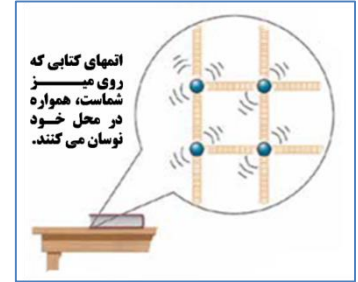


## فصل (۴) حرکت

همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است. حتی زمین که ساکن به نظر می رسد، نیز در حرکت است.

**راه شناخت جهان فیزیکی پیرامون چیست؟** شناخت حرکت

**چند مورد از حرکات اطراف ما که توسط دانشمندان کشف شده اند عبارتند از:**



### مسافت چیست؟

(۱) به مجموع طولهایی که برای رفتن از (مبدأ) تا (مقصد) پیموده می شود مسافت می گوئیم.

(۲) کل مسیری طی شده بین شروع تا پایان حرکت را مسافت پیموده شده می نامند.

**پاره خط چیست؟** کوتاه ترین فاصله یا مسیر بین دو نقطه، خط راستی است که آن دو نقطه را به یکدیگر وصل می کند.

**بردار چیست؟** پاره خطهای جهت دار را بردار می گویند.

**جابه جایی چیست؟** به فاصله مستقیم میان نقطه شروع تا پایان حرکت، بردار جابه جایی گفته می شود.



**تندی متوسط چیست؟** گالیله دانشمند سرشناس ایتالیایی نزدیک به ۵۰۰ سال پیش به بررسی و مطالعه چگونگی حرکت اجسام به کمک آزمایش پرداخت. مردم تا پیش از گالیله، حرکت اجسام را به صورت «**کند** ، **تند**» توصیف می کردند.

**تندی متوسط یک متحرک به صورت زیر تعریف می شود.**

### نکته:

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

(۱) اگر مسافت بر حسب متر و زمان بر حسب ثانیه اندازه گیری شوند، در این صورت یکای تندی متوسط متر بر ثانیه m/s خواهد شد.

(۲) جابجایی و مسافت هر دو از جنس طول هستند و یکای اندازه گیری آنها متر می باشد.

**مثال:** دوچرخه سواری مسافت ۸۴۰ متر را در مدت زمان ۶۰ ثانیه می پیماید. تندی متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟

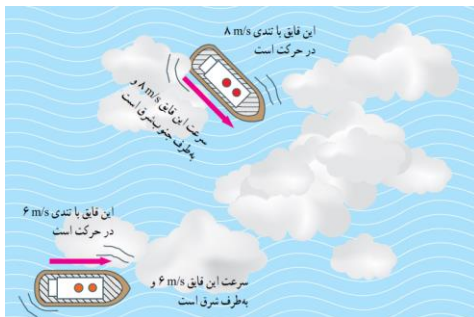


**تندی لحظه ای چیست؟** به تندی خودرو یا هر متحرک در هر لحظه، تندی لحظه ای گفته می شود.

**نکته:** اگر تندی اتومبیلی در مسیر حرکت تغییر نکند نوع حرکت مستقیم الخط یکنواخت (ثابت) می باشد. در این حالت تندی متوسط و لحظه ای باهم برابر خواهد بود.

### حرکت یکنواخت روی خط راست چیست؟

شکل زیر خودرویی را نشان می دهد که در امتداد مسیری مستقیم از نقطه A به نقطه B رفته است. اگر در طول مسیر A تا B تندی خودرو تغییر نکرده باشد، تندی متوسط و تندی لحظه ای خودرو باهم برابرند. در این صورت می گوئیم خودرو به طور یکنواخت روی مسیری مستقیم حرکت کرده است. این نوع حرکت را، حرکت یکنواخت روی خط راست می نامند.



### تفاوت سرعت لحظه ای و تندی لحظه ای در چیست؟

۱) سرعت نشان دهنده ی دو مورد است.

(a) تندی جسم (مقدار عددی)

(b) جهت حرکت جسم

۲) تندی نشان دهنده یک مورد است.

(a) مقدار عددی

**مثال:** وقتی می گوئیم خودرویی با تندی 40 km/h در حرکت است، تندی آن را بیان کرده ایم.

اگر بگوئیم خودرویی با تندی 40 km/h به طرف شمال در حرکت است، سرعت آن را مشخص کرده ایم.

### سرعت متوسط چیست؟

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

### سرعت متوسط را به صورت زیر تعریف می کنیم:

**نکته:** اگر جابه جایی برحسب متر و زمان برحسب ثانیه باشد، سرعت متوسط برحسب متر بر ثانیه بیان می شود.

**مثال:** شکل زیر قایق تندرویی را نشان میدهد که در امتداد مسیری مستقیم در حرکت است و پس از ۸ ثانیه حدود ۱۱۳ متر جابه

جا می شود. سرعت متوسط قایق برحسب متر بر ثانیه و همچنین کیلومتر بر ساعت چقدر است؟

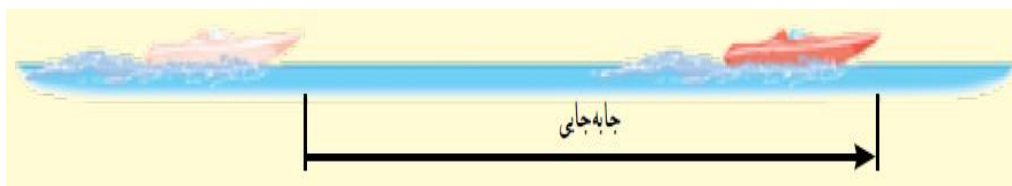
**نکته:** در مثال فوق چون قایق در امتداد خط راست حرکت می کند، مسافت طی شده و جابه جایی آن باهم برابرند.

### ویژگی های حرکت عبارتند از:

۱) تندی

۲) سرعت

۳) شتاب



## انواع حرکت در یک متحرک عبارتند از:

### (۱) حرکت یکنواخت:

اگر سرعت متحرک در کل مسیر ثابت و بدون تغییر باشد حرکت یکنواخت است.

### (۲) حرکت شتابدار:

اگر سرعت متحرک در کل مسیر ثابت و بدون تغییر نباشد حرکت شتابدار است.

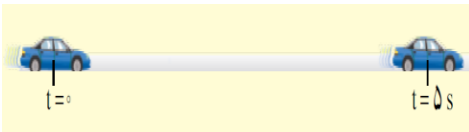
### شتاب متوسط چیست؟

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

وقتی سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می‌گوییم حرکتش دارای شتاب است. شتاب متوسط متحرک به صورت زیر تعریف می‌شود.

**واحدها:** یکای شتاب از تقسیم یکای سرعت  $m/s$  بر یکای زمان  $s$  به دست می‌آید که متر بر مربع ثانیه  $m/s^2$  است.

**نکته:** وقتی پیاده یا با دوچرخه از خانه به مدرسه می‌رویم، در طول مسیر بارها و بارها سرعت خود را تغییر می‌دهیم. گاهی تند، گاهی کند و گاهی آرام حرکت می‌کنیم. در برخی مواقع نیز ممکن است برای چند لحظه بدون هیچ حرکتی بایستیم. به این گونه حرکت شتابدار لحظه‌ای می‌گویند.



### انواع حرکت شتابدار عبارتند از:

(۱) **حرکت شتابدار کند شونده:** در این حرکت سرعت متحرک در حال کاهش است.

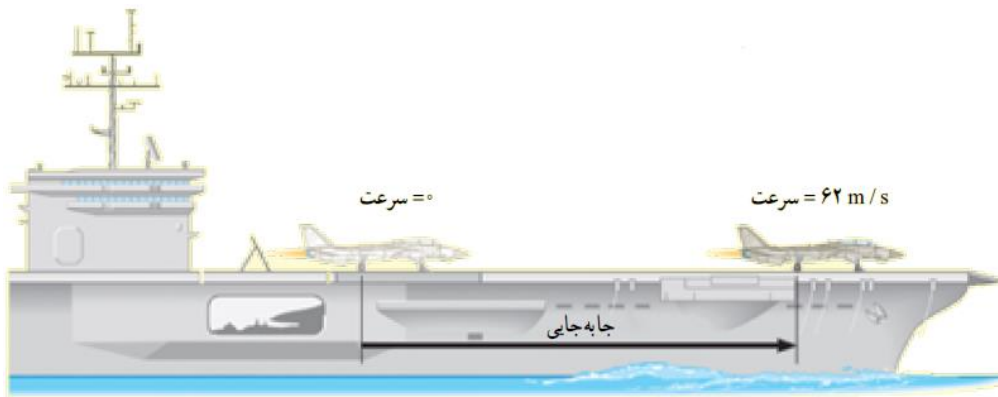
(۲) **حرکت شتابدار تند شونده:** در این حرکت سرعت متحرک در حال افزایش است.

### مثال:

راننده‌ای در یک مسیر مستقیم، سرعت خودروبی را در مدت ۵ ثانیه از  $8 \text{ km/h}$  به  $72 \text{ km/h}$  رسانده است (شکل زیر) شتاب متوسط خودرو را بر حسب متر بر مجذور ثانیه  $m/s^2$  حساب کنید.

### مثال:

شکل زیر هواپیمایی را روی عرشه‌ی یک ناو هواپیمابر نشان می‌دهد که با شتاب  $31 \text{ m/s}^2$  به حرکت در می‌آید تا پس از مدت کوتاهی به سرعت برخاستن برسد. مدت زمانی را که طول می‌کشد تا سرعت هواپیما از صفر به  $62 \text{ m/s}$  (حدود ۲۲۳ کیلومتر بر ساعت) برسد، حساب کنید.



## پایان فصل (۴)