

فصل چهارم

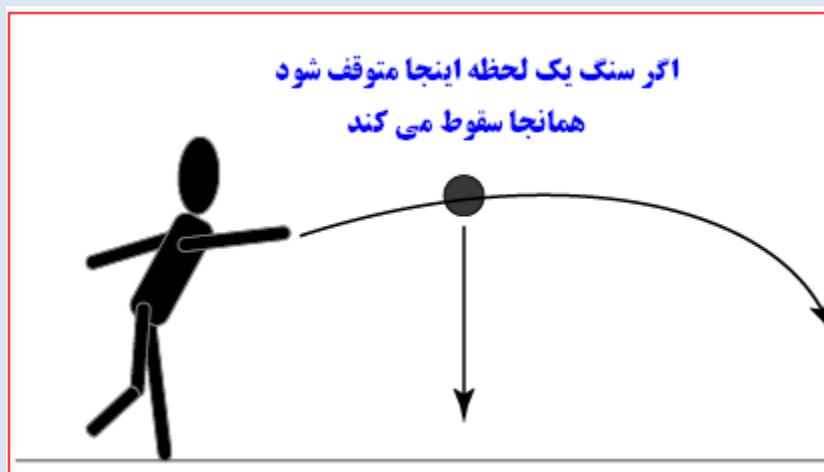
حرکت

چیست



قبل از پرداختن به مطالب این فصل بیایید یک لحظه تخیل کنیم که اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ برای این که جواب این سوال را پیدا کنیم یک مثال می زنیم.

مثال: فرض کنید یک عدد بطری را با سنگ نشانه گیری می کنید. یک عدد سنگ برمی دارید و به سمت بطری پرتاب می کنید. سنگ فاصله شما تا بطری را روی هوا طی می کند تا به بطری برسد. حالا تصور کنید اگر سنگ در بین راه یک لحظه متوقف شود چه اتفاقی می افتد؟ بله سنگ اگر متوقف شود روی زمین سقوط می کند. یعنی عاملی که باعث می شود سنگ سقوط نکند حرکت سنگ است. چون تنها راهی که سنگ می تواند بر نیروی جاذبه زمین غلبه کند این است که حرکت کند.



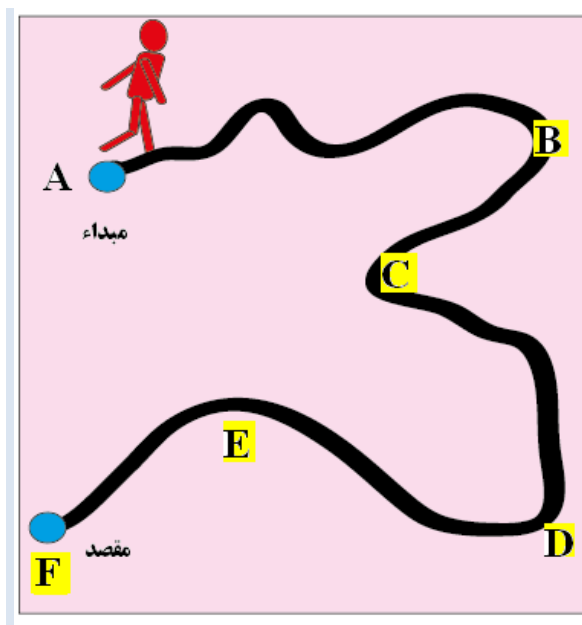
زمین با سرعتی حدود ۳۰ کیلومتر بر ثانیه به دور خورشید می چرخد اگر زمین یک لحظه متوقف شود چه اتفاقی می افتد؟ بله درست است زمین روی خورشید سقوط می کند یعنی ما و کره زمین با سرعت به سمت خورشید جذب

می شویم چون همانطور که در مثال بالا زمین سنگ را به سمت خود می کشد خورشید هم زمین را به سمت خود می کشد. در مثال بالا اگر سنگ یک لحظه متوقف شود به سمت زمین کشیده می شود اگر زمین هم یک لحظه متوقف شود به سمت خورشید کشیده می شود. الکترونها هم با سرعت به دور هسته اتم می چرخند اگر الکترونها یک لحظه متوقف شوند تمام الکترونها هم روی هسته اتم سقوط می کنند. به طور کلی اگر در جهان هستی حرکت یک لحظه متوقف شود همه چیز نابود می شود. ما ، زمین، کهکشانها، اتمها ، مواد و همه چیز نابود می شود. این است اهمیت حرکت در زندگی ما.

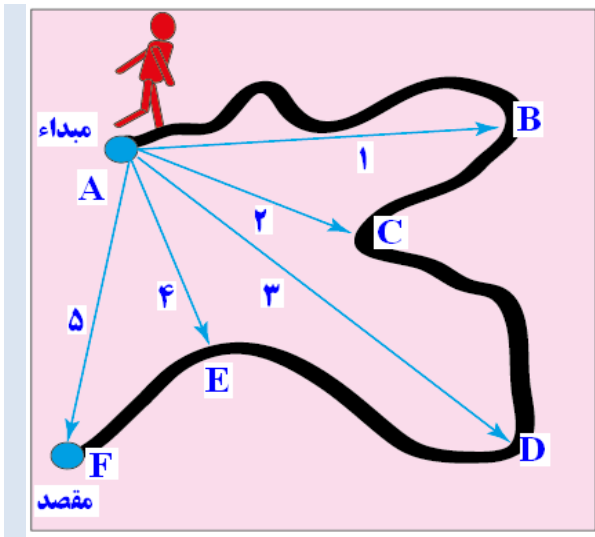
خوب حالا به سراغ مطالب کتاب برویم

توجه: دانش آموزان عزیز شما در این فصل با مفاهیمی همچون مسافت ، جابه جایی، تندی، سرعت و شتاب آشنا خواهید شد. ولی نکته مهم این است که شما باید ابتدا مفهوم مسافت و جابه جایی را خوب درک کنید چون درک بقیه مفاهیم وابسته به این دو کمیت است. به همین دلیل در این جزوه سعی می کنیم این دو کمیت را با زبان ساده تر و با توضیحات بیشتری ارائه دهیم.

مسافت و جا به جایی



مسافت چیست؟ به تصویر مقابل دقت کنید. در این تصویر شخصی را می بینید که از مبدأ یعنی نقطه A حرکت می کند و بعد از عبور از نقاط B- C- D- E به مقصد خود یعنی نقطه F می رسد. به تمام طول مسیری که از مبدأ تا مقصد پیموده می شود یعنی کل مسیر جاده (خط سیاه رنگ) مسافت طی شده می گوییم. یعنی در تصویر مقابل اگر کل مسیر از مبدأ تا مقصد ۲۰۰ متر باشد مسافت پیموده شده توسط این شخص ۲۰۰ متر خواهد بود.

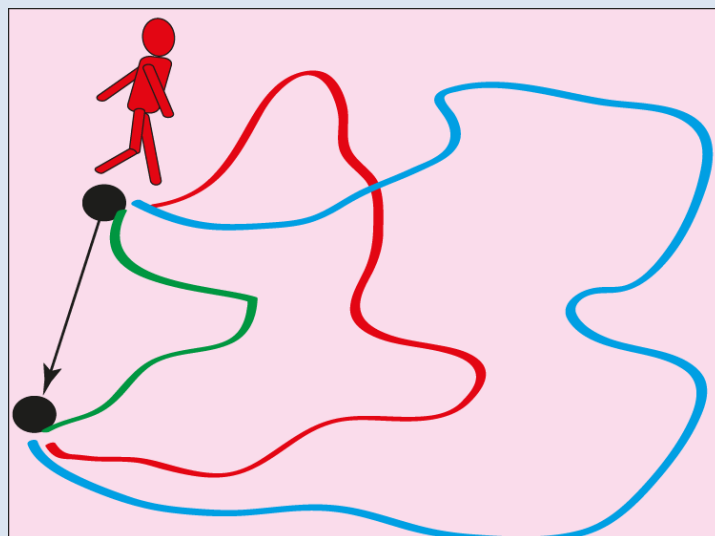


جابه جایی چیست؟ به فاصله مستقیم میان مبداء و

مقصد جابه جایی می گوئیم. به تصویر مقابل دقت کنید. شخص از نقطه A حرکت کرده و بعد از عبور از نقاط مختلف به نقطه F یعنی مقصد می رسد. بردار شماره ۵ را روی تصویر ببینید (بردار AF). این بردار فاصله مستقیم میان مبداء و مقصد است. اگر طول این بردار مثلا ۵۰ متر باشد جابه جایی این شخص کلا ۵۰ متر خواهد بود. پس یادتان باشد جابه جایی یک خط مستقیم است میان مبداء و مقصد.

نکته مهم: دانش آموزان عزیز دقت کنید در محاسبه جابه جایی فقط فاصله مستقیم میان مبداء و مقصد برای ما مهم

است و این که متحرک چه مسیری را طی کرده تا به مقصد رسیده اصلا اهمیتی ندارد. به تصویر زیر دقت کنید



در تصویر بالا شخص می تواند فاصله بین مبداء و مقصد را از مسیر سبز یا مسیر قرمز یا مسیر آبی طی کرده باشد ولی برای ما اصلا اهمیتی ندارد که او از چه مسیری حرکت کرده یعنی در تصویر بالا شخص از هر مسیری که رفته باشد جابه جایی او مقدار ثابتی است و مقدار جابه جایی فقط طول بردار سیاه رنگ است.

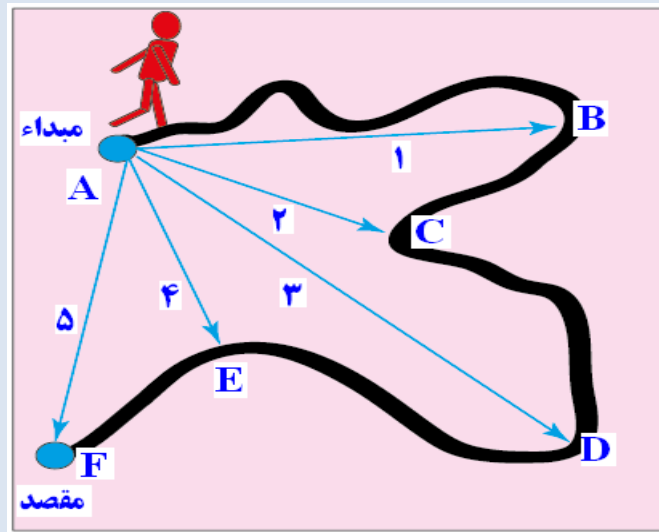
نکته مهم: جابه جایی یک بردار است پس جهت دارد(در ریاضی سال گذشته خواندید که بردارها دارای جهت هستند)

یعنی زمانی که ما جابه جایی یک متحرک را ذکر می کنیم حتما باید جهت جابه جایی را هم ذکر کنیم مثلا بگوئیم جابه جایی ۱۰ متر در جهت شمال به جنوب یا مثلا جابه جایی ۵ متر در جهت جنوب شرق به شمال غرب و

نکته بسیار مهم در تمام مدتی که متحرک در یک مسیر در حال حرکت است مسافت طی شده دائما افزایش می یابد

ولی جا به جایی الزاما افزایش نمی یابد بلکه ممکن است بعد از مدتی جا به جایی به جای افزایش کاهش یابد.

برای این که این نکته را خوب درک کنید یک بار دیگر به تصویر زیر دقت کنید.

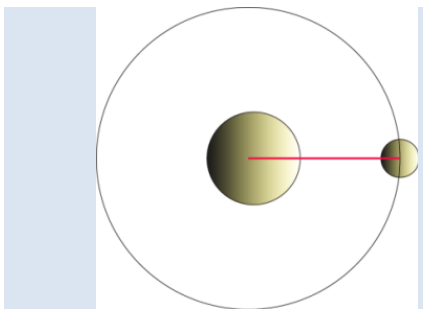


در تصویر بالا وقتی شخص از نقطه A به نقطه B می رود جابه جایی او برابر بردار AB خواهد بود (بردار شماره ۱) حال شخص به حرکت خود ادامه می دهد و از نقطه B به نقطه C می رود. زمانی که شخص به نقطه C می رسد جابه جایی او برابر بردار شماره ۲ خواهد بود (بردار AC) و همانطور که در تصویر می بینید بردار شماره ۲ از بردار شماره ۱ کوچکتر است. پس ببینید شخص وقتی از نقطه B به نقطه C می رود مسافت طی شده بیشتر می شود ولی جابه جایی او نه تنها افزایش نمی یابد بلکه جا به جایی کمتر هم می شود.

نکته: در تمام مدتی که متحرک از مبداء دور می شود جا به جایی افزایش می یابد ولی زمانی که متحرک به مبداء نزدیک می شود جا به جایی کاهش می یابد

برای درک بهتر مسافت و جا به جایی بیایید با هم چند تمرین حل کنیم .

تمرین

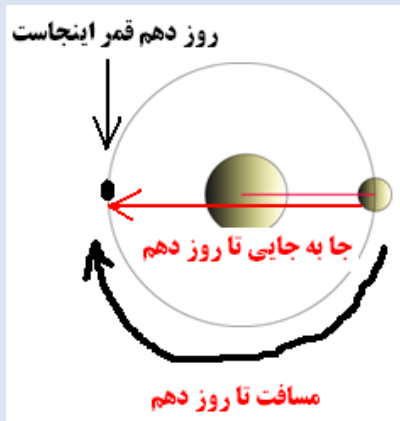


شکل مقابل قمری را نشان می دهد که دور یک سیاره در حال چرخیدن است. فرض کنید این قمر در هر ۲۰ روز یک دور کامل به دور سیاره می چرخد. با توجه به این اطلاعات به سوالات زیر پاسخ دهید. (قطر مدار قمر را ۱۰۰۰ کیلومتر و محیط مدار را ۳۱۴۰ کیلومتر در نظر بگیرید)

الف- مسافت طی شده و مقدار جابه جایی قمر را در طول ۲۰ روز محاسبه کنید. (نقطه ای که قمر قرار دارد را مبداء حرکت در نظر بگیرید)

قمر در طول ۲۰ روز یک دور کامل دور سیاره می چرخد پس مسافت طی شده محیط مدار است یعنی ۳۱۴۰ کیلومتر و جا به جایی صفر است چون قمر بعد از ۲۰ روز به نقطه اول بر می گردد.

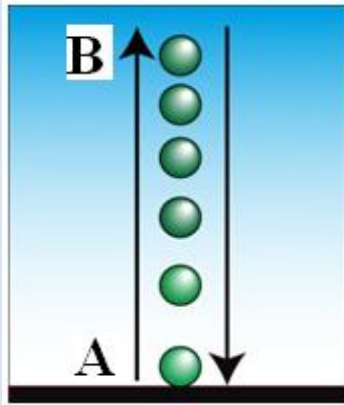
ب- مسافت طی شده و مقدار جابه جایی را در طول ۱۰ روز محاسبه کنید.



در مدت ۱۰ روز قمر فقط نصف مدار را طی می کند پس در روز دهم قمر در نقطه مقابل روی مدار قرار دارد (تصویر مقابل) یعنی مسافت طی شده نصف محیط مدار است که می شود ۱۵۷۰ کیلومتر و جا به جایی برابر قطر مدار است یعنی ۱۰۰۰ کیلومتر چون در روز دهم قمر دقیقاً در نقطه مقابل مدار قرار دارد

ج- بیشترین مقدار جابه جایی این قمر نسبت به نقطه مبدا در چه روزی است؟

در روز دهم چون بعد از روز دهم قمر کم کم به نقطه اول خود نزدیک می شود و جا به جایی دوباره کاهش می یابد.



مطابق شکل رو به رو گلوله ای را از نقطه A به سمت بالا پرتاب می کنیم. گلوله تا نقطه B بالا رفته و سپس به نقطه A بر می گردد. با ذکر دلیل توضیح دهید کدام نمودار زیر جابه جایی گلوله نسبت به زمان را درست نشان می دهد؟



جواب: تا زمانی که گلوله بالا می رود مقدار جابه جایی زیاد می شود چون گلوله از مبدا حرکت دور می شود ولی وقتی گلوله پایین می آید جابه جایی کاهش می یابد چون گلوله به مبدا حرکت نزدیک می شود پس نمودار شماره ۳ درست است

نکته مهم: عاملی که باعث می شود مقدار مسافت طی شده و مقدار جا به جایی با هم یکسان نباشند تغییر مسیر حرکت متحرک است یعنی اگر متحرک در طول مسیر تغییر جهت ندهد مسافت طی شده و جا به جایی برابر خواهند بود. مثلاً زمانی که یک سیب از درخت سقوط می کند چون روی یک خط راست حرکت می کند مقدار جابه جایی و مسافت پیموده شده با هم برابرند.

چگونه از مقیاس نقشه ها کمک بگیریم؟ برای استفاده از مقیاس نقشه باید فاصله بین دو نقطه مد نظر را با خط کش اندازه بگیریم و بینیم آن فاصله چند برابر طول مقیاس نقشه است سپس آن را در عدد مقیاس ضرب کنیم.

نکته: مقیاس هر نقشه مخصوص همان نقشه است.

نکته: اگر بخواهیم از روی کیلومتر شمار خودرو مسافت طی شده را محاسبه کنیم باید به صورت زیر عمل کنیم.



این عدد نشان دهنده مسافت طی شده است

مسافت طی شده همان عددی است که زیر عقربه کیلومتر شمار نوشته شده است. برای اینکه در طول یک سفر مسافت پیموده شده را بفهمیم باید عدد روی کیلومتر شمار را در شروع حرکت یادداشت کرده و در انتهای حرکت هم این عدد را دوباره بخوانیم. تفاضل این دو عدد مسافت طی شده در طول حرکت است. (تصویر مقابل)

تندی متوسط

همانطور که در کتاب درسی دیدید نسبت مسافت طی شده به زمان حرکت را تندی متوسط می گوئیم که مطابق رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}}$$

نکته: یکای تندی متر بر ثانیه و کیلومتر بر ساعت است.

نکته: اگر بخواهیم متر بر ثانیه و کیلومتر بر ساعت را به هم تبدیل کنیم به روش زیر عمل می کنیم.

الف - برای تبدیل کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه فقط کافی است عدد کیلومتر بر ساعت را بر $\frac{3}{6}$ تقسیم کنیم چون:

$$1 \text{ km/h} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3.6} \text{ m/s}$$

ب- برای تبدیل متر بر ثانیه به کیلومتر بر ساعت کافی است عدد متر بر ثانیه را در $\frac{3}{6}$ ضرب کنیم چون:

$$1 \text{ m/s} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{3600}{1000} = \frac{3}{6} \text{ km/h}$$

نکته: وقتی می‌گوییم تندی متوسط یک متحرک مثلاً ۱۰ متر بر ثانیه است یعنی متحرک به طور متوسط در طول مسیر حرکت در هر ثانیه ۱۰ متر را طی کرده است.

تندی لحظه‌ای

به تندی متحرک در هر لحظه از مسیر حرکت تندی لحظه‌ای می‌گوییم. به عنوان مثال همان عددی که عقربه کیلومتر شمار خودر در هر لحظه هنگام حرکت نشان می‌دهد تندی لحظه‌ای است. (دقت کنید عددی که عقربه کیلومتر شمار نشان می‌دهد تندی لحظه‌ای و عدد زیر کیلومتر شمار مسافت طی شده است که در بالا ذکر کردیم. این دو را با هم اشتباه نگیرید)

حرکت یکنواخت روی خط راست به حرکتی گفته می‌شود که تندی متحرک عدد ثابتی باشد و در مسیر مستقیم حرکت کند مثلاً وقتی خودرو در یک اتوبان مستقیم و خلوت حرکت می‌کند مشاهده می‌کنیم که عقربه کیلومتر شمار روی یک عدد ثابت قرار دارد و کم یا زیاد نمی‌شود. به این نوع حرکت حرکت یکنواخت روی خط راست می‌گوییم.

نکته مهم: در حرکت یکنواخت تندی متوسط و تندی لحظه‌ای با هم برابرند.

حرکت یکنواخت: اگر متحرکی روی یک مسیر غیر مستقیم با تندی ثابت حرکت کند حرکت آن یکنواخت خواهد بود مثلاً زمانی که خودرو دور یک میدان با تندی ثابت می‌چرخد یا حرکت زمین به دور خورشید و

نکته: تندی لحظه‌ای را با فرمول حساب نمی‌کنیم چون وقتی از لحظه صحبت می‌کنیم یعنی زمان قابل اندازه‌گیری نیست.

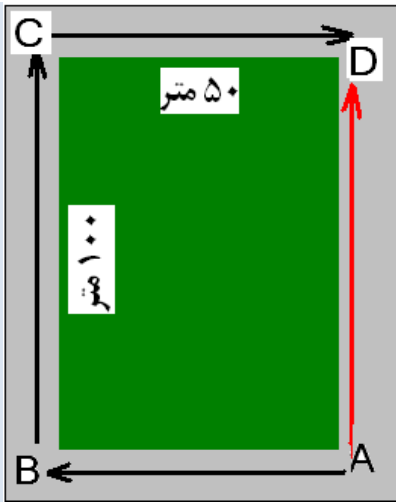
سرعت متوسط

نسبت جا به جایی به زمان حرکت را سرعت متوسط می گویند.

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جا به جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

دانش آموزان عزیز دقت کنید جا به جایی یک بردار است و بردار هم دارای جهت است پس حتما در سرعت متوسط باید جهت حرکت (مثلا به سمت جنوب شرق) ذکر شود.

بیا یاد برای این که سرعت متوسط و تندی متوسط را بهتر درک کنید با هم یک تمرین حل کنیم



تمرین: مطابق شکل رو به رو دونده ای دور یک زمین چمن از نقطه A حرکت کرده و بعد از عبور از نقاط B و C به نقطه D رسیده است. اگر دونده این مسیر را در مدت ۲ دقیقه پیموده باشد:

الف- تندی متوسط این دونده را حساب کنید.

جواب: قبلا گفتیم تندی متوسط نسبت مسافت طی شده به زمان حرکت است. در این شکل مسافت طی شده برابر است با ۲۰۰ متر (۵۰ متر مسیر A تا B و ۱۰۰ متر مسیر B تا C و ۵۰ متر مسیر C تا D) و زمان حرکت برابر است با ۱۲۰ ثانیه پس:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان حرکت}} = \frac{200\text{m}}{120\text{s}} = 1/66\text{m/s}$$

ب- سرعت متوسط این دونده را حساب کنید.

سرعت متوسط نسبت جا به جایی به زمان حرکت است. در این شکل جا به جایی برابر است با ۱۰۰ متر (فاصله مستقیم میان مبدا تا مقصد یعنی بردار قرمز رنگ) و زمان حرکت برابر است با همان ۱۲۰ ثانیه پس:

$$\text{به طرف شمال } 0.83 \text{ m/s} = \frac{100 \text{ m}}{120 \text{ s}} = \frac{\text{جابه جایی}}{\text{زمان حرکت}} = \text{سرعت متوسط}$$

نکته: اگر متحرک روی مسیر مستقیم حرکت کند تندی متوسط و سرعت متوسط با هم برابرند در بقیه مواقع تندی متوسط همیشه وقت از سرعت متوسط بیشتر است چون همیشه وقت مسافت از جابه جایی بیشتر است (به جز حرکت در مسیر مستقیم)

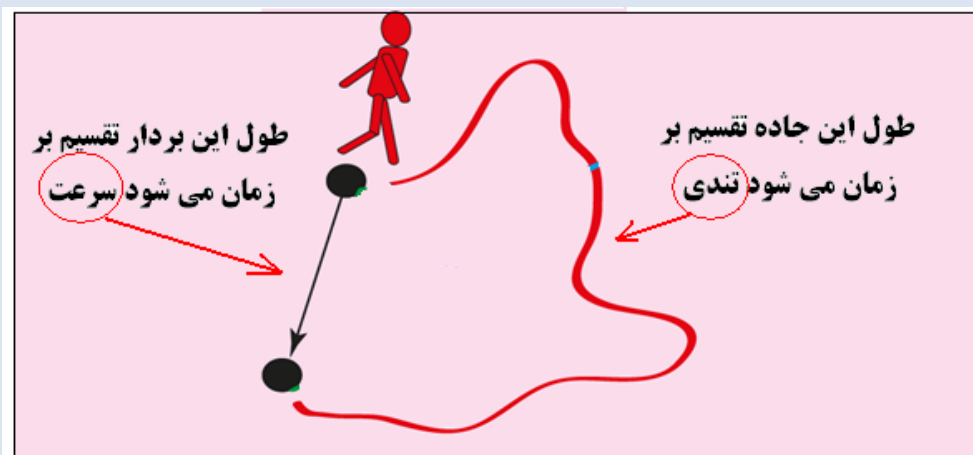
نکته بسیار مهم: وقتی می گوییم سرعت متوسط یک خودرو ۵۰ کیلومتر بر ساعت است یعنی خودرو به طور متوسط

در هر ساعت ۵۰ کیلومتر از مبدا دور شده یا ۵۰ کیلومتر به مقصد نزدیک شده است.

ولی وقتی می گوییم تندی متوسط یک خودرو ۵۰ کیلومتر بر ساعت است یعنی این که خودرو به طور متوسط در هر

ساعت ۵۰ کیلومتر را طی کرده است.

دانش آموزان عزیز برای این که محاسبه سرعت و تندی بهتر در ذهنتان بماند و این دو را با هم اشتباه نکنید تصویر زیر را به خاطر بسپارید



سرعت لحظه ای

سرعت لحظه ای در اصل همان تندی لحظه ای است به شرط آن که جهت حرکت مشخص باشد. مثلاً وقتی می‌گوییم خودرویی با تندی ۸۰ کیلومتر به سمت شرق حرکت می‌کند یعنی سرعت خودرو را بیان کرده ایم.

نکته: سرعت در اصل دو نوع اطلاعات به ما می‌دهد یکی مقدار تندی متحرک و دیگری جهت حرکت متحرک.

اهمیت سرعت به خاطر این است که در بسیاری از حرکتها علاوه بر تندی جهت حرکت هم مهم است. برای پی بردن به اهمیت سرعت لحظه ای مطلب زیر را بخوانید.

فرض کنید یک فرد توسط چند ربا ربوده شده است. خانواده این فرد به پلیس مراجعه کرده و از پلیس می‌خواهند که کمکشان کند. آنها به پلیس می‌گویند که فرزندشان چند لحظه قبل پیامک زده و نوشته است که همین الان خودرویی که من داخل آن هستم از تهران خارج شد و عقربه کیلومتر شمار خودرو هم عدد ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت را نشان می‌دهد. به نظر شما با این اطلاعات آیا پلیس به راحتی می‌تواند خودروی آدم رباها را پیدا کند؟ مسلماً خیر. چون پلیس فقط می‌داند که خودرو با ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت چند دقیقه قبل از تهران خارج شده حالا به کدام سمت رفته معلوم نیست. آیا به سمت کرج رفته است؟ یا به سمت سمنان یا به سمت شمال یا جنوب؟

آنچه فرد گزارش کرده در اصل تندی لحظه ای خودرو است.

ولی اگر همین شخص پیامک می‌زد که الان خودرو با ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت به سمت شمال از تهران خارج شد پلیس خیلی راحتتر می‌توانست به او کمک کند.

این که خودرو با ۱۰۰ کیلومتر به سمت شمال حرکت می‌کند در اصل همان سرعت لحظه ای خودرو است.

پس همانطور که می‌بینید سرعت لحظه ای نسبت به تندی لحظه ای اطلاعات کاملتری به ما می‌دهد.

نکته: عددی که کیلومتر شمار اتومبیل نشان می‌دهد همان تندی لحظه ای است چون کیلومتر شمار هیچ اطلاعاتی از جهت حرکت به ما نمی‌دهد.

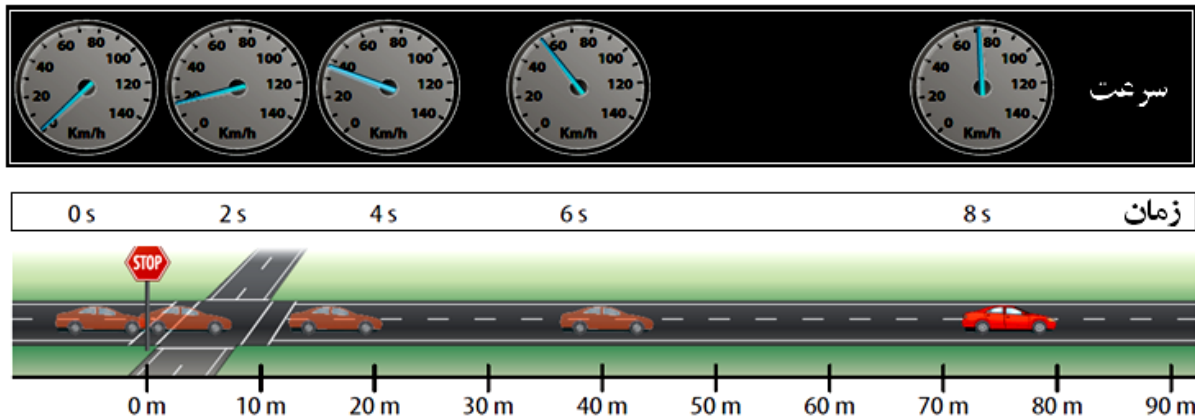
شتاب متوسط

حرکت شتابدار چه نوع حرکتی است؟ به حرکتی که سرعت متحرک در حال تغییر باشد حرکت شتابدار می‌گوییم. مثلاً زمانی که خودرو از پشت چراغ قرمز شروع به حرکت می‌کند یا مثلاً زمانی که خودرو ترمز می‌کند.

برای محاسبه شتاب متوسط باید تغییرات سرعت را بر زمان تقسیم کنیم.

قبل از این که به شتاب پردازیم لازم است ابتدا نحوه محاسبه تغییرات سرعت را یاد بگیریم. برای محاسبه تغییرات سرعت کافی است سرعت اولیه متحرک را از سرعت نهایی کم کنیم. به تمرین زیر دقت کنید.

تمرین: الف- روی تصویر زیر تغییرات سرعت خودرو از شروع حرکت تا ثانیه ۴ را محاسبه کنید.



جواب: اگر بخواهیم تغییرات سرعت را از شروع حرکت تا ثانیه ۴ اندازه بگیریم سرعت در شروع حرکت می شود سرعت اولیه و سرعت در ثانیه چهارم می شود سرعت نهایی یعنی:

$$\text{سرعت اولیه} = 0 \text{ Km/s} \quad \text{سرعت نهایی} = 40 \text{ Km/s}$$

$$\text{تغییرات سرعت} = \text{سرعت نهایی} - \text{سرعت اولیه} = 40 \text{ Km/s} - 0 \text{ Km/s} = 40 \text{ Km/s}$$

ب- روی تصویر بالا تغییرات سرعت خودرو بین زمان های ۴ تا ۸ ثانیه را محاسبه کنید.

اگر بخواهیم تغییرات سرعت را در فاصله ۴ تا ۸ ثانیه اندازه بگیریم سرعت در ثانیه چهارم می شود سرعت اولیه و سرعت در ثانیه هشتم می شود سرعت نهایی یعنی:

$$\text{سرعت اولیه} = 40 \text{ Km/s} \quad \text{سرعت نهایی} = 70 \text{ Km/s}$$

$$\text{تغییرات سرعت} = \text{سرعت نهایی} - \text{سرعت اولیه} = 70 \text{ Km/s} - 40 \text{ Km/s} = 30 \text{ Km/s}$$

شتاب را با کمک فرمول زیر محاسبه می کنیم

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

نکته: یکای شتاب متر بر مربع ثانیه است و به صورت m/s^2 نشان داده می شود

نکته مهم: وقتی می‌گوییم شتاب یک خودرو ۲ متر بر مربع ثانیه است یعنی در هر ثانیه ۲ متر بر ثانیه به سرعت قبلی خودرو افزوده می‌شود. مثلاً اگر سرعت این خودرو در ثانیه سوم ۶ متر بر ثانیه باشد در ثانیه چهارم سرعت خودرو ۸ متر بر ثانیه خواهد بود یعنی ۲ متر بر ثانیه به سرعت قبلی اضافه می‌شود و در ثانیه پنجم سرعت خودرو دوباره ۲ متر بر ثانیه به سرعت قبلی اضافه می‌شود پس سرعت خودرو در ثانیه پنجم ۱۰ متر بر ثانیه خواهد بود و

با ارزیابی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مؤلف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

توجه:

دانش آموزان مدارس می‌توانند از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می‌کنند در هر قسمت از این کتاب اشکالی دارند و همچنین بقیه دانش آموزان عزیز در هر قسمت از کتاب درسی اشکال دارند خود را از طریق وبلاگ یا ایمیل زیر با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.


آدرس وبلاگ: <http://oloomeandishepooya.blogfa.com>

ایمیل: ehtesham1352@yahoo.com

برای وارد شدن به وبلاگ روی آدرس وبلاگ کلیک کنید

چند نمونه سوال از فصل چهارم

دانش آموزان عزیز برای درک مطالب این فصل همان مثالها و تمرینهای کتاب درسی را با دقت مطالعه کنید کافی است

۱		<p>عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.</p> <p>الف - وقتی هواپیما در ارتفاع مشخصی پرواز می کند مقدار مسافت و جابه جایی برابر هستند.</p> <p>ب - حرکت یکنواخت به حرکتی گفته می شود که تندى متوسط و سرعت متوسط برابر باشند.</p> <p>پ - در حرکت یکنواخت مقدار شتاب برابر صفر است.</p>
	<p>نادرست درست</p> <p>درست نادرست</p> <p>درست نادرست</p>	
۲		<p>در کدامیک از گزینه های زیر جابجایی و مسافت طی شده حتما با هم برابر است؟</p> <p>الف - سقوط یک سیب از شاخه تا روی زمین</p> <p>ب - حرکت هواپیما از فرودگاه مبدا تا فرودگاه مقصد</p> <p>ج - حرکت یک تیر از هنگام خروج از کمان تا برخورد به هدف</p> <p>د - حرکت یک کشتی در داخل اقیانوس</p>
۳		<p>وقتی به عقربه کیلومتر شمار اتومبیل نگاه می کنیم کدام گزینه را مشاهده می کنیم.</p> <p>الف - سرعت متوسط ب - سرعت لحظه ای</p> <p>ج - تندى متوسط د - تندى لحظه ای</p>
۴		<p>احتمالا شنیده اید که می گویند صفر تا صد این اتومبیل ۴ ثانیه است. این جمله یعنی:</p> <p>الف - جابجایی اتومبیل در عرض ۴ ثانیه ۱۰۰ متر است.</p> <p>ب - مسافت طی شده در عرض ۴ ثانیه ۱۰۰ متر است</p> <p>ج - بعد از ۴ ثانیه سرعتش به ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت می رسد</p> <p>د - بعد از ۴ ثانیه سرعتش به صد متر بر ثانیه می رسد</p>
۵		<p>در تصویر مقابل یک مورچه از نقطه A از روی پله ها تا نقطه B را طی می کند. مقدار مسافت طی شده و جابجایی مورچه چقدر است؟ ارتفاع و عرض هر پله ۱۰ سانتی متر است.</p>
۶		<p>اتومبیلی از حالت سکون با شتاب ۲ متر بر مربع ثانیه شروع به حرکت می کند. حساب کنید چند ثانیه طول می کشد تا سرعت اتومبیل به ۷۲ کیلومتر بر ساعت برسد؟</p>

بیشتر سوالات بالا از کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا انتخاب شده است

پاسخنامه

۱ **الف- نادرست** است چون مسافت و جابه جایی زمانی برابر هستند که حرکت روی خط مستقیم باشد. درست است که هواپیما در ارتفاع مشخصی پرواز می کند ولی ممکن است در حال دور زدن یا تغییر مسیر باشد
ب- درست
ج- درست

۲ **گزینه الف درست است** چون در بقیه گزینه ها مسیر حرکت ممکن است تغییر کند

۳ **گزینه دال صحیح است**

۴ **گزینه ج صحیح است** صفر تا صد یعنی مدت زمانی که طول می کشد سرعت یک متحرک از صفر به ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت برسد

۵ مسافت ۱۱۰ سانتی متر و جابه جایی ۵۰ سانتی متر چون مسافت مجموع ارتفاع و عرض تمام پله ها است ولی جا به جایی برابر عرض پله ها است

۷۲ کیلومتر بر ساعت برابر است با ۲۰ متر بر ثانیه

سرعت اولیه - سرعت نهایی = تغییرات سرعت

$$۲۰ \text{ m/s} - ۰ \text{ m/s} = ۲۰ \text{ m/s}$$

$$\text{تغییرات سرعت} = \frac{\text{شتاب متوسط}}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

$$۲۰ \text{ m/s} = \frac{۲۰ \text{ m/s}}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

در نتیجه زمان برابر است با ۱۰ ثانیه

یعنی ۱۰ ثانیه بعد از شروع حرکت سرعت اتومبیل ۷۲ کیلومتر بر ساعت خواهد بود.