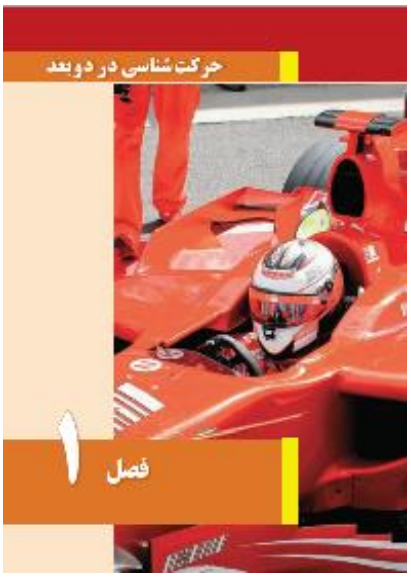
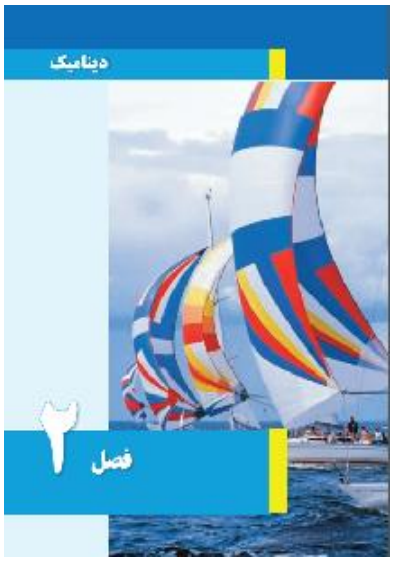
باسمه تعالی



جزوه فیزیک ۳



حرکت شناسی و دینامیک

درس ، مثال ، تمرین ، تست وسئوالهای امتحانی

تالیف : محمد علی جهانی

دبیر فیزیک

شهرستان مینودشت

مهر ماه ۱۳۹۷

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تقدیم به همه دانش آموزان علاقه مند به مفاهیم فیزیک

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید تا به یاری این موهبت راه ترقی و تعالی را بپیماید و سپاس از اینکه عنایات الهی شامل حال من شد تا با بضاعت اندک علمی خود در خدمت جوانان و آینده سازان کشور عزیزمان باشم دراین جزوه چه ازنظر ارائه و تفهیم مطالب وچه ازنظرشیوه ی نگارش سعی کرده ام از تجربیات چند ساله خود در تدریس استفاده نمایم .

برای تهیه این جزوه بیش از ۵۰ ساعت وقت صرف نموده ام امید است شما عزیزان با مطالعه و یادگیری مطالب آن خستگی را از تن من خارج کرده و مرا خوشحال کنید.

- مهر ماه سال ۱۳۹۷ محمد علی جهانی
- دبیر فیزیک استان گلستان

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جزوه فیزیک ۳ فصل۱ (حرکت شناسی)

حرکت و سکون یک امر نسبی هستند یعنی نسبت به دستگاه خاصی سنجیده می شوند هرگاه فاصله جسمی با گذشت زمان نسبت به یک مبدأ تغییرکند جسم نسبت به آن مبدأ دارای حرکت می باشد .

انواع حرکت : ۱- حرکت با سرعت ثابت(حرکت یکنواخت) ۲- حرکت شتابدار(تندشونده و یا کند شونده)

مبدأ حرکت : ۱- مبدأ مکان ۲- مبدأ زمان ۱- مبدأ مکان : نقطه ای اختیاری بر روی محورمکان است $x = 0$

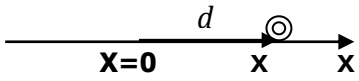
۲- مبدأ زمان : لحظه شروع حرکت(t_0) یا لحظه ای که از آن پس حرکت را بررسی می کنیم.

مکان اولیه : موضع یا مکان متحرک را در لحظه ی $t_0 = 0$ مکان اولیه x_0 می‌نامند .

اگر متحرک در مبدا زمان در مبدا مکان باشد مکان اولیه‌ی آن صفر است . $x_0 = 0$

مسیر حرکت : مکان هندسی نقاطی است که جسم ضمن حرکت از آن نقاط عبور می کند .

حرکت بر روی خط راست : در این حرکت راستای بردار جابه جایی و بردار های مکان منطبق بر مسیر حرکت است . بزرگی بردار مکان در هر لحظه ، فاصله ی متحرک را از مبدأ مکان نشان می دهد مطابق شکل زیر مسیر حرکت جسمی برروی محور x نمایش داده شده است مکان جسم در این شکل با بردار d مشخص شده است.

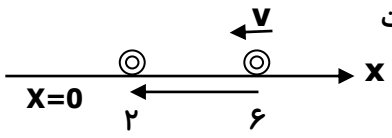


بزرگی بردار مکان و $\vec{d} = x\vec{i}$ $d = \Delta x = x - x_0$

بردار جابه جایی : بردار جابه جایی بین دو لحظه t_1 و t_2 برداری است که ابتدای آن مکان متحرک در لحظه t_1 و انتهای آن مکان متحرک در لحظه t_2 می باشد. نکته: بردار جابه جایی به مبدأ مکان و به شکل مسیر حرکت بستگی ندارد یعنی با تغییر مبدأ ، تغییر نمی کند لذا نسبی نیست . (به بردار جابه جایی بردار تغییر مکان نیز می گویند)

مکان متحرک:درحرکت روی خط راست مکان متحرک عددی جبری است مانندx یا y که جای متحرک را نسبت به مبدا مشخص می کند

مثال۱ : در شکل زیر مسیر حرکت متحرکی برروی خط راست نشان داده شده است



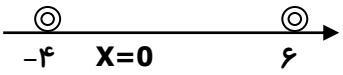
مطلوبست :الف- رسم بردار جابه جایی ب- محاسبه بزرگی جابه جایی

بزرگی $d = \Delta x = x_۲ - x_۱ = ۲-۶ = -۴\ m$

تفاوت مسافت طی شده با جابه جایی: مسافت (L) راهی است که متحرک می پیماید وکمیتی نرده ای است یعنی فقط مقداردارد(جهت ندارد)ولی جابه جایی (d) فاصله مستقیم بین مبدأ و مقصد است و کمیتی برداری است.

نکته : هر گاه متحرکی یک مسیری را برود و دو باره به مکان اولیه اش باز گردد ؛ جابجایی آن صفر خواهد شد.

مثال۲ : متحرکی از مکان $x = -۴\ m$ تا مکان $x = +۶m$ جابه جا می شود و سپس به مکان $x = -۴m$ بر می گردد مسافت طی شده و جابه جایی این متحرک به ترتیب چند متر است؟



مسافت طی شده $L = ۱۰+۱۰ = ۲۰\ m$ جابه جایی $\Delta x = x_۳ - x_۱ = -۴-(-۴) = ۰$

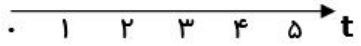
مثال۳ : متحرکی بر روی محیط دایره‌ای با شعاع ۵ متردر مدت یک دقیقه یک دور کامل می‌چرخد. در طی ۱۰دقیقه، جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط آن به ترتیب از راست به چپ چندمتر است؟($\pi = ۳$)

۱) ۳۰ ـ صفر ۲) صفر ـ ۳۰۰ ۳) صفر ـ صفر ۴) ۳۰ ـ ۳۰۰

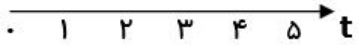
نکته : در حرکت روی خط راست هرگاه متحرک در یک جهت حرکت کند و بازگشتی وجود نداشته باشدمسافت پیموده شده با اندازه ی جابه جایی برابر است .

بازه ی زمانی : به فاصله زمانی بین دو لحظه ازیک رویداد گفته می شود وبا Δt نشان داده می شود

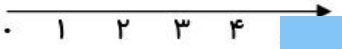
مثال۴ : برروی محور زمان شکل مقابل الف)دو ثانیه اول حرکت ب)دو ثانیه دوم حرکت



ج) ثانیه دوم حرکت د) لحظه $t=۲s$ را نشان دهید.



جواب : الف) دو ثانیه اول حرکت یعنی از $t=۰$ تا $t = ۲s$

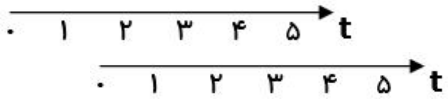


ب) دو ثانیه دوم حرکت

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ج) ثانیه دوم حرکت یعنی از $t=1s$ تا $t=2s$ (یک ثانیه طول می کشد)

د) لحظه $t=2s$ یعنی یک لحظه آن هم $t=2s$ (فقط یک لحظه از زمان)



مثال۵ : متحرکی ازلحظه $t=2s$ تا $t=6s$ به اندازه ی ۲۰ مترجابه جا می شود زمان حرکت(Δt) چقدر بوده است ؟ $\Delta t= t_2 - t_1= 4\ s$

مثال۶ : متحرکی ابتدا ۲ ثانیه به طرف شمال و سپس ۶ ثانیه به طرف غرب می رود و هر بار ۱۰ متر جابه جا می شود زمان حرکت(Δt) چقدر بوده است ؟ جواب Δt کل $= \Delta t_1 + \Delta t_2 = 8\ s$

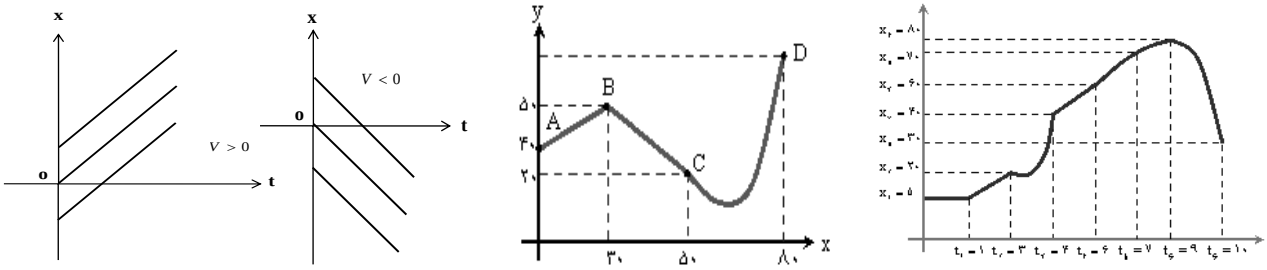
برای فهمیدن مثال های بالا این دو عبارت را با هم مقایسه کنید: ۱- امروز از ساعت۲ تا ساعت۶ کلاس دارم (یعنی۴ ساعت)

۲- فردا ۲ ساعت صبح و۶ ساعت بعد از ظهرکلاس دارم (یعنی ۸ ساعت)

نمودار مکان – زمان : منحنی تغییرات $x = f(t)$ نمودار مکان – زمان خوانده می شود غالباً محور افقی زمان و محور قائم مکان جسم را نشان می دهد. به کمک این نمودار می توان :

۱- مکان متحرک در هر لحظه ۲- مسافت ۳- جا به جایی ۴- مدت زمان حرکت ۵- تندی متوسط و سرعت متوسط در هر بازه ی زمانی ۶- تندی لحظه‌ای ۷- جهت حرکت روی محور ۸- علامت شتاب را مشخص کرد.

درشکل های زیر چند نمونه از این نمودارها نشان داده شده است .



تندی متوسط و سرعت متوسط : نسبت مسافت طی شده توسط متحرک به مدت زمان را تندی متوسط می گویند. و نسبت جابجایی متحرک به زمان طی شده را سرعت متوسط می گویند.

$$\bar{V} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1}$$

$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$	(تندی متوسط)
$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$	(سرعت متوسط)

نکته : سرعت متوسط کمیتی برداری است در حالیکه تندی متوسط کمیتی نرده ای می باشد.

یکای سرعت در SI متربرثانیه(m/s) است ولی یکاهای cm/s و km/h نیز برای سرعت به کار برده می شوند

نکته : برای تبدیل واحد سرعت از متر بر ثانیه به کیلو متر بر ساعت یا بلعکس به این صورت عمل می کنیم

$$\frac{Km}{h} \div 3.6 \rightarrow \frac{m}{s}$$
$$\frac{m}{s} \times 3.6 \rightarrow \frac{Km}{h}$$

مثال۷: Km/h ۹۰ چند متر بر ثانیه است ؟ $۹۰ \div ۳/۶ = ۲۵ m/s$

مثال۸ : ۱۰m/s چند کیلومتر بر ساعت است ؟ $۱۰ \times ۳/۶ = ۳۶ km/h$

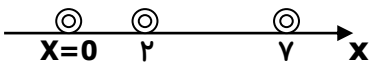
تمرین۱: شخصی در ساعت اول حرکت ۳ km به طرف شمال ، در ساعت دوم۶km به طرف شرق و در ساعت سوم ۳km به طرف جنوب حرکت می کندتندی متوسط و سرعت متوسط او را حساب کنید؟

تمرین۲: شخصی مسیر مستقیمی به طول ۳۰ متر را در مدت ۶ s رفته ودر مدت ۹s برمی گردد تندی متوسط و سرعت متوسط او را حساب کنید؟

تمرین۳: شخصی برای رفتن از نقطه A به نقطه B مسیر نیم دایره ای به شعاع ۱۵ متر را در مدت ۵ s طی کرده است تندی متوسط و سرعت متوسط این شخص را تعیین کنید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۴: متحرکی از مکان $x=۲m$ به مکان $x=۷m$ می رود و سپس به مکان $x=0$ برمی گردد اگر کل حرکت ۶ ثانیه طول کشیده باشد سرعت متوسط متحرک را حساب کنید.



تمرین۵: اتومبیلی در هنگام رفت فاصله بین دو شهر را که ۶۰ کیلومتر است را در مدت ۲۰ دقیقه طی می کند . همین اتومبیل در هنگام برگشت این مسیر را در مدت ۲۵ دقیقه بر می گردد.مطلوبست : الف) سرعت متوسط در حالت رفت .

ب) سر عت متوسط در حالت برگشت ج) سرعت متوسط در حالت رفت و برگشت

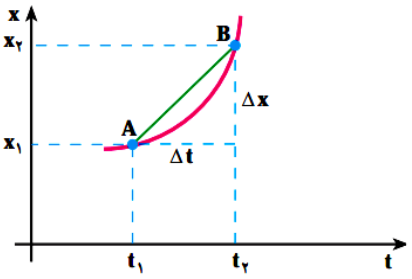
نکته : اگرمتحرک در یک جهت مسافت های Δx_1 و Δx_2 و ..... را در زمانهای Δt_1 و Δt_2 و.... طی نماید سرعت متوسط در کل مسیر از این رابطه بدست می آید:

$$\bar{V}=\frac{\Delta x_1+\Delta x_2+\cdots}{\Delta t_1+\Delta t_2+\cdots}$$

تمرین۶: متحرکی ۳۰ ثانیه با سرعت $20\ m/s$ و ۱۰ ثانیه با سرعت $40\ m/s$ حرکت می کند سرعت متوسط آن چقدر است ؟

تمرین۷: متحرکی $\frac{2}{3}$ مسیری را با سرعت $10\ m/s$ و بقیه را با سرعت $20\ m/s$ طی می کندسرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه و چند کیلومتر بر ساعت است ؟

تعیین سرعت متوسط به کمک نمودار مکان – زمان :



سرعت متوسط بین دو نقطه از نمودار مکان – زمان برابرشیب خطی است که آن دو نقطه را به یکدیگر وصل می کند.

$$\text{شیب خط}\ \tan\alpha=\frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\bar{V}$$

تندی لحظه ای و سرعت لحظه ای : لحظه ، یعنی یک زمان بسیار کوچک

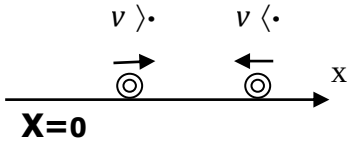
۱- تندی متحرک در هر لحظه از زمان را تندی لحظه ای می گویند.

۲- تندی که تندی سنج اتومبیل نشان می دهد تندی لحظه ای اتومبیل می باشد.

۳- سرعت لحظه ای برداری است که مماس بر مسیر حرکت و در جهت حرکت می باشد.

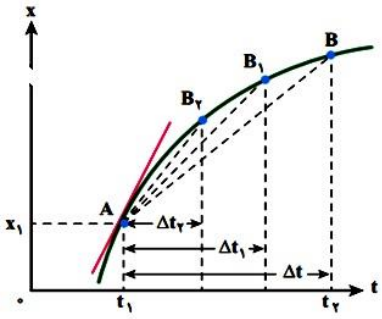
۴- اگر هنگام گزارش تندی لحظه‌ای، به جهت حرکت متحرک نیز اشاره شود، در واقع سرعت لحظه‌ای ($\vec{v}$) آن را، که کمیتی برداری است بیان کرده‌ایم.

نکته : اگر سرعت لحظه ای مثبت باشد متحرک در جهت محور مکان و اگر منفی باشد متحرک در خلاف جهت محور مکان حرکت می کند.



نکته: هرگاه علامت سرعت عوض شود متحرک تغییر جهت می دهد و شرط اینکه متحرکی نسبت به مسیر اولیهٔ خود تغییر جهت دهد(برگردد یا ساکن شود) آن است که سرعتش صفر شود.

تعیین سرعت لحظه‌ای به کمک نمودار مکان – زمان :



درنمودار مکان– زمان شکل مقابل اگر Δt فوق العاده کوچک شود نقطه B خیلی به A نزدیک می شود و در نهایت خط AB در نقطه A برنمودارمماس می شود.

سرعت در هر لحظه برابرشیب خط مماس برنمودارمکان- زمان درآن لحظه است

توجه : هر گاه مماس بر نمودار مکان- زمان موازی و یا منطبق بر محور زمان باشد سرعت در آن لحظه ، برابر صفراست که مربوط به ماکزیمم یا مینیمم منحنی است .

حرکت یکنواخت روی خط راست : هرگاه سرعت لحظه ای متحرکی که برروی خط راست حرکت می کند در تمام لحظه ها یکسان باشد، حرکت آن یکنواخت نامیده می شود. در حرکت یکنواخت متحرک در زمان های مساوی مسافت های مساوی را طی می کند به عبارت دیگر ، حرکت یکنواخت به حرکتی گویند که در طول مسیر ، بردار سرعت ثابت بماند یعنی علاوه بر ثابت ماندن مقدار سرعت

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکات مهم حرکت یکنواخت :

۱- در این نوع حرکت سرعت متوسط با سر عت لحظه ای برابر است $\bar{V} = V$

۲- شیب نمودار مکان زمان چنین حرکتی که همان سرعت است همواره ثابت است

۳- در این نوع حرکت مکان متحرک تابعی اززمان حرکت آن است: x= f(t) واین تابع نسبت به زمان ، از درجه ی اول است یعنی نمودار(مکان - زمان)آن یک خط راست است .

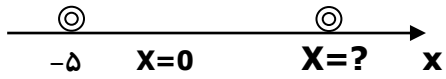
رابطه ی مکان – زمان یا معادله حرکت: معادلهٔ حرکت یک رابطهٔ ریاضی بین مکان متحرک (x) و زمانی که متحرک به این مکان رسیده است یعنی (t) می باشد بوسیله این معادله می توان مکان متحرک را در هر لحظه تعیین کرد.

اگر فاصله متحرک تا مبدأ در لحظه t=0 برابر x_0 و در لحظه t برابر x باشد:

$$V=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_2-x_1}{t_2-t_1} \quad \Rightarrow \quad V=\frac{x-x_0}{t-t_0} \quad \Rightarrow \quad x=Vt+x_o$$

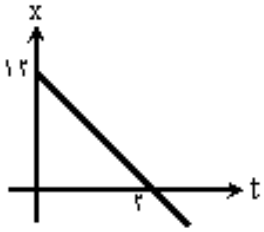
معادله حرکت یکنواخت

مثال۹ : متحرکی بر روی مسیر مستقیم در مبدأ زمان از نقطه (۵m-) مطابق شکل در حال حرکت می باشد اگر سرعت آن ثابت و برابر ۱۵ m/s باشد مکان آن را در زمان t= ۲۰ s تعیین کنید؟



$$x = vt + x_. \Rightarrow x = ۱۵t + (-۵) \Rightarrow x = ۱۵t - ۵$$
$$x = ۱۵ \times ۲۰ - ۵ = ۲۹۵m$$

مثال۱۰ : با توجه به نمودار مکان – زمان شکل مقابل معادله حرکت آن را بنویسید؟

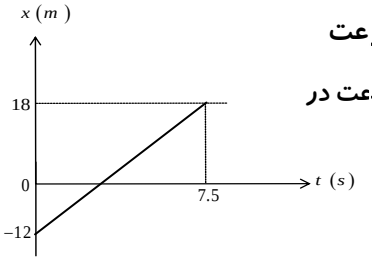


جواب : چون نمودار مکان- زمان یک خط راست است حرکت یکنواخت می باشد .

در معا دله $X=Vt+X_0$ مقادیر V و X_0 را از روی نمودار بدست می آوریم

برای نوشتن معادله نباید بجای X وt عدد بگذاریم . X=-6t +12 و $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰-۱۲}{۲} = -۶m/s$

مثال۱۱ : با توجه به نمودار مقابل تغییر مکان متحرک در در بازه‌ی زمانی صفر تا 7.5 s و سرعت آن را در لحظه t = 3 s بدست آورید ؟ پاسخ: شیب نمودار و سرعت متحرک ثابت است پس سرعت در هر لحظه (مثلا در لحظه‌ی t = 3 s) نیز با سرعت متوسط برابر است.



$$\Delta x = x_2 - x_1 = 18 - (-12) = 30 \ m \Rightarrow V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30}{7.5} = 4 \ m/s$$

تمرین۸ : معادله حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند به صورت x = ۲۰ t -۴ می باشد تعیین کنید :

الف- سرعت متحرک را ب- در لحظه t = ۳ s متحرک در چه فاصله ای از مبدأ واقع است .

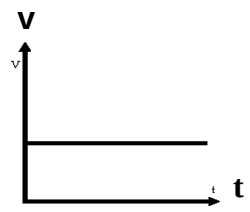
ج- در مدت ۳ ثانیه جابه جایی متحرک را حساب کنید.

تمرین۹: متحرکی که برروی مسیر مستقیم به طور یکنواخت در حرکت است در لحظهٔ t =۲s در فاصله (۵-) متری مبدأ و در لحظه t =۴s در فاصله ۵ متری مبدأ مکان است. سرعت و فاصلهٔ متحرک را در لحظه t=0 از مبدأ مکان حساب کنید؟

تمرین۱۰: جسمی با سرعت ثابت در حرکت است. اگر این جسم در لحظهٔ t = ۴s در فاصلهٔ ۲۲+ متری مبداء مکان و ۲ ثانیه بعد در فاصلهٔ ۳۴+ متری آن باشد، سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۴ ۳) ۵/۶ ۴) ۶

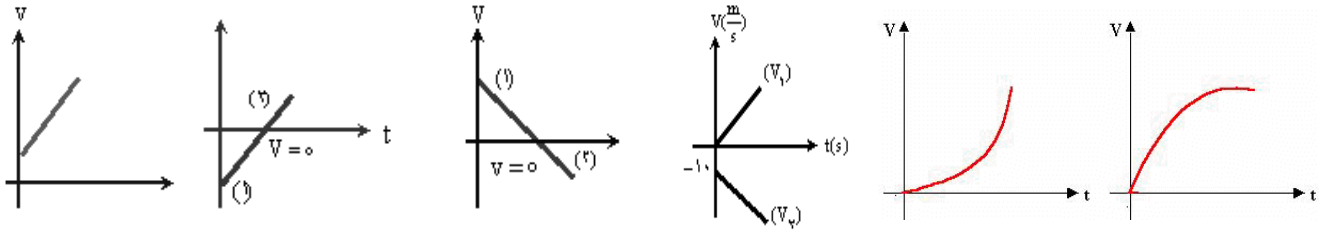
نمودار سرعت – زمان : با داشتن سرعت در زمانهای مختلف می توانیم این نمودار را رسم کنیم.



محور افقی را زمان و محور قائم را سرعت اختیار می کنیم.اگرمتحرک با سرعت ثابت روی خط راست حرکت کند نمودار سرعت – زمان آن مطابق شکل مقابل خواهد بود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

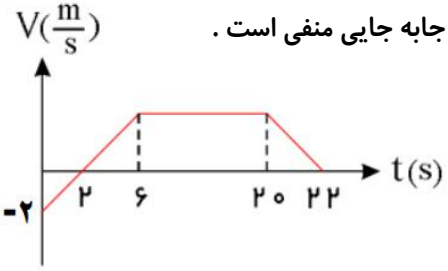
اگر سرعت متحرک ثابت نباشد نمودار سرعت – زمان آن ممکن است مطابق شکل های زیر باشد .



نکته : سطح محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان در بازه‌ی زمانی Δt برابر با جابه جایی متحرک (Δx) است .

اگر این مساحت در بالای محورزمان باشد جابه جایی مثبت واگر در زیر محور زمان باشد جابه جایی منفی است .

تمرین۱۱: در شکل مقابل جابجایی متحرک را در بازه ی زمانی ۲۲ ثانیه بدست آورید ؟



حرکت شتابدار :

در مواردی که سرعت متحرک تغییر می کند می گوییم حرکت شتابدار یا غیر یکنواخت است. یعنی میزان جابجایی درزمان های مساوی با هم برابرنیست . سوال : ما چه وقت احساس شتاب می کنیم؟

۱- زمانیکه روی پدال گازفشارمی دهیم.۲- وقتیکه ترمزمی کنیم۳- وقتیکه حول یک میدان درحال دورزدن هستیم و... درحرکت شتابدارجهت و یا اندازه سرعت ویا هردو می تواند تغییر کند مثلا درحرکت برروی مسیر خمیده جهت سرعت الزاما تغییر می کند یعنی در حرکت برروی مسیر منحنی ، حتی اگر بزرگی سرعت هم تغییر نکندحرکت شتابداراست .

بنابراین عوامل ایجاد کننده شتاب: ۱- تغییر در سرعت متحرک ۲- تغییردر جهت حرکت می باشد .

تعریف شتاب متوسط : شتاب متوسط برابر تغییرسرعت درواحدزمان است و با $\bar{a}_{av}$ نشان می دهند و یکای آن (m/s^2) است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

نکات مهم شتاب متوسط :

۱- شتاب یک کمیت برداری است . یعنی هم مقدار و هم جهت دارد.

۲- شتاب یعنی در هر ثانیه یک مقدار ثابت بر سرعت اضافه یا کم می شود.

۳- در مواردی که بزرگی سرعت متحرک یا جهت بردار سرعت تغییر کند حرکت شتابدار است.

۴- در صورتی که متحرک ساکن یا با سرعت ثابت در مسیر مستقیم حرکت کند شتاب آن صفر است .

۵- در صورتی که سرعت متحرک مرتبا کاهش یابد یعنی ترمز کند شتاب آن منفی است.

۶- درفرمول شتاب همیشه سرعت نهایی ازسرعت اولیه کم می شود پس اگر $V_2 - V_1$ مثبت باشد شتاب مثبت و اگرمنفی باشد شتاب منفی است

سوال : متحرکی با شتاب ثابت $۲\ m/s^2$ از حال سکون شروع به حرکت می کند مفهوم این جمله چیست ؟

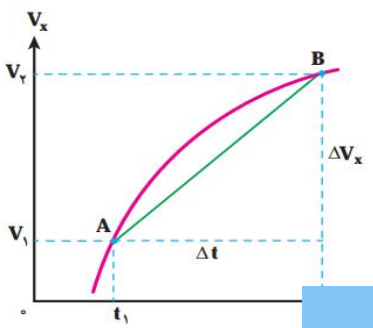
یعنی سرعت اولیه متحرک صفر بوده وبعد از شروع حرکت در هرثانیه مقدار $۲\ m/s$ به سرعت متحرک افزوده می شود .

مثال۱۲ : متحرکی بروی خط راست از حال سکون شروع به حرکت نموده و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $۲۰\ m/s$ می رسد شتاب حرکت آن را حساب کنید ؟

$$\bar{a} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{۲۰ - ۰}{۵} = ۴ m/s^2$$

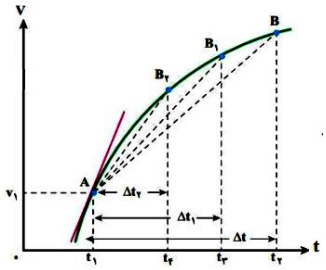
تعیین شتاب متوسط به کمک نمودار سرعت – زمان :

شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت – زمان را در آن دو لحظه قطع می کند.»



$$\begin{cases} \bar{a} = a = tg\alpha \\ tg\alpha = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \bar{a} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس



شتاب لحظه ای :

۱- شتابی که متحرک در هر لحظه دارد شتاب لحظه ای گویند

۲- **شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان در هر لحظه برابرشتاب لحظه ای است**

و هر قدر این شیب بیشتر باشد شتاب نیز بیشتر است .

حرکت تند شونده وکند شونده : درحرکت شتاب دار با شتاب ثابت روی خط راست هرگاه بردار شتاب هم جهت با بردار سرعت باشدحرکت تندشونده است($av > 0$) در این نوع حرکت قدر مطلق سرعت متحرک رو به افزایش می باشد و هرگاه بردار شتاب درخلاف جهت بردارسرعت باشدحرکت کند شونده و قدرمطلق سرعت به تدریج کاهش می یابد: ($av < 0$) نکته: اگر **a** و**v** هم علامت باشند حرکت تند شونده در غیر این صورت حرکت کند شونده است .

حرکت شتاب دار با شتاب ثابت روی خط راست : هرگاه متحرکی روی خط راست حرکت کند و تغییر سرعت آن در هر فاصله زمانی مساوی ، یکسان باشد شتاب متحرک ثابت است در این نوع حرکت (یعنی حرکت با شتاب ثابت) شتاب متوسط بین هردو لحظه دلخواه با شتاب متحرک در هر لحظه برابر است.

معادلات حرکت با شتاب ثابت :

۱- شتاب متوسط و لحظه ای : $\bar{a} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

2- سرعت متوسط: أ) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ب) $\bar{v} = \frac{v_1+v_2}{2}$ پ) $\bar{v} = \frac{1}{2}at + v_0$

3- معادله سرعت – زمان : $v = at + v_0$ 4- معادله مکان- زمان (معادله حرکت) : $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

5- معادله مستقل از زمان: $v^2 - {v_0}^2 = 2a\Delta x$ 6- معادله مستقل از شتاب : $\Delta x = \frac{v+v_0}{2}\Delta t$

مثال۱۳ : اتومبیلی از حال سکون روی خط راست با شتاب ثابت ۲ m/s^2 شروع به حرکت می کند.

سرعت اتومبیل بعد از ۲۰ ثانیه چقدر می شود ؟

مثال۱۴ : معادله‌ی حرکت متحرکی درSI به صورت $x= 2t^2-4$ است ،

سرعت این متحرک درلحظه‌ی$t=0$ و $t=3s$ چند m/s است ؟

مثال۱۵ : اگر معادله ی حرکت جسمی روی خط راست $x=2t^2 - 12t$ باشد ، در چه لحظه ای جهت حرکت جسم عوض می شود ؟

تمرین۱۲: معادله سرعت زمان متحرکی در سیستم (SI) برابر $v = 3t- 4$ می باشد .

مطلوبست تعیین کنید : الف) سرعت اولیه ب) شتاب حرکت

جابجایی متحرک در t ثانیه n ام حرکت: اگر متحرکی با شتاب ثابت **a** و با سرعت اولیه V_0 روی خط راست در حال حرکت باشد جابجایی متحرک درt ثانیه **n** ام حرکت از رابطه زیر بدست می آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2(2n-1) + V_0t \xrightarrow{t=1s} \Delta x = \frac{1}{2}a(2n-1) + V_0$$

مثال۱۶ : متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت۴ m/s^2شروع به حرکت می‌کند.

جابه‌جایی متحرک در دو ثانیه سوم حرکت چند متر است؟

$V_0 = 0 \, , a = 4\frac{m}{s^2} \, , t = 2s \, , n = 3 \, , \Delta x = \frac{1}{2}at^2(2n-1) + V_0t$

$\Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2(2 \times$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال۱۷ : جسمی از حال سکون با شتاب ثابت $10\ m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند.
مسافت پیموده شده در ثانیه چهارم چند متر است؟

$$V_0 = 0 \ ، \ a = 10\frac{m}{s^2} \ ، \ t = 1s \ ، \ n = 4 \ ، \ \Delta x = ?$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}a(2n-1) + V_0 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}\times 10\times(2\times 4-1)+0 \Rightarrow \Delta x = 35m$$

نکته: جابه‌جایی متحرک در n ثانیه‌ی آخر حرکت و در ثانیه‌ی آخر حرکت از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$\boxed{\Delta x = \frac{1}{2}an(2t-n)+nV_0} \xrightarrow{\text{در ثانیه‌ی آخر } n=1} \boxed{\Delta x = \frac{1}{2}a(2t-1)+V_0}$$

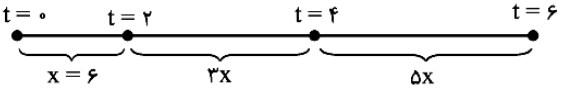
مثال۱۸ : متحرکی با سرعت اولیه $20\frac{m}{s}$ و با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ به مدت $10s$ در حال حرکت می‌باشد. این متحرک در ۳ ثانیه آخر حرکت خود چند متر جابه جا شده است. ۱) ۱۸۹ متر ۲) ۱۳۰ متر ۳) ۱۱۱ متر ۴) ۱۰۰ متر

راه اول $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = t^2 + 20t \Rightarrow \begin{cases} t = 10s \rightarrow \Delta x_1 = 100 + 200 = 300m \\ t = 7s \rightarrow \Delta x_2 = 49 + 140 = 189m \end{cases} \Rightarrow d = 300 - 189 = 111m$

راه دوم $\Delta x = \frac{1}{2}an(2t-n)+nV_0 = \frac{1}{2}\times 2\times 3(2\times 10-3)+3\times 20 = 111m$

نکته: متحرکی که بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند، در بازه‌های زمانی یکسان، مسافت‌ها ی x و 3x و 5x و . . . می‌پیماید

مثال: متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و در دو ثانیه‌ی اول 6m جابه‌جا می‌شود. این متحرک بین دو لحظه‌ی $t=4$ و $t=6$ چقدر جابه‌جا می شود؟

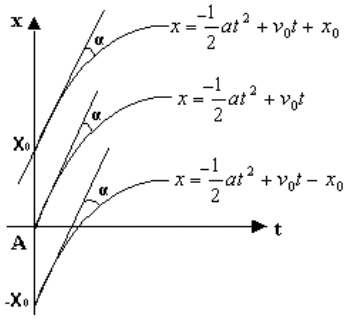


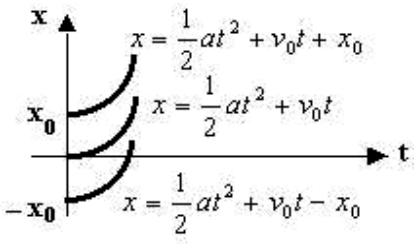
حل: $\Rightarrow \Delta x = 5x = 5\times 6 = 30m$

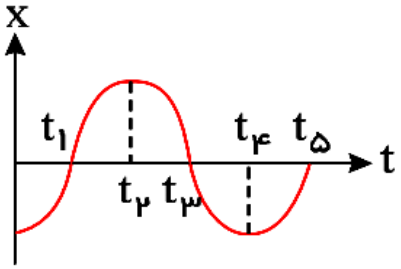
نکته : اگر متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت کند، جابه جایی های آن در بازه های زمانی مساوی، تشکیل تصاعد عددی می دهند که در آن Δx_1 جمله اول و at^2 قدر نسبت می باشد. $\Delta x_m - \Delta x_n = (m-n)at^2$ $2\Delta x_2 = \Delta x_1 + \Delta x_3$

مثال۱۹ : متحرکی با شتاب ثابت در مدت 3 s به اندازه ی 12 m جابه جا شده است.اگر نصف این جابه جایی درثانیه اول حرکت انجام شده باشد شتاب حرکت چند m/s^2 است ؟ پاسخ : جابه‌جایی در بازه‌های متوالی مساوی تشکیل تصاعد عددی با قدر نسبت at^2 می دهند بنابراین قدر نسبت در اینجا برابر a می باشد $6 + (6 + a) + (6 + 2a) = 12 \Rightarrow a = -2$

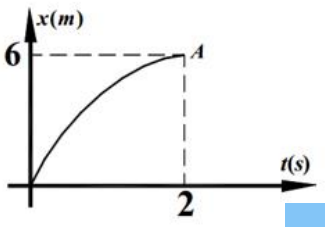
نمودار مکان– زمان در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست: چون معادله حرکت شتابدار ثابت از درجه ۲ است » لذا نمودار مکان- زمان آن یک سهمی است اگر دهانه نمودار به سمت بالا باشد شتاب مثبت واگر به سمت پایین باشد شتاب منفی است .درشکل های زیر چند نمونه از این نمودارها نشان داده شده است .







مثال۲۰ : شکل مقابل که قسمتی از یک سهمی است، نمودار مکان– زمان متحرک را نشان می‌دهد. اگر نقطهٔ A ماکزیمم نمودار باشد، معادله سرعت متحرک کدام است؟



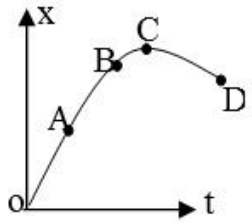
$\Delta x = (\frac{V+V_0}{2})\Delta t \rightarrow 6 = \frac{0+V_0}{2}\times 2 \Rightarrow V_0 = 6\frac{m}{s}$

۱) $v = 3|-6t$ ۲) $v = 6t+3$
۳) $v = 6-3t$ ۴) $v = 6+3t$

$\frac{V-V_0}{} \quad \frac{0-6}{}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۱۳: با توجه به شکل زیردرجاهای خالی کلمه ی مناسب بنویسید:



الف) سرعت متحرک از نقطه ی A تا نقطه ی C ، ..... می شود. (کم،زیاد)

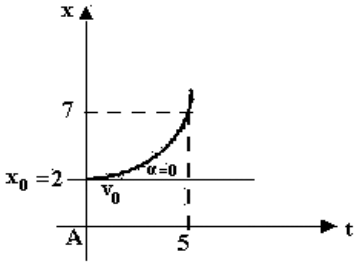
ب) این نمودار مربوط به حرکت ..... است. (یکنواخت، شتابدار)

پ) سرعت متوسط در کل مسیر..... است. (مثبت، منفی، صفر)

ت) جهت حرکت در نقطه ..... تغییر کرده است (A,B,C)

تمرین۱۴: نمودار حرکت $x=t^2+2t$ را رسم کرده و نوع حرکت و معادله سرعت را بنویسید؟

تمرین۱۵: نمودار مکان – زمان متحرکی که ازحال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می آید



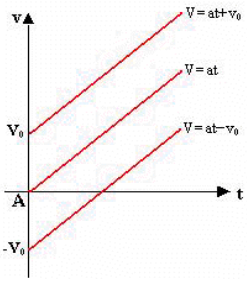
مطابق شکل می باشد: الف) : نوع حرکت ب) : معادله حر کت

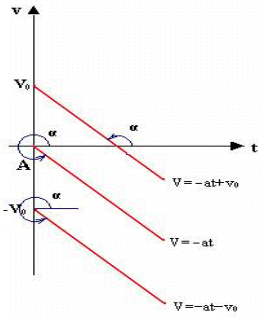
ج) سرعت این متحرک را در لحظه $t=5\ s$ بدست آورید ؟

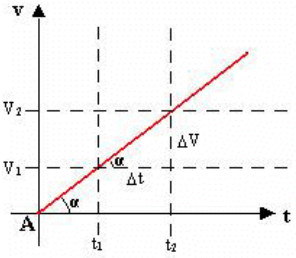
نمودار سرعت – زمان در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست:

چون معادله سرعت($v=at+v_0$) نسبت به زمان ازدرجه یک است بنابراین سرعت متحرک به طورخطی با زمان تغییرمی کند

یعنی نمودار سرعت–زمان این نوع حرکت به صورت یک خط راست است که شیب آن برابر شتاب ثابت حرکت است



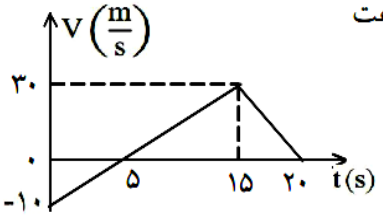




$$\begin{cases} \bar{a}=a=tg\,\alpha \\ tg\,\alpha=\dfrac{\Delta v}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \bar{a}=a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$$

نکته : سطح زیر نمودار سرعت – زمان در حرکت شتابدار ثابت نیز اندازه جابجایی را نشان می دهد .

مثال۲۱: نمودار سرعت- زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط آن در مدت ۲۰ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۰/۵ ۲) ۲/۵

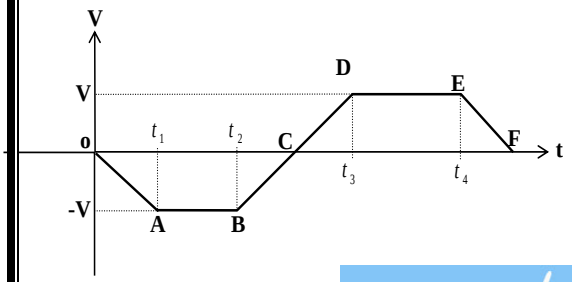
۳) ۱۰ ۴) ۱۵

$$s_1=-\frac{5\times10}{2}=-25, s_2=\frac{15\times30}{2}=225, s=s_1+s_2=-25+225=200$$

$$\Delta x=s=200\,m, \bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{200}{20}=10\,m/s$$

مثال۲۲: نمودار سرعت–زمان متحرکی که از مبدا مکان بر روی یک خط راست به حرکت در آمده مانند شکل زیر است

نوع حرکت را در هر مرحله مشخص کنید .



حرکت تند شونده است ⇦ $(0, t_1)$ $V<0$, $a<0$

حرکت یکنواخت ⇦ (t_1, t_2) $V<0$, $a=0$

حرکت کند شونده است ⇦ (t_2, c) $V<0$, $a>0$

حرکت تند شونده است ⇦ (c, t_3) $V>0$, $a>0$

حرکت یکنواخت روی خط راست ⇦ (t_3, t_4) $V>0$, $a=0$

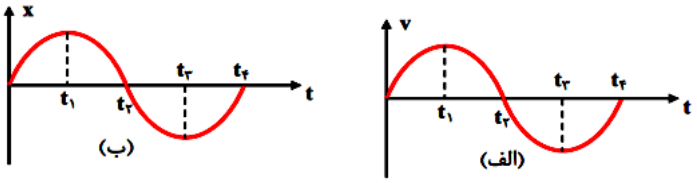
حرکت کند شونده است

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال۲۳ : متحرک A با سرعت $۳۶\frac{km}{h}$ حرکت می‌کند. در یک لحظه، متحرک B که با سرعت ثابت $۱۲\frac{m}{s}$ حرکت می‌کنـد از A سبقت می‌گیرد. در همین لحظه، متحرک A با شتاب ثابت سرعت خود را زیاد می‌کند و بعد از طی $120\,m$ بـه متحـرک B می‌رسد. شتاب متحرک A چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

$$\Delta x = v\,t \Rightarrow ۱۲۰ = t \times ۱۲ \Rightarrow t = ۱۰s \quad و \quad \Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + v\,t \Rightarrow ۱۲۰ = \frac{۱}{۲}a \times (۱۰۰) + ۱۰۰ \Rightarrow a = \frac{۲۰}{۵۰} = ۰/۴\frac{m}{s^{۲}}$$

تمرین ۱۶: نوع حرکت در بازه‌های زمانی مختلف را در هر یک از نمودارهای زیر تعیین کنید .

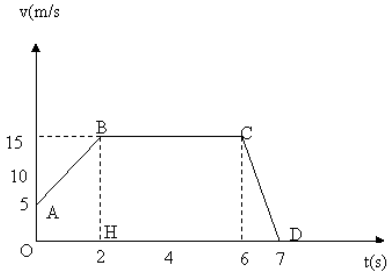


تمرین۱۷: نمودار تغییرات سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است . مطلوبست :

الف) بزرگی شتاب و نوع حرکت در مرحله AB و BC

ب) شتاب حرکت در ثانیه آخر

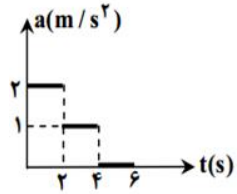
پ)اندازه جابجایی متحرک در این مدت



نمودار شتاب - زمان :

۱- هرنقطه از نمودار , شتاب متحرک را در یک لحظه ی دلخواه نشان می دهد. ۲- مساحت سطح محصور بین نمودار تا محور زمان برابر تغییر سرعت متحرک است که اگر بالای محور زمان باشد Δv مثبت و اگر زیر محور باشد Δv منفی است.

مثال۲۴ : نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل روبه‌رو است. شتاب متوسط این متحرک در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟ پاسخ : با استفاده از معادله‌ی $V = at + V_{۰}$ ، سرعت در هر مرحله را به‌دست می‌آوریم.



$$V_{۲} = at + V_{۰} = ۲\times۲ + V_{۰} = ۴ + V_{۰}$$
$$V_{۴} = at + V_{۲} = ۱\times۲ + (۴ + V_{۰}) = ۶ + V_{۰}$$
$$V_{۵} = at + V_{۴} = ۰ + (۶ + V_{۰}) = ۶ + V_{۰}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_{۵} - V_{۰}}{۵ - ۰} = \frac{۶ + V_{۰} - V_{۰}}{۵} = ۱/۲ m/s^{۲}$$

۱) ۱/۲
۲) ۰/۶
۳) ۱/۵
۴) ۱

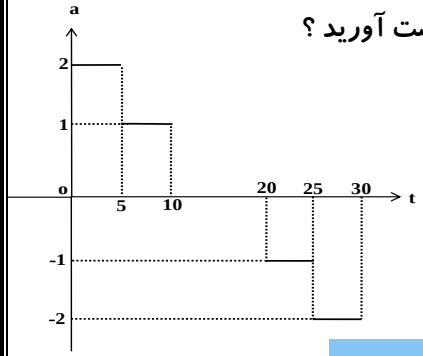
راه‌حل دوم: می‌دانیم سطح زیر نمودار شتاب- زمان برابر تغییرات سرعت است.

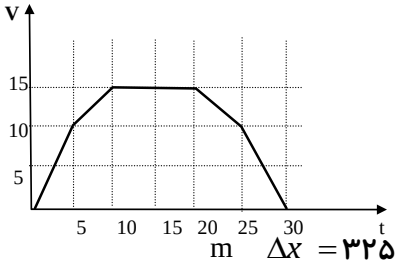
$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{S_{۱} + S_{۲}}{\Delta t} = \frac{(۲\times۲) + (۱\times۲)}{۵} = ۱/۲ (m/s^{۲})$$

گزینه ۱ پاسخ است.

مثال۲۵ : نمودارشتاب- زمان متحرکی که از حال سکون روی مسیر مستقیمی شروع به حرکت کرده است ، مانند شکل زیر است

الف) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید؟ ب) جابجایی متحرک را پس از 30 s به دست آورید ؟





$$V_{۱} = ۲\times۵ = ۱۰ \quad m/s$$
$$V_{۲} - V_{۱} = ۵ \quad m/s \Rightarrow V_{۲} = ۱۵ \quad m/s$$
$$V_{۳} - V_{۲} = ۰ \Rightarrow V_{۳} = ۱۵ \quad m/s$$
$$V_{۴} - V_{۳} = -۵ \quad m/s \Rightarrow V_{۴} = ۱۰ \quad m/s$$
$$V_{۵} - V_{۴} = -۱۰ \quad m/s \Rightarrow V_{۵} = ۰ \quad m/s$$

جابه جایی برابر است با مساحت زیر نمودار سرعت- زمان است $\Delta x = ۳۲۵$ m

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سئوالات امتحانی فیزیک ۳ فصل ۱ مبحث حرکت شناسی

۱- مفاهیم فیزیکی (سرعت متوسط – سرعت لحظه ای – شتاب متوسط – شتاب لحظه ای) را تعریف کنید؟

۲- در جاهای خالی کلمه های مناسب بنویسید .

۲-۱- شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان برابر با ..... است.

۲-۲- مساحت زیر نمودار سرعت – زمان برابر با ..... است.

۲-۳- در حرکت ..... بر روی خط راست علامت شتاب و سرعت مخالف است .

۲-۴- خودرویی که رو به شمال در حرکت است , ترمز می کند . شتاب این خودرو رو به ..... است .

۲-۵- شیب خط مماس بر نمودار سرعت–زمان در هر لحظه برابر ..... می با شد

۳- کلمه یا عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب نموده و به پاسخ نامه انتقال دهید .

۳-۱- در حرکت کند شونده , شتاب حرکت حتماً منفی است . (درست ـ نادرست)

۳-۲- در حرکت تند شونده روی خط راست بردار های سرعت و شتاب (هم جهت ـ در خلاف جهت) هم هستند .

۳-۳- اگر حاصل ضرب $ax\,V$ منفی باشد , حرکت (کند شونده ـ تند شونده) است .

۳-۴- شیب خطی که نمودار مکان ـ زمان را در دو لحظه قطع می کند , برابر (سرعت متوسط ـ شتاب متوسط)بین آن دو نقطه است .

۳-۵- درحرکت یک بعدی اگر شتاب و سرعت هم علامت باشند , حرکت(تند شونده ـ کند شونده) است.

۳-۶- شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر نقطه , برابر (شتاب لحظه ای ـ سرعت لحظه ای) متحرک است .

۴- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید :

۴-۱- سرعت متوسط بین هر دو لحظه دلخواه را سرعت لحظه ای می گویند.

۴-۲- در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست بردار های سرعت و شتاب , هم جهت هستند .

۴-۳- شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان برابر شتاب لحظه ای است .

۴-۴- شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در یک نقطه , سرعت لحظه ای جسم در آن نقطه نامیده می شود .

۵- سرعت متوسط و سرعت لحظه ای را تعریف کنید و بنویسید در چه نوع حرکتی این دو کمیت با هم برابر است؟

۶- سرعت متوسط یک متحرک در یک بازه زمانی نسبت به جابجایی آن در این بازه زمانی چگونه است چرا؟

۷- الف–در کدام نوع حرکت سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابرند؟

ب- در چه صورت بردار مکان و جابه جایی روی یک خط راست قرار می گیرند؟

۸- سرعت متوسط به کمک نمودار مکان – زمان چگونه تعیین می شود با رسم یک نمودار توضیح دهید.

۹- سرعت متوسط یک متحرک را در یک بازه ی زمانی با استفاده ازنمودار مکان – زمان تعریف کنید. سرعت لحظه ای از روی این نمودار چگونه تعیین می شود با رسم یک نمودار نشان دهید.

۱۰- توضیح دهید چگونه می توان به کمک نمودار مکان – زمان سرعت لحظه ای را در لحظه ی t تعیین کرد؟

۱۱- شتاب متوسط متحرک را با استفاده از نمودار سرعت زمان متحرک تعریف کنید. شتاب لحظه ای از روی این نمودار چگونه به دست می آید و چه اطلاعات دیگری را می توان از روی این نمودار بدست آورد

۱۲- مفهوم فیزیکی شتاب متوسط را با توجه به نمودار سرعت–زمان توضیح دهید. (با رسم شکل)

۱۳- نشان دهید شیب خطی که نمودار سرعت–زمان متحرکی را که روی خط راست حرکت می کند، در دو لحظه قطع کند، معرف شتاب متوسط متحرک بین این دو لحظه است .(با رسم شکل و نوشتن روابط مورد نظر)

۱۴- چهار کار برد نمودار مکان– زمان را بیان کنید؟

۱۵- الف – سطح زیر نمودار سرعت – زمان معرف چه کمیتی است.

ب– شیب نمودار سرعت – زمان معرف چه کمیتی است.

۱۶ – حرکت تند شونده و ... ها مشخص کنید؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۷- در چه صورت برای یک متحرک علی رغم ساعت ها حرکت سرعت متوسط صفر است.

۱۸- الف- در حرکت با شتاب ثابت نمودار مکان- زمان حرکت چگونه است چرا؟

ب- سطح زیر چه نموداری معرف تغییرات سرعت متحرک است؟

۱۹- وقتی می گوئیم شتاب ثابت متحرکی $2\ m/s^2$ است مفهوم این جمله چیست؟

۲۰- از نمودار سرعت – زمان حرکت یک متحرک چه اطلاعاتی می توان بدست آورد؟

۲۱- در حرکت بر خط راست سرعت و شتاب در حرکتهای تند شونده و کند شونده نسبت به هم چه وضعی دارند؟

۲۲- هرگاه شیب خط مماس بر نمودار سرعت – زمان متحرکی صفر باشد . گوئیم چه کمیتی از حرکت آن متحرک صفر است .چرا؟

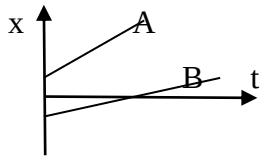
۲۳- با ذکر دلیل توضیح دهید آیا متحرکی که شتابی در جهت شرق داردمی تواند سرعتی در جهت غرب داشته باشد .

۲۴- با ذکر دلیل توضیح دهید که چه موقع شتاب حرکت :

الف) در جهت سرعت است ب) در جهت سرعت نیست

۲۵- با توجه به دو نمودار مکان – زمان داده شده سرعت حرکت

کدامیک از متحرک های A وB بیشتر است . چرا؟

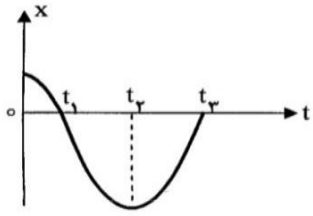


۲۶- نمودار مکان زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به صورت شکل زیر است.

با دلیل پاسخ دهیدالف) شیب خط واصل بین دو نقطه از این نمودار معرف چه کمیتی است؟

ب) در چه لحظاتی متحرک از مبداء مکان گذشته است

پ) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 چقدر است ؟

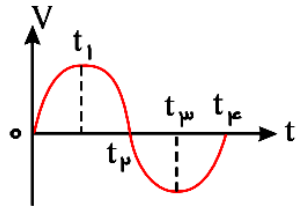


۲۷- نمودار سرعت – زمان متحرکی بر خط راست به صورت مقابل است در محدوده ی نمودار:

الف) درچه لحظه هایی سرعت بیشترین اندازه را دارد ؟

ب) در چه لحظه هایی متحرک فاقد شتاب است؟

ج) نوع حرکت را در هر بازه تعیین کنید ؟

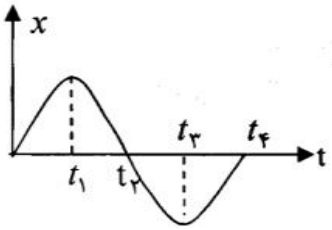


۲۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی مطابق شکل است . با توجه به نمودار برای پرسش های زیر

پاسخ کوتاه بنویسید : الف- نوع حرکت جسم شتابدار است یا یکنواخت؟

ب- شیب بین دو لحظه ی دلخواه از نمودار , معرف چه کمیتی است ؟

پ- در چه لحظه هایی پس از شروع حرکت , متحرک به مبداء می رسد



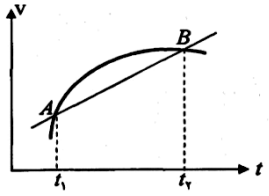
۲۹- برای متحرکی که بدون سرعت اولیه و از مبداء مکان با شتاب ثابت در جهت مثبت روی یک خط راست حرکت نموده است نمودارهای مکان – زمان و سرعت – زمان و شتاب – زمان را رسم نمائید.

۳۰- شکل روبه رو را مشاهده کنید.

الف- استنباط خود را از این مشاهده بنویسید.

ب- این طرح برای تعریف کدام کمیت فیزیکی رسم شده است؟

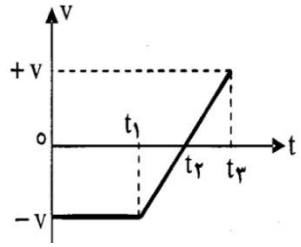
ج- کمیت فوق را تعریف کنید.



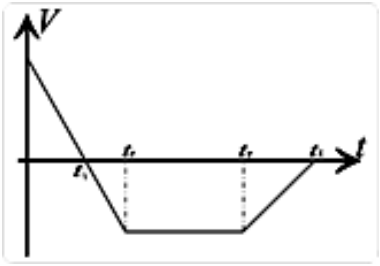
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۱- نمودار سرعت زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است .

نوع حرکت را درهر مرحله تعیین کنید.



۳۲- نمودار سرعت- زمان جسمی که روی محورX ها حرکت می کند مانند شکل زیر است. با توجه به نمودار، جاهای خالی را با یکی از کلمات داده شده پر کنید. (یکنواخت- تند شونده – کند شونده- مثبت – منفی)



الف- در بازه زمانی t_0 تا t_1 ، جسم در جهت ..... محور x ها حرکت می کند.

ب- در بازه زمانیt_1 تا t_2، علامت شتاب ..... است.

پ- در بازه زمانیt_2 تا t_3، نوع حرکت ..... است.

ت- در بازه زمانی t_0 تا t_1 ، نوع حرکت ..... است.

مسائل مبحث حرکت شناسی فیزیک۳ فصل ۱

۱- معادله حرکت جسمی در یک بعد با رابطه $x = -2t^2 - 4t + 4$ در SI داده شده است.

الف) سرعت متحرک را در لحظه $t = 0.5\ s$ به دست آورید.

ب) نمودار مکان-زمان و نمودار سرعت-زمان آن را در ۳ s اول حرکت رسم کنید.

۲- معادله حرکت متحرکی درSI به صورت $x = 3t^2 + 9t$ می باشد.

الف) شتاب متوسط آن را در بازه زمانیصفرتا ۲ ثانیه بدست آورید؟

ب) شتاب متحرک را در لحظه $t = 1s$ تعیین کنید ؟

۳- اتومبیلی از حال سکون و با شتاب ثابت $2\ m/s^2$ روی خط راست شروع به حرکت می کند پس از ۵ ثانیه به مدت ۲۰ s با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد الف) سرعت متوسط آن را در مدت ۲۵ ثانیه محاسبه کنید.

ب) نمودار سرعت-زمان آن را رسم کنید .

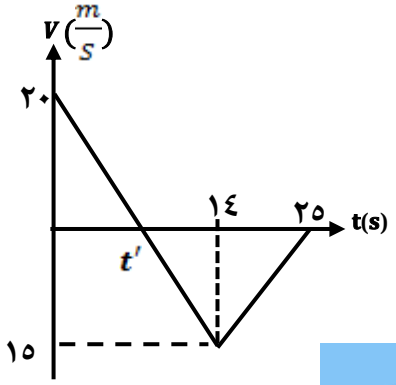
۴- معادله حرکت جسمی به صورت $x = 2t^2+t-5$ می باشد.

الف) سرعت متوسط آن را بین زمان ۱ s و ۳ s به دست آورید.

ب) شتاب آن در لحظه t=2s چقدراست؟

۵- نمودار سرعت -زمان متحرکی مطابق شکل است

اندازه ی شتاب وجابجایی متحرک را درمرحله کند شونده حرکت حساب کنید .



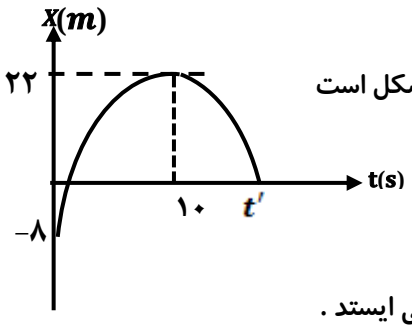
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۶- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x ها بحرکت در می آید اگر در لحظه ی $t = 2s$ در فاصله ی ۲۰ متری مبداء و در لحظه ی $t=5\ s$ در فاصله ۶۵ متری مبداء باشد . در لحظه ی شروع حرکت در فاصله ی چند متری مبداء بوده است.

۷- اتومبیلی در یک جاده افقی با سرعت ثابت ۲۵ متر برثانیه در حال حرکت است راننده ناگهان متوجه مانعی در سر راه خود می شود و ترمز می کند در نتیجه اتومبیل ۲/۵ ثانیه بعد از دیدن مانع متوقف می شود اگر حرکت اتومبیل در موقع ترمز با شتاب ثابت ۱۲/۵ متر بر مجذورثانیه کند شود . اولا راننده پس از چه مدت از دیدن مانع ترمز کرده است (زمان عکس العمل) وکل مسافتی را که اتومبیل از دیدن مانع تا توقف پیموده است چقدر است؟
نمودار سرعت – زمان و شتاب – زمان آن را در این مدت رسم کنید ؟

۸- اتومبیلی در مسیری مستقیم با شتاب ثابت ازحال سکون شروع به حرکت می کند و پس از ۱۰ ثانیه سرعتش به $20\ m/s$ می رسد سپس به مدت ۲۵ ثانیه با همین سرعت به حرکتش ادامه می دهد وپس از آن ترمزمی کند و بعد از ۵ ثانیه متوقف می شود اگر در مدت ترمز کردن شتاب ثابت باشد تعیین کنید .
الف) شتاب و نوع حرکت در هر مرحله . ب) جا به جایی کل
ج) نمودار سرعت – زمان را از لحظه شروع تا لحظه توقف رسم کنید؟

۹- نمودار مکان – زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست در حرکت است مطابق شکل است معین کنید :الف- سرعت اولیه متحرک را
ب- شتاب حرکت را



۱۰- اتومبیلی که با سرعت $54\ Km/h$ در حرکت است در اثر ترمز پس از طی $22/5\ m$ می ایستد .
مدت زمان توقف چند ثانیه است ؟

۱۱- ذره ای با شتاب ثابت بر خط راستی حرکت می کند . در لحظه ی $t = 0$ این ذره در مکان $x = -5\ m$ است . اگر سرعت این ذره در مکان های $x= 7\ m$ و $x=16\ m$ به ترتیب برابر $4\ m/s$ و $5\ m/s$ باشد
شتاب حرکت و سرعت اولیه ی آن راحساب کنید ؟

۱۲- در یک مسیر مستقیم سرعت متحرکی در مکان $x = 4$ برابر $8\ m/s$ است . اگر شتاب حرکت $2/25\ m/s^2$ باشد در چه مکانی بر حسب متر سرعت متحرک برابر $10\ m/s$ خواهد بود ؟

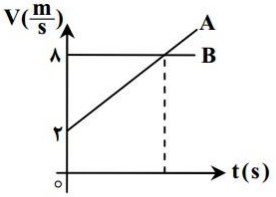
۱۳-یک اتومبیل در کنار جاده ای مستقیم ساکن است در یک لحظه کامیونی با سرعت ثابت $20\ m/s$ از کنار آن عبور می کند اگر پس از $20\ s$ اتومبیل با شتاب $1\ m/s$ شروع به حرکت کند در چه مکانی و با چه سرعتی به کامیون خواهد رسید.

۱۴- معادله مکان متحرکی بر خط راست به صورت $x = t^2 - 10\ t + 4$ می باشد .
الف) معادلات سرعت و شتاب لحظه ای را به دست آورید؟
ب) با دلیل توضیح دهید در چه بازه زمانی حرکت کند شونده است ؟
ج) از مبداء زمان تا چه لحظه

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۵- معادله سرعت متحرکی در(SI)به صورت $V=۳t+۳$ است
شتاب و جا بجا یی متحرک را درثانیه سوم حرکت حساب کنید؟

۱۶- نمودار سرعت – زمان دو متحرک A وB که در ابتدا ازیک مبداء حرکت کرده اند مطابق شکل
مقابل است اگر شتاب متحرک A برابر $۱ m/s$ باشد معین کنید
الف- زمان t را که سرعت دو متحرک برابر گردیده است
ب- در چه زمانی فاصله دو متحرک از مبداء مساوی می شود؟



۱۷-اتومبیل A با سرعت ثابت $۱۵ m/s$ از اتومبیل B که با سرعت $۵ m/s$ در حرکت است سبقت می گیرد در همین لحظه اتومبیلB با شتاب $۲ m/s^2$ به سرعت خود می افزاید . حساب کنید اتومبیل B پس از طی چه مسافتی و با چه سرعتی به اتومبیل A می رسد؟

۱۸-دو ترن یکی با سرعت ثابت $۲۰ m/s$ و دیگری با سرعت ثابت $۱۶ m/s$ روی یک ریل مستقیم وافقی به طرف یکدیگر در حرکتند وقتی فاصله آنها از هم به ۸۰ متر می رسد هر یک از دو راننده ترن دیگر را مقابل خود می بیند و هردو با هم ترمز می کنند اگر شتاب کند شدن ترن اول $۵ m/s^2$ باشد حداکثر شتاب کند شدن ترن دوم چقدر باشد تا هر دو ترن در فاصله ۸ متری هم بایستند؟

۱۹- معادله حرکت متحرکی در دستگاه (SI) بر روی خط راست بصورت $x = -۳t^2 + ۴t$ است .
مطلوب است : الف- سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول حرکت
ب- شتاب حرکت در ثانیه دوم

۲۰- اتومبیل A با سرعت $۱۰ m/s$ و اتومبیل B با سرعت $۴۰ m/s$ به دنبال اتومبیل A در جاده مستقیم حرکت می کند .
در لحظه ای که فاصله دواتومبیل ۲۲۵ متر است اتومبیل B با شتاب $۲ m/s^2$ سرعت خود راکاهش می دهد .
اولا: معادله مکان آنها را نسبت به نقطه ای که اتومبیل Bحرکت کند شونده را آغاز کرده است بنویسید .
ثانیا : نمودار مکان – زمان آنها را در یک دستگاه مختصات تا لحظه ای رسم کنید که متحرک B می ایستد.

۲۱- از مبداء O متحرکی از حال سکون به طرف نقطه A با شتاب $۱ m/s^2$ به حرکت در می آید در همین لحظه متحرک دیگری که با سرعت ثابت $۱۰ m/s$ در خلاف سوی محور در حرکت است از نقطه A می گذرد ($OA= ۱۵۰ m$) معادله حرکت دو متحرک را بنویسید و حساب کنید درچه لحظه ای دو متحرک از کنار هم می گذرند و تا این لحظه نمودار سرعت – زمان آنها را در یک دستگاه مختصات رسم کنید؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس