

نام و نام خانوادگی: مهندس سهیل حاج کرم

نام آزمون: ۵۰ سوال تشریحی فیزیک دوازدهم

حرکت با شتاب ثابت



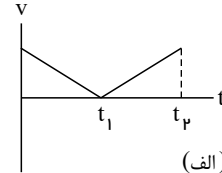
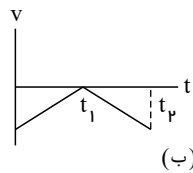
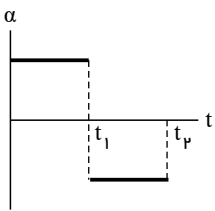
فصل 1: حرکت در راستای خط راست

حرکت با شتاب ثابت مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

۱) 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؟
متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

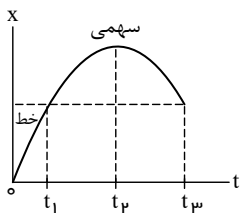
سطح زیر نمودار $a-t$ و رسم نمودار از روی نمودار

۲) 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.
متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹



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

۳) الف) مطابق شکل زیر، خانه‌های خالی جدول زیر را کامل کنید. (نمودار در t_1 ثانیه اول خط راست و بعد از آن سهمی است)
متوسط - متنا - ۱۳۹۸



علامت شتاب	علامت سرعت	نوع حرکت	بازه زمانی
	(۱)	یکنواخت	صفر تا t_1
(۳)		(۲)	t_1 تا t_2
(۵)	منفی	(۴)	t_2 تا t_3

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

مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

- ۴) معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست، بر روی محور x ها حرکت می کند در SI به صورت: $x = t^2 - 5t + 6$ است. متوسط - متنا - ۱۳۹۸
- الف) نوع حرکت متحرک را در بازه های زمانی مختلف مشخص کنید.
- ب) تندی متوسط متحرک را در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 3s$ بیابید.

- ۵) 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.
- متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

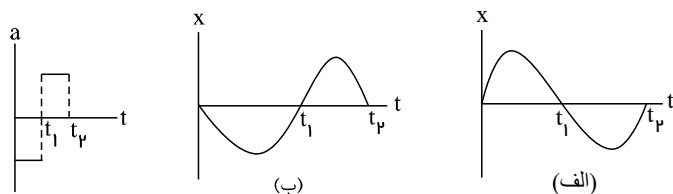
الف) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

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

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

۷ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل‌های (الف) یا (ب) می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد؟

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸



مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

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

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

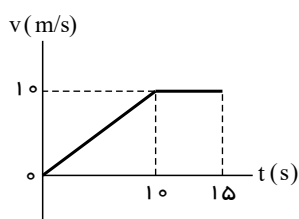
ب) در حرکت بر روی خط راست، اگر بردار سرعت و بردار شتاب هم‌جهت باشند، حرکت تندشونده است.

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

سطح زیر نمودار $v-t$

۹ 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 بازه زمانی صفر تا $15s$ را حساب کنید.

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹



مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

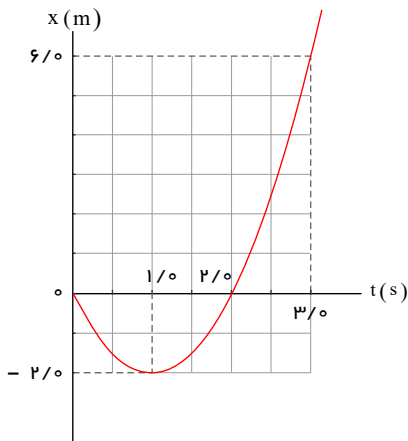
۱۰) معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -2t + 1$ است. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 3$ s چند متر است؟

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

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

۱۱) شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.

متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲



الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 3.0 ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

ب) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید.

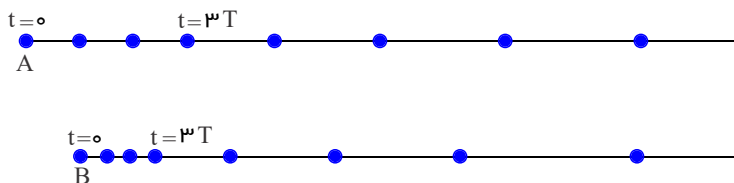
پ) سرعت متحرک را در لحظه $t = 3.0$ s پیدا کنید.

ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

مقایسه چند حرکت و شتاب نسبی

۱۲) هریک از شکل‌های زیر، مکان یک خودرو را در لحظه‌های $t = 0$, $t = T$, $t = 2T$, $t = 3T$ و ... نشان می‌دهد. هر دو خودرو در لحظه

متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲



$t = 3T$ شتاب می‌گیرند. توضیح دهید:

الف) سرعت اولیه کدام خودرو بیشتر است.

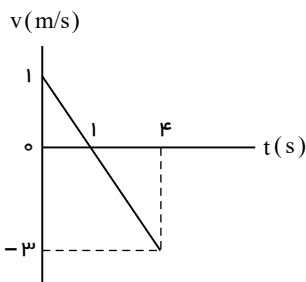
ب) سرعت نهایی کدام خودرو بیشتر است.

پ) کدام خودرو شتاب بیشتری دارد.

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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



متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

الف) نوع حرکت متحرک در بازه زمانی $1s$ تا $4s$ تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

ب) مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا $4s$ می‌پیماید چند متر است؟

مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

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

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

الف) سرعت اولیه جسم را تعیین کنید.

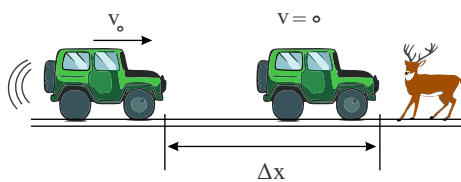
آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

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

۱۵) مطابق شکل، محیط بان با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است که ناگهان گوزنی را در فاصله 45 متری خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. خودرو پس

از ۴ ثانیه می ایستد.

آسان- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۴۰۰



الف) شتاب کندشونده خودرو را حساب کنید.

آسان- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۴۰۰

ب) جابه جایی خودرو تا توقف چقدر است؟

آسان- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۴۰۰

پ) آیا خودرو به گوزن برخورد می کند؟ چرا؟

آسان- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۴۰۰

۱۶) خودرویی با سرعت 36 km/h در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب 1.5 m/s^2 افزایش می یابد. سرعت خودرو

متوسط- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۸

پس از 500 m جابه جایی چقدر است؟

۱۷) متحرکی در جهت مثبت محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x = +10 \text{ m}$ سرعت متحرک 4 m/s و در مکان $x = +30 \text{ m}$

متوسط- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۸

سرعت متحرک 8 m/s است.

الف) حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

متوسط- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۸

ب) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

متوسط- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۸

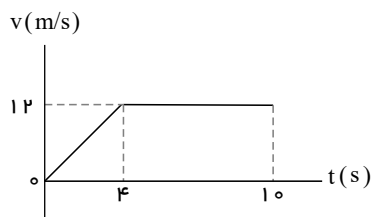
پ) سرعت متوسط متحرک در این جابه جایی چند متر بر ثانیه است؟

متوسط- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۸

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

۱۸) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است:

آسان- سوالات امتحانی داخل کشور- ۱۳۹۹



الف) جابه‌جایی متحرک در مدت ۱۰ ثانیه چند متر است؟

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

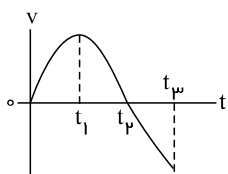
ب) با محاسبه شتاب در هر مرحله، نمودار شتاب - زمان متحرک را رسم کنید.

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

۱۹) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور X می‌باشد، در شکل زیر نشان داده شده است.

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸



متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

الف) مساحت سطح بین منحنی سرعت و محور زمان در هر بازه زمانی برابر چه کمیتی است؟

شناخت حرکت تند و سرعت متوسط

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

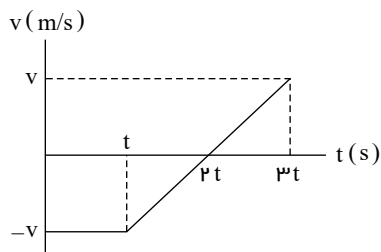
الف) شتاب حرکت آن چند متر بر مربع بر ثانیه است؟

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

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

۲۱) نمودار سرعت - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است:

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸



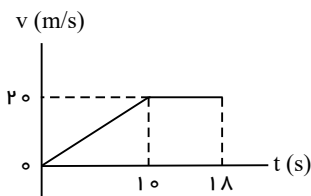
آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

الف) سطح محصور در این نمودار، کدام کمیت را نشان می‌دهد؟

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

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹



الف) جابه‌جایی کل آهو را حساب کنید.

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

ب) معادله سرعت - زمان این متحرک را بنویسید.

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

شناخت حرکت تندی و سرعت متوسط

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

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

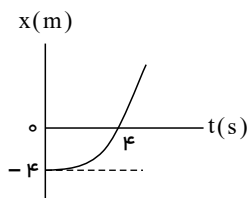
الف) در حرکت با شتاب ثابت روی محور x ، سرعت متوسط بین دو لحظه t_1 و t_2 ، برابر میانگین (سرعت - شتاب) متحرک مربوط به این دو لحظه است.

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹



متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

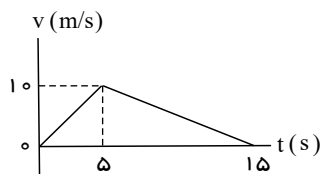
متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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



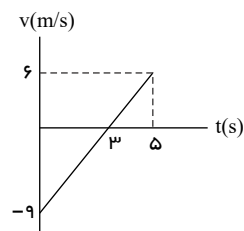
متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

الف جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت چند متر است؟

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

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



متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

الف نوع حرکت متحرک در بازه زمانی صفر تا ۳s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

ب مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۵s می‌پیماید، چند متر است؟

مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

۲۸) یک خودرو پژو ۲۰۶ در بزرگراهی با تندی ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است و راننده با دیدن ترافیک می‌خواهد پس از طی مسافت ۵۰۰ متری تندی خودرو را به ۳۶ کیلومتر بر ساعت برساند. اندازه نیروی خالصی را که باید بر خودرو وارد شود (در صورت ثابت بودن) به دست آورید. لازم به ذکر است، پژو ۲۰۶ جرمی حدود ۱۱۰۰ کیلوگرم دارد.

متوسط - گل واژه - ۱۳۹۹

توقف - مقایسه جابه‌جایی و مسافت

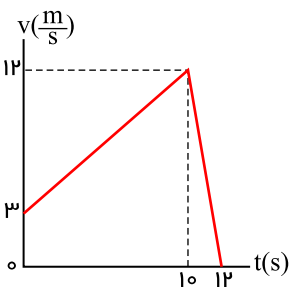
۲۹) راننده خودرویی که با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، با دیدن مانعی، اقدام به ترمز می‌کند و خودرو پس از طی مسافت ۲۰ متر متوقف می‌شود. شتاب خودرو را به دست آورید. (از زمان واکنش راننده صرف نظر شود)

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

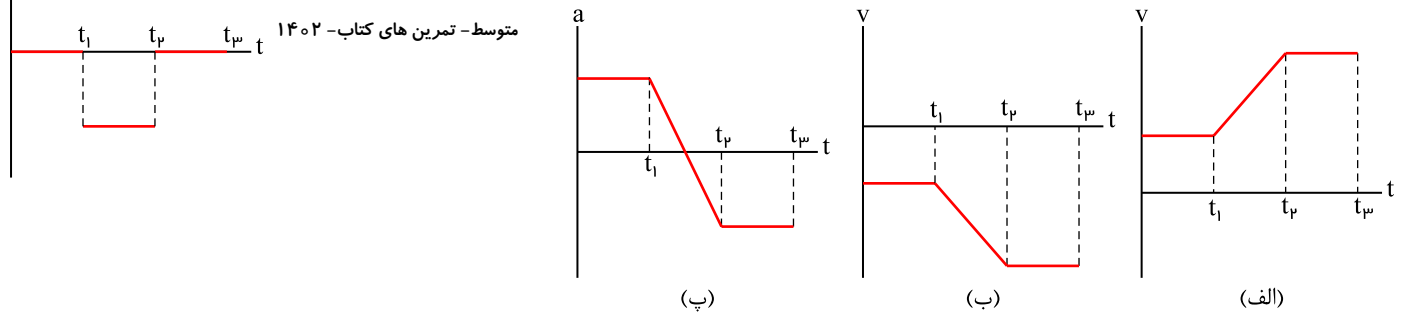
نمودار سرعت-زمان و شتاب-زمان در حرکت با شتاب ثابت

۳۰) 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.

متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲



۳۱ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. توضیح دهید چگونه هریک از نمودارهای سرعت - زمان شکل‌های (الف، ب و پ) می‌تواند متناظر با نمودار شتاب - زمان روبه‌رو باشد.



مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

۳۲ خودرویی با سرعت $۱۸۰ \frac{km}{h}$ در امتداد مسیری مستقیم از چهارراهی می‌گذرد و تندی آن با شتاب $۱۰ \frac{m}{s^2}$ افزایش می‌یابد. سرعت خودرو پس از $۳۰۰ m$ جابه‌جایی چقدر است؟

آسان - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲

۳۳ معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = -۱,۸t + ۲,۲$ است.

(الف) سرعت متحرک در لحظه $t = ۴,۰ s$ چقدر است؟

(ب) سرعت متوسط متحرک و جابه‌جایی آن در بازه زمانی صفر تا $t = ۴,۰ s$ چقدر است؟

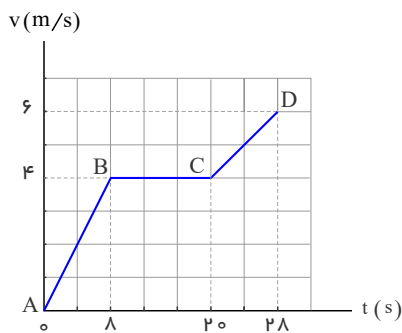
(پ) نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم کنید.

- ۳۴) متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x = +10\text{ m}$ سرعت متحرک $+4\frac{m}{s}$ و در مکان $x = +19\text{ m}$ سرعت متحرک $+18\frac{km}{h}$ است. الف) شتاب حرکت آن چقدر است؟ ب) پس از چه مدتی سرعت متحرک از $+4\frac{m}{s}$ به سرعت $+18\frac{km}{h}$ می‌رسد؟

متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲

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

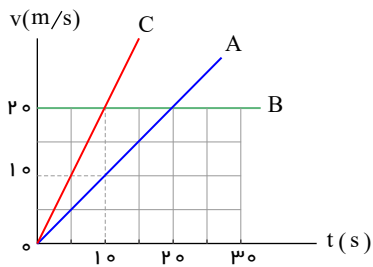
متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲



- ۳۵) شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را که در امتداد محور x حرکت می‌کند در مدت ۲۸ ثانیه نشان می‌دهد. الف) شتاب در هر یک از مرحله‌های AB ، BC و CD چقدر است؟ ب) شتاب متوسط در بازه زمانی صفر تا ۲۸ ثانیه چقدر است؟ ب) جابه‌جایی متحرک را در این بازه زمانی پیدا کنید.

۳۶ در شکل روبه‌رو، نمودار سرعت - زمان سه متحرک نشان داده شده است.

متوسط - تمرین های کتاب - ۱۴۰۲



الف) شتاب سه متحرک را به‌طور کیفی با یکدیگر مقایسه کنید.

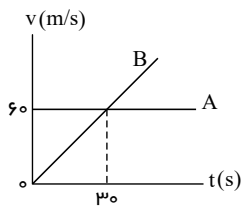
ب) شتاب هر متحرک را به دست آورید.

پ) در بازه زمانی ۰ s تا ۱۰ s جابه‌جایی این سه متحرک را پیدا کنید.

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

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

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸



متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

الف) جابه‌جایی هر دو متحرک را در بازه زمانی ۰ s تا ۳۰ s حساب کنید.

حرکت با سرعت ثابت معادله حرکت

متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

۳۸ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

الف) سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.

ب در حرکت کندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند. متوسط - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۸

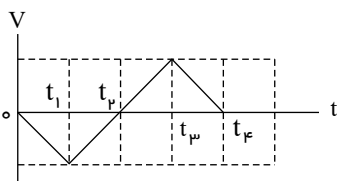
شناخت حرکت مسافت و جابه‌جایی

۳۹ عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ‌نامه منتقل کنید. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

الف معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، تابعی درجه اول - دوم از زمان است. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۳۹۹

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

۴۰ 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. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰



الف در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

ب در بازه زمانی 0 تا t_2 ، متحرک در لحظه t_2 تغییر جهت می‌دهد. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

پ سرعت متوسط متحرک در کل زمان حرکت، صفر است. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

ت در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، بردار شتاب در خلاف جهت محور x است. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

ث در بازه زمانی t_3 تا t_4 ، حرکت متحرک کندشونده است. آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

۴۱ درست یا نادرست بودن هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید و در مورد آن توضیح دهید. آسان - منته - ۱۳۹۸
الف) در هر حرکت در لحظه تغییر جهت حرکت، تندی متحرک صفر می‌شود.
ب) در حرکت بر خط راست، در لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود، جهت حرکت تغییر می‌کند.

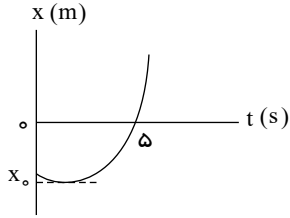
نمودار مکان-زمان یک یا دو متحرک در حرکت با شتاب ثابت

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

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

الف) مکان متحرک در لحظه $t = 0$ s چند متر است؟

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



مفاهیم اولیه و معادلات حرکت با شتاب ثابت بر خط راست

۴۳) قطاری با تندی ثابت $72 km/h$ در حال حرکت است که یک واگن از آن جدا شده و واگن با شتاب ثابت $1 m/s^2$ متوقف می‌شود. در لحظه

متوسط - گل واژه - ۱۳۹۹

توقف واگن، فاصله قطار از واگن چند متر است؟

شناخت حرکت مسافت و جابه‌جایی

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

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

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

آسان - سوالات امتحانی داخل کشور - ۱۴۰۰

پاسخنامه تشریحی

۱

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

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

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

۳) الف) (۱): مثبت است. (چون شیب خط مماس مثبت است)

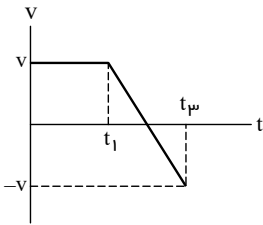
(۲): حرکت شتابدار با شتاب ثابت گذشونده است.

(۳): علامت شتاب منفی است. (چون جهت تقعر منحنی رو به پایین است)

(۴): حرکت شتابدار با شتاب ثابت تندشونده است.

(۵): علامت شتاب، منفی است. (چون جهت تقعر منحنی رو به پایین است)

اگر به نمودار $x - t$ توجه شود، به دلیل تقارن سهمی اندازه شیب خطوط مماس در لحظات t_1 و t_3 یکی است. فقط در $t = t_1$ ، $v > 0$ و در $t = t_3$ ، $v < 0$ خواهد بود.



۴) قدم اول: معادله $(x - t)$ درجه دوم است. بنابراین، حرکت شتابدار با شتاب ثابت است. برای تعیین نوع حرکت می توان از نمودار $(v - t)$ کمک گرفت. بنابراین، ابتدا a و v_0 را

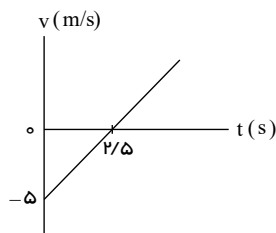
مشخص کرده، معادله $(v - t)$ را می نویسیم، سپس آن را رسم می کنیم:

$$\begin{cases} x = t^2 - 5t + 6 \\ x = (\frac{1}{2}a)t^2 + (v_0)t + x_0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 2m/s^2 \\ v_0 = -5m/s \\ x_0 = +6m \end{cases}$$

$$\rightarrow v = at + v_0 = 2t - 5 \rightarrow v = 2t - 5$$

نکته مهم: هرگاه ضریب t^2 و t در معادله درجه دوم مکان - زمان مختلف‌العلامت باشند، حتماً حرکت متحرک به صورت رفت و برگشت است. ابتدا کندشونده بوده، متوقف شده و به صورت تندشونده بازمی گردد.

قدم دوم: رسم نمودار: $(v - t)$



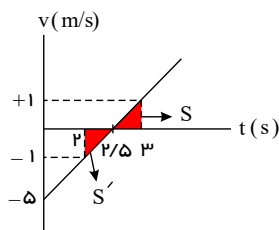
قدم سوم: در بازه زمانی صفر تا $2.5s$:

$$\begin{cases} \text{شیب خط} = a > 0 \\ v < 0 \end{cases} \rightarrow \text{و حرکت کندشونده}$$

در بازه زمانی 2.5 به بعد:

$$\begin{cases} \text{شیب خط} = a > 0 \\ v > 0 \end{cases} \rightarrow \text{و حرکت تندشونده}$$

(ب) دقت می کنیم برای محاسبه تندی متوسط به مسافت احتیاج داریم نه جابه جایی. می دانیم مجموع کل مساحت سطح زیر نمودار $(v - t)$ برابر (l) طی شده، توسط متحرک است.



$$v = 2t - 5 \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow v_1 = -1m/s \\ t_2 = 3s \rightarrow v_2 = +1m/s \end{cases} \rightarrow \begin{cases} S = S' = \frac{1}{2} \times 1 \times 0.5 = 0.25m \\ L = S + S' = 2S = 0.5m \end{cases}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.5m}{(3-2)(s)} = 0.5m/s$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2} \quad v_0 = -1 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \quad v = 2t - 1$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x_2 - x_1)$$

$$36 = 16 + 2a(10)$$

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

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$\frac{10}{\Delta t} = \frac{6 + 4}{2}$$

$$\Delta t = 2s$$

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

۵

۶ (الف)

(ب)

۷

۸

الف درست

ب درست

۹

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

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{15} \approx 6.6 \frac{m}{s}$$

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

(الف) متحرک در لحظه های s و $3s$ به ترتیب در مکان های $0m$ و $6m$ قرار دارد.

۱۰

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_0}{3s - 0s} = \frac{6m - 0m}{3s} = 2 \frac{m}{s}$$

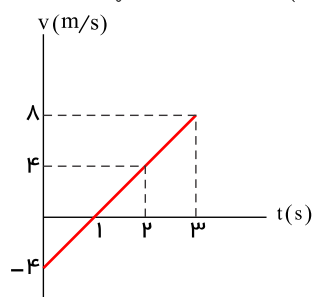
(ب) مکان اولیه متحرک صفر است ($x_0 = 0$) و متحرک در لحظه های $1s$ و $2s$ به ترتیب در مکان های $-2m$ و $0m$ قرار دارد.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\begin{cases} t = 1s \Rightarrow -2 = \frac{a}{2} + v_0 \Rightarrow a + 2v_0 = -4 \\ t = 2s \Rightarrow 0 = 2a + 2v_0 \Rightarrow a + v_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow v_0 = -2 \frac{m}{s}, a = +2 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow x = 2t^2 - 4t$$

$$v = at + v_0 = 4t - 4 \xrightarrow{t=3s} v(3s) = 8 \frac{m}{s}$$



(الف) در لحظات آغازین و در مدت زمان برابر، جابه جایی A از جابه جایی B بیشتر است؛ پس سرعت اولیه A از سرعت اولیه B بیشتر است.

(ب) در لحظات پایانی و در مدت زمان برابر، جابه جایی B از جابه جایی A بیشتر شده است. پس سرعت نهایی B از سرعت نهایی A بیشتر است.

د

ن

پ) با توجه به بیشتر بودن سرعت نهایی B از سرعت نهایی A و همچنین کمتر بودن سرعت اولیه B از سرعت اولیه A ، در مدت زمان برابر، تغییر سرعت B از تغییر سرعت A بیشتر و در نتیجه، شتاب B از شتاب A بیشتر است.

$$\begin{cases} v_B > v_A \\ v_{\circ B} < v_{\circ A} \end{cases} \Rightarrow v_B - v_{\circ B} > v_A - v_{\circ A} \Rightarrow \Delta v_B > \Delta v_A \xrightarrow{\Delta t \text{ یکسان}} a_B > a_A$$

۱۳

الف) تندشونده، اندازه سرعت افزایش یافته است.

ب

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

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

۱۴

الف

$$v_{\circ} = -5m/s$$

ب

$$x_1 = -10m$$

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

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

۱۵

الف

$$a = \frac{v - v_{\circ}}{t}$$

$$a = \frac{0 - 20}{4} = -5 \frac{m}{s^2}$$

ب

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_{\circ}}{2} \right) t$$

$$\Delta x = \left(\frac{0 + 20}{2} \right) \times 4$$

$$\Delta x = 40m$$

ب) خیر، زیرا: $40m < 45m$

۱۶

$$v_{\circ} = 36km/h = 10m/s \rightarrow v^2 = v_{\circ}^2 + 2a\Delta x \rightarrow v^2 = 100 + (2 \times 1,5 \times 500) \Rightarrow v = 40m/s$$

۱۷

الف) تندشونده، زیرا اندازه سرعت متحرک افزایش یافته است.

ب

$$v^2 = v_{\circ}^2 + 2a\Delta x \rightarrow 64 = 16 + 2 \times 20 \times a \rightarrow a = 1,2m/s^2$$

ب

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

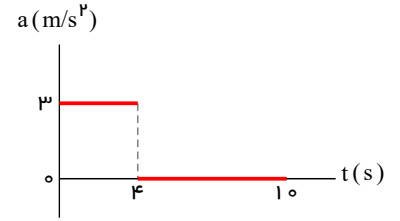
۱۸

الف

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

ب

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



۱۹

الف

جابه‌جایی

۲۰

الف $\frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$

الف

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

ب

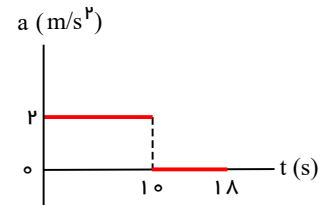
$$a_1 = \frac{20 - 0}{10} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲۱

الف

جابه‌جایی

۲۲



۲۳

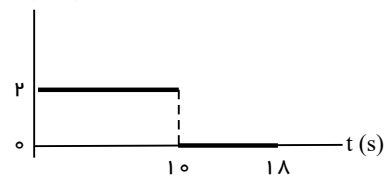
الف

$$\Delta x = x_2 - x_1 = (4 - 8 + 3) - 3$$

$$\Delta x = -4 \text{ m}$$

ب

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

a (m/s²)

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 4$$

۲۴

الف

سرعت

۲۵

الف

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

ب

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad 0 = \left(\frac{1}{2}a \times 16\right) - 4 \quad a = \frac{1 \text{ m}}{2 \text{ s}^2} \quad x = \frac{1}{2}t^2 - 4$$

۲۶

الف

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

۲۷

الف) کندشونده، زیرا تندى متحرک در حال کاهش است.

ب)

$$l = |s_1| + s_2$$

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

$$l = 19.5m$$

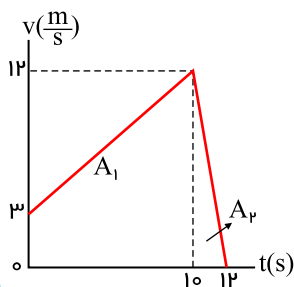
$$v_1 = 108km/h \xrightarrow{\div 3.6} v_1 = 30m/s$$

$$v_2 = 36km/h \xrightarrow{\div 3.6} v_2 = 10m/s$$

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow F_{net} = 1100 \times (-0.8) = -880N \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 100 - 900 = 2a \times 500 \Rightarrow a = \frac{-800}{1000} = -0.8m/s^2$$

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

الف و ب) در این حرکت، سرعت همواره مثبت بوده و حرکت تغییر جهت نداشته است؛ بنابراین، مسافت پیموده شده برابر اندازه جابه جایی است و از طرفی، جابه جایی مثبت و برابر سطح محصور میان منحنی و محور زمان است.



$$A_1 = \frac{3 + 12}{2} (10 - 0) = 75m$$

$$A_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times (12 - 10) = 12m$$

$$\Rightarrow \Delta x = A_1 + A_2 = 87m$$

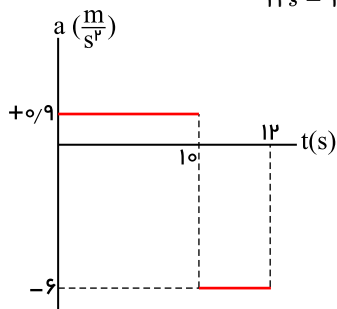
$$\Rightarrow l = |\Delta x| = 87m$$

پ) حرکت از دو بخش با شتاب های ثابت تشکیل شده است. در بازه زمانی 0 s تا 10 s شتاب ثابت و مثبت است.

در بازه زمانی 10 s تا 12 s شتاب ثابت و منفی است.

$$0s < t < 10s \Rightarrow a_1 = \frac{12 \frac{m}{s} - 3 \frac{m}{s}}{10s - 0s} = 0.9 \frac{m}{s^2}$$

$$10s < t < 12s \Rightarrow a_2 = \frac{0 \frac{m}{s} - 12 \frac{m}{s}}{12s - 10s} = -6 \frac{m}{s^2}$$



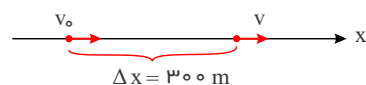
پس:

۳۱) از لحظه صفر تا لحظه t_1 شتاب صفر است، بنابراین در این بازه زمانی سرعت ثابت است. سپس از لحظه t_1 تا لحظه t_2 شتاب منفی می شود. پس در این بازه زمانی، شیب نمودار سرعت - زمان منفی و نمودار سرعت زمان نزولی می شود. در نهایت از لحظه t_2 تا لحظه t_3 دوباره شتاب صفر می شود و دوباره سرعت متحرک ثابت است.

نتیجه می گیریم هر سه نمودار سرعت زمان الف، ب و پ، می توانند متناظر با این نمودار شتاب زمان باشند.

۳۲) سرعت اولیه خودرو $v_0 = 18 \frac{km}{h}$ است.

$$v_0 = 18 \frac{km}{h} = 18 \times \frac{1000m}{3600s} = 5 \frac{m}{s}$$



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 5^2 = 2 \times 1 \times 3000 \Rightarrow v^2 = 625 \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

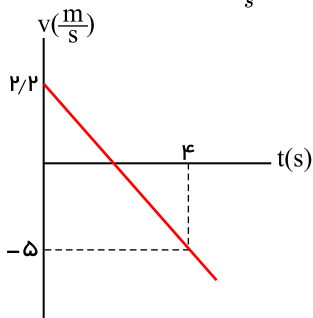
$$v = -1.8t + 2.2 \xrightarrow{t=4s} v = -1.8 \times 4 + 2.2 = -5 \frac{m}{s}$$

الف) ۳۳)

ب)

$$0 \leq t \leq 4s \Rightarrow v_{av} = \frac{v(4s) + v(0s)}{2} = \frac{-5 + 2,2}{2} = -1,4 \frac{m}{s}$$

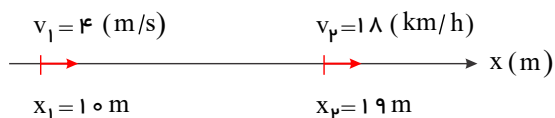
$$\Delta x = v_{av} \times \Delta t = -1,4 \frac{m}{s} \times (4s - 0s) = -5,6m$$



(پ)

(۳۴)

$$v_p = 18 \frac{km}{h} = 18 \times \frac{1000m}{3600s} = 5 \frac{m}{s}$$



(الف)

$$v_p^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 5^2 - 4^2 = 2a(19 - 10) \Rightarrow 9 = 2a \times 9 \Rightarrow a = 0,5 \frac{m}{s^2}$$

(ب)

$$\Delta x = \frac{v_p + v_1}{2} \Delta t \Rightarrow 19 - 10 = \frac{5 + 4}{2} \Delta t \Rightarrow 9 = \frac{9}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2s$$

(الف) (۳۵)

$$a_{AB} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{4 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{8s - 0s} = 0,5 \frac{m}{s^2}$$

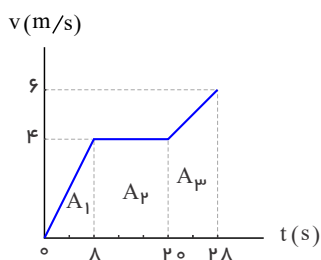
$$a_{BC} = \frac{v_C - v_B}{t_C - t_B} = 0$$

$$a_{CD} = \frac{v_D - v_C}{t_D - t_C} = \frac{6 \frac{m}{s} - 4 \frac{m}{s}}{28s - 20s} = 0,25 \frac{m}{s^2}$$

(ب)

$$0 \leq t < 28s \Rightarrow a_{av} = \frac{v_D - v_A}{t_D - t_A} = \frac{6 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{28s - 0s} = \frac{3}{14} \frac{m}{s^2}$$

(پ) جابه‌جایی متحرک برابر سطح محصور بین منحنی $v-t$ و محور زمان است.



$$\Delta x = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_1 = \frac{1}{2} \times 4 \frac{m}{s} \times (8s - 0s) = 16m$$

$$A_2 = 4 \frac{m}{s} \times (20s - 8s) = 48m$$

$$A_3 = \frac{4 \frac{m}{s} + 6 \frac{m}{s}}{2} \times (28s - 20s) = 40m$$

$$\Rightarrow \Delta x = 16 + 48 + 40 = 104m$$

(الف) (۳۶) منحنی نمودار سرعت - زمان متحرک‌ها خط راست است؛ پس شتاب متحرک‌ها ثابت و برابر شیب خط نمودار سرعت - زمان است.

با توجه به نمودار، شتاب متحرک B صفر است (خط B افقی است) و شتاب متحرک‌های A و C مثبت و شتاب متحرک C از شتاب متحرک A بیشتر است.

(ب)

$$a_A = \text{شیب خط } A = \frac{10 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{10s - 0s} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$a_B = \text{شیب خط } B = 0$$

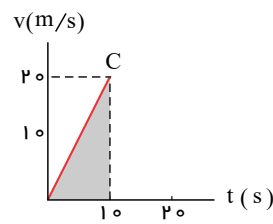
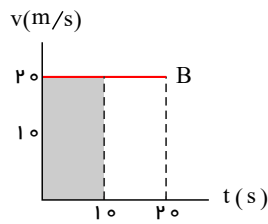
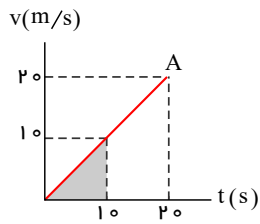
$$a_C = \text{شیب خط } C = \frac{20 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{10s - 0s} = 2 \frac{m}{s^2}$$

(پ) سطح محصور میان منحنی سرعت - زمان و محور زمان، برابر جابه‌جایی است.

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} \times 10 \frac{m}{s} \times 10s = 50m$$

$$\Delta x_B = 20 \frac{m}{s} \times 10s = 200m$$

$$\Delta x_C = \frac{1}{2} \times 20 \frac{m}{s} \times 10 s = 100 m$$



الف

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

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

۳۷

۳۸

الف مکان

ب در خلاف جهت هم

۳۹

الف دوم

۴۰

الف نادرست

ب درست

پ درست

ت نادرست

ث درست

۴۱ الف نادرست - تنها در حرکت بر خط راست است که در لحظه تغییر جهت حرکت تندی متحرک باید صفر شود و در حرکت در صفحه (دو بعدی) و در فضا (سه بعدی) در هر لحظه و با هر تندی جهت حرکت می تواند تغییر کند.

ب نادرست - برای تغییر جهت حرکت در حرکت بر خط راست، لازم است سرعت متحرک صفر شود، اما الزامی نیست که در لحظه ای که سرعت متحرک صفر می شود، جهت حرکت هم تغییر کند. متحرک می تواند پس از صفر شدن سرعت در همان جهت حرکت قبلی دوباره شروع به حرکت کند یا اینکه ساکن بماند.

الف ۴۲

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

ب

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

$$v_0 = 72 km/h = 20 m/s$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -1 \times t + 20 \Rightarrow t = 20 s$$

$$\text{واگن: } \Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times (-1) \times 400 + 20 \times 20 \Rightarrow \Delta x_1 = 200 m$$

$$\text{قطار: } \Delta x_2 = vt = 20 \times 20 = 400 m$$

$$400 - 200 = 200 m \quad \text{فاصله قطار از واگن:}$$

۴۳ تندی اولیه واگن برابر است با تندی قطار.

زمان توقف واگن را حساب می کنیم:

حالا جابه جایی واگن و قطار را در مدت ۲۰ ثانیه محاسبه می کنیم:

۴۴

الف شتاب