



۱ متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به‌کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسایل زندگی، علوم را توسعه بخشیده‌اند.



۲ هر کسی می‌تواند با یادگیری دانش و پرورش مهارت‌های خود به حلّ مسائلی بپردازد که در زندگی با آن‌ها روبه‌رو می‌شود.



پرورش مهارت ساختن و دست‌ورزی با ابزار



پرورش مهارت مشاهده و ثبت دقیق اطلاعات



پرورش مهارت اندازه‌گیری و کاربرد ابزار مناسب



پرورش مهارت آزمایش و کار با مواد و وسایل آزمایشگاهی

۳ درباره‌ی تعریف علوم به هر یک از موارد زیر توجه کنید.

❁ علوم، مجموعه‌ای از واقعیت‌هاست

❁ علوم، روشی برای حلّ بسیاری از مسایل زندگی ماست.

❧ علوم، به کارگیری حواس پنجگانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست.

❧ علوم، فرصتی برای یادآوری و تفکر درباره‌ی نعمت‌های خداوند است.

❧ علوم، دانسته‌های ما درباره‌ی همه‌ی چیزهای اطراف ماست تا با کمک آن‌ها بتوانیم به حل مسائل علمی و عملی بپردازیم.

❧ ۴ علم، همراه با کنجکاوی کردن است.

❧ ۵ طرح سؤال‌هایی نظیر «چرا آن اتفاق افتاد؟»، «چگونه می‌توانم از آن استفاده کنم؟»، «از کجا آمده است؟»، «آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟» و ... سؤال‌های دیگری را پیش می‌آورد.

پرسیدن سؤال و یافتن جواب‌ها مهم‌ترین نکته در علم است.

❧ ۶ هنگام کار در آزمایشگاه، علاوه بر اطلاع از وسایل، ابزار، مواد و علائم آزمایشگاهی، باید از روپوش، عینک و دست‌کش استفاده کنیم.

❧ ۷ مشاهده یعنی بررسی دقیق با استفاده از تمام حواس.

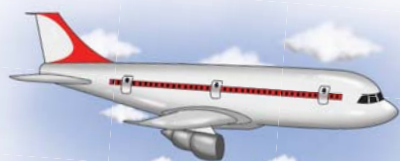
❧ ۸ پیش‌بینی یعنی حدس نزدیک به واقعیت.

❧ ۹ برای حل مسئله به روش علمی باید مراحل زیر را طی کنیم:

(۱) مشاهده (۲) جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات (۳) پیش‌بینی

(۴) فرضیه‌سازی (۵) آزمایش فرضیه‌ها (۶) نتیجه‌گیری و نظریه

❧ ۱۰ تبدیل علم به عمل، فن‌آوری (تکنولوژی) نامیده می‌شود. مثل ساخت خودرو، کامپیوتر، تلفن، نیروگاه اتمی و ...



۱۱ علم مادر فن آوری است، زیرا تا علم نباشد فن آوری نیز صورت نمی گیرد.

۱۲ جابر بن حیان دانشمند مسلمان در سال های ۱۰۰ تا ۱۹۴ هجری شمسی می زیسته است، او همواره بر اجرای هدفمند و نظام دار (روش علمی حل مسئله) فعالیت های تجربی تأکید داشت.

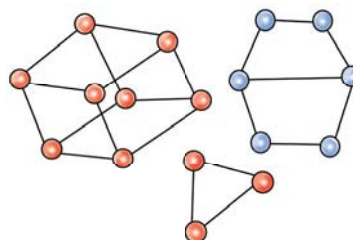
۱۳ در سال های اخیر فرستادن چندین ماهواره به فضا، ساختن سوخت هسته ای، ساختن داروهای مهم، پیشرفت علم پزشکی در سلول های بنیادی و ... ، همه و همه، فن آوری های به دست آمده توسط جوانان لایق ایرانی است.

۱۴ هر چند تبدیل علم به فن آوری، پیشرفت را برای کشور به دنبال دارد اما هر فن آوری، معایب و مزایایی دارد. مثلاً از معایب اتومبیل می توان به آلوده کردن هوای شهر اشاره کرد.

۱۵ علوم تجربی به چهار شاخه ی فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی تقسیم می شود.



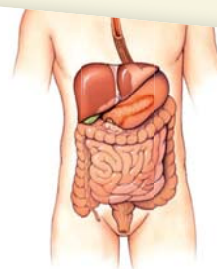
فیزیک: علم مطالعه ی حرکت، نیرو، انرژی و اثرات آنها بر ماده



شیمی: علم مطالعه ی مواد، خواص و کاربردهای آنها



زمین شناسی: علم مطالعه ی سیاره ی زمین و خصوصیات و ساختمان آن



زیست شناسی: علم مطالعه ی موجودات زنده، ساختمان بدن و کارهای آنها

۱۶ پژوهش ها نشان می دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم، نتیجه ی فعالیت مشترک همه ی دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است.

۱۷ تولید سوخت هسته ای و استفاده از آن، نمونه ای از تبدیل علم به فن آوری است که دانشمندان همه ی شاخه های علوم تجربی و سایر رشته ها در آن سهیم هستند.



جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱ متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر و تجربه و به کار بستن _____ گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم را توسعه بخشیده‌اند.
- ۲ پرسیدن سؤال و _____ مهم‌ترین نکته در علم است.
- ۳ حدس نزدیک به واقعیت _____ نام دارد.
- ۴ تبدیل علم به عمل، _____ نامیده می‌شود.
- ۵ در روش علمی بعد از فرضیه‌سازی _____ فرضیه‌هاست تا به درستی یا نادرستی آن‌ها پی ببریم.



عبارت‌های درست را با علامت (✓) و عبارت‌های نادرست را با علامت (×) مشخص کنید.

- ۱ علوم تجربی به چهار شاخه‌ی مجزا تقسیم می‌شوند که ارتباطی به هم ندارند.
- ۲ اغلب فن‌آوری‌ها در کنار فواید، معایبی را هم به دنبال دارند.
- ۳ در آزمایش کردن فرضیه‌ها، موارد آزمایش باید در تمام شرایط یکسان و تنها در یک مورد اختلاف داشته باشند.
- ۴ دانش‌آموزی که در حال بازدید از کارخانه‌ی نوشابه‌سازی است، در حال پرورش مهارت مشاهده است.
- ۵ علوم، به کارگیری حواس پنجگانه برای جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطراف و حل مسائل عملی است.



پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (×) مشخص کنید.

- ۱ امیرعلی دو لیوان هم‌اندازه تهیه و به مقدار مساوی در هر دو آب ریخت. او در یکی از لیوان‌ها یک قاشق غذاخوری نمک و در دیگری شکر ریخت و هر دو را با قاشق به یک اندازه هم زد. پس از مدتی اثری از شکر باقی نماند ولی مقداری نمک در ظرف دوم باقی ماند. او با کمک کدام مهارت خود فهمید که شکر بهتر از نمک در آب حل می‌شود؟

- | | |
|---|---|
| (۱) مشاهده <input type="checkbox"/> | (۲) پیش‌بینی <input type="checkbox"/> |
| (۳) نتیجه‌گیری <input type="checkbox"/> | (۴) جمع‌آوری اطلاعات <input type="checkbox"/> |

- ۲ کدام عبارت، حل مسئله به روش علمی را نشان می‌دهد؟

- | |
|--|
| (۱) فکر می‌کنم که آب اکسیژنه را باید در ظرف دربسته نگهداری نمائیم. <input type="checkbox"/> |
| (۲) ممکن است طلا در برابر رطوبت زیاد، زنگ بزند. <input type="checkbox"/> |
| (۳) امیدوارم با ریختن آب روی اسید اتفاقی نیفتد. <input type="checkbox"/> |
| (۴) اندازه‌گیری‌های مداوم نشان می‌دهد که هر چه نور تابیده شده به گیاه بیش‌تر باشد، رشد آن نیز بیش‌تر است. <input type="checkbox"/> |

۳ برای طبقه‌بندی اطلاعات باید

- ☐ (۱) به‌خوبی پیش‌بینی کرد.
☐ (۲) فرضیه‌ی خوبی ارائه داد.
☐ (۳) نظریه‌ی مناسبی پیشنهاد کرد.
☐ (۴) به‌خوبی مشاهده کرد.

۴ انجام آزمایش برای

- ☐ (۱) یافتن مهارت برای استفاده از ابزارآلات مختلف آزمایشگاهی است.
☐ (۲) یافتن مهارت برای یادداشت‌برداری و ثبت اطلاعات است.
☐ (۳) بیان درستی و نادرستی فرضیه یا فرضیه‌های ارائه شده است.
☐ (۴) همه‌ی موارد بالا می‌توانند درست باشند.

۵ وقتی با مشاهده به پرسش‌های خود پاسخی احتمالی می‌دهیم، می‌کنیم.

- ☐ (۱) آزمایش
☐ (۲) نتیجه‌گیری
☐ (۳) پیش‌بینی
☐ (۴) فرضیه‌سازی

۶ استفاده از اندام‌های حسی به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات را مهارت می‌نامند.

- ☐ (۱) آزمایش
☐ (۲) نظریه
☐ (۳) مشاهده
☐ (۴) فرضیه

مفاهیم زیر را تعریف کنید.



الف) پیش‌بینی:

ب) مشاهده:

ج) فن‌آوری:

پاسخ کامل دهید.



۱ مراحل حل مسئله به روش علمی را به‌ترتیب بنویسید.

۲ فواید و زیان‌های فن‌آوری‌های زیر را بنویسید.

زیان‌ها	فواید	فن‌آوری
		اتومبیل
		تلویزیون
		تلفن همراه

۳ دسته‌بندی علوم تجربی را نوشته و هر یک را به اختصار تعریف کنید.

۴ اگر یک روز صبح که از خواب بیدار می‌شوید، مشاهده کنید که برگ گلدان گیاه آپارتمانی مورد علاقه‌تان زرد شده و بخواهید مشکل را به روش علمی پیدا کرده و حل نمایید، چه می‌کنید؟ مراحل کار را مرحله به مرحله بنویسید.

اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

فصل

۱ در زندگی روزانه، اغلب با اندازه‌گیری‌های مختلف سر و کار داریم.

۲ برای اندازه‌گیری‌های مختلف، ابزارهای گوناگون و مناسب هر اندازه‌گیری لازم است. مثلاً برای اندازه‌گیری زمان از ساعت، برای اندازه‌گیری فشار خون از دستگاه فشارسنج و ... استفاده می‌شود.

۳ برای اندازه‌گیری، ابزار مناسب بسیار اهمیت دارد، زیرا بدون آن نمی‌توان به یک عدد تقریباً مشابهی دست یافت. برای مثال ده نفر از دانش‌آموزان یک کلاس یک بار طول کلاس خود را با چشم (نگاه کردن) حدس می‌زنند، بار دوم با قدم‌هایشان متر می‌کنند و در آخر با وسیله‌ای به نام متر اندازه می‌گیرند. مطمئناً می‌دانید در حالتی که به وسیله‌ی متر اندازه‌گیری می‌کنند، عددها به هم بسیار نزدیک‌تر است.

۴ اندازه‌گیری، یک مرحله‌ی مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است.

۵ کمیت هر چیز قابل اندازه‌گیری است که می‌توان آن را با یک عدد بیان نمود. مثل طول، زمان، جرم، وزن، حجم و ...

۶ دانشمندان برای آن که عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک کمیت، با هم قابل مقایسه باشند در نشست‌های بین‌المللی توافق کردند برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند.

۷ به یکای اندازه‌گیری، واحد نیز می‌گویند. برای مثال واحد طول، متر - واحد جرم، کیلوگرم - واحد زمان، ثانیه و واحد وزن، نیوتن است.

۸ ممکن است برای یک کمیت واحدهای مختلفی وجود داشته باشد، اما در حل مسائل از واحد بین‌المللی (SI) استفاده می‌شود. (S مخفف System و I مخفف International می‌باشد.)

مثلاً برای طول واحدهای مختلفی مثل میلی‌متر، دسی‌متر، سانتی‌متر، متر، کیلومتر و ... وجود دارد، اما برای حل مسئله از واحد متر جهت کمیت طول استفاده می‌کنیم.

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

۱۰ اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان، مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و زمان است به‌طوری که واحد متر برای طول، کیلوگرم برای جرم و ثانیه برای زمان در بین کشورها پذیرفته شده است. (SI)

۱۱ هر جسم از ماده تشکیل شده است. به مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی هر جسم، جرم آن جسم می‌گویند.

۱۲ هر ماده جرم و حجم دارد. برای اندازه‌گیری جرم از وسیله‌ای به نام ترازو و از یکای کیلوگرم و یا گرم استفاده می‌شود.

۱۳ یکای کیلوگرم را با kg و یکای گرم را با g نشان می‌دهند.

۱۴ برای معرفی جرم اجسام کوچکی مثل یک لوح فشرده (سی‌دی) و یا یک مداد از گرم و برای بیان جرم اجسام بزرگی مثل یک میز، موتورسیکلت، انسان و ... از کیلوگرم استفاده می‌شود.

۱۵ هر کیلوگرم برابر با ۱۰۰۰ گرم است. (کیلو یعنی ۱۰۰۰)

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

$$\text{kg} \xrightarrow[\text{عدد} \div 1000]{\text{عدد} \times 1000} \text{g}$$

مثال ۱

اجسامی به جرم ۲ و ۱۵/۰ کیلوگرم، جرمی برابر چند گرم دارند؟

$$۲ \times ۱۰۰۰ = ۲۰۰۰ \text{ g} \quad , \quad ۰/۱۵ \times ۱۰۰۰ = ۱۵۰ \text{ g}$$

مثال ۲

اجسامی به جرم ۴۰۰۰، ۴۰۰، ۴۰ و ۴ گرم، جرمی برابر چند کیلوگرم دارند؟

$$۴۰۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۴ \text{ kg} \quad ۴۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۰/۴ \text{ kg} \quad ۴۰ \div ۱۰۰۰ = ۰/۰۴ \text{ kg} \quad ۴ \div ۱۰۰۰ = ۰/۰۰۴ \text{ kg}$$

۱۶ وزن یک جسم، همان نیروی گرانشی (جاذبه‌ای) است که از طرف زمین بر جرم جسم وارد می‌شود و آن را به طرف پایین می‌کشد.



۱۸ در داخل نیروسنج، یک فنر قرار دارد که می‌تواند کشیده شود، مقدار کشیدگی فنر، به اندازه‌ی نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.



۱۷ وزن جسم را با وسیله‌ای به نام نیروسنج و با واحدی به نام نیوتن (N) اندازه می‌گیرند.

۱۹ وزن یک جسم ۱۰۰ گرمی تقریباً یک نیوتن می‌باشد، پس ۲۰۰ گرم، ۲ نیوتن و ۹۰۰ گرم، ۹ نیوتن و ۱۰۰۰ گرم یا یک کیلوگرم تقریباً برابر با ۱۰ نیوتن است.

۲۰ وزن یک جسم، از حاصل ضرب جرم جسم در شدت جاذبه به دست می‌آید.

$$\text{شدت جاذبه} \times \text{جرم جسم} = \text{وزن}$$

$$\text{نیوتن (N)} \leftarrow \text{کیلوگرم (kg)} \rightarrow \left(\frac{\text{N}}{\text{kg}} \right) \frac{\text{نیوتن}}{\text{کیلوگرم}}$$

شدت جاذبه در نقاط مختلف یکسان نیست.

در زمین	در ماه	در مریخ
$\frac{9}{8} \text{ یا تقریباً } ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$\frac{1}{6} \text{ یا تقریباً } ۱/۶۷ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$\frac{3}{6} \text{ یا تقریباً } ۴ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

مثال ۳

وزن یک کیسه‌ی برنج ۵ کیلوگرمی را در سطح زمین، ماه و مریخ به دست آورید.

$$\text{وزن} = ۵ \times ۱۰ = ۵۰ \text{ N} \Rightarrow \text{جاذبه} \times \text{جرم} = \text{وزن در کره‌ی زمین}$$

$$\text{وزن} = ۵ \times ۱/۶۷ = ۸/۵ \text{ N} \Rightarrow \text{جاذبه} \times \text{جرم} = \text{وزن در کره‌ی ماه}$$

$$\text{وزن} = ۵ \times ۴ = ۲۰ \text{ N} \Rightarrow \text{جاذبه} \times \text{جرم} = \text{وزن در کره‌ی مریخ}$$

جرم جسم در تمام نقاط ثابت است اما وزن، به دلیل تغییر شدت جاذبه در مناطق مختلف، متفاوت خواهد بود.

فاصله‌ی بین دو نقطه (جابه‌جایی) و مسافتی را که جسم طی می‌کند (مسافت)، با یکای طول اندازه‌گیری می‌کنند.

کیلومتر، متر، سانتی‌متر و میلی‌متر از یکاهای متداول طول هستند.

نام یکا	نماد	بر حسب (m)
میلی‌متر	mm	۰/۰۰۱
سانتی‌متر	cm	۰/۰۱
کیلومتر	km	۱۰۰۰

برای اندازه‌گیری طول‌های متفاوت، از واحد مناسب همان اندازه استفاده

می‌کنیم. مثلاً می‌گوییم فاصله‌ی تهران تا مشهد ۹۶۰ کیلومتر، طول حیاط

مدرسه ۴۰ متر، طول مداد ۱۵ سانتی‌متر و قطر نوک اتود ۵/۰ میلی‌متر است.

برای رفتن از واحد بزرگ‌تر به کوچک‌تر، از عمل ضرب و برای رفتن از واحد

کوچک‌تر به بزرگ‌تر، از عمل تقسیم استفاده می‌کنیم.

مثال ۴: ۵ متر چند سانتی‌متر و ۲ میلی‌متر چند متر است؟

$$m \rightarrow cm \rightarrow 5 \times 100 = 500 \text{ cm}$$

کوچک‌تر بزرگ‌تر

چون هر متر ۱۰۰ سانتی‌متر است، پس:

$$mm \rightarrow m \rightarrow 2 \div 1000 = 0/002 \text{ m}$$

بزرگ‌تر کوچک‌تر

چون هر متر ۱۰۰۰ میلی‌متر است، پس:

یکی از ابزارهای اندازه‌گیری طول اشیای کوچک، خط‌کش است.

طول خط‌کش‌های آزمایشگاهی بر حسب سانتی‌متر و میلی‌متر درجه‌بندی شده است.

یکی از یکاهای متداول طول، اینچ است. برخی از خط‌کش‌ها علاوه بر سانتی‌متر، بر حسب اینچ نیز مدرج شده‌اند.

هر اینچ، ۲/۵۴ سانتی‌متر است. (تقریباً ۲/۵ سانتی‌متر)

از واحدهای سطح (مساحت) می‌توان به مترمربع (m^2) و یا سانتی‌متر مربع (cm^2) اشاره کرد.

مثال ۵: اگر طول و عرض کلاس شما به ترتیب ۵ و ۴ متر باشد، سطح کلاس خود را به دست آورید.

$$20 \text{ m}^2 = \text{سطح کلاس} \Rightarrow 5 \times 4 = \text{مساحت کلاس} \Rightarrow \text{عرض} \times \text{طول} = \text{مساحت مستطیل}$$

حجم یک جسم، مقدار فضایی است که جسم اشغال می‌کند.

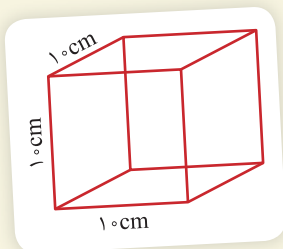
حجم جسم را معمولاً بر حسب مترمکعب (m^3) یا سانتی‌متر مکعب (cm^3) اندازه می‌گیرند.

برای اندازه‌گیری حجم مواد یا اجسامی که شکل هندسی منظمی دارند، از فرمول‌های ریاضی استفاده می‌کنیم.

مثال ۶: اگر طول، عرض و ارتفاع کلاس شما به ترتیب ۵، ۴ و ۳ متر باشد، حجم آن چه قدر است؟

$$60 \text{ m}^3 = \text{حجم کلاس} \Rightarrow 5 \times 4 \times 3 = \text{حجم کلاس} \Rightarrow \text{ارتفاع} \times \text{عرض} \times \text{طول} = \text{حجم مکعب مستطیل}$$

یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایعات، لیتر (L) و میلی‌لیتر (mL) است.



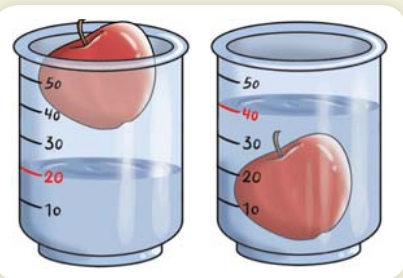
۳۵ یک لیتر برابر حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است.

$$\text{حجم مکعب} = 10 \times 10 \times 10$$

$$\Rightarrow 1L \text{ یا } 1000 \text{ cm}^3 = \text{حجم مکعب}$$

۳۶ حجم ۱ سانتی متر مکعب (cm^3)، ۱ میلی لیتر (mL) و ۱ سی سی (cc) با هم برابرند، پس 1000 cm^3 در نکته‌ی بالا را

$$\text{می‌توان به صورت روبه‌رو نیز مقایسه کرد.} \quad 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cc} = 1L$$



۳۷ هر سانتی متر مکعب آب، یک گرم جرم دارد، پس ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب یا یک لیتر دارای جرمی برابر ۱۰۰۰ گرم یا یک کیلوگرم است.

۳۸ برای اندازه‌گیری حجم اجسامی که شکل هندسی منظمی ندارند، یک روش ساده و معمول این است که جسم را در یک استوانه‌ی مدرج حاوی آب فرو می‌بریم، میزان جابه‌جایی آب برابر حجم جسم خواهد بود.

۳۹ **چگالی**، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد و به صورت نسبت **جرم جسم** به **حجم** آن تعریف می‌شود.

$$\text{چگالی جسم (جرم حجمی)} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

$\begin{array}{l} \text{گرم (g)} \\ \text{کیلوگرم (kg)} \\ \text{سانتی متر مکعب (cm}^3\text{)} \\ \text{مترمکعب (m}^3\text{)} \end{array}$

$$\frac{\text{کیلوگرم}}{\text{مترمکعب}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \frac{\text{گرم}}{\text{سانتی متر مکعب}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۰ ۲۰۰ گرم آب دارای حجمی برابر ۲۰۰ میلی متر یا ۲۰۰ سانتی متر مکعب یا ۲۰۰ سی سی است، پس چگالی آب برابر است با:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{چگالی} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مثال ۷ ۲۰۰ سانتی متر مکعب جیوه دارای جرمی برابر ۲۷۲۰ گرم است، چگالی جیوه چه قدر است؟

$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} \Rightarrow \text{چگالی جیوه} = \frac{2720}{200} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مثال ۸ چگالی آلومینیم برابر ۲/۷ گرم بر سانتی متر مکعب است. ۵/۴ کیلوگرم از این فلز دارای چه حجمی است؟

$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} \Rightarrow \frac{2}{7} = \frac{5400}{\text{حجم جسم}} \Rightarrow \text{حجم جسم} = \frac{5400}{2/7} = 2000 \text{ cm}^3 \quad (5/4 \text{ kg} = 5/4 \times 1000 = 5400 \text{ g})$$



۴۱ اجسامی که چگالی بیش‌تری از آب دارند، در آب فرو می‌روند و اگر چگالی آن‌ها کمتر از آب باشد، به روی آب می‌آیند و اگر چگالی برابر آب داشته باشند، در آن غوطه‌ور می‌شوند.

۴۲ با دقت در جدول زیر مشاهده می‌کنید که تمام اجسامی که چگالی آن‌ها کم‌تر از آب است (مثل یخ، کاج و چوب‌پنبه) روی آب مانده و بقیه به زیر آب می‌روند و در صورتی که همه‌ی آن اجسام، شکل و حجم یکسانی داشته باشند، سرعت غرق شدن سرب از پلاستیک بیش‌تر است، چون چگالی سرب بیش‌تر از ۵ برابر پلاستیک است.

شماره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ماده	سرب	فولاد	آلومینیم	شیشه	پلاستیک	آب	یخ	کاج	چوب‌پنبه
چگالی ماده (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۱۱/۳	۷/۸	۲/۷	۲/۷	۲	۱	۰/۲	۴۴	۰/۱۲

۴۳ **زمان**، کمیت بسیار مهمی است که بدون در نظر گرفتن آن نمی‌توانیم کارهای خود را به‌موقع انجام دهیم یا به مدت انجام یک فعالیت پی ببریم.

۴۴ زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» یا «چه مدت» پاسخ دهیم.

۴۵ برای اندازه‌گیری زمان، معمولاً از **ساعت** یا **زمان سنج** (کرونومتر) استفاده می‌شود.

۴۶ یکای اندازه‌گیری زمان، **ثانیه (S)** است، اما در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، سال و ... نیز استفاده می‌شود.

۱ دقیقه (min) = ۶۰ ثانیه ۱ ساعت (h) = ۶۰ دقیقه ۱ شبانه‌روز = ۲۴ ساعت

۱ سال = ۳۶۵ شبانه‌روز ۱ قرن = ۱۰۰ سال

۴۷ اندازه‌گیری‌ها همواره با **تقریب** همراه هستند.

۴۸ دقت اندازه‌گیری، به دقت شخص و دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری بستگی دارد.

برای مثال وقتی طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه می‌گیریم، دقت ما حدود سانتی‌متر است و در صورتی که انتهای طول جسم بین دو درجه‌ی خط‌کش واقع شود، خوانده‌ی ما باید عددی باشد که طول جسم به آن نزدیک‌تر است.

۴۹ در نوشتن نتیجه‌ی اندازه‌گیری، باید به دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری توجه شود. وقتی جرم جسم را با ترازوی عقربه‌ای که با مقیاس گرم مدرج شده اندازه می‌گیرید، جرم جسم با دقت گرم اندازه‌گیری می‌شود، به همین دلیل نمی‌توانید جرم یک فندق را با ترازوی خانگی معمولی اندازه‌گیری کنید.

۵۰ برای اندازه‌گیری رفتار و اعمال خود و دیگران هیچ ابزاری وجود ندارد و معیار و استاندارد موجود، رفتار و اعمال قابل پذیرش دین، وجدان و اجتماع است.





جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱ اندازه‌گیری یک مرحله‌ی مهم برای جمع‌آوری _____ است.
- ۲ به یکای اندازه‌گیری _____ نیز می‌گویند.
- ۳ اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان، مربوط به واحدهای اندازه‌گیری _____، _____ و _____ است.
- ۴ در سیستم بین‌المللی یا جهانی، برای جرم یکای _____، برای زمان یکای _____ و برای طول یکای _____ را تعریف کردند.
- ۵ جرم اجسام سبک، مثل یک لوح فشرده را با واحد _____ بیان می‌کنند.
- ۶ وزن یک سیب کوچک ۱۰۰ گرمی، تقریباً _____ نیوتن است.
- ۷ وزن یک جسم در سطح زمین از حاصل ضرب جرم جسم در _____ به دست می‌آید.
- ۸ با ترازو و نیروسنج به ترتیب جرم و _____ مواد را اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۹ هر سانتی‌متر ۱/۰ متر و هر میلی‌متر _____ متر است.
- ۱۰ برای اندازه‌گیری طول مداد از واحد _____، قطر نوک آن از واحد _____ و طول کلاس از واحد _____ استفاده می‌شود.
- ۱۱ یکی از واحدهای متداول طول، اینچ است و هر اینچ حدود _____ برابر سانتی‌متر است.
- ۱۲ یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایعات، _____ و _____ است.
- ۱۳ یک لیتر برابر حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع _____ سانتی‌متر است.
- ۱۴ معمولاً از استوانه‌ی مدرّج حاوی آب، برای اندازه‌گیری حجم اجسامی که شکل هندسی _____ دارند، استفاده می‌شود.
- ۱۵ هر چه نسبت جرم به حجم جسمی بیش‌تر باشد، چگالی آن _____ است.
- ۱۶ اندازه‌گیری‌ها همواره با _____ همراه هستند.



عبارت‌های درست را با علامت (✓) و عبارت‌های نادرست را با علامت (×) مشخص کنید.

- ۱ برای اندازه‌گیری‌های مختلف، ابزارهای گوناگون و مناسب هر اندازه‌گیری لازم است.
- ۲ کمیت، هر چیز قابل اندازه‌گیری است که مقدار آن را می‌توان با یک عدد بیان نمود.
- ۳ کمیت، هر چیز قابل اندازه‌گیری است که مقدار آن را می‌توان با یک عدد بیان نمود.

- ۴ _____ ترازویی، جرم یک عدد گوشی همراه را $۱۲۰/۰$ کیلوگرم نشان می‌دهد، پس جرم این گوشی ۱۲ گرم است.
- ۵ _____ وزن یک کرم خاکی $۰/۰۵$ نیوتن است، پس جرم این کرم ۵۰ گرم است.
- ۶ _____ شدت جاذبه در کره‌ی ماه حدود $۱/۷$ و در کره‌ی مریخ حدود ۴ نیوتن بر کیلوگرم است.
- ۷ _____ جرم شخصی در کره‌ی زمین ۵۰ کیلوگرم است، اما همین شخص در کره‌ی ماه جرمی کم‌تر از ۵۰ کیلوگرم دارد.
- ۸ _____ حجم یک سانتی‌متر مکعب و یک میلی‌لیتر و یک سی‌سی با هم برابرند.
- ۹ _____ برای اندازه‌گیری چگالی یک جسم، کافی است جرم آن را بر حجمش تقسیم کنیم.
- ۱۰ _____ چون جرم و حجم آب باهم برابر است، پس نسبت جرم به حجم (چگالی) آب، یک است.
- ۱۱ _____ دقت اندازه‌گیری، به دقت شخص و دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری بستگی دارد.
- ۱۲ _____ وقتی جسمی را با خط‌کش اندازه می‌گیریم، در صورتی که انتهای طول جسم بین دو درجه‌ی خط‌کش واقع شود، خوانده‌ی ما باید عددی باشد که طول جسم به آن نزدیک‌تر است.

پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (x) مشخص کنید.



- ۱ اندازه‌گیری، یک مرحله‌ی مهم برای _____ است.
- جمع‌آوری اطلاعات ☐ (۱) نظریه ☐ (۲) نتیجه‌گیری ☐ (۴) فرضیه ☐ (۳)
- ۲ اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان، مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و _____ است.
- چگالی ☐ (۱) وزن ☐ (۲) حجم ☐ (۳) زمان ☐ (۴)
- ۳ جرم رضا در کره‌ی زمین ۵۵ کیلوگرم است، جرم او در کره‌ی مریخ چه قدر است؟
- ☐ (۱) ۵۵ ☐ (۲) ۲۲۰ ☐ (۳) $۱۳/۷۵$ ☐ (۴) $۹۳/۵$
- ۴ وزن یک جعبه‌ی سبب ۲ کیلوگرمی در کره‌ی زمین و ماه به‌ترتیب چه قدر است؟
- ☐ (۱) $۲-۲$ ☐ (۲) $۲۰-۴/۳$ ☐ (۳) $۲۰-۲۰$ ☐ (۴) $۲-۸$
- ۵ کدام یک از واحدهای زیر برای اندازه‌گیری طول حیاط مدرسه‌ی شما مناسب‌تر است؟
- mm (۱) ☐ km (۲) ☐ cm (۳) ☐ m (۴) ☐
- ۶ سانتی‌متر مکعب با کدام یک از واحدهای زیر برابر است؟
- cm^۲ (۱) ☐ cm (۲) ☐ mL (۳) ☐ L (۴) ☐

۷ در صورت یکسان بودن سطح و حجم تمام موارد زیر، کدام یک سریع‌تر به زیر آب می‌رود؟

- (۱) سرب (۲) فولاد (۳) پلاستیک (۴) شیشه

۸ کدام یک از موارد زیر **نا درست** است؟

- (۱) وقتی جرم جسمی را با ترازوی دو کفه‌ای قدیمی اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما در حدود کیلوگرم است.
 (۲) ۴ اینچ حدود ۱۰ سانتی‌متر است.
 (۳) طول یک مداد ۱۵ سانتی‌متری، برابر ۱۵۰ میلی‌متر یا ۰/۱۵ متر است.
 (۴) نماد میلی‌متر، سانتی‌متر و کیلومتر به ترتیب mL، cm و km است.

۹ جرم و حجم جسمی به ترتیب ۳۰ گرم و ۱۵ سانتی‌متر مکعب است. چگالی این جسم برابر کدام یک از اعداد زیر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۴۵۰ (۴) ۴۵

۱۰ با یک خط‌کش سانتی‌متری بلند، طول جسمی را اندازه گرفته‌ایم. طول این جسم را چه عددی باید در نظر بگیریم؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) میانگین دو عدد (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

مفاهیم زیر را تعریف کنید.



الف) استاندارد:

ب) جرم:

ج) وزن:

د) حجم:

ه) چگالی:

پاسخ کامل دهید.



۱ تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

الف) ۲ میلی‌متر چند متر و چند کیلومتر است؟

ب) ۲ سانتی‌متر مربع چند مترمربع است؟

ج) ۲۵۰ میلی‌متر مکعب چند مترمکعب است؟

د) ۲ کیلومتر مربع چند سانتی‌متر مربع است؟

ه) یک ساعت و پنجاه دقیقه چند ثانیه است؟

و) ۴۰۰۰ سی‌سی برابر چند میلی‌لیتر و چند لیتر است؟

۲ فاصله‌ی دو ایستگاه اتوبوس ۷۲۵ / ۰ کیلومتر است. فاصله‌ی این دو ایستگاه چند متر، چند سانتی‌متر و چند میلی‌متر است؟

۳ جرم یک پرتقال ۲۵۰ گرم است.

الف) جرم این پرتقال برحسب کیلوگرم چه قدر است؟

ب) وزن این پرتقال در کره‌ی زمین، ماه و مریخ چه قدر است؟

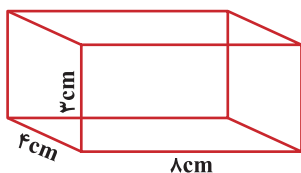
۴ وزن علی در کره‌ی ماه ۱۰۲ نیوتن است. وزن او را در کره‌ی زمین و مریخ به دست آورید.

۵ غزاله برای اندازه‌گیری چگالی یک تکه سنگ کوچک، ابتدا آن را با یک ترازوی دقیق اندازه‌گیری می‌کند و ترازو عدد

۵ / ۰ کیلوگرم را نشان می‌دهد. سپس آن را درون یک استوانه‌ی مدرج که ۸۰۰ سی‌سی آب دارد می‌اندازد و سطح آب روی

۹۰۰ سی‌سی قرار می‌گیرد. غزاله چگالی این سنگ را چه عددی به دست می‌آورد؟

۶ جرم حجمی چوب پنبه $\frac{12}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. با توجه به شکل زیر، جرم این چوب پنبه را به دست آورید.



۷ ۷۹۱ گرم از یک ماده 70° سانتی‌متر مکعب جرم دارد. اگر این ماده را در آب قرار دهیم، فرو می‌رود یا روی آن می‌ماند یا غوطه‌ور می‌شود؟ (با راه حل)