

اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

اهداف جزئی

- اندازه‌گیری در زندگی چه اهمیتی دارد؟
- اندازه‌گیری‌های متداول در زندگی کدام‌اند؟
- مفهوم و کاربرد طول، حجم، جگالی و زمان چیست؟
- چه عواملی دقت در اندازه‌گیری را بالاتر می‌برند؟

مراحل علمی رسیدن به فناوری:



در محیط اطراف ما برخی چیزها قابل اندازه‌گیری هستند. به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد، **کمیت** می‌گویند. برای بیان اندازه هر کمیت، دو مورد باید مطرح شود:

◀ مقدار یا عدد آن کمیت

◀ یکا یا واحد مربوط به آن کمیت



طول تخته مورد نیاز من، ۲۰ سانتی‌متر است.



جرم خمیر مورد نیاز من، ۲۵۰ گرم است.



فشار خون بیمار من، $\frac{120}{80}$ میلی‌متر جیوه است.



حجم مایع مورد آزمایش من، ۲ سانتی‌متر مکعب است.

وسیله اندازه‌گیری	یکای اندازه‌گیری	نماد کمیت	برخی از کمیت‌های مورد اندازه‌گیری پُر کاربرد
خط‌کش، متر نواری و ...	کیلومتر (km)، متر (m)، سانتی‌متر (cm)	L	طول
خط‌کش، متر نواری و استفاده از روابط ریاضی	متر مربع (m^2)، سانتی‌متر مربع (cm^2)	A	مساحت
ظروف مدرج (بشر، استوانه مدرج و استفاده از روابط ریاضی)	لیتر (Lit)، سانتی‌متر مکعب (cm^3)، متر مکعب (m^3)	V	حجم
ترازو (سه اهرمی، دیجیتال، باسکول و ...)	کیلوگرم (kg)، گرم (g)، تُن (Ton)	m	جرم

وسیله اندازه‌گیری	یکای اندازه‌گیری	نماد کمیت	برخی از کمیت‌های مورد اندازه‌گیری پُر کاربرد
فشارسنج	میلی‌متر جیوه (mmHg)، سانتی‌متر جیوه (cmHg)	p	فشار خون
کرونومتر، ساعت مچی یا دیواری و ...	ثانیه (s)، دقیقه (min)، ساعت (h)	t	زمان
نیروسنج	نیوتون (N)	F	نیرو
بر اساس روابط علم فیزیک و انجام محاسبه قابل اندازه‌گیری است.	نیوتون بر کیلوگرم ($\frac{N}{kg}$)	g	شدت جاذبه
جگالی‌سنج و بر اساس روابط علم فیزیک قابل اندازه‌گیری است.	گرم بر سانتی‌متر مکعب ($\frac{g}{cm^3}$)، کیلوگرم بر متر مکعب ($\frac{kg}{m^3}$)	ρ	چگالی

جرم: به مقدار ماده سازنده هر جسم، جرم آن جسم می‌گویند.

تعداد ذرات سازنده یک جسم } عوامل مؤثر بر جرم یک ماده
جرم هر ذره

وسایل اندازه‌گیری جرم



باسکول



ترازوی دو کفه‌ای



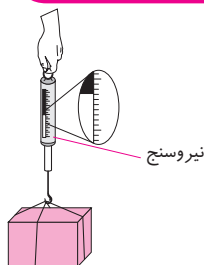
ترازوی آشپزخانه



ترازوی دیجیتال

وزن: نیرویی است که از طرف مرکز زمین به جرم یک جسم وارد می‌شود.

جرم یک جسم } عوامل مؤثر در وزن یک جسم
شدت جاذبه سیاره‌ای که جسم روی آن قرار دارد (مانند سیاره زمین).



تفاوت جرم با وزن		
وزن	جرم	تعریف
نیرویی است که از طرف مرکز سیاره به جرم یک جسم وارد می‌شود.	مقدار ماده سازنده یک جسم	
در سیارات مختلف، تغییر می‌کند.	ثابت	مقدار
نیوتون	کیلوگرم	یکای اندازه‌گیری
نیروسنج	ترازو	وسیله اندازه‌گیری

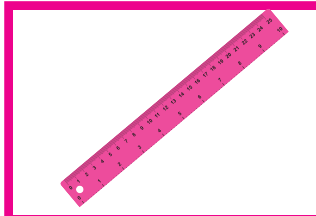
طول: به فاصله بین دو نقطه و مسافتی که یک جسم طی می کند، طول می گویند. یكاهای رایج برای اندازه گیری طول میلی متر، سانتی متر، متر و کیلومتر می باشند.

رابطه بین یكاهای مختلف طول با یك دیگر

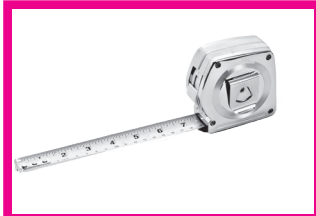
۱۰ میلی متر = ۱ سانتی متر

۱۰۰ سانتی متر = ۱ متر

۱۰۰۰ متر = ۱ کیلومتر

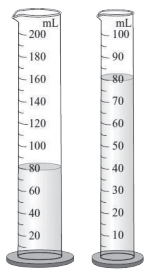


خطکش برای اندازه گیری طول های کوچک



متر نواری برای اندازه گیری طول های زیاد

حجم: به مقدار فضایی که یک جسم اشغال می کند، حجم آن جسم می گویند. برای اندازه گیری حجم مایعات از ابزارهای آزمایشگاهی استفاده می شود:



«استوانه مدرج»



«بشر»

حجم مایعات بر حسب
سانتی متر مکعب یا سی سی
یا میلی لیتر

برای اندازه گیری حجم اجسامی که شکل هندسی معینی ندارند می توان از روشی که آرمین به کار برده استفاده کرد:

رابطه بین یكاهای مختلف حجم با یك دیگر

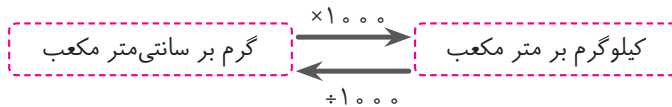
۱۰۰۰ سانتی متر مکعب = ۱ سی سی = ۱۰۰۰ میلی لیتر = ۱ لیتر

۱۰۰۰ لیتر = ۱ متر مکعب



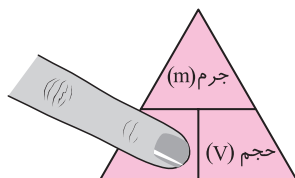
چگالی (جرم واحد حجم): مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد.

یکاهای متداول اندازه گیری چگالی، گرم بر سانتی متر مکعب (g/cm^3) و کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) است.

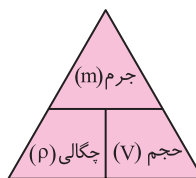


برای به دست آوردن مقدار چگالی، انگشت خود را روی چگالی گذاشته و مقدار باقیمانده را به این صورت می نویسیم:

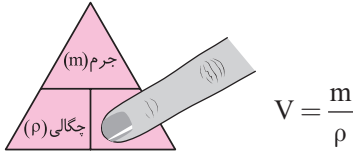
برای محاسبه مقدار چگالی یک جسم از مثلث طلایی زیر استفاده می کنیم:



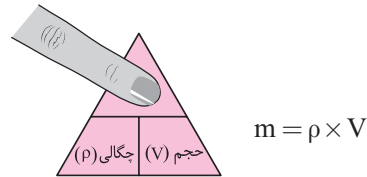
$$\rho = \frac{m}{V}$$



برای به دست آوردن مقدار حجم، انگشت خود را روی حجم گذاشته و مقدار باقیمانده را به این صورت می‌نویسیم:



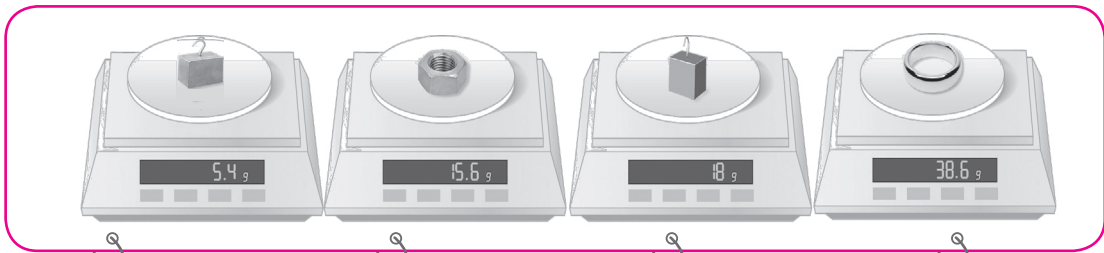
برای به دست آوردن مقدار جرم، انگشت خود را روی جرم گذاشته و مقدار باقیمانده را به این صورت می‌نویسیم:



محاسبه چگالی برخی از اجسام با جنس‌های مختلف به روش آزمایشگاهی:

- اندازه‌گیری حجم اجسام به روش آموزش داده شده
- اندازه‌گیری جرم آن‌ها به کمک یک ترازو
- محاسبه چگالی آن‌ها به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$.

حجم همه اجسام زیر، ۲ سانتی‌متر مکعب است.



$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{5.4 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محاسبه چگالی آلومینیم

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{15.6 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محاسبه چگالی آهن

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{18 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محاسبه چگالی مس

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{38.6 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محاسبه چگالی طلا

زمان کمی است که پاسخ‌دهنده دو سؤال متداول می‌باشد:



۱. چه وقت؟ (زمان انجام پدیده‌ها) ← ترتیب و توالی چند پدیده نسبت به هم مهم است.

من هر روز ساعت ۰۶:۳۰ صبح از خواب بیدار می‌شوم و تا ساعت ۰۶:۴۵ دقیقه نرمش می‌کنم. سرویس مدرسه، ساعت ۰۷:۱۵ دقیقه مرا از جلوی خانه‌مان سوار می‌کند و ساعت ۰۷:۳۰ به مدرسه می‌رساند. من هر شب ساعت ۰۲:۳۰ پس از مسواک زدن به رختخواب می‌روم تا بتوانم ساعت ۰۶:۳۰ صبح فردا به راحتی بیدار شوم.



۲. چه مدت؟ ← مدت زمان انجام یک فرآیند مهم است.

من هر روز ۱۵ دقیقه نرمش صبحگاهی انجام می‌دهم. زمان تحصیل من در مدرسه روزانه ۷ ساعت است و روزی ۲ ساعت هم مطالعه می‌کنم. به طور معمول روزانه نیم ساعت تا ۴۵ دقیقه با اجازه بزرگ‌تره‌هایم از اینترنت استفاده می‌کنم.

یکاهای اندازه‌گیری کمیت زمان

سال (Y) - ماه (M) - روز (D) - ساعت (h) - دقیقه (min) - ثانیه (s)

رابطه بین یکاهای زمان با یکدیگر

یک سال = ۳۶۵ روز

یک روز = ۲۴ ساعت

یک ساعت = ۶۰ دقیقه

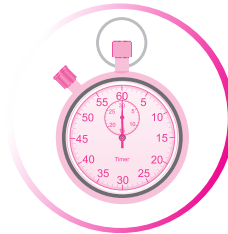
یک دقیقه = ۶۰ ثانیه

وسیله اندازه‌گیری زمان

«ساعت مچی»

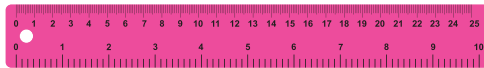


«کرونومتر»



دقت در اندازه‌گیری

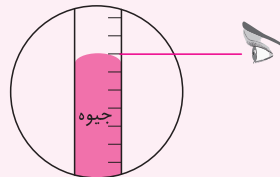
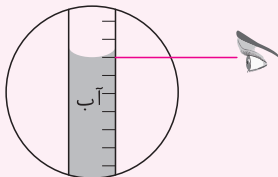
دقت اندازه‌گیری یک خط‌کش معمولی بر حسب میلی‌متر است. بنابراین با این خط‌کش نمی‌توان طول $۱۲/۵$ میلی‌متر را اندازه‌گیری کرد.



دقت اندازه‌گیری دما در دماسنج‌های معمولی ۱ درجه سلسیوس است یعنی به کمک این دماسنج، جسمی با دمای $۳۰/۵$ درجه سلسیوس را نمی‌توان اندازه‌گیری کرد.

نکات

- اندازه‌گیری، یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است.
- استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است.
- مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.
- اگر چگالی یک جسم کم‌تر از آب باشد، آن جسم روی آب شناور می‌ماند و اگر برابر با چگالی آب باشد، درون آب غوطه‌ور شده و در صورتی که چگالی آن از آب بیشتر باشد، در آب ته‌نشین می‌شود.
- در طی یک آزمایش علمی، تکرار اندازه‌گیری و میانگین گرفتن از اعداد به دست آمده، دقت اندازه‌گیری را بالا می‌برد.
- برای خواندن حجم آب درون استوانه مدرج، باید عدد زیر منحنی را مورد توجه قرار داد. ولی در جیوه سطح بالای منحنی خوانده می‌شود.



- رفتار و اعمال خود و دیگران را با معیارها و استانداردهایی همچون آیات و روایات قرآنی، احادیث معتبر و قانون حاکم بر جامعه اسلامی اندازه‌گیری می‌کنیم.
- برای تخمین زمان با استفاده از یکای ثانیه معمولاً از شمارش به صورت ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ... استفاده می‌کنیم که زمان گفتن هر کدام از این اعداد معادل یک ثانیه است (خواندن هر کدام از این اعداد حدود یک ثانیه طول می‌کشد).

مثال

برای اندازه‌گیری هر یک از کمیت‌های زیر کدام وسیله مناسب است؟

الف. وزن کتاب علوم تجربی تان ب. طول حیاط مدرسه پ. دمای بدن یک بیمار

پاسخ: الف. نیروسنج ب. متر نواری پ. دماسنج پزشکی

مثال

چگونه می‌توان چگالی یک حبه قند را اندازه گرفت؟

پاسخ: ابتدا جرم حبه قند را به کمک ترازو اندازه می‌گیریم. سپس درون استوانه مدرج، مقداری مایع که حبه قند در آن حل نشود

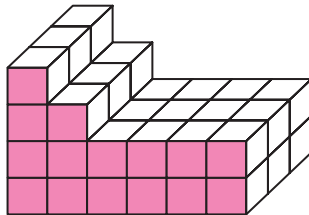
می‌ریزیم (مانند نفت یا روغن مایع) و سطح اولیه مایع را یادداشت کرده و حبه قند را درون آن می‌اندازیم و با ثبت حجم

ثانویه مایع، آن‌ها را از یکدیگر کم کرده تا حجم حبه قند به دست آید. در پایان با توجه به فرمول چگالی، جرم حبه قند

را به حجم آن تقسیم می‌کنیم تا چگالی قند به دست آید.

مثال

در شکل زیر، ابعاد هر یک از مکعب‌های کوچک ۱ سانتی‌متر و جرمشان ۰/۵ گرم است.



الف. جرم کل شکل را به دست آورید.

ب. چگالی هر یک از مکعب‌های کوچک را برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب و کیلوگرم

بر متر مکعب به دست آورید.

پ. چگالی کل جسم را محاسبه کنید.

پاسخ: الف.

$$45 \times 0.5 = 22.5 \text{ g}$$

ب.

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{0.5 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 0.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$0.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

پ. از آنجایی که حجم هر مکعب کوچک ۱ سانتی‌متر مکعب است

با توجه به تعداد کل مکعب‌ها، حجم کل مکعب‌ها ۴۵ سانتی‌متر

مکعب می‌باشد.

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{22.5 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 0.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

واژه‌نامه

کمیت: به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد، **کمیت** می‌گویند. مثال: جرم، زمان، طول، سرعت، دما، نیروی وزن، حجم و ...

علم اندازه‌گیری: مجموعه عملیاتی که به منظور تعیین مقدار یک کمیت انجام می‌شود، **علم اندازه‌گیری** می‌گویند.

استاندارد: استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است.

یکا: دانشمندان برای مقایسه رقم‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک کمیت، از **یکا (واحد)** استفاده می‌کنند.

ماده: به هر چیزی که جرم داشته باشد و فضا اشغال کند (یعنی حجم داشته باشد)، ماده می‌گویند.

جرم: مقدار ماده سازنده هر جسم است.

حجم: مقدار فضایی است که یک جسم اشغال می‌کند.

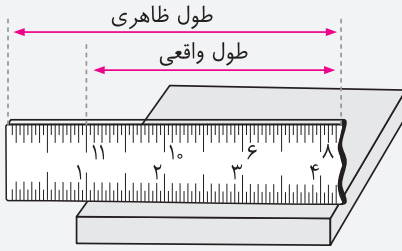
وزن: نیرویی است که از طرف مرکز زمین به جرم یک جسم وارد می‌شود.

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

دقت اندازه‌گیری: کم‌ترین مقداری را که یک وسیله می‌تواند اندازه بگیرد، **دقت اندازه‌گیری** می‌نامند.

بیشتر بیاموزیم

در اندازه‌گیری نه چیز باید رعایت شود:



«طول‌های بدست آمده در صورت تنظیم نبودن صفر دستگاه»

۱. انتخاب ابزار مناسب برای اندازه‌گیری ۴. تنظیم صفر دستگاه ۳. در حال تعادل بودن دستگاه مورد استفاده ۴. نحوه درست خواندن عدد به دست آمده (نگاهمان عمود بر درجه‌بندی باشد) ۵. گزارش درست اندازه‌گیری بر اساس دقت ابزار ۶. تکرار در اندازه‌گیری ۷. حذف عددی که با بقیه فاصله زیادی دارد ۸. میانگین‌گیری از نتایج به دست آمده ۹. حذف عوامل محیطی تأثیرگذار

کمیت‌ها بر دو نوع هستند:

۱. **کمیت‌های اصلی:** آن دسته از کمیت‌هایی که یکای آن‌ها به‌طور مستقل و بدون رابطه با یکاهای دیگر تعریف شده باشند. کمیت‌های اصلی عبارت‌اند از: ۱. جرم (بر حسب کیلوگرم) ۲. طول (بر حسب متر) ۳. زمان (بر حسب ثانیه) ۴. دما (بر حسب کلوین) ۵. مقدار ماده (بر حسب مول) ۶. شدت جریان (بر حسب آمپر) ۷. شدت نور (بر حسب کاندلا یا شمع)
۲. **کمیت‌های فرعی:** کمیت‌هایی که مستقل نبوده و با استفاده از سایر کمیت‌ها تعریف می‌شوند. مانند: مساحت، حجم، سرعت، چگالی و ...

تمرینات

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

۱. به هر چیز قابل اندازه‌گیری می‌گویند.
۲. به مقدار ماده تشکیل‌دهنده هر جسم آن جسم گفته می‌شود.
۳. یکی از مهم‌ترین مراحل برای جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطرافمان، علم است.
۴. یکی از ابزارهای اندازه‌گیری طول چیزهای کوچک، است.
۵. استوانه مدرج وسیله اندازه‌گیری است.
۶. این که یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام بستگی دارد.
۷. هر یک ساعت، معادل ثانیه است.

با توجه به مطالب علمی که در این فصل آموختید، موافقت یا عدم موافقت خود را با هریک از عبارتهای زیر مشخص کنید.

موافق نیستم

موافقم

۸. طبق نشست‌های بین‌المللی، یکای معین برای اندازه‌گیری جرم، گرم و یکای اندازه‌گیری طول، سانتی‌متر است.

۹. با افزایش جرم یک جسم، وزن آن جسم نیز افزایش می‌یابد.

۱۰. با نیروسنج، جرم یک جسم را اندازه‌گیری می‌کنیم.

۱۱. با قطعه قطعه کردن یک تکه چوب، چگالی هر تکه تغییر می‌کند.

۱۲. به آن دسته از کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل و بدون رابطه با یکاهای دیگر تعریف شده باشند، یکای اصلی می‌گویند.

در پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۳. عوامل مؤثر در جرم یک جسم کدام است؟

الف. نوع ذرات سازنده و حجم آن‌ها

ب. تعداد ذرات سازنده و جرم آن‌ها

۱۴. کدام گزینهٔ زیر، به سؤال «چه مدّت» پاسخ داده است؟

الف. مریم ساعت ۲۱ می‌خوابد.

ب. زمان پخت غذای دلخواه من، ۹ دقیقه است.

پ. زمان پخش برنامهٔ ورزش صبحگاهی از تلویزیون ساعت ۶ صبح است.

ت. کلاس علوم ساعت ۱۱ تمام می‌شود.

۱۵. با تغییر در ابعاد یک جسم، چگالی آن جسم ...

الف. کاهش می‌یابد.

ب. افزایش می‌یابد.

۱۶. طول جسمی برابر با ۲۵۰ سانتی‌متر است. کدام مقدار زیر با طول داده شدهٔ جسم برابر است؟

الف. ۲/۵ متر

۱۷. جرم کدام جسم زیر به اشتباه تخمین زده شده است؟

الف. جرم سیب: حدود ۱۵۰ گرم

ب. جرم کتاب علوم هفتم: حدود ۳۰۰ گرم

پ. جرم یک شخص معمولی: حدود ۶۵ کیلوگرم

ت. جرم یک گردو: حدود ۴۰۰ گرم

۱۸. تکه‌ای از یک جسم روی آب شناور باقی مانده است. با توجه به این که چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، چگالی این جسم می‌تواند کدام مقدار زیر باشد؟

الف. ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب

ب. ۱۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

پ. ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

ت. ۱/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب

۱۹. ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم، کدام مقدار جرمی زیر را نمی‌تواند اندازه‌گیری کند؟

- الف. ۰/۵ گرم
 ب. ۱۲/۲ گرم
 پ. ۱۰۰ گرم
 ت. ۴/۲۵ گرم

◀ به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید.

۲۰. دو عامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری را نام ببرید.

۲۱. جدول زیر را کامل کنید.

یکای مناسب	وسیله مناسب برای اندازه‌گیری	کمیت مورد نظر
		الف. اندازه‌گیری فشار خون بیمار
		ب. اندازه‌گیری جرم یک انگشتر طلا
		پ. اندازه‌گیری حجم آب استخر

۲۲. برای اندازه‌گیری هر یک از کمیت‌های زیر کدام وسیله مناسب‌تر است؟ (آن‌ها را به هم متصل کنید).

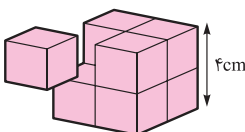
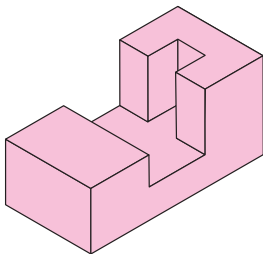
وسیله اندازه‌گیری	اندازه‌گیری کمیت	وسیله اندازه‌گیری
<input type="checkbox"/> دماسنج پزشکی <input type="checkbox"/> متر نواری <input type="checkbox"/> لیوان شیشه‌ای محتوای آب <input type="checkbox"/> ترازوی آزمایشگاهی	<input type="checkbox"/> جرم قوطی کبریت <input type="checkbox"/> دمای لیوان محتوی آب <input type="checkbox"/> حجم تیلۀ کوچک <input type="checkbox"/> ابعاد یک فرش بزرگ	<input type="checkbox"/> استوانه مدرج محتوای آب <input type="checkbox"/> ترازوی دو کفه‌ای <input type="checkbox"/> دماسنج معمولی <input type="checkbox"/> خط کش فلزی

◀ به پرسش‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

۲۳. کاسه‌ای پر از لوبیا و یک ترازوی آشپزخانه (با دقت و حساسیت کم) در اختیار داریم. چگونه می‌توان با این ترازو جرم تقریبی یک دانۀ لوبیا را به دست آورد؟

۲۴. با انداختن یک تخم‌مرغ آب‌پز درون یک لیوان آب، تخم‌مرغ درون آب فرو می‌رود. راهکاری ارائه دهید که تخم‌مرغ درون آب غوطه‌ور شود؟



۲۵. با توجه به شکل داده شده، اگر جرم این مکعب ۸۰ گرم و حجمش ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب باشد، احتمال این که جسم، فلز باشد بیشتر است یا چوب؟ چرا؟



۲۶. مکعبی با ابعاد ۴ سانتی‌متر در اختیار داریم. جرم کلی مکعب ۴۰۰ گرم است.

الف. اگر مکعب را به ۸ قسمت مساوی تقسیم کنیم، حجم آن چه تغییری می‌کند؟
 ب. چگالی یکی از مکعب‌های کوچک را محاسبه کنید.

۲۷. جدول زیر را کامل کنید.

چگالی ($\frac{kg}{m^3}$)	چگالی ($\frac{g}{cm^3}$)	حجم (cm^3)	جرم (kg)	جرم (g)	جسم
.....	۱۵۰	۱۰۰	
۷۸۰۰	۰/۵	

۲۸. قسمت‌های خواسته شده جدول را پس از محاسبه کامل کنید. (شدت جاذبه زمین را ۱۰ نیوتون بر کیلوگرم در نظر بگیرید.)

<p>وزن روی سطح زمین (بر حسب نیوتون)</p>	<p>جرم جسم</p>
<input type="text"/>	<p>سنگ ۱۲۰ کیلوگرمی</p>
<input type="text"/>	<p>جعبه میوه ۳۰ کیلوگرمی</p>
<input type="text"/>	<p>یک جلد کتاب ۲۰۰ گرمی</p>

پاسخ تمرینات 

تکمیلی

- | | | | |
|---------|----------------|---------------|---------|
| ۱. کمیت | ۳. اندازه‌گیری | ۵. حجم مایعات | ۷. ۳۶۰۰ |
| ۲. جرم | ۴. خط‌کش | ۶. چگالی | |

موافقم / موافق نیستم

- | | | |
|-----------------|------------------|------------|
| ۸. موافقم نیستم | ۱۰. موافقم نیستم | ۱۲. موافقم |
| ۹. موافقم | ۱۱. موافق نیستم | |

چهارگزینه‌ای

- | | | | |
|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| ۱۳. گزینه «ب» | ۱۵. گزینه «ت» | ۱۷. گزینه «ت» | ۱۹. گزینه «ت» |
| ۱۴. گزینه «ب» | ۱۶. گزینه «الف» | ۱۸. گزینه «پ» | |

کوتاه پاسخ

۲۰. دقت شخص و دقت وسیله اندازه گیری

۲۱.

یکای مناسب	وسیله مناسب برای اندازه گیری	کمیت مورد نظر
میلی متر جیوه	فشارسنج	الف. اندازه گیری فشار خون بیمار
گرم	ترازوی دیجیتال حساس	ب. اندازه گیری جرم یک انگشتر طلا
متر	متر نواری	پ. اندازه گیری حجم آب استخر

۲۲. جرم قطبی کبریت ← ترازوی آزمایشگاهی

دمای لیوان محتوی آب ← دماسنج معمولی

ابعاد یک فرش بزرگ ← متر نواری

حجم تیلۀ کوچک ← استوانه مدرج محتوی آب

پاسخ تشریحی

۲۳. ابتدا تعدادی لوبیای هم اندازه را روی کفۀ ترازو می ریزیم و جرم کل لوبیایها را اندازه گیری می کنیم. سپس جرم کلی به دست آمده از مجموع لوبیایها را به تعداد آنها تقسیم می کنیم تا جرم تقریبی هر لوبیا به دست آید.

۲۴. با ریختن مقداری نمک درون آب و حل کردن آن، چگالی آب افزایش می یابد و تخم مرغ درون آب به حالت غوطه ور باقی می ماند. در این حالت چگالی تخم مرغ با محلول آب نمک برابر است.

$$۲۵. \text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{۸۰(\text{g})}{۱۰۰(\text{cm}^۳)} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

از آن جا که چگالی این جسم کم تر از آب است پس این جسم می تواند چوب باشد و همچنین باید بدانیم که چگالی همه فلزات از آب بیشتر است.

۲۶. الف. حجم یک جسم مقدار فضایی است که آن جسم اشغال می کند. بنابراین با تغییر در ابعاد یک جسم، حجم آن دچار تغییر نمی شود.

$$\text{ب. } \frac{\text{جرم یک مکعب کوچک}}{\text{حجم یک مکعب کوچک}} = \text{چگالی} = \frac{۵۰(\text{g})}{۲ \times ۲ \times ۲(\text{cm}^۳)} = \frac{۵۰\text{g}}{۸\text{cm}^۳} = ۶/۲۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

۲۷.

چگالی ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$)	چگالی ($\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$)	حجم ($\text{cm}^۳$)	جرم (kg)	جرم (g)	جسم
$۰/۶۶ \times ۱۰۰۰ \approx ۶۶۰$	$\frac{۱۰۰}{۱۵۰} \approx ۰/۶۶$	۱۵۰	۰/۱	۱۰۰	تخم مرغ
۷۸۰۰	$۷۸۰۰ \div ۱۰۰۰۰ = ۷/۸$	$۵۰۰ \div ۷/۸ \approx ۶۴/۱$	۰/۵	۵۰۰	میخ

۲۸.

وزن روی سطح زمین
(بر حسب نیوتون)

جرم جسم

$$۱۲۰ \times ۱۰ = ۱۲۰۰(\text{N})$$

سنگ ۱۲۰ کیلوگرمی

$$۳۰ \times ۱۰ = ۳۰۰(\text{N})$$

جعبه میوه ۳۰ کیلوگرمی

$$۲۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۰/۲(\text{kg}) \quad ۰/۲ \times ۱۰ = ۲(\text{N})$$

یک جلد کتاب ۲۰۰ گرمی

سؤالات امتحانی درس علوم تجربی		
آزمون بخش اول	پایه هفتم	
ردیف	سؤالات	نمره
الف	<p>جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.</p> <p>۱. بهترین راه برای درستی یا نادرستی آن چه که کرده‌اید، طراحی و انجام آزمایش و بررسی درستی آن است.</p> <p>۲. ارائه پاسخ‌های احتمالی، منطقی و قابل آزمایش برای حل یک مسئله را می‌گویند.</p> <p>۳. مقدار فضایی که یک جسم اشغال می‌کند، آن جسم است.</p> <p>۴. یکی از مهم‌ترین مراحل برای جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطرافمان، علم است.</p> <p>۵. به تبدیل شدن علم به عمل گفته می‌شود.</p>	۲/۵
ب	<p>درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>۶. برای اندازه‌گیری وزن کتاب علومتان باید از نیروسنج استفاده کنید. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>۷. موفقیت و پیشرفت سریع علم نتیجه فعالیت گروه خاصی از دانشمندان در یک رشته مشترک است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>۸. اغلب فناوری‌ها در کنار فواید، معایبی را نیز به دنبال دارند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>۹. همه فلزات چگالی کم‌تری نسبت به آب دارند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>۱۰. اگر بخواهیم تأثیر دما را در سرعت تبخیر یک مایع بررسی کنیم، دما متغیری مستقل محسوب می‌شود. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p>	۱/۲۵
پ	<p>هریک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است؟ (آن‌ها را به هم وصل کنید).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #e91e63; color: white; border-radius: 10px; padding: 2px;">نوع مهارت به کار گرفته</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> اندازه‌گیری <input type="checkbox"/> فرضیه‌سازی <input type="checkbox"/> مشاهده علمی و دقیق </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #e91e63; color: white; border-radius: 10px; padding: 2px;">مرحله آزمایش</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ۱۱. بررسی تغییر رنگ مایع ضمن حرارت دادن آن <input type="checkbox"/> ۱۲. بیان پاسخ‌های احتمالی جهت ایجاد تغییر رنگ در مایع <input type="checkbox"/> ۱۳. تعیین نقطه انجماد و جوش یک مایع </div> </div>	۱/۵
ت	<p>در پرسش‌های زیر، گزینه درست را انتخاب کنید.</p> <p>۱۴. خط‌کشی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر، کدام مقدار زیر را نمی‌تواند اندازه‌گیری کند؟</p> <p><input type="checkbox"/> الف. ۵ cm <input type="checkbox"/> ب. ۲۰/۱ cm <input type="checkbox"/> پ. ۱۸/۶۹ cm <input type="checkbox"/> ت. ۱۰۰/۳ cm</p>	۲/۵

ردیف	سؤالات	نمره												
	<p>۱۵. یکای اندازه‌گیری جرم چیست؟</p> <p><input type="checkbox"/> الف. نیوتون <input type="checkbox"/> ب. کیلوگرم</p> <p><input type="checkbox"/> پ. سانتی‌متر مکعب <input type="checkbox"/> ت. کیلوگرم بر متر مکعب</p> <p>۱۶. نخستین گوساله شبیه‌سازی شده توسط دانشمندان ایرانی نمونه‌ای از تبدیل است.</p> <p><input type="checkbox"/> الف. علم به فتاوری <input type="checkbox"/> ب. فتاوری به علم <input type="checkbox"/> پ. فرآورده مناسب به علم <input type="checkbox"/> ت. علم به مهارت</p> <p>۱۷. در مسئله «زمان مطالعه درسی در میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز چه تأثیری دارد؟» کدام مورد باید به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شود؟</p> <p><input type="checkbox"/> الف. میزان پیشرفت تحصیلی <input type="checkbox"/> ب. سن دانش‌آموزان مورد مطالعه</p> <p><input type="checkbox"/> پ. نوع مطالب درسی <input type="checkbox"/> ت. زمان مطالعه درسی</p> <p>۱۸. کدام یکای اندازه‌گیری با بقیه متفاوت است؟</p> <p><input type="checkbox"/> الف. سانتی‌متر مکعب <input type="checkbox"/> ب. سانتی‌متر مربع <input type="checkbox"/> پ. لیتر <input type="checkbox"/> ت. میلی‌لیتر</p>													
ث	<p>به پرسش‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>۱۹. برای اندازه‌گیری هر یک از کمیت‌های زیر، چه وسیله‌ای پیشنهاد می‌کنید؟</p> <p>الف. اندازه‌گیری حجم قوطی کبریت: ب. اندازه‌گیری دمای یک مایع:</p> <p>۲۰. دو عامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری را نام ببرید.</p> <p>۲۱. دو نکته مهم در علم را نام ببرید.</p> <p>۲۲. دو پدیده‌ای که در آن «مدت زمان انجام یک فرایند» مهم باشد، مثال بزنید.</p>	۴												
ج	<p>جملات سمت راست مربوط به کدام کمیت است؟ آن‌ها را به هم وصل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="249 1253 1247 1549"> <thead> <tr> <th data-bbox="249 1253 476 1305">سمت چپ</th> <th data-bbox="476 1253 1247 1305">سمت راست</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="249 1305 476 1357">مساحت</td> <td data-bbox="476 1305 1247 1357">۲۳. فاصله بین دو ایستگاه مترو ۹۸۰ متر است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="249 1357 476 1408">حجم</td> <td data-bbox="476 1357 1247 1408">۲۴. زمین‌های زیر کشت در این روستا ۵۰ هکتار است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="249 1408 476 1460">طول</td> <td data-bbox="476 1408 1247 1460">۲۵. برای بیان مقدار محتوبات یک بطری، عدد ۲۰۰ سی‌سی نوشته شده است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="249 1460 476 1512">چگالی</td> <td data-bbox="476 1460 1247 1512">۲۶. در حجم یکسان، جرم آب سرد بیشتر از آب گرم است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="249 1512 476 1562">جرم</td> <td data-bbox="476 1512 1247 1562">۲۷. فرهاد ۲ کیلوگرم میوه خریده است.</td> </tr> </tbody> </table>	سمت چپ	سمت راست	مساحت	۲۳. فاصله بین دو ایستگاه مترو ۹۸۰ متر است.	حجم	۲۴. زمین‌های زیر کشت در این روستا ۵۰ هکتار است.	طول	۲۵. برای بیان مقدار محتوبات یک بطری، عدد ۲۰۰ سی‌سی نوشته شده است.	چگالی	۲۶. در حجم یکسان، جرم آب سرد بیشتر از آب گرم است.	جرم	۲۷. فرهاد ۲ کیلوگرم میوه خریده است.	۱/۲۵
سمت چپ	سمت راست													
مساحت	۲۳. فاصله بین دو ایستگاه مترو ۹۸۰ متر است.													
حجم	۲۴. زمین‌های زیر کشت در این روستا ۵۰ هکتار است.													
طول	۲۵. برای بیان مقدار محتوبات یک بطری، عدد ۲۰۰ سی‌سی نوشته شده است.													
چگالی	۲۶. در حجم یکسان، جرم آب سرد بیشتر از آب گرم است.													
جرم	۲۷. فرهاد ۲ کیلوگرم میوه خریده است.													
چ	<p>به پرسش‌های زیر، پاسخ کامل دهید.</p> <p>متن زیر را به دقت بخوانید:</p> <p>دبیر علوم برای اندازه‌گیری جرم و وزن برخی اجسام، دانش‌آموزان کلاسش را به آزمایشگاه می‌برد. ایشان علاوه بر آماده‌سازی ترازو و نیروسنج، تعدادی وسیله همانند؛ کتاب علوم هفتم، خودکار، سی‌دی، یک عدد سیب و گوشی همراه خود را روی میز می‌چیند. ایشان از گروه‌های دانش‌آموزی می‌خواهد تا جرم حدودی وسایل را قبل از اندازه‌گیری بیان کنند. گروه A در پاسخگویی به این خواسته معلم پیش‌قدم شده و جدولی را مطابق جدول صفحه بعد رسم می‌کند تا جرم تخمین زده هر یک از وسایل بالا را در آن یادداشت کند.</p>													

ردیف	سؤالات	نمره																																
	<table border="1"> <tr> <td>وسيله</td> <td>کتاب علوم هفتم</td> <td>خودکار</td> <td>سی دی</td> <td>سیب</td> <td>گوشی همراه</td> </tr> <tr> <td>جرم تخمینی (گرم)</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>۱۳۰</td> </tr> </table> <p>سپس گروه B با کمک ترازو، جرم وسایل را به دست می آورد و سایر گروه‌ها نیز مشغول نوشتن گزارش می شوند. دبیر علوم از گروه C می خواهد تا به کمک نیروسنج، وزن اجسام را به دست آورند. آن‌ها نیز این کار را با موفقیت به انجام می رسانند. در پایان، دبیر علوم مطرح نمود که بین جرم یک جسم و وزن آن رابطه زیر برقرار است:</p> <p>شدت جاذبه زمین (نیوتون بر کیلوگرم) × جرم جسم (کیلوگرم) = وزن جسم (نیوتون)</p> <p>۲۸. به نظر شما افراد گروه A در مورد جرم هر یک از وسایل، چه مقادیری را تخمین زدند؟ جدول بالا را کامل کنید.</p> <p>۲۹. با توجه به متن در هر یک از فعالیت‌های انجام شده به چه نوع مهارت‌هایی اشاره شده است؟ (جدول را کامل کنید).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; background-color: #f08080;">نوع مهارت یادگیری</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; background-color: #f08080;">نوع فعالیت انجام گرفته</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 30px;"></td> <td style="width: 50%; height: 30px;">الف.</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td style="height: 30px;">ب.</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td style="height: 30px;">پ.</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td style="height: 30px;">ت.</td> </tr> </table> <p>۳۰. برای اندازه‌گیری حجم یک سنگ، چه آزمایشی را پیشنهاد می کنید؟</p> <p>۳۱. اگر جرم جسمی ۵۲۰ گرم و حجم آن ۲۶۰ سانتی متر مکعب باشد، چگالی آن را محاسبه کنید.</p> <p>۳۲. جدول زیر را کامل کنید. (نوشتن فرمول الزامی است).</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>جسم</th> <th>جرم (گرم)</th> <th>حجم (سانتی متر مکعب)</th> <th>چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>آجر</td> <td>۲۰۰۰</td> <td>.....</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>توپ پلاستیکی</td> <td>.....</td> <td>۲۵۰</td> <td>۰/۷</td> </tr> </tbody> </table>	وسيله	کتاب علوم هفتم	خودکار	سی دی	سیب	گوشی همراه	جرم تخمینی (گرم)	۱۳۰		الف.		ب.		پ.		ت.	جسم	جرم (گرم)	حجم (سانتی متر مکعب)	چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)	آجر	۲۰۰۰	۲	توپ پلاستیکی	۲۵۰	۰/۷	
وسيله	کتاب علوم هفتم	خودکار	سی دی	سیب	گوشی همراه																													
جرم تخمینی (گرم)	۱۳۰																													
	الف.																																	
	ب.																																	
	پ.																																	
	ت.																																	
جسم	جرم (گرم)	حجم (سانتی متر مکعب)	چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)																															
آجر	۲۰۰۰	۲																															
توپ پلاستیکی	۲۵۰	۰/۷																															
۲۰	جمع نمره	۲۹																																

پاسخ آزمون



تکمیلی

- | | | |
|---------------|----------------|-----------|
| ۱. پیش‌بینی | ۳. حجم | ۵. فناوری |
| ۲. فرضیه‌سازی | ۴. اندازه‌گیری | |

درست / نادرست

۶. درست
۷. نادرست، موفقیت و پیشرفت سریع علم نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان در رشته‌های مختلف علوم با یکدیگر است.
۸. درست
۹. نادرست
۱۰. درست

وصل کردنی

۱۱. مشاهده علمی و دقیق
۱۲. فرضیه‌سازی
۱۳. اندازه‌گیری

چهار گزینه‌ای

۱۴. گزینه «پ»؛ زیرا در این گزینه، عدد با دقت ۰/۰۱ بیان شده است.
۱۵. گزینه «ب»
۱۶. گزینه «الف»
۱۷. گزینه «ت»
۱۸. گزینه «ب»؛ در این گزینه یکای مساحت بیان شده است در حالی که سایر گزینه‌ها به یکای حجم اشاره دارند.

کوتاه پاسخ

۱۹. الف. خط‌کش ب. دماسنج معمولی
۲۰. دقت شخص، دقت در وسیله اندازه‌گیری
۲۱. پرسیدن سؤال، تلاش برای یافتن جواب
۲۲. زمان رسیدن سنگ‌رها شده از یک ارتفاع به سطح زمین ۱۵ ثانیه است. زمان رسیدن صدای رعد به گوشمان حدود ۳ ثانیه است.
۲۳. طول
۲۴. مساحت
۲۵. حجم
۲۶. چگالی
۲۷. جرم

۲۸.

وسیله	کتاب علوم هفتم	خودکار	سی دی	سیب	گوشی همراه
جرم تخمینی (گرم)	۳۰۰	۵	۱۵	۱۰۰	۱۳۰

۲۹. نوع فعالیت انجام گرفته / نوع مهارت یادگیری

الف. اندازه گیری جرم اجسام توسط گروه B / مهارت اندازه گیری و اجرای آزمایش

ب. اندازه گیری وزن اجسام توسط گروه C / مهارت اندازه گیری و اجرای آزمایش

پ. تشخیص جرم حدودی اجسام توسط گروه A / تخمین زدن

ت. بیان رابطه میان جرم و وزن اجسام توسط دبیر علوم / نتیجه گیری

۳۰. ابتدا باید از مایعی با چگالی کم تر از سنگ مانند آب استفاده کنیم. حجم اولیه مایع (آب) را درون ظرف مدرج ثبت می کنیم سپس با انداختن

سنگ درون مایع، حجم ثانویه مایع مشخص می شود. حجم اولیه مایع را از حجم به دست آمده کم می کنیم تا حجم سنگ به دست آید.

$$۳۱. \text{ چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{۵۲۰(\text{g})}{۲۶۰(\text{cm}^3)} = ۲\left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$$

$$۳۲. \text{ حجم آجر} = \frac{\text{جرم آجر}}{\text{چگالی آجر}} = \frac{۲۰۰۰}{۲} = ۱۰۰۰(\text{cm}^3)$$

 حجم توپ \times چگالی توپ = جرم توپ پلاستیکی

$$\text{جرم توپ پلاستیکی} = ۰/۷ \times ۲۵۰ = ۱۷۵(\text{g})$$