب) شتاب لحظه‌ای را با توجه به نمودار سرعت - زمان تعریف کنید.  
۱۴۰۰
- ۳۰** درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» و «نادرست» مشخص کنید.  
۱۴۰۰
- الف** شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان حرکت جسم در هر لحظه برابر با سرعت لحظه‌ای است.  
۱۴۰۰
- ب** اگر جهت حرکت متحرک تغییر کند، حرکت متحرک شتاب‌دار است.  
۱۴۰۰

- ۱۴۰۱ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. **۳۱**
- ۱۴۰۱ **الف** شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - جابه‌جایی) است.
- ۱۴۰۱ **ب** سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.
- ۱۴۰۱ **پ** در حرکت تندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند.
- ۱۴۰۱ **ت** بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت (عمود - مماس) است.
- ۱۴۰۰ **۳۲** خودرویی از حال سکون در امتداد محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند. پس از  $12s$  سرعت خودرو به  $24 \frac{m}{s}$  در جهت  $x$  می‌رسد. بزرگی شتاب متوسط خودرو در این بازه زمانی چقدر است؟

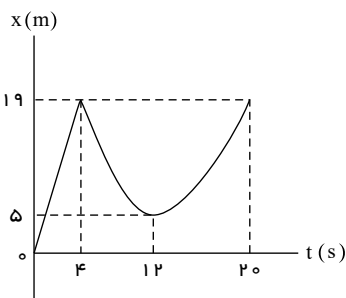
- ۱۴۰۲ **۳۳** شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می‌کند.



- ۱۴۰۲ **الف** سرعت اولیه متحرک در جهت محور  $x$  است یا خلاف جهت محور  $x$ ؟
- ۱۴۰۲ **ب** در کدام بازه زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟
- ۱۴۰۲ **پ** در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان عوض شده است؟
- ۱۴۰۲ **ت** در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تندشونده است؟
- ۱۴۰۲ **ث** علامت بردار شتاب متحرک مثبت است یا منفی؟

### نمودار $x-t$ استفاده از مکان در لحظات مختلف و تحلیل نمودار

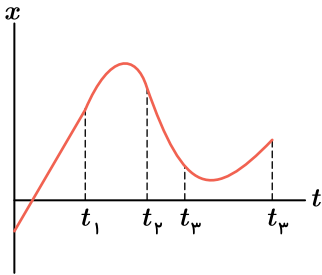
- ۳۴** شکل زیر، نمودار مکان - زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. **الف** بیشترین فاصله دوچرخه‌سوار از مبدأ چند متر است؟



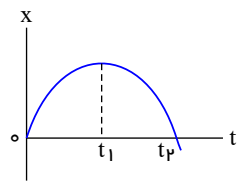
- ۱۳۹۸ **ب** در کدام بازه زمانی دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند؟
- پ** مسافت طی شده توسط دوچرخه‌سوار در بازه زمانی  $t_0 = 0s$  تا  $t_1 = 20s$  چند متر است؟
- ت** اندازه سرعت متوسط دوچرخه‌سوار در بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 20s$  را بدست آورید.

- ۱۳۹۸ **۳۵** با توجه به شکل زیر، توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان (الف) یا (ب) می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد؟
- الف** **ب**

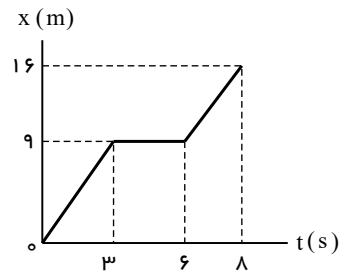
- ۱۳۹۹ **۳۶** نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $X$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. (شیب خط در بازه صفر تا  $t_1$ ، ثابت است).



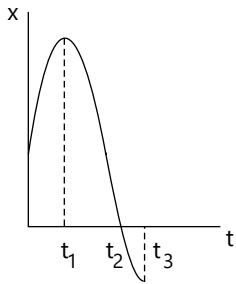
- ۱۳۹۹ الف جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟
- ۱۳۹۹ ب حرکت متحرک در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  در کدام جهت است؟
- ۱۳۹۹ پ نوع حرکت متحرک در بازه صفر تا  $t_1$  را بنویسید.
- ۱۳۹۹ ت علامت شتاب متحرک در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  مثبت است یا منفی؟
- ۱۳۹۹ ۳۷ نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است.



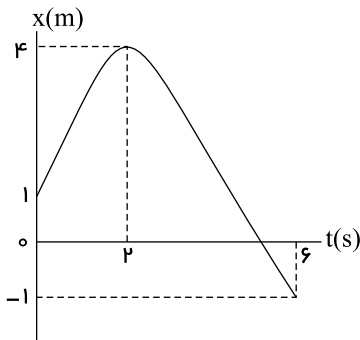
- ۱۳۹۹ الف در کدام بازه زمانی سرعت در حال افزایش و در کدام بازه در حال کاهش است؟
- ۱۳۹۹ ب در چه لحظه ای سرعت حرکت برابر صفر است؟
- ۱۳۹۹ پ شتاب حرکت در جهت محور  $x$  است یا خلاف آن؟
- ۱۳۹۹ ۳۸ شکل روبه رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور  $x$  حرکت می کند را نشان می دهد؟ الف) در کدام لحظه، متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟
- ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $6s$  تا  $8s$  چند متر بر ثانیه است؟
- پ) مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا  $8s$  چند متر است؟



- ۱۴۰۰ با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه رو، به پرسش های زیر پاسخ دهید:
- ۱۴۰۰ الف متحرک در کدام لحظه ها از مبدأ مکان عبور کرده است؟
- ۱۴۰۰ ب جهت حرکت در کدام لحظه ها تغییر کرده است؟
- ۱۴۰۰ پ دو بازه زمانی بنویسید که متحرک در حال دور شدن از مبدأ می باشد.
- ۱۴۰۰ ۴۰ شکل روبه رو نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور  $x$  حرکت می کند را نشان می دهد.



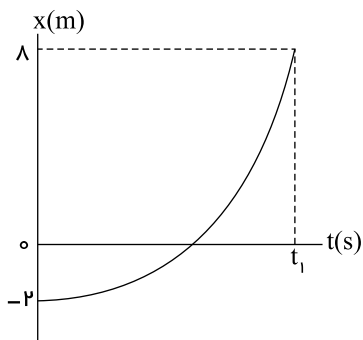
- ۱۴۰۰ الف در کدام لحظه، متحرک بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟
- ۱۴۰۰ ب جابه‌جایی کل متحرک در جهت محور  $x$  است یا خلاف جهت محور  $x$ ؟
- ۱۴۰۰ پ جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟
- ۱۴۰۰ ت در کدام بازه زمانی، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟
- ۱۴۰۰ ث در کدام لحظه متحرک از مبدأ عبور می‌کند؟



۱۴۰۱

۴۱ نمودار مکان - زمان حرکت مورچه‌ای بر روی محور  $x$ ، همانند شکل روبه‌رو است. با توجه به این نمودار به سوالات زیر پاسخ دهید.

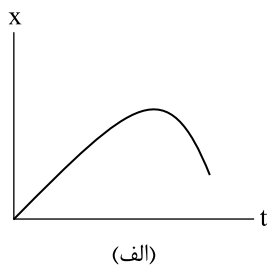
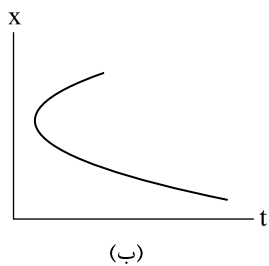
- ۱۴۰۱ الف در چه لحظه‌ای مورچه بیشترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟
- ۱۴۰۱ ب در کدام بازه زمانی سرعت مورچه هم‌جهت با محور  $x$  است؟
- ۱۴۰۱ پ سرعت متوسط مورچه از لحظه  $t_0 = 0s$  تا لحظه  $t = 6s$  چقدر است؟
- ۱۴۰۱ ت در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟



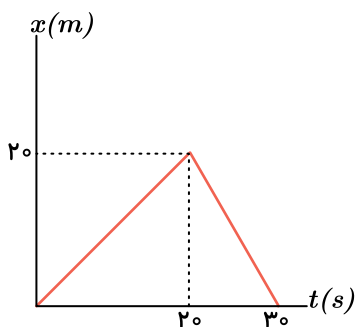
۱۴۰۱

۴۲ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  در حرکت است. ۱۴۰۱

- ۱۴۰۱ الف از لحظه  $t_0 = 0s$  تا لحظه  $t_1$  سرعت متحرک رو به افزایش است یا کاهش؟
- ۱۴۰۱ ب مسافت پیموده‌شده از لحظه  $0s$  تا لحظه  $t_1$  چند متر است؟



۴۳ توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر، می تواند نشان دهنده نمودار  $x - t$  یک متحرک باشد؟  
۱۴۰۰



۴۴ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است.

۱۴۰۳

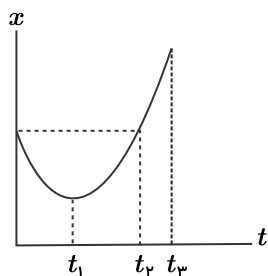
الف فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه چند متر  $t = ۲۲$  است؟

۱۴۰۳

ب سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $۳۰$  چقدر است؟

۱۴۰۳

۴۵ شکل روبه رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور  $x$  با شتاب ثابت در حرکت است.



۱۴۰۳

الف در کدام بازه زمانی، متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند؟

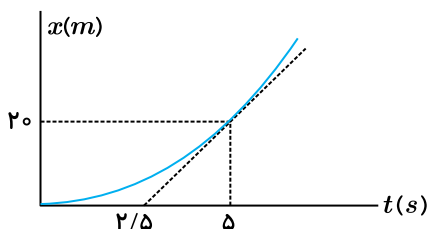
۱۴۰۳

ب در کدام لحظه، متحرک تغییر جهت داده است؟

۱۴۰۳

پ در کدام لحظه، متحرک بیشترین سرعت لحظه ای را دارد؟

### محاسبه سرعت و تندی در نمودار مکان-زمان



۴۶ شکل روبه رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که با شتاب ثابت از حال سکون در امتداد محور  $x$  شروع به حرکت می کند.  
۱۴۰۳

۱۴۰۳

الف سرعت متحرک را در لحظه  $t = ۵$  s به دست آورید.

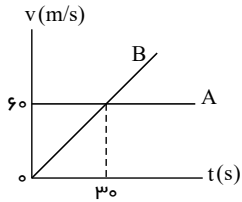
۱۴۰۳

ب معادله سرعت - زمان این متحرک را بنویسید.

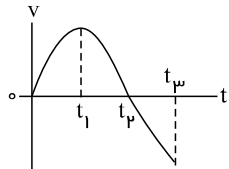
### نمودار $v-t$ استفاده از سرعت در لحظات مختلف و تحلیل نمودار

۱۳۹۸

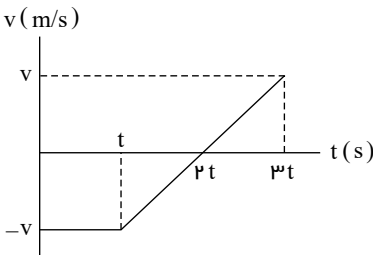
۴۷ نمودار سرعت - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر است:



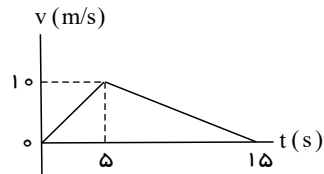
- ۱۳۹۸ الف شتاب هر متحرک را به دست آورید.
- ۱۳۹۸ ب جابه‌جایی هر دو متحرک را در بازه زمانی ۰s تا ۳۰s حساب کنید.
- ۱۳۹۸ ۴۸ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور  $X$  می‌باشد، در شکل زیر نشان داده شده است.



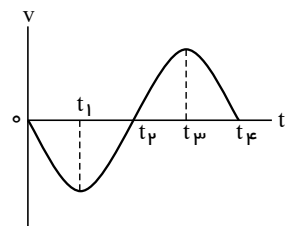
- ۱۳۹۸ الف مساحت سطح بین منحنی سرعت و محور زمان در هر بازه زمانی برابر چه کمیتی است؟
- ۱۳۹۸ ب در کدام بازه زمانی بردار شتاب در جهت محور  $X$  است؟
- ۱۳۹۸ پ در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حرکت تندشونده است یا کند شونده؟
- ۱۳۹۸ ت در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟
- ۱۳۹۸ ۴۹ نمودار سرعت - زمان جسمی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است:



- ۱۳۹۸ الف در کدام بازه زمانی حرکت جسم، کندشونده و در کدام بازه تندشونده است؟
- ۱۳۹۸ ب شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ چرا؟
- ۱۳۹۸ پ سطح محصور در این نمودار، کدام کمیت را نشان می‌دهد؟
- ۱۳۹۹ ۵۰ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است:

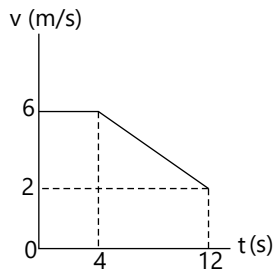


- ۱۳۹۹ الف جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت چند متر است؟
- ۱۳۹۹ ب شتاب متوسط متحرک در بازه ۵s تا ۱۵s چقدر است؟
- ۱۳۹۹ ۵۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مانند شکل روبه‌رو است. الف) در کدام



- بازه‌های 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؟

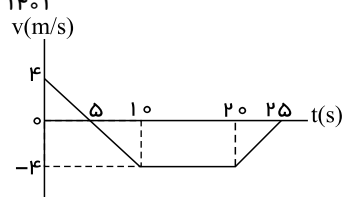
۱۴۰۰ شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. ۵۲



۱۴۰۰ الف بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 12s$  را به دست آورید.

۱۴۰۰ ب اگر این متحرک در لحظه  $t_0 = 0s$  در مکان  $x_0 = 2m$  باشد، در لحظه  $t = 2s$  در چند متری مبدأ است؟

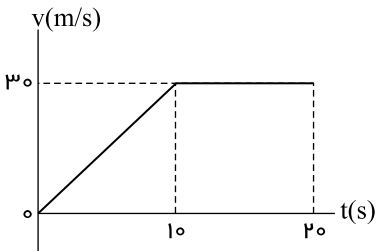
۱۴۰۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور  $x$  مطابق شکل است: ۵۳



۱۴۰۱ الف متحرک در بازه زمانی  $10s$  تا  $20s$  در جهت محور  $x$  حرکت کرده یا در خلاف آن؟

۱۴۰۱ ب جابه‌جایی متحرک را در بازه زمانی صفر تا  $10$  ثانیه پیدا کنید.

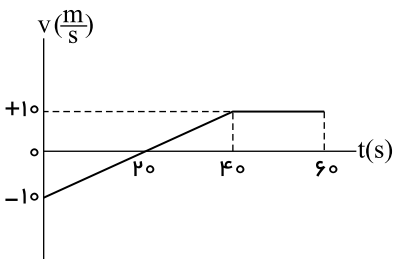
۱۴۰۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور  $x$  مطابق شکل است: ۵۴



۱۴۰۱ الف جابه‌جایی کل متحرک را حساب کنید.

۱۴۰۱ ب نمودار شتاب - زمان را در کل مدت زمان حرکت رسم کنید.

۱۴۰۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است: ۵۵

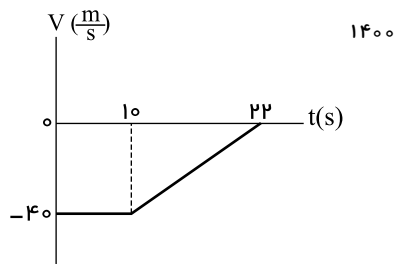


۱۴۰۱ الف در چه لحظه‌ای جهت حرکت تغییر کرده است؟

۱۴۰۱ ب در بازه زمانی  $0s$  تا  $40s$  حرکت متحرک با سرعت ثابت است یا با شتاب ثابت؟

۱۴۰۱ پ در بازه زمانی  $20s$  تا  $40s$  متحرک در جهت محور  $x$  حرکت کرده است یا در خلاف آن؟

۱۴۰۱ ت اندازه جابه‌جایی در بازه زمانی  $40s$  تا  $60s$  چند متر است؟



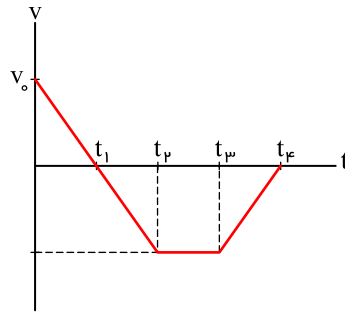
۵۶ موتورسواری در یک مسیر مستقیم در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. نمودار سرعت - زمان موتورسوار مطابق شکل است. در این حرکت:

۱۴۰۰

الف) موتورسوار از لحظه صفر تا  $22s$  چقدر جابه‌جا شده است؟

۱۴۰۰

ب) اگر  $x_0 = 0$  باشد، نمودار مکان - زمان حرکت او را رسم کنید.



۵۷ شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۴۰۲

الف) در چه لحظه یا لحظه‌هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

۱۴۰۲

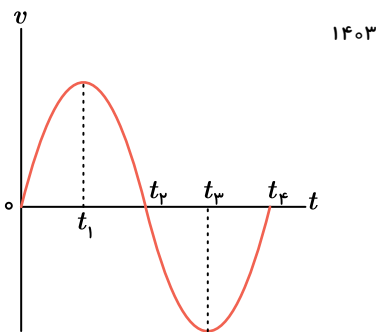
ب) در کدام بازه زمانی، حرکت کندشونده و در خلاف جهت محور  $x$  است؟

۱۴۰۲

پ) نوع حرکت در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  چیست؟

۱۴۰۲

ت) جابه‌جایی در کل مدت زمان حرکت، در جهت محور  $x$  است یا در خلاف جهت آن؟



۵۸ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است:

۱۴۰۳

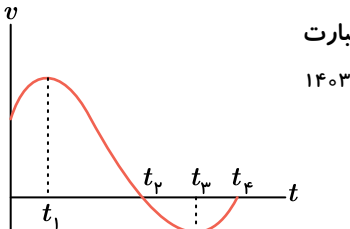
الف) در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند؟

۱۴۰۳

ب) در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تندشونده با شتاب منفی است؟

۱۴۰۳

پ) چرا در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  جابه‌جایی متحرک برابر صفر است؟



۵۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور  $x$  در حرکت است، مطابق شکل است. با توجه به نمودار عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.

۱۴۰۳

الف) در لحظه  $(t_2 - t_1)$  جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

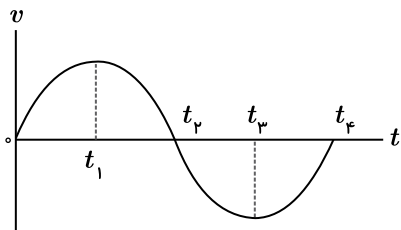
۱۴۰۳

ب) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  حرکت جسم (تندشونده - کندشونده) است.

۱۴۰۳

پ) در لحظه  $(t_4 - t_3)$  متحرک متوقف می‌شود.

۱۴۰۳



ت) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_4$  (در جهت - خلاف جهت) محور  $x$  است.

۶۰) نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر به صورت سینوسی است. درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را با نوشتن واژههای «درست» یا «نادرست» تعیین کنید.

۱۴۰۳

۱۴۰۳

الف) در لحظه  $t_1$  شتاب متحرک صفر شده است.

۱۴۰۳

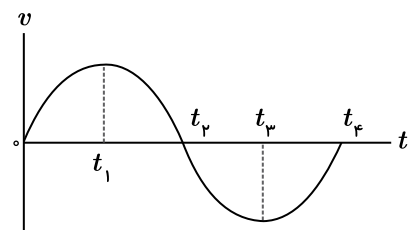
ب) در لحظه  $t_2$  متحرک به مکان اولیه اش برگشته است.

۱۴۰۳

پ) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ، شتاب متحرک در جهت محور  $x$  است.

۱۴۰۳

ت) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$ ، حرکت متحرک تندشونده است.



۱۴۰۳

۶۱) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است:

۱۴۰۳

الف) در کدام بازه زمانی، حرکت متحرک در جهت محور  $x$  و کندشونده است؟

۱۴۰۳

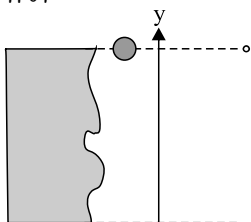
ب) در کدام لحظه، متحرک تغییر جهت می دهد؟

۱۴۰۳

پ) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  اندازه شتاب در حال کاهش است یا افزایش؟

### محاسبه شتاب در نمودار سرعت-زمان

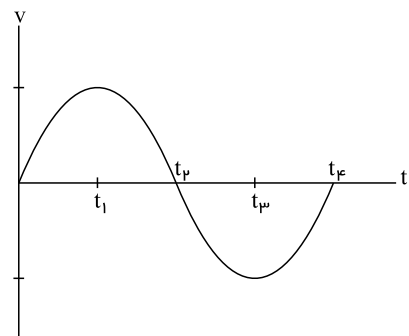
۱۴۰۱



۶۲) گلوله ای از یک صخره به ارتفاع ۱۸۰ متر نسبت به زمین، آزادانه سقوط می کند.

۱۴۰۱

الف) زمان سقوط گلوله را به دست آورید. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۱۴۰۲

۶۳) نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. درستی یا نادرستی جمله های زیر را با کلمات «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

۱۴۰۲

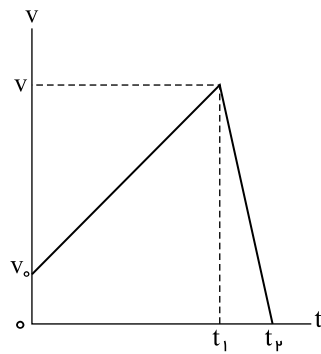
الف) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  بردار شتاب در جهت محور  $x$  است.

۱۴۰۲

ب) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حرکت کندشونده است.

۱۴۰۲

پ) در لحظه  $t_2$  شتاب صفر است.



۶۴ با توجه به نمودار سرعت - زمان داده شده که مربوط به متحرکی است که بر محور  $x$  حرکت می کند، در جمله های زیر عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید.

۱۴۰۱

- الف) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  حرکت متحرک (تندشونده - کندشونده) است. ۱۴۰۱
- ب) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک در (خلاف جهت - جهت) محور  $x$  حرکت می کند. ۱۴۰۱
- پ) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  اندازه سرعت متحرک با تندی متوسط متحرک برابر (است - نیست). ۱۴۰۱
- ت) اندازه شتاب حرکت در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  (بیشتر - کمتر) از شتاب حرکت در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است. ۱۴۰۱

۶۵ جسمی در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند. شتاب جسم در حال افزایش و تندی آن در حال کاهش است. نمودار سرعت - زمان این جسم را به صورت کیفی رسم کنید. ۱۴۰۲

### حرکت با سرعت ثابت معادله حرکت

- ۶۶ در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. ۱۳۹۸
- الف) در حرکت (با شتاب ثابت - یکنواخت) بر خط راست، سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابرند. ۱۳۹۸
- ب) سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است. ۱۳۹۸
- پ) در حرکت کندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم جهت - در خلاف جهت هم) هستند. ۱۳۹۸
- ت) عقربه تندیسنج خودروها، تندی (متوسط - لحظه ای) را نشان می دهند. ۱۳۹۸
- ۶۷ معادله مکان - زمان متحرکی روی خط راست در  $SI$  به صورت  $x = -4t + 6$  است. ۱۳۹۹
- الف) این متحرک در چه لحظه ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟ ۱۳۹۹
- ب) آیا جهت حرکت این متحرک تغییر کرده است؟ ۱۳۹۹
- پ) نمودار مکان - زمان این متحرک را برای ۳ ثانیه ابتدای حرکت رسم کنید. ۱۳۹۹
- ۶۸ 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. ۱۳۹۹

۶۹ چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم چتر خود را باز می کند و در ارتفاع ۶۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی خود که  $5 \frac{m}{s}$  است می رسد. چند ثانیه طول می کشد تا چتر باز به سطح زمین برسد؟ ۱۴۰۲

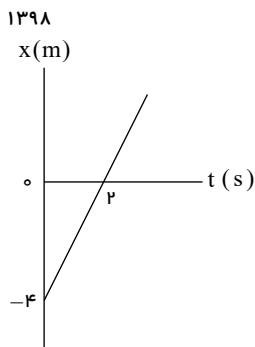
- ۷۰ معادله مکان - زمان متحرکی که با سرعت ثابت در جهت محور  $x$  در حال حرکت است در  $SI$  به صورت  $x = 20t + 10$  است. ۱۴۰۱
- الف) جابه جایی این متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  چند متر است. ۱۴۰۱
- ب) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید. ۱۴۰۱

۷۱ متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور  $x$  حرکت می کند و در لحظه  $t_1 = 2s$  در مکان  $x_1 = 3m$  و در لحظه  $t_2 = 5s$  در مکان  $x_2 = -6m$  قرار دارد. مکان اولیه و معادله مکان - زمان متحرک را به دست آورید. ۱۴۰۲

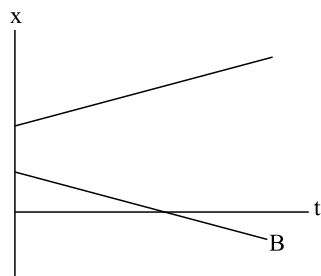
۷۲ آیا در حرکت با سرعت ثابت، اندازه جابه جایی متحرک، همواره با مسافت پیموده شده برابر است؟ چرا؟ ۱۴۰۳

## نمودارها

۷۳ شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.



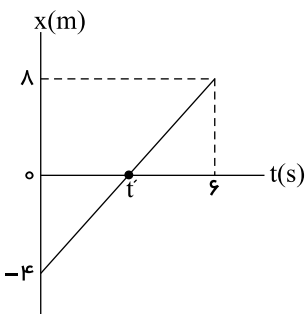
۷۴ نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که با سرعت ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کنند به صورت شکل روبه‌رو است.



الف آیا ممکن است این دو متحرک به هم برسند؟

ب جهت حرکت هر متحرک را مشخص کنید.

۷۵ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت  $2 \frac{m}{s}$  در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.

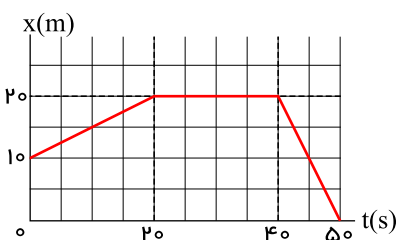


الف مسافت پیموده شده این متحرک در بازه زمانی صفر تا  $6s$  چند متر است؟

ب معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

پ  $t'$  چند ثانیه است؟

۷۶ شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی را که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. معادله حرکت متحرک را در بازه‌های زمانی صفر تا  $20s$  و  $20s$  تا  $40s$  بنویسید.



## مقایسه چند حرکت و سرعت نسبی

۷۷ معادله مکان - زمان دو متحرک در  $SI$  به صورت  $x_B = -4t + 8$  و  $x_A = 2t - 10$  است.

الف این دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند یا شتاب ثابت؟

۱۴۰۳

ب در چه لحظه‌ای دو متحرک به هم می‌رسند؟

۱۴۰۳

پ فاصله دو متحرک در مبدأ زمان چند متر است؟

## حرکت با شتاب ثابت

۷۸ 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  $500 m$  جابه‌جایی چقدر است؟

۱۳۹۸

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

۱۳۹۸

۸۰ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات (درست) یا (نادرست) در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

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

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

۸۱ سرعت متوسط خودرویی که از حالت سکون با شتاب  $1.5 m/s^2$  در امتداد محور  $x$  به حرکت در می‌آید در  $4 s$  اول حرکت چند متر بر ثانیه

است؟

۸۲ معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = 6t^2 - 5t - 1$  است.

الف سرعت اولیه جسم را تعیین کنید.

ب سرعت متوسط جسم را بین دو لحظه  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 2 s$  حساب کنید.

۸۳ 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  $x = +30 m$

سرعت متحرک  $8 m/s$  است.

الف حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

پ سرعت متوسط متحرک در این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۸۴ معادله مکان زمان متحرکی در  $SI$  به صورت  $x = 2t^2 - 3t - 8$  است.

الف اندازه سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 0 s$  تا  $t_2 = 2 s$  چند متر بر ثانیه است؟

ب شتاب حرکت آن چند متر بر مربع بر ثانیه است؟

۸۵ معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در  $SI$ ، به صورت  $x = t^2 - 4t + 3$  است.

الف جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه، چند متر است؟

ب معادله سرعت - زمان این متحرک را بنویسید.

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

متحرک  $6 \frac{m}{s}$  است.

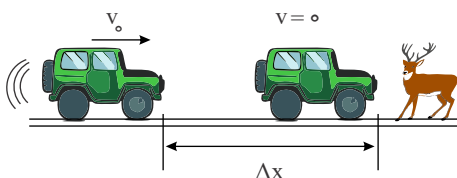
الف شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

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

۸۷ مطابق شکل، محیط بان با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است که ناگهان گوزنی را در فاصله ۴۵ متری خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. خودرو پس

از ۴ ثانیه می‌ایستد.

۱۴۰۰



الف) شتاب کندشونده خودرو را حساب کنید.

۱۴۰۰

ب) جابه‌جایی خودرو تا توقف چقدر است؟

۱۴۰۰

پ) آیا خودرو به گوزن برخورد می‌کند؟ چرا؟

۱۴۰۰

۸۸) معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = 2t^2 - t$  است. معادله سرعت - زمان این متحرک را به دست آورید.

۱۴۰۰

۸۹) معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند در  $SI$  به صورت  $v = -2t + 2$  است. اگر متحرک در لحظه  $t_0 = 0.5$  در مکان  $x_0 = 1$  m باشد؛

۱۴۰۱

الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

۱۴۰۱

ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_0 = 0.5$  تا  $t = 3$  s چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۰۱

۹۰) معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = -2t^2 + 5t$  است.

۱۴۰۱

الف) شتاب حرکت جسم چقدر است؟

۱۴۰۱

ب) جسم در چه لحظه‌هایی از مبدأ عبور می‌کند؟

۱۴۰۱

۹۱) خودرویی با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. وقتی به فاصله  $37.5$  متری مانعی می‌رسد، راننده به محض دیدن مانع ترمز می‌گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  به مانع برخورد می‌کند. (زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود).

۱۴۰۱

الف) شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چقدر بوده است؟

۱۴۰۱

ب) اندازه سرعت متوسط خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه برخورد به مانع چقدر است؟

۱۴۰۱

۹۲) معادله حرکت جسمی در دستگاه  $SI$  به صورت  $x = 2t^2 + 6t - 18$  است.

۱۴۰۱

الف) شتاب متحرک و سرعت اولیه چقدر است؟

۱۴۰۱

ب) سرعت متوسط متحرک در بازه  $t_1 = 0.5$  s تا  $t_2 = 2$  s چقدر است؟

۱۴۰۱

۹۳) معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = 4t^2 - 20t + 10$  است.

۱۴۰۰

الف) معادله سرعت جسم را به دست آورید.

۱۴۰۰

ب) جابه‌جایی جسم در بازه زمانی صفر تا  $5$  s چند متر است؟

۱۴۰۰

۹۴) معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $v = -10t + 20$  است.

۱۴۰۲

الف) در لحظه  $t = 3$  s جهت بردارهای سرعت و شتاب متحرک را تعیین کنید.

۱۴۰۲

ب) در چه لحظه‌ای این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

۱۴۰۲

۹۵) متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  - و تندی  $10 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند.

۱۴۰۲

الف) معادله سرعت - زمان متحرک را بنویسید.

۱۴۰۲

۹۶) اتومبیلی با سرعت  $108 \frac{km}{h}$  در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی ساکن را در فاصله  $120$  متری از خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. سرعت اتومبیل با چه شتاب ثابتی کاهش یابد تا در فاصله  $20$  m از مانع متوقف شود؟ (از زمان واکنش راننده چشم‌پوشی کنید).

۱۴۰۲

۹۷) اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از  $10$  s سرعت آن به  $108 \frac{km}{h}$  می‌رسد.

۱۴۰۳

الف) شتاب حرکت اتومبیل چقدر است؟

۱۴۰۳

ب) در این مدت چه مسافتی را پیموده است؟

۱۴۰۳

پ) نمودار سرعت - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا  $10$  s رسم کنید.

۱۴۰۳

۹۸ متحرکی در امتداد محور  $x$  و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر سرعت متحرک در مکان  $x = -1m$  برابر  $6 \frac{m}{s}$  و در مکان  $x = 7m$  برابر  $10 \frac{m}{s}$  باشد:

۱۴۰۳

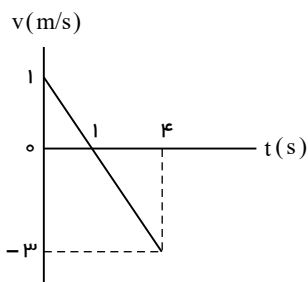
الف) شتاب حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

ب) پس از چه مدتی سرعت متحرک از  $6 \frac{m}{s}$  به  $10 \frac{m}{s}$  می‌رسد؟

## نمودار مکان-زمان یا دو متحرک در حرکت با شتاب ثابت

۹۹ شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور  $x$  در حال حرکت است.

۱۳۹۹



۱۳۹۹

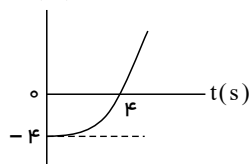
الف) نوع حرکت متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۴s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

۱۳۹۹

ب) مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۴s می‌پیماید چند متر است؟

۱۰۰ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که از حالت سکون با شتاب ثابت در امتداد محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند.

۱۳۹۹



۱۳۹۹

الف) حرکت این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۴s، تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

۱۳۹۹

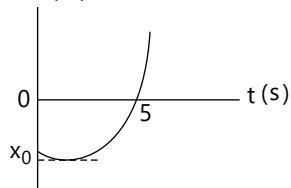
ب) معادله مکان - زمان این متحرک را به دست آورید.

۱۰۱ شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  در امتداد محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند.

۱۴۰۰

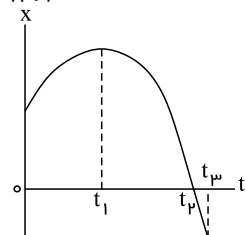
الف) مکان متحرک در لحظه  $t = 0s$  چند متر است؟ب) سرعت متحرک در لحظه  $t = 5s$  چند متر بر ثانیه است؟

۱۴۰۱



۱۴۰۱

۱۰۲ شکل زیر نمودار زمان - مکان جسمی را که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می‌کند نشان می‌دهد.



۱۴۰۱

الف) شتاب متحرک در جهت محور  $x$  است یا خلاف جهت محور  $x$ ؟

۱۴۰۱

ب) در کدام بازه زمانی، متحرک به مبدأ محور نزدیک می‌شود؟

۱۴۰۱

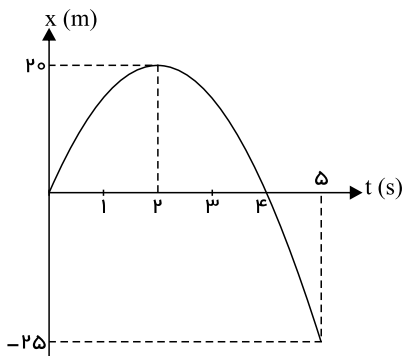
پ در بازه زمانی ۰s تا  $t_1$  حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

۱۴۰۱

ت جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

۱۴۰۱

ث در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ محور دارد؟

۱۰۳ شکل زیر نمودار  $x-t$  متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای افق با شتاب ثابت در حال

۱۴۰۲

حرکت است.

۱۴۰۲

الف تندی متوسط را در ۵ ثانیه اول حرکت به دست آورید؟

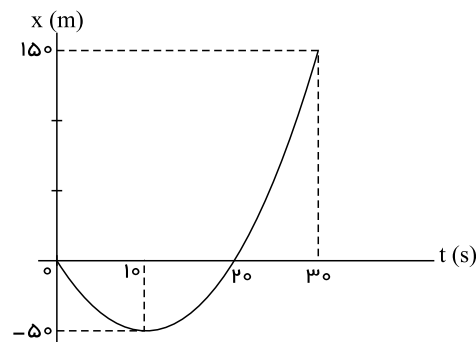
۱۴۰۲

ب سرعت اولیه متحرک چقدر است؟

۱۴۰۲

پ با توجه به نمودار، در جدول زیر به جای ۱ و ۲ از کلمه‌های «تندشونده، کندشونده» استفاده کنید.

نوع حرکت	بازه زمانی
۱	۲ ثانیه اول
۲	۲ ثانیه دوم

۱۰۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  با شتاب ثابت در حرکت می‌باشد،

۱۴۰۲

به صورت سهمی شکل زیر است.

۱۴۰۲

الف معادله مکان زمان این متحرک را بنویسید.

۱۴۰۲

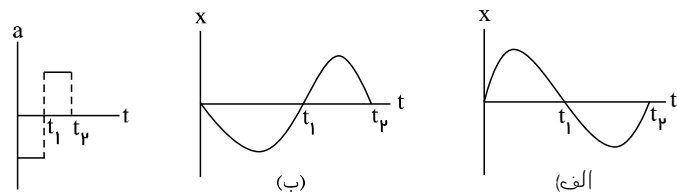
ب مسیر حرکت متحرک در امتداد محور  $x$  را رسم کنید.

### نمودار سرعت-زمان و شتاب-زمان در حرکت با شتاب ثابت

۱۰۵ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان

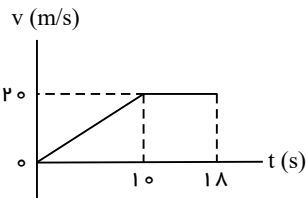
۱۳۹۸

شکل‌های (الف) یا (ب) می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟



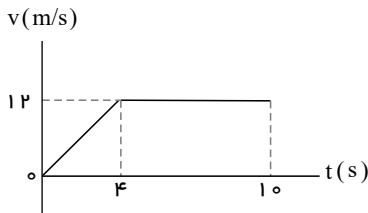
۱۳۹۹

۱۰۶ آهویی در مسیری مستقیم در امتداد محور  $x$  می‌دود. نمودار سرعت - زمان آهو مطابق شکل زیر است. در این حرکت:



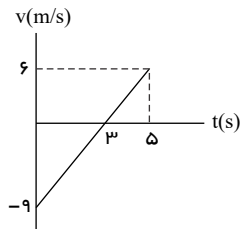
- ۱۳۹۹ الف جابه‌جایی کل آهو را حساب کنید.
- ۱۳۹۹ ب نمودار شتاب - زمان حرکت او را رسم نمایید.

۱۳۹۹ ۱۰۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است:



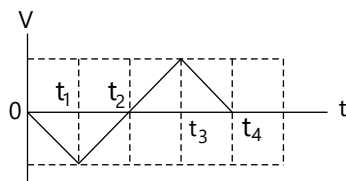
- ۱۳۹۹ الف جابه‌جایی متحرک در مدت ۱۰ ثانیه چند متر است؟
- ۱۳۹۹ ب با محاسبه شتاب در هر مرحله، نمودار شتاب - زمان متحرک را رسم کنید.

۱۴۰۰ ۱۰۸ شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت روی محور  $x$  نشان می‌دهد.



- ۱۴۰۰ الف نوع حرکت متحرک در بازه زمانی صفر تا ۳s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟
- ۱۴۰۰ ب مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۵s می‌پیماید، چند متر است؟

۱۴۰۰ ۱۰۹ شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. با توجه به آن درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

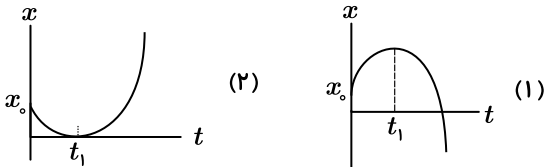
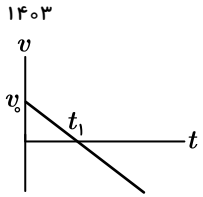


- ۱۴۰۰ الف در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.
- ۱۴۰۰ ب در بازه زمانی ۰ تا  $t_2$  متحرک در لحظه  $t_2$  تغییر جهت می‌دهد.
- ۱۴۰۰ پ سرعت متوسط متحرک در کل زمان حرکت، صفر است.
- ۱۴۰۰ ت در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  بردار شتاب در خلاف جهت محور  $x$  است.
- ۱۴۰۰ ث در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  حرکت متحرک کندشونده است.

۱۱۰ سرعت متحرکی در لحظه  $t = 0s$  به صورت  $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$  و شتاب ثابت آن  $\vec{a} = (-1 \frac{m}{s^2})\vec{i}$  است. در بازه زمانی صفر تا ۲۰s، تندی

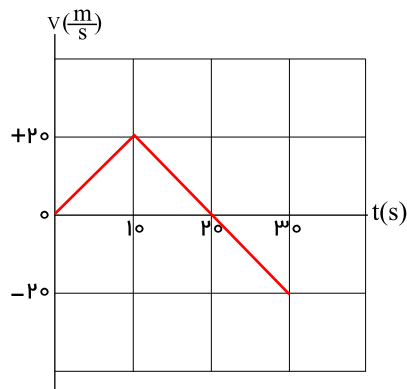
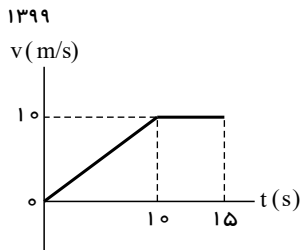
۱۴۰۲ حرکت آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱۱۱) شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان یک متحرک را نشان می‌دهد. کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) می‌تواند نشان‌دهندهٔ نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



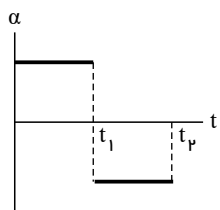
سطح زیر نمودار v-t

۱۱۲) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظه  $t = 0$  از مکان  $x = 0$  می‌گذرد همانند شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۱.۵s را حساب کنید.

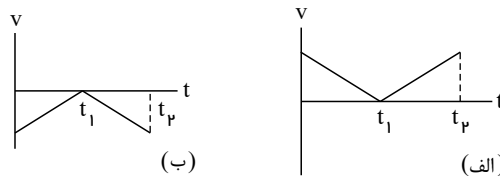


۱۱۳) نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مکان اولیه  $20m$  - شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با به دست آوردن مکان متحرک در لحظه‌های  $t = 10s$ ,  $t = 20s$ ، نمودار مکان - زمان این متحرک را در بازهٔ زمانی صفر تا ۳۰s رسم کنید.

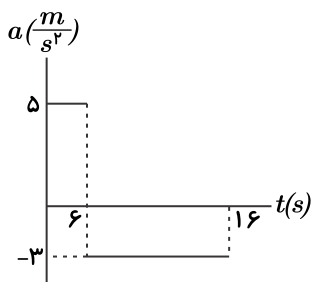
سطح زیر نمودار a-t و رسم نمودار از روی نمودار



۱۱۴) نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. کدام یک از نمودارهای سرعت - زمان می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟ توضیح دهید.



۱۱۵) شکل زیر، نمودار شتاب - زمان یک متحرک را که در امتداد محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، نشان می‌دهد.



۱۴۰۳

۱۴۰۳

۱۴۰۳

الف) با انجام محاسبات لازم، نمودار سرعت - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا ۱۶s رسم کنید.

ب) مسافت پیموده شده در بازه زمانی ۶s تا ۱۶s چند متر است؟

### توقف - مقایسه جابه‌جایی و مسافت

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

۱۳۹۹

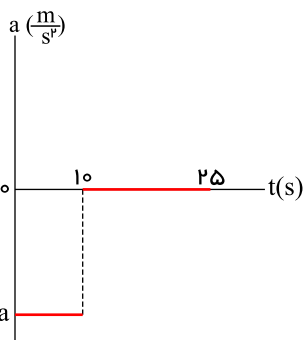
۱۴۰۲

۱۱۷) در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید:

۱۴۰۲

الف) مسافتی که خودرو از لحظه دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می‌کند، مسافت (واکنش - ترمز) نام دارد.

### حرکت شامل چند بخش



۱۱۸) شکل مقابل نمودار شتاب - زمان یک ماشین را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر

۱۴۰۲

سرعت اولیه ماشین  $40 \frac{m}{s}$  و سرعت آن در  $t = 10s$  برابر  $20 \frac{m}{s}$  باشد:

۱۴۰۲

الف) شتاب حرکت این ماشین را در ۱۰ ثانیه اول حرکت محاسبه کنید.

۱۴۰۲

ب) جابه‌جایی ماشین در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۵s را به دست آورید.

### مقایسه چند حرکت و شتاب نسبی

۱۱۹) یک خودروی پلیس در کنار جاده ایستاده است. موتورسواری با سرعت ثابت  $108 \frac{km}{h}$  از کنار آن می‌گذرد. در همین لحظه، خودروی پلیس با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  در همان جهت شروع به حرکت می‌کند.

۱۴۰۳

الف) پس از چه مدت پلیس به موتورسوار می‌رسد؟

۱۴۰۳

ب) نمودار سرعت - زمان هر دو متحرک را تا لحظه‌ای که سرعت آنها یکسان می‌شود، در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

۱۴۰۳

# پاسخنامه تشریحی

۱ الف مکان

۲ الف

برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند.

ب

متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند. به عبارتی، مسافت طی شده و جابه جایی اش هم اندازه باشند.

۳ الف

مکان

ب

شتاب لحظه ای

۴ الف

شتاب متوسط

ب

غرب

پ

خط راست

۵ الف

جابه جایی

ب

تغییر سرعت

پ

با سرعت ثابت (یکنواخت روی خط راست)

ت

مماس

ث

شتاب لحظه ای

۶ الف

نرده ای

ب

مکان

پ

تغییر سرعت

ت

دوم

۷ الف

الف) پاره خط جهت داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می کند.

ب) اگر جابه جایی هر جزء نوسان کننده ای از محیط، در راستای انتشار موج باشد موج را موج طولی می گویند.

۸ الف

الف

$$\vec{d} = \vec{d}_r - \vec{d}_l$$

$$\vec{d} = (-\Delta m)\vec{i} - (+\Delta m)\vec{i}$$

$$\vec{d} = (-1 \circ m)\vec{i}$$

متحرک روی خط راست و در یک جهت حرکت کند. به عبارتی، مسافت طی شده و جابه جایی اش هم اندازه باشند.

ب

۹ الف

در جهت مثبت محور  $x$

ب

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{4 - (-4)}{8} \Rightarrow v_{av} = 1 \frac{m}{s}$$

اگر مسافت طی شده توسط متحرک را با  $l$  نمایش دهیم:

پ

۱۰

- الف) بدون تغییر  
ب) شتاب  
پ) لحظه‌ای  
ت) سرعت

۱۱

- الف) نرده‌ای  
ب) مکان  
پ) است  
ت) تغییر سرعت

۱۲

- الف) کمتر  
ب) شتاب  
پ) ب

۱۳

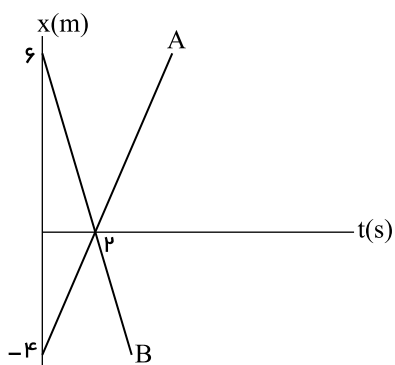
- الف) نادرست  
ب) درست  
پ) درست  
ت) نادرست

۱۴

الف)

ب)

$$x_A = x_B \quad 2t - 4 = -3t + 6 \Rightarrow t = 2s$$



پ) شتاب

ب) بردار جابه‌جایی

ث) تندى متوسط

۱۵) الف) نرده‌ای

ت) بردار مکان

۱۶

الف) متر بر مربع ثانیه

ب) خط راست

پ) شتاب (در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌ها در ثانیه‌های متوالی، تشکیل یک دنباله با قدر نسبت  $a$  می‌دهند. یعنی داریم:  $\Delta x_t - \Delta x_{t-1}$ )

ت) برابر با

۱۷

الف) نادرست

ب) نادرست

پ درست

ت نادرست

۱۸

الف سرعت

ب مکان

پ کوچک‌تر

ت تغییر سرعت

۱۹

الف جابه‌جایی

ب لحظه‌ای

پ نرده‌ای

ت سرعت

۲۰

الف د

ب (ن)

پ (د)

۲۱

الف کاهش

ب هم‌جهت

پ سرعت

ت سرعت متوسط

۲۲

الف شتاب

ب کمتر

پ تندشونده

۲۳

الف درست

ب نادرست

پ درست

ت نادرست

۲۴

الف تغییر سرعت (طبق رابطه  $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$  همواره با  $\Delta \vec{v}$  هم‌جهت است).

ب

تندی متوسط  $(s_{av} = \frac{L}{\Delta t})$ 

۲۵

الف درست

ب درست

پ نادرست، نسبت جابه‌جایی به زمان برابر با سرعت متوسط است.

الف نرده‌ای ۲۶

ب سرعت

۲۷

الف) سرعت (زیرا در یک چرخش کامل، جابه‌جایی برابر صفر است).

ب) شتاب

پ) سهمی

۲۸

الف) درست

ب) نادرست

پ) نادرست

۲۹) الف) تندی متوسط، کمیتی نرده‌ای و سرعت متوسط، کمیتی برداری است.

تندی متوسط، یعنی مسافت به زمان و سرعت متوسط، یعنی جابه‌جایی به زمان

(ب) برابر است با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه

۳۰

الف) درست

ب) درست

۳۱

الف) تغییر سرعت

ب) مکان

پ) هم‌جهت

ت) مماس

۳۲

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{24 - 0}{12 - 0} \Rightarrow a_{av} = 2 \frac{m}{s^2}$$

۳۳

الف) خلاف جهت محور  $x$  (شیب مماس بر نمودار در لحظه  $t = 0$   $s$  منفی است).ب)  $t_1$  تا  $t_2$ پ)  $t_1$ ت)  $t_2$  تا  $t_3$  (در این بازه اندازه شیب مماس بر نمودار رو به افزایش است).

ث) مثبت (زیرا جهت تقعر نمودار رو به بالا است).

۳۴

الف) ۱۹ متر

(ب) ۴ ثانیه تا ۱۲ ثانیه

(ت) صفر است چون جابه‌جایی در این بازه زمانی صفر است.

$$(پ) 47m = 14 + 14 + 19$$

۳۵) نمودار (ب)، در برخی نقاط شکل (الف)، متحرک در یک لحظه در دو مکان است که این ممکن نیست.

۳۷

الف) از  $t_1$  تا  $t_2$  در حال افزایش و از  $t_2$  تا  $t_1$  در حال کاهشب) در  $t_1$ 

پ) در خلاف آن

۳۶

الف) دو بار

ب) خلاف جهت محور  $x$ 

پ) سرعت ثابت

ت) مثبت

۳۸ الف (۸s)

(ب)

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

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

l = 16m (پ)

۳۹

الف در  $t_2$  و  $t_3$ ب در  $t_1$  و  $t_2$ پ دو مورد از: (صفر تا  $t_1$ ) یا ( $t_2$  تا  $t_3$ ) یا ( $t_3$  یا  $t_4$ )

۴۰

الف  $t_1$ 

ب خلاف محور x

پ یک بار

ت  $t_1$  تا  $t_2$ ث  $t_2$ 

۴۱

الف  $t = 2s$ 

ب در بازه صفر تا ۲ ثانیه

پ

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

$$t = 2s$$

ت

۴۲

الف افزایش

ب

$$l = 8 + 2 = 10m$$

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

۴۴

الف

نمودار شامل دو مرحله حرکت با سرعت ثابت است؛ بنابراین در  $t = 2s$ ، از مرحله دوم حرکت گذشته است و داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{0 - 20}{30 - 20} = -2 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{v = -2 \frac{m}{s}, x_0 = 20m} x = -2 \times 2 + 20 = 16m$$

$$t = 22 - 20 = 2s$$

ب

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x = 0} v_{av} = 0$$

۴۵

الف در بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ب در لحظه  $t_1$ پ در لحظه  $t_3$  (چون شیب مماس بر نمودار در این لحظه بیشینه است)

$$v = \frac{20 - 0}{5 - 2.5} = 8 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \rightarrow 20 = \frac{1}{2}a \times 2.5 \rightarrow a = 1.6 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = 1.6t$$

$$A: a = 0, \quad B: a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{60 - 0}{30 - 0} = 2 m/s^2$$

$$A: \Delta x = vt = 60 \times 30 = 1800 m$$

$$B: \Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2}\right)t = 30 \times 30 = 900 m$$

$$\Delta x = S \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{10 \times 15}{2}\right) = 75 m$$

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - 10}{10} = -1 m/s^2$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{2 - 6}{12 - 4} \Rightarrow a_{av} = -0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 6t + 2 \Rightarrow x = 6 \times 2 + 2 = 14 m$$

$$\text{در این بازه سرعت آن منفی است، یعنی در خلاف جهت محور } x \text{ حرکت کرده است.} \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2}\right)\Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{-4 + 4}{2}\right) \times 10 = 0$$

$$\text{مساحت زیر نمودار } \Delta x = \text{مساحت زیر نمودار} = \frac{4 \times 5}{2} + \frac{-4 \times 5}{2} = 0$$

سرعت برابر است با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان

۴۶

الف

ب

۴۷

الف

ب

۴۸

الف

جابه جایی

ب

صفر تا  $t_1$ 

پ

تندشونده

ت

 $t_2$ 

۴۹

الف

کندشونده:  $t$  تا  $2t$  و تندشونده:  $2t$  تا  $3t$ 

ب

مثبت، چون شیب خطی که ابتدای نمودار را به انتهای آن وصل می کند، مثبت است.

پ

جابه جایی

۵۰

الف

ب

الف) بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t_1$  بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$ 

ب) کندشونده است. اندازه سرعت در حال کاهش است.

۵۲

الف

ب

در ثانیه اول، حرکت یکنواخت است. بنابراین:

۵۳

الف

در این بازه سرعت آن منفی است، یعنی در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده است.

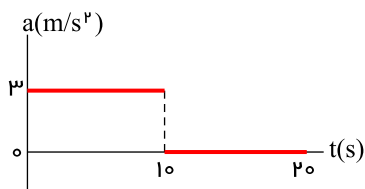
ب



۵۴

الف

$$\Delta x = \left( \frac{10 \times 30}{2} \right) + (10 \times 30) = 450 \text{ m}$$



ب

$$a_1 = \frac{30 - 0}{10} = 3 \text{ m/s}^2$$

۵۵

الف

در لحظه ۲۰ ثانیه

ب

شتاب ثابت

پ

در جهت محور x

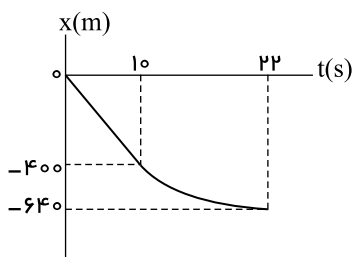
ت

$$\Delta x = s, \Delta x = 10 \times 20 = 200 \text{ m}$$

۵۶

الف

$$\Delta x = (-40 \times 10) + \left( \frac{-40 \times 12}{2} \right) = -640 \text{ m}$$



ب

۵۷

الف

$t_1$  (در این لحظه سرعت متحرک صفر شده و علامت آن تغییر کرده است).

ب

$t_2$  تا  $t_4$  (در این بازه علامت سرعت منفی و اندازه آن در حال کاهش است).

پ

سرعت ثابت ( زیرا شیب نمودار در این بازه برابر صفر است).

ت

در خلاف جهت محور x (جابه‌جایی برابر مجموع سطح زیر نمودار  $v-t$  است. سطح زیر این نمودار در قسمتی که نمودار پایین محور افقی قرار دارد، بیشتر است؛ پس

جابه‌جایی کل منفی است.)

۵۸

الف

در لحظه  $t_1$  (در این لحظه سرعت صفر می‌شود و علامت آن تغییر می‌کند).

ب

در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  (در این بازه شیب نمودار (شتاب) منفی است و اندازه سرعت در حال افزایش است).

پ

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی است و جابه‌جایی در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  برابر با منفی جابه‌جایی در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  است، پس

جابه‌جایی کل این بازه، صفر می‌شود.

۵۹

الف

در این لحظه سرعت متحرک صفر شده و علامت آن تغییر می‌کند.

ب

تندشونده

$t_4$



پ

ت. خلاف جهت، زیرا تغییرات سرعت در این بازه منفی است.

۶۰

الف درست

ب نادرست

پ درست

ت نادرست

۶۱

الف  $t_1$  تا  $t_2$ ب  $t_2$ 

پ افزایش

۶۲

الف  $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow -180 = -5t^2 \rightarrow t = 6s$

۶۳

الف نادرست

ب درست

پ نادرست

۶۴

الف تندشونده

ب جهت

پ است

ت کمتر

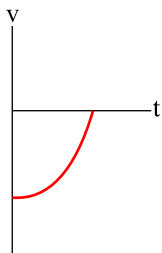
۶۵

برای رسم نمودار، به نکات زیر توجه کنید:

۱- جسم در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند، بنابراین نمودار پایین محور افقی قرار دارد.

۲- تندی جسم در حال کاهش است، بنابراین نمودار به محور افقی نزدیک می شود.

۳- شتاب جسم در حال افزایش است، بنابراین شیب نمودار سرعت - زمان نیز رو به افزایش است.



۶۶

الف یکنواخت

ب مکان

پ در خلاف جهت هم

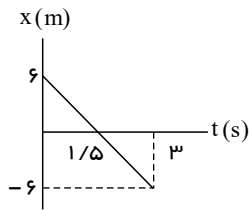
ت لحظه ای

۶۷

الف

$$0 = -4t + 6 \quad t = \frac{6}{4} = 1,5s$$

ب  
پ  
خیر

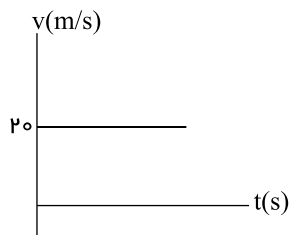


$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 - (-20)}{16} = 5 \text{ m/s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 5t - 20$$

$$\Delta y = v\Delta t \Rightarrow 600 = 5\Delta t \Rightarrow \Delta t = 120 \text{ s}$$

$$x_1 = 20 + 10 = 30 \text{ m} \quad x_2 = 60 + 10 = 70 \text{ m} \quad \Delta x = x_2 - x_1 \quad \Delta x = 70 - 30 = 40 \text{ m}$$



۷۱

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{-6 - 3}{5 - 2} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[v=v_{av}]{\text{حرکت با سرعت ثابت}} 3 = -3 \times 2 + x_0 \xrightarrow{x_0=9\text{m}} x = -3t + 9$$

۷۲ بله؛ چون متحرک بدون تغییر جهت روی یک خط راست حرکت می‌کند.

$$x = vt + x_0 \rightarrow 0 = 2v + (-4) \rightarrow v = 2 \text{ m/s}$$

$$x = 2t - 4$$

۷۳ خیر؛ زیرا در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند و همواره از هم دور می‌شوند.

۷۴ متحرک A جهت محور x، متحرک B خلاف جهت محور x

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 2t - 4$$

$$v = v_{av} = \frac{x - x_0}{t' - t_0} \Rightarrow 2 = \frac{0 - (-4)}{t' - 0} \Rightarrow t' = 2 \text{ s}$$

۷۵ در بازه زمانی صفر تا ۲۰ s متحرک با سرعت ثابت حرکت کرده و در بازه زمانی ۲۰ s تا ۴۰ s، متحرک ایستاده است.

۷۶ با توجه به اینکه شیب نمودار مکان-زمان برابر سرعت است، در بازه صفر تا ۲۰ s داریم:

۶۸

۶۹

۷۰

الف

ب

۷۲

۷۳

۷۴

الف

ب

۷۵

الف ۱۲ متر

ب

پ

۷۶

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 0,5t + 10 \quad \text{شیب نمودار} = \frac{20 - 10}{20 - 0} = 0,5 \frac{m}{s}$$

$$x = 20m$$

بازه ۲۰s تا ۴۰s:

۷۷

الف با سرعت ثابت

ب

پ

$$x_B = x_A \rightarrow -3t + 8 = 2t - 10 \rightarrow t = 3s$$

$$\Delta x = x_{0A} - x_{0B} \rightarrow \Delta x = 8 - (-10) = 18m$$

$$v_0 = 36km/h = 10m/s \rightarrow v^r = v_0^r + 2a\Delta x \rightarrow v^r = 10 + (2 \times 1,5 \times 500) \Rightarrow v = 40m/s$$

۷۸

۷۹

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^r + v_0 t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}(-2)t^r + t = -t^r + t \Rightarrow \Delta x = -9 + 3 = 0 = -6m$$

۸۰

الف درست

ب درست

۸۱

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^r + v_0 t \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (1,5) \times (4)^r + 0 \rightarrow \Delta x = 12m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{12}{4} = 3m/s \rightarrow v_{av} = 3m/s$$

۸۲

الف

ب

$$v_0 = -5m/s$$

$$x_1 = -10m$$

$$x_2 = (6 \times 4) - (5 \times 2) - 10 = 4m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{4 - (-10)}{2} = 7m/s$$

۸۳

الف تندشونده. زیرا اندازه سرعت متحرک افزایش یافته است.

ب

پ

$$v^r = v_0^r + 2a\Delta x \rightarrow 64 = 16 + 2 \times 20 \times a \rightarrow a = 1,2m/s^r$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \rightarrow v_{av} = \frac{8 + 4}{2} \rightarrow v_{av} = 6m/s$$

الف

$$x = 2t^r - 3t - 8, x_1 = -8m, x_2 = -6m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-6 - (-8)}{2 - 0} = 1m/s$$

ب  $\frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4m/s^r$

۸۴

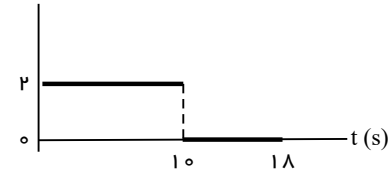
۸۵

الف

$$\Delta x = x_f - x_i = (۴ - ۸ + ۳) - ۳$$

$$\Delta x = -۴m$$

$$\frac{1}{۲}a = 1 \Rightarrow a = ۲ \frac{m}{s^2}$$

a (m/s<sup>۲</sup>)

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = ۲t - ۴$$

$$v_f^2 = v_0^2 + ۲a(x_f - x_i)$$

$$۳۶ = ۱۶ + ۲a(۱۰)$$

$$a = ۱ \frac{m}{s^2}$$

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{۲}$$

$$\frac{۱۰}{\Delta t} = \frac{۶ + ۴}{۲}$$

$$\Delta t = ۲s$$

الف ۸۶

ب

۸۷

الف

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$a = \frac{0 - ۲_0}{۴} = -۰.۵ \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{۲}\right)t$$

$$\Delta x = \left(\frac{0 + ۲_0}{۲}\right) \times ۴$$

$$\Delta x = ۴.۰m$$

خیر، زیرا:  $۴.۰m < ۴.۵m$ 

ب

۸۸

$$a = ۴ \frac{m}{s^2} \quad v_0 = -۱ \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \quad v = ۴t - ۱$$

۸۹

$$\begin{cases} V = at + V_0 \\ x = \frac{1}{۲}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \quad V_0 = ۲ \frac{m}{s}, a = -۲m/s^2 \quad x = -t^2 + ۲t + ۱$$

الف



ب

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{(-6 + 2) + (2)}{2} \Rightarrow v_{av} = -1 \text{ m/s}$$

۹۰

الف

$$\frac{1}{2}a = -2 \rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$$

ب

$$0 = -2t^2 + 5t \quad 0 = t(-2t + 5) \quad t = 0 \text{ s} \quad t = 2,5 \text{ s}$$

۹۱

الف

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad 100 - 400 = 2a \times 37,5 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

ب

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \quad v_{av} = \frac{10 + 20}{2} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۹۲

الف

$$v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \frac{1}{2}a = 2 \rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

ب

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_v = 2 \text{ s} \rightarrow x_v = 2 \text{ m}$$

$$t_1 = 0 \rightarrow x_1 = -18 \text{ m}$$

۹۳

الف

$$\frac{1}{2}a = 4 \rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 8t - 20$$

ب

$$\Delta x = 4(\Delta)^2 - 20(\Delta) \quad \Delta x = 0$$

۹۴

الف

با مقایسه معادله داده شده با رابطه  $v = at + v_0$ ، شتاب متحرک ثابت و برابر  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.

$$a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \xrightarrow{a < 0} \text{خلاف جهت محور } x$$

$$v = -10(3) + 20 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{v < 0} \text{خلاف جهت محور } x$$

ب

در لحظه تغییر جهت، سرعت صفر می شود و داریم:

$$v = -10t + 20 \rightarrow 0 = -10t + 20 \rightarrow t = 2 \text{ s}$$

۹۵

الف

$$v = at + v_0 \xrightarrow{\begin{matrix} a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}} v = -2t - 2$$

$$v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3,6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۹۶



$$\Delta x = 120 - 20 = 100m$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \circ - 30^2 = 2a \times 100 \quad a = -\frac{900}{200} = -4,5 \frac{m}{s^2}$$

۹۷

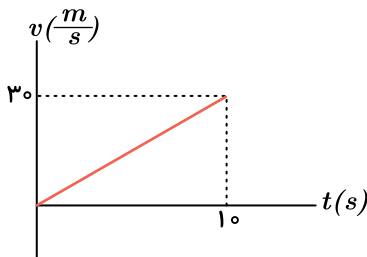
الف

$$v = at + v_0 \quad \begin{matrix} v_0 = 0, t = 10s \\ v = 10 \times 3 = 30 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow 30 = 10a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

ب

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t \rightarrow \Delta x = \frac{30}{2} \times 10 = 150m$$

پ

معادله سرعت به صورت  $v = 3t$  است؛ بنابراین نمودار آن را رسم می‌کنیم:

۹۸ (الف)

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 100 - 36 = 2a \times 8 \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

(ب)

$$v = at + v_0 \rightarrow 10 = 4t + 6 \rightarrow t = 1s$$

۹۹

الف

تندشونده. اندازه سرعت افزایش یافته است.

ب

$$l = \frac{1 \times 1}{2} + \left| \frac{3 \times (-3)}{2} \right|$$

$$l = 0,5 + 4,5 = 5m$$

۱۰۰

الف

تندشونده، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان معرف اندازه سرعت متحرک و در جهت محور  $x$ ، در حال افزایش است.

ب

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad \circ = \left(\frac{1}{2}a \times 16\right) - 4 \quad a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2} \quad x = \frac{1}{2}t^2 - 4$$

۱۰۱ (الف)

$$v_0 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + x_0 \Rightarrow x_0 = -25m$$

(ب)

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 5 = 10 \frac{m}{s}$$

۱۰۲

الف

خلاف جهت محور  $x$ 

ب

$$t_2 \text{ تا } t_1$$

پ کند شوند

ت یک بار

ث  $t_1$

۱۰۳

الف

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{65}{5} \Rightarrow s_{av} = 13 \frac{m}{s}$$

ب

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow 20 = \frac{0 + v_0}{2} \times 2 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

۱- کندشونده ۲- تندشونده

پ

۱۰۴

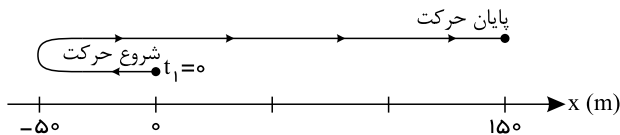
الف

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \quad -50 = \frac{0 + v_0}{2} 10 \Rightarrow v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad a = \frac{0 - (-10)}{10} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \quad x = \frac{1}{2} t^2 - 10t$$

ب



۱۰۵ در نمودار مکان - زمان، جهت تعبر باید در بازه صفر تا  $t_1$  رو به پایین و در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  جهت تعقر رو به بالا باشد. نمودار (الف).

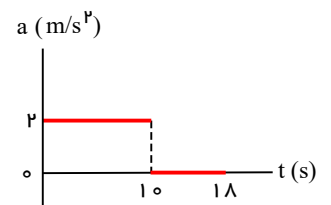
۱۰۶

الف

$$\Delta x = \left( \frac{10 \times 20}{2} \right) + (8 \times 20) = 260 m$$

ب

$$a_1 = \frac{20 - 0}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$



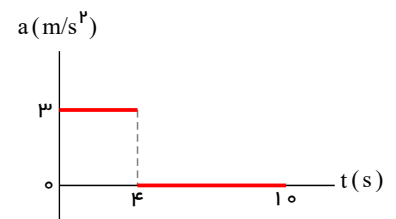
۱۰۷

الف

$$\Delta x = S = \left( \frac{10 + 6}{2} \right) \times 12 = 96 m$$

ب

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 3 m/s^2, \quad a_2 = 0$$



$$l = |s_1| + s_2$$

۱۰۸ الف کندشونده، زیرا تندی متحرک در حال کاهش است.

۱۰۸

$$l = \left| \frac{-9 \times 3}{2} \right| + \frac{6 \times 2}{2}$$

$$l = 19,5m$$

۱۰۹

الف نادرست

ب درست

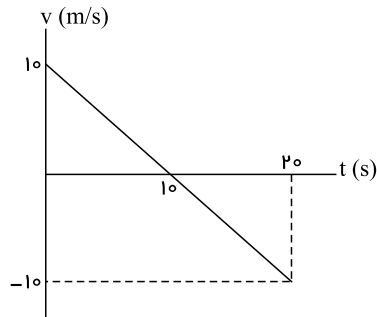
پ درست

ت نادرست

ث درست

۱۱۰

$$v = at + v_0 \quad v = -t + 10$$



ابتدا تندی متحرک کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

۱۱۱ نمودار (۱)؛ زیرا سرعت متحرک تا لحظه  $t_1$  مثبت و پس از آن منفی است. (یعنی متحرک ابتدا در جهت مثبت محور  $x$  حرکت می‌کند.)

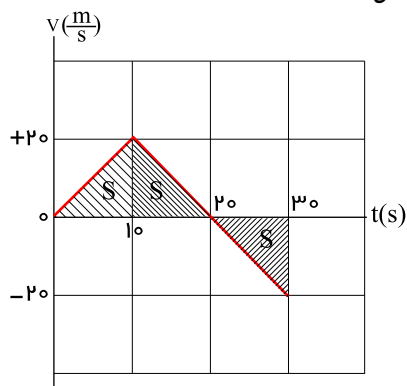
۱۱۲

$$\Delta x = s_{v-t} = \frac{(15 + 5) \times 10}{2} = 100m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{15} \approx 6,6 \frac{m}{s}$$

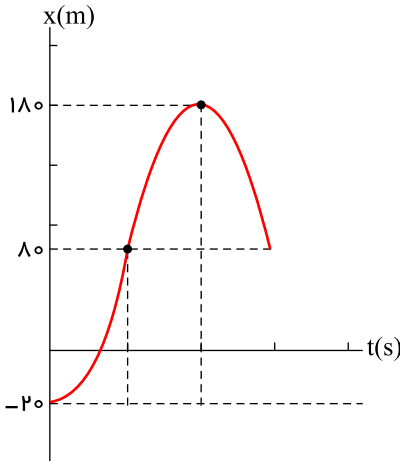
۱۱۳ برای رسم نمودار مکان - زمان، باید توجه کنید که شیب نمودار سرعت - زمان (شتاب) در  $10s$  اول مثبت و پس از آن منفی است. بنابراین تقعر نمودار مکان - زمان در  $10s$  اول رو به بالا و پس از آن رو به پایین است.

همچنین سرعت در دو لحظه  $t_1 = 0s$  و  $t_2 = 20s$  برابر صفر است؛ پس خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این دو لحظه، افقی است.



سطح زیر نمودار  $v - t$  برابر جابه‌جایی است.

رسم نمودار را ۱۰s اول، ۱۰s دوم و در ۱۰s سوم انجام می‌دهیم:



$$(0 - 10s): \Delta x = +S = \frac{1}{2} \times 20 = 100m$$

$$x(10s) - x_0 = 100m \xrightarrow{x_0 = -20m} x(10s) = 80m$$

$$(10 - 20s): \Delta x = +S = 100m$$

$$x(20s) - x(10s) = 100m \xrightarrow{x(10s) = 80m} x(20s) = 180m$$

$$(20 - 30s): \Delta x = -S = -100m$$

$$x(30s) - x(20s) = -100m \xrightarrow{x(20s) = 180m} x(30s) = 80m$$

نمودار (ب)، علامت شتاب در هر بازه زمانی نمودار شتاب - زمان، متناظر با شیب خط نمودار سرعت - زمان است.

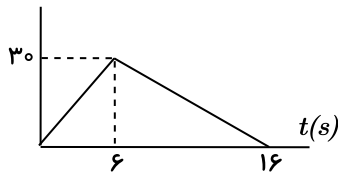
۱۱۴

۱۱۵

الف

$$v = at + v_0 \quad v_6 = 5 \times 6 = 30 \frac{m}{s} \quad v_{16} = (-3 \times 10) + 30 = 0 \frac{m}{s}$$

v(m/s)



چون متحرک در این بازه تغییر جهت نداشته است، مسافت پیموده شده با جابه‌جایی برابر است. دقت کنید که سرعت اولیه در این بازه، همان سرعت در لحظه  $t = 6s$  است.

ب

است.

$$l = \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} (-3) \times 100 + (30 \times 10) = 150m$$

۱۱۶

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad 0 - 20^2 = 2a \times 20 \quad a = -10 \frac{m}{s^2}$$

۱۱۷

الف واکنش

۱۱۸

الف

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad a = \frac{20 - 40}{10} = -2 \frac{m}{s^2}$$

در این بازه، شتاب حرکت برابر صفر است؛ بنابراین حرکت با سرعت ثابت  $v = 20 \frac{m}{s}$  ادامه پیدا می‌کند.

ب

$$\Delta x = v\Delta t \quad \Delta x = 20 \times (25 - 10) = 300m$$

۱۱۹

الف

$$v_1 t = \frac{1}{2} a_1 t^2 \rightarrow 30t = \frac{1}{2} (4)t^2 \Rightarrow t = 15s$$

ب

زمان برابر شدن سرعت دو متحرک، نصف زمان به هم رسیدن آنها است.

