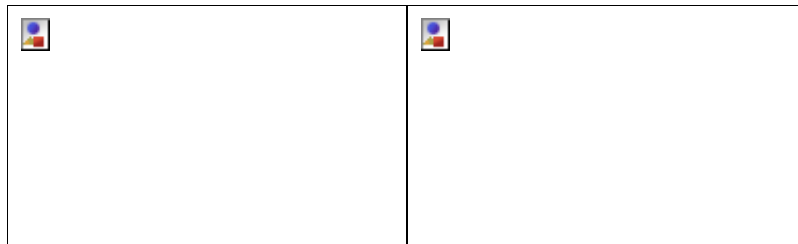




## علوم تجربی سال اول راهنمایی فصل ۷

### حرکت

به اطراف خود نگاه کنید . حرکت های بسیاری وجود دارد .



حرکت هایی نیز وجود دارند که دیده نمی شوند. مانند حرکت ذرات سازنده مواد، حرکت ستارگان و سیارات و یا صدایی که شنیده می شود. همه تغییرات و همه پدیده ها حاصل حرکت اند. برای انجام هر کاری حرکت انجام می شود. به عبارت دیگر، انجام کار بدون حرکت غیر ممکن است.

### مسافت:

کوتاه ترین فاصله بین دو نقطه، خط راستی است که آن دو نقطه را به یکدیگر وصل می کند. برای رفتن از یک محل به محل دیگر ، معمولاً مسیری را می پیماییم که خط راست نیست. در این حرکت ها، مجبوریم مانع ها را دور بزنیم . در نتیجه مسیری طولانی تر را می پیماییم.



در حرکت از یک شهر به شهر دیگر نیز وجود مانع های طبیعی ، مانند تپه، رودخانه و دریاچه باعث می شود که انسان مسیرهای طولانی تری از فاصله مستقیم میان دو محل را پیماید.



### توجه:

نقشه ساختمان یا یک شهر را نمی توان به همان اندازه خودش رسم کرد. بنا براین تمام فاصله ها را به یک نسبت کوچک می کنند تا بتوانند نقشه مورد نظر را روی یک کاغذ کوچک رسم کنند. به این نسبت (مقیاس) گفته می شود که آن را در گوشه نقشه می نویسند.



### جابه جایی:

فرض کنید قرار است به مسافرت بروید. ابتدا مقصد خود را مشخص می کنید. سپس از منزل خود که مبدأ یا نقطه شروع است، حرکت می کنید تا به مقصد برسید. در این مسیر باید موانعی مانند، کوه، رودخانه، ... را دور بزنید تا به نقطه پایان یا مقصد برسید.

اگر نقطه شروع حرکت (مبدأ) را به نقطه پایان (مقصد) وصل کنید، در واقع جابه جایی مشخص شده است.

### نکته:

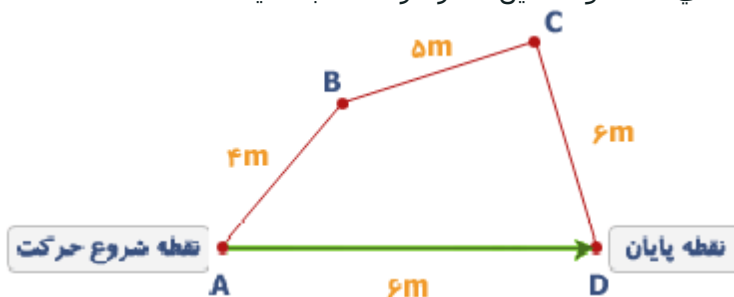
به فاصله مستقیم میان مبدأ و مقصد «جابه جایی» می گویند یا به عبارت دیگر برداری است که نقطه شروع را به پایان وصل می کند.

### نکته:

مجموع طولهایی که متحرک برای رفتن از مبدأ به مقصد می پیماید، مسافت طی شده گفته می شود.

### مثال:

شخصی از نقطه A شروع به حرکت کرده و از نقاط B و C گذشته تا به نقطه D (نقطه پایان) رسیده است. جابه جایی و مسافت طی شده توسط این متحرک را محاسبه کنید.



$$\text{مسافت طی شده} = 4 + 5 + 6 = 15 \text{ متر}$$

$$\text{جابه جایی طی شده} = 6 \text{ m}$$

جابه جایی و مسافت، هر دو از جنس طول هستند و هر دو را با واحد متر (m) اندازه گیری می کنیم. اما واحد های دیگری نیز برای اندازه گیری طول وجود دارد که مهم ترین آنها در جدول مقابل آورده شده است.

نام واحد	اندازه واحد بر حسب متر
کیلومتر (Km)	۱۰۰۰ متر
سانتی متر (Cm)	$\frac{1}{100}$
میلی متر (mm)	$\frac{1}{1000}$

برای اندازه گیری فاصله های بسیار دور مانند فاصله بین ستارگان و کهکشان ها واحدی به نام سال نوری به

کار برده می شود.  
یک سال نوری برابر است با مسافتی که نور در طول یک سال می پیماید.

## سرعت



**سرعت:** مسافتی است که متحرک در واحد زمان (یعنی در یک ثانیه) می پیماید.

### سرعت به دو عامل بستگی دارد:

۱) مسافت طی شده (X) که معمولاً با دو واحد (m) و کیلومتر (km) می باشد. سرعت با مسافت طی شده رابطه مستقیم دارد. یعنی در یک زمان معین، هر چه مسافت طی شده توسط یک متحرک بیشتر از متحرک دیگر باشد سرعت آن جسم بیشتر است.  
۲) مدت زمان (t) که معمولاً با واحدهای ثانیه (s)، دقیقه (min) و ساعت (h) قابل اندازه گیری است. سرعت با زمان رابطه عکس دارد، یعنی برای یک مسافت مشخصی، هر چه مدت زمان طی شده توسط یک متحرک کمتر از متحرک دیگر باشد. سرعت آن بیشتر است.

با توجه به عوامل ذکر شده، سرعت (v) را به صورت زیر محاسبه می کنند.

$$\text{سرعت} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

$$v = \frac{x}{t}$$

### یک راه ساده:

#### مثلث سرعت

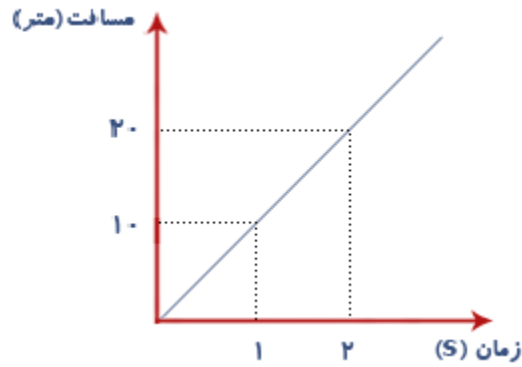
برای به دست آوردن هر یک از کمیت ها، کافی است انگشت خود را بر روی مورد خواسته شده بگذارید و عملیات ریاضی باقی مانده را به دست آورید.



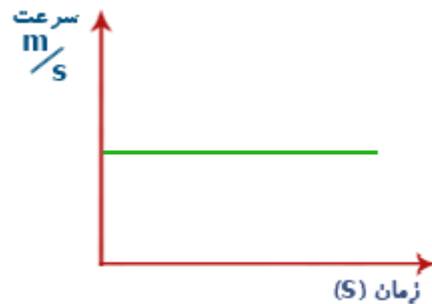
- اگر واحد اندازه گیری مسافت، متر (m) و واحد اندازه گیری زمان، ثانیه (s) باشد، واحد اندازه گیری سرعت **متر بر ثانیه** است.

- اگر واحد اندازه گیری مسافت، کیلومتر (km) و واحد اندازه گیری زمان، ساعت (h) باشد، واحد اندازه گیری سرعت **کیلومتر بر ساعت** است.  
برای تبدیل کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه عدد مورد نظر را بر ۳/۶ تقسیم می کنیم.

- هرگاه سرعت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، در تمام لحظه ها یکسان باشد حرکت آن یکنواخت است و نمودار مکان- زمان به صورت یک خط راست است.



- چون در حرکت یکنواخت سرعت ثابت است ، نمودار سرعت - زمان به صورت يك خط راست موازي محور زمان است.



امروزه بشر، با استفاده از علم و فناوری پیشرفته خود وسایل نقلیه ای می سازد که فاصله های بسیار طولانی را با سرعت های بسیار زیاد در زمانی کوتاه می پیماید . مثل هواپیماهای مسافربری کنکوردا با حمل صدها مسافر با سرعتی بیشتر از سرعت صوت (حدود ۲۰۰۰ کیلومتر بر ساعت) پرواز می کند.



برای اندازه گیری فاصله های بسیار دوری که امکان اندازه گیری با ابزارهای معمولی وجود ندارد از راههای مختلفی استفاده می شود. به طور مثال برای اندازه گیری فاصله زمین تا ماه از روش زیر استفاده می شود.

فضانوردانی که به کره ی ماه سفر کرده اند ، در سطح ماه آینه ای کار گذاشته اند. از زمین پرتوهای نور لیزر بر این آینه تابیده می شود تا پس از بازتاب به زمین برگردد. آن گاه زمان رفت و برگشت نور را با زمان سنج های بسیار دقیق اندازه گرفته و آن را نصف می کنند و در عدد ۳۰۰/۰۰۰ (سرعت نور بر حسب کیلومتر بر ثانیه) ضرب می کنند. دانشمندان با استفاده از این روش، فاصله زمین تا ماه را ۳۸۰/۰۰۰ کیلومتر اندازه گرفته اند.

برای اندازه گیری عمق آب اقیانوس ها از روش زیر استفاده می شود.

یک موج فراصوتی از سطح آب به اعماق آب فرستاده می شود. این موج با برخورد به کف اقیانوس به سطح آب بازمی گردد زمان رفت و برگشت موج اندازه گیری شده و بر ۲ تقسیم می شود. سپس در عدد ۱۴۵۰ (سرعت انتشار صوت در آب) ضرب می شود و به این صورت عمق آب اقیانوس محاسبه می شود.

### شتاب:

به این اتومبیل در حال حرکت دقت کنید. عقربه سرعت سنج در هر لحظه عددی را نشان می دهد یعنی

سرعت اتومبیل همیشه ثابت نیست.



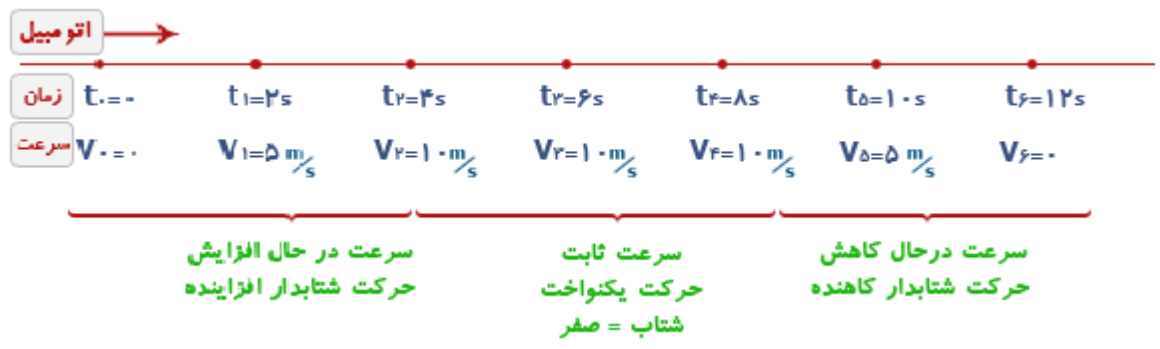
معمولاً سرعت يك متحرك در تمام مدت حرکتش ثابت نیست. راننده ، سرعت اتومبیل را بر حسب شرایط جاده و آب و هوا به طور مناسب و مطمئن تنظیم می کند. هنگامی که سرعت يك متحرك در حال تغییر است می گوئیم دارای شتاب است. شتاب (a) نشان دهنده ي تغییرات سرعت در واحد زمان (در يك ثانيه) است. شتاب از رابطه ي زیر بدست می آید.

$$\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{تغییرات زمان}} = \text{شتاب}$$

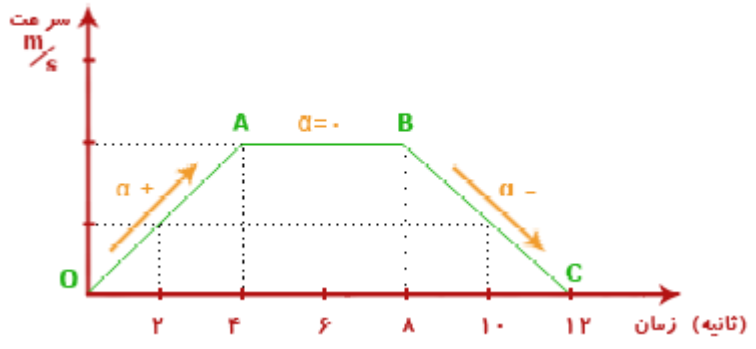
$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

یکای اندازه گیری شتاب، متر بر مجذور ثانیه (m/s<sup>2</sup>) می باشد.

وقتی اتومبیل مسیر مستقیمی را می پیماید و عقربه سرعت سنج آن عدد ثابتی را نشان می دهد، یعنی سرعت حرکت اتومبیل ثابت است و تغییر نمی کند. در این حالت شتاب حرکت صفر است. وقتی عقربه سرعت سنج از عددی به عدد دیگر تغییر می کند. یعنی سرعت حرکت اتومبیل تغییر می کند و حرکت شتابدار است. در این صورت اگر سرعت حرکت مرتباً در حال افزایش باشد، حرکت شتابدار از نوع تند شونده است و شتاب مثبت است. و اگر سرعت اتومبیل مرتباً در حال کاهش باشد، حرکت اتومبیل شتابدار از نوع کند شونده بوده و شتاب منفی است.



نمودار سرعت - زمان را برای حرکت این اتومبیل رسم می کنیم.



در مسیر OA سرعت در حال افزایش است. پس حرکت شتابدار از نوع تند شونده است.  
 در مسیر AB سرعت ثابت است پس حرکت یکنواخت بوده، یعنی شتاب صفر است.  
 در مسیر BC سرعت در حال کاهش است. پس حرکت شتابدار از نوع کند شونده است.

**مثال:** اتومبیلی از حال سکون شروع به حرکت کرده و در مدت ۱۰ ثانیه سرعت آن ۳۰ متر بر ثانیه می رسد.  
 الف) شتاب حرکت اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه است؟  
 ب) شتاب حرکت از چه نوعی است؟

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{30 - 0}{10} = \frac{30}{10} = 3 \text{ m/s}^2$$

شتاب از نوع تند شونده است.

### عامل ایجاد شتاب:

#### قانون اول نیوتون بیان می کند.

اجسام تمایل دارند حالت اولیه خود را حفظ کنند یعنی اگر ساکن هستند در حالت سکون باقی بمانند و اگر در حال حرکت هستند به حرکت خود به طور یکنواخت با سرعت ثابت ادامه دهند. حال اگر بخواهیم جسم ساکنی را به حرکت در آوریم یا سرعت متحرک را کاهش یا افزایش دهیم باید به آن نیرو وارد کنیم. نیرو با ایجاد شتاب باعث تغییر سرعت می شود.

#### قانون دوم نیوتون بیان می کند.

اگر به جسمی نیرو وارد شود آن جسم شتاب می گیرد. شتاب با مقدار نیرو رابطه ی مستقیم و با جرم جسم رابطه عکس دارد.

یعنی

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = m \cdot a$$

نیرو (N)
جرم (kg)
شتاب ( $\frac{m}{s^2}$ )

#### نکته:

نیرو عامل تغییر سرعت حرکت اجسام است.

- اگر نیرویی که بر جسم در حال حرکت وارد می شود با جهت حرکت جسم هم جهت باشد، سرعت آن را افزایش می دهد.
- اگر نیرویی که بر جسم در حال حرکت وارد می شود با جهت حرکت جسم مخالف باشد، سرعت آن را کاهش می دهد.

شما هنگامی که در اتومبیل نشسته اید، شتاب افزایش یافته یا کاهش یافته را به خوبی حس می کنید. در هنگام شتاب افزایش یافته یعنی وقتی راننده گاز می دهد، احساس می کنید که بدن شما به پشتی صندلی فشرده می شود. اما در هنگام شتاب کاهش یافته یعنی در هنگام ترمز کردن، احساس می کنید که به جلو پرتاب می شود.

کارخانه های سازنده اتومبیل های سواری، گاهی برای نشان دادن قدرت اتومبیل و میزان شتاب آن از عددی به نام (صفر تا صد) استفاده می کنند. هر چه صفر تا صد اتومبیل کم تر باشد یعنی قدرت و شتاب اتومبیل بیشتر است.

#### مثال:

صفر تا صد اتومبیل ۱۰ ثانیه است. یعنی این اتومبیل ۱۰ ثانیه وقت لازم دارد تا بتواند از حالت سکون (سرعت صفر) به سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت برسد.

اجرا و پشتيباني توسط مؤسسه فناوري اطلاعات كاشف