

به نام خدا



فیزیک دوازدهم تجربی

مخصوص داوطلبان کنکور و شرکت کنندگان آزمون های آزمایشی

جزوه ی سطح دشوار برای داوطلبان رتبه ی زیر ۱۰۰۰ مناطق

منطبق بر آخرین کتاب درسی

تهیه : مهندس میعاد دارستانی دبیر رسمی آموزش و پرورش

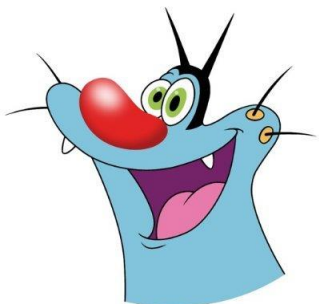
چه کسانی این جزوه را بخوانند ؟ کنکوری هایی که میخوان زیر ۱۰۰۰ مناطق سه گانه شوند - دانش آموزان مدارس تیزهوشان و المپیادی ها

**روی چینش تست ها و سوالات این جزوه بر اساس میزان سختی و مهم بودن و احتمال طرح مفاهیم و تیپ مشابه در کنکور با نظر جمعی کار شده. لذا این جزوه نسبت به جزوه های دست نویس و تایپی اساتید منحصر به فرده. یعنی سوال الکی توی این جزوه نداریم !!

برای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

مورد
قلدرهای
الان هر
اینها از
این فصل
کمک



دکترین و پرستارهای مقرر!!! ورود شما رو به فیزیک دوازدهم تبریک میگویم. فیزیک دوازدهم بیشتر در سینماتیکه!! یعنی حرکت شناسی و دینامیک و نوسان که بخش های فتن و از فصل هایی هستند که کنکور اینها خودشون نشون میدرن. فیزیک دوازدهم بیش از ۵۰ درصد کنکورتون رو تشکیل میده پس تازه تا پی فونرین به نصفش هم نرسیرین. معمولا فصل های مربوط به سینماتیک یعنی دینامیک و حرکت و فصل هایی هستند که اغلب بچه های تجربی و ریاضی در اینها دچار استهلاک میشن!!! پس یارتون باشه که ها رو جدی بگیرین. توی این جزوه سعی میکنیم انقدر غلیظ بهش بپردازیم که دیگه نیازی به کتاب های آموزشی نداشته باشین.

توی این جزوه مباحث رو به چند سطح بیان کردیم. اول در سطح **سوالات امتحانی کلاسی تالیفی**. دوم نمونه **سوال های امتحانی پایانی مدارس برتر کشور** و سوم در سطح **سوالات کنکور سراسری**. تمامی نکاتی که ممکنه برای یک فصل مطرح بشه رو به صورت کامل در جزوه بیان کرده ایم.

البته هیچ جزوه ای خالی از ایراد و کم و کاستی نیست. شما می تونید این جزوه رو پرینت گرفته و در گوشه کنار جزوه مطالبی را که به نظرتون مفیده یادداشت کنید و به جزوه اضافه کنید.

نظرات و پیشنهادات خودتون رو میتونید با مهندس دارستانی به ایمیل miadtehran@gmail.com یا با شماره تلفن ۰۹۱۰۶۷۵۸۹۷۷ در میان بگذارید. در صورت درخواست مشاوره تلفنی و حضوری و همچنین تدریس آنلاین میتوانید به این شماره یا ایمیل تماس بگیرید.

بی جمد به عالم معانی نری

زنده به حیات جاودانی نری

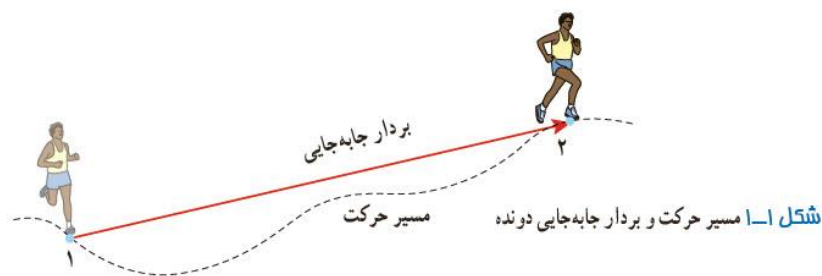
تا بهچو خلیل به آتش اندر نشوی

چون خضر به آب زندگانی نری

حرکت بر خط راست

اونایی که هر گونه مهندسی میفوان بنویسند ترم اول اهمیت فصل های اول تا چهارم دوازدهم رو که یک سال قبل دانشگاه رفتنشون گذروندن میفومن !!! بسمه الله که کردن با ۳ واحد فیزیک ۱ رو به رو هستن که کمپلت درمورد حرکت و دینامیک و اینهاست. یعنی فقط بحث کنکورش نیس. خیلی از چیزهایی که توی دبیرستان خوب یاد میگیرین، کار شما رو توی دانشگاه راحت تر میکنه. دوازدهم حدود ۵ درصد کنکور شما رو تشکیل میده. پس اهمیتش به تنهایی به اندازه ی دهم و یازدهمه.. پندر فصل اول فصل های سینماتیکه ... این پندر فصل اول سخت ترین سوالاتی کنکور فیزیک رو تشکیل میدن. یعنی رقابت فیزیک در نهایت میاد سر مسائل سینماتیک و دینامیک. پس خوب به مفهوم و یادگیری این فصل ها توجه کنید. علاوه بر این مهندسیین مکانیک کشاورزی و پلیمر و خیلی با مفاهیم سینماتیک درگیر هستن. اونمایی هم که میفوان دکتر بشن و کار بیمارستان میفوان، این سکوی مهمیه که از رقباشون پیشی بگیرن. توکل بر خدا.

بردار جابه جایی و مسافت: خیلی ساده و مفهومی بگیریم. مسافت یعنی چقدر راه رفتی و چقدر طی کردی. وقتی بین دو نقطه یا بین دو شهر حرکت میکنی که فاصله ی بین این دو شهر ۱۰ کیلومتر است وقتی سه کیلومتر رو طی میکنی میفهمی که گوشی موبایلتو خونه جا گذاشتی مجبوری دوباره برگردی خونه و دوباره به سمت شهر مقصد حرکت کنی. سه کیلومتر رفتی و سه کیلومتر برگشتی و ۱۰ کیلومتر هم باید بری تا به مقصد برسی یعنی ۱۶ کیلومتر مسافت طی کردی. ولی وقتی گوشی رو جا گذاشتی و دوباره به خونه برگشتی تو اصلا نسبت به جای اول جابه جا نشدی. مثلاً توی شهر مقصد کار اداری داشتی. از دید اونا تو هنوز خونه ای و جا به جایی انجام ندادی. بردار جابه جایی خط مستقیم بین مبدا و مقصد هستش یا همون بردار مکان در مبدا و مقصد. ولی مسافت چیزی که طی می شود.



تمرین (سراسری ریاضی خ ۹۷)

پرنده ای روی لبه ی ساختمان بلندی به ارتفاع ۵۰ متر نشسته بود ابتدا پرواز کرده و به پای ساختمان می رسد، سپس ۴۰ متر به سمت شرق حرکت میکند و در نهایت ۳۰ متر به سمت شمال حرکت می کند. در طی کل مسیر جابه جایی این پرنده چند متر است؟

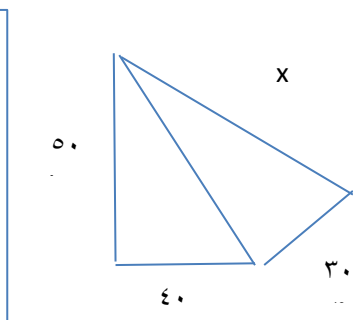
$$40\sqrt{2} \text{ (۴)}$$

$$50 \text{ (۳)}$$

$$50\sqrt{2} \text{ (۲)}$$

$$120 \text{ (۱)}$$

حل: به شکل زیر دقت کنید.



$$40^2 + 50^2 = 4100$$

$$x^2 = 4100 + 900 = 5000 \quad x = \sqrt{5000} = 50\sqrt{2}$$

دو تا مثلث قائم الزاویه هستن. ابتدا وتر رو به وسیله ی رابطه ی فیثاغورث برای ۴۰ و ۵۰ به دست آورده که این وتر ضلعی از مثلث دوم می باشد.

خب ما تا اینجا هم مسافت رو تعریف کردیم و هم جابه جایی. ولی درمورد زمان صحبت نکردیم. همه ی تلاش های بشری برای کاهش مدت زمان انجام یک فرایند بوده است.

مقدار مسافتی که در واحد زمان طی می شود را تندی می گویند. اگر مسافت طی شده رو L بنامیم و t زمانی که آن مسافت طی می شود باشد داریم :

$$s = \frac{l}{t}$$

ببینید تندی یه مفهومه بگو خب همون طور که ابتدای فصل گفتیم برای ما انسان ها پیاده روی و ولگردی بهای چندانی نداره. مثلاً پدرت به تو میگه پسر سر کوچه یه کم نون بیار. دیگه این که تو میری کل شهر رو میگردی بعد سر راه توی کوچه نون میاری از دید اهل خونه الکی رفتی و اونا جابه جایی نون تا خونه براشون مهمه !!!! جابه جایی مسافتیه که ما تا مقصدمون حالا هر چقدرش جا به جا شدیم و این چیزیه که بهش بها میدیم .

جا به جایی طی شده در واحد زمان را سرعت میگوییم. اگر جا به جایی رو به x و زمان رو با t نشون بدیم برای

$$v = \frac{x}{t} \quad \text{سرعت}$$

سرعت لحظه ای: سرعت لحظه ای یعنی مقدار مسافت طی شده در واحد زمان .

سرعت متوسط: جابه جایی طی شده در یک بازه ی زمان . مثلاً میگویند از ثانیه ی ۴ تا ثانیه ۱۵ مقدار ۱۳ متر جابه جایی داشتیم .

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{13}{15-4}$$

همان طور که میبینیم یکای تندى و سرعت متر بر ثانیه است.

بردار مکان: برداری که مبدا محور مختصات را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند.

تمرین

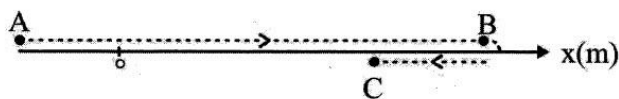
در میان کمیت های فیزیکی زیر نوع کمیت ها را معلوم کنید

تندی سرعت نیرو

حل: مسافت برای جهت نداریم. مثلاً تو میگی به مامان عصر شده میخوام یه چرخی توی شهر بزنم. مقصدت مشخص نیست ولی مادرت میگه زود برگرد. جهت خاصی برای چرخ زدن توی این شهر بزرگ ما نمیتونیم تعیین کنیم (مسافت). ولی بابات بهت بگه برو نونوایی سر کوچه دو تا سنگ بگیری بیا چون مقصدت که نون وایه مشخصه پس رفت و برگشت هم معلومه. (جابه جایی) پس با این حساب تندى یه کمیت نرده ای ولى سرعت یه کمیت برداری هستش. نیرو هم که توی دهم خونديم که برداریه .

تمرین

متحرکی مطابق شکل مسیر A تا C را روی محور x در مدت ۴۰s طی می کند. اگر $x_A = -200m$ و $x_B = +600$ باشد و مسافت طی شده توسط متحرک $\frac{5}{3}$ برابر جابه جایی آن باشد، تندى متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟



۱۰ (۱)	۲۵ (۲)
۱۵ (۳)	۲۰ (۴)

حل:

- فیزیک یعنی تمرین. به فصول توی مکانیک. توی قسمت حرکت شناسی و دینامیک تا دلتون بفواد تیپ سوال های پور واپور داریم. تنها شانس پاسخ شما به تست های مکانیک اول فهم مفهوم و دوم تمرین زیاده تست هاست.

با توجه به اطلاعات سؤال نسبت مسافت به جابه‌جایی به صورت مقابل است:

$$\frac{l}{d} = \frac{\overline{AB} + \overline{BC}}{\overline{AC}} \rightarrow \frac{5}{3} = \frac{800 + \overline{BC}}{800 - \overline{BC}} \rightarrow \overline{BC} = 200\text{m}$$

سپس تندی متوسط عبارتست از:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1000}{40} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

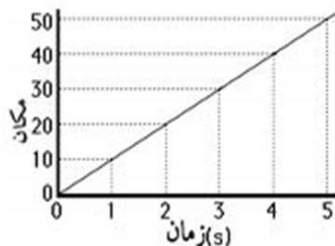
تعیین سرعت متوسط از روی نمودار

نمودار مکان - زمان

نمودار ها از جمله پاشنه آشیل های تست های امتحانات و کنکور هستن. به خصوص که کتاب نظام جریب تمرین ها و بیشتر تمرکزش روی نمودار ها رفته. فب شاید بعضی ها بکن چرا نمودار... راستش به نظر من هم جنبه ی علمی داره و هم جنبه ی روانشناسانه و جامعه شناسی. از جنگ جهانی دوم به اینور مردم بیشتر بصری شدن. یعنی چی؟ زمان قریم مردم عادت کرده بودن که با کتاب و اعداد و مضوری مساله ای رو بفهمن. اما نسل های جریب دوس دارن بیشترین اطلاعات رو در کمترین زمان ممکن درک کنن. این فواسته قطعا با نوشته یا اعداد قابل انتقال نیست. راه مل اینه که انواع کتاب ها و عقاید ها و چیزهای که عده ای یا نفری بفوان به نسل بشر معرفی کنن دیگر در قالب کتاب منتشر نمیشه بلکه در قالب فیلم و صوت و تصویر و نمایش منتشر میشه. علم فیزیک هم از این قاعده جدا نبوده و درگاه تغییرات سرعت رو مثل قریم در جدول سرعت که پر از اعداد بود ارائه نمیدن. بلکه ما در قالب نمودار در یک چشم بهم زدن تغییرات کلی یک متحرک رو میتونیم ببینیم. این داستان رو براتون تعریف کردم که فلسفه ی کاربرد و اهمیت بیشتر نمودار رو در این درس بدونید و بهش اهمیت بدین.

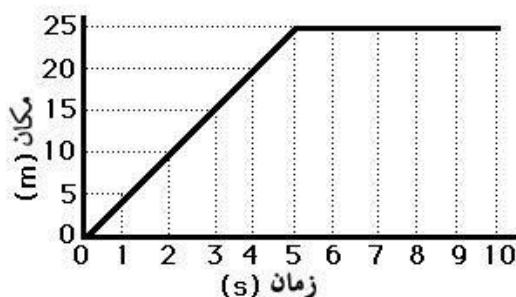
نمودار مکان زمان یک نمودار با دو بردار عمود بر هم که بردار عمودی معمولا مکان متحرک و بردار افقی زمان حرکت متحرک را نشان میدهد.

شکل: مثالی از نمودار مکان زمان

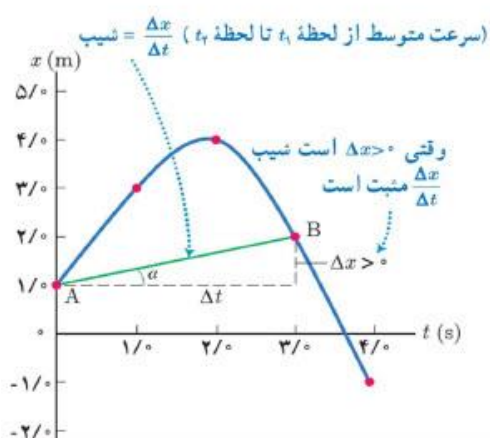


خب حالا نمودار مکان زمان چه ربطی به سرعت داره.

گفتیم که تغییرات مکان یک متحرک در یک لحظه رو سرعت لحظه ای میگویند یا جابه جایی یک متحرک در یک بازه ی زمانی رو سرعت متوسط در اون لحظه میگن . به همین راحتی چون ما در نمودار هم مکان رو داریم و هم زمان رو داریم. اگه نمودار رو به ما بدن مثلاً شکل زیر و بگن سرعت متوسط از زمان ۲ ثانیه تا ۸ ثانیه چقدره ما مکان متحرک رو در ۲ ثانیه با عمود کردن زمان و مکان در آن نقطه و همچنین در ثانیه ی ۸ به همین ترتیب به دست میاریم و جابه جایی به دست میاد. جابه جایی به دست آمده تقسیم بر بازه ی زمانی میشه سرعت متوسط



تعیین سرعت متوسط از روی نمودار مکان - زمان



در نمودار مکان زمان سرعت متوسط بین دو نقطه (A و B) دقیقاً برابر است با شیب خط واصل آن دو نقطه.
منظور از شیب خط همان تانژانت زاویه بین خط واصل و خط افقی (محور X) است.

$$v_{av} = \tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

چند نکته درمورد نمودار مکان - زمان

البته کسی که زیاد سوال حل کرده باشه و تست زده باشه این نکات خودش دستش میاد و میفهمه چه فایده! اما برای حفظ جزوه مینویسم.

برای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

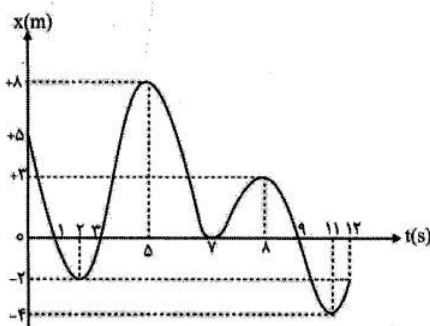
نمودار مکان - زمان می‌تونه خط راست تا منحنی های درجه دوم و سوم باشه.

هر جا نمودار مکان - زمان محور t رو قطع کنه اونجا نقطه ی مبدا مکان است.

اگر نمودار به سمت مثبت محور x ها باشد سرعت مثبت و اگر به سمت منفی محور مکان باشد سرعت منفی است.

منحنی یا خطی که شیب آن بیشتر باشد سرعت متوسط آن بیشتر است.

تمرین



شکل مقابل نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی روی محور x ها است. میان $t=0$ تا لحظه‌ای که متحرک بیشترین فاصله را تا مبدأ حرکت خود دارد، متحرک چند متر مسافت طی می‌کند و چند بار بردار مکان آن تغییر جهت داده است؟

- | | |
|-----------|-----------|
| ۱، ۱۷ (۲) | ۲، ۱۷ (۱) |
| ۳، ۳۵ (۴) | ۴، ۳۵ (۳) |

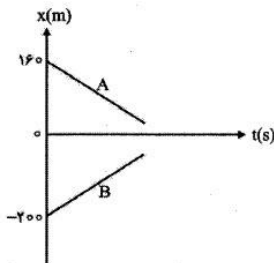
حل:

مبدأ حرکت یعنی $x_0 = +5m$ متحرک در $t = 1s$ در بیشترین فاصله از مبدأ حرکت خود قرار دارد. در این مدت $35m$ مسافت طی کرده است و در سه لحظه $t_1 = 1s$ ، $t_2 = 3s$ و $t_3 = 9s$ جهت بردار مکان آن تغییر کرده است.

تمرین

نمودار مکان - زمان دو قطار A و B با طول‌های به ترتیب $100m$ و $80m$ روی دو ریل مستقیم و موازی

همزمان در خلاف جهت با تندی‌های ثابت به ترتیب $6 \frac{m}{s}$ و $12 \frac{m}{s}$ به یکدیگر نزدیک می‌شوند به صورت مقابل



است. این دو قطار پس از چند ثانیه کاملاً از یکدیگر می‌گذرند؟

- | | |
|--------|--------|
| ۱۰ (۲) | ۲۰ (۱) |
| ۱۵ (۴) | ۳۰ (۳) |

در این سؤال دو نکته قابل توجه است. یکی اینکه متحرک‌ها طول دارند و دیگری این که برای حل سؤال می‌توان از رویکرد حرکت نسبی کمک گرفت. با توجه به این دو نکته، یکی از متحرک‌ها باید با سرعت نسبی ثابت $18 \frac{m}{s} = 12 + 6$ به اندازه $540 m = 360 + 100 + 80$ جابه‌جا شود تا دو قطار کاملاً از هم بگذرند:

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow 540 = 18 \Delta t \rightarrow \Delta t = 30 s$$

تمرین

متحرکی روی یک مسیر مستقیم با طول ثابت بدون تغییر جهت، در بار اول نیمی از زمان حرکت خود را با سرعت ثابت $6 \frac{m}{s}$ و نیمه دوم زمان حرکت خود را با سرعت ثابت $12 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. این متحرک در بار دوم، نیمی از مسیر را با سرعت ثابت $6 \frac{m}{s}$ و نیمه دوم مسیر را با سرعت ثابت $12 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در بار اول چند برابر سرعت متوسط آن در بار دوم است؟

$$\frac{9}{8} \quad (1) \qquad \frac{8}{9} \quad (2) \qquad \frac{9}{4} \quad (3) \qquad 1 \quad (4)$$

حل:

سرعت متوسط در بار اول به صورت مقابل محاسبه می‌شود:

$$v_{av} = \frac{12\left(\frac{1}{2}t\right) + 6\left(\frac{1}{2}t\right)}{t} = \frac{1}{2} \times 12 + \frac{1}{2} \times 6 = 9 \frac{m}{s}$$

سرعت متوسط در بار دوم به صورت مقابل است:

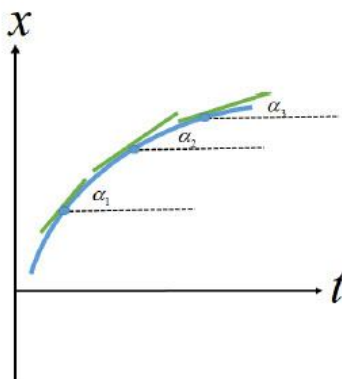
$$v'_{av} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} + \frac{\Delta x}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}} = \frac{1}{\frac{1}{24} + \frac{1}{12}} = \frac{1}{\frac{3}{24}} = 8 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{9}{8}$$

****** بچه‌هایی که می‌فان رشته‌ی پزشکی قبول بشن لازمه در درس ریاضی و فیزیک حداقل هر دو رو با درصد حداقل میانگین ۵۵ درصد بزنن. چون ریاضی آمار و هندسه اینها قاطیسه معمولاً بچه‌های تهرینی هالشون خوب نیست توی ریاضی!!! تجربه و بررسی کارنامه‌ها نشون داده که فیزیک با درصد بالا که خیلی هم آسونه شانس قبولی شما رو در رشته‌های پیراپزشکی به تضمین خیلی نزدیک میکنه.

تعیین سرعت لحظه ای به کمک نمودار مکان – زمان

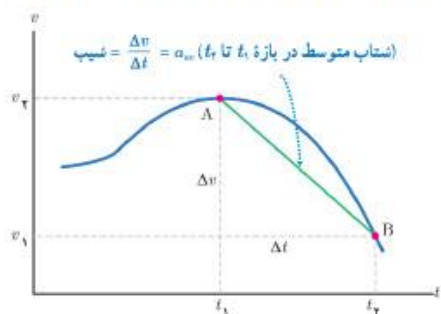
سرعت لحظه ای در نمودار مکان زمان برابر شیب نمودار در آن نقطه یا به زبان ریاضی مشتق نمودار در آن نقطه.



شتاب متوسط و شتاب لحظه ای: تا اینجا ما هر حرکتی که داشتیم سرعت ثابت بود اما اگر سرعت در طی مسیر تغییر کند چه؟! خب اینجا مفهوم شتاب رو داریم. هرگاه جهت یا اندازه سرعت در یک جابه جایی تغییر کند حرکت را شتاب دار می گوییم.

$$\text{شتاب متوسط} \quad \vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

تعیین شتاب متوسط و لحظه ای به کمک نمودار سرعت زمان: شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت زمان را در آن دو لحظه قطع می کند.



$$\text{شیب} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \vec{a}_{av}$$

پدرای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

چند نکته در مورد نمودار سرعت زمان

بدون در نظر گرفتن علامت سرعت (مثبت یا منفی) هرگاه بزرگی سرعت زیاد شد حرکت تندشونده و اگر بزرگی سرعت کمتر شد حرکت کند شونده است. (مفهوم مورد علاقه ی طراحان کنکور)

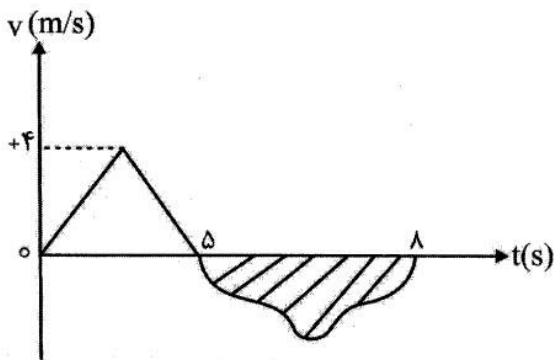
اگر به سمت محور مثبت سرعت حرکت کنیم شتاب مثبت و اگر به سمت محور منفی سرعت حرکت کنیم شتاب منفی می شود.

زمانی که در نمودار سرعت زمان، متحرک در حال نزدیک شدن به محور زمان (t) باشد حرکت کند شونده است و اگر نمودار در حال دور شدن از محور زمان باشد سرعت تند شونده است.

مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جا به جایی (Δx) در آن بازه ی زمانی است.

اگر شتاب و سرعت هم علامت باشند (یعنی هر دو منفی یا هر دو مثبت باشند) حرکت تند شونده و اگر مختلف علامه باشند حرکت کند شونده هستند.

تمرین



در شکل مقابل نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که روی محور x در حال حرکت است نشان داده شده است. متحرک در لحظه $t = 5s$ در مکان $x = -4m$ قرار دارد. اگر مساحت قسمت هاشور زده برابر 7 واحد SI باشد، مکان متحرک در لحظه های $t = 0$ و $t = 8s$ به ترتیب کدام است؟

- | | |
|---------------|----------------|
| (۱) $-6, -11$ | (۲) $-14, -3$ |
| (۳) $-6, -3$ | (۴) $-14, -11$ |

حل:

سطح زیر نمودار $v-t$ برابر با جابه جایی متحرک است. پس جابه جایی متحرک در 5 ثانیه اول حرکت برابر با مساحت مثلث با علامتی مثبت است:

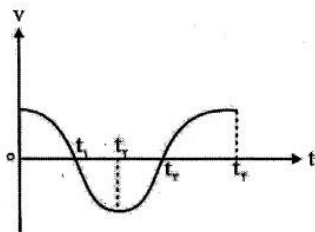
$$x(5) - x_0 = \frac{4 \times 5}{2} \rightarrow -4 - x_0 = 10 \rightarrow x_0 = -14m$$

جابه جایی میان $t = 5s$ و $t = 8s$ نیز برابر با مساحت قسمت هاشور زده با علامتی منفی است:

$$x(8) - x(5) = -7 \rightarrow x(8) = -7 - 4 = -11m$$

تمرین

نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که روی محور x حرکت کند به صورت مقابل است. در کدام بازه زمانی متحرک به صورت تندشونده در خلاف جهت محور x در حال حرکت است؟



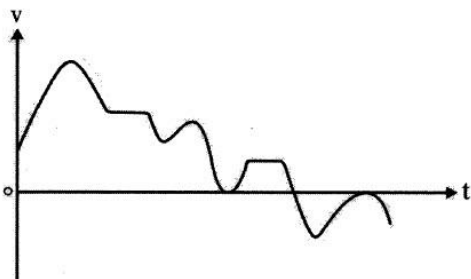
- (۱) 0 تا t_1
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) t_2 تا t_3
- (۴) t_3 تا t_4

حل:

در حرکت تندشونده، تندی جسم (بزرگی سرعت) در حال افزایش است و همچنین علامت سرعت جهت حرکت را نشان می‌دهد و هر گاه $v < 0$ باشد، متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. پس بازه زمانی t_1 تا t_2 پاسخ سؤال است.

تمرین

نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی روی یک خط راست به صورت مقابل است. در مدت زمان نشان داده شده به ترتیب متحرک چند بار متوقف و چند بار تغییر جهت می‌دهد؟



- (۱) ۶، ۸
- (۲) ۶، ۳
- (۳) ۱، ۸
- (۴) ۱، ۳

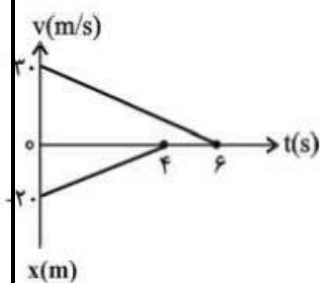
حل:

در نمودار $v - t$ به تعداد برخورد منحنی به محور t ، سرعت متحرک صفر می‌شود و متوقف می‌شود. اما به تعداد عبور منحنی از محور t متحرک تغییر جهت می‌دهد. در نمودار داده شده در سه لحظه منحنی به محور t برخورد داشته و فقط یک بار از محور t عبور کرده است.

*** کنکور مثل پاشگاه رفته . اونایی که پدشون زیپا شده در پدنسازی علاوه بر این که تمرین

منظم داشتن به سیستم غذا و حال و هوای خودشون اهمیت دادن!!!

تمرین



دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یکدیگر حرکت می کنند. نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان دو قطار مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 0$ فاصله دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟

(۱) ۲۰

(۲) ۷۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

حل:

با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان که برابر اندازه جابه جایی متحرک است می توان نوشت:

$$S_1 = \Delta x_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90 \text{ m}$$

$$-S_2 = \Delta x_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40 \text{ m}$$

پس فاصله دو متحرک به اندازه $90 - (-40) = 130 \text{ m}$ کم شده است و فاصله آنها از یکدیگر برابر است با:

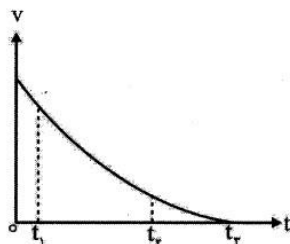
$$200 - 130 = 70 \text{ m}$$

تمرین

- نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی روی محور x به صورت مقابل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر از بقیه بازه ها است؟

(۱) t_1 تا 0 (۲) t_1 تا t_2 (۳) t_2 تا t_3

(۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

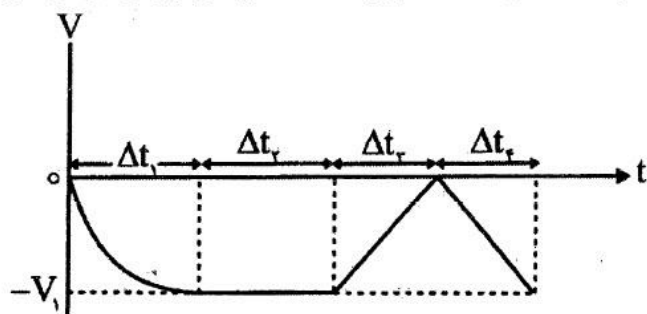


حل:

به طور منطقی سرعت متوسط این متحرک در هر بازه زمانی از بیشترین مقدار سرعت آن کمتر و از کمترین مقدار سرعت آن بیشتر است. اگر سرعت متحرک را در لحظه های t_1 و t_2 به ترتیب V_1 و V_2 در نظر بگیریم، سرعت متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 کمتر از V_2 متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 کمتر از V_2 و در بازه زمانی 0 تا t_1 بیشتر از V_2 است. از آنجا که $V_1 > V_2$ است، پس سرعت متوسط در بازه زمانی 0 تا t_1 از همه بازه ها بیشتر است.

تمرین

نمودار سرعت - زمان متحرکی در چهار بازه زمانی Δt_1 تا Δt_4 مقابل است. در چه تعداد از این چهار بازه زمانی کار برایند انجام شده مقداری مثبت است؟



(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

حل: یک تست ترکیبی که بدونید نمودار ها چقدر میتونن توی بقیه ی فصل ها هم مطرح بشن!!

با کمک قضیه کار - انرژی در هر بازه‌ای که $\Delta K > 0$ باشد، $W_T > 0$ خواهد بود. در دو بازه Δt_1 و Δt_4 تندی حرکت متحرک در حال افزایش است. در نتیجه در این دو بازه $\Delta K > 0$ خواهد شد.

تمرین

امتحان نهایی خرداد ۹۹

طبق روالی که در جزوه های دهم و یازدهم انجام دادیم همراه با تست ها نگاهی هم به تمرین امتحان نهایی و سوالات تشریحی مدارس پرتیر میندازیم. در امتحان های نهایی جواب آخریه جورایی یعنی کشک!!! یعنی اینجا کاملا برخلاف کنکور روش حل کپی کتاب مد نظره و طراح په روش های چورواچور اصلا نمره نمیده و تنها نمره په پاسخی میده که منطق پر پاسخنامه ای باشه که پهبش دادن!!! (از طرفی چند دهه میشه که مسئولین هی میگن ما میخواییم کنکور رو حذف کنیم و شرط معدل و سوابق تحصیلی رو بالا ببریم. هرچند که این وعده هیچ وقت عملی نشده اما جای شکی نیست که تاثیر سوابق تحصیلی خیلی بیشتر از زمان های قدیم شده. پس امتحان هایی که در سوابق تحصیلیتون تاثیر دارن با تمرین و تکرار و حل کردن امتحان های سنوات گذشته حتما کار کنید.

در هر یک از گزاره های زیر، واژه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید.

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

(ب) بردار سرعت متوسط متحرک در حرکت روی محور x (خلاف جهت - هم جهت) با بردار جابه جایی 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 این دو لحظه است.

(ت) در حرکت روی محور x ، وقتی متحرک به مکان آغازین حرکتش باز می گردد (مسافت طی شده - سرعت متوسط) متحرک صفر است.

حل:

الف) کاهش (ب) هم جهت (پ) سرعت (ت) سرعت متوسط هر مورد (۰/۲۵)

تمرین

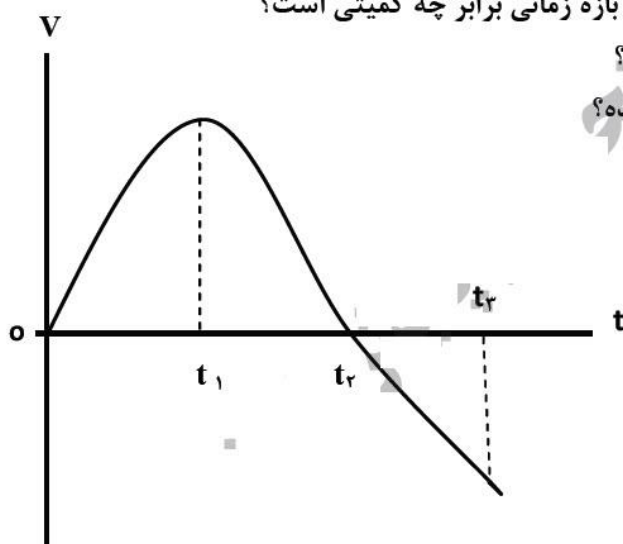
نمودار سرعت- زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور X است در شکل زیر نشان داده شده است.

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

ب) در کدام بازه زمانی بردار شتاب در جهت محور X است؟

پ) در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

ت) در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟



حل:

الف) جابجایی (ب) صفر تا t_1 (پ) تندشونده (ت) t_2 هر مورد (۰/۲۵)

معادله ی حرکت ثابت

معادله رو دیدین جا نخورین !!! اصلا چیز جدیدی نیست. اگه معادله ی سرعت رو به یاد داشته باشید و به این صورت بنویسیم خواهیم داشت:

$$v = \frac{x - x_0}{t} \rightarrow x = vt + x_0$$

به این معادله میگویند معادله ی حرکت ثابت بر یک مسیر مستقیم.

در این نوع حرکت سرعت در تمام لحظه ها ثابت است . لذا شتاب صفر است
 در این نوع حرکت شتاب ثابت در هر بازه ی زمانی دلخواه برابر سرعت لحظه ای در تک تک لحظه ها می باشد.
 در هر بازه ی زمانی جابه جایی برابر است
 چون سرعت ثابت است لذا شتاب صفر است.

تمرین

معادله مکان- زمان متحرکی روی خط راست در SI به صورت $x = -4t + 6$ است.
 الف) این متحرک در چه لحظه ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟
 ب) آیا جهت حرکت این متحرک تغییر کرده است؟
 پ) نمودار مکان- زمان این متحرک را برای ۳ ثانیه ابتدای حرکت رسم کنید.

۰/۵

۰/۲۵

۰/۵

حل:

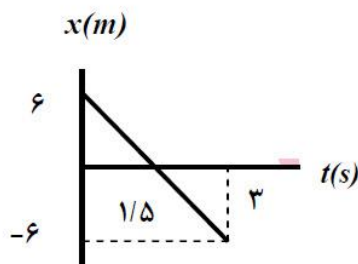
الف)

$$0 = -4t + 6 \quad (0/25)$$

$$t = \frac{6}{4} = 1/5 \text{ s} \quad (0/25)$$

ب) خیر (۰/۲۵)

پ) (۰/۵)



ص. ۱۳

برای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

** برای نتیجه ی بهتر گرفتن در امتحان های نهایی از خودتون امتحان بگیرین و بعد فقط بر اساس پاسخنامه ی استاندارد به خودتون نمره بدین. بعد از چند بار این کار رو انجام دادن و تمرین و تکرار زیاد به خوبی قلق امتحان های نهایی دستتون می یاد.

حرکت شتاب ثابت

حرکتی که در آن شتاب متحرک یا به عبارت دیگر تغییرات سرعت در آن ثابت باشد حرکت شتاب ثابت میگوییم. سقوط آزاد یک جسم در هوا، خودرویی که در حال سکون شروع به حرکت میکند و بسیاری از موارد دیگر می توانند مثال هایی از حرکت شتاب ثابت باشد.

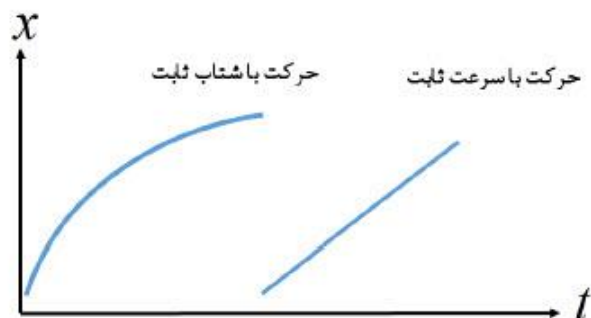
در حرکت شتاب ثابت معادلاتی داریم. نمیخواهم توضیح بدم چه جوری این فرمول ها به دست اومدن چون این جزوه برای دانش آموزان باهوش نوشته شده. برای اثبات و استخراج این فرمول ها به کتاب و معلمتون مراجعه کنید یا به تلگرام و انیستای من پیام بدین تا بهتون بگم.

معادلات حرکت با شتاب ثابت	
معادله	توضیح معادله
$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$	معادله مکان - زمان (x_0 و v_0 مکان و سرعت متحرک در لحظه $t=0$ هستند)
$v = at + v_0$	معادله سرعت - زمان
$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$	معادله سرعت - مکان (v سرعت متحرک در مکان x و v_0 سرعت متحرک در مکان x_0)
$v_{av} = \frac{v+v_0}{2}$	معادله سرعت متوسط (v_0 سرعت ابتدا و v سرعت انتهای بازه زمانی حرکت است)
$\Delta x = v_{av}\Delta t = \left(\frac{v+v_0}{2}\right)\Delta t$	معادله مستقل از شتاب (مانند بالا)
$x = -\frac{1}{2}at^2 + vt + x_0$	معادله مستقل از سرعت اولیه (v سرعت متحرک در لحظه t است)
$\Delta x_{t,n} = \frac{1}{2}a(2n-1)t^2 + v_0t$	معادله جابه جایی در t ثانیه n ام (مثال: جابه جایی در 3 ثانیه دوم حرکت)
$\Delta x_n = \frac{1}{2}an(2t-n) + v_0n$	معادله جابه جایی در n ثانیه آخر حرکت (t در این رابطه زمان کل حرکت است)
$\Delta x_{t,n} - \Delta x_{t,m} = (n-m)at^2$	معادله جابه جایی های متوالی (جابه جایی های متوالی تشکیل تصاعد حسابی می دهند)

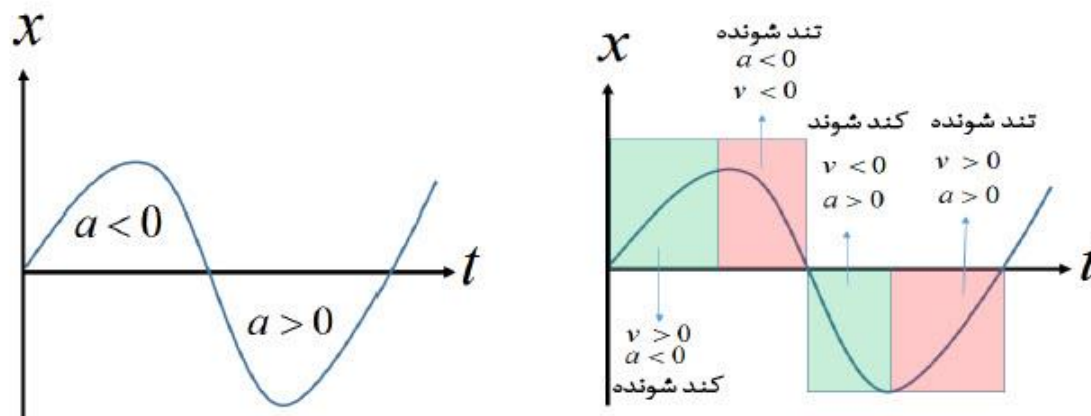


ما شا الله الان موسساتی پیدا شدن که بابت یه آزمون مجازی یا یه پلیج سوال کلی پول از مردم میکیره و متأسفانه خیلی هم استقبال میشه... کول تبلیغات کسی رو نفرین !!! اولاً تست های کنکور سنوات قبل کم نیستن ... انقدر زیادن که تملیل اونا زمان زیادی می بره. دوم آزمون های موسسات مطرح توی اینترنت به صورت رایگان و به آسانی قابل دست رسه. تو آله مردم درس فونرن باشی این همه بهونه نمپاری و این پول های بی زبون رو میف و میل نمی کنی!!!!

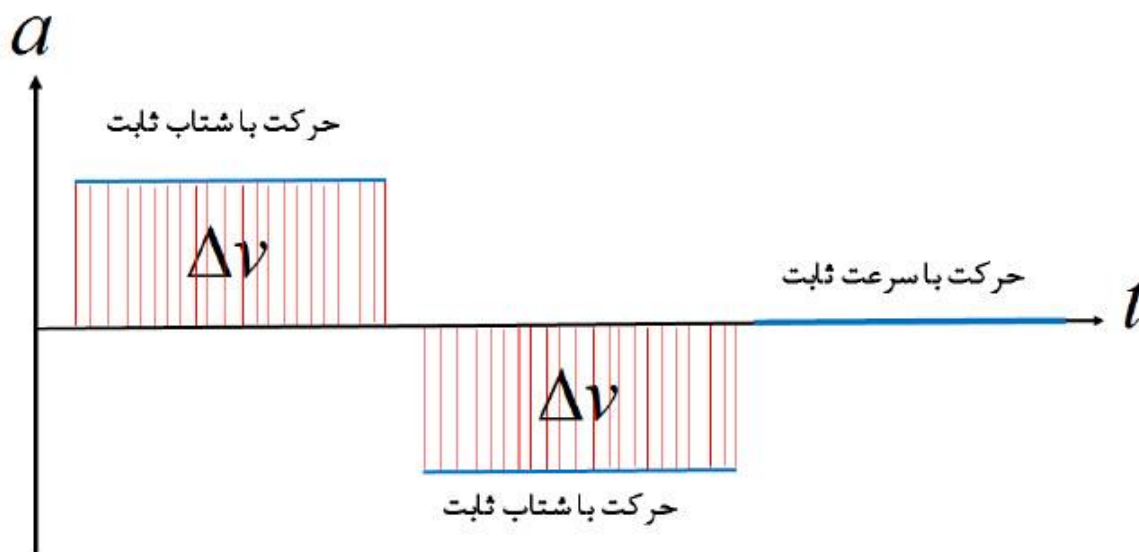
در نمودار مکان زمان اگر حرکت بصورت یک خط راست باشد حرکت با سرعت ثابت و اگر حرکت بصورت منحنی باشد حرکت با شتاب ثابت است.



در نمودار مکان زمان جاهایی از نمودار که حالت دره دارد شتاب مثبت و جاهایی که نمودار که حالت قله داشته باشد شتاب منفی است.



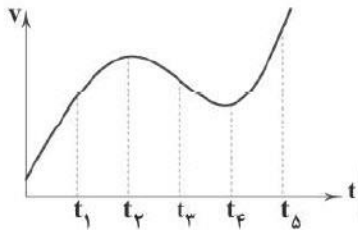
حرکت با شتاب ثابت در نمودار شتاب زمان یک خط موازی با محور زمان (در بالا یا پایین محور زمان) است اگر خط حرکت بالای محور زمان باشد شتاب مثبت و اگر خط حرکت پایین محور زمان باشد شتاب منفی است.
سطح زیر نمودار نمودار شتاب زمان نشاندهنده تغییرات سرعت است.
حرکت با سرعت ثابت در نمودار شتاب زمان یک خط بر روی محور زمان است.



*** وقتشه غرق تست و سوال بشیم. کسانی که میخوان جمع بندی کنن برای آزمون آزمایشی این جزوه بهترین گزینه برای مطالعشونه.

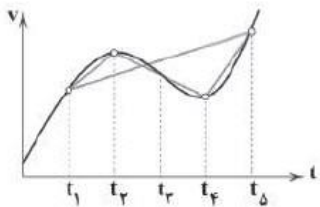
تمرین

نمودار سرعت زمان متحرکی در بازه های زمانی مختلف مطابق شکل است. بردار شتاب متوسط متحرک در کدام بازه ی زمانی با بازه های زمانی دیگر هم جهت نیست؟

(۱) t_1 تا t_2 (۲) t_2 تا t_3 (۳) t_3 تا t_4 (۴) t_4 تا t_5

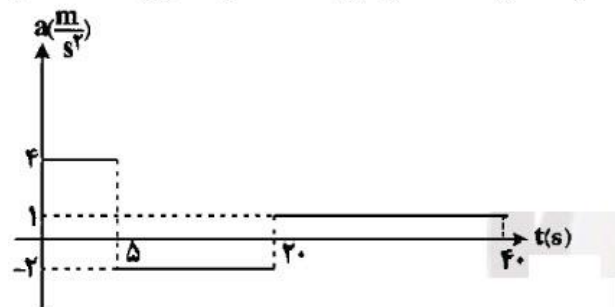
حل:

همان طور که می دانیم، شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار سرعت - زمان، شتاب متوسط در آن بازه ی زمانی را نشان می دهد. در این سؤال شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار سرعت - زمان از $(t_1$ تا $t_2)$ ، $(t_2$ تا $t_3)$ و $(t_3$ تا $t_4)$ مثبت بوده و تنها در بازه ی زمانی $(t_4$ تا $t_5)$ ، منفی است، بنابراین در بازه ی زمانی $(t_4$ تا $t_5)$ ، شتاب متوسط با سایر بازه ها هم جهت نیست (برای راحت تر شدن مقایسه، همه ی خط های واصل موردنظر، در یک شکل ترسیم شده است).



تمرین

۱- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را که از حال سکون شروع به حرکت می کند، نشان می دهد. متحرک در چه لحظه ای بر حسب ثانیه برای دومین بار تغییر جهت می دهد؟



(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

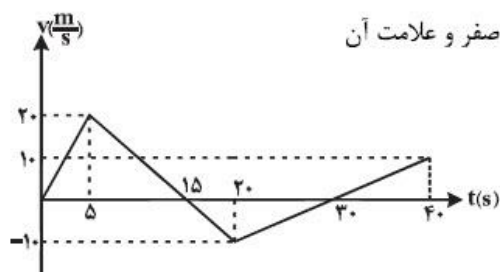
(۴) ۱۵

حل:

ابتدا از روی نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان را رسم کنیم:

$$v = at + v_0 \quad (1) \Rightarrow v_{\Delta} = (4 \times \Delta) + 0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$(2) \Rightarrow v_{\gamma_0} = (-2 \times 15) + 20 = -10 \frac{m}{s} \quad (3) \Rightarrow v_{\gamma_0} = (1 \times 20) + (-10) = 10 \frac{m}{s}$$

توجه کنید که با استفاده از تشابه مثلث‌ها در لحظات $t = 30s$ و $t = 15s$ سرعت متحرک صفر و علامت آن

عوض می‌شود، پس در این دو لحظه جهت حرکت متحرک عوض می‌شود. بنابراین

در لحظه $t = 30s$ متحرک برای دومین بار تغییر جهت داده است

تمرین

متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ است. جابه‌جایی این متحرک در مدت 5 ثانیه برابر $150 +$ متر است. اگر سرعت متحرک در ابتدا و انتهای این بازه زمانی به ترتیب برابر با v_1 و v_2 باشد، کدام است $\frac{v_2}{v_1}$ ؟

$$\frac{1}{2} (4) \quad \frac{3}{2} (3) \quad 2 (2) \quad \frac{2}{3} (1)$$

حل:

به کمک رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \quad \frac{\Delta x = 150 \cdot m}{\Delta t = 5s} \rightarrow 150 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times 5 \Rightarrow v_1 + v_2 = 60 \frac{m}{s} \quad (1)$$

به کمک رابطه مربوط به شتاب داریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{a = -4 \frac{m}{s^2}}{\Delta t = 5s} \rightarrow -4 = \frac{\Delta v}{5} \quad \Delta v = -20 \frac{m}{s} \Rightarrow v_1 - v_2 = 20 \frac{m}{s} \quad (2)$$

به کمک روابط (1) و (2) داریم:

$$\begin{cases} v_1 + v_2 = 60 \frac{m}{s} \\ v_1 - v_2 = 20 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 40 \frac{m}{s} \\ v_2 = 20 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

تمرین

معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی یک خط راست در SI به صورت $x = -4t^2 + 40t + 30$ است. بزرگی

جابه جایی متحرک در سه ثانیه دوم حرکت، چند متر است؟

۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۶ (۱)

حل: دیگه خیلی آسونه خودتون حل کنید. جواب گزینه ی ۲

تمرین

- جسمی با معادله حرکت $x = \frac{1}{3}t^3 - \frac{5}{2}t^2 + 4t - 1$ (در SI) در حال حرکت است. در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 3s$ حرکت این جسم

چگونه خواهد بود؟

(۲) کندشونده

(۱) تندشونده

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

حل:

ابتدا معادله سرعت و شتاب حرکت را به دست می آوریم و ریشه های آن ها را پیدا می کنیم.

$$V = \frac{dx}{dt} = t^2 - 5t + 4 = (t-1)(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \\ t = 4s \end{cases} \quad a = \frac{dV}{dt} = 2t - 5 = 0 \Rightarrow t = 2.5s$$

سپس تعیین علامت می کنیم.

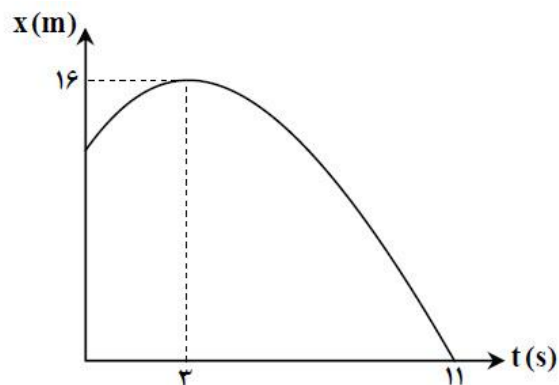
	$t = 1$		$t = 2.5$		$t = 4$	
V	+	0	-	0	-	+
a	-	-	0	+	+	+
a · V	-	+	-	+	-	+

پس در بازه زمانی $2s$ تا $3s$ حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است، چون علامت $a \cdot V$ ابتدا مثبت و سپس منفی است.

برای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

تمرین



شکل مقابل، نمودار مکان- زمان یک متحرک است که با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظه $t = 5\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) -3

(۲) $-2/5$

(۳) -1

(۴) $-1/5$

حل:

اگر حرکت را از لحظه $t = 3\text{ s}$ به بعد در نظر بگیریم مانند آن است که جسم در مدت $11 - 3 = 8\text{ s}$ و با سرعت اولیه $V_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به اندازه 16 m جابه‌جا شده است.

$$-16 = \frac{1}{2} a \times 8^2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

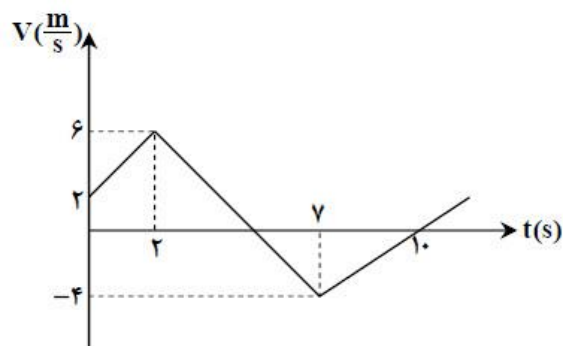
زمان را باید $5 - 3 = 2\text{ s}$ جایگذاری کنیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = -\frac{1}{2} \times 2 + 0 = -\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تمرین

شکل مقابل، نمودار سرعت- زمان یک متحرک را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. بیشینه جابه‌جایی این متحرک در 10 ثانیه

اول حرکت چند متر است؟



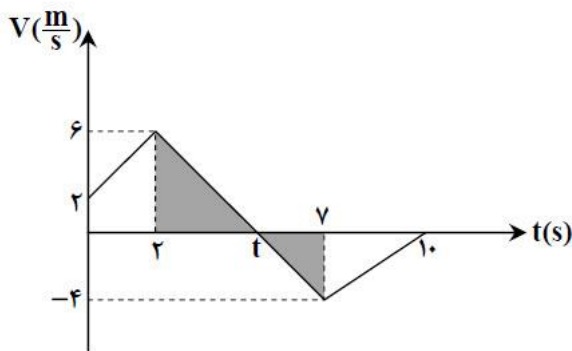
(۱) 27

(۲) 17

(۳) 7

(۴) $13/5$

حل: نمودار ها رو خوب کار کنید.



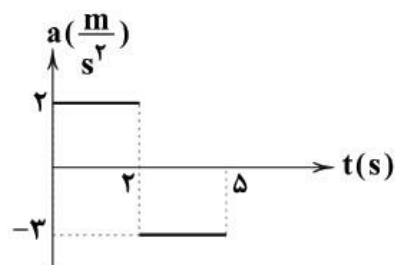
بیشینه جابه جایی یعنی بیشینه مساحت زیر نمودار. با توجه به اینکه از لحظه $t = 5s$ به بعد سطح زیر نمودار منفی است، پس بیشینه جابه جایی در بازه صفر تا ۵ ثانیه اتفاق می افتد.

$$\frac{v-t}{t-2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow 21-2t = 2t-4 \Rightarrow 5t = 25 \Rightarrow t = 5s$$

$$\left. \begin{aligned} S_{0 \rightarrow 2} &= \frac{(2+6) \times 2}{2} = 8m \\ S_{2 \rightarrow 5} &= \frac{6 \times (5-2)}{2} = 9m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_{\max} = 8 + 9 = 17m$$

تمرین

نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون بر خط راست شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر می باشد. بازه ی زمانی $T_1 = 2s$ تا



$T_2 = 5s$ ، نوع حرکت متحرک کدام است؟

(۱) پیوسته تندشونده

(۲) پیوسته کندشونده

(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

حل:

$$V_1 = a_1 t_1 + V_0 \Rightarrow V_1 = 2 \times 2 + 0 = +4 \frac{m}{s}$$

در انتهای ۲ ثانیه ی اول حرکت، سرعت متحرک برابر است با:

$$V_2 = a_2 t_2 + V_1 \Rightarrow V_2 = -3 \times (5-2) + 4 = -9 + 4 = -5 \frac{m}{s}$$

در لحظه ای $t = 5s$ ، سرعت متحرک برابر است با:

برای این که سرعت متحرک از $+4 \frac{m}{s}$ به $-5 \frac{m}{s}$ برسد، در لحظه ای سرعت متحرک صفر می شود، بنابراین بزرگی سرعت متحرک ابتدا

کاهش و سپس افزایش می یابد. در نتیجه حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

برای دریافت جدیدترین سوالات و منابع کنکور در دروس ریاضی و فیزیک و بحث پیرامون این مباحث به انیستاگرام

Miaddarestan مراجعه کنید.

تمرین

معادله ی حرکت دو متحرک A و B که هم زمان بر محور x حرکت می کنند، به صورت های $x_A = t^2 + t - 2$ و $x_B = 2t^2 - 3t + 1$ در SI است.

فاصله ی زمانی بین لحظاتی که دو متحرک از کنار هم عبور می کنند، چند ثانیه است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

حل:

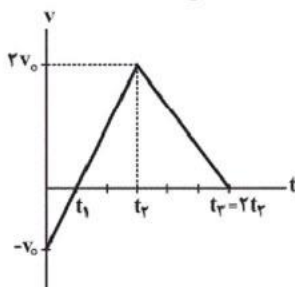
وقتی دو متحرک به یک مکان می‌رسند، به هم رسیده‌اند:

$$x_A = x_B \Rightarrow t^2 + t - 2 = 2t^2 - 3t + 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-3) = 0 \Rightarrow t = 1s, 3s$$

بنابراین فاصله‌ی زمانی بین این دو لحظه برابر $(3-1)=2s$ است.

تمرین

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راستی حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نسبت مسافت طی شده به اندازه

جابه‌جایی آن در بازه زمانی صفر تا t_r کدام است؟

$$\frac{17}{19} \quad (2)$$

$$\frac{19}{17} \quad (1)$$

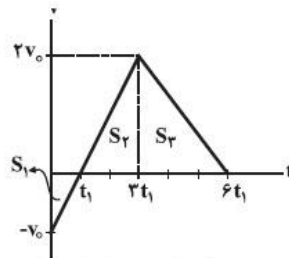
$$\frac{11}{9} \quad (4)$$

$$\frac{9}{11} \quad (3)$$

حل:

با توجه به شیب نمودار از لحظه صفر تا t_r و تشابه مثلث‌ها، داریم:

$$\frac{2v_0 - (-v_0)}{t_r} = \frac{0 - (-v_0)}{t_1} \Rightarrow t_r = 3t_1$$



می‌دانیم که مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با اندازه جابه‌جایی متحرک است. بنابراین برای مسافت طی شده و جابه‌جایی داریم:

$$\ell = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow \ell = \frac{1}{2} v_0 t_1 + \frac{2v_0 (3t_1 - t_1)}{2} + \frac{1}{2} (2v_0) (6t_1 - 3t_1) \Rightarrow \ell = \frac{11}{2} v_0 t_1$$

$$\Delta x = -S_1 + S_2 + S_3 = -\frac{1}{2} v_0 t_1 + 2v_0 \left(\frac{3t_1 - t_1}{2} \right) + \frac{1}{2} (2v_0) (6t_1 - 3t_1) \Rightarrow \Delta x = \frac{9}{2} v_0 t_1$$

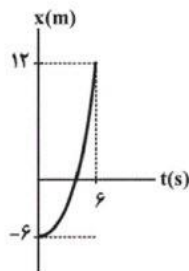
$$\frac{\ell}{\Delta x} = \frac{11}{9}$$

بنابراین:

تمرین

نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اندازه سرعت متحرک در

لحظه $t = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۱۸

حل:

چون نمودار مکان - زمان حرکت متحرک که در مسیری مستقیم حرکت می کند، به صورت یک سهمی است، بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت است. از طرفی چون در لحظه $t = 0$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان افقی است، سرعت اولیه متحرک برابر با صفر است. با استفاده از رابطه مستقل از شتاب

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_0 + v}{2} \Rightarrow \frac{12 - (-6)}{6 - 0} = \frac{0 + v}{2} \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

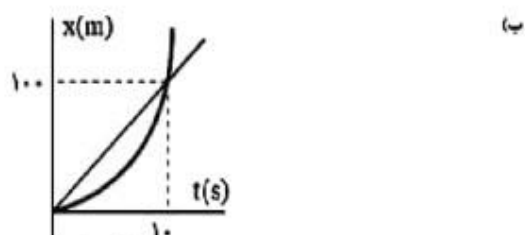
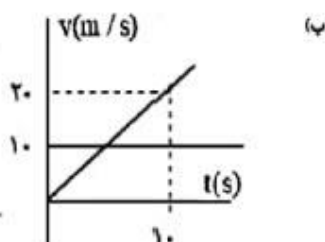
تمرین

تمرین کتاب درسی

خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $2 m/s^2$ شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $36 km/h$

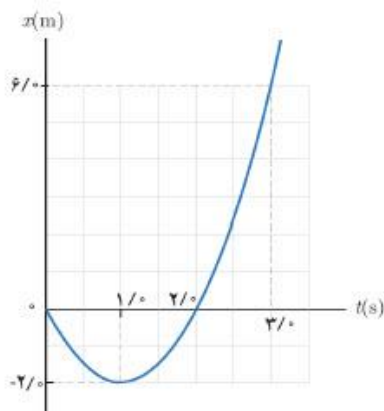
از آن سبقت می گیرد. الف) در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می رسد؟
 ب) نمودار مکان - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.
 پ) نمودار سرعت - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

$$x_1 = t^2 = 10 \cdot m$$



تمرین

تمرین کتاب درسی



شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.

الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $3/0$ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

ب) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید. ب) سرعت متحرک را در لحظه $t=3/0$ s پیدا کنید.

ت) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6m - 0}{3s - 0} = 2m/s \quad \text{الف)}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow t = 1s \rightarrow 0 = a(s) + v_0 \rightarrow v_0 = -a(s) \quad \text{ب)}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$t = 3s \rightarrow 6m = \frac{1}{2}a(3s)^2 + v_0(3s) + 0 \rightarrow 3a(s^2) + 3v_0(s) = 6m \quad \text{ت)}$$

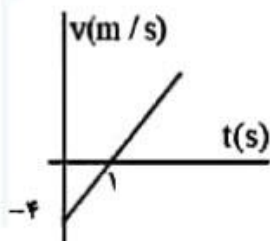
جایگذاری رابطه ۱ در رابطه ۲ خواهیم داشت.

$$(1) \& (2) \rightarrow 3a(s^2) + 3(-a(s)) = 6m \rightarrow a = 2m/s^2$$

$$v_0 = -2m/s \quad x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x = 2t^2 - 2t$$

ت)

پ)



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

$$\begin{cases} v = 0 \rightarrow t = 1s \\ t = 0 \rightarrow v = -2m/s \end{cases}$$

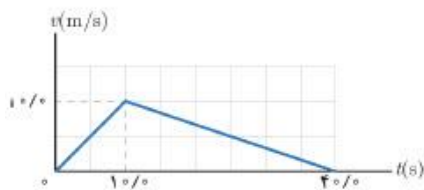
$$v = at + v_0 \rightarrow v = 2(m/s^2)t - 2m/s$$

$$\rightarrow v = 2(m/s^2) \times 3s - 2m/s = 4m/s$$

تمرین (تمرین کتاب درسی)

نمودار $v-t$ متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $0/0$ s تا $5/0$ s چند برابر سرعت

متوسط آن در بازه زمانی $2/0$ s تا $4/0$ s است؟



$$a_1 = \frac{1.0m/s}{1.0s} = 1m/s^2 \quad \xrightarrow{\Delta t=1s} v_1 = a_1t + v_0 = 1m/s^2 \times 1s = 1m/s$$

$$v_{lav} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{1m/s + 0}{2} = 0.5m/s$$

$$a_2 = \frac{-1.0m/s}{2.0s - 1.0s} = -1m/s^2 \quad \xrightarrow{\Delta t=1s} v_2 = a_2t + v_1 = -1m/s^2 \times 1s + 1m/s = 0m/s$$

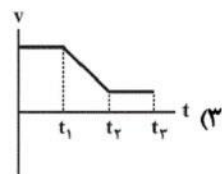
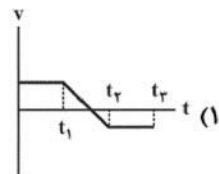
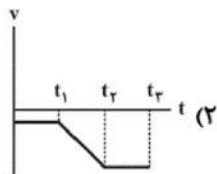
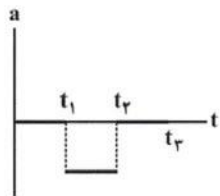
$$v_{rav} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{0m/s + 1m/s}{2} = 0.5m/s$$

$$\frac{V_{lav}}{V_{rav}} = 1$$

تمرین

نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند

نمودار سرعت - زمان مربوط به آن باشد؟



(۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

حل:

با توجه به نمودار شتاب - زمان، در لحظات صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 شتاب حرکت صفر است بنابراین شیب نمودار سرعت - زمان باید صفر باشد. در بازه زمانی t_1 تا t_2 شتاب حرکت منفی است، در نتیجه شیب نمودار سرعت - زمان باید منفی باشد. هر سه گزینه این شرایط را برآورده می‌کنند

یادداشت

....

....

....

....

....

..

فصل دوم

دینامیک

جهت دریافت و اطلاع از ادامه ی جزوه به شماره یا انیستاگرام که در جزوه گفته شد مراجعه کنید