

اهداف آموزشی:

- 1.. سرعت
2. حرکت مستقیم الخط منظم،
3. سرعت متوسط،
4. شتاب
5. اهتزازات
6. امواج
7. صوت



۱. سرعت

سرعت کمی برداری در فیزیک است که نشان‌دهنده «نرخ تغییر مکان یک جسم در واحد زمان» است. سرعت شامل دو بخش است: «مقدار» که همان تندی (مسافت پیموده شده) است و «جهت» که راستای حرکت جسم را مشخص می‌کند. واحدهای رایج برای اندازه‌گیری سرعت عبارتند از متر بر ثانیه ( m/s) و کیلومتر بر ساعت ( km/h).

مفاهیم کلیدی سرعت

- **سرعت برداری:** کمی است که هم اندازه (تندی) و هم جهت دارد و جهت حرکت جسم را نشان می‌دهد.
- **تندی:** مقدار سرعت را بیان می‌کند و به آن «سرعت اسکالر» نیز گفته می‌شود.
- **سرعت متوسط:** جابجایی کل جسم تقسیم بر زمان کل طی شده.
- **سرعت لحظه‌ای:** سرعت جسم در یک لحظه خاص از زمان واحدها
- **متر بر ثانیه (m/s):** واحد استاندارد در سیستم SI است.
- **کیلومتر بر ساعت (km/h):** واحد رایج، به‌خصوص برای وسایل نقلیه.
- **گره (Knot):** واحد سرعت در امور دریایی است و معادل یک مایل دریایی در ساعت است.
- **عدد ماخ (Mach number):** نسبت سرعت یک جسم به سرعت صوت. مثال
- سرعت ۱ متر بر ثانیه یعنی جسم در هر ثانیه ۱ متر مسافت را طی می‌کند.
- سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت یعنی خودرو در هر ساعت ۱۰۰ کیلومتر مسیر را طی می‌کند

۲. حرکت مستقیم الخط منظم

حرکت مستقیم الخط منظم (**حرکت یکنواخت**) به حرکتی گفته می‌شود که در آن جسم با سرعت ثابت در یک خط مستقیم حرکت می‌کند؛ به این معنی که شتاب آن صفر است و در بازه‌های زمانی مساوی، مسافت یکسانی را طی می‌کند. سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای در این نوع حرکت با هم برابرند.

مفاهیم کلیدی:

• **خط مستقیم:**

حرکت جسم در یک راستا و بدون تغییر جهت رخ می‌دهد.

• **سرعت ثابت:**

سرعت جسم در طول زمان تغییر نمی‌کند و مقدار آن همیشه یکسان است.

• **شتاب صفر:**

چون سرعت ثابت است، تغییری در سرعت وجود ندارد و در نتیجه، شتاب جسم برابر صفر است.

• **مسافت و جابجایی:**

در حرکت مستقیم الخط منظم، مقدار مسافت طی شده با مقدار جابجایی برابر است. فرمول‌های اصلی:

• **سرعت (v):**

سرعت برابر است با جابجایی (  $\Delta x$ ) تقسیم بر زمان (  $\Delta t$ ).

$$v = \Delta x / \Delta t$$

• **جابجایی (  $\Delta x$ ):**

جابجایی برابر است با سرعت (  $v$ ) ضرب در زمان (  $\Delta t$ ).

•  $\Delta x = v * \Delta t$   
نکات مهم:

• نمودار مکان-زمان:

نمودار مکان-زمان برای حرکت مستقیم الخط منظم، خطی مستقیم است و شیب این خط برابر با سرعت جسم خواهد بود.

• کاربرد:

درک حرکت مستقیم الخط منظم، پایه و اساس درک مفاهیم پیچیده تر فیزیک مانند شتاب و حرکت های نامنظم است.



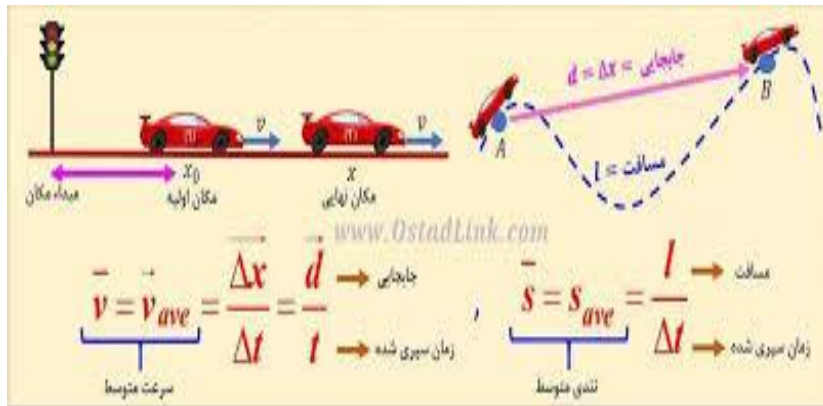
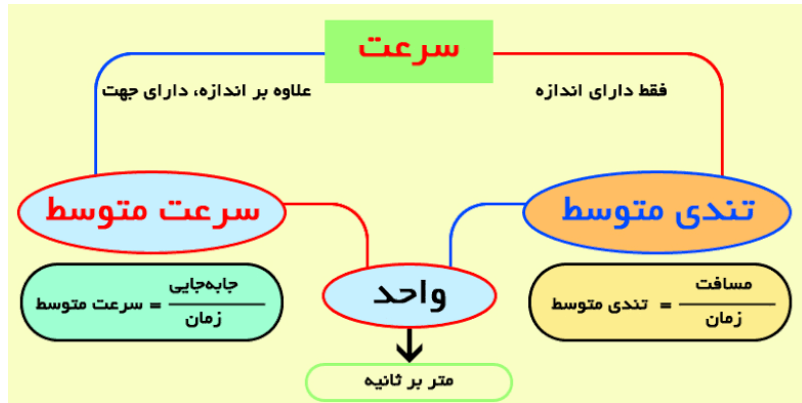
کمیتی برداری است و علاوه بر اندازه، جهت نیز دارد.

• **تندی متوسط:**

کمیتی نرده ای (اسکالر) است و تنها اندازه دارد.

مثال

برای محاسبه سرعت متوسط، ابتدا بردار جابجایی کل را که کوتاه ترین خط مستقیم بین نقطه شروع و پایان است، در نظر می گیریم و سپس آن را بر زمان کل طی شده تقسیم می کنیم. در صورت حرکت بر خط راست، جابجایی جهت دارد و سرعت متوسط نیز جهت دار خواهد بود



۳. **سرعت متوسط**

✓ **سرعت متوسط**، که در فیزیک به آن **Average velocity** گفته می شود، مقدار برداری جابجایی طی شده در واحد زمان است و با تقسیم بردار جابجایی کل بر زمان کل به دست می آید برخلاف تندی متوسط که کمیتی نرده ای (اسکالر) است و تنها اندازه دارد، سرعت متوسط یک کمیتی برداری است و علاوه بر اندازه، دارای جهت نیز می باشد. واحد سرعت متوسط در سیستم SI، متر بر ثانیه (m/s) است.

فرمول سرعت متوسط

سرعت متوسط از فرمول زیر به دست می آید:  
سرعت متوسط = بردار جابجایی کل ÷ زمان کل

تفاوت سرعت متوسط و تندی متوسط

• **سرعت متوسط:**

۴. **شتاب**

✓ **شتاب**، در فیزیک، معیاری برای سنجش میزان تغییر سرعت یک جسم در واحد زمان است. این کمیت برداری است، به این معنی که هم اندازه و هم جهت دارد و نه تنها به تغییر

## 5. اهتزازات

رتعاش، نوسان مکانیکی حول یک نقطه تعادل است. ارتعاش ممکن است مانند حرکت آونگ متناوب باشد یا مانند حرکت چرخ خودرو روی مسیر ناهموار تصادفی باشد.



## 6. امواج

امواج ارتعاشاتی هستند که انرژی را منتقل می‌کنند و به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: امواج مکانیکی (مانند صوت و امواج آب که به محیط مادی نیاز دارند) و امواج الکترومغناطیسی (مانند نور و رادیو که به محیط مادی نیاز ندارند و از نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل می‌شوند)

انواع اصلی امواج:

### • امواج مکانیکی:

- برای انتشار به یک محیط مادی مانند جامد، مایع یا گاز نیاز دارند
- انرژی را از طریق ارتعاش ذرات محیط منتقل می‌کنند .
- نمونه‌ها: امواج صوتی (در هوا)، امواج زلزله و امواج آب
- امواج الکترومغناطیسی:
  - برای انتشار نیازی به محیط مادی ندارند و می‌توانند در خلأ منتشر شوند .
  - از نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل می‌شوند که بر هم عمود هستند
  - طیف وسیعی از امواج را شامل می‌شوند، از جمله امواج رادیویی، ریزموج، نور مرئی، پرتو ایکس و پرتو گاما .

مقدار سرعت، بلکه به تغییر جهت سرعت نیز اشاره دارد به طور ساده‌تر، شتاب نشان می‌دهد که سرعت یک جسم چقدر و در چه جهتی تغییر می‌کند، مثلاً آیا سریع‌تر حرکت می‌کند (شتاب مثبت) یا کندتر (شتاب منفی).

مفهوم کلیدی شتاب

### • تغییر سرعت:

شتاب به هرگونه تغییر در سرعت جسم (تند شدن، کند شدن، یا تغییر جهت) اشاره دارد .

### • کمیت برداری:

شتاب هم اندازه دارد و هم جهت، درست مانند سرعت .

### • واحد اندازه‌گیری:

در سیستم SI، واحد سرعت متر بر ثانیه (m/s) است، بنابراین واحد شتاب متر بر مجذور ثانیه (m/s<sup>2</sup>) خواهد بود [1، 6].  
انواع شتاب

### • شتاب متوسط:

به تغییرات سرعت جسم در یک بازه زمانی مشخص اشاره دارد ]

### • شتاب لحظه‌ای:

تغییر سرعت جسم در یک لحظه خاص از زمان است و با مشتق سرعت نسبت به زمان به دست می‌آید.  
کاربردها

### • رانندگی:

هنگامی که راننده پدال گاز را فشار می‌دهد، شتاب مثبت اتفاق می‌افتد و سرعت خودرو افزایش می‌یابد. در هنگام ترمز، شتاب منفی رخ می‌دهد و سرعت کاهش می‌یابد

### • حرکت سیارات و اجرام سماوی:

شتاب در توضیح حرکت اجرام در فضا، از جمله مدار سیارات، نقش اساسی دارد.

### • حرکت دایره‌ای:

در حرکت دایره‌ای، شتاب مرکزگرا، جهت تغییر سرعت را نشان می‌دهد

$$\text{شتاب} = \frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^2} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات}} = \frac{\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}}{\text{ثانیه}}$$

انواع دیگر امواج:

• **امواج طولی:**

جهت ارتعاش در این امواج موازی با جهت انتشار موج است. امواج صوتی نمونه‌ای از امواج طولی هستند.

• **امواج عرضی:**

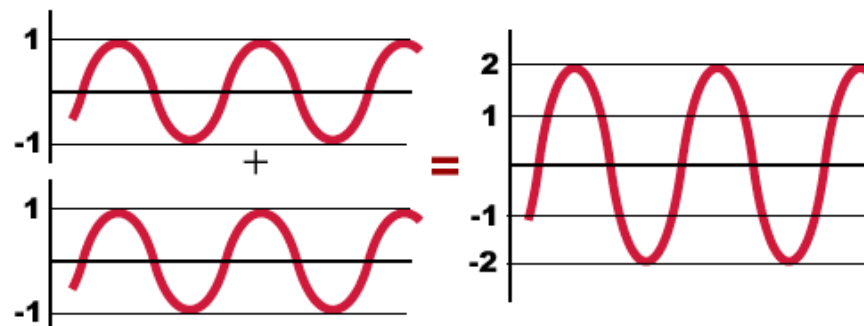
جهت ارتعاش در این امواج عمود بر جهت انتشار موج است. نور یک موج عرضی است.

• **امواج سطحی:**

دامنه حرکتی در سطح کره زمین دارند.

• **امواج گرانشی:**

نوساناتی در میدان فضا-زمان هستند که از اثرات نسبیت عام ناشی می‌شوند



6. صوت

صوت (یا صدا) نوعی انرژی ارتعاشی است که از حرکت و برخورد ذرات یک محیط مادی (جامد، مایع یا گاز) ایجاد شده و به صورت موج منتشر می‌شود و توسط حس شنوایی درک می‌گردد. این امواج دارای ویژگی‌هایی مانند فرکانس (زیر و بمی)، دامنه (شدت صدا) و طول موج هستند و برای انتشار نیازمند محیط مادی می‌باشند، برخلاف نور که در خلاء هم منتشر می‌شود [1]، 2، 5. [شدت صوت با واحد دسی‌بل (dB) اندازه‌گیری می‌شود و محدوده شنوایی گوش انسان بین 20 تا 20,000 هرتز است

نحوه تولید و انتشار صوت:

1. **1. ارتعاش منبع:**

هر جسمی که شروع به ارتعاش کند، مولکول‌های اطراف خود را به حرکت درمی‌آورد.

2. **2. انتقال ارتعاش:**

این مولکول‌های مرتعش، مولکول‌های مجاور خود را به ارتعاش درآورده و این زنجیره ارتعاش ادامه می‌یابد

3. **3. انتشار موج:**

این ارتعاشات، موج فشاری را در محیط مادی ایجاد می‌کنند که به سمت بیرون منتشر می‌شود

عوامل مؤثر بر صوت:

• **فرکانس (بسامد):**

تعداد نوسانات در یک ثانیه که بر حسب هرتز (Hz) اندازه‌گیری می‌شود فرکانس بالاتر به معنای صدای زیرتر و فرکانس پایین‌تر به معنای صدای بم‌تر است.

• **دامنه:**

حداکثر جابجایی موج از موقعیت تعادلی، که با شدت صدا ارتباط دارد

• **شدت صوت:**

بلندی یا کوتاهی صدا که مربوط به انرژی امواج صوتی است و با واحد دسی‌بل (dB) سنجیده می‌شود

محدودیت‌های انتشار صوت:

• صوت فقط در محیط‌های مادی منتشر می‌شود

• در خلاء مانند فضای بین سیارات، صدا وجود ندارد زیرا ذره‌ای برای انتقال ارتعاشات وجود ندارد

سرعت صوت:

• سرعت صوت به نوع محیطی که در آن منتشر می‌شود بستگی دارد.

• به دلیل تراکم زیاد مولکول‌ها، سرعت صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است

