

به نام خداوند بخشنده مهربان



شیمی هفتم - فصل دوم  
اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



مدرس: سید محمد نظام الدینی



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

✓ اندازه گیری و واحدهای استاندارد

✓ جرم و وزن

✓ طول، مساحت و حجم

✓ چگالی

✓ زمان

✓ دقت اندازه گیری



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

به ویژگی‌هایی که اندازه و مقدار ندارند ویژگی **کیفی** گفته می‌شود. مثل رنگ یا بو

ویژگی های کیفی

به ویژگی‌هایی که اندازه و مقدار دارند ویژگی **کمی** گفته می‌شود. مثل جرم، وزن، طول، حجم و...

ویژگی های کمی

ویژگی‌های مواد

به هر چه که دارای اندازه و مقدار باشد و قابلیت اندازه‌گیری داشته باشد کمیت گفته می‌شود. که معمولاً در برابر واژه کیفیت قرار می‌گیرد.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

به مشخص کردن *اندازه* و *مقدار کمیت* ها، *اندازه گیری* گفته می شود.

اندازه گیری می تواند به صورت تقریبی باشد که به آن *تخمین زدن* می گویند.

✓ اندازه گیری یک مرحله مهم در جمع آوری اطلاعات است.

جمع آوری اطلاعات دقیق

مقایسه کردن

✓ هدف از اندازه گیری



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

✓ برای اندازه گیری کمیت‌ها به یک مبنای مشخص به نام یکا (واحد) نیاز داریم.

واحد شمارش هر کمیت را یکا یا واحد می‌گویند.

✓ اندازه هر چیز را با یک عدد و یکای آن گزارش می‌دهیم. مثلاً جرم یک سیب ۱۰ گرم است.

نکته: دانشمندان برای یکسان‌سازی یکاها و مقایسه پذیر بودن اندازه‌گیری‌ها مختلف توافق کردند  
برای هر کمیتی یکای معینی تعریف کنند.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

کمیت‌ها در فیزیک به دو نوع کمیت نرده ای یا اسکالر (عددی) و کمیت برداری تقسیم می‌شوند:

۱- کمیت‌های نرده ای، کمیت‌هایی هستند که تنها دارای بزرگی (اندازه) می‌باشند. مانند جرم، زمان و

دما

۲- کمیت‌های برداری، کمیت‌هایی هستند که علاوه بر اندازه دارای جهت نیز هستند. مانند سرعت،

جابجایی و نیرو

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

کمیت‌های مستقل: کمیت‌هایی که دارای واحد مستقل و روش اندازه‌گیری مستقل می‌باشند.

کمیت‌های اصلی:

کمیت‌های اصلی		
نماد	یکا (واحد)	کمیت
m	متر	طول
kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان
A	آمپر	شدت جریان
Cd	شمع	شدت نور
K	کلوین	دما
mol	مول	مقدار ماده

نکته: اولین استانداردهای پایه گذاری شده در جهان مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه گیری طول، جرم و زمان است



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## کمیت‌های فرعی:

واحد بر حسب واحدهای اصلی	نماد	نام کمیت	ردیف
$m^2$	S	مساحت	۱
$m^3$	V	حجم	۲
$m/s$	V	سرعت	۳
$m/s^2$	a	شتاب	۴
$kg/m^3$	$\rho$	چگالی	۵
$cd/m^2$	$L_v$	درخشندگی	۶
$cd.s/m^2$	$H_v$	نوردهی	۷
A.s	C	بار الکتریکی	۸
$kg.m^2/A.s^2$	V	اختلاف پتانسیل	۹
$m^2/s^2.k$	$C_p$	ظرفیت گرمایی ویژه	۱۰

کمیت‌های وابسته:

کمیت‌هایی که دارای واحد مستقلی نمی باشند و واحد اندازه گیری آن‌ها از کمیت‌های مستقل به دست می آید این کمیت‌ها نیاز به ابزار اندازه گیری ویژه ای ندارند.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



نمک با ترازو جرم جسم  
اندازه گیری می شود.


جرم (m):

مقدار ماده تشکیل دهنده جسم را جرم جسم گویند .

وسیله اندازه گیری: ترازو - باسکول

واحد اندازه گیری: گرم (g) - کیلوگرم (Kg)، تن (هر تن ۱۰۰۰ کیلوگرم) و ....




$$1\text{Kg} = 1000\text{ g}$$

۹. رابطه بین گرم و کیلوگرم را بنویسید

نکته: برای تبدیل گرم به کیلوگرم باید آن را تقسیم بر ۱۰۰۰ کنیم و برای تبدیل کیلوگرم به گرم باید آن را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم.

۱۰. عدد های داده شده بر حسب گرم را به کیلوگرم تبدیل کنید.

الف) ۳۰۰۰ g

$$3000\text{ g} = 3000 \div 1000 = 3\text{ kg}$$

ب) ۲۰۰ g

$$200\text{ g} = 200 \div 1000 = 0/2\text{ kg}$$

پ) ۵۸ g

$$58\text{ g} = 58 \div 1000 = 0/058\text{ kg}$$

۱۱. عددهای داده شده بر حسب کیلوگرم را به گرم تبدیل کنید.

الف) ۱۲ Kg

$$12\text{ Kg} = 12 \times 1000 = 12000\text{ g}$$

ب) ۰/۶ Kg

$$0/6\text{ Kg} = 0/6 \times 1000 = 600\text{ g}$$

پ) ۰/۴۵ Kg

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

وزن (W) :

مقدار نیروی گرانشی که از طرف زمین به جسم وارد می شود را وزن جسم می گویند.

واحد اندازه گیری: نیوتن

وسیله اندازه گیری: نیروسنج



۱۵. نیروسنج چگونه وزن اجسام را اندازه می گیرد؟ در داخل نیروسنج یک فنر قرار دارد که می تواند کشیده شود

مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

✓ وزن اجسام در سطح زمین از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{وزن} = \text{جرم جسم (بر حسب کیلوگرم)} \times 9/8$$
$$w = m \times 9/8$$

شتاب گرانش زمین



۱۶. وزن یک جسم در کره زمین چگونه محاسبه می شود؟

$$\text{وزن} = (\text{جرم جسم (بر حسب کیلوگرم)}) \times \text{شدت جاذبه زمین}$$

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

نکته : در تبدیل جرم به وزن معمولاً به جای  $9/8$  از عدد  $10$  برای راحت تر شدن محاسبات استفاده می کنند .

نکته : اگر جرم جسم بر اساس گرم بیان شده بود برای تبدیل آن به وزن ابتدا باید آن را به کیلوگرم و سپس به وزن

تبدیل کرد و یا اینکه جرم بر حسب گرم را تقسیم بر  $100$  نمود .

الف)  $5 \text{ Kg}$

$$5 \text{ Kg} = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$$

۱۷. وزن جرم های زیر را محاسبه کنید

ب)  $2/6 \text{ Kg}$

$$2/6 \text{ Kg} = 2/6 \times 10 = 26 \text{ N}$$

پ)  $400 \text{ g}$

$$400 \text{ g} = 400 \div 100 = 4 \text{ N}$$

ت)  $860 \text{ g}$

$$860 \text{ g} = 860 \div 100 = 8/6 \text{ N}$$



وزن (W)

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



✓ شتاب جاذبه ماه یک ششم زمین و برابری  $1/6$  است.  
بنابر این وزن اجسام در سطح ماه از رابطه زیر به دست می آید:

شتاب گرانش ماه ←

$$w = m \times \frac{1}{6}$$

مثال ۳: وزن فضانوردی به جرم ۸۰ کیلوگرم را در سطح زمین و سطح ماه محاسبه کنید.

سطح زمین

$$\text{وزن} = \text{جرم} \times 10$$

$$\text{وزن} = 80 \times 10 = 800 \text{ (نیوتن)}$$

سطح ماه

$$\text{وزن} = \text{جرم} \times \frac{1}{6}$$

$$\text{وزن} = 80 \times \frac{1}{6} = 12.8 \text{ (نیوتن)}$$

وزن (W)

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



$$\text{وزن} = \text{جرم} \times \text{g}$$
$$w = m \times g = \text{g}$$

✓ شتاب جاذبه در فضا صفر است.  
بنابر این وزن اجسام در فضا که تحت جاذبه هیچ سیاره‌ای نیست مطابق رابطه زیر صفر است.

✓ نکته: وزن اجسام با توجه به شتاب جاذبه تغییر می کند و در همه جا ثابت نیست.

مثال ۴: وزن فضانوردی به جرم ۸۰ کیلوگرم در ایستگاه فضایی چند نیوتن است؟

$$\text{وزن} = \text{جرم} \times \text{g}$$

$$\text{وزن} = ۸۰ \times ۱۰ = ۸۰۰ \text{ (نیوتن)}$$



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## طول (l):

فاصله بین دو نقطه را طول می نامند و با  $l$  نشان می دهند.

وسیله اندازه گیری: متر - خط کش و....

واحد اندازه گیری: متر (m)، کیلومتر (Km)، میلی متر (mm) و ....

۲۰. رابطه یکاهای طول با متر را بنویسید.

رابطه بین متر و کیلومتر

$$1 \text{ Km} = 1000 \text{ m} \quad \text{یا} \quad 1 \text{ m} = 0/001 \text{ Km}$$

رابطه بین متر و سانتی متر

$$1 \text{ cm} = 0/01 \text{ m} \quad \text{یا} \quad 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

رابطه بین متر و میلی متر:

$$1 \text{ m} = 1000 \text{ mm} \quad \text{یا} \quad 1 \text{ mm} = 0/001 \text{ m}$$



نکته : برای تبدیل واحد های طول به یکدیگر می توانیم از جدول تناسب استفاده کنیم . به این ترتیب که هر ستون به یک یکا اختصاص داده شود . در ردیف اول رابطه بین دو یکا نوشته شود . در ردیف دوم عددی که می خواهیم تبدیل کنیم زیر یکا مربوطه نوشته شود و به جای عدد مجهول یکا خواسته شده  $X$  بنویسیم . حالا می توانیم با یک تناسب ساده مقدار  $X$  که همان مقدار خواسته شده است را محاسبه کنیم .

۲۱. مقدار های داده شده را به متر تبدیل کنید .

الف) ۳ Km

km	m
1	1000
3	X

$$X = \frac{1000 \times 3}{1} = 3000 \text{ m}$$

ب) ۶۰۰ cm

cm	m
100	1
600	X

$$X = \frac{600 \times 1}{100} = 6 \text{ m}$$

پ) ۷۵۰۰ mm

mm	m
1000	1
7500	X

$$X = \frac{7500 \times 1}{1000} = 7/5 \text{ m}$$

ت) ۰/۸۵ Km

Km	m
1	1000
0/85	X

$$X = \frac{0/85 \times 1000}{1} = 850 \text{ m}$$

ث) ۲۰ cm

cm	m
100	1
20	X

$$X = \frac{20 \times 1}{100} = 0/2 \text{ m}$$

ج) ۵۵۰ mm

mm	m
1000	1
550	X

$$X = \frac{550 \times 1}{1000} = 0/55 \text{ m}$$

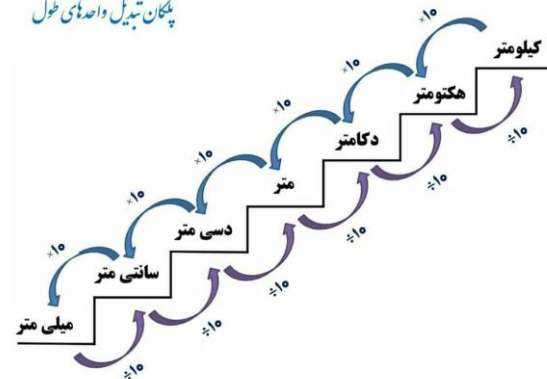
# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

✓ مقیاس مورد استفاده باید متناسب با مقدار کمیت مورد اندازه گیری انتخاب شود.

## مقیاس یکاها:

میلیارد	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	$10^9$	$1000^3$	G	گیگا
میلیون	۱۰۰۰۰۰۰	$10^6$	$1000^2$	M	مگا
هزار	۱۰۰۰	$10^3$	$1000^1$	k	کیلو
صد	۱۰۰	$10^2$	$1000^{2/3}$	h	هکتو
ده	۱۰	$10^1$	$1000^{1/3}$	da	دکا
یک	۱	$10^0$	$1000^0$	U	یونی
دهم	$0,1$	$10^{-1}$	$1000^{-1/3}$	d	دسی
صدم	$0,01$	$10^{-2}$	$1000^{-2/3}$	c	سانتی
هزارم	$0,001$	$10^{-3}$	$1000^{-1}$	m	میلی
میلیونیم	$0,000001$	$10^{-6}$	$1000^{-2}$	$\mu$	میکرو
میلیاردیوم	$0,000000001$	$10^{-9}$	$1000^{-3}$	n	نانو

پیکان تبدیل واحد های طول



مثال: ۴۰۰ متر چند میلی متر است و چند کیلومتر است؟

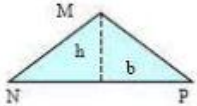
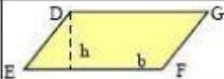
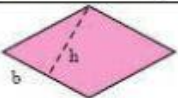
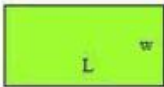



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

مثال ۱: ۳ گیگا بایت چند مگا بایت و چند کیلو بایت است؟

مثال ۲: ۵۰۰۰ نانو متر چند میکرومتر و چند میلی متر است؟

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

NAME	FIGURE	AREA	PERIMETER CIRCUMFERENCE
TRIANGLE		$A = \frac{b \times h}{2}$	$P = MN + NP + PM$
PARALLELOGRAM		$A = b \times h$	$P = DE + EF + FG + GD$
RHOMBUS		$A = b \times h$	$P = b + b + b + b$ $P = 4b$
RECTANGLE		$A = L \times w$	$P = L + w + L + w$ $P = 2L + 2w$
SQUARE		$A = l^2$	$P = l + l + l + l$ $P = 4l$

نکته: سطح کمیتی از جنس طول است و با اندازه گیری طول در دو بعد محاسبه می شود.

برای به دست آوردن سطح یک جسم باید مساحت آن را به دست بیاوریم.

واحد های اندازه گیری سطح متر مربع ( $m^2$ ).

کیلومتر مربع ( $Km^2$ ) و .... می باشند.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## حجم (V):

به مقدار فضایی که یک جسم اشغال می کند حجم آن جسم گفته می شود و آن را با  $V$  نشان می دهند.

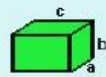
واحد اندازه گیری: مترمکعب ( $m^3$ )، سانتی مترمکعب ( $cm^3$ )، لیتر (L) و میلی لیتر (mL)

نکته: برای محاسبه حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی دارند، از فرمول های ریاضی استفاده می شود. به طور مثال برای اندازه گیری حجم اجسام مکعبی شکل باید طول، عرض و ارتفاع آن در هم ضرب شوند.

مکعب =  $a^3$



مکعب مستطیل =  $a b c$



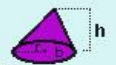
استوانه =  $b h = \pi r^2 h$



هرم =  $(1/3) b h$



مخروط =  $(1/3) b h = 1/3 \pi r^2 h$



کره =  $(4/3) \pi r^3$



کره بیضوی =  $(4/3) \pi r_1 r_2 r_3$



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

حجم (V):

✓ معمولا برای اندازه گیری حجم مقدار کم مایعات از ظروف مدرج استفاده می شود که معمولا بر حسب لیتر یا میلی لیتر درجه بندی شده اند.



استوانه مدرج

تجهیز-را  
www.tajhizsara.com



بشر



ارلن

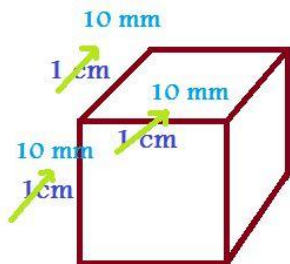


بالن ژوزه



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

حجم (V):



نکته: یک میلی لیتر (mL) برابر یک سی سی (cc) و برابر یک سانتی متر (cm<sup>3</sup>) مکعب است.

۲۵. یکاهای متداول اندازه گیری حجم مایعات را نام ببرید؟ لیتر با نماد L و میلی لیتر با نماد mL

نکته: یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است

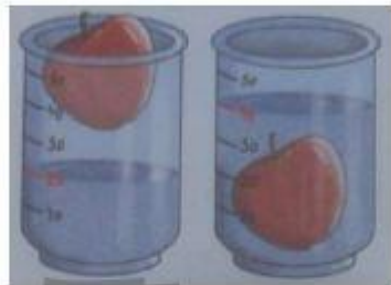
$$1L = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ cm}^3$$

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

$$1\text{cm}^3 = 1\text{mL} = 1\text{cc}$$



نکته : برای اندازه گیری حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند ، می توان آن ها را در ظروف درجه بندی شده آزمایشگاهی مثل استوانه مدرج و بشر با مقدار معینی از آب قرار داد. اختلاف سطح آب قبل و بعد از قرار گرفتن جسم ، حجم آن جسم است . بطور مثال حجم سیب مقابل عبارت است از :



$$\text{حجم سیب} = 50 - 20 = 30 \text{ cm}^3$$

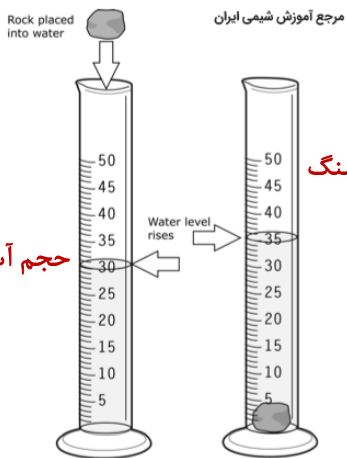
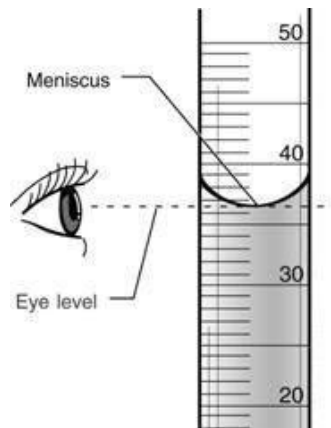
# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

حجم (V):



✓ اندازه گیری حجم جامدات با شکل نا منظم (فعالیت صفحه ۹ کتاب درسی)

نحوه صحیح خواندن درجه در ظروف آزمایشگاهی



حجم آب بعد از انداختن سنگ

۳۵ میلی لیتر

حجم آب قبل از انداختن سنگ

۳۰ میلی لیتر

حجم سنگ

$$35 - 30 = 5 \text{ mL}$$

تکلیف: چگونه می توان حجم یک تکه چوب با ابعاد نا منظم را بدست آورد؟

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

کدام یک جزو واحدهای طول می باشد؟

(۱) متر بر ثانیه

(۲) سال نوری

(۳) کیلومتر مربع

(۴) متر مکعب

حجم مکعب مستطیلی به ابعاد ۱۰، ۱۵، ۲۰ سانتی متر، چند لیتر است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

کدام گزینه در ارتباط با حجم نادرست است؟

- (۱) حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند.
- (۲) حجم جسم را معمولاً برحسب مترمکعب یا سانتی متر مکعب یا لیتر اندازه می گیرند.
- (۳) از ظرف های مدرج برای اندازه گیری حجم مقدارهای کم مایع استفاده می کنیم.
- (۴) برای خواندن حجم همه مایعات به سطح زیر منحنی توجه می کنیم.

سانتی متر مکعب با کدام یک از واحدهای زیر برابر است؟

cm (۲)

L (۴)

cm<sup>۳</sup> (۱)

mL (۳)

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

کدام یک در رابطه با شکل زیر درست است؟



۱) برای خواندن حجم مایع، اغلب به سطح بالای منحنی ایجادشده توجه می‌کنند.

۲) می‌تواند به اندازه‌گیری چگالی یک جسم کمک کند.

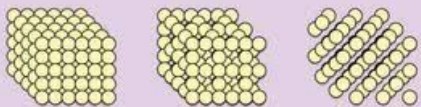
۳) می‌توان با استفاده از آن، حجم گازهای اکسیژن و نیتروژن را اندازه گرفت.

۴) اغلب برای ترکیب چند نوع مایع شیمیایی استفاده می‌شود.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## چگالی ( $\rho$ ):



High density

Medium density

Low density

چگالی مقدار جرمی است که در حجم معینی از جسم وجود دارد.

چگالی نسبت جرم جسم به حجم آن است.

واحد اندازه گیری: گرم بر سانتی متر مکعب ( $\frac{g}{cm^3}$ ).

کیلوگرم بر متر مکعب ( $\frac{Kg}{m^3}$ )

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

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

چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است یعنی هر یک سانتی متر مکعب آن یک گرم جرم دارد.

چگالی آب ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است یعنی هر یک متر مکعب آن یک کیلوگرم جرم دارد.

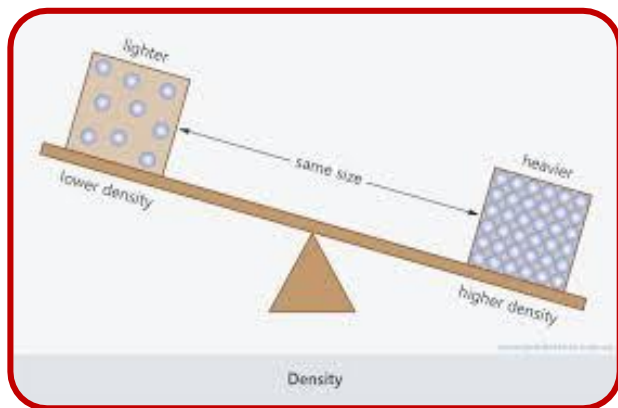


# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## چگالی

✓ چگالی مبنای سنجش سبکی و سنگینی مواد است.

چگالی آلومینیوم  $2/7$  گرم بر سانتی متر مکعب است یعنی در هر یک سانتی متر مکعب از آن  $2/7$  گرم جرم وجود دارد.



چگالی آهن  $7/8$  گرم بر سانتی متر مکعب است یعنی در هر یک سانتی متر مکعب از آن  $7/8$  گرم جرم وجود دارد.

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

چگالی

جرم

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

حجم

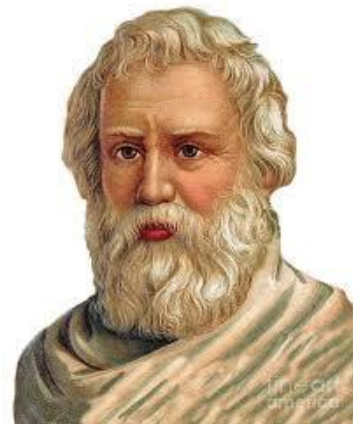


مثال ۵: جسمی به جرم 2Kg و 500cm مکعب داریم. چگالی آن چند  $\frac{g}{cm^3}$  است؟

مثال ۶: جرم یک انگشتر نقره که چگالی آن ۱۰/۵ است و حجم آن 2 cm<sup>3</sup> را محاسبه کنید؟

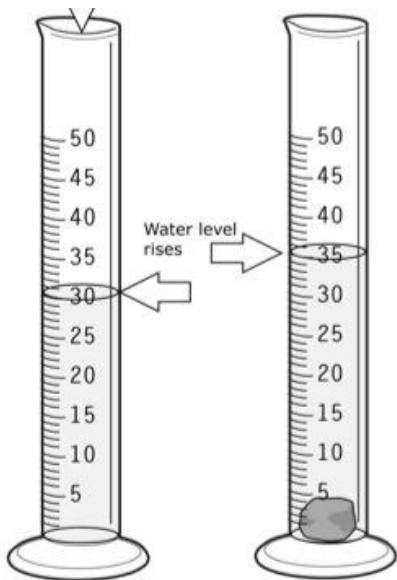
# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## داستان ارشمیدس و تاج پادشاهی



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

مثال ۷: جرم یک تکه فلز ۹۵ گرم است. با توجه به شکل جنس آن را مشخص کنید. (چگالی آهن =  $7/8$  - چگالی آلومینیوم  $2/7$  و چگالی طلا ۱۹ گرم بر سانتی متر مکعب است.)



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

✓ اینکه جسمی در آب فرو برود یا در روی آب شناور بماند به چگالی آن بستگی دارد

چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر چگالی جسمی بیش از یک باشد، در آب فرو می رود و **ته نشین** می شود. اگر چگالی جسم کمتر از یک باشد، روی آب **شناور** می ماند. و اگر چگالی آن برابر چگالی آب باشد درون آن **قوطة** ور می شود.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن



مثال: جامدات و مایعات زیر را بر حسب افزایش چگالی مرتب کنید.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

چگالی جسمی به جرم ۸ گرم و حجم ۴ سانتی متر مکعب، چند گرم بر میلی لیتر است؟

(۲) ۵/۰

(۱) ۲

(۴) ۱

(۳) ۴

مقداری روغن با حجم معین در ظرف داریم. اگر در دمای ثابت، مقداری از همان روغن به ظرف اضافه کنیم تا جرم روغن داخل ظرف دو برابر شود، چگالی روغن چه تغییری می کند؟

(۲)  $\frac{1}{3}$  برابر می شود.

(۱) ۲ برابر می شود.

(۴) با توجه به حجم روغن می تواند کم یا زیاد شود.

(۳) تغییری نمی کند.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

باتوجه به جدول زیر، کدام ماده در آب فرو نمی رود؟ (چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است)

ماده	جرم ماده (گرم)	حجم ماده (سانتی متر مکعب)
a	۳۵	۱۰
b	۱۰۰	۲۰۰
c	۱۱۰	۱۰۰
d	۲۴۰	۱۰۰

b (۲)

d (۴)

a (۱)

c (۳)

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

دانش‌آموزی دو گلوله A و B را درون دو لوله حاوی آب می‌اندازد. اگر حجم هر دو لوله به یک اندازه تغییر کند و هر دو گلوله روی آب شناور بمانند، کدام نتیجه‌گیری قطعاً صحیح است؟

- (۱) جرم گلوله A برابر جرم گلوله B است.  
(۲) چگالی گلوله A برابر چگالی گلوله B است.  
(۳) چگالی هر دو گلوله از آب کمتر است.  
(۴) حجم هر دو گلوله یکسان است.

اگر وزن یک جسم یک کیلوگرمی تقریباً ۱۰ نیوتن باشد، آنگاه وزن جسمی با چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  و حجم ۱ لیتر چند نیوتن است؟

- (۱) ۵۰۰  
(۲) ۵۰  
(۳) ۵  
(۴) ۰/۵

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

فرض کنید در یک ظرف استوانه‌ای، موادی مایع با چگالی مشخص ریخته شده است و یک جسم توپُر یکنواخت به جرم ۸ گرم و حجم ۱۰ سانتی‌متر مکعب در اختیار داریم. اگر این جسم درون ظرف انداخته شود، این ماده در کدام منطقه از استوانه قرار می‌گیرد؟ (فرض کنید در اثر انداختن جسم در استوانه، لایه‌های مواد بر هم نمی‌خورند)

چگالی برابر  $0.7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب

چگالی برابر  $0.8$  گرم بر سانتی‌متر مکعب

چگالی برابر  $0.9$  گرم بر سانتی‌متر مکعب

چگالی برابر  $0.95$  گرم بر سانتی‌متر مکعب

<i>D</i>
<i>C</i>
<i>B</i>
<i>A</i>

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

اگر چگالی جسم  $A$ ، ۲ برابر چگالی جسم  $B$  و حجم جسم  $A$ ،  $\frac{1}{4}$  حجم جسم  $B$  باشد، در این صورت چه رابطه‌ای بین جرم این دو جسم وجود دارد؟

$$(۱) \text{ جرم } A = ۴ \text{ برابر جرم } B$$

$$(۳) \text{ جرم } A = \frac{1}{4} \text{ برابر جرم } B$$

$$(۲) \text{ جرم } A = \text{جرم } B$$

$$(۴) \text{ جرم } A = ۲ \text{ برابر جرم } B$$



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تکالیف

✓ فعالیت های صفحات ۸-۹-۱۰-۱۱ کتاب درسی

✓ خود را بیازمایید صفحه ۱۰ کتاب درسی

✓ حل مثال ها و تمرین های موجود در جزوه



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## زمان (t):

واحد اندازه گیری: ثانیه (دقیقه، ساعت، روز، سال و ....  
وسیله اندازه گیری: ساعت یا زمان سنج

در تعیین زمان دو موضوع مطرح است: ۱- چه وقت ۲- چه مدت

مثال هایی از چه وقت: (ترتیب و توالی یک پدیده برای ما مهم است)

زمان تشکیل کلاس های تابستانی چه وقت است؟ ( پاسخ: از ساعت ۷:۳۰ الی ۱۲ )

زمان تزریق واکسن ب.ث.ر چه وقت است؟ ( پاسخ: بدو تولد شخص )



مثال هایی از چه مدت: (در این حالت مدت زمان انجام یک فرآیند مهم است)

چه قدر طول می کشد تا سرویس مدرسه شما را به خانه برگرداند؟

زمان پخت غذای مورد علاقه ی شما چقدر است؟





# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

کدام گزینه، زمان بیش تری را نشان می دهد؟

- (۲) ۸۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه  
(۴) ۱ ساعت و ۲۴ دقیقه

- (۱) ۵۴۰۰ ثانیه  
(۳) ۱ ساعت و ۲۰۰۰ ثانیه

شخصی ساعت ۸ صبح از خواب برمی خیزد، ۱ ساعت صبحانه می خورد، نیم ساعت طول می کشد تا سوار تاکسی شود، ۶ ساعت کار می کند، نیم ساعت کتاب می خواند و بعد می خوابد. این شخص در چه ساعتی از روز می خوابد؟

- (۱) ۳ بعدازظهر (۱۵)  
(۲) ۲ بعدازظهر (۱۴)  
(۳) ۴ بعدازظهر (۱۶)  
(۴) ۵ بعدازظهر (۱۷)



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## دقت اندازه گیری

دقت اندازه گیری به دو عامل بستگی دارد:

۱- دقت شخص هر چه فرد آزمایشگر دقیق تر باشد اندازه گیری دقیق تر و درست تری انجام می دهد.

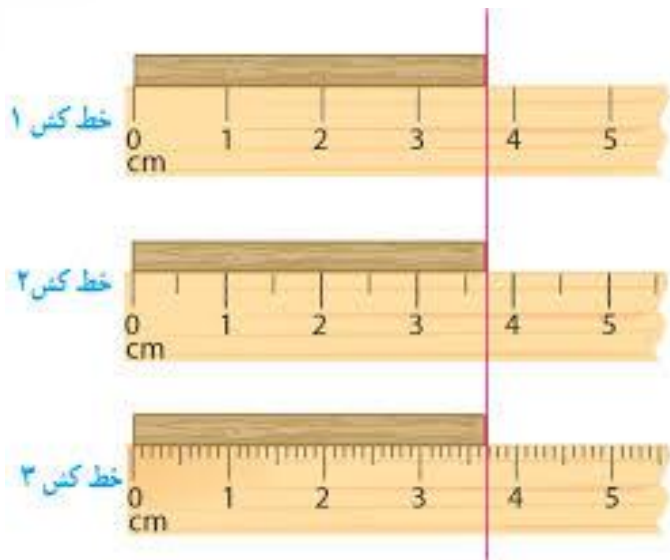
۲- دقت وسیله تمام وسایل اندازه گیری دارای محدودیت هستند. یعنی برای هر وسیله ای کوچکترین مقدار وجود دارد، که کمتر از آن را نمی توان اندازه گیری کرد.

کمترین مقداری را که با یک وسیله می توان اندازه گیری کرد، **دقت آن وسیله** می گویند.

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## دقت اندازه گیری

نکته: هرچه ابزار اندازه گیری دارای واحد های کوچکتری باشد دقیق تر است.



✓ در شکل روبرو خط کش ۳ دقیق ترین عدد را برای طول جسم گزارش می کند.

✓ خط کش های ۱ و ۲ نمی توانند طول جسم را به طور دقیق تعیین کنند.

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

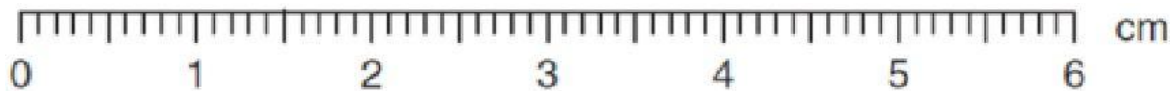
مثال ۸: با خط کش میلی متری کدام یک از طول های زیر را نمی توان اندازه گیری کرد؟

(۱)  $\frac{3}{5}$  سانتی متر

(۲) ۳۹ میلی متر

(۳)  $\frac{1}{2}$  سانتی متر

(۴)  $\frac{8}{5}$  میلی متر





# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## خطای اندازه گیری

خطای اندازه گیری هم شامل خطای اندازه گیری و خطای ابزار می شود.

۱- خطای شخصی دقت افراد در اندازه گیری یکسان نیست و باعث ایجاد خطای تصادفی می شود.

۲- خطای وسیله این خطا مربوط به کارکرد ابزار اندازه گیری می باشد و می تواند به صورت تصادفی یا

غیر تصادفی تاثیر گذار باشد.

کمترین مقداری را که با یک وسیله می توان اندازه گیری کرد، دقت آن وسیله می گویند.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

عوامل مهم در افزایش دقت و کاهش خطای اندازه گیری:

۱- مهارت فرد در اندازه گیری

هرچه مهارت فردی بیشتر باشد، دقت بیشتر و خطای آن کم تر است.

۲- دقت وسیله اندازه گیری

هرچه ابزار اندازه گیری دقیق تر و بی عیب باشد، دقت بیشتر و خطا کمتر است.

۳- تعداد دفعات اندازه گیری

هرچه تعداد دفعات اندازه گیری بیشتر باشد، دقت بیشتر و خطا کمتر است.



# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

تمرین:

دقت اندازه گیری به کدام دو عامل بستگی دارد؟

(۱) دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری - دقت شخص

(۲) دقت شخص - کمیت مورد اندازه‌گیری

(۳) کمیت مورد اندازه‌گیری - دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری

(۴) زمان اندازه‌گیری - کمیت مورد اندازه‌گیری

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

## تمرین:

کدام یک، نادرست بیان شده است؟

- ۱) اگر دقت اندازه گیری خط کشی در حد میلی متر باشد، نمی توان با آن مقیاس کوچک تر از میلی متر را اندازه گرفت.
- ۲) برای اندازه گیری زمان، از هیچ وسیله ای به جز ساعت یا زمان سنج نمی توان استفاده کرد.
- ۳) اندازه گیری ها همواره با تقریب همراه اند.
- ۴) دقت اندازه گیری به دقت شخص و دقت وسیله ای اندازه گیری بستگی دارد.

دقت اندازه گیری در کدام یک از موارد زیر بیش تر است؟

- (۱) ۳۲۱ میلی متر      (۲) ۴/۲۶ متر      (۳) ۴ سانتی متر      (۴) ۰/۲ متر

# اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

اگر دقت اندازه گیری ترازویی در حد مقیاس گرم باشد، جرم جسمی به مقدار  $4122\text{kg}$  /  $0$  را چه مقدار گزارش می کند؟

۴/۱۲۲g (۴)

۴۱/۲۲g (۳)

۴۱۲g (۲)

۴۱۲۲g (۱)

اگر دقت اندازه گیری وسیله ای  $0/1$  سانتی متر باشد، کدام یک از اعداد زیر نمی تواند مقدار اندازه گیری شده توسط این وسیله باشد؟

۳۵/۵ (۲) سانتی متر

۳۵ (۱) سانتی متر

۳/۵ (۴) سانتی متر

۳۵/۵۲ (۳) سانتی متر



# Slide Title