

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	0/06		0/6
۲	برتقال	0/015		0/15
۳	گوشی همراه	0/3		3
۴	کتاب علوم	0/4		4

چگونه در یک اندازه گیری می توان دقت اندازه گیری را زیاد کرد؟

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

طول و حجم چه کمیت هایی را با یکای طول بیان می کنیم؟

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

۶ / ۳

فعالیت

شکل زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهد.



طول مداد حدود ۱۵ سانتی متر مسافت تهران تا مشهد حدود ۹۰۰ 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؟

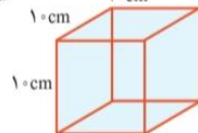
زیرا برای فواصل خیلی کوتاه از میلی متر و بزرگتر با سانتی متر و یکای اصلی طول متر و برای فواصل خیلی طولانی از کیلو متر استفاده می کنیم.

یکی از ابزارهای اندازه گیری طول اجسام کوچک، خط کش است. طول خط کش های

خط کش چیست؟

آزمایشگاهی برحسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده است (شکل ۳). به نظر شما، هنگام

باید به دقت اندازه گیری و محدوده اندازه گیری دقت کنیم و برای خواندن اندازه چشم را در زاویه درست قرار دهیم



شکل ۴ - مکعبی به حجم یک لیتر یا ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب

اندازه گیری طول یک جسم با خط کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟
حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند. حجم جسم را معمولاً برحسب متر مکعب، یا سانتی متر مکعب یا لیتر اندازه می گیرند. یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است (شکل ۴). بنابراین یک لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است.

یکای حجم چیست؟



شکل ۳ - با خط کش طول جسم های نسبتاً کوچک را اندازه می گیریم.

حجم مکعبی به ابعاد ۱۰ سانتی متر چقدر است؟

حجم مایعات به مقدار کم را با چه وسایلی اندازه می گیریم؟

از ظرف های مدرج برای اندازه گیری حجم مقدارهای کم مایع استفاده می کنیم (شکل ۵).

آیا می دانید

یکای متداول اندازه گیری حجم مایع ها، لیتر (L) و میلی لیتر (mL) است. یک لیتر برابر با $\frac{1}{1000}$ مترمکعب است. به عبارت دیگر هر مترمکعب برابر با ۱۰۰۰ لیتر است. حجم ۱ سانتی مترمکعب (1cm^3)، ۱ میلی لیتر (۱mL) و ۱ سی سی (۱cc) با هم برابرند.



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

چگونه مقدار مایع در استوانه مدرج را میخوانیم؟

کاربرد استوانه مدرج چیست و بر چه اساس درجه بندی شده؟

شکل ۵- از استوانه مدرج برای اندازه گیری حجم مایع استفاده می شود. این ظرف برحسب سانتی مترمکعب مدرج شده است.

فعالیت

با استفاده از استوانه مدرج و آب، حجم یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و درباره روش اندازه گیری خود توضیح دهید.

ابتدا مقدار معینی آب در استوانه مدرج می ریزیم و حجم آن را یادداشت می کنیم سپس سنگ کوچک را در استوانه مدرج می اندازیم مشاهده می کنیم سطح آب بالا می آید. حجم جدید را منهای حجم اولیه می کنیم حجم سنگ محاسبه می شود.

حجم آب ۱۰۰ سی سی

حجم آب بعد از انداختن سنگ ۱۱۲ سی سی

سی سی $112 - 100 = 12$

اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر را که شبیه یکدیگرند، روی آب قرار دهید،

چه اتفاقی می افتد؟ کدام یک روی آب شناور می ماند و کدام یک در آب فرو می رود؟

مکعب چوبی روی آب شناور می ماند ولی مکعب فلزی ته نشین می شود

چگالی

۶ / ۴

هم اندازه چوبی، فلزی و... بردارید و با اندازه گیری جرم و حجم آنها جدول را کامل کنید.

مکعب	مکعب چوبی	مکعب فلزی	مکعب ...
جرم (گرم)	30	117	
حجم (سانتی مترمکعب)	35	15	
$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ (گرم بر سانتی مترمکعب)	0/85	7.8	

الف) نسبت جرم به حجم کدام بیشتر است؟ مکعب فلزی

ب) چه رابطه ای بین این نسبت و فرو رفتن در آب وجود دارد؟

اگر این نسبت بزرگتر از یک باشد جسم در آب فرو می رود و ته نشین می شود

و اگر این نسبت کمتر از ۱ باشد جسم روی آب شناور می شود

فرو رفتن یا شناور ماندن اجسام روی آب به چه چیزی بستگی دارد؟

اینکه یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام چگالی بستگی دارد. در واقع چگالی، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد؛ از این رو به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می‌شود.

$$\text{فرموا محاسبه ی چگالی چیست} \quad \text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

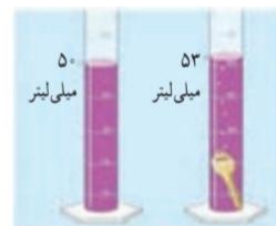
یکای چگالی را بیان کنید معمولاً یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می‌شود.

خود را بیازمایید

دانش‌آموزی برای به دست آوردن چگالی یک کلید، نخست با ترازو، جرم آن را اندازه‌گیری 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.

سانتی متر مکعب 3 = 50-53

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ g/cm}^3$$



دانش‌آموزی برای به دست آوردن چگالی یک سنگ کوچک، ابتدا جرم آن را با ترازو اندازه می‌گیرد و مقدار ۴۰۰ گرم را به دست می‌آورد، سپس آن را درون استوانه مدرجی که ۵۰۰ سانتی متر مکعب آب دارد، می‌اندازد. سطح آب روی ۶۰۰ سانتی متر مکعب قرار می‌گیرد. چگالی سنگ چقدر است؟

$$\text{چگالی} = \frac{400}{100} = 4 \text{ g/cm}^3 \quad \text{حجم جسم} = 600-500=100\text{cm}^3$$

مثالی از اهمیت ترتیب و توالی یک پدیده بیان کنید

زمان

آیا می‌توانیم بدون در نظر گرفتن زمان و مدت انجام دادن یک فعالیت، کارهای روزانه خود را تنظیم کنیم و به موقع انجام دهیم؟ خیر

در بسیاری از موارد ترتیب و توالی یک پدیده مهم است؛ مثلاً ساعت ۷/۵ صبح کلاس درس مدرسه شروع می‌شود؛ ساعت ۹، زنگ تفریح است، ساعت ۱۲/۵ زمان نماز و ناهار است و... در کارهای روزانه بیشتر با این نوع اندازه‌گیری زمان سروکار داریم؛ اما در بسیاری از موارد دیگر، مدت زمان هر فعالیت مهم است؛ مثلاً چقدر طول می‌کشد تا با اتوبوس از مدرسه به خانه برسیم؛ چقدر طول می‌کشد تا غذا روی اجاق بپزد؛ چقدر طول می‌کشد تا یک دانه گندم کاشته شده به یک خوشه رسیده قابل برداشت تبدیل شود و... چرا زمان را اندازه می‌گیریم؟

در مجموع می‌توان گفت زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» یا «چه مدت» پاسخ دهیم. برای اندازه‌گیری زمان معمولاً از ساعت یا زمان‌سنج استفاده می‌شود. یکای اندازه‌گیری زمان، ثانیه است؛ اما در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، سال و... استفاده می‌شود.



نیکل ۶- ساعت مچی معمولی و زمان‌سنج

زمان را با چه وسیله ای اندازه می‌گیریم و یکاهای زمان چیست؟

نام	تعداد ضربان در دقیقه
علی	75
مهدی	69
رضا	71



با استفاده از ساعت یا زمان‌سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه‌گیری کنید. برای این منظور تعداد ضربان‌ها 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.

دقت در اندازه‌گیری به چه چیز هایی بستگی دارد؟

دقت اندازه‌گیری چیست؟
کم‌ترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه بگیرد.

اندازه‌گیری‌ها همواره با تقریب همراه اند و دقت اندازه‌گیری به دقت شخص و دقت وسیله اندازه‌گیری بستگی دارد. زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود سانتی‌متر است. در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری باید به میزان دقت وسیله اندازه‌گیری توجه شود. در شکل ۷- الف، طول مداد حدود ۱۶ سانتی‌متر و دقت خط‌کش نیز ۱ سانتی‌متر است. اگر نوک مداد بین دو عدد باشد، باید ببینیم که نوک مداد به کدام عدد نزدیک‌تر است و آن را گزارش کنیم؛ مثلاً اگر نوک مداد بین ۱۲ سانتی‌متر و ۱۳ سانتی‌متر باشد و به عدد ۱۲ سانتی‌متر نزدیک‌تر باشد، طول مداد را ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌کنیم^۱ (شکل ۷- ب).

هنگام نوشتن نتیجه‌ی اندازه‌گیری به چه چیزی باید توجه کنیم؟
و چگونه گزارش را بنویسیم؟



شکل ۷- الف - طول مداد ۱۶ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۷- ب - طول مداد ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۸ یک ترازوی رقمی (دیجیتال) را نشان می‌دهد که می‌تواند تا ۱/۱۰ گرم را اندازه‌گیری کند. جرم سیب روی این ترازو ۱۵۷/۸ گرم خوانده می‌شود.

دقت ترازوی دیجیتالی آزمایشگاه چقدر است؟

شکل ۸ - جرم این سیب ۱۵۷/۸ گرم است.

۱- در این کتاب، خطای ابزار را هنگام گزارش نتیجه اندازه‌گیری در نظر نگرفته‌ایم. با نحوه کامل گزارش اندازه‌گیری، در سال‌های آینده آشنا خواهید شد.