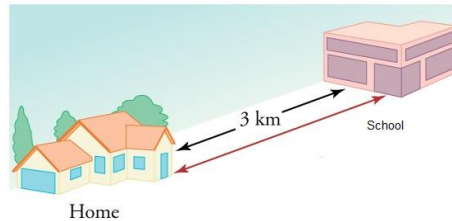


## معنای تندی در فیزیک:

مسافت خانه تا مدرسه را در نظر بگیرید. شما بسته به زمانی که فرصت دارید، این مسافت را می‌توانید تند یا آهسته بروید. در حقیقت در علم فیزیک، به این که مسافت بین دو نقطه را در چه مدت زمانی طی کنید، تندی می‌گوییم.



## تندی متوسط:

دوباره به مسیر خانه تا مدرسه برمی‌گردیم. شما تمام این مسیر را با یک سرعت نمی‌روید. گاهی سریع و گاهی آرام تر حرکت می‌کنید. اگر به این تغییر سرعت توجه نکرده و تنها ملاک را کل مسیر و کل زمان صرف شده در نظر بگیریم، به آن **تندی متوسط** می‌گوییم. در حقیقت تندی (Speed) کمیتی **اسکالر** (مقداری و بدون جهت) است که برابر با **مسافت طی شده در واحد زمان** می‌باشد. پس نکته بسیار مهم در محاسبه تندی، توجه به مسافت طی شده است. برای محاسبه تندی بایستی مسافت طی شده را بر زمان تقسیم کنیم.

$$\text{تندی متوسط} = S_{avg} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$$

واحد مسافت: متر (m)

واحد زمان: ثانیه (s)

واحد تندی متوسط: متر بر ثانیه (m/s)

## تندی لحظه ای:

اگر به تندی در هر لحظه از مسیرمان تا مدرسه توجه کنیم در حقیقت به تندی لحظه ای پرداخته ایم. بنابراین به **تندی متحرک در هر لحظه**، تندی لحظه ای می‌گوییم.

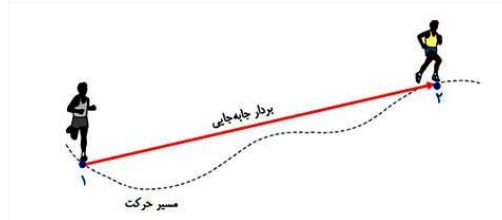
**نکته:** سرعت سنج خودرو نیز تندی لحظه ای را نشان می‌دهد.

**نکته:** وقتی در ماشین پشت چراغ قرمز ایستاده ایم، تندی ماشین صفر است و با سبز شدن چراغ و حرکت خودرو، میزان تندی نیز به تدریج افزایش می‌یابد.



## سرعت متوسط:

به میزان جابجایی متحرک در بازه زمانی صرف شده، سرعت می گویند. لازم به توجه است که ممکن است جهت حرکت در یک مسیر بارها تغییر کند ولی جابجایی به معنای فاصله میان نقطه آغاز و نقطه پایان است.



سرعت (Velocity) کمیتی برداری (مقداری و دارای جهت) است که برابر با تغییر مکان برداری (جابه جایی) بر واحد زمان می باشد. نکته بسیار مهم در محاسبه سرعت، توجه به تغییر مکان و جهت آن است. بدین ترتیب که بایستی اختلاف مکان ثانویه و اولیه را بر زمان طی شده تقسیم کنیم.

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{تغییرات زمان}} = \frac{\text{فاصله بین نقطه آغاز و پایان نمودار}}{\text{مدت زمان حرکت نمودار}}$$

واحد جابه جایی: متر (m)

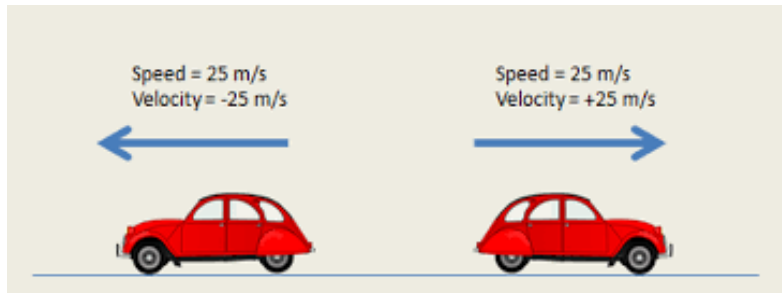
واحد زمان: ثانیه (s)

واحد سرعت متوسط: متر بر ثانیه (m/s)

مثلا فرض کنید متحرکی ابتدا ۹۰ متر به سمت شرق حرکت کرده و سپس ۱۲۰ متر به سمت شمال حرکت می کند. همچنین لازم به ذکر است که این حرکت در مدت زمان ۱۵ ثانیه اتفاق افتاده است. برای محاسبه سرعت این متحرک بایستی تغییر مکان برداری آن را بدست آوریم. با توجه به اینکه حرکت ابتدا به سمت شرق (راست) و سپس شمال (بالا) بوده است. البته با استفاده از قضیه فیثاغورت، مقدار سرعت متوسط را نیز می توان محاسبه کرد. چرا که ممکن است متحرک گاهی توقف و یا افزایش/کاهش مقدار سرعت داشته باشد. اما از آنجاییکه اطلاعاتی داده نشده است فقط سرعت متوسط قابل محاسبه بود.

## تفاوت تندی و سرعت :

در علم فیزیک میان واژه تندی و سرعت تفاوت وجود دارد. زمانی که از واژه تندی استفاده می کنیم، جهت حرکت برای ما مبهم است ولی سرعت هم تندی را به ما می گوید و هم جهت حرکت را مشخص می کند. در حقیقت تندی کمیتی عددی است ولی سرعت یک کمیت برداری است.



## سرعت لحظه ای :

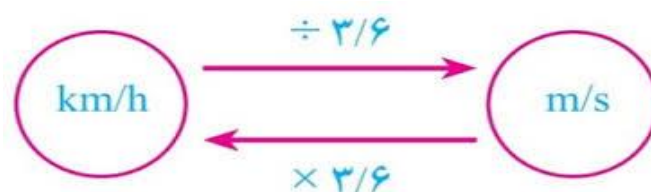
همان گونه که در مقابل تندی متوسط ، تندی لحظه ای مطرح می شود، در مقابل سرعت متوسط نیز می توان به سرعت لحظه ای پرداخت. در حقیقت سرعت لحظه ای میزان جابجایی متحرک در **یک لحظه** مشخص است .

## واحد سرعت و تندی متوسط :

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

**نکته:** برای تبدیل کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه فقط کافی است عدد کیلومتر بر ساعت را بر  $\frac{3}{6}$  تقسیم کنیم.

**نکته:** برای تبدیل متر بر ثانیه به کیلومتر بر ساعت کافی است عدد متر بر ثانیه را در  $\frac{3}{6}$  ضرب کنیم .





❖ درست یا نادرست بودن هر عبارت را مشخص کرده و در صورت نادرست بودن عبارت صحیح را بنویسید.

۱. مسافت کوتاه‌ترین فاصله بین مبداء و مقصد است.
۲. مسافت و جابه‌جایی در خط مستقیم همیشه با هم برابر هستند.
۳. شخصی با سرعت ۵ متر بر ثانیه به سمت شرق حرکت می‌کند، این مطلب تندی متوسط را نشان می‌دهد.
۴. سرعت سنج اتومبیل، اندازه سرعت لحظه‌ای اتومبیل را نشان می‌دهد.
۵. تندی و سرعت به یک معناست.
۶. حرکت یکنواخت به حرکتی گفته می‌شود که تندی متوسط و سرعت متوسط برابر باشند.
۷. معنای جمله "تندی متوسط اتومبیلی ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت است"، این است که تندی در هر لحظه ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت است.

❖ جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید.

۱. کل مسیر طی شده از مبداء تا مقصد را ..... می‌گویند.
۲. به پاره‌خطی که دارای جهت باشد ..... می‌گویند.
۳. برای تبدیل کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه، مقدار را ..... ضرب می‌کنیم.
۴. مسافت طی شده به شکل مسیر بستگی ..... (دارد / ندارد).
۵. سرعت کمیتی است که علاوه بر ..... ، ..... نیز دارد.
۶. وقتی می‌گوییم جسمی با تندی ۴۰ کیلومتر بر ساعت در جهت شمال غرب حرکت می‌کند ..... را بیان کرده‌ایم.
۷. اگر تندی متوسط و لحظه‌ای در طول مسیر با هم برابر باشند، حرکت از نوع ..... می‌باشد.
۸. هنگامی که مسافت با جابه‌جایی برابر باشد سرعت متوسط با ..... برابر خواهد بود.

❖ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱. متحرکی مسافت ۵۴۰ متر را در ۹ دقیقه طی می‌کند تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟
۲. دوچرخه سواری ابتدا یک مسافت ۶۰ متری را در مدت ۲۰ ثانیه در جهت شرق سپس مسافت دیگری به طول ۸۰ متر را با تندی متوسط ۸ متر بر ثانیه در جهت شمال طی می‌کند. تندی متوسط و سرعت متوسط را در کل مسیر را حساب کنید.
۳. یک متحرک در زمان ۲۰ ثانیه با تندی متوسط  $18 \text{ km/h}$ ، چه مسافتی را طی می‌کند؟

۴. هر یک از تبدیل‌های زیر را انجام دهید.

$$72 \text{ km/h} = \dots \text{ m/s} \quad \dots \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

$$\dots \text{ km/h} = 25 \text{ m/s} \quad \dots \text{ km/h} = \dots \text{ m/s}$$

❖ گزینه صحیح را انتخاب کنید.

۱. متحرکی بر روی یک مسیر مستقیم شرق به غرب، ۴۵۰ متر اول را با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه و ۱۰ ثانیه بعد را با سرعت متوسط ۲۰ متر بر ثانیه در همان جهت حرکت می‌کند. اندازه سرعت متوسط این متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۶/۲۵ (۲) ۱۷/۵  
(۳) ۱۸ (۴) ۱۸/۷۵

۲. متحرکی ابتدا ۵۵ متر را در مدت زمان ۹ ثانیه به سمت شرق حرکت می‌کند، سپس ۳۵ متر را در مدت زمان ۶ ثانیه به سمت غرب حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در کل مسیر چند  $\text{m/s}$  است.

- (۱) ۶ (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴) ۴

۳. متحرکی با تندی متوسط ۶۰ متر بر ثانیه به مدت ۲۰ دقیقه حرکت می‌کند، مسافت طی شده چند متر است؟

- (۱) ۷۲۰۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۷۲

۴. هنگامی که می‌گوییم سرعت متوسط متحرکی ۱۰ متر بر ثانیه است، الزاماً کدام مورد درست است؟

- (۱) متحرک در مدت ۱ ثانیه، ۱۰ متر جابه‌جا شده‌است. (۲) متحرک در ۱ ثانیه، ۱۰ متر مسافتی را طی کرده‌است.  
(۳) متحرک در ۱۰ ثانیه، ۱ متر جابه‌جا شده‌است. (۴) متحرک در ۱۰ ثانیه، ۱ متر مسافتی را طی کرده‌است.

۵. متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر در مدت ۴ ثانیه نیم دور می‌زند، تندی و سرعت متوسط آن برحسب متر بر ثانیه حساب کنید؟

- (۱) ۱۰ ، ۱۵ (۲) ۱۰ ، ۱۵  
(۳) ۳۰ ، ۸۰ (۴) ۸۰ ، ۳۰

۶. دونه‌ای دور یک پیست دوی دایره‌ای شکل به شعاع ۴۰ متر با تندی ثابت ۵ متر بر ثانیه در حال دویدن است. مسافت پیموده شده توسط این دونه در مدت زمان ۵۶ ثانیه چند برابر جابه‌جایی او در همین مدت است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷