

دانش بنیادی:

فیزیک یکی از بنیادیتین دانش ها و شالوده تمامی مهندسی ها و فناوری هایی است که بطور مستقیم یا غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارند.

فیزیک دانان با مشاهده پدیده های گوناگون طبیعت الگوها و نظم های خاصی برای آنها طراحی می کنند.

برای توضیح و توصیف پدیده های مورد بررسی از قانون و مدل و نظریه فیزیکی استفاده می کنند. و از آنجا که فیزیک علمی تجربی است لازم است قوانین و مدل ها و نظریه های فیزیکی مورد آزمایش قرار گیرند.

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

دانشمندان برای بیان قانون های فیزیکی اغلب از گزاره های کلی و در عین حال مختصر استفاده می کنند، مانند (اصل). قانون های فیزیکی معمولاً رابطه بین کمیت های فیزیکی را توصیف می کنند.

مدل سازی در فیزیک

مدل سازی در فیزیک فرآیندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آنقدر ساده و آرمانی می شود تا امکان تحلیل و بررسی آن فراهم شود. مانند حرکت توپ بسکتبال:

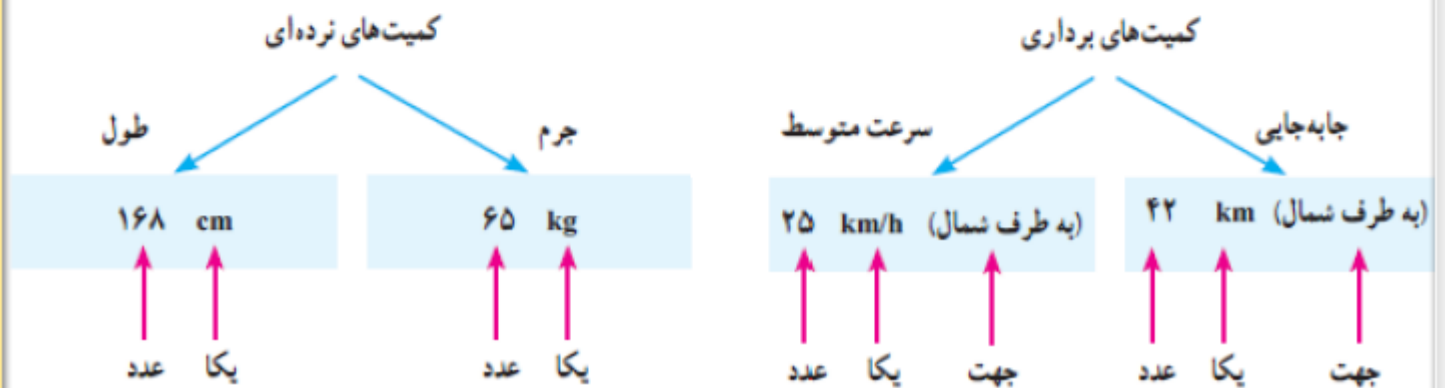


اندازه گیری و کمیت های فیزیکی

اساس تجربه و آزمایش اندازه گیری است و بیان نتایج اندازه گیری با یکای و عدد مناسب صورت می گیرد، در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گیری کرد کمیت فیزیکی می گویند.

کمیت نرده ای: برای بیان کمیت نرده ای تنها از یک عدد و یکای مناسب استفاده می شود.

کمیت برداری: برای بیان کمیت برداری از عدد و یکای و جهت مناسب استفاده می شود.



اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها

مجمع عمومی وزن ها و مقیاس ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرد که اساس دستگاه بین المللی یکاها را تشکیل می دهند.

جدول ۱-۲ چند منال از یکاهای فرعی که در فصل های این کتاب استفاده شده اند		
یکای فرعی	یکای SI	کمیت
m/s	m/s	تندی و سرعت
kg m/s ^۲	نیوتون (N)	نیرو
kg/ms ^۲	پاسکال (Pa)	فشار
kg m ^۲ /s ^۲	ژول (J)	انرژی
kg m ^۲ /s ^۲	وات (W)	توان
m ^۲ /s ^۲ K	J/kg K	گرمای ویژه

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

طول:

یک متر برابر مسافتی تعریف شده که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلا طی می کند.

جدول ۱-۳ مقادیر تقریبی برخی طول های اندازه گیری شده			
طول (m)	جسم	طول (m)	جسم
9×10^1	طول زمین فوتبال	10^{22}	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین کهکشان
5×10^{-2}	طول بدن نوعی مگس	4×10^{16}	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین ستاره
1×10^{-2}	اندازه ذرات کوچک گرد و خاک	9×10^{15}	یک سال نوری
1×10^{-5}	اندازه سلول های بیشتر موجودات زنده	$1/50 \times 10^{11}$	شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید
1×10^{-10}	قطر اتم هیدروژن	$3/84 \times 10^8$	فاصله میانگین ماه از زمین
$1/75 \times 10^{-12}$	قطر هسته اتم هیدروژن	$6/40 \times 10^6$	شعاع میانگین زمین
1×10^{-15}	قطر پروتون	$3/6 \times 10^7$	فاصله ماه اول ماه از زمین

جرم:

یکای جرم در SI، کیلوگرم نامیده می شود و به صورت جرم استوانه ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم تعریف شده است.

جدول ۱-۴ مقادیر تقریبی برخی جرم های اندازه گیری شده			
جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
7×10^1	انسان	1×10^{52}	عالم قابل مشاهده
1×10^{-1}	قورباغه	7×10^{21}	کهکشان راه شیری
1×10^{-5}	پشه	2×10^{30}	خورشید
1×10^{-15}	باکتری	6×10^{22}	زمین
$1/67 \times 10^{-27}$	اتم هیدروژن	$7/34 \times 10^{22}$	ماه
$9/11 \times 10^{-31}$	الکترون	1×10^3	کوسه

زمان:

یکای زمان، ثانیه (s) به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف شده است.

به مدت زمان بین شروع و پایان یک رویداد بازه زمانی گفته میشود.

جدول ۱-۵ مقادیر تقریبی برخی از بازه های زمانی اندازه گیری شده	
بازه زمانی	ثانیه
سن عالم	5×10^{17}
سن زمین	$1/43 \times 10^{17}$
میانگین عمر یک انسان	2×10^9
یک سال	$3/15 \times 10^7$
یک روز	$8/6 \times 10^4$
زمان بین دو ضربان قلب	8×10^{-1}

تبدیل یکاها:

تبدیل یکاها با روش زنجیره ای صورت می گیرد، در این روش اندازه ی کمیت را در یک ضریب

تبدیل ضرب می کنیم. برای مثال، چون ۱m برابر ۱۰۰cm است، داریم: $\frac{100\text{cm}}{1\text{m}} = 1$ و $\frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 1$

بنابراین، هر دو کسر بالا را که برابر با یک هستند می توان به عنوان ضریب تبدیل به کار برد.

هرگاه ضریب تبدیلی را مناسب بدانیم میتوان از آن استفاده کرد. برای مثال، یکای cm را در

۸۵cm، به صورت زیر به یکای m تبدیل می کنیم:

$$85\text{cm} = (85\text{cm})(1) = (85\text{cm})\left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right) = 0.85\text{m}$$

← ضریب تبدیل

همچنین در مثالی دیگر، تبدیل یکای کمیت ۳۶km/h را بر حسب یکای m/s به صورت زیر انجام

می دهیم:

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

سازگاری یکاها:

هر کمیت فیزیکی را با نماد مشخصی نشان می دهیم. برای مثال اندازه شتاب را با a و جرم را با m نشان می

دهیم. همچنین برای بیان رابطه بین کمیت های فیزیکی، از روابط و معادله ها استفاده می کنیم. یکی از این

رابطه های فیزیکی قانون دوم نیوتون $F=ma$ است. اگر جرمی ۳۲۵g و شتاب $1/75\text{m/s}^2$ باشد، برای سازگاری

یکها در دو طرف معادله، باید یکای جرم جسم را به کیلوگرم تبدیل کنیم. در این صورت این اتفاق می افتد:

$$F = ma = (0.325\text{ kg})(1/75\text{ m/s}^2) = 0.569\text{ N}$$

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

پیشوند های یکاها:

هرگاه در اندازه گیری ها با اندازه های بسیار بزرگتر یا بسیار کوچکتر از یکای اصلی آن کمیت

مواجه شدیم از پیشوند استفاده می کنیم .

نماد علمی:

اندازه هر کمیت فیزیکی، که به صورت نمادگذاری علمی بیان می شود، باید شامل سه قسمت باشد. قسمت های اول و دوم در بر گیرنده حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته میشود.

جدول ۱-۷ بیان اندازه چند کمیت به صورت نمادگذاری علمی

نمادگذاری علمی	اندازه کمیت (شامل عدد و یکا)	نمونه
$1/60 \times 10^{11} L$	۲۶۰۰۰۰۰۰۰۰۰ L	حجم بنزین مصرفی در ایران در سال ۱۳۹۴
$3/00 \times 10^8 m/s$	۳۰۰۰۰۰۰۰۰ m/s	تندی نور در هوا
$2/89 \times 10^2 m$	۲۸۹۰۰۰۰۰۰ m	طول کل خطوط انتقال نفت خام، گاز و سایر فرورده های سوختی در ایران
$1/59 \times 10^2 L$	۱۵۹ L	حجم یک بشکه نفت
$4/1 \times 10^{-6} m$	۰/۰۰۰۰۰۰۸۰۱ m	قطر موی انسان
$1/06 \times 10^{-11} m$	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱۰۶ m	فقطر اتم هیدروژن

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}	زیپتو	z
10^{18}	اِگزا	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	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^2	هکتو	h	10^{-2}	ساتی	c
10^1	دکا	da	10^{-1}	دسی	d

اندازه گیری: خطا و دقت

خطای اندازه گیری را میتوان کاهش داد اما نمیتوان آن را به صفر رساند.

عوامل موثر در افزایش دقت اندازه گیری:

1. دقت وسیله اندازه گیری: برای اندازه گیری هرچیزی نیاز به وسیله اندازه گیری با دقت بالا

داریم برای مثال برای اندازه گیری یک جسم ۱۰ سانتی متری باید از خط کشی با دقت ۱mm و خطای اندازه گیری ۰/۵mm است.

2. مهارت شخص آزمایشگر: یکی از مهارت لازم خواندن درست نتیجه آزمایش است.

3. تعداد دفعات اندازه گیری: برای نتیجه بهتر باید چند بار اندازه گیری کنیم و میانگین آنها را نتیجه اعلام کنیم.

4. رقم های با معنا و گزارش نتیجه اندازه گیری: رقم هایی را که بعد از اندازه گیری هر کمیت فیزیکی ثبت می کنیم رقم های با معنا می گویند. گزارش نتیجه را به صورت زیر اعلام می کنند:

$4/2 \text{ cm} \pm 0/5 \text{ cm}$	یا	$4/3 \text{ cm} \pm 0/5 \text{ cm}$
↑ دو رقم با معنا	خطای وسیله اندازه گیری	↑ رقم حدسی و غیرقطعی

تخمین مرتبه بزرگی در فیزیک:

برخی اوقات برای شناخت یک موضوع و کمیت های وابسته به آن نیاز داریم که اندازه گیری تقریبی را بپذیریم برای این کار از فرآیندی به نام تخمین استفاده می کنیم.

نوعی از تخمین، تخمین مرتبه بزرگی نام دارد. عبارت مرتبه بزرگی، اغلب برای ارجاع به توان های ۱۰ به کار می رود، زیرا نتیجه نیز به صورت توانی از ۱۰ بیان می شود.

در تخمین مرتبه بزرگی ابتدا همه اعداد به صورت نمادگذاری علمی ($\times 10^n$) نوشته میشوند و

آنگاه از قاعده زیر استفاده می کنیم:

اگر $5 \leq x < 10$ باشد در این صورت: $x \sim 10^1$ اگر $1 \leq x < 5$ باشد در این صورت: $x \sim 10^0$

برای گرد کردن اعداد در فرآیند تخمین مرتبه بزرگی، با توجه به قاعده ای که گفته شد مطابق مثال های زیر عمل می کنیم:

$0.000499 = 4/99 \times 10^{-4} \sim 10^{-4}$ <p style="text-align: center;">این عدد کوچکتر از 5 است و به صورت 10^{-4} گرد می شود.</p>	$92137 = 9/2137 \times 10^4 \sim 10^5$ <p style="text-align: center;">این عدد بزرگتر از 5 است و به صورت 10^5 گرد می شود.</p>	$136 = 1/36 \times 10^2 \sim 10^2$ <p style="text-align: center;">این عدد کوچکتر از 5 است و به صورت 10^2 گرد می شود.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

چگالی:

چگالی هر ماده یکی از ویژگی های مهم آن به شمار می رود. و برای نگه داری مواد نیز استفاده میشود.

اگر ماده همگنی دارای جرم m و حجم V باشد چگالی آن به صورت زیر تعریف میشود:

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

یکای چگالی در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) است.

جدول ۸-۱ چگالی برخی مواد متداول			
ρ (kg/m^3)	ماده	ρ (kg/m^3)	ماده
$1/00 \times 10^3$	آب	$0/917 \times 10^3$	یخ
$1/26 \times 10^3$	گلیسرین	$2/70 \times 10^3$	آلومینیم
$0/806 \times 10^3$	اتیل الکل	$7/86 \times 10^3$	آهن
$0/879 \times 10^3$	بنزن	$8/92 \times 10^3$	مس
$13/6 \times 10^3$	جیوه	$10/5 \times 10^3$	نقره
1/29	هوا	$11/3 \times 10^3$	سرب
$1/79 \times 10^{-1}$	هلیوم	$19/1 \times 10^3$	اورانیم
1/43	اکسیژن	$19/3 \times 10^3$	طلا
$8/99 \times 10^{-2}$	هیدروژن	$21/4 \times 10^3$	پلاتین

داده های این جدول در دمای صفر درجه (0°C) سلسیوس و

برای دانلود نمونه سوالات ، جزوه ها و فایل های آموزشی دیگر به سایت کلاس دهمی ها با آدرس زیر مراجعه کنید.

aamozesh.blog.ir