



اندازه گیری در علوم وابزارهای آن

فصل دوم علوم هفتم

سایت دبیران علوم ایران زمین ist20.com

مدرس و نویسنده : استاد احتشام

طراحی و تنظیم : سرکار خانم عربلو

جزوه اندیشه پویا



ورود به سایت دبیران علوم ایران زمین

کلیک کنید



فصل دوم

اندازه گیری

در علوم و

ابزار های آن



همکاران گرامی به جمله اول دقت کنید جمله مهمی
است. در ادامه دلیل مهم بودن جمله را عرض می کنیم

اندازه گیری

اندازه گیری، یک مرحله مهم برای جمع آوری اطلاعات است. اندازه گیری به ما کمک
می کند تا اشیاء را از لحاظ اندازه، مقدار، بزرگی و کوچکی، بلندی و کوتاهی و... با هم
مقایسه کنیم. اندازه هر چیز را با یک عدد و یکای آن گزارش می کنیم. به یکای اندازه گیری،

این کلمه مقایسه هم مهم است چون یکی از اهداف اندازه گیری این است که
بتوانیم اندازه ی اشیاء را با هم و با واحدهای بین المللی مقایسه کنیم. توجه
دانش آموز را روی این کلمه هم متمرکز کنید

باشند در نشست های بین المللی توافق کردند که برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند؛ مثلاً

www.ist20.com

به جمله اول دقت کنید. گفته اندازه گیری یک مرحله
برای جمع آوری اطلاعات است. در فصل قبل ما ۵
مرحله مهم روش علمی را توضیح دادیم. بعضی از
همکاران نظرشان این بود که در کتب کمک آموزشی
مختلف مراحل دیگری مثل جمع اوری اطلاعات هم
یک مرحله مجزا در نظر گرفته شده است. به همین
جمله دقت کنید.

مگر ما در ضمن آزمایش اندازه گیری نداریم؟ مثلاً در یک آزمایش مرتباً دمای آب را اندازه می‌گیریم. پس داریم اطلاعات جمع‌آوری می‌کنیم. ولی کی؟ در ضمن آزمایش. یعنی همزمان که آزمایش می‌کنیم اطلاعات هم جمع‌آوری می‌کنیم. پس ببینید ما واقعاً نمیتوانیم برای برخی از مراحل یک مرحله مجزا در نظر بگیریم. این که در برخی از سایتها یا کتب کمک آموزشی خط کش گذاشته و مراحل روش علمی را دقیق از هم جدا می‌کنند کار درستی نیست. (البته این نظر شخصی بنده است.)

www.ist20.com

در رابطه با کلمه مقایسه هم بد نیست همانجا که دانش آموزان مطلب را روخوانی می‌کنند توضیح دهید که یکی از اهداف ما در اندازه‌گیری این است که بتوانیم اندازه اجسام را با هم و با کمیت‌های بین‌المللی (متر - کیلوگرم و...) مقایسه کنیم.

بسیاری از دانش آموزان معنی کلمه کمیت را نمی‌دانند و اگر از آنها پرسید کمیت را مقدار کم تعریف می‌کنند. حتماً این کلمه را توضیح دهید که در علوم به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد کمیت می‌گوییم مانند طول - جرم - وزن و ...

دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک‌چیز با هم مقایسه‌پذیر باشند در نشست‌های بین‌المللی توافق کردند که برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند؛ مثلاً برای جرم یکای کیلوگرم، برای زمان یکای ثانیه، برای طول یکای متر و ... را تعریف کردند.

اینجا هم یک توضیح مختصر به دانش آموز بدهید که اینها واحدهای اصلی هستند یعنی در علوم مثلاً هر وقت از زمان صحبت می‌کنیم واحد ثانیه را به کار می‌بریم و به دقیقه و ساعت و ... کاری نداریم. چون دانش آموزان بعداً باید واحد اصلی و طریقه تبدیل واحدها را هم یاد بگیرد

www.ist20.com

منظور از کمیت چیست: به هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد کمیت می‌گوییم مانند طول، جرم، زمان، وزن و

نکته: برخی از کمیت‌ها را ما می‌توانیم با کمک یک ابزار اندازه‌گیری کنیم مثلاً می‌توانیم کمیتی مانند طول را با متر یا خط‌کش اندازه بگیریم یا مثلاً کمیتی مانند وزن را با نیروسنج اندازه می‌گیریم ولی برخی کمیت‌ها هستند که مستقیماً با کمک یک ابزار قابل اندازه‌گیری نیستند.

سوال: چه کمیت‌هایی با کمک یک ابزار قابل اندازه‌گیری نیستند؟ کمیت‌هایی وجود دارند که خودشان به چند کمیت دیگر وابسته هستند مثلاً کمیتی به نام چگالی به کمیت‌های جرم و حجم وابسته هستند. ما برای اندازه‌گیری کمیت‌هایی که به چند کمیت دیگر وابسته هستند مجبوریم از عملیات ریاضی استفاده کنیم.

www.ist20.com

نکته: وقتی اندازه یک کمیت را گزارش می‌کنیم باید دو چیز ذکر شود.

۱- مقدار عددی کمیت ۲- یکا یا واحد کمیت. مثلاً یک متر (1 m) یا یک نیوتن (1 N)

نکته مهم: واحد‌های اندازه‌گیری (یکای) که به نام دانشمندان نامگذاری شده است را به حروف بزرگ نمایش می‌دهیم مثلاً یکای وزن چون نام یک دانشمند است (نیوتن) با حرف بزرگ N نمایش داده می‌شود ولی یکای طول (متر) با حرف کوچک m نمایش داده می‌شود.

منظور از تخمین چیست؟ حدس ما از مقدار عددی یک کمیت را تخمین می گویند. مثلاً حدس می زنیم که جرم یک سیب ۱۰۰ گرم باشد. به این حدس ما، تخمین گفته می شود.

ما در تخمین زدن از حواس پنجگانه و همچنین تجربه های که از گذشته نسبت به آن کمیت داریم استفاده می کنیم ولی حواس پنجگانه ابزار مناسبی برای اندازه گیری نیستند به همین دلیل معمولاً تخمین ما از اندازه یک کمیت مقدار دقیقی نیست .

www.ist20.com

چون حواس پنج گانه ما در بسیاری از مواقع دچار خطا و اشتباه می شوند. برای اندازه گیری دقیق یک کمیت حتماً باید از ابزار اندازه گیری استفاده کنیم.

نکته: ما برای اندازه گیری نباید به حواس ۵ گانه خود اعتماد کنیم و باید حتماً از ابزار اندازه گیری استفاده کنیم. همکاران گرامی نشان دادن یک تصویر که خطای چشم را نشان میدهد میتواند به دانش آموز کمک کند که چرا باید حتماً از ابزار استفاده کنیم (در نمونه سوالاتی که برای این فصل خواهیم داد یک نمونه از این خطاها را خواهیم گذاشت.



هر جسم از ماده تشکیل شده است

ماده جرم و حجم دارد. جرم یک جسم را با یکای کیلوگرم یا گرم اندازه می گیرند. جرم هر جسم مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است. جرم اجسام را به وسیله ترازو اندازه گیری می کنند (شکل ۱).

اینجا هم معمولاً دانش آموزان در فهم و درک جرم کمی مشکل دارند یعنی وقتی میگوییم مقدار ماده تشکیل دهنده خیلی با این کلمه ارتباط برقرار نمیکنند. بد نیست یک توضیح خلاصه ای بدهید به این صورت که مثلاً وقتی میگوییم جرم این خودکار ۲۰ گرم است یعنی این خودکار از ۲۰ گرم پلاستیک تشکیل شده یا وقتی میگوییم جرم این پنجره ۵۰ کیلوگرم است یعنی این پنجره از ۵۰ کیلو آهن تشکیل شده و

شکل ۱: جرم چند جسم مختلف در اطراف ما را نشان می دهد. چرا جرم برخی با گرم و جرم بعضی با کیلوگرم

www.ist20.com



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



جواب را از خود دانش آموزان سوال کنید و اجازه بدهید نظرشان را بگویند فقط کلاس را هدایت کنید که به این پاسخ برسند: اجسامی که کمتر از ۱۰۰۰ گرم جرم دارند را باو گرم و اجسامی که بالاتر از ۱۰۰۰ گرم جرم دارند را با کیلو گرم اندازه می گیریم

همکاران دقت کنید وقتی میگوییم کلاس را هدایت کنید تا به جواب درست برسند هدایت کردن پاسخها خودش یکی از مهارتهای تدریس است. مثلاً در همان فعالیت بالا احتمالاً اولین پاسخ دانش آموزان این است که اجسام کوچک را با گرم و اجسام بزرگ را با کیلو گرم اندازه می گیریم. همین جا باید سوال کنیم که اجسام کوچک یعنی تا چند گرم؟ کمتر از ۱۰ گرم؟ کمتر از ۵۰ گرم؟ و... وقتی این سوال را مطرح کنیم دانش آموز دنبال عدد می گردد و خیلی راحت جواب میدهند که کمتر از ۱۰۰۰ گرم یا بیشتر از ۱۰۰۰ گرم.

www.ist20.com

دانش آموزان هنوز در تبدیل واحدها مشکل دارند. بد نیست اینجا یک توضیحی بدهیم که وقتی میخواهیم گرم را به کیلو گرم تبدیل کنیم باید آن عدد را بر ۱۰۰۰ تقسیم کنیم. مثلاً اگر جرم یک پرتقال ۱۰۰ گرم باشد باید ۱۰۰ را بر ۱۰۰۰ تقسیم کنیم تا به کیلوگرم تبدیل شود که ۱۰۰ تقسیم بر ۱۰۰۰ میشود صد هزارم یا یک دهم. پس جرم یک پرتقال می شود یک دهم کیلوگرم.

را بنویسید.

| ردیف | نام ماده | جرم تخمینی (کیلوگرم) | جرم اندازه گیری شده (کیلوگرم) | وزن اندازه گیری شده (نیوتون) |
|------|------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| ۱ | گردو | | | |
| ۲ | پرتقال | | | |
| ۳ | گوشی همراه | | | |
| ۴ | کتاب علوم | | | |

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

چون تکرار آزمایش خطاهای احتمالی را کمتر میکند. مثلاً اگر در اولین اندازه گیری دچار خطا شده

باشیم دفعه های بعد احتمال همان خطا کمتر می شود و هر چقدر اندازه گیری را تکرار کنیم مقداریم

خطا کمتر و دقت بیشتر می شود

همکاران محترم اگر توضیحات روی شکل برای دانش آموز کافی نبود از توضیحات زیر استفاده کنید چون مطلب مطلب مهمی است.

فرض کنید شما با کمک دوستان می خواهید به وسیله یک خط کش طول میز را اندازه گیری کنید. اگر در هنگام اندازه گیری حواستان نباشد و صفر متر را در ابتدای میز قرار نداده باشید مسلماً اندازه میز را اشتباه گزارش خواهید کرد.

www.ist20.com

حالا اگر بیايید به جای یک بار اندازه گیری دو بار یا سه بار طول میز را اندازه بگیرید و سپس میانگین را حساب کنید چه اتفاقی می افتد؟ اتفاقی که می افتد این است که اگر دفعه اول شما حواستان نبوده و خطا کرده باشید دفعه دوم احتمالاً آن خطا را نخواهید کرد یا دفعه سوم آن خطا را نخواهید کرد. پس ببینید وقتی اندازه گیری را تکرار کنیم مزیتش این است که خطاهای احتمالی ما کمتر می شود به همین دلیل تکرار اندازه گیری خطای ما را کمتر و نتیجه اندازه گیری را دقیق تر می کند.

نکته: تکرار فقط برای اندازه گیری نیست بلکه ما در هنگام آزمایش کردن هم باید آزمایش را تکرار کنیم تا از نتیجه آزمایش مطمئن تر شویم. اگر آزمایش را چند بار تکرار کنیم خیالمان راحت می شود که نتیجه ای که گرفته ایم اتفاقی نبوده است.

www.ist20.com

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

طول و حجم

فاصله بین دو نقطه و مسافتی را که یک جسم طی می کند با یکای طول، اندازه می گیریم.

کیلو متر، متر، سانتی متر و میلی متر یکاهای متداول طول اند.

بد نیست وقتی به اینجا رسیدید از دانش آموز بخواهید تا معنی کلمات کیلو

سانتی و ... را در حاشیه کتاب بنویسند

کیلو = ۱۰۰۰

دسی = ۰/۱

سانتی = ۰/۰۱

میلی = ۰/۰۰۱



وقتی معنی این کلمات را نوشتید برایشان مثال
بزنید که مثلا وقتی میگوییم کیلومتر یعنی ۱۰۰۰
متر یا وقتی میگوییم کیلو گرم یعنی ۱۰۰۰ گرم یا
وقتی میگوییم میلیمتر یعنی یک هزارم متر و
(باور کنید بعضی از دانش آموزان هنوز همین
مطالب ساده را نمیدانند.)

www.ist20.com

| | | | |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| 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؟

**اندازه های کمتر از یک سانت را با میلی متر - بیشتر از یک سانت و کمتر از یک متر را با سانتی
متر - بیشتر از یک متر تا ۱۰۰۰ متر را با متر و بیشتر از ۱۰۰۰ متر را با کیلومتر بیان میکنیم**

یکی از ابزارهای اندازه‌گیری طول اجسام کوچک، خط‌کش است. طول خط‌کش‌های آزمایشگاهی برحسب سانتی‌متر و میلی‌متر درجه‌بندی شده است (شکل ۳). به نظر شما، هنگام اندازه‌گیری طول یک جسم با خط‌کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

■ **صفر خط‌کش را در ابتدای جسم بگذاریم نه ابتدای خط‌کش چون بین صفر و ابتدای خط‌کش کمی فاصله هست**



■ **به صورت عمود بر خط‌کش نگاه کنیم چون اگر خط‌کش کمی قطور باشد کج نگاه کردن خطای زیادی ایجاد می‌کند**

ل جسم‌های نسبتاً
می‌گیریم.

■ **اندازه‌گیری را چند بار تکرار کرده و میانگین بگیریم**

■ **اگر خط‌کش میلی‌متری نبود عددی که به انتهای جسم نزدیک است را گزارش کنیم**

■ **خط‌کش نازک انتخاب کنیم چون هر چه قطر خط‌کش کمتر باشد احتمال خطا کمتر می‌شود**

www.ist20.com

همکاران گرامی مطالب زیر مطالب جنبی و حاشیه‌ای است که اگر حوصله داشتید میتوانید در تدریس این فصل از آن استفاده کنید.

هدف ما از اندازه‌گیری چیست؟

یک کامیون در مقایسه با یک دوچرخه جسم بزرگی است ولی یک کامیون در مقایسه با یک کوه جسم کوچکی محسوب می‌شود. ما با کلماتی مانند کوچک و بزرگ، کوتاه و بلند یا سبک و سنگین نمی‌توانیم درک درستی از اندازه جسم مورد نظر داشته باشیم.

اندازه گیری به ما کمک می کند تا کوچکی و بزرگی چیزهایی که پیرامون ما قرار دارد برای ما مشخص شود و با دانستن اندازه می توانیم اشیاء را با هم و با واحدهای استاندارد مقایسه کنیم.

وزن: وزن نیروی گرانشی است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود.

www.ist20.com

مقدار وزن به دو عامل بستگی دارد.

۱ -جرم جسم ۲ - مقدار نیروی جاذبه ای که بر آن وارد می شود .

نکته: برای به دست آوردن وزن جسم فقط کافی است جرم جسم را در نیروی گرانش ضرب کنیم به صورت زیر:

$$\text{نیروی گرانش} \times \text{جرم} = \text{وزن}$$

نکته: مقدار عددی نیروی گرانش در سطح زمین $9/8$ است. نیروی گرانش زمین را مانند نیروی یک آهنربا در نظر بگیرید به این صورت که یک آهنربا در فاصله نزدیک نیروی زیادی بر آهن وارد می کند ولی همین آهنربا در فاصله دورتر نیروی کمتری بر آهن وارد می کند. زمین هم به اجسامی که در نزدیک آن هستند نیروی زیادی وارد می کند ولی هر چه از سطح زمین بالاتر برویم مقدار نیروی گرانش کمتر می شود. در ارتفاع خیلی بالا نیروی جاذبه بر اجسام بسیار ناچیز است به همین دلیل فضا نوردانی که از زمین دور می شوند در هوا معلق می مانند چون نیروی جاذبه ای آنجا وجود ندارد.

www.ist20.com

نکته: تمام اجسام نیروی جاذبه دارند حتی خودکاری که در دست شما است هم نیروی جاذبه دارد ولی به دلیل کوچک بودن آنها نیروی جاذبه خیلی ناچیز است. زمین به دلیل جرم زیاد، جاذبه زیادی دارد. جرم ماه از جرم زمین کمتر است به همین دلیل نیروی جاذبه ماه از نیروی جاذبه زمین کمتر است و اجسام در سطح ماه نسبت به سطح زمین وزن کمتری دارند.

نکته: جرم اجسام همه جا یکسان است چون مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم همه جا یکسان است .

نکته: یک اینچ معادل $54/2$ سانتی متر است. این واحد برای صفحه نمایش تلویزیون، گوشی و ... استفاده می شود.

حجم: مقدار فضایی که یک جسم اشغال می کند حجم نامیده می شود و واحد آن سانتی متر مکعب است.

نکته : حجم یک سانتی متر مکعب مایعات را سی سی یا میلی لیتر هم می گویند.

www.ist20.com

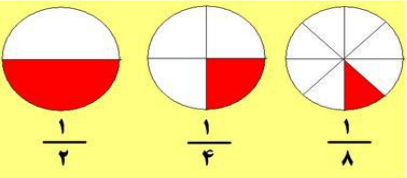
نکته: یک متر مکعب یک میلیون سانتیمتر مکعب و یک لیتر ۱۰۰۰ سی سی است.

نکته: برای اندازه گیری حجم اجسامی که شکل هندسی مشخصی ندارند می توان از روش انداختن داخل آب استفاده کرد. اگر جسمی داخل آب حل شود یا با آب واکنش دهد می توان از روغن مایع یا نفت استفاده کرد.

و اما مبحث چگالی: قبل از این که به چگالی بپردازیم بد نیست به این نکته توجه کنیم که اکثر دانش آموزان هفتم در مبحث کسرهای ریاضی مشکل دارند. نمیدونن وقتی صورت کسر بزرگ بشه کسر هم بزرگ میشه و اگه مخرج کسر بزرگ بشه کسر کوچیک میشه. به نظر بنده اگه همکاران قبل از تدریس چگالی چند دقیقه در رابطه با کسرها صحبت کنند بد نیست. حد اقل در همین حد که دانش آموز بعدا متوجه بشه وقتی میگیریم چگالی با جرم نسبت مستقیم و با حجم نسبت عکس داره یعنی چی؟

www.ist20.com

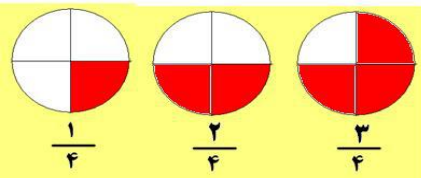
دایره های زیر رو روی تخته بکشین و توضیحات روی شکل رو هم به بچه ها بگین.



$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$

به این تصاویر دقت کنید. دایره سمت چپ چند قسمت شده؟ ۲ قسمت. چقدرش رنگی شده؟ ۱ قسمت یعنی یک دومی رنگی هست. دایره وسطی چی؟ یک چهارم رنگی شده. دایره سمت راست چی؟ یک هشتمش رنگی شده درسته؟ قسمت رنگی در کدام دایره بزرگتره؟ در دایره اول. خوب مخرج کدوم کسر از همه کوچیکتره؟ بازم دایره اول. پس چی نتیجه می گیریم؟ نتیجه میگیریم هر چه مخرج کوچک تر باشه کسر بزرگتره درسته؟

نسبتش برعکسه یعنی مخرج بزرگ میشه کسر کوچیک میشه



$\frac{1}{4}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$

خوب حالا به شکل های رو برو نگاه کنین. صورت کدوم کسر از همه بزرگتره؟ دایره سمت راست. قسمت رنگی در کدام از همه بزرگتره؟ بازم دایره سمت راست درسته؟ پس چی نتیجه میگیریم؟ نتیجه میگیریم هر چه صورت کسر بزرگتر بشه مقدار اون کسر هم بزرگتر میشه

نسبتش مستقیمه یعنی صورت بزرگ میشه کسر هم بزرگ میشه

تدریس چگالی رو بعضی همکاران به همون صورت کتاب جلو میرن بعضی ها از آزمایشات دیگه استفاده میکنند و .. بنده خودم شخصا روی این قسمت وقت زیادی میذارم حدود یک جلسه. توضیحات رو در قسمت اخر بحث به عنوان یک مطلب جانبی عرض میکنم اگر همکاری پسندید اجرا کنه اگر هم نپسندیدید همون روش خودتون را انجام بدین.

www.ist20.com

خوب فرض میکنیم توضیحات لازم رو دادیم بعد باید بریم سراغ فرمول. بد نیست توضیحات زیر رو روی فرمول به بچه ها بگیم.

خوب بچه ها گفتیم چگالی از تقسیم جرم به حجم به دست میاد یعنی فرمول زیر. در توضیح کسر ها گفتیم اگر صورت کسر بزرگ بشه مقدار کسر بزرگ میشه درسته؟ به فرمول نگاه کنید. جرم کجا هست؟ در صورت کسر پس اگه جرم بزرگ بشه چگالی چی میشه؟ چگالی زیاد میشه

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

جرم **سائمتی متر مکعب**

در توضیح کسر ها گفتیم اگه مخرج کسر بزرگ بشه مقدار کسر چی میشه؟ کم میشه درسته؟ در مخرج چی نوشته شده؟ حجم. یعنی چی؟ یعنی اگه حجم زیاد بشه چگالی کم میشه درسته؟

پس به طور کلی اگر جرم زیاد بشه چگالی هم زیاد میشه ولی اگه حجم زیاد بشه چگالی برعکس کم میشه

بعضی از دانش آموزان ممکن است همین یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام چگالی به عبارت ساده را هم ندانند. به آنها بگویید که واقع چگالی، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد نسبت جرم به حجم یعنی جرم تقسیم بر حجم صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می شود.

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

این را هم یک توضیح کوتاه بدهید که وقتی

میگوییم گرم بر سانتی متر مکعب یعنی یک سانتی

متر مکعب از آن ماده چند گرم جرم دارد معمولاً یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می شود

www.ist20.com

همکاران عزیز اگر فرصت و حوصله داشتید نحوه تبدیل گرم بر سانتی متر مکعب به کیلوگرم بر متر مکعب را هم به دانش آموز توضیح دهید به شیوه تصویر زیر. اگر دانش آموز تبدیل واحدها به شیوه زیر را همینجا یاد بگیرد بعداً میتواند خودش تمام واحدها را تبدیل کند مثلاً در سال نهم به راحتی میتواند متر بر ثانیه را به کیلومتر بر ساعت تبدیل کند

و....

روش تبدیل گرم بر سانتی متر مکعب به
کیلو گرم بر متر مکعب

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

معمولا یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلو گرم بر متر مکعب بیان می شود.

یک گرم یک هزارم کیلو گرم است

یک سانتی متر مکعب یک میلیونوم متر مکعب است

همان قانون قدیمی دور را در دور
و نزدیک را در نزدیک ضرب می کنیم

$$\frac{\text{گرم}}{\text{سانتی متر مکعب}} = \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000000}} = \frac{1000000}{1000} = 1000$$

همانطور که میبینید یک گرم بر سانتی متر مکعب
معادل ۱۰۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب می شود

کانال تدریس علوم
@tadriseoloom

www.ist20.com

همانطور که دیدیم یک گرم بر سانتی متر مکعب معادل هزار کیلوگرم بر متر مکعب است. مثلا یک سانتی متر مکعب آب یک گرم جرم دارد و هر متر مکعب آب هم هزار کیلو یعنی یک تن جرم دارد.

همکاران گرامی این چای دورنگ هم در تدریس مبحث چگالی فعالیت جانبی خوبی است. (حدود نصف لیوان را آب جوش بریزید و مقدار زیادی شکر داخل آن حل کنید صبر کنید آب سرد شود. پس مقداری چای را به آرامی از کنار لیوان روی آب بریزید.)

بعد میتوانید برای بچه ها چالش ایجاد کنید که در منزل شرایط متغیرها را تغییر دهند و بهترین نتیجه را به شما گزارش دهند. مثلا از آنها بخواهید با چای سرد و چای گرم آزمایش را امتحان کنند. میتوانند محل چای و آب را جا به جا کنند و)

www.ist20.com



دقت در اندازه گیری

در رابطه با دقت اندازه گیری مطالب زیر میتواند
برای دانش آموزان مفید باشد

در هنگام اندازه گیری کمیت ها با چند نوع خطا رو
به رو هستیم که عبارتند از

www.ist20.com

خطای فردی: فردی که اندازه گیری را انجام می دهد
ممکن است روش های صحیح اندازه گیری را نداند یا
دقت کافی نداشته باشد که این باعث خطا می شود.
مثلا شما ممکن است نحوه درست کار کردن با ترازو
را خوب بلد نباشید.

۲- خطای وسیله: وسایلی که برای اندازه گیری استفاده
می کنیم ممکن است دقیق نباشند یا خراب یا فرسوده
باشند و باعث خطا در اندازه گیری شوند. مثلا ممکن
است ترازویی که برای اندازه گیری جرم استفاده می
کنیم دقیق نباشد

خطای محیط: در هنگام اندازه گیری ممکن است تغییر در شرایط محیط باعث ایجاد خطا شوند مثلا تغییر دمای محیط می تواند طول یک جسم را کم یا زیاد کند یا مثلا تغییر دمای آب می تواند مقدار حل شدن نمک را تغییر دهد و این اتفاقات دقت اندازه گیری ما را کاهش می دهد.

نکته: در هنگام اندازه گیری باید به دقت وسیله توجه کنیم. مثلا با خط کشی که کمترین درجه آن سانتی متر است اندازه های کمتر از سانتی متر را نمی توان گزارش کرد.

www.ist20.com

منظور از دقت وسیله چیست؟ کوچکترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه گیری کند دقت آن وسیله نامیده می شود. مثلا اگر بر روی یک بشر اعداد ۱۰- ۲۰- ۳۰ و میلی لیتر نوشته شده باشد دقت این بشر ۱۰ میلی لیتر است و ما حجم های بین این اعداد را نمی توانیم با این بشر اندازه گیری کنیم. یا مثلا اگر یک خط کش داشته باشیم که هر سانتی متر آن به دو قسمت تقسیم شده باشد یعنی دقت این خط کش نیم سانتی متر است.

نکات و توضیحات زیر رو به عنوان مطالب جنبی میتونید در ضمن تدریس برای بچه ها بیان کنید هر جور که خودتون صلاح میدونین.

نکته: اگر جسمی فشرده شود چگالی آن افزایش می یابد چون وقتی جسم فشرده می شود حجمش کم می شود و هر چه حجم جسم کم شود چگالی جسم زیاد می شود.

نکته: اگر یک ماده منبسط شود چگالی آن کاهش می یابد چون در هنگام انبساط حجم ماده زیاد می شود و وقتی حجم زیاد شود چگالی کم می شود.

www.ist20.com

نکته: تغییر دما حجم اجسام را تغییر می دهد در نتیجه چگالی اجسام در دمای های مختلف تغییر می کند. به همین دلیل وقتی چگالی یک جسم را ذکر می کنیم باید دمای جسم را هم ذکر کنیم .

سوال: چرا چگالی آب شور از چگالی آب معمولی بیشتر است؟. برای درک این مطلب به مثال زیر توجه کنید.

فرض کنید یک کیسه پر از گردو داریم که جرم آن ۵۰ کیلوگرم است. اگر ۱۰ کیلو عدس داخل این کیسه بریزیم عدسها در لا به لای گردوها قرار می گیرند و حجم کیسه گردو تغییر زیادی نمی کند ولی جرم کیسه گردو ۱۰ کیلو بیشتر می شود به همین دلیل بلند کردن یک کیسه عدس و گردو از بلند کردن یک کیسه گردو سخت تر است. وقتی نمک را داخل آب می ریزیم شبیه همین اتفاق می افتد یعنی نمک لا به لای مولکولهای آب پخش می شود یعنی جرم آب افزایش می یابد ولی حجم آب تغییر زیادی نمی کند. به همین دلیل چگالی آب شور از چگالی آب معمولی بیشتر است.

www.ist20.com

نکته مهم: در هنگام خرد کردن یک جسم مثلا یک قطعه سنگ، جرم و حجم هر قطعه نسبت به سنگ اصلی تغییر می کند ولی چگالی هر قطعه با چگالی سنگ اصلی برابر است. مثلا اگر ما یک تکه سنگ را به ۱۰ قسمت کوچک و بزرگ تقسیم کنیم چگالی تمام قطعات با هم برابر است چون به همان اندازه که حجم سنگ کم می شود جرم قطعه ها هم کم می شود.

نکته: چگالی آب تقریبا یک گرم بر سانتی متر مکعب است.

نکته: اگر جسمی داخل آب معلق بماند چگالی آن برابر چگالی آب خواهد بود یعنی حدود یک گرم بر سانتی متر مکعب.

سوال: وقتی می گوییم چگالی فولاد $8/7$ گرم بر سانتی متر مکعب است یعنی این که هر سانتی متر مکعب فولاد $8/7$ گرم جرم دارد.

www.ist20.com

نمونه سوال

سوالات و تمرین ها

۱- عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.

☒ درست ☐ نادرست

☒ درست ☐ نادرست

☒ درست ☐ نادرست

☐ درست ☒ نادرست

ب- ما با کمک ترازو وزن خودمان را اندازه می گیریم.

ج- هر چه از سطح زمین بالاتر می رویم چگالی جسم کمتر می شود.

ج- هر چه یک خط کش کوچکتر باشد دقت آن بیشتر است.

ج- هر چه یک استوانه مدرج باریکتر باشد دقت آن بیشتر است.

۲- کلمه با کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- ب- درجه بندی که روی یک سرنگ تزریقات دیده می شود معادل (سائتی متر / سانتی متر مربع / سائتی متر مکعب) است.
- پ- هر چه از سطح زمین بالاتر می رویم جرم یک جسم (کمتر می شود / بیشتر می شود / تغییری نمی کند)
- ث- اگر مقداری هوا را فشرده کنیم چگالی هوا (کمتر می شود / بیشتر می شود / تغییری نمی کند)
- ج- اگر یک مینخ آهنی را گرم کنیم چگالی مینخ (کمتر می شود / بیشتر می شود / تغییری نمی کند)
- چ- چگالی یخ از چگالی آب کمتر است چون یخ روی آب قرار می گیرد. از این مشاهده نتیجه می گیریم آب در هنگام یخ زدن (متبسط / منبسط) می شود.

www.ist20.com

۳- کدام یک از گزینه های زیر کمیت محسوب نمی شود؟

- الف- وزن یک توپ فوتبال
ب- مساحت یک زمین فوتبال
- ج- میزان علاقه به فوتبال
د- مدت زمان بازی فوتبال
- ۴- در کدام یک از گزینه های زیر کلمه انتظار به یک کمیت اشاره می کند؟
- الف- انتظار داشتم تو را خوشحال ببینم
ب- والدین از شما انتظار دارند خوب درس بخوانید
- ج- انتظار کشیدن برای رفتن به مسافرت
د- انتظار مهربانی از کسی داشتن
- ۵- من فکر می کنم این باغ ۳۰۰۰ کیلو سیب دارد. این جمله نوعی است.
- الف - اندازه گیری
ب- تخمین
ج- محاسبه
د- فرضیه
- ۶- کدام یک از گزینه های زیر تخمین محسوب نمی شود؟
- الف - من فکر می کنم جرم این گوشی حدود ۷۰ گرم است.
ب- به نظر من مساحت این مزرعه حدود ۲ هکتار است.
- ج- من فکر می کنم باران بیاید چون هوا ابری است .
د- اگر ساعت ۵ صبح از مشهد حرکت کنیم احتمالا ساعت ۷ عصر به تهران می رسیم.

در سوال ۳ میزان علاقه کمیت محسوب نمیشود ولی
بقیه گزینه ها دارای کمیت هستند.

در سال ۴ فقط در گزینه ج کلمه انتظار به زمان اشاره
می کند و مفهوم کمیت دارد در بقیه گزینه ها کلمه
انتظار به کمیتی اشاره ندارد

در سوال ۶ گزینه ج پیش بینی است نه تخمین

www.ist20.com

۸- با کمک یک خط کش که هر سانتی متر آن به ۱۰ قسمت تقسیم شده است کدام طول زیر را نمی توان اندازه گرفت؟

الف - ۲۰ سانتی متر ب - ۲۰/۱ سانتی متر ج - ۲۰/۱ میلی متر د - ۲۰ میلی متر

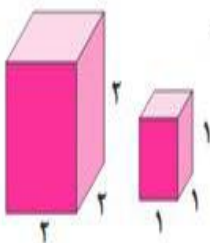
هر سانتی متر به ۱۰ قسمت تقسیم شده پس دقت خط
کش یک میلی متر است. پس اندازه های کمتر از میلی متر
را نمی توان اندازه گرفت یعنی گزینه ج

۱۱- وقتی با گچ روی تخته سیاه می نویسیم کدام ویژگی گچ تغییری نمی کند؟

الف - جرم ب- حجم ج- چگالی د- وزن

www.ist20.com

۱۵- تصویر مقابل دو مکعب چوبی به ابعاد یک سانتی متر و دو سانتی متر را نشان می دهد.



چگالی مکعب بزرگ چند برابر چگالی مکعب کوچک است؟

ب- ۸ برابر

الف- ۲ برابر

د- چگالی هر دو یکسان است

ج- ۴ برابر

هر دو مکعب از یک جنس هستند پس
چگالی هر دو یکی است.

۱۷- اگر حجم یک گاز در اثر گرم شدن ۵۰ درصد افزایش یابد چگالی آن گاز چه تغییری می کند؟

الف- ۵۰ درصد افزایش می یابد

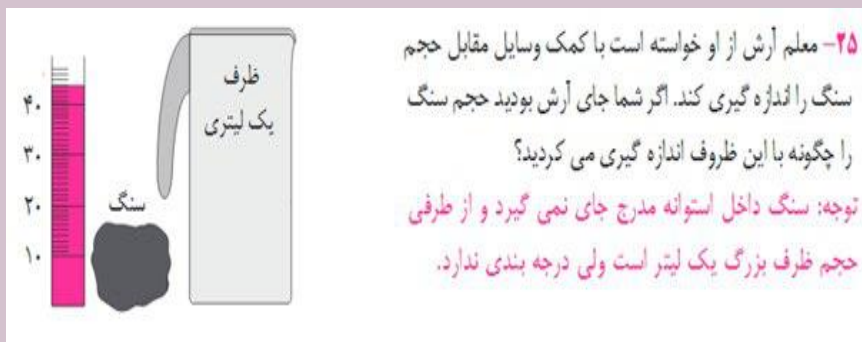
ب- ۵۰ درصد کاهش می یابد

ج- $\frac{3}{33}$ درصد افزایش می یابد

د- $\frac{3}{33}$ درصد کاهش می یابد

www.ist20.com

همکاران دقت کنید اگر حجم گاز در اثر گرما دو برابر شود چگالی نصف می شود ولی وقتی حجم ۵۰ درصد افزایش یافته یعنی حجم نهایی $\frac{5}{1}$ برابر شده پس چگالی نهایی $\frac{6}{66}$ درصد حالت اول است یعنی $\frac{3}{33}$ درصد کاهش یافته.



۲۵- معلم آرش از او خواسته است با کمک وسایل مقابل حجم سنگ را اندازه گیری کند. اگر شما جای آرش بودید حجم سنگ را چگونه با این ظروف اندازه گیری می کردید؟
توجه: سنگ داخل استوانه مدرج جای نمی گیرد و از ظرفی حجم ظرف بزرگ یک لیتر است ولی درجه بندی ندارد.

www.ist20.com

دانش آموز میتواند روی سوال فکر کرده و روشهای متفاوتی را پیشنهاد دهد. مثلاً یکی ممکن است بگوید با استوانه مدرج ظرف بزرگ را درجه بندی می کنیم. یا بگوید. ظرف بزرگ را پر از آب می کنیم و سنگ را داخل آن می اندازیم. مقدار آب بیرون ریخته شده را با استوانه مدرج اندازه می گیریم و یا جوابهای دیگری که میتواند درست باشد.



۲۶- فرض کنید معلمتان از شما خواسته است که حجم یک قطره آب را اندازه بگیرید.

الف- چگونه حجم یک قطره آب را اندازه می گیرید؟

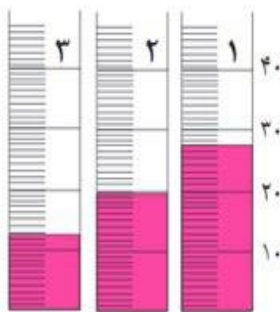
راهنمایی: از وسیله ای که در شکل مقابل می بینید (بورت) کمک بگیرید.

ب- چگونه می توانید جرم یک قطره آب را اندازه بگیرید؟ مراحل کار را توضیح دهید.

www.ist20.com

حجم ۵ سی سی را بر تعداد قطره ها تقسیم می کنیم.
حجم یک قطره بر حسب سی سی به دست می آید
در قسمت ب فقط کافیست جمع مشخصی اب در
بورت بریزیم مثلا ۵ گرم اب و همان مراحل بالا را
تکرار کنیم. جرم یک قطره بر حسب گرم به دست می
آید

۲۲- چگالی جیوه ۱۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب است. ۲۷۰ گرم جیوه را داخل استوانه مدرج ریخته ایم. کدام شکل حجم جیوه را درست نشان می دهد؟ محاسبات خود را بنویسید.



جرم ۲۷۰ گرم و چگالی ۵/۱۳ است پس حجم می شود ۲۰ سی سی یعنی استوانه شماره ۲

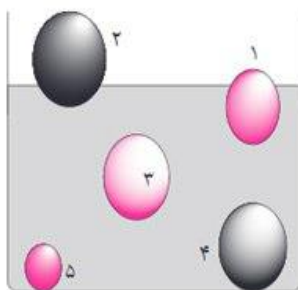
www.ist20.com

۲۳- ۲۰ گرم آب و ۲۰ گرم الکل را داخل دو استوانه مدرج ریخته ایم. با ذکر دلیل مشخص کنید از بین سه استوانه مقابل کدام یک آب و کدام یک الکل است؟ توجه: چگالی آب ۱ گرم بر سانتی متر مکعب و چگالی الکل ۰/۸ گرم بر سانتی متر مکعب است.

استوانه شماره آب است چون ۲۰ گرم آب سی سی حجم دارد.

استوانه شماره الکل است چون ۲۰ گرم الکل سی سی حجم دارد.

شماره ۳ الکل است و شماره ۱ اب چون چگالی آب ۱ است پس ۲۰ گرم اب ۲۰ سی سی حجم دارد. چگالی الکل ۰/۸ است پس ۲۰ گرم الکل ۲۴ سی سی حجم دارد.



۳۵- پنج گلوله که جنس‌های متفاوتی دارند را داخل یک ظرف آب انداخته ایم. تصویر مقابل نحوه قرار گرفتن گلوله‌ها را در داخل آب نشان می‌دهد. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- چگالی کدام گلوله یا گلوله‌ها از چگالی آب بیشتر است؟

ب- چگالی کدام گلوله یا گلوله‌ها از چگالی آب کمتر است؟

پ- آیا می‌توانید حدس بزنید بین گلوله شماره ۱ و گلوله شماره ۲ چگالی کدام گلوله بیشتر است؟ چرا؟

ت- آیا می‌توانید حدس بزنید بین گلوله شماره ۴ و گلوله شماره ۵ چگالی کدام گلوله بیشتر است؟ چرا؟

ث- جرم یکی از این گلوله‌ها ۱۰ گرم و حجم آن ۱۰ سانتی متر مکعب است. این گلوله کدام یک از گلوله‌های روی تصویر است؟ با ذکر دلیل شماره گلوله را مشخص کنید.

www.ist20.com

الف- چگالی گلوله ۴ و ۵ از آب بیشتر است چون در آب فرو رفته اند- چگالی ۱ و ۲ از آب کمتر است چون روی آب مانده اند

پ- چگالی ۱ از چگالی ۲ بیشتر است چون بیشتر در آب فرو رفته

ت- خیر نمی‌توان فهمید چون هر دو در کف ظرف هستند

ث- وقتی جرم و حجم برابر باشند یعنی چگالی جسم برابر ۱ است. چگالی آب هم ۱ است. پس این گلوله در آب معلق می‌ماند یعنی این گلوله شماره ۳ است.

استاد احتشام

@tadriseoloom

www.ist20.com



Arablo