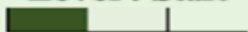


# فیزیک دهم ریاضی و تجربی

مفاهیم + تمرین آموزشی / منطبق بر کتاب درسی

Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک



فصل اول

فیزیک و اندازه گیری

تومید عاشوری

مولف

« استفاده و انتشار تمام محتواهای آموزشی اینجانب، با ذکر صلواتی به یاد شهدای عزیزمان رایگان است »

اطلاع از برگزاری کلاس های آنلاین و مضموری :



@Tohid\_Ashouri / +989150518100



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

# فیزیک و اندازه گیری

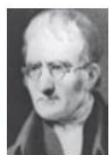
فصل

مفاهیم

**فیزیک دانش بنیادی :** فیزیک یکی از بنیادی ترین دانش ها و شالوده ی تمامی مهندسی ها و فناوری هایی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارد . از آنجا که فیزیک ، علمی تجربی است ، لازم است این قوانین ، مدل ها و نظریه های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرد .



تامسون، ۱۹۰۳ میلادی  
مدل کیک کشمش



دالتون، ۱۸۰۷ میلادی  
مدل توپ بیلارد



رادرفورد، ۱۹۱۱ میلادی  
مدل هسته ای



بور، ۱۹۱۳ میلادی  
مدل سیاره ای



شرودینگر، ۱۹۲۶ میلادی  
مدل ابر الکترونی

شکل ۱-۱ تغییر مدل اتمی در طول زمان

۱. مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند . مانند مدل های اتمی .

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

۳. **قانون های فیزیکی :** معمولاً رابطه ی بین برخی از کمیت های فیزیکی را توصیف می کنند و در دامنه ی وسیعی از پدیده های گوناگون طبیعت معتبرند . مانند قوانین نیوتون .

۴. **اصل های فیزیکی :** برای توصیف دامنه ی محدود تری از پدیده های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند اغلب از اصطلاح اصل استفاده می شود مانند اصل پاسکال .



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics



[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

## مدل سازی در فیزیک :

مدل سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده ی فیزیکی ، آنقدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود .  
به طور مثال برای اینکه بتوانیم حرکت یک توپ را در هوا بررسی کنیم ، توپ را به صورت یک نقطه در نظر میگیریم و از چرخش توپ و نیروی مقاومت هوا و تغییر شتاب گرانش زمین در فواصل مختلف صرف نظر میکنیم تا اینکه بتوانیم حرکت آن را بررسی و تحلیل کنیم .  
توجه داشته باشید که اثر های مهم و تعیین کننده را نباید حذف کنیم مثلاً در مثال توپ نیروی گرانش زمین را اگر حذف کنیم توپ پس از پرتاب تا بی نهایت حرکت میکند !



ب) مدل آرمانی توپ بسکتبال

الف) توپ بسکتبال در هوا

شکل ۱-۳ استفاده از یک مدل آرمانی برای ساده سازی تحلیل حرکت یک توپ بسکتبال در هوا



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics

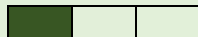


[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
(منطبق بر کتاب درسی)

مفاهیم ۲

## « اندازه گیری و کمیت های فیزیکی »

**کمیت فیزیکی :** فیزیک علمی تجربی است و هدف آن بررسی پدیده های فیزیکی در جهان پیرامون است. اساس تجربه و آزمایش ، اندازه گیری است . در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت مانند طول ، جرم ، تندی ، نیرو و زمان کمیت فیزیکی گفته می شود .

**نکته :** به پدیده هایی که نمی توان مقدار آنها را اندازه گیری کرد مانند میزان فرهنگ یک جامعه ، کیفیت می گویند .

**یکا :** یکای اندازه گیری هر کمیت مقدار ثابتی از همان کمیت است که واحد اندازه گیری آن کمیت می باشد . مثال : متر یکای اندازه گیری کمیت طول است .

**کمیت های نرده ای ( اسکالر ) :** کمیت های فیزیکی که تنها از یک عدد و یکای مناسب استفاده می کند و در محاسبات از قوانین جمع جبری پیروی می کند کمیت های نرده ای می نامیم . مانند : جرم ، طول ، زمان و ...

در کمیت نرده ای جرم

$$2 \text{ Kg} + 5 \text{ Kg} = 7 \text{ Kg}$$

**کمیت های برداری :** کمیت های فیزیکی که علاوه بر عدد و یکای مناسب لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم و در محاسبات از قوانین جمع برداری پیروی می کند ، کمیت برداری می گویند . مانند : سرعت ، نیرو ، جابه جایی و ... و برای نمایش آنها از نماد و علامت برداری استفاده می کنیم مانند :  $\vec{F}$

در کمیت برداری سرعت

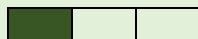
$$2 \frac{m}{s} + 5 \frac{m}{s} \neq 7 \frac{m}{s}$$

**توجه مهم :** به طور مثال دو کمیت شدت جریان الکتریکی و فشار با اینکه عدد ، یکا و جهت مناسب دارند اما چون از قوانین جمع جبری پیروی می کنند پس یک کمیت اسکالر هستند !





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

**دستگاه بین المللی یکاها :** ( SI ) برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکا های اندازه گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت باز تولید در مکان های مختلف باشند دستگاه یکا هایی که امروزه در سراسر جهان به کار می رود اغلب دستگاه متریک می نامند و از سال ۱۹۶۰ به طور رسمی دستگاه بین المللی یکاها نامیده شد .

**کمیت و یکای اصلی :** در سال ۱۹۷۱ میلادی ، مجمع عمومی اوزان و مقیاس ها ، هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرد که اساس دستگاه بین المللی یکا ها را تشکیل می دهد در کمیت های اصلی یکا ها به طور مستقل تعریف می شوند و آن را یکای اصلی می نامیم .

**کمیت و یکای فرعی :** بسیاری از کمیت های فیزیکی مستقل از یک دیگر نیستند و توسط رابطه ها و تعریف های فیزیکی به یک دیگر وابسته اند . این وابستگی ها به ما کمک می کنند تا لازم نباشد برای همه ی کمیت های فیزیکی یکای مستقل تعریف کنیم . به این کمیت های وابسته کمیت های فرعی و به یکا های آن ها یکا های فرعی می گویند . به عنوان مثال نیرو از حاصل ضرب جرم جسم در شتاب آن به دست می آید پس یکای نیرو  $\frac{Kg.m}{s^2}$  می شود که به احترام آقای نیوتون آن N را مینامیم .

جدول ۱-۲ چند منال از یکاهای فرعی که در فصل های این کتاب استفاده شده اند		
کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
نیرو	نیوتون (N)	kg m/s <sup>2</sup>
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms <sup>2</sup>
انرژی	ژول (J)	kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>

جدول ۱-۱ کمیت های اصلی و یکای آنها		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics

[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

### « تاریخچه ی سه کمیت اصلی جرم ، طول و زمان »

**طول :** در اواخر قرن هجدهم ، یکای طول ( متر ) به صورت یک ده میلیونم فاصله ی استوا تا قطب شمال تعریف شد . تا سال ۱۹۶۰ فاصله ی میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله ای از جنس پلاتین – ایریدیوم ، وقتی میله در دمای صفر درجه ی سلسیوس قرار داشت ، برابر یک متر تعریف شده بود . بنا بر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی وزنها و مقیاس ها در سال ۱۹۸۳ ، یک متر برابر مسافتی تعریف شد که نور در مدت زمان  $\frac{1}{299792458}$  ثانیه در خلاء طی می کند . این تعریف ، تخصصی است و برای اندازه گیری های بسیار دقیق به کار می رود .

**جرم :** یکای جرم در SI کیلو گرم نامیده می شود و به صورت جرم استوانه ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین – ایریدیوم تعریف شده است . جرم این استوانه که به دقت درون دو حباب شیشه ای جای گرفته ، کیلوگرم استاندارد بین المللی است که در موزه ی سور فرانسه نگهداری می شود .

**زمان :** در طول سال های ۱۲۶۸ تا ۱۳۴۶ ه.ش یکای زمان ، ثانیه ، به صورت  $\frac{1}{86400}$  میانگین روز خورشیدی تعریف می شد . استاندارد کنونی زمان که از سال ۱۳۴۶ ه.ش به کار گرفته شد بر اساس دقت بسیار زیاد ساعت های اتمی تعریف شده است .

**تکته :** در بیست و ششمین مجمع عمومی اوزان و مقیاس ها که در آبان ۱۳۹۷ برگزار شد تعریف یکا های کیلوگرم ، آمپر ، کلون و مول تغییر کرد . بر اساس تعریف های جدید کیلوگرم بر اساس ثابت پلانک (  $h$  ) ، آمپر بر اساس بار بنیادی (  $e$  ) ، کلون بر اساس ثابت بولزمان (  $k$  ) و مول بر اساس عدد آووگادرو (  $N_A$  ) باز تعریف شدند .



**شکل ۱-۷** استاندارد ملی کیلوگرم که نسخه دقیقی از استاندارد بین المللی سور فرانسه است . این نمونه ، در مرکز اندازه شناسی در سازمان ملی استاندارد ایران نگهداری می شود.



**شکل ۱-۷** اولین تعریف متر در سال ۱۷۹۱ میلادی



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک  
مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

### تمرین ۱-۱

الف) یکای نجومی<sup>۱</sup> برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ( $1\text{AU} = 1/50 \times 10^{11}\text{m}$ ). فاصله زمین (منظومه شمسی) تا نزدیکترین ستاره بعد از خورشید، بر حسب یکای نجومی چقدر است؟  
ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید یک سال نوری می نامند و آن را با نماد ly نمایش می دهند.<sup>۲</sup>  
اخترشها<sup>۳</sup> دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند. فاصله اخترشها از منظومه شمسی  $1/00 \times 10^{26}$  متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب سال نوری بیان کنید. تندی نور را در خلأ  $3/00 \times 10^8$  متر بر ثانیه بگیرید.

جواب : ( الف :  $2,7 \times 10^6 \text{AU}$  ب :  $1,05 \times 10^{11} \text{ly}$  )

### فعالیت ۱-۳

خروار، من تبریز، سیر، متقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه گیری جرم است.<sup>۱</sup> این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند :

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز  
۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ متقال  
۱ متقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

با توجه به اینکه هر متقال اندکی بیش از  $4/6$  گرم است، هر کدام از این یکاها را بر حسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics

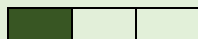


[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

## مفاهیم ۳

**نماد گذاری علمی :** همان طور که در ریاضی سال نهم خواندید در کمیت های فیزیکی نیز برای بیان برخی از اندازه گیری ها از اعداد اعشاری بسیار بزرگ یا بسیار کوچک استفاده می شود که برای سادگی درک آن را به صورت نماد گذاری علمی می نویسیم . اندازه ی هر کمیت فیزیکی ، که به صورت نماد گذاری علمی بیان می شود ، باید شامل سه قسمت باشد . قسمت های اول و دوم ، در بر گیرنده ی حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در قسمت سوم ، یکای آن کمیت نوشته می شود . (  $A = a \times 10^{\pm n}$  )

**پیشوندها :** هر گاه در اندازه گیری ها با اندازه های بسیار بزرگ یا بسیار کوچک تر از یکای اصلی آن کمیت مواجه شویم از پیشوند ها استفاده می کنیم به این صورت که ابتدا به صورت نماد گذاری علمی می نویسیم سپس به جای عدد ۱۰ و توانش پیشوند معادل آن را قرار می دهیم .

$$1.2 \times 10^3 \text{ g} = 1.2 \text{ kg}$$

جدول ۱-۷ بیان اندازه چند کمیت به صورت نمادگذاری علمی		
نمونه	اندازه کمیت (شامل عدد و یکا)	بیان به صورت نمادگذاری علمی
حجم بزرگ مصرفی در ایران در سال ۱۳۹۴	۲۶۰۰۰۰۰۰۰ L	$2.6 \times 10^8 \text{ L}$
تندی تور در هوا	۳۰۰۰۰۰۰ m/s	$3 \times 10^6 \text{ m/s}$
طول کل خطوط انتقال نفت خام، گاز و سایر فرآورده های سوختی در ایران	۲۸۹۰۰۰۰۰ m	$2.89 \times 10^7 \text{ m}$
حجم یک بشکه نفت	۱۵۹ L	$1.59 \times 10^2 \text{ L}$
قطر موی انسان	۰.۰۰۰۰۰۸۰۱ m	$8.01 \times 10^{-6} \text{ m}$
قطر اتم هیدروژن	۰.۰۰۰۰۰۰۰۱۰۶ m	$1.06 \times 10^{-10} \text{ m}$

جدول ۱-۶ پیشوندهای یکاها					
ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$10^{22}$	یوتا	Y	$10^{-22}$	یوکتو	y
$10^{21}$	زتا	Z	$10^{-21}$	زپتو	z
$10^{18}$	اِکِزا	E	$10^{-18}$	آتو	a
$10^{15}$	پتا	P	$10^{-15}$	فمتو	f
$10^{12}$	ترا	T	$10^{-12}$	پیکو	p
$10^9$	گیگا (جیگا)	G	$10^{-9}$	نانو	n
$10^6$	مگا	M	$10^{-6}$	میکرو	$\mu$
$10^3$	کیلو	k	$10^{-3}$	میلی	m
$10^2$	هکتو	h	$10^{-2}$	سانتی	c
$10^1$	دکا	da	$10^{-1}$	دسی	d

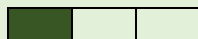
پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آنها را به خاطر بسپارید با رنگ قرمز نشان داده شده اند.







Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

**سازگاری یکاها :** خواندیم برای به دست آوردن یکای کمیت های فرعی از روابط فیزیکی استفاده می کنیم . در روابط فیزیکی باید یکای طرفین رابطه معادل یا سازگار باشند بنابراین اگر بخواهیم یکای کمیت های طرفین یک رابطه در SI باشد باید تک تک یکا ها را در SI جایگذاری کنیم . به عنوان مثال برای نیرو داریم :

$$F = ma = (0.325 \text{ kg})(1.75 \text{ m/s}^2) = 0.569 \text{ N}$$

یکای در طرف معادله با هم سازگار است.  
(جدول ۱-۲ را ببینید.)

**تبدیل یکا :** اغلب در حل مسائل فیزیک ، لازم است یکای کمیتی را تغییر دهیم . برای مثال ، ممکن است لازم باشد کیلو گرم را به میکرو گرم تبدیل کنیم برای این کار از دو روش استفاده می کنیم :

**۱. روش تبدیل یکای تناسب :** در این روش ابتدا یکایی که داریم در یک طرف تساوی و یکایی که می خواهیم تبدیل کنیم در طرف دیگر تساوی می نویسیم سپس اعداد معادل پیشوند ها را جایگذاری می کنیم سپس بررسی می کنیم سمت یکای مجهول چه عددی باید قرار بدهیم تا طرفین تساوی با یک دیگر برابر شوند . مثال :

$$1.6 \text{ kg} = ? \text{ ng}$$

$$1.6 \times 10^3 \text{ g} = ? \times 10^9 \text{ g}$$

$$? = 10^{12}$$

**۲. روش زنجیره ای :** در این روش ، اندازه ی کمیت را در یک ضریب تبدیل ( نسبتی از یکا ها که برابر عدد یک است ) ضرب می کنیم . برای مثال ، چون 1 m برابر 100 cm است ، داریم :

$$\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1 \quad , \quad \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1$$



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics



[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

بنا بر این ، هر دو کسر بالا را که برابر یک هستند می توان به عنوان ضریب تبدیل به کار برد ( ذکر یکا ها در صورت و مخرج الزامی است ) . از آنجا که ضرب کردن هر کمیت در عدد یک ، اندازه ی آن کمیت را تغییر نمی دهد ، هر گاه ضریب تبدیلی را مناسب بدانیم می توان از آن استفاده کرد . به این صورت که ابتدا یکای مجهول را سمت چپ تساوی و یکای دیگر را سمت راست تساوی می نویسیم سپس با نوشتن کسر های تناسب مناسب یکای مورد نظر را تبدیل می کنیم ... در واقع برای نوشتن هر ضریب تبدیل از یک روش تناسب استفاده می کنیم ...

$$1 \Delta \text{cm} = (1 \Delta \text{cm})(1) = (1 \Delta \text{cm}) \left( \frac{1 \text{m}}{100 \text{cm}} \right) = 0.01 \Delta \text{m}$$

ضریب تبدیل

$$36 \text{km/h} = \left( 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (1)(1) = \left( 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) \left( \frac{1 \text{h}}{3600 \text{s}} \right) \left( \frac{1000 \text{m}}{1 \text{km}} \right) = 10 \text{m/s}$$

**تمرین آموزشی ۱:** اگر در معادله ی  $x = at^2 + bt + c$  نماد  $x$  معرف طول و نماد  $t$  معرف زمان باشد ، یکاهای مربوط به  $a$  ،  $b$  و  $c$  را بدست آورید . ( به ترتیب  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $\text{m}$  )





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک  
مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

تمرین ۲-۱



در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. از شیلنگ شکل رویه‌رو، آب با آهنگ  $125 \text{ cm}^3/\text{s}$  خارج می‌شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره‌ای، برحسب یکای لیتر بر دقیقه (L/min) بنویسید. (هر لیتر معادل  $1000$  سانتی‌متر مکعب است.)

( جواب  $7.5$  لیتر بر دقیقه )

پرسش ۳-۱

کدام گزینه جرم یک زنبور عسل ( $0.00015 \text{ kg}$ ) را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می‌کند؟

☐  $15 \times 10^{-4} \text{ kg}$      
 ☐  $1/5 \times 10^{-4} \text{ kg}$      
 ☐  $1/5 \times 10^{-3} \text{ kg}$      
 ☐  $0.15 \times 10^{-3} \text{ kg}$

( جواب : گزینه ۲ )

تمرین ۳-۱

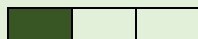
با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.

	قطر میانگین یک گویچه (گلبول) قرمز	$7 \times 10^{-6} \text{ m}$	.....mm	..... $\mu\text{m}$
	قطر هسته اتم اورانیوم	$1/17 \times 10^{-14} \text{ m}$	.....pm	.....fm
	جرم یک گیره کاغذ	$1/0 \times 10^{-3} \text{ kg}$	.....g	.....mg
	زمانی که نور مسافت $3/4$ متر را در هوا طی می‌کند.	$1/0 \times 10^{-9} \text{ s}$	..... $\mu\text{s}$	.....ns
	زمانی که صوت مسافت $35$ متر را در هوا طی می‌کند.	$1/0 \times 10^{-3} \text{ s}$	.....ms	..... $\mu\text{s}$





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

## مفاهیم ۴

**اندازه گیری :** در اندازه گیری کمیت های فیزیکی مانند طول ، جرم ، زمان و ... قطعیت وجود ندارد و همواره مقداری خطا وجود دارد . با انتخاب وسیله های دقیق و روش صحیح اندازه گیری ، تنها می توان خطای اندازه گیری را کاهش داد ، ولی هیچگاه نمی توان آن را به صفر رساند .

« توجه به عوامل زیر نقش مهمی در افزایش دقت اندازه گیری دارد »

۱. دقت وسیله ی اندازه گیری :



دقت ابزار های اندازه گیری مدرج : برابر کمینه ی درجه بندی آن ابزار است .

دقت اندازه گیری در ابزار های رقمی ( دیجیتالی ) : برابر یک واحد از آخرین

رقمی است که ابزار آن را می خواند .

**توجه :** به طور کلی کمترین مقداری را که یک وسیله می تواند اندازه گیری کند ،

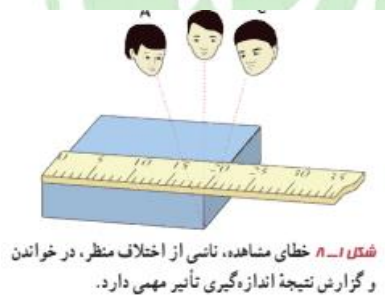
دقت اندازه گیری آن گویند .

۲. **مهارت شخص آزمایشگر :** یکی دیگر از عوامل مهم و تاثیر گذار روی دقت اندازه گیری ،

مهارت خواندن نتیجه ی اندازه گیری است . به طور مثال در شکل رو به رو نتیجه گیری از

منظر شخص سمت چپ و راست خطا را افزایش می دهد در حالی که نتیجه گیری از منظر

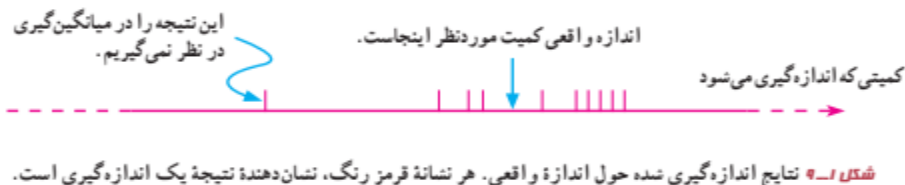
شخص وسطی دقت بیشتری دارد .



۳. **تعداد دفعات اندازه گیری :** برای کاهش خطا در اندازه گیری هر کمیت ، معمولاً اندازه گیری آن را چند بار تکرار می کنند . میانگین عدد

های حاصل از اندازه گیری به عنوان نتیجه ی اندازه گیری گزارش می شود . البته در میان عدد های متفاوت ، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با

بقیه داشته باشند در میانگین گیری به حساب نمی آیند .







Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک  
مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

#### فعالیت ۴-۱

الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه گیری کرد.  
ب) تکه ای سیم لاکه نازک یا نخ قرقره به طول تقریبی یک متر تهیه کنید. آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک یک خط کش میلی متری بتوان قطر این سیم یا نخ را اندازه گیری کرد.

#### خارج درس

ارقام یا معنا و رقم غیر قطعی یا مشکوک : رقم هایی را که بعد از اندازه گیری یک کمیت فیزیکی ثبت میکنیم ، رقم های با معنی می گویند .  
برای شمارش آن از اولین عدد غیر صفر سمت چپ شروع می کنیم و تا آخرین رقم سمت راست حتی صفر ها پیش می رویم . آخرین رقم معنا دار سمت راست را رقم غیر قطعی یا رقم مشکوک یا رقم حدسی می گویند . مثال :

عدد  $5/712$  دارای ۴ رقم با معنا است و رقم حدسی آن ۲ می باشد که از مرتبه ی  $0/001$  است

عدد  $0/41300$  دارای ۵ رقم با معنا است و رقم غیر قطعی آن ۰ می باشد که از مرتبه ی  $0/000001$  است

توجه : در مقایسه ی دو اندازه گیری ، هر چه مرتبه ی غیر قطعی کوچک تر باشد ، حدس کمتری داشته ایم و اندازه گیری با وسیله ی دقیق تری انجام شده است .

تخمین مرتبه بزرگی : برخی اوقات برای شناخت بهتر یک موضوع و کمیت های وابسته به آن ، نیاز داریم اندازه ای هر چند غیر دقیق ( تقریبی ) از آن استفاده کنیم که تخمین مرتبه ی بزرگی نامیده می شود . ابتدا همه ی اعداد به صورت نماد گذاری علمی (  $x \times 10^n$  ) نوشته می شوند و با شرط زیر مقدار  $x$  را گرد و جایگذاری می کنیم :

اگر  $5 \leq x < 10$  باشد در این صورت به جای  $x$  می نویسیم  $10^1$  | اگر  $x < 10$  باشد در این صورت به جای  $x$  می نویسیم  $10^0$

مثال :

$$0/000512 = 5/12 \times 10^{-4} \sim 10^1 \times 10^{-4} = 10^{-3}$$



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics



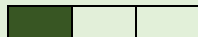
[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

مفاهیم ۵

مفهومی به نام چگالی ؟ در کتاب علوم سال هفتم خواندید چون چگالی چوب از آب کمتر است روی آب شناور می ماند و چون چگالی آهن از آب بیشتر است در آب فرو می رود ...

برای اندازه گیری جرم اجسام از ترازو و برای اندازه گیری حجم اجسام اگر شکل هندسی مشخصی داشت ( مکعب ، کره ، مخروط و ... ) و قابل محاسبه بود محاسبه می کنیم و اگر شکل هندسی مشخصی نداشت با استفاده از استوانه ی مدرج حجم آن را تعیین میکنیم .

خواندیم اگر جرم یک جسم را بر حسب کیلو گرم بر حجم جسم بر حسب متر مکعب تقسیم کنیم چگالی جسم بدست می آید .

چگالی یک کمیت فرعی است . یکای چگالی در SI کیلو گرم بر متر مکعب است .

رابطه ( ۱ ) چگالی

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

$$m = \rho v$$

$$v = m/\rho$$

$\rho$  = چگالی (kg/m<sup>3</sup>)

m = جرم (kg)

v = حجم (m<sup>3</sup>)



Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک  
مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

**چگالی ذاتی :** وقتی صحبت از چگالی ذاتی یک جسم می کنیم در واقع چگالی ماده ی سازنده آن جسم را میخواهیم مثلاً وقتی میگوییم چگالی آهن ۷۸۶۰ کیلو گرم بر متر مکعب است یعنی ما چگالی جسم تو پری که فقط از آهن ساخته شده را بدست آورده ایم که برای تمام اجسام مشابه یکسان است یعنی چگالی ذاتی تغییر نمیکند .

**چگالی ظاهری :** وقتی صحبت از چگالی ظاهری یک جسم می کنیم یعنی ما چگالی آن جسم را میخواهیم نه چگالی ماده ی سازنده ی آن و معمولاً برای اجسام تو خالی به کار می رود . چگالی هر جسم برابر است با نسبت جرم آن جسم تقسیم بر فضایی که جسم اشغال می کند . ( فارغ از شکل جسم یعنی تو خالی تو پر و ... ) .

**چگالی مخلوط :** گاهی دو یا چند ماده را با هم مخلوط کرده و یک آلیاژ می سازند و یا چند مایع را مخلوط کرده و چگالی آن را می خواهند . برای چگالی مخلوط نیز باید بررسی کنیم چه جرمی را اشغال کرده است و نسبت آن را بدست آوریم . برای این کار مجموع جرم مواد سازنده را جمع کرده و به مجموع حجم مواد سازنده تقسیم می کنیم .

$$\rho = \frac{m1+m2+m3+\dots}{v1+v2+v3+\dots}$$

**نکته :** برای محاسبه ی چگالی دو جسم هم می توانیم چگالی های آن ها را بدست آوریم و بر یک دیگر تقسیم کنیم و اگر مساله به صورت نسبتی بیان شده بود باید به صورت پارامتری نوشته و محاسبه کنیم .

$$\frac{\rho A}{\rho B} = \frac{mA}{mB} \times \frac{VB}{VA}$$

**نکته :** تبدیل یکا های زیر در مبحث چگالی کاربرد دارند .

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Lit}$$

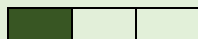
$$10^6 \text{ cm}^3 = 1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ mL}$$





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

تمرین ۴-۱

یکی دیگر از یکاهای متداول چگالی، گرم بر سانتی متر مکعب ( $\text{g/cm}^3$ ) است. به روش تبدیل زنجیره‌ای نشان دهید :

$$1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$$

برش ۴-۱

چگالی بنزین  $6/8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  است. توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست.

( جواب : چون چگالی بنزین از آب کمتر است پس روی آب باقی می ماند و به راحتی می سوزد . )

تمرین ۵-۱

حجم خون در گردش یک فرد بالغ با توجه به جرمش، می تواند بین  $4/7 \text{ L}$  تا  $5/5 \text{ L}$  باشد. جرم  $4/7 \text{ L}$  خون چند کیلوگرم است؟ چگالی خون را  $1/05 \text{ g/cm}^3$  بگیرید.

( جواب :  $4,935$  کیلو گرم )



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics

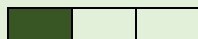


[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



Level : Start



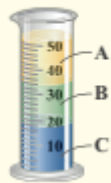
گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم

( منطبق بر کتاب درسی )

پرسش ۵-۱



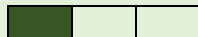
سه مایع مخلوط نشدنی A، B و C که چگالی های متفاوتی دارند درون استوانه ای شیشه ای ریخته شده اند. این سه مایع عبارت اند از : جیوه (با چگالی  $13/6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )، روغن زیتون (با چگالی  $9/20 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) و آب (با چگالی  $1/00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) است. جنس هر یک از مایع های A، B و C درون استوانه را مشخص کنید.

**تمرین آموزشی ۱:** شعاع ظاهری یک کره ی فلزی ۵ سانتی متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن ۲٫۷ گرم بر سانتی متر مکعب است . درون این کره یک حفره وجود دارد . حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می دهد ؟ (  $\pi=3$  )  
( جواب : ۲۰٪ )





Level : Start



گروه آموزش مفهومی فیزیک

مؤلف : توحید عاشوری

آموزش فیزیک دهم  
( منطبق بر کتاب درسی )

**تمرین آموزشی ۲:** چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم هاب اولیه ی  $V_A$  و  $V_B$  ، برابر  $0.75$  گرم بر سانتی متر مکعب است . اگر چگالی مایع A برابر  $600 \text{ g/L}$  و چگالی مایع B برابر  $800 \text{ g/L}$  باشد ،  $V_A$  چند برابر  $V_B$  است ؟  
( جواب :  $1/3$  )



پایان بخش آموزش فصل یک



ID : @Tohid\_Ashouri



Channel : @TeachPhysics



[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)

+98 915 051 8100



# Tohid Ashouri



**Whats App**

(Phone Number)

+989150518100



**Web Site**

[www.PhysicsEducation.ir](http://www.PhysicsEducation.ir)



**Telegram**

[www.Telegram.com/Tohid\\_Ashouri](https://www.Telegram.com/Tohid_Ashouri)

[www.Telegram.com/TohidAshouri](https://www.Telegram.com/TohidAshouri)

[www.Telegram.com/TeachPhysics](https://www.Telegram.com/TeachPhysics)



**Instagram**

[www.Instagram.com/Tohid\\_Ashouri](https://www.Instagram.com/Tohid_Ashouri)



**Aparat**

[www.Aparat.com/Tohid\\_Ashouri](http://www.Aparat.com/Tohid_Ashouri)



**You Tube**

[www.YouTube.com/Tohid\\_Ashouri](https://www.YouTube.com/Tohid_Ashouri)



**Linked In**

[www.LinkedIn.com/Tohid-Ashouri](https://www.LinkedIn.com/Tohid-Ashouri)



**Face Book**

[www.FaceBook.com/TohidAshouri](https://www.FaceBook.com/TohidAshouri)



**Twitter**

[www.Twitter.com/Tohid\\_Ashouri](https://www.Twitter.com/Tohid_Ashouri)



**Email**

[Tohid.Ashouri@yahoo.com](mailto:Tohid.Ashouri@yahoo.com)

