

فصل دوم: اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

اندازه گیری: یک مرحله مهم برای جمع آوری اطلاعات است .

فایده اندازه گیری: اندازه گیری به ما کمک می کند تا اشیاء را از لحاظ اندازه ، مقدار ، بزرگی و کوچکی ، بلندی و کوتاهی و ... با هم مقایسه کنیم .

کمیت: هر چیزی که قابل اندازه گیری به صورت عددی باشد. مثل: طول ، جرم ، حجم ، زمان و...

کیفیت: هر چیزی که قابل اندازه گیری به صورت عددی نباشد. مثل : خوبی ، بدی ، زیبایی و...

یکا: به واحد اندازه گیری یک کمیت ، **یکا** گفته می شود . مثلاً واحد اندازه گیری طول **متر** و واحد اندازه گیری زمان **ثانیه** و واحد اندازه گیری جرم ، **کیلوگرم** است .

دلیل استفاده دانشمندان از یکای معین برای هر کمیت: دانشمندان برای آن که **عدهای حاصل از اندازه گیری های مختلف** یک چیز با هم **مقایسه پذیر** باشند در نشست های بین المللی توافق کردند برا هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند.
در جدول زیر مهمترین کمیت ها و مشخصات آن ها آورده شده است:

کمیت	تعریف	یکا(واحد اندازه گیری)	یکای فرعی	وسیله اندازه گیری
جرم	مقدار ماده تشکیل دهنده هر جسم	کیلوگرم Kg	گرم	ترازو
وزن	نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود و جسم را به طرف زمین می کشد .	نیوتن N	-	نیروسنج
طول	فاصله بین دو نقطه و مسافتی که یک جسم طی می کند	متر m	میلیمتر - سانتی متر - کیلومتر	خط کش - متر
حجم	مقدار فضایی است که یک جسم اشغال می کند	لیتر l	میلی لیتر - سانتیمتر مکعب - متر مکعب سی سی	وسایل مدرج استفاده از روابط ریاضی
چگالی	مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد	کیلوگرم بر متر مکعب	گرم بر سانتی متر مکعب	
زمان	مدتی که طول می کشد تا پدیده یا اتفاقی رخ دهد.	ثانیه s	ساعت - دقیقه - شبهانه روز - سال - قرن و..	زمان سنج - ساعت

نکته: اجسامی که جرم بیش تری دارند با یکای **کیلوگرم** و اجسامی که جرم کمتری دارند با یکای **گرم** بیان می شوند و این برای افزایش دقت و نیز راحتی نوشتن در محاسبات و بیان آنهاست .

نکته: ۱ کیلوگرم معادل ۱۰۰۰ گرم است .

رابطه وزن و جرم:

وزن هر جسم در سطح کره زمین از حاصل ضرب جرم جسم در شدت جاذبه به دست می آید . که از رابطه زیر بدست می آید .

$$\text{شدت جاذبه زمین} \times \text{جرم جسم} = \text{وزن جسم}$$

نکته: شدت جاذبه در سطح زمین تقریباً $9/8$ نیوتن بر کیلوگرم است . که گاهی برای راحتی محاسبات آن را معادل ۱۰ در نظر می گیریم.

نکته: برای محاسبه وزن اگر جرم بر حسب گرم داده شده باشد ، حتماً آن را به کیلوگرم تبدیل کنیم.

نکاتی که در اندازه گیری به کمک خط کش باید توجه کنیم :

۱. ابتدای طول مورد اندازه گیری درست روی **خط صفر** خط کش قرار گیرد .

۲. طول مورد نظر و خط کش **در یک امتداد** باشد .

۳. اندازه گیری را چند بار انجام بدهیم . (**تکرار اندازه گیری**)

۴. در هنگام خواندن طول به **واحد اندازه گیری** آن دقت کنیم .

نکته: حجم ۱ سانتی متر مکعب ، ۱ میلی لیتر و ۱ سی سی با هم برابرند.

نکته: از ظرف های مدرج مانند استوانه مدرج برای اندازه گیری حجم کم مایعات استفاده می کنند.

نکته: برای اندازه گیری حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند می توان از روش انداختن داخل آب استفاده کرد. اگر جسمی داخل آب حل شود یا با آب واکنش دهد می توان از روغن مایع یا نفت استفاده کرد.

مثال: اندازه گیری حجم یک سنگ کوچک

ابتدا استوانه ی مدرج را تا ارتفاع معینی با آب پر می کنیم . مثلاً استوانه مدرج را تا ارتفاع ۴۰ میلی لیتری آب می ریزیم و سپس سنگ کوچک را در آن می اندازیم . در نتیجه ارتفاع آب بالا می آید . مثلاً آب تا ارتفاع ۴۸ سانتی متر مکعب بالا می آید . در نتیجه حجم سنگ برابر می شود با اختلاف ارتفاع آب یعنی ۴۸-۴۰ که می شود ۸ سانتی متر مکعب.

چگالی: در واقع مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد و به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می شود .

معمولاً یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می شود .

$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

مثال:

خود را بیازمایید

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک کلید، نخست با ترازو، جرم آن را اندازه گیری کرد (۱۲g)؛ سپس حجم آن را با استفاده از یک استوانه مدرج و مقداری آب، اندازه گرفت. با توجه به اعداد روی شکل، چگالی کلید را حساب کنید.



$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} = \frac{12 \text{ g}}{(53-50) \text{ ml}} = 4$$

نکته: برای مطالعه ی ترتیب و توالی وقوع پدیده ها و همچنین دانستن مدت زمانی که پدیده ها طول می کشد از زمان استفاده می کنیم .

دقت در اندازه گیری :

دقت در اندازه گیری به **مهارت شخص** اندازه گیری کننده و **دقت وسیله** مورد نظر بستگی دارد .

نکته: هر چه یک وسیله با واحد کوچکتری درجه بندی شده باشد دقت وسیله بیشتر است مثلاً خط کش میلیمتری از خط کش سانتیمتری دقیق تر است.

۱- جملات زیر را کامل کنید.

- الف) اندازه گیری یک مرحله ی مهم برای است.
- ب) مقدار ماده ی تشکیل دهنده ی یک جسم را آن جسم می گویند.
- ج) برای اندازه گیری وزن یک جسم از وسیله ای به نام استفاده می شود.
- د) هر گاه حجم جسمی با جرم ثابت افزایش یابد ، چگالی آن می یابد.

۲- درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

- الف) اندازه هر چیزی را با یک عدد و یکای آن مشخص می کنیم .(.....)
- ب) حجم ۵ سی سی آب مقطر برابر با ۵ میلی لیتر است.(.....)
- ج) وقتی جسمی به کره ی ماه برود جرمش تغییر می کند.(.....)
- د) اگر حجم جسمی ثابت و جرمش دو برابر شود ، چگال آن دو برابر می شود.(.....)

۳- گزینه ی صحیح را انتخاب کنید.

- A) کدام یک از واحد های زیر ، مربوط به استاندارد جهانی طول است؟
الف) میلی متر ب) سانتی متر ج) متر د) کیلومتر
- B) جرم جسمی ۸۰ گرم و حجم آن ۳۲ سانتی متر مکعب است . چگالی آن چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟
الف) ۲/۵ ب) ۲۵ ج) ۲۵۰ د) ۲۵۰۰
- C) ذرات سازنده ی یک ماده به کدام یک از کمیت های زیر اشاره می کند؟
الف) جرم ب) حجم ج) چگالی د) وزن
- D) دقت اندازه گیری یعنی
الف) کم ترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد.
ب) دقیق اندازه گرفتن یک کمیت.
ج) بیش ترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد.
د) دقیق بودن وسیله .

۴- هر یک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است؟ آن ها را با خط به هم وصل کنید.

- ● - فاصله ی تهران - تبریز ۵۵۰ کیلومتر است .
- ● - نیروی وارد شده بر جسم از طرف زمین .
- ● - در باک خوردوی سوار حدود ۴۰ لیتر بنزین جا می گیرد.
- ● - در حجم یکسان جرم هوای سرد بیش تر از هوای گرم است.

۵- پاسخ کوتاه بدهید.

الف) دو ویژگی ماده را نام ببرید.

ب) دقت اندازه گیری به چه عواملی بستگی دارد؟

ج) یک مشاور برنامه ریزی درسی بیشتر با کدام کمیت سر و کار دارد؟

د) چگالی جسمی که در آب ته نشین می شود ، نسبت به چگالی آب چگونه است؟

۶- جدول زیر را کامل کنید.

جسم	جرم بر حسب گرم	جرم بر حسب کیلوگرم	وزن بر حسب نیوتن
۱	۳۰۰		
۲	۶۰۰		
۳			۲۵
۴		۷	

۷- در هر یک از جمله های زیر کدام کمیت ها با هم مقایسه شده اند؟

الف) قم به تهران نزدیکتر از قم به یزد است. (.....)

ب) پاک کن در جیب لباسم جا می شود اما تبلت جا نمی شود. (.....)

ج) در ظرف آب روغن بالاتر از میخ قرار می گیرد. (.....)

د) در مقایسه با کیف زهرا، کیف آویخته شده ی زهره از فنر باعث افزایش بیشتر طول فنر می شود. (.....)

۸- چگالی یک قطعه چوب $\frac{۰}{۸}$ گرم بر سانتی متر مکعب است . $\frac{۵۰۰}{۰}$ گرم از این ماده، چند سانتی متر مکعب جرم دارد؟