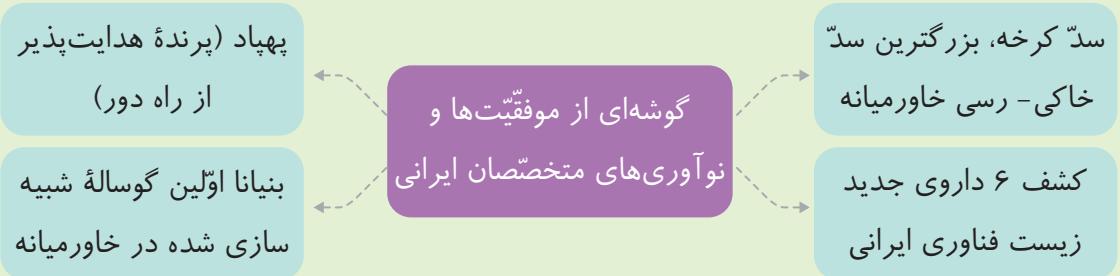




فصل ۱

تجربه و تفکر

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



علم چیست؟

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



پرورش مهارت مشاهده و ثبت دقیق اطلاعات



پرورش مهارت آزمایش و کار با مواد و وسایل آزمایشگاهی



پرورش مهارت اندازه‌گیری و کاربرد ابزار مناسب



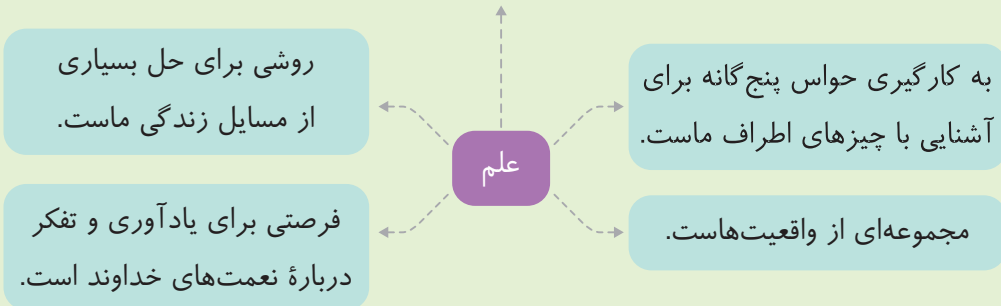
پرورش مهارت ساختن و دست‌ورزی با ابزار

پرورش مهارت‌ها





دانسته‌های ما درباره همه چیزهای اطراف ماست تا با کمک آنها بتوانیم به حل مسائل علمی و عملی بپردازیم.



علم و کنجکاوی

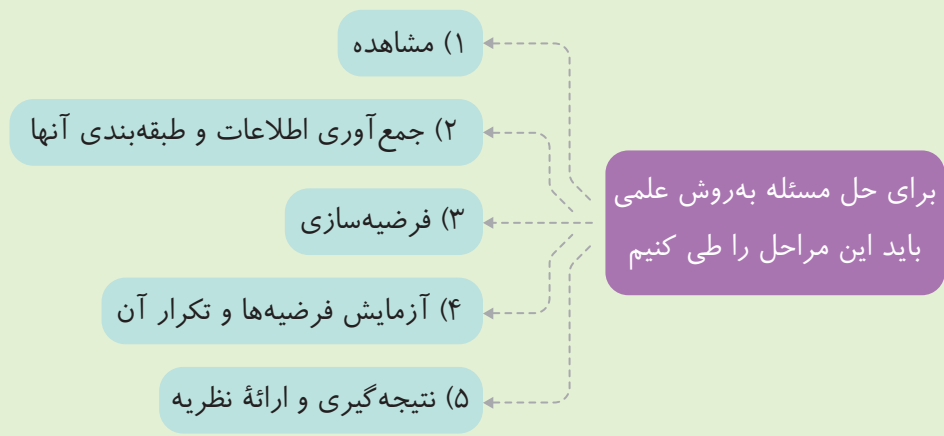
علم با کنجکاوی کردن به دست می‌آید. طرح سؤال‌هایی نظیر «چرا آن اتفاق افتاد؟»، «چگونه می‌توانم از آن استفاده کنم؟»، «از کجا آمده‌است؟»، «آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟» و ... سؤال‌های دیگری را پیش می‌آورد.

نکته پرسیدن سؤال و تلاش برای یافتن جواب مهم‌ترین نکته در علم است.

وجه هنگام کار در آزمایشگاه، علاوه بر آشنایی با وسایل، ابزار، مواد و علائم آزمایشگاهی، باید از روپوش، عینک و دست‌کش استفاده کنیم.

مشاهده: یعنی بررسی دقیق با استفاده از تمام حواس.

پیش‌بینی: یعنی حدس نزدیک به واقعیت.



نکته بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی پیش‌بینی، طراحی و انجام آزمایش و بررسی نتایج آن است.

آیامی‌دانید؟ جابر بن حیان دانشمند مسلمان در سال‌های ۱۰۰ تا ۱۹۴ هجری شمسی می‌زیسته است. او همواره بر اجرای هدفمند و نظام‌دار (روش علمی حل مسئله) فعالیت‌های تجربی تأکید داشت.



علم و فناوری

تبدیل علم به عمل، فناوری (تکنولوژی) نامیده می‌شود. مانند ساخت خودرو، کامپیوتر، تلفن، نیروگاه اتمی و ...

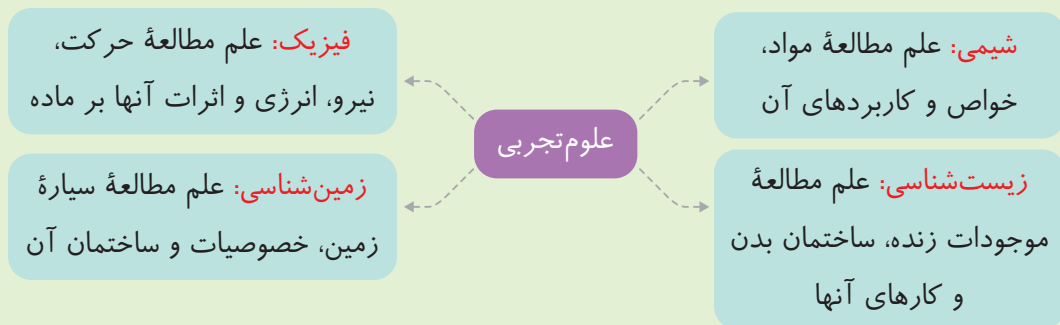
● علم مادر فناوری است زیرا تا علم نباشد، فناوری نیز صورت نمی‌گیرد.

فرستادن چندین ماهواره به فضا، تولید سوخت هسته‌ای، ساخت داروهای مهم، پیشرفت علم پزشکی در زمینه یاخته‌های بنیادی و ... همه و همه، فناوری‌های به‌دست آمده توسط جوانان لایق ایرانی هستند که در سال‌های اخیر به‌دست آمده‌اند.

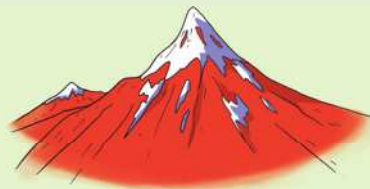
نکته هر چند تبدیل علم به فناوری، پیشرفت را برای کشورها به دنبال دارد، اما هر فناوری، معایب و مزایایی دارد. مثلاً از معایب اتموبیل، می‌توان به آلوده‌کردن هوای شهر و از معایب تلفن همراه به اشعه‌های زیان‌آور آن اشاره کرد.

نیاز امروز

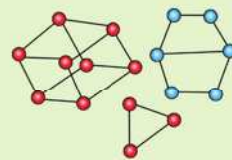
فناوری ساخت علوم تجربی به چهار شاخه فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی تقسیم می‌شوند.



علم فیزیک



علم زمین‌شناسی



علم شیمی



علم زیست‌شناسی

نکته ۱ پژوهش‌ها نشان می‌دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم، نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است.

نکته ۲ تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن، نمونه‌ای از تبدیل علم به فناوری است که دانشمندان همه شافه‌های علوم

تهری و سایر رشته‌ها در آن سویم هستند.





باهم تمرین کنیم

جاهای خالی را با استفاده از کلمه‌های 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 تلاش برای _____، 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، با _____ فرضیه‌ها به درستی یا نادرستی آنها پی می‌بریم.

عبارت‌های درست را با علامت و عبارت‌های نادرست را با علامت مشخص کنید.

۶ علوم تجربی به چهار شاخهٔ مجزا تقسیم می‌شوند که ارتباطی به هم ندارند.

۷ اغلب فناوری‌ها در کنار فواید، معایبی را هم به دنبال دارند.

۸ در آزمایش کردن فرضیه‌ها، مواردی که مورد آزمایش قرار می‌گیرند باید در تمام شرایط یکسان و تنها در یک مورد اختلاف داشته باشند.

۹ دانش آموزی که در حال بازدید از کارخانهٔ نوشابه‌سازی است، در حال پرورش مهارت مشاهده است.

۱۰ علوم، به کارگیری حواس پنجگانه برای جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطراف و حل مسائل عملی است.

گزینهٔ درست را با علامت مشخص کنید.

۱۱ امیرعلی دو لیوان هم‌اندازه تهیه کرد و در هر دو به مقدار مساوی آب ریخت. او در یکی از لیوان‌ها یک قاشق غذاخوری نمک و در دیگری به همان مقدار 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؟

الف) مشاهده ب) پیش‌بینی

ج) نتیجه‌گیری د) جمع‌آوری اطلاعات

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

الف) فکر می‌کنم که آب اکسیژنه را باید در ظرف دربسته نگاه‌داری نمایم.

ب) ممکن است طلا در برابر رطوبت زیاد، زنگ بزند.

ج) امیدوارم با ریختن آب روی اسید، اتفاقی نیفتد.

د) اندازه‌گیری‌های مداوم نشان می‌دهد که هر چه نور تابیده شده به گیاه بیشتر باشد، رشد آن نیز بیشتر است.



۱۳ برای طبقه‌بندی اطلاعات، باید:

- (الف) به‌خوبی پیش‌بینی کرد. (ب) فرضیه خوبی ارائه داد.
(ج) نظریه مناسبی پیشنهاد کرد. (د) به‌خوبی مشاهده کرد.

۱۴ کدام گزینه در انجام درست یک آزمایش تأثیر دارد؟

- (الف) داشتن مهارت در استفاده از ابزارآلات مختلف آزمایشگاهی
(ب) داشتن مهارت یادداشت‌برداری و ثبت اطلاعات
(ج) وجود فرضیه یا فرضیه‌های درست
(د) همه موارد بالا می‌توانند درست باشند.

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

- (الف) آزمایش (ب) نتیجه‌گیری (ج) پیش‌بینی (د) فرضیه‌سازی

۱۶ استفاده از اندام‌های حسی به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات را مهارت _____ می‌نامند.

- (الف) آزمایش (ب) نظریه (ج) مشاهده (د) فرضیه

۱۷ کدام یک از موارد زیر، فناوری محسوب نمی‌شود؟

- (الف) کشت باکتری در آزمایشگاه (ب) میکروسکوپ الکترونی
(ج) ظرف جدید نگهداری رب گوجه‌فرنگی (د) باران مصنوعی

۱۸ برای امیرعلی این پرسش وجود دارد که «سطح تماس آهن با محیط، چه اثری در سرعت زنگ‌زدن آن دارد؟» او در فصل

پاییز ۱۰۰ گرم آهن را به مدت یک ماه در بالکن خانه قرار داد. برای اینکه آزمایش او درست باشد، باید نتیجه را با کدام آزمایش زیر مقایسه کند؟

- (الف) ۱۰۰ گرم براده آهن را به مدت یک ماه در بالکن خانه بگذارد.
(ب) ۱۰۰ گرم آهن را در فصل تابستان در همان مدت داخل بالکن بگذارد.
(ج) ۱۰۰ گرم براده آهن را در همان مدت داخل حمام بگذارد.
(د) ۱۰۰ گرم آهن را در همان مدت داخل حمام بگذارد.

۱۹ کدام گزینه یک فراورده علمی محسوب نمی‌شود؟

- (الف) دارو (ب) اورانیوم (ج) خودرو (د) کامپیوتر

۲۰ پاسخ پرسش زیر، به کدام شاخه از علوم تجربی ارتباط بیشتری دارد؟

چرا آهن در یک محیط مرطوب زودتر زنگ می‌زند؟

- (الف) فیزیک (ب) شیمی (ج) زمین‌شناسی (د) زیست‌شناسی





۲۱ پیشنهاد راه حل برای حلّ یک مسئله، در کدام مرحله از یک تحقیق علمی قرار دارد؟

- (الف) نظریه پردازی
- (ب) انجام آزمایش
- (ج) مشاهده
- (د) فرضیه سازی

۲۲ چهار گروه از دانش آموزان با انجام آزمایشی دربارهٔ حل شدن مواد در آب، تحقیق کرده اند. نتایج به دست آمده توسط کدام گروه درست بوده است؟

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
نفت - نمک - جوهر نمک	براده آهن - گوگرد - اتانول

(الف)

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
اتانول - گوگرد - نمک	براده آهن - نفت - جوهر نمک

(ب)

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
اتانول - نمک - جوهر نمک	نفت - گوگرد - براده آهن

(ج)

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
نمک - جوهر نمک	اتانول - براده آهن - نفت

(د)

۲۳ کدام مرحله ها در یک تحقیق علمی، قبل از مرحلهٔ فرضیه سازی انجام می شوند؟

- (الف) جمع آوری اطلاعات و انجام آزمایش
- (ب) انجام آزمایش و طرح پرسش
- (ج) مشاهده و انجام آزمایش
- (د) مشاهده و طرح پرسش

۲۴ کدام گزینه ارتباط بین علم و فناوری را به درستی بیان می کند؟

- (الف) فناوری بدون علم نیز قابل دسترسی است.
- (ب) علم نتیجهٔ استفاده از فناوری است.
- (ج) فناوری نتیجهٔ استفاده از علم است.
- (د) علم و فناوری، هر کدام نتیجهٔ دیگری هستند.

۲۵ در کدام گزینه از فناوری استفاده نشده است؟

- (الف) ارسال ماهواره به فضا
- (ب) ساخت داروهای جدید جهت درمان برخی از بیماری های خاص
- (ج) استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی جهت اندازه گیری برخی کمیت ها
- (د) مطالعه بر روی ذره های پرنرژی

به سؤال‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

۲۶ مراحل حل مسئله به روش علمی را به ترتیب بنویسید.

۲۷ فواید و زیان‌های فناوری‌های زیر را بنویسید.

فناوری	فواید	زیان‌ها
اتومبیل	_____	_____
تلویزیون	_____	_____
تلفن همراه	_____	_____

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

۲۹ اگر یک روز صبح که از خواب بیدار می‌شوید، مشاهده کنید که برگ گل‌دان گیاه آپارتمانی مورد علاقه‌تان زرد شده و بخواهید

علت این موضوع را به روش علمی پیدا کرده و مشکل را حل نمایید، چه می‌کنید؟ مراحل کار را مرحله به مرحله بنویسید.



فصل ۲ اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن



بخش اول

در زندگی روزانه، اغلب با اندازه‌گیری‌های مختلف سروکار داریم. برای اندازه‌گیری‌های مختلف، ابزارهای گوناگون و مناسب هر اندازه‌گیری لازم است. مثلاً برای اندازه‌گیری زمان از ساعت، برای اندازه‌گیری فشارخون از دستگاه فشارخون و ... استفاده می‌شود.

نکته در اندازه‌گیری، انتقاب ابزار مناسب بسیار اهمیت دارد؛ زیرا برون آن نمی‌توان به یک نتیجه قابل اطمینان دست یافت. اگر ابزار اندازه‌گیری در طول آزمایش دچار تغییر شود، در اندازه‌گیری‌های متفاوت روی یک موضوع عددی یکسان به دست نمی‌آید. مثلاً 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. واضح است در اندازه‌گیری‌هایی که به وسیله متر انجام شده است، عددها به هم بسیار نزدیک‌تر هستند.

اندازه‌گیری

اندازه‌گیری، یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است.

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

- دانشمندان برای آنکه 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.
- به یکای اندازه‌گیری، واحد نیز می‌گویند. مثلاً واحد طول، متر - واحد جرم، کیلوگرم - واحد زمان، ثانیه و واحد وزن، نیوتون است.

واحد بین‌المللی SI

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 است.)

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



۱۴



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

نکته اولین استانداردهای پایه گذاری شده در جهان، مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه گیری طول، جرم و زمان است؛ به طوری که واحد متر برای طول، واحد کیلوگرم برای جرم و واحد ثانیه برای زمان در بین کشورهای پذیرفته شده است. (SI)

هر جسم از ماده تشکیل شده است

به مقدار ماده تشکیل دهنده هر جسم، **جرم** آن جسم می گویند.

نکته هر ماده جرم و حجم دارد. برای اندازه گیری جرم از وسیله ای به نام **ترازو** و از یکای **کیلوگرم** (kg) و یا **گرم** (g) استفاده می شود.

هر کیلوگرم برابر با ۱۰۰۰ گرم است.

$$1\text{kg} = 1000\text{g} \quad \text{kg} \xrightarrow{\times 1000} \text{g} \quad \text{g} \xleftarrow{\div 1000} \text{kg}$$

توجه برای بیان جرم اجسام کوچکی مثل یک لوح فشرده (سی دی) و یا یک مداد، از **گرم** و برای بیان جرم اجسام بزرگی مثل یک میز، موتورسیکلت، انسان و ... از **کیلوگرم** استفاده می شود.

مثال ۱ اجسامی به جرم ۲ و ۱۵/۰ کیلوگرم، جرمی برابر چند گرم دارند؟

پاسخ $2\text{kg} \xrightarrow{\times 1000} 2000\text{g}$ ، $0/15\text{kg} \xrightarrow{\times 1000} 15\text{g}$

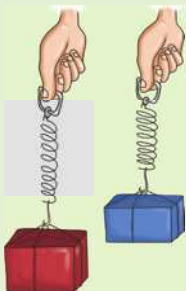
مثال ۲ اجسامی به جرم ۴۰۰۰، ۴۰۰، ۴۰ و ۴ گرم، جرمی برابر چند کیلوگرم دارند؟

پاسخ $40\text{g} \xrightarrow{\div 1000} 0/04\text{kg}$ ، $4\text{g} \xrightarrow{\div 1000} 0/004\text{kg}$
 $4000\text{g} \xrightarrow{\div 1000} 4\text{kg}$ ، $400\text{g} \xrightarrow{\div 1000} 0/4\text{kg}$

۱۵

برای رفتن از واحد بزرگ تر به واحد کوچک تر، از عمل ضرب و برای رفتن از واحد کوچک تر به واحد بزرگ تر، از عمل تقسیم استفاده می کنیم.

● **وزن** یک جسم، همان نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جرم جسم وارد می شود و آن را به طرف پایین می کشد.



در داخل نیروسنج، یک فنر قرار دارد که می تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر، به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود.



وزن جسم را با وسیله ای به نام **نیروسنج** و با واحدی به نام **نیوتون** (N) اندازه می گیرند.

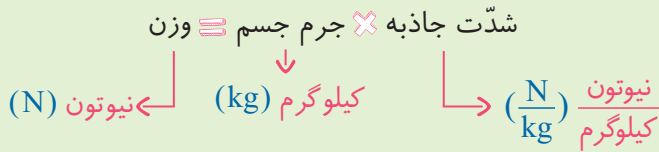
نکته وزن یک جسم ۱۰۰ گرمی روی سطح زمین تقریباً **یک نیوتون** می باشد؛ پس وزن یک جسم ۲۰۰ گرمی، تقریباً ۲ نیوتون، وزن یک جسم ۹۰۰ گرمی تقریباً ۹ نیوتون و وزن یک جسم ۱۰۰۰ گرمی یا یک کیلوگرمی تقریباً برابر با ۱۰ نیوتون است.





محاسبه وزن جسم

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



شدت جاذبه در نقاط مختلف یکسان نیست. جدول زیر مقدار شدت جاذبه را در سطح زمین، ماه و مریخ نشان می‌دهد.

شدت جاذبه در سطح زمین	شدت جاذبه در سطح ماه	شدت جاذبه در سطح مریخ
$9/8 \frac{N}{kg}$ یا تقریباً $10 \frac{N}{kg}$	$1/6 \frac{N}{kg}$ یا تقریباً $1/6 \frac{N}{kg}$	$3/7 \frac{N}{kg}$ یا تقریباً $4 \frac{N}{kg}$

مثال ۳ وزن یک کیسهٔ برنج ۵ کیلوگرمی را در سطح زمین، ماه و مریخ به دست آورید.

پاسخ \Rightarrow شدت جاذبه \times جرم \equiv وزن در سطح کرهٔ زمین $\Rightarrow 5 \text{ kg} \times 10 \frac{N}{kg} = 50 \text{ N}$

\Rightarrow شدت جاذبه \times جرم \equiv وزن در سطح کرهٔ ماه $\Rightarrow 5 \text{ kg} \times 1/6 \frac{N}{kg} = 8 \text{ N}$

\Rightarrow شدت جاذبه \times جرم \equiv وزن در سطح کرهٔ مریخ $\Rightarrow 5 \text{ kg} \times 4 \frac{N}{kg} = 20 \text{ N}$

نکته بر ۴ جسم در تمام نقاط ثابت است اما وزن، به دلیل تغییر شدت جاذبه در مناطق مختلف، متفاوت فواید بود.

طول و سطح

فاصلهٔ بین دو نقطه از مسیر یک جسم متحرک (جابه‌جایی) و مسافتی را که جسم طی می‌کند (مسافت)،

کمیت‌هایی از جنس طول هستند و آنها را با یکای طول اندازه‌گیری می‌کنند.

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

برای اندازه‌گیری طول‌های متفاوت، از واحد مناسب همان اندازه استفاده می‌کنیم. مثلاً می‌گوییم فاصلهٔ تهران تا

مشهد ۹۶۰ کیلومتر، طول حیاط مدرسه ۴۰ متر، طول مداد ۱۵ سانتی‌متر و قطر نوک اتود ۰/۵ میلی‌متر است.

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



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

$$m \xrightarrow{\times 100} cm \implies 5m = 500cm$$

کوچک‌تر بزرگ‌تر

$$mm \xrightarrow{\div 1000} m \implies 2mm = 0.002m$$

کوچک‌تر بزرگ‌تر

پاسخ چون هر متر ۱۰۰ سانتی‌متر است، پس:

چون هر متر ۱۰۰۰ میلی‌متر است، پس:

نکته ۱ یکی از ابزارهای اندازه‌گیری طول اشیای کوچک، فُطکُش است. طول فُطکُش‌های آزمایشگاهی بر حسب سانتی‌متر و میلی‌متر درجه‌بندی شده است.

نکته ۲ یکی از یکه‌های متداول طول، اینچ است. برفی از فُطکُش‌ها علاوه بر سانتی‌متر، بر حسب اینچ نیز مدرج شده‌اند. هر اینچ، ۲۵/۴ سانتی‌متر است.

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.

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

پاسخ

باهم تمرین کنیم

جاهای خالی را با استفاده از کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۱ اندازه‌گیری، یک مرحله 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 در سطح زمین، تقریباً _____ نیوتون است.
- ۷ وزن یک جسم در سطح زمین از حاصل ضرب جرم جسم در _____ به دست می‌آید.
- ۸ با ترازو و نیروسنج به ترتیب _____ و _____ مواد را اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۹ هر سانتی‌متر _____ 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.





عبارت‌های درست را با علامت و عبارت‌های نادرست را با علامت مشخص کنید.

- ۱۲ برای اندازه‌گیری‌های مختلف، ابزارهای گوناگون و مناسب هر اندازه‌گیری لازم است.
- ۱۳ کمیت، هر چیز قابل اندازه‌گیری است که مقدار آن را می‌توان با یک عدد بیان نمود.
- ۱۴ ترازویی، جرم یک عدد گوشی همراه را $۱۲۰/۰$ کیلوگرم نشان می‌دهد، پس جرم این گوشی ۱۲ گرم است.
- ۱۵ وزن یک کرم خاکی $۰/۰۵$ نیوتون است، پس جرم این کرم ۵۰ گرم است.
- ۱۶ شدت جاذبه در کره ماه حدود $۱/۶$ و در کره مریخ حدود ۴ نیوتون بر کیلوگرم است.
- ۱۷ جرم شخصی در کره زمین ۵۰ کیلوگرم است، اما همین شخص در کره ماه جرمی کمتر از ۵۰ کیلوگرم دارد.

گزینه‌ی درست را با علامت مشخص کنید.

- ۱۸ اندازه‌گیری، یک مرحله‌ی مهم برای _____ است.
- الف) جمع‌آوری اطلاعات ب) نظریه ج) فرضیه د) نتیجه‌گیری
- ۱۹ اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان، مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و _____ است.
- الف) چگالی ب) وزن ج) حجم د) زمان
- ۲۰ جرم رضا در کره زمین ۵۵ کیلوگرم است. جرم او در کره مریخ چند کیلوگرم است؟
- الف) ۵۵ ب) ۲۲۰ ج) $۱۳/۷۵$ د) $۹۳/۵$
- ۲۱ وزن یک جعبه سیب ۲ کیلوگرمی در کره زمین و ماه به ترتیب چند نیوتون است؟
- الف) $۲-۲$ ب) $۳/۲-۲۰$ ج) $۲۰-۲۰$ د) $۸-۲$
- ۲۲ کدام یک از واحدهای زیر برای اندازه‌گیری طول حیاط مدرسه شما مناسب‌تر است؟
- الف) mm ب) km ج) cm د) m
- ۲۳ به مقدار ماده تشکیل‌دهنده هر جسم، _____ آن جسم گفته می‌شود و از یکای _____ استفاده و با _____ اندازه گرفته می‌شود.
- الف) جرم، نیوتون، نیروسنج ب) جرم، کیلوگرم، ترازو
- ج) وزن، نیوتون، ترازو د) وزن، کیلوگرم، نیروسنج
- ۲۴ وزن جسمی در سطح زمین ۵ نیوتون است. جرم آن چند گرم است؟
- الف) $۰/۵$ ب) ۵۰ ج) ۵۰۰ د) ۵۰۰۰
- ۲۵ یک کتاب ۳۰۰ گرمی، در سطح زمین حدود چند نیوتون وزن دارد؟
- الف) ۱۰ ب) ۱۰۰ ج) ۳ د) ۳۰

۲۶ کدام یک از جرم‌های اندازه‌گیری شده، با یکای مناسب‌تری بیان شده‌اند؟



الف) ۴۰۰۰ گرم ب) $\frac{3}{10}$ کیلوگرم ج) $\frac{4}{1000}$ کیلوگرم د) ۱۶ گرم

۲۷ وقتی یک فضاپرواز از زمین به ماه سفر می‌کند، جرم و وزن او چه تغییری می‌کند؟

- الف) وزن تغییر نمی‌کند، اما جرم تغییر می‌کند. ب) وزن صفر و جرم کم می‌شود.
ج) وزن صفر می‌شود، اما جرم تغییری نمی‌کند. د) وزن کم می‌شود، ولی جرم تغییری نمی‌کند.

۲۸ به سؤال‌های زیر، پاسخ کامل دهید.

الف) تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

۲ میلی‌متر چند متر و چند کیلومتر است؟

۲ سانتی‌متر مربع، چند متر مربع است؟

۲ کیلومتر مربع، چند سانتی‌متر مربع است؟

۲۹ فاصله دو ایستگاه اتوبوس $\frac{725}{10}$ کیلومتر است. فاصله این دو ایستگاه چند متر، چند سانتی‌متر و چند میلی‌متر است؟

۳۰ جرم یک پرتقال ۲۵۰ گرم است:

الف) جرم این پرتقال برحسب کیلوگرم چقدر است؟

ب) وزن این پرتقال در کره زمین، ماه و مریخ چقدر است؟

۳۱ وزن علی در کره ماه ۱۰۲ نیوتون است. وزن او را در کره زمین و مریخ به دست آورید.

