درسنامه فیزیک

فصل اول فیزیک دهم

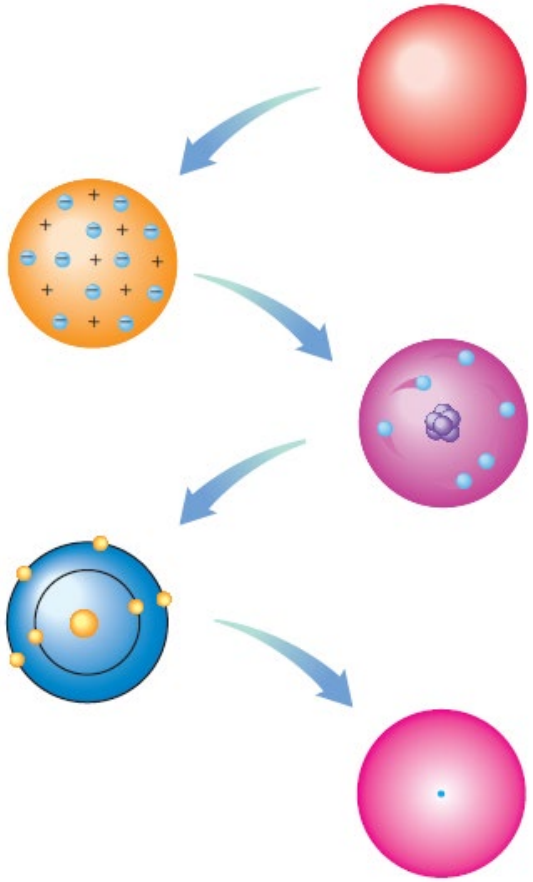
فیزیک و اندازه گیری

حسین هاشمی

دانش بنیادی

- فیزیک علمی است **تجربی**
- برای توصیف و توضیح پدیده ها اغلب از **قانون**, **مدل** و **نظریه** فیزیک استفاده می شود.
- قانون, مدل و نظریه فیزیک باید توسط آزمایش مورد **آزمون** قراربگیرد.
- مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان **همواره معتبر نیستند** و ممکن است دستخوش تغییر شوند.
- مثال **نظریه اتمی** در خصوص رفتار اتم ها بارها اصلاح شده است.

تغییر نظریه اتمی در طی زمان

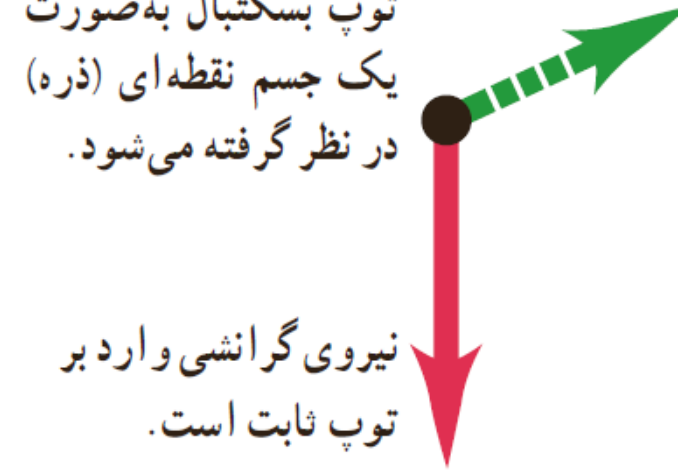


- دالتون مدل توپ بیلیارد (سال ۱۸۰۷!)
- تامسون مدل کیک کشمشی
- رادرفورد مدل هسته ای
- بور مدل سیاره ای
- شرودینگر مدل ابر الکترونی

- ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.

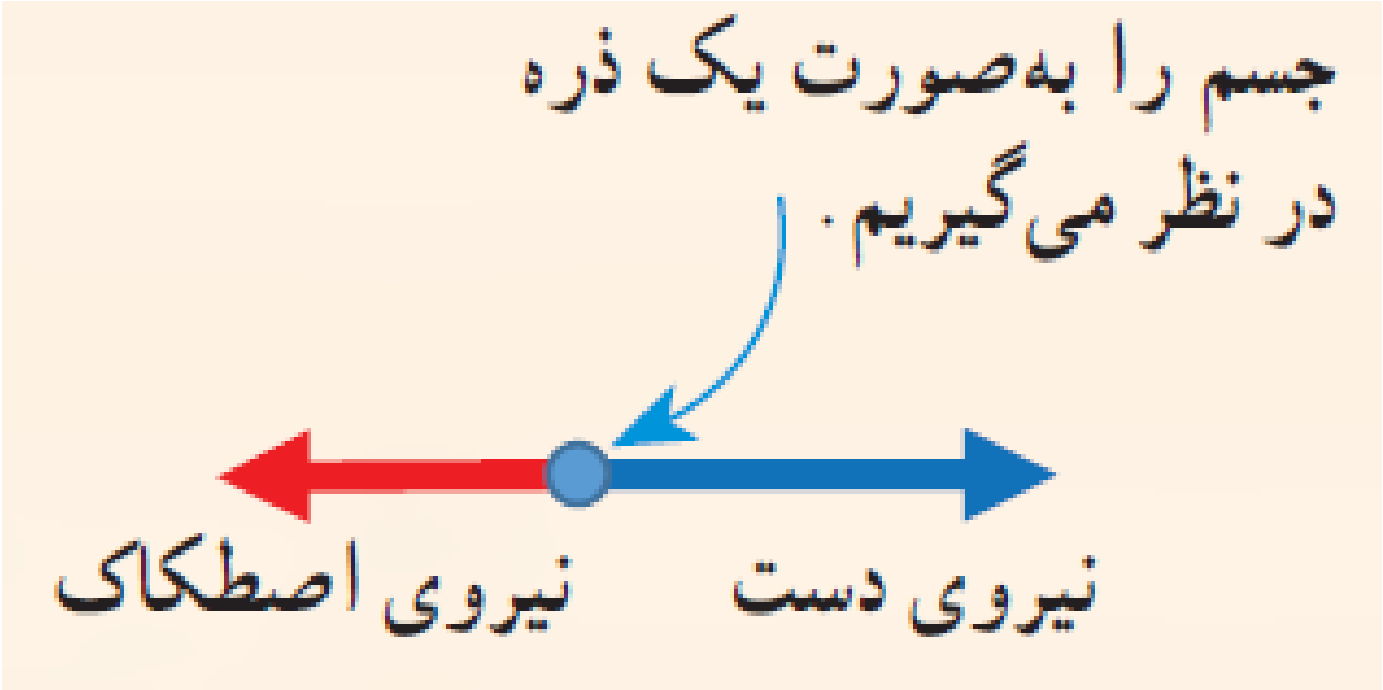
مدل سازی در فیزیک

❖ **مدل سازی فرآیندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.**



❖ **هنگام مدل سازی باید اثرهای جزئی تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.**

مدل سازی در فیزیک



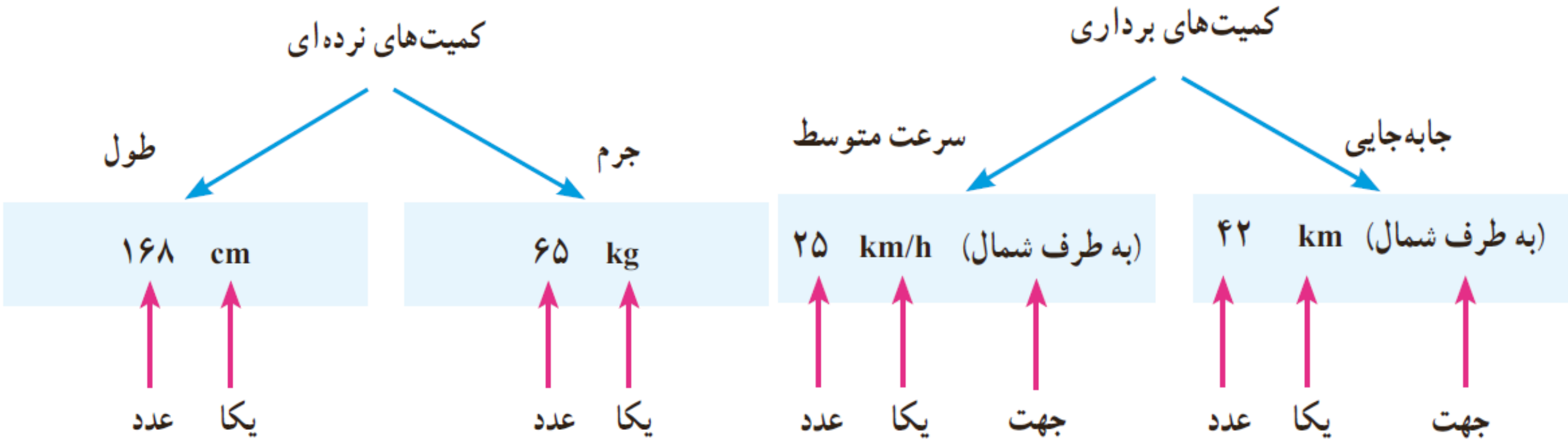
کمیت های فیزیکی

- در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را **اندازه** گرفت **کمیت فیزیکی** گفته می شود.
- مثال: طول – جرم – زمان – وزن – تندی – شتاب – نیرو
- انواع کمیت های فیزیکی: **نرده ای** (شامل عدد و یکا) – **برداری** (شامل عدد و یکا و جهت)
- مثال **کمیت نرده ای**: جرم ۸۰ کیلو گرم – قد ۱۸۰ سانتی متر- تندی ۵ متر بر ثانیه
- مثال **کمیت برداری**: جا به جایی ۲ متر به سمت شرق – سرعت ۵ متر بر ثانیه به سمت شمال

کمیت های برداری

- کمیت های برداری را به صورت $\vec{v}$ می نویسیم. (علامت پیکان در بالای نماد آن)
- به **عدد + یکای** کمیت های برداری **مقدار، بزرگی** و یا **اندازه** نیز گفته می شود.
- اگر علامت پیکان بالای کمیت برداری نیاید مانند v منظور فقط **مقدار** آن است.
- مقدار، بزرگی یا اندازه همواره **بزرگتر مساوی صفر** است.
- **مقدار سرعت** در هر لحظه برابر با **تندی** جسم در آن لحظه است. (کاربرد در فیزیک دوازدهم)

جمع بندی


کمیت‌های برداری
جابه‌جایی
سرعت متوسط
(به طرف شمال) ۴۲ km
(به طرف شمال) ۲۵ km/h
جهت یکا عدد
جهت یکا عدد
کمیت‌های نرده‌ای
جرم
طول
۶۵ kg
۱۶۸ cm
یکا عدد
یکا عدد

دستگاه بین المللی یکاها

- برای اندازه گیری درست و قابل اطمینان به یکاهایی نیاز داریم که **تغییر نکنند** و دارای **قابلیت بازتولید** در مکان های مختلف باشند.
- **دستگاه بین المللی یکاها (SI)**: دستگاه یکاهایی که بیشتر مهندسان و دانشمندان علوم در سراسر جهان از آن استفاده می کنند. (به آن **دستگاه متریک** نیز گفته می شود)

کمیت اصلی و یکای اصلی

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

- **کمیت های اصلی: هفت کمیتی هستند که اساس دستگاه بین المللی یکاها را تشکیل می دهد :**
- **طول – جرم – زمان – دما – مقدار ماده – جریان الکتریکی – شدت روشنایی**
- **یکاهای اصلی: به یکای کمیت های اصلی یکای اصلی گفته می شود: متر – کیلوگرم – ثانیه – کلوین – مول – آمپر – کندلا(شمع)**

کمیت فرعی و یکای فرعی

❖ سایر یکاهای دیگر را که بر حسب یکاهای اصلی بیان می شوند را **یکاهای فرعی** می گوییم.

❖ برخی از یکاهای فرعی پرکاربرد نام مخصوص دارند مانند یکای نیرو که $\frac{kg.m}{s^2}$ است را **نیوتون** N نامیده اند. استفاده از نام مخصوص سبب راحتی در گفتار و نوشتار می شود.

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s^2	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$kg\ m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	$kg\ m^2/s^2$

روش تبدیل زنجیره ای

- برای تبدیل یک یکا به یکای معادل آن می توان از **روش تبدیل زنجیره ای** استفاده کرد:
- مثال: تبدیل ۲۰ متر بر ثانیه به یکای معادل کیلومتر بر ساعت;

$$۲۰\frac{m}{s} = ۲۰\frac{m}{s} \times \text{--------} \times \text{--------} = \text{-----} - \frac{km}{h}$$

$$a\frac{m}{s} \text{-----} \rightarrow b\frac{km}{h}$$

سازگاری یکاها

- در یک معادله یکاهای هر دو طرف باید مانند هم باشد. مثلا در معادله $F = ma$ اگر یکای سمت چپ **نیوتون** باشد یکای سمت راست باید بر حسب $\frac{kg.m}{s^2}$ باشد زیرا نیوتون معادله $\frac{kg.m}{s^2}$ است.

  یعنی جرم را باید بر حسب کیلوگرم و شتاب را بر حسب متر بر مجذور ثانیه بنویسیم.

- اگر در همین رابطه به اشتباه جرم را بر حسب گرم قرار دهیم آنگاه دو طرف معادله دیگر با هم برابر نیستند.

پیشوندهای یکاها

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	اَتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

- هرگاه در اندازه گیری با اندازه های بسیار بزرگ تر یا بسیار کوچک تر از یکای اصلی مواجه شدیم از پیشوندها استفاده می کنیم.

- مثال:

$$۱\mu m = ۱ \times ۱۰^{-۶} m$$

- به میکرومتر اصطلاحا **میکرون** نیز گفته می شود.

تبدیل پیشوندهای یکاها

- در تبدیل پیشوند یکاها به یکدیگر برای توان ۱۰ عدد پیشوند مبدا را منهای پیشوند مقصد می کنیم.

$$1\mu m = 1 \times 10^{(-6-3)} km = 1 \times 10^{-9} km$$

- در تبدیل پیشوند کوچک تر به پیشوند بزرگتر توان ۱۰ منفی خواهد شد.
- در تبدیل پیشوند بزرگتر به پیشوند کوچک تر توان ۱۰ مثبت خواهد شد.

نمادگذاری علمی

- برای نوشتن هر عددی به صورت نمادگذاری علمی باید آن را به صورت عددی بین ۱ تا ۱۰ ضرب در ۱۰ به توان عددی صحیح نوشت.

- مثال:

$$۲۷۸۰۰ = ۲/۷۸ \times ۱۰^{۴}$$

$$۰/۲۲۴۳ = ۲/۲۴۳ \times ۱۰^{-۱}$$

$$۳۴۰۰۰۶ = ۳/۴۰۰۰۶ \times ۱۰^{۵}$$

$$۰/۰۰۰۸۷ = ۸/۷ \times ۱۰^{-۴}$$

افزایش دقت اندازه گیری

- عوامل مهم و موثر بر افزایش دقت اندازه گیری:
- ۱) دقت وسیله اندازه گیری
- ۲) مهارت شخص آزمایشگر
- ۳) تعداد دفعات اندازه گیری
- می توانیم خطای اندازه گیری را کاهش دهیم ولی نمی توانیم آن را به صفر برسانیم.

دقت وسیله اندازه گیری

❖ یکی از عوامل مهم در دقت اندازه گیری **دقت** و **حساسیت** وسیله اندازه گیری است.

دقت اندازه گیری وسیله های **مدرج**:

کمینه (کمترین) **درجه بندی** آن ها است.

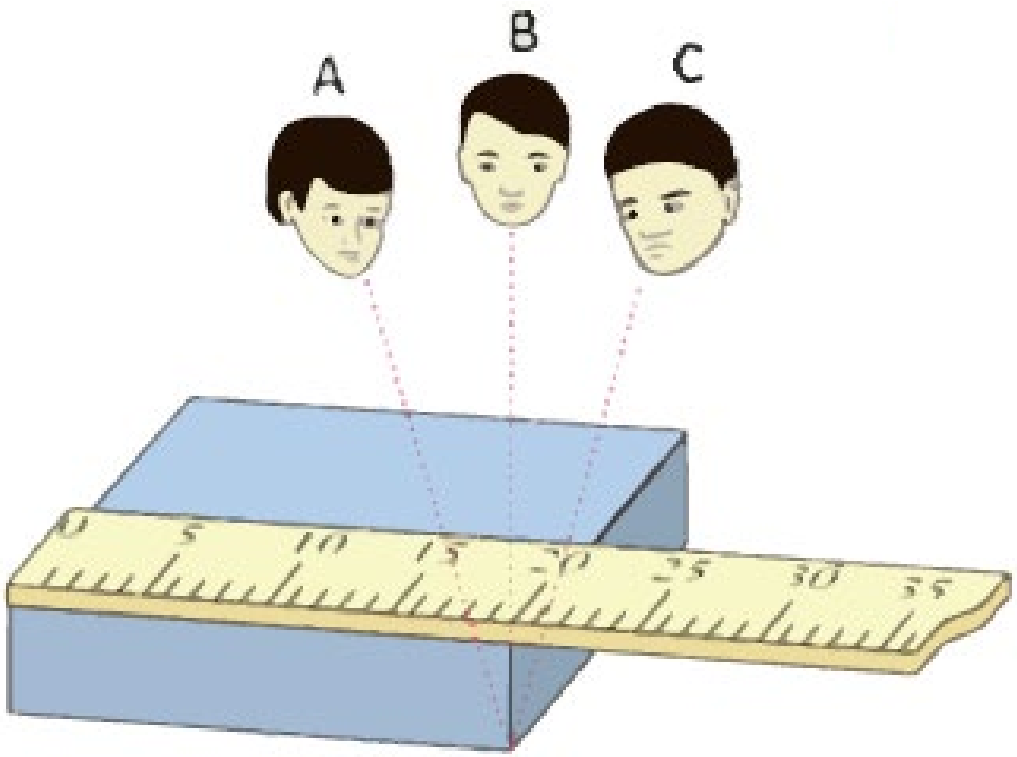
به طور مثال در همین شکل دقت **1mm** است.

دقت اندازه گیری وسیله های **رقمی** (دیجیتالی):

یک واحد از **آخرین رقم سمت** راست بطور مثال در همین شکل دقت **0.1** است.

مهارت شخص آزمایشگر

- یکی دیگر از عوامل مهم روی دقت اندازه گیری مهارت شخص آزمایشگر است.
- احتمالا شخص B نتیجه را بهتر میخواند چرا؟



تعداد دفعات اندازه گیری

- برای کاهش خطا, اندازه گیری را چند بار تکرار می کنیم.
- سپس نتایج خیلی متفاوت را حذف کرده و از عددهای مانده میانگین می گیریم.
- مثال: فرض کنید طول یک مداد را ۵ بار اندازه گیری کرده ایم و عددهای زیر بدست آمده:
- ۱۳-۲۳-۱۶-۱۷-۱۸
- از بین این اعداد احتمالا ۱۳ و ۲۳ اشتباه اندازه گیری بوده پس حذف می شوند. (تفاوت زیاد)
- میانگین عددهای ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ را محاسبه می کنیم که همان ۱۷ میشود.

چگالی

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- برای محاسبه چگالی می توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:
- در این فرمول m جرم جسم و v حجم آن است.
- یکای چگالی در SI کیلوگرم بر متر مکعب $\frac{kg}{m^3}$ است.
- اگر چند مایع مخلوط نشدنی را درون ظرفی بریزیم مایع با چگالی بیشتر پایین تر و مایع با چگالی کمتر روی آن قرار می گیرد.

یکاهای چگالی

- یکی دیگر از یکاهای خیلی رایج چگالی **گرم بر سانتی متر مکعب** است.
- برای تبدیل گرم بر سانتی متر مکعب به کیلوگرم بر متر مکعب عدد را در ۱۰۰۰ ضرب می کنیم.
- به طور مثال **چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب** است **معادل ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب**.

$$۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3} = ۱ \frac{g}{cm^3}$$

علی جبرا وب سایت تخصصی آموزش

ALIGEBRA.COM