

اندازه‌گیری: اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات بوده و به ما کمک می‌کند تا اجسام را از نظر ویژگی‌های مختلف با یکدیگر مقایسه کنیم.

اندازه هر ویژگی از جسم (جرم، حجم، وزن، چگالی و...) را با یک عدد و یکا (واحد) نمایش داده می‌شود.

کیفیت: هر چیزی که غیر قابل اندازه‌گیری باشد، کیفیت نامیده می‌شود. مانند رنگ، طعم، بو و مزه

کمیت: به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری بوده و بتوان آن را با عدد گزارش کرد، کمیت گفته می‌شود.

مانند: طول، تعداد دانش‌آموزان، سرعت، زمان و ...

کمیت‌ها به دو دسته‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

۱- **کمیت‌های اصلی:** کمیت‌هایی هستند که واحد یا یکای آن‌ها بطور مستقل تعریف شده و وابستگی به کمیت‌های دیگر ندارد.

مانند: طول، زمان، جرم، دما، شدت جریان الکتریکی، شدت روشنایی و مقدار ماده

۲- **کمیت‌های فرعی:** کمیت‌هایی هستند که یکاهای آن‌ها بطور مستقل تعریف نشده و به دیگر کمیت‌های اصلی و فرعی وابستگی دارد.

مانند: چگالی، سرعت، شتاب، وزن و ...

تمرین: کمیت‌های فرعی زیر به کدام کمیت‌ها وابستگی دارند؟ 

چگالی: نیروی وزن: سرعت: شتاب:

نوع دیگر تقسیم‌بندی کمیت‌ها بر اساس جهت‌دار بودن یا نبودن آن‌ها می‌باشد:

۱- **کمیت‌های برداری:** کمیت‌هایی هستند که علاوه بر عدد، جهت نیز دارند. مانند: سرعت، شتاب، نیرو و ...

۲- **کمیت‌های نرده‌ای یا عددی یا اسکالر:** کمیت‌هایی هستند که فقط عدد گزارش می‌کنند و جهت ندارند. مانند: طول، جرم، دما، تندی و ...

یکا (واحد): مولفه‌ای است که کمیت‌ها را تعریف می‌کند و آن‌ها مقایسه‌پذیر می‌سازد. یکاها نیز به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

۱- **یکای اصلی یا SI:** یکاهایی هستند که در سیستم استاندارد بین‌المللی ثبت شده‌اند. تمامی کمیت‌ها باید یک یکای SI داشته باشند.

مانند: طول ← متر نیرو ← نیوتون سرعت ← متر بر ثانیه جرم ← کیلوگرم

۲- **یکای فرعی:** دیگر یکاهای یک کمیت را یکای فرعی می‌نامند.

$d=2m$

طول = ۲ متر

نکته: همواره کمیت پشت عدد و یکا مقابل عدد نوشته خواهد شد. 

جرم (mass):

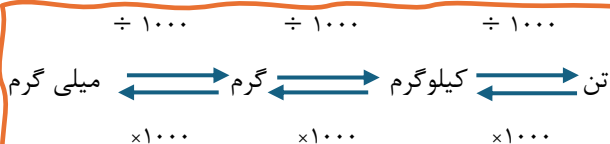
به مقدار ماده تشکیل‌دهنده هر جسم، جرم جسم گفته می‌شود.

جرم جسم یک کمیت اصلی بوده و با حرف **m** نمایش داده می‌شود.

یکای جرم در SI کیلوگرم (kg) خواهد بود و یکاهای فرعی آن گرم (g)، تن (Ton) و ... می‌باشد.

وسيله‌ی اندازه‌گیری جرم یک جسم، ترازو (دو کفه‌ای، یک کفه‌ای و دیجیتالی) می‌باشد.

تبدیل واحد:



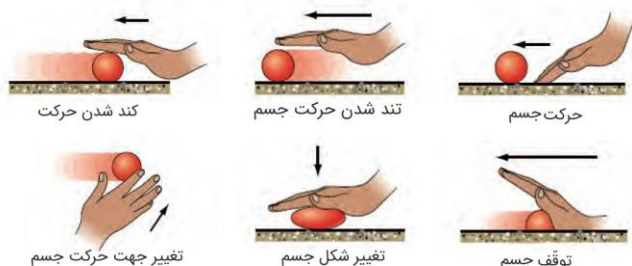
نیرو (Force): به اثر متقابل بین دو جسم نیرو گفته می شود.

بطور کلی نیروها به دو دسته زیر طبقه بندی می گردند:

۱- **نیروهای تماسی:** نیروهایی هستند که بین دو جسم در تماس فیزیکی با یکدیگر اثر می کند. مانند: فنر، اصطکاک و ...

۲- **نیروهای غیرتماسی:** نیروهایی هستند که بین دو جسم بدون تماس فیزیکی با یکدیگر اثر می کند. مانند: نیروهای الکتریکی و مغناطیسی (رپاشی و رانشی)

اثرات نیرو وارد بر یک جسم:



۱- شروع به حرکت جسم

۲- توقف از حرکت جسم

۳- تغییر سرعت حرکت جسم

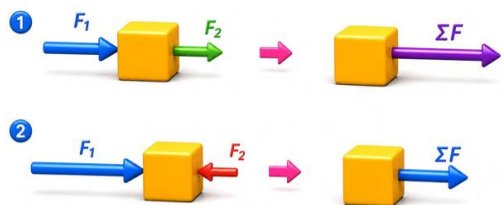
۴- تغییر جهت حرکت جسم

۵- تغییر شکل جسم

نیروی خالص یا نیروی برآیند (ΣF):

به مجموع نیروهایی که به یک جسم وارد می شوند، نیروی خالص یا نیروی برآیند گفته می شود.

نیروی خالص را می توان از دو حالت زیر محاسبه کرد:



۱- نیروهای هم جهت (زاویه صفر درجه بین نیروها):

$$\Sigma F = F_1 + F_2$$

۲- نیروهای خلاف جهت هم (زاویه 180° بین نیروها):

$$\Sigma F = |F_1 - F_2|$$

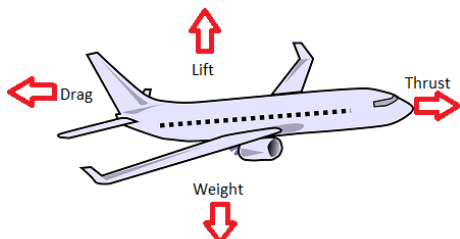
نکته: در صورتی که نیروی خالص صفر شود، جسم ساکن، ساکن می ماند و جسمی که با سرعت در حال حرکت است، همان سرعت به حرکت خود ادامه خواهد داد.



با توجه به شکل، مقدار نیروی خالص را حساب کنید.

نیروهای وارد بر پرواز (Forces on flight):

شامل نیروهای ۱- پیشران (thrust) ۲- مقاومت هوا (drag) ۳- وزن (weight) ۴- بالابری (lift)



✓ حرکت با سرعت ثابت ← نیروی پیشران = نیروی مقاومت هوا

✓ قرار گرفتن در ارتفاع ثابت ← نیروی بالابری = نیروی وزن

✓ اوج گرفتن (take off) ← نیروی بالابری > نیروی وزن

✓ فرود آمدن (landing) ← نیروی بالابری < نیروی وزن

نیروی الکتریکی: نیروی غیرتماسی بوده که دو جسم دارای بار به یکدیگر وارد می‌کنند. مانند نیروی جاذبه و نیروی دافعه

نیروی مغناطیسی: نیروی غیر تماسی بوده که بین دو قطب آهن‌ربا به وجود می‌آید. مانند نیروی جاذبه و نیروی دافعه

نیروی جاذبه (گرانش): نیروی غیر تماسی بوده که از طرف زمین بر اجسام وارد می‌شود.

نیروی تکیه‌گاه: به نیرویی که دو جسم وقتی به یکدیگر تکیه می‌کنند یا از هم آویزان می‌شوند، گفته می‌شود مانند پنبه آویزان از سقف و کتابی که روی میز قرار گرفته است.

همواره نیروی تکیه‌گاه عمود بر سطح تماس دو جسم می‌باشد.

نیروی اصطکاک: به نیرویی که خلاف جهت حرکت اجسام بر آن‌ها وارد شده و مانع از حرکت آن‌ها می‌گردد، گفته می‌شود.

نیروی اصطکاک در برخی موارد مانند ترمز کردن ماشین می‌تواند مفید و در برخی موارد مانند کوه نوردی می‌تواند غیرمفید باشد.

نیروی وزن (weight force): نیروی جاذبه یا گرانشی که از طرف زمین بر اجسام وارد شده و آن‌ها را به طرف خود می‌کشد.

نیروی وزن را با حرف W یا F_w نمایش داده و یکای آن همانند دیگر نیروها در SI نیوتون (N) می‌باشد.

نیروی وزن توسط وسیله‌ای به نام نیروسنج اندازه‌گیری می‌شود.

وزن اجسام را می‌توان از رابطه زیر بدست آورد:



در این رابطه m جرم جسم حرف اول کلمه mass و g شتاب گرانش حرف اول کلمه gravity می‌باشد.

شتاب گرانش $\times$ جرم جسم = نیروی وزن

$$F_w = m \times g$$

نکته: در فرمول وزن همیشه جرم جسم باید بر اساس کیلوگرم باشد، در غیر این صورت نیاز به تبدیل واحد داریم.



تمرین: وزن یک کوله‌پشتی ۱٫۵ کیلوگرمی در سطح زمین چقدر است؟ ($g = ۱۰$)



تمرین: در صورتی که وزن یک گوی فلزی در کره ماه ۶۰ N باشد، جرم و وزن این گوی در زمین چقدر خواهد بود؟

(زمین $g = \frac{1}{6}$ ماه)

