

فهرست

- ۱ تجربه و تفکر ۷
- ۲ اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن ۱۵
- ۳ اتم‌ها، الفبای مواد ۲۵
- ۴ مواد پیرامون ما ۳۵
- ۵ از معدن تا خانه ۴۵
- ۶ سفر آب روی زمین ۵۴
- ۷ سفر آب درون زمین ۶۴
- آزمون نیم‌سال اول ۷۴
- ۸ انرژی و تبدیل‌های آن ۷۶
- ۹ منابع انرژی ۹۶
- ۱۰ گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی ۱۰۹
- ۱۱ ساخته و سازمان‌بندی آن ۱۲۵
- ۱۲ سفره سلامت ۱۴۰
- ۱۳ سفر غذا ۱۴۸
- ۱۴ گردش مواد ۱۶۰
- ۱۵ تبادل با محیط ۱۷۱
- آزمون نیم‌سال دوم ۱۸۲

اندازه‌گیری در علوم وابزارهای آن



درسنامه

عبارت‌هایی مانند؛ چه قدر بزرگ شده‌ای ... چه قدر سخت بود ... خیلی گرمه ... خیلی دیر شده و مانند آن‌ها را زیاد شنیده و به کار برده‌اید. اگر دقت کنید در تمام این عبارت‌ها، نوعی «مقایسه کردن» صورت گرفته است. مقایسه کردن یا سنجیدن، کاری است که انسان خوشبختانه یا متأسفانه! همیشه انجام می‌دهد.

● اساس مقایسه کردن، **اندازه‌گیری** است و اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای **جمع‌آوری اطلاعات** است.

در علوم به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت و به آن اندازه و مقدار نسبت داد، **کمیت** گفته می‌شود. طول، جرم، نیرو و زمان چند کمیت مهم فیزیکی هستند.

نکته برای بیان کمیت‌ها، از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود.

یکای (واحد)

وقتی از یک کمیت مانند زمان یا طول صحبت می‌کنیم، باید مبنایی برای شمارش آن داشته باشیم؛ این مبنای مشخص، **یکای (واحد)** نام دارد. مثلاً ثانیه، دقیقه، ساعت، روز، هفته، ماه و سال، یکاهایی برای اندازه‌گیری **زمان** و میلی‌متر، سانتی‌متر و کیلومتر یکاهایی برای اندازه‌گیری **طول** هستند. (اگر یکا را بیان نکنیم، عدد خالی به تنهایی هیچ معنایی ندارد.)

حاشیه برای بیان برخی از کمیت‌ها، افزون بر یک عدد و یکای مناسب، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم.

این دسته از کمیت‌ها را، **کمیت برداری** می‌نامند.

«جابه‌جایی» و «نیرو» دو کمیت مهم برداری هستند؛ مثلاً وقتی گفته می‌شود به جسمی 30° نیوتون نیرو وارد شده است، باید اشاره شود که این نیرو در چه جهتی به جسم وارد شده است.

برخی کمیت‌های مهم

جرم و وزن

اغلب مردم وقتی درباره **جرم** و **وزن** صحبت می‌کنند، هر دو را یک کمیت می‌دانند و از یکای کیلوگرم برای بیان آن‌ها استفاده می‌کنند. در صورتی که جرم و وزن دو کمیت متفاوت ولی مرتبط با هم هستند.

به تفاوت‌های آن‌ها دقت کنید:

وزن	جرم
وزن هر جسم، نیرویی است که کره زمین به آن وارد می‌کند.	جرم هر جسم، مشخص‌کننده مقدار ماده موجود در آن است.
یکای وزن، نیوتون است.	یکای اصلی جرم، کیلوگرم است.
وزن را با وسیله‌ای به نام نیروسنج اندازه می‌گیرند.	جرم را با وسیله‌ای به نام ترازو اندازه می‌گیرند.
وزن جسم تغییر می‌کند.	جرم جسم ثابت است.
وزن، کمیتی برداری است.	جرم کمیتی عددی است.

نکته هر چه جرم جسم بیشتر باشد، مقدار نیروی جاذبه زمین بر آن (یعنی وزن جسم) بیشتر است.

حاشیه در نزدیکی کره زمین، وزن اجسام برحسب نیوتون، تقریباً 10° برابر جرم آن‌ها برحسب کیلوگرم است. $10^\circ \times \text{جرم} = \text{وزن روی کره زمین}$

(نیوتون) (کیلوگرم)

مثال ۱۱ اگر جرم شما 40 کیلوگرم است، وزن شما در کره زمین حدود 400 نیوتون است.

مثال ۱۲ وزن یک جسم 100 گرمی (0.1 کیلوگرم) در کره زمین حدود 1 نیوتون است.

مثال ۱۳ وزن یک هندوانه 2 کیلوگرمی تقریباً 20 نیوتون است.

● در هنگام استفاده از این رابطه توجه داشته باشید که یکای جرم باید فقط کیلوگرم باشد. اگر گرم بود آن را بر عدد 1000 تقسیم کنید.

طول و حجم

حالا می‌خواهیم با دو کمیت فیزیکی دیگر یعنی «طول» و «حجم» آشنا شویم.

حجم	طول
تعریف: حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می‌کند.	مفهوم: فاصله بین دو نقطه و مسافتی را که یک جسم طی می‌کند با یکای طول، اندازه می‌گیرند.
یکاهای: متر مکعب، سانتی‌متر مکعب، لیتر	یکاهای: میلی‌متر، سانتی‌متر، متر، کیلومتر
وسيله‌های اندازه‌گیری: ظرف‌های مدرج مانند استوانه مدرج	وسيله‌های اندازه‌گیری: خط‌کش، متر نواری

نکته لیتر برای اندازه‌گیری حجم مایعات و گازها استفاده می‌شود.

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL} = 1 \text{ cc}$$

نکته مهم سانتی‌متر مکعب همان میلی‌لیتر یا سی‌سی است.

نکته یک لیتر = 1000 سانتی‌متر مکعب

یک لیتر برابر است با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع 10 سانتی‌متر

$$10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3$$

ارتفاع عرض طول

چگالی

مفهوم چگالی به جورایی همون مفهوم سنگینی است. مثلاً وقتی می‌گوییم آهن از آلومینیم سنگین‌تر است، یعنی اگر حجم‌های مساوی از

آهن و آلومینیم را با هم مقایسه کنیم، آهن جرم بیشتری دارد و یا وقتی می‌گوییم آب از هوا سنگین‌تر است، یعنی در حجم‌های مساوی

از آب‌وهوا، جرم آب بیشتر است.

تعریف چگالی: چگالی نسبت جرم ماده به حجم آن است.

فرمول چگالی:

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

یکاهای متداول چگالی: گرم بر سانتی‌متر مکعب (g/cm^3) و کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3)

نکته هر گرم بر سانتی‌متر مکعب برابر 1000 کیلوگرم بر متر مکعب است.

چگالی اولین فرمول فیزیکی که باهوش آشنا شدین و قرار نیست شمارو اذیت کنه!

مثال ۱۱ حجم یک پیچ فولادی 6 سانتی‌متر مکعب و جرم آن 48 g است؛ چگالی فولاد چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

پاسخ



$$\left. \begin{array}{l} \text{حجم} = 6 \text{ cm}^3 \\ \text{جرم} = 48 \text{ g} \\ \text{چگالی} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \\ \text{چگالی} = \frac{48 \text{ g}}{6 \text{ cm}^3} = 8 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

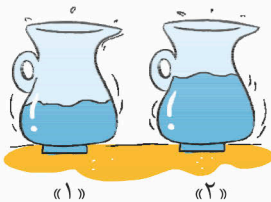


مثال ۱۲ چگالی نوعی چوب 0.5 g/cm^3 است. جرم یک مجسمه که فقط از این نوع چوب ساخته شده است $1/5$ کیلوگرم است؛ فضایی که این مجسمه اشغال می‌کند، چند سانتی‌متر مکعب است؟

پاسخ

$$\left. \begin{array}{l} \text{چگالی} = 0.5 \text{ g/cm}^3 \\ \text{جرم} = 1/5 \text{ kg} \times 1000 = 1500 \text{ g} \\ \text{حجم} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{جرم} = \text{چگالی} \times \text{حجم} \\ 0.5 = \frac{1500}{\text{حجم}} \\ \text{حجم} = \frac{1500}{0.5} = 3000 \text{ cm}^3 \end{array}$$

یه سؤال جالب!



درون پارچ شماره «۱»، یک لیوان آب و درون پارچ شماره «۲»، دو لیوان از همان آب ریخته‌ایم؛ چگالی دو لیوان آب بیشتر است یا یک لیوان آب؟

پاسخ چگالی دو لیوان آب همان چگالی یک لیوان آب است.

یک موضوع مهم

اگر مقدار یک ماده تغییر کند و مثلاً دو برابر شود، چون هم حجم و هم جرم آن دو برابر شده است، چگالی آن تغییر نمی‌کند.

دقت اندازه‌گیری

در اندازه‌گیری یک کمیت مانند طول، جرم و ... همواره مقداری خطا وجود دارد و به عبارت دیگر اندازه‌گیری‌ها همواره با تقریب همراهند و هیچ اندازه‌گیری‌ای بدون خطا نیست.

دقیق‌بودن یک اندازه‌گیری به دو عامل زیر بستگی دارد:

۱ دقت و مهارت کسی که اندازه‌گیری می‌کند.

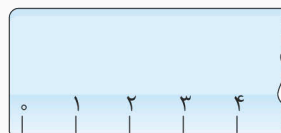
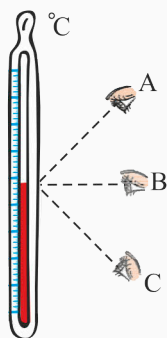
یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار روی دقت اندازه‌گیری، مهارت‌های شخص آزمایشگر است. خطای مشاهده، در خواندن و گزارش نتیجه اندازه‌گیری تأثیر مهمی دارد. مثلاً در شکل روبه‌رو شخص **B** که خط دیدش عمود بر ستون مایع دماسنج است، دقیق‌تر اندازه‌گیری می‌کند.

۲ دقت وسیله اندازه‌گیری

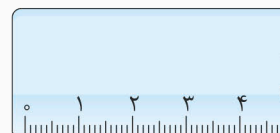
دقت و حساسیت وسیله اندازه‌گیری نیز از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری است.

نکته دقت هر وسیله اندازه‌گیری، کوچک‌ترین درجه‌بندی آن وسیله است.

مثال به خط‌کش‌های زیر نگاه کنید:



«الف»



«ب»

دقت اندازه‌گیری خط‌کش «الف»، یک سانتی‌متر (1 cm) و دقت اندازه‌گیری خط‌کش «ب»، یک میلی‌متر (1 mm) است. بنابراین

دقت اندازه‌گیری خط‌کش «ب» از خط‌کش «الف» بیشتر است.

مثال دقت ترازوی رقمی زیر 0.1 گرم است.



کامل کنید

- ۱ مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم را می گویند که یکاهای متداول آن و است.
- ۲ مقدار فضایی که یک جسم اشغال می کند، بیانگر آن جسم است.
- ۳ یکای اندازه گیری وزن، است.
- ۴ وزن یک جسم توسط ابزاری به نام اندازه گیری می شود.
- ۵ از ترازو برای اندازه گیری کمیتی به نام استفاده می شود.
- ۶ یکی از ابزارهای اندازه گیری طول اجسام کوچک، است.
- ۷ طول خط کش های آزمایشگاهی معمولاً برحسب یکاهای و درجه بندی شده است.
- ۸ متر مکعب، یکای کمیتی به نام است.
- ۹ یکای متداول اندازه گیری حجم مایع ها، و است.
- ۱۰ چگالی یک ماده، نسبت به آن ماده است.

درست و نادرست

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۱ جرم یک جسم، نیروی گرانشی است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۲ وزن یک جسم را با یکای کیلوگرم بیان می کنند. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۳ مسافتی که یک جسم طی می کند را با یکای زمان، اندازه می گیرند. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۴ فاصله بین دو نقطه را با یکای طول، اندازه می گیرند. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۵ سانتی متر مربع یکی از یکاهای اندازه گیری حجم اجسام است. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۶ حجم ۱ سانتی متر مکعب و ۱ سی سی با هم برابر است. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۷ از استوانه مدرج برای اندازه گیری حجم مایعات استفاده می شود. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۸ ۱ لیتر برابر حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع ۱ سانتی متر است. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۹ فرورفتن یا شناور ماندن اجسام در آب، به کمیتی به نام چگالی بستگی دارد. |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | ۱۰ اندازه گیری ها همواره با تقریب همراه اند. |

پرسش‌های تشریحی

۱ هر کمیت را با خط به مناسب‌ترین یکای آن وصل کنید.

یکای

کمیت

- | | | | |
|----------------|---|-------------------------|---|
| لیتر | ● | حجم کیسهٔ صفرا | ● |
| میلی‌متر | ● | جرم یک ماهی قرمز | ● |
| نیوتون | ● | حجم خون یک انسان بالغ | ● |
| گرم | ● | جرم یک اسب | ● |
| سانتی‌متر مکعب | ● | ضخامت پوست کف پای انسان | ● |
| کیلوگرم | ● | وزن یک فیل | ● |

۲ در جمله‌هایی که نوشته شده است، زیر کمیت و یکا خط بکشید.

- (الف) مساحت این آپارتمان ۸۵ متر مربع است. (ب) شعاع کرهٔ زمین ۶۴۰۰ کیلومتر است.
- (پ) طول یک نوع هواپیمای ایرباس ۷۳ متر است. (ت) وزن یک توپ ۴ نیوتون است.
- (ث) سرعت قطارهای تندرو ۳۰۰ کیلومتر بر ساعت است. (ج) دمای این آب ۲۵ درجهٔ سلسیوس است.

۳ کمیت‌هایی که از یک نوع هستند را با خط به هم وصل کنید.

- | | | | |
|------------------|---|------------------------|---|
| ارتفاع برج میلاد | ● | حجم هوای کلاس شما | ● |
| عمر خورشید | ● | فاصلهٔ سحر تا افطار | ● |
| گنجایش یک قابلمه | ● | فاصلهٔ تبریز تا اصفهان | ● |

۴ هر یک از جمله‌های زیر، به کدام کمیت اشاره دارد؟ با علامت ✓ مشخص کنید.

طول	حجم	مساحت	جرم	زمان	جمله
					(۱) این گربه خیلی چاقه ...
					(۲) این کشور خیلی کوچیکه ...
					(۳) چه قدر پیر شده ...
					(۴) این خونه خیلی بزرگه ...
					(۵) تا آن‌جا پیاده خیلی راه است ...
					(۶) من یک پارچ بزرگ‌تر می‌خوام ...
					(۷) خیلی دیرم شده ...
					(۸) چه کیف سبکی ...

۵ جدول زیر را کامل کنید. (ردیف آخر به طور کامل متعلق به شماست!)

نام کمیت	یکای استاندارد	یکای دیگر
طول
.....	کیلوگرم
.....	کیلوگرم بر لیتر
حجم
.....	دقیقه
.....

۶ مناسب‌ترین یکای اندازه‌گیری هر کدام را بنویسید. (نیازی به نوشتن عدد نیست، فقط یکای مناسب را بنویسید.)

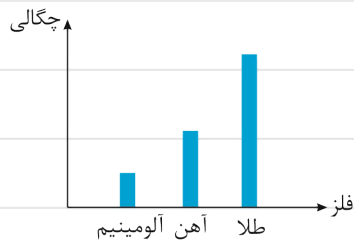
- (الف) جرم قلب انسان (.....) (ب) قدمت ارگ بم (.....)
- (پ) فاصله زمین تا ماه (.....) (ت) ضخامت یک تار مو (.....)
- (ث) مصرف آب خانه‌تان در یک روز (.....) (ج) وزن کتاب علوم (.....)

۷ درباره جمله‌های زیر اظهار نظر کنید.

- | موافقم | مخالفم | بستگی دارد |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- (الف) وزن نوعی نیرو است.
- (ب) وزن یک جسم حدود ۱۰ برابر جرم آن است.
- (پ) وزن یک جسم به مکان آن ربطی ندارد.
- (ت) اجسام در تمام سیارات وزن دارند.

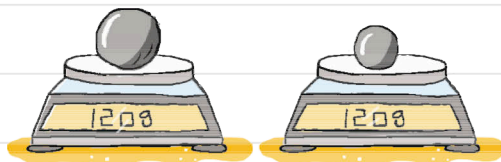
۸ وزن اجسام روی کره ماه، تقریباً $\frac{1}{6}$ وزن آن‌ها روی کره زمین است، در حالی که وزن اجسام روی سیاره مشتری، حدود $\frac{2}{5}$ برابر زمین است. با توجه به این موضوع وزن یک توپ بسکتبال که جرم آن $1\frac{1}{2}$ kg است، در ماه و مشتری چند نیوتون است؟

۹ در نمودار زیر چگالی سه فلز با یکدیگر مقایسه شده است، جمله‌های زیر را بخوانید و درباره درستی یا نادرستی آن‌ها اظهار نظر کنید.



- (الف) اگر جرم‌های مساوی از طلا و آهن را در اختیار داشته باشیم، طلا حجم بیشتری خواهد داشت. موافقم مخالفم
- (ب) اگر جرم‌های مساوی از آهن و آلومینیم را در اختیار داشته باشیم، آهن جرم بیشتری خواهد داشت. موافقم مخالفم

۱۰ چگالی دو گلوله توپ‌ر روبه‌رو را مقایسه کنید.



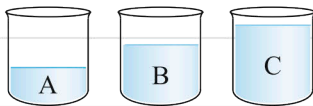
۱۱ چگالی بنزین 680 kg/m^3 و چگالی آب 1000 kg/m^3 است؛ توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست؟

۱۲ مقداری آب در یک ظرف داریم، انجام کارهای زیر چه تغییری در چگالی آب داخل ظرف ایجاد می‌کند؟
الف) گرم کردن آب:

ب) حل کردن مقداری نمک در آب:

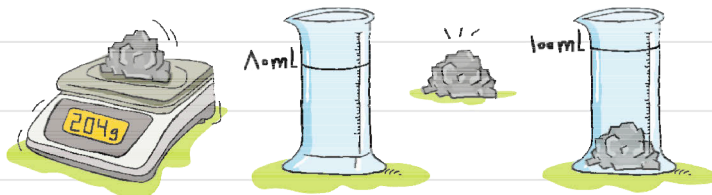
پ) خالی کردن بخشی از آب داخل ظرف:

۱۳ مطابق شکل زیر، سه مایع مختلف، A، B و C که جرم‌های مساوی دارند را درون سه ظرف مشابه ریخته‌ایم؛ در جدول زیر عبارتهایی دربارهٔ این سه مایع نوشته شده است. دربارهٔ این عبارتها اظهار نظر کنید.



عبارت	موافقم	مخالفم	نمی‌توانم اظهار نظر کنم
چگالی هر سه مایع برابر است.			
چگالی مایع C از مایع A و B کم‌تر است.			
اگر گلوله‌ای در مایع C فرو رود در B هم فرو می‌رود.			
اگر گلوله‌ای در مایع A فرو رود در B هم فرو می‌رود.			

۱۴ با توجه به شکل زیر، چگالی جسم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



۱۵ یک مکعب توپُر آلومینیمی به ابعاد 10 سانتی‌متر داریم؛ اگر چگالی آلومینیم 2700 g/cm^3 باشد:

الف) این مکعب چند گرم است؟

ب) این مکعب چند کیلوگرم است؟

۱۶ چگالی نوعی روغن 800 kg/m^3 است؛ اگر چگالی آب 1 g/cm^3 باشد، آیا این روغن روی آب قرار می‌گیرد یا زیر آن؟ چرا؟

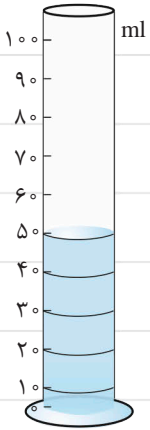
۱۷ یک بطری فقط گنجایش 20 گرم آب دارد، اگر آب این بطری را خالی کنیم و بخواهیم آن را با روغن پر کنیم، چند گرم روغن نیاز داریم؟

چگالی آب: 1 g/cm^3 ، چگالی روغن: 0.8 g/cm^3

۱۸ اگر حجم خون در گردش یک فرد بالغ را ۵ لیتر در نظر بگیریم؛ جرم خون یک فرد بالغ چند کیلوگرم است؟ (چگالی خون = $1/05 \text{ g/cm}^3$)

۱۹ اگر یک تکه مس به جرم ۹۰ گرم را داخل استوانه مدرج مقابل قرار دهیم،

سطح نهایی آب کجا خواهد بود؟ (چگالی مس = 9 g/cm^3)



۲۰ جدول زیر، مربوط به گزارش چند اندازه‌گیری است؛ نام کمیت اندازه‌گیری شده و دقت ابزار اندازه‌گیری را در جدول بنویسید.

(ردیف اول برای راهنمایی کامل شده است.)

گزارش اندازه‌گیری	نام کمیت	دقت اندازه‌گیری
۱۲ / ۵ g	جرم	۰ / ۱ g
۶ / ۱ s		
۱۴ / ۲۸ N		
۱۷ / ۵ m		
۲ / ۲۵ km		
۲۰ N		
۵ s		

پرسش‌های گزینه‌ای



۱ واحدهای اندازه‌گیری کدام کمیت‌ها از اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان هستند؟

- (۱) طول، وزن، زمان
 (۲) طول، جرم، زمان
 (۳) حجم، وزن، چگالی
 (۴) حجم، جرم، چگالی

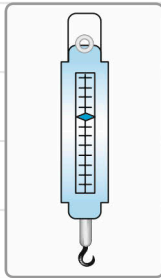
۲ کدام عبارت دربارهٔ وزن نادرست است؟

- (۱) سیاره‌های مختلف به یک جسم نیروهای مختلف وارد می‌کنند.
 (۲) وزن یک جسم می‌تواند صفر باشد.
 (۳) این که وزن یک جسم چند برابر جرم آن است به مکان جسم ربطی ندارد.
 (۴) یکای وزن مانند یکای نیرو، نیوتون است.

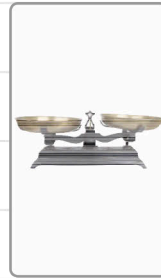
۳ کدام وسیله برای اندازه‌گیری حجم یک تکه سنگ مناسب است؟



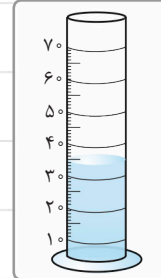
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۴ ضخامت یک ورق کاغذ با کدام گزینه، دارای یک نوع کمیت هستند؟

(۱) عمر زمین (۲) طول دیوار چین (۳) جرم یک ورق کاغذ (۴) وزن یک تلفن همراه

۵ در کدام گزینه دو موردی که نوشته شده است از یک نوع بوده و مقایسه‌پذیر هستند؟

(۱) فاصله طلوع تا غروب خورشید - عرض رود کارون (۲) قدمت تخت جمشید - ضخامت نخ خیاطی

(۳) عمر دنیا - مساحت دریاچه ارومیه (۴) قطر اتم هیدروژن - ارتفاع کوه دماوند

۶ مقدار ماده تشکیل‌دهنده دو جسم A و B برابر است؛ با توجه به شکل، کدام کمیت آن‌ها حتماً متفاوت است؟

(۱) چگالی (۲) وزن
 (۳) دما (۴) جرم



۷ برای محاسبه چگالی یک سنگ کدام وسیله‌ها بیشتر به ما کمک می‌کند؟

(۱) نیروسنج و خط‌کش (۲) خط‌کش و استوانه مدرج

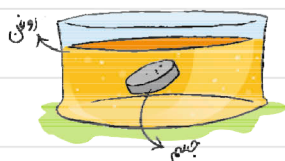
(۳) ترازو و استوانه مدرج (۴) ترازو و نیروسنج

۸ اگر جسمی در آب فرو رود، حتماً آن، از آب بیشتر است.

(۱) جرم (۲) وزن
 (۳) حجم (۴) چگالی

۹ جسمی مطابق شکل زیر در نوعی روغن غوطه‌ور است. اگر این جسم را به دو قسمت نامساوی تقسیم کنیم، وضعیت قرارگرفتن

آن‌ها در روغن چگونه خواهد بود؟



(۱) هر دو قسمت در کف ظرف قرار می‌گیرند.

(۲) هر دو قسمت در روی روغن قرار می‌گیرند.

(۳) هر دو قسمت در همان وضعیت قبل می‌مانند.

(۴) قسمت بزرگ‌تر در کف ظرف و قسمت کوچک‌تر روی روغن قرار می‌گیرد.

۱۰ مکعبی توپُر با چگالی 8 g/cm^3 در اختیار داریم. اگر این مکعب را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم، چگالی هر قسمت چند

گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

۴ (۲)

۲ (۱)

۳۲ (۴)

۸ (۳)

۱۱ کمیت چگالی به کدام یکاهای زیر وابسته است؟

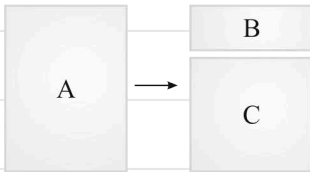
(۲) لیتر و کیلوگرم

(۱) گرم و سانتی‌متر مربع

(۴) متر مکعب و سانتی‌متر

(۳) نیوتون و سانتی‌متر مکعب

۱۲ یک ورق مقوا مطابق شکل، به دو قسمت نامساوی بریده شده است. چگالی کدام یک بیشتر است؟



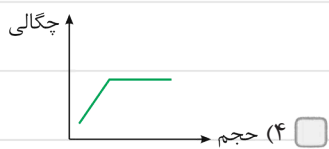
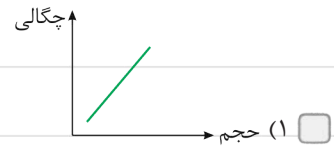
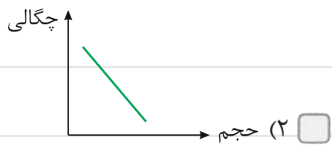
(۱) A، زیرا جرم بیشتری دارد.

(۲) A، زیرا حجم بیشتری دارد.

(۳) B، زیرا حجم کم‌تری دارد.

(۴) چگالی هر سه برابر است.

۱۳ کدام نمودار، رابطهٔ حجم با چگالی یک جسم را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۴ با توجه به شکل، دقت اندازه‌گیری این ترازو چند گرم است؟



۱۰۰ (۱)

۱ (۲)

۰/۱ (۳)

۰/۰۱ (۴)

۱۵ خط‌کشی برحسب میلی‌متر مدرج شده است؛ کدام یک از گزارش‌های زیر، با این خط‌کش، نادرست است؟

۱۵۱ mm (۲)

۱۵ cm (۱)

۱۵/۱ cm (۴)

۱۵/۱ mm (۳)