

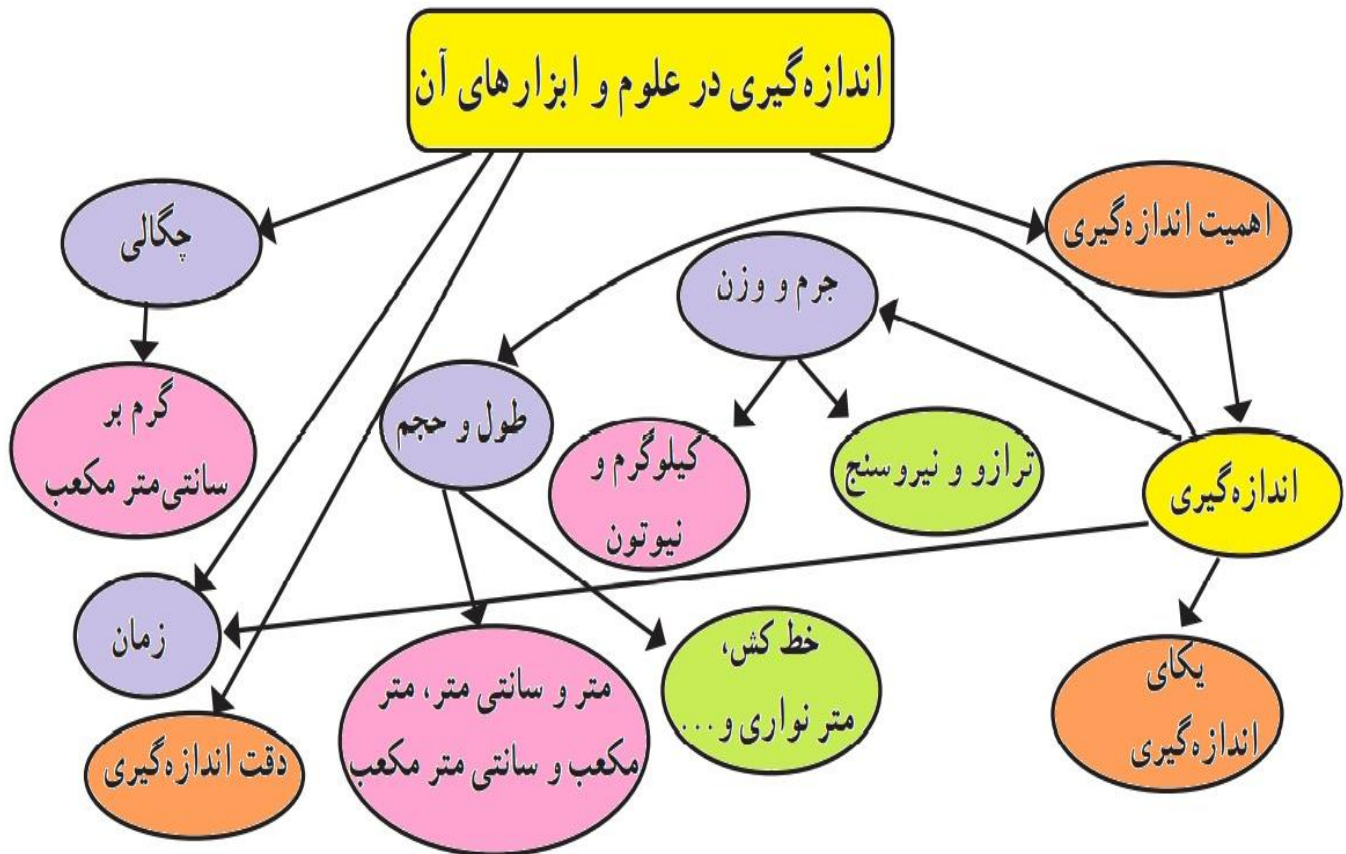
اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن



برای اینکه مشخص کنید در مدت یک سال چقدر رشد کرده‌اید، قد و وزن خود را اندازه می‌گیرید. برای به موقع رسیدن به مدرسه با اندازه‌گیری زمان سروکار داریم. پزشک با اندازه‌گیری فشار خون، دمای بدن، ضربان قلب و استفاده از نتیجه آزمایش‌های انجام شده به سلامتی یا بیماری ما پی می‌برد. نجار با اندازه‌گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه‌ها به طراحی و سپس ساخت لوازم چوبی می‌پردازد.

این نمونه‌ها و ده‌ها نمونه دیگر نشان می‌دهد که زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است. شما در این فصل با برخی اندازه‌گیری‌ها و ابزارهای آنها آشنا می‌شوید.

نقشه مفهومی فصل



اندازه گیری یک مرحله مهم برای جمع آوری اطلاعات است.

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

اندازه هر کمیت را با یک عدد و یکای آن اندازه گزارش می کنیم. به یکای اندازه گیری واحد هم گفته می شود.

دانشمندان برای آن که عدد های حاصل از اندازه گیری های مختلف یک چیز با هم مقایسه پذیر باشند، در نشستهای

بین المللی توافق کردند که برای هر کمیت، یکای معینی را تعریف کنند.

استاندارد در واقع میزان و معیار مشخصی برای سنجش و اندازه گیری کیفیت فراورده هاست.

کمیت: هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد (زمان، طول، جرم، مسافت، سرعت و....)

کیفیت: هر چه که نتوان اندازه گیری کرد (چگونگی) که با مقدار و عدد بیان نمی کنیم (رنگ، بو، خوشحالی، غم و...)

از اولین استانداردهای پایه گذاری شده در جهان مربوط به یکسان شدن واحدهای طول، جرم و زمان است.

سیستم SI: به دستگاه بین المللی استاندارد شده ی یکاها SI گفته می شود، این سامانه در سال ۱۹۶۰ با ۷ کمیت

اصلی پایه گذاری شد. کمیت های اصلی و یکاهای آن ها در دستگاه بین المللی یکاها (SI) عبارتند از:

ردیف	کمیت		نماد کمیت	یکای اندازه گیری (واحد)		نماد یکا
۱	طول	Length	L	متر	meter	m
۲	جرم	Mass	M	کیلوگرم	kilogram	Kg
۳	زمان	Time	t	ثانیه	second	s
۴	شدت جریان الکتریکی	Intensity	I	آمپر	ampere	A
۵	دما	Temperature	T	کلوین	kelvin	K
۶	مقدار ماده	Measurement	M	مول	mole	mol

هر جسم از ماده تشکیل شده است.

ماده جرم و حجم دارد.

منظور از جرم، مقدار ماده ی تشکیل دهنده ی هر جسم است.

جرم با یکای گرم یا کیلوگرم اندازه گیری می شود.

جرم را به وسیله ترازو اندازه گیری می کنند.



ترازوی دو کفه ای



ترازوی دیجیتال



ترازوی سه اهرمی

جواب فعالیت صفحه ۷

فعالیت

شکل زیر، جرم چند چیز مختلف در اطراف ما را نشان می‌دهد. چرا جرم برخی با گرم و جرم بعضی با کیلوگرم ثبت شده است؟



۵۵ کیلوگرم



۳۵۰ گرم



۴ گرم



۱۵ گرم



۲۰۰ گرم



۲ کیلوگرم

جرم کمتر را با واحد کوچکتر و جرم بیشتر را با واحد بزرگتر اندازه گیری می‌کنیم.

وزن یک جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود.

وزن جسم (مثل همه ی نیروها) به وسیله نیروسنج اندازه گیری می‌شود و یکای آن نیوتن است.

مهم: اگر جرم جسمی را بر حسب کیلوگرم داشته باشیم می‌توانیم از طریق فرمول زیر وزن آن را بر حسب نیوتن محاسبه کنیم.

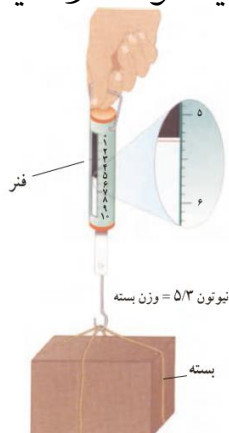
$$\text{شتاب جاذبه} \times \text{جرم (کیلوگرم)} = \text{وزن (نیوتن)}$$

نکته: مقدار شتاب جاذبه $۹/۸$ نیوتن بر کیلوگرم می‌باشد که معمولاً برای حل مساله آن را ۱۰ در نظر میگیریم.

اساس کار نیروسنج: با توجه به تصویر، داخل نیروسنج یک فنر قرار دارد که می‌تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی

فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.

مثلاً وزن یک سیب کوچک ۱۰۰ گرمی تقریباً یک نیوتن است. چگونه؟



ابتدا باید جرم ۱۰۰ گرمی را به کیلوگرم تبدیل کنیم

سپس جرم (Kg) را در مقدار شتاب جاذبه ضرب کنیم

یکا	جاگذاری	فرمول	اطلاعات مسئله
N	$W = ۰/۱ \text{ Kg} \times ۱۰ \frac{N}{Kg}$ $W = ۱$	$W = m \times g$	$m = ۱۰۰g = \frac{۱۰۰}{۱۰۰۰} \text{ Kg} = ۰/۱ \text{ Kg}$ $g = ۱۰ \frac{N}{Kg}$

$w = ?$

تخمین زدن: حدس زدن، سنجیدن

جواب فعالیت ۱ صفحه ۸

فعالیت

با استفاده از ترازو و نیروسنج، جرم و وزن هریک از مواد زیر را اندازه گیری کنید. قبل از اندازه گیری جرم تخمینی خودتان را بنویسید.

ردیف	نام ماده	جرم تخمینی (کیلوگرم)	جرم اندازه گیری شده (کیلوگرم)	وزن اندازه گیری شده (نیوتون)
۱	گردو	۰/۰۴۵ کیلوگرم	۰/۰۲ کیلوگرم	۰/۲ نیوتن
۲	پرتقال	۰/۱۵۰ کیلوگرم	۰/۲۵۰ کیلوگرم	۲/۵ نیوتن
۳	گوشی همراه	۰/۲۵۰ کیلوگرم	۰/۲ کیلوگرم	۲ نیوتن
۴	کتاب علوم	۰/۲ کیلوگرم	۰/۲۵ کیلوگرم	۲/۵ نیوتن

تکرار اندازه گیری و میانگین گرفتن از اعداد به دست آمده، دقت اندازه گیری شما را افزایش می دهد.

توجه داشته باشید که تکرار اندازه گیری و میانگین گرفتن از اعداد بدست آمده دقت اندازه گیری را بالا میبرد.

طول: فاصله بین دو نقطه و مسافتی را که جسم طی می کند، با یکای طول اندازه گیری می کنیم.
یکاهای متداول طول: کیلومتر، متر، سانتی متر و میلی متر

* یکی از ابزار های اندازه گیری طول اجسام، خط کش است.

* طول خط کش های آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده است.

جواب فعالیت ۲ صفحه ۸

فعالیت

شکل زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهد.



طول مداد حدود ۱۵ سانتی متر



مسافت تهران تا مشهد حدود ۹۰ کیلومتر



طول حیاط مدرسه حدود ۵۰ متر

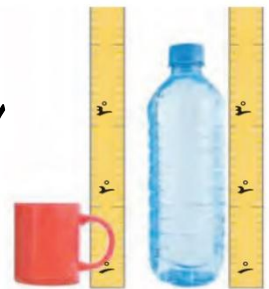


قطر نوک مداد حدود ۱ میلی متر

چرا طول مداد با سانتی متر، قطر نوک آن با میلی متر، طول حیاط با متر و فاصله تهران تا مشهد با کیلومتر بیان شده است؟
برای اندازه گیری طول های کوچک باید از واحد کوچک مثل متر یا سانتیمتر استفاده کنیم و
برای اندازه گیری طول ها و مسافت های زیاد از واحدهای بزرگی مثل کیلومتر استفاده می کنیم.

هنگام اندازه گیری طول یک جسم با خط کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

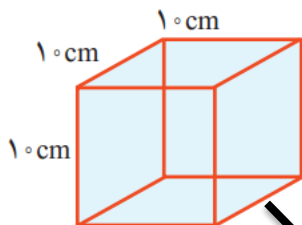
- ۱- اندازه خط کش با طول جسم تناسب داشته باشد (انتخاب ابزار مناسب اندازه گیری)
- ۲- قسمت صفر خط کش در ابتدای طول جسم قرار بگیرد نه ابتدای خط کش (انطباق صفر خط کش با ابتدای جسم)
- ۳- به دقت مورد نیاز برای اندازه گیری جسم و دقت اندازه گیری خط کش توجه کنیم
- ۴- به اصول نحوه خواندن اعداد در اندازه گیری توجه کنیم. (خواندن مناسب با دید مناسب)
- ۵- گزارش درست براساس دقت ابزار
- ۶- تکرار اندازه گیری



۷- حذف عددی که با بقیه ی اعداد اندازه گیری همخوانی ندارد

۸- میانگین گیری

۹- حذف عوامل محیطی تأثیر گذار بر اندازه گیری



مکعبی به حجم یک لیتر
یا ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب

حجم: حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند.

یکاهای مورد استفاده برای حجم: یکاهای متداول: لیتر (L) و میلی لیتر (ml) است.

سایر یکاهای مورد استفاده: متر مکعب، سانتی متر مکعب یا سی سی می باشند.

$$10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 10\text{ cm} = 1000\text{ cm}^3 = 1000\text{ cc} = 1000\text{ ml}$$

برای محاسبه ی حجم مواد از چه روشهایی استفاده می کنیم:

* برای محاسبه حجم اجسامی که شکل هندسی منظمی دارند از فرمول ریاضی استفاده می کنیم.

مثلا برای محاسبه حجم مکعب باید طول و عرض و ارتفاع را در هم ضرب کنیم.

* برای اندازه گیری حجم مقدار کمی مایع، از ظرف مدرج استفاده می کنیم.

برای محاسبه ی اجسام جامد با شکل هندسی نامنظم چه کار باید کرد؟

از استوانه مدرج برای اندازه گیری حجم مایع استفاده می شود.

این ظرف بر حسب میلی لیتر مدرج شده است.



برای خواندن حجم اغلب مایعات به سطح زیر منحنی توجه می کنیم



جواب فعالیت صفحه ۹

فعالیت

با استفاده از استوانه مدرج و آب، حجم یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و درباره روش اندازه گیری خود توضیح دهید.
حجم اولیه آب موجود در استوانه مدرج را اندازه گیری و یادداشت می نماییم. سپس سنگ را به درون استوانه مدرج انداخته و این بار با وجود سنگ در استوانه مدرج، حجم آب را مجدداً اندازه گیری کرده و یادداشت می کنیم. دو عدد به دست آمده را از هم کم می کنیم. عدد حاصل همان حجم سنگ است. به طور مثال: ۵۰ سی سی آب در استوانه مدرج داریم. سنگی را درون استوانه انداخته و مجدداً حجم را اندازه می گیریم که برابر با ۶۵ سی سی شده است. حال دو عدد را از هم کم می کنیم:

$$۶۵ - ۵۰ = ۱۵ \text{ (یعنی حجم سنگ ۱۵ سی سی است.)}$$

چگالی:

ردیف	کمیت	نماد	یکا	نمادیکا	مکعب چوبی	مکعب فلزی	مکعب چوب پنبه ای
۱	جرم	m	گرم	g	۰/۹	۷/۷۸	۰/۱۲
۲	حجم	V	سانتی متر مکعب	cm ³	۱	۱	۱
۳	$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$	d	گرم بر سانتی متر مکعب	$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	۰/۸	۷/۷۸	۰/۱۲

به جدول دقت کنید در آخرین ستون، نسبت جرم به حجم بدست آمده است. با این محاسبه

نسبت جرم به حجم، یعنی چگالی بدست می آید.

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

در واقع چگالی، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم (ماده) وجود دارد.

چگالی مواد مختلف را با هم مقایسه کنید.

دیف	نام ماده	چگالی بر حسب $\frac{g}{cm^3}$
۱	سرب	$11/3 \frac{g}{cm^3}$
۲	فولاد	$7/8 \frac{g}{cm^3}$
۳	آلومینیم	$2/7 \frac{g}{cm^3}$
۴	شیشه	$2/5 \frac{g}{cm^3}$
۵	پلاستیک	$2/0 \frac{g}{cm^3}$
۶	آب	$1/0 \frac{g}{cm^3}$
۷	یخ	$0/9 \frac{g}{cm^3}$
۸	چوب کاج	$0/44 \frac{g}{cm^3}$
۹	چوب پنبه	$0/12 \frac{g}{cm^3}$

این که یک جسم در آب فرو برود یا روی آب بماند بستگی به چگالی آن ماده دارد:

با توجه به جدول چگالی ها و مقایسه چگالی فلز و چوب با چگالی آب کدام یک در آب فرو می رود و کدام یک روی آب شناور می ماند؟

اگر نسبت جرم به حجم (چگالی) یک ماده بیشتر از عدد ۱ باشد، در آب فرو می رود، اگر چگالی یک ماده کمتر از عدد ۱ باشد روی آب شناور می شود و در صورتیکه چگالی برابر با عدد ۱ باشد در آب غوطه ور می شود.

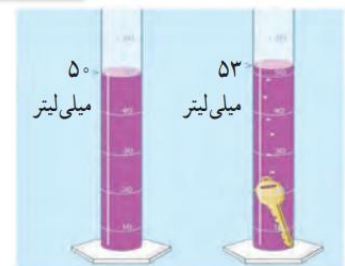
چرا یک؟

با توجه به جدول چگالی آب = ۱

جواب خود را بیازمایید صفحه ۱۰

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.



ابتدا اختلاف حجم آب که در واقع حجم کلید است را بدست می آوریم. بعد مقدار جرم کلید را

بر حجم بدست آمده ی کلید تقسیم می کنیم. $53 - 50 = 3$ حجم

یکا	جاگذاری	فرمول	اطلاعات مسئله
$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{12g}{3cc} = 4$	$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$	$12 \text{ گرم} = \text{جرم}$ $53 - 50 = 3 \text{ cc} = \text{حجم}$

جواب فعالیت صفحه ۱۰

فعّالیت

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک سنگ کوچک، ابتدا جرم آن را با ترازو اندازه می گیرد و مقدار ۴۰۰ گرم را به دست می آورد، سپس آن را درون استوانه مدرجی که ۵۰۰ سانتی متر مکعب آب دارد، می اندازد. سطح آب روی ۶۰۰ سانتی متر مکعب قرار می گیرد. چگالی سنگ چقدر است؟

ابتدا اختلاف حجم آب را که در واقع حجم سنگ است، بدست می آوریم.

بعد مقدار جرم را بر حجم بدست آمده برای سنگ تقسیم می کنیم.

یکای	جاگذاری	فرمول	اطلاعات مسئله
$\frac{g}{cm^3}$	$= \frac{400 g}{100 cc} = 4$	$\frac{جرم}{حجم} = چگالی$	$400 \text{ گرم} = جرم$ $600 - 500 = 100 \text{ cc} = حجم$

زمان:

زمان کمیتی بسیار مهم است زیرا مفاهیم قبل و بعد کاملاً به آن وابسته است.

در بسیاری از موارد ترتیب و توالی یک پدیده مهم است.

مثلاً صبح ساعت ۸ کلاس درس در مدرسه شروع می شود، ساعت

۹:۳۰ زنگ تفریح است و ساعت ۱۲:۳۰ زمان نماز و نهار است.

در کارهای روزانه بیشتر با این نوع اندازه گیری نیاز داریم اما در

بسیاری از موارد هم مدت زمان انجام یک فرایند یا فعالیت مهم است.

مثلاً چقدر طول می کشد تا غذا روی اجاق پیزد.

به مدت زمان انجام کار بازه زمانی هم گفته می شود.



ساعت مچی معمولی و زمان سنج

به طور کلی ما زمان را اندازه می گیریم تا بتوانیم به سوالات چه وقت؟ و چه مدت؟ پاسخ دهیم.

جواب فعالیت صفحه ۱۱

فقالیت

با استفاده از ساعت یا زمان سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه گیری کنید. برای این منظور تعداد ضربان ها را در یک دقیقه بشمارید. این کار را برای هر نفر، سه بار تکرار کنید و میانگین آن را به دست آورید و به صورت نمودار ستونی نشان دهید.

زمان تعداد مشخصی از ضربان های قلب را توسط یک زمان سنج (کرونومتر) اندازه می گیریم سپس زمان را بر تعداد ضربان ها تقسیم می کنیم. برای افزایش درستی اطلاعات بهتر است آزمایش را چند بار تکرار کرده و میانگین زمان بدست آمده را ملاک قرار داده و در نمودار قرار دهیم. (میانگین ضربان قلب انسان سالم حدود ۷۰ بار در دقیقه است که در موقعیت های مختلف فرد متغیر است)

دقت در اندازه گیری

اندازه گیری ها همواره با تقریب همراه هستند و دقت اندازه گیری به ۲ عامل بستگی دارد: ۱. دقت شخص ۲. دقت وسیله اندازه گیری. وقتی طول یک جسم را با خط کش سانتیمتری اندازه میگیریم در اعلام نتیجه باید به میزان دقت وسیله اندازه گیری توجه کنیم. دقت ما حدود سانتیمتر است.

مهم: در نوشتن نتیجه ی اندازه گیری باید به میزان دقت وسیله اندازه گیری توجه شود.

در نمونه های زیر که نوک مداد بین دو عدد قرار دارد باید ببینیم نوک مداد به کدام عدد نزدیک تر است آن را گزارش کنیم.

در اینجا طول مداد ۱۶ سانتی متر و دقت خط کش نیز ۱ سانتی متر



نوک مداد به بین عدد ۱۲ سانتی متر و ۱۳ سانتی متر است و به عدد ۱۲ سانتی متر نزدیک تر می باشد پس طول مداد ۱۲ سانتی متر است.



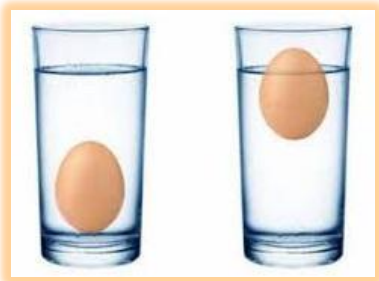
این شکل یک ترازوی دیجیتالی را نشان میدهد که تا ۰/۱ گرم را اندازه می گیرد.

جرم سیب ۱۵۷/۸ گرم خوانده می شود.



نمونه سوال

۱- یک ظرف آب، مقداری نمک و دو تخم مرغ و دو لیوان در اختیار دارید. درون هر دو لیوان آب ریخته و آن‌ها را شماره گذاری کنید. سپس داخل یکی از آنها مقداری نمک حل کنید. سپس هر دو تخم مرغ را داخل دو ظرف بیندازید. (نمونه کار)



➤ چه مشاهده می کنید؟

➤ دلیل این اتفاق چیست؟

➤ حالا با توجه به این آزمایش بیان کنید که چرا در آب دریاچه ارومیه هیچ کس غرق نمی شود؟



۲- جرم و حجم کتاب علوم خود را اندازه گیری کنید و بگویید برای اندازه گیری از چه وسایلی استفاده کردید و چه کاری انجام دادید تا دقت اندازه گیری شما زیاد باشد.

(مهارت اندازه گیری و کاربرد اندازه)

۳- یک کشتی باری در آب های شور بارگیری کرده است و در حرکت به طرف مقصد خود مجبور می شود وارد آب های شیرین شود به نظر شما با چه مشکلی مواجه می شود؟



۴- آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوانید با ترازوی آشپزخانه جرم یک عدد ماش یا برنج را بدست آورید.



۱	کدام یک از عوامل زیر در تعیین جرم یک جسم موثر است؟ ۱. تعداد مولکول های تشکیل دهنده جسم ۲. مقدار فضایی که اشغال می کند ۳. فاصله ی بین مولکول های جسم ۴. شکل جسم
۲	حجم ۶ لیتر آب با حجم کدام مورد زیر برابر است؟ ۱. ۶۰۰۰۰ میلی لیتر آب ۲. مکعبی به ابعاد ۱ و ۲ و ۳ سانتی متر ۳. ۶ سی سی آب ۴. مکعبی به ابعاد ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ سانتی متر
۳	چگالی جسمی ۸ گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر این جسم را نصف کنیم، چگالی این جسم پس از نصف شدن، چند گرم بر سانتی متر مکعب خواهد بود؟ ۱. $\frac{g}{cm^3}$ ۴ ۲. $\frac{g}{cm^3}$ ۸ ۳. $\frac{g}{cm^3}$ ۲ ۴. $\frac{g}{cm^3}$ ۸۰
۴	کدام گزینه فرمول محاسبه وزن می باشد؟ ۱. شدت جاذبه $\times$ وزن ۲. جابجایی $\times$ نیرو ۳. شدت جاذبه $\times$ جابجایی ۴. شدت جاذبه $\times$ جرم
۵	حجم یک انگشت را میتوان به کمک یک اندازه گرفت. ۱. نیروسنج ۲. ترازو ۳. استوانه مدرج ۴. کرنومتر
۶	"متر مکعب" یکای اندازه گیری کدام کمیت زیر است؟ ۱. چگالی ۲. حجم ۳. مساحت ۴. طول
۷	کدام یک از گزینه های زیر واحد چگالی می باشد؟ ۱. گرم بر متر مربع ۲. کیلوگرم بر متر مربع ۳. گرم بر سانتی متر مکعب ۴. کیلوگرم بر متر
۸	کدام پدیده را می توان برای اندازه گیری زمان مورد استفاده قرار داد؟ ۱. گردش ماه به دور زمین ۲. نوسانات الکتریکی برق شهر ۳. رفت و برگشت یک آونگ ۴. هر سه مورد
۹	جرم جسمی ۷۰/۳ کیلوگرم اندازه گیری شده است. دقت اندازه گیری چند گرم است؟ ۱. ۱۰ گرم ۲. ۱ گرم ۳. ۰/۱ گرم ۴. ۰/۰۱ گرم
۱۰	دو مکعب هم جرم داریم که طول هر ضلع اولی، دو برابر ضلع دومی است. نسبت چگالی مکعب اول به دوم چند است؟ ۱. ۲ برابر ۲. $\frac{1}{2}$ برابر (نصف) ۳. ۸ برابر ۴. $\frac{1}{8}$ برابر (یک هشتم)



۱۱	کدام یک از گزینه های زیر معادل با یک نیوتن است؟ ۱. وزن یک توپ ۱۰۰ گرمی ۲. جرم یک توپ ۱۰۰ گرمی ۳. وزن یک توپ یک دهم کیلوگرمی ۴. گزینه های ۱ و ۳
۱۲	مریم یک استوانه مدرج برداشته و داخل آن ۱۰۰ میلی لیتر آب میریزد، سپس یک سنگ ۱۲۰ گرمی را به آرامی درون استوانه مدرج می اندازد. سطح آب روی ۱۴۰ میلی لیتر قرار میگیرد. چگالی سنگ چقدر است؟ ۱. $1/4$ گرم بر سانتی متر مکعب ۲. ۳ گرم بر سانتی متر مکعب ۳. $33/0$ گرم بر سانتی متر مکعب ۴. $1/2$ گرم بر سانتی متر مکعب
۱۳	دقت اندازه گیری یعنی: ۱. کمترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه گیری کند ۲. دقیق بودن وسیله اندازه گیری ۳. دقیق اندازه گرفتن یک کمیت ۴. بیشترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه گیری کند
۱۴	برای اندازه گیری وزن یک سیب کدام وسیله مناسب تر است؟ ۱. نیروسنج ۲. ترازوی دو کفه ای ۳. ترازوی سه اهرمی ۴. ترازوی دیجیتالی
۱۵	یکای نوشته شده برای کدام یک از اندازه گیری های زیر مناسب نیست؟ ۱. اتفاقی که در آن نشسته اید (متر) ۲. قطر نوک مدادی که در دست شماست (میلیمتر) ۳. مسافت کرمانشاه تا تهران (کیلومتر) ۴. قطر چوب خلال دندان (سانتیمتر)
۱۶	اگر نسبت جرم یک جسم به حجم آن را محاسبه کنیم چه کمیتی به دست می آید؟ ۱. وزن ۲. چگالی ۳. طول ۴. هیچکدام
۱۷	دانشمندان در نشستهای بین المللی برای طول، یکای و برای زمان یکای را تعریف کرده اند. ۱. کیلومتر - ثانیه ۲. متر - ساعت ۳. متر - ثانیه ۴. کیلومتر - ساعت
۱۸	ابزار اندازه گیری زمان کدام است؟ ۱. ساعت مچی ۲. زمان سنج ۳. ساعت دیواری ۴. همه موارد
۱۹	وسیله ای که داخل آن فنری قرار دارد، که با کشیده شدن آن فنر، وزن جسم آویخته شده، مشخص میشود؟ ۱. ترازو ۲. زمان سنج ۳. نیروسنج ۴. دماسنج
۲۰	برای اندازه گیری حجم مایعات از چه ابزاری استفاده می شود؟ ۱. استوانه مدرج ۲. نیروسنج ۳. ترازو ۴. خط کش