

فصل اول

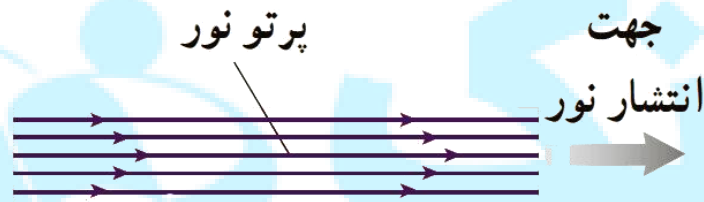
اندازه گیری

استادبانک

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

پرسش ۱-۱

پرسش ۱-۱: شکل الف) براساس آنچه در علوم سال هشتم در زمینه نورشناسی خواندید آمده است. اجزای این شکل را توضیح دهید و بگویید که در آن، چه چیزی مدل سازی شده است.



اجزا:

۱- باریکه نور: به نوری که از یک روزنه می تابد گفته می شود.

۲- پرتو نور: کوچکترین جزء باریکه نور.

۳- لیزر مدادی: وسیله ای که پرتوهای نور به طور موازی از آن خارج می شود.

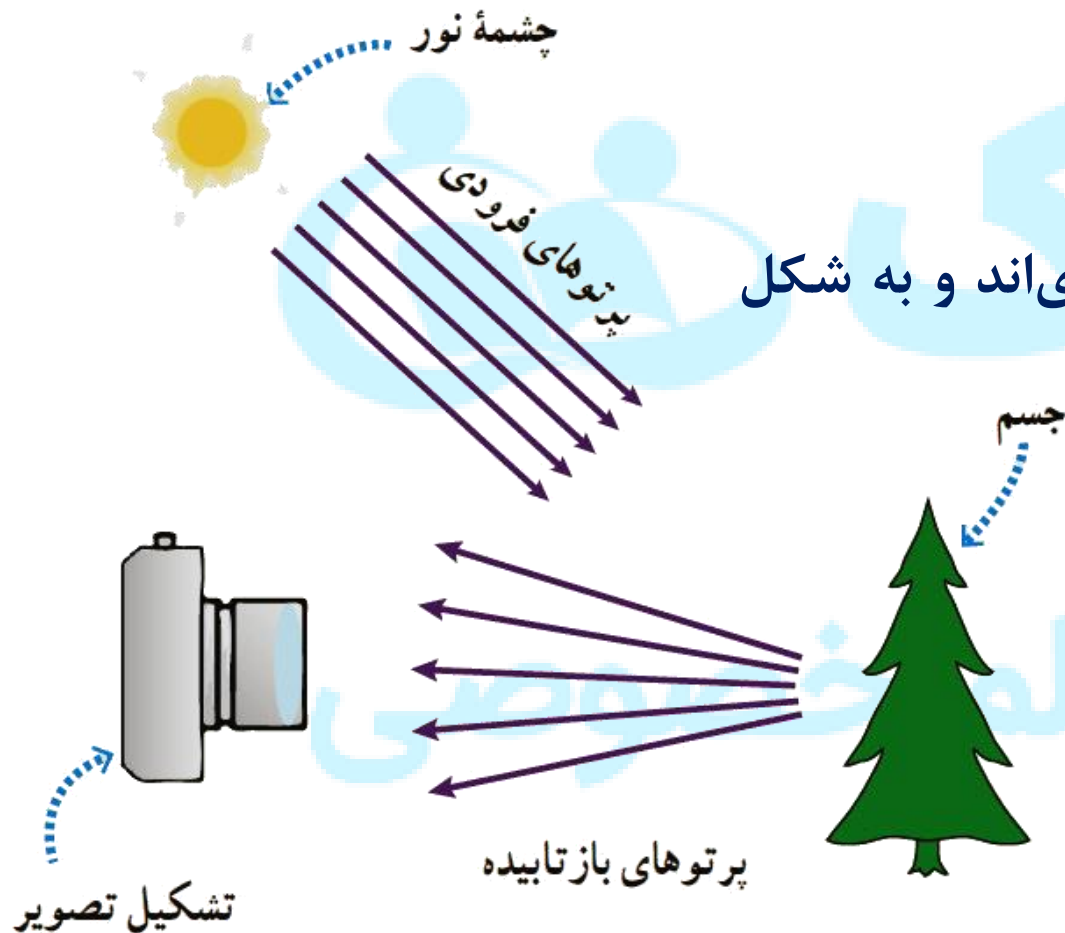
در این مدل سازی فرض شده است که پرتوهای نور موازی با هم از لیزر مدادی خارج می شوند.

لیزر مدادی

باریکه نور

پرسش ۱-۱

پرسش ۱-۱: در شکل ب) مدل سازی چگونه در تشکیل تصویر در یک دوربین عکاسی به کار رفته است؟



در این مدل سازی فرض شده است که پرتوهای نور خورشید موازی اند و به شکل واگرا به سمت دوربین می روند.

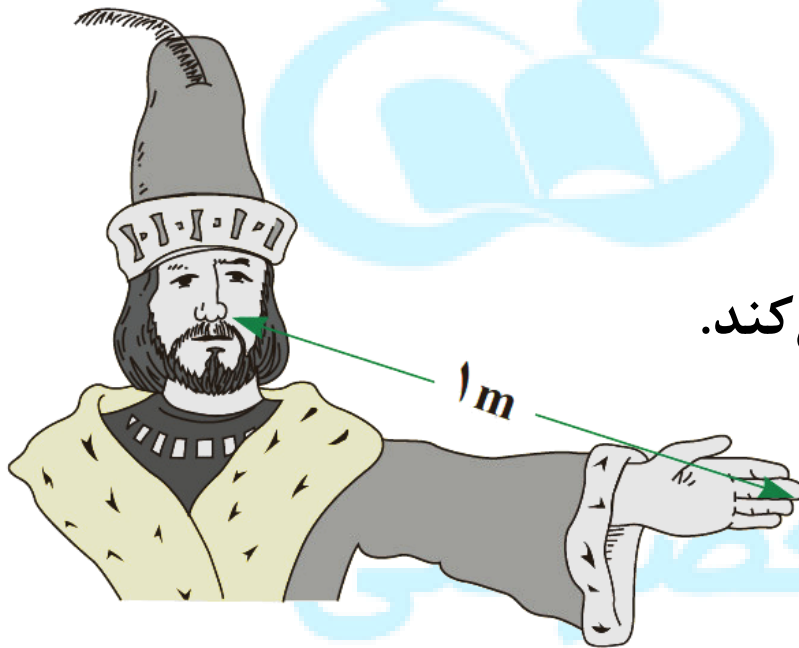
پرسش ۱-۲

پرسش ۱-۲: اگر مطابق شکل روبه رو، یکای طول را به صورت فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده بگیریم، چه مزایا و چه معایبی دارد؟

جواب:

مزایا: ۱- همیشه در دسترس است. ۲- براحتی قابل استفاده است.

معایب: ۱- این معیار برای هر شخص متفاوت است. ۲- با گذشت زمان تغییر می کند.



تمرین ۱-۱

تمرین ۱-۱: الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1\text{AU} = 1,50 \times 10^{11}\text{m}$). فاصله زمین تا نزدیک ترین ستاره بعد از خورشید ($4 \times 10^{16}\text{m}$)، بر حسب یکای نجومی چقدر است؟

جواب:

از جدول ۱-۳، فاصله زمین تا نزدیک ترین ستاره بعد از خورشید: $4 \times 10^{16}\text{m}$

$$4 \times 10^{16} \text{m} \times \frac{1\text{AU}}{1,50 \times 10^{11} \text{m}} \approx 2,66 \times 10^5 \text{AU}$$

تمرین ۱-۱

تمرین ۱-۱: ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامند و آن را با نماد ly نمایش می‌دهند. کوازارها دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند. فاصله کوازارها از منظومه شمسی $1,000 \times 10^{26} \text{ m}$ متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب سال نوری ($1 \text{ ly} = 9 \times 10^{15} \text{ m}$) بیان کنید. تندی نور را $3,000 \times 10^8 \text{ m/s}$ در نظر بگیرید.

جواب:

از جدول ۱-۳، یک سال نوری: $1 \text{ ly} = 9 \times 10^{15} \text{ m}$

$$1,000 \times 10^{26} \text{ m} \times \frac{1 \text{ ly}}{9 \times 10^{15} \text{ m}} \approx 1,111 \times 10^{10} \text{ ly}$$

تمرین ۱-۲

تمرین ۱-۲: در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. از شلنگ شکل روبه‌رو، آب با آهنگ $125 \text{ cm}^3/\text{s}$ خارج می‌شود. این آهنگ را به روش زنجیره‌ای، برحسب یکای لیتر بر دقیقه تبدیل بنویسید. (هر لیتر معادل 1000 سانتی‌متر مکعب است.)

جواب:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 \xrightarrow{\div 1000 \text{ cm}^3} \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 1$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s} \xrightarrow{\div 1 \text{ min}} \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1$$

$$\Rightarrow 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 7,5 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$



فعالیت ۱-۳

فعالیت ۱-۳: خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم است. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند:

$$۱ \text{ خروار} = ۱۰۰ \text{ من تبریز}$$

$$۱ \text{ من تبریز} = ۴۰ \text{ سیر} = ۶۴۰ \text{ مثقال}$$

$$۱ \text{ مثقال} = ۲۴ \text{ نخود} = ۹۶ \text{ گندم}$$

با توجه به اینکه هر مثقال معادل ۴٫۸۶ گرم است، هر کدام از این یکاها را بر حسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

$$۱ \text{ مثقال} = ۴٫۸۶ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۴٫۸۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

$$۱ \text{ نخود} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۲۴ \text{ نخود}} \times \frac{۴٫۸۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۰٫۲۰۲۵ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۰٫۲۰۲۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

فعالیت ۱-۳

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز

۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال

۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

$$۱ \text{ گندم} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۹۶ \text{ گندم}} \times \frac{۴,۸۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۰,۰۵۰۶ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۰,۰۵۰۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

$$۱ \text{ سیر} \times \frac{۶۴۰ \text{ مثقال}}{۴۰ \text{ سیر}} \times \frac{۴,۸۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۷۷,۷۶ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۷۷,۷۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

$$۱ \text{ من تبریز} \times \frac{۶۴۰ \text{ مثقال}}{۱ \text{ من تبریز}} \times \frac{۴,۸۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} = ۳۱۱۰,۴ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۳,۱۱۰,۴ \text{ kg}$$

پرسش ۱-۳

پرسش ۱-۳: کدام گزینه جرم یک زنبور عسل $0,00015\text{kg}$ را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می کند؟

$$15 \times 10^{-5} \text{ kg} \quad \square$$

$$1,5 \times 10^{-4} \text{ kg} \quad \square$$

$$0,15 \times 10^{-3} \text{ kg} \quad \square$$

جواب:

$$0,00015 \text{ kg} = 1,5 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

تمرین ۱-۳

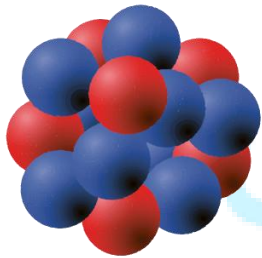
تمرین ۱-۳: با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.



قطر میانگین یک گلبول (گویچه) قرمز $7.0 \times 10^{-6} \text{ m} = ? \text{ mm} = ? \mu\text{m}$

$$7.0 \times 10^{-6} \text{ m} = ? \text{ mm} \Rightarrow 7.0 \times 10^{-6} \cancel{\text{m}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \cancel{\text{m}}} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$7.0 \times 10^{-6} \text{ m} = ? \mu\text{m} \Rightarrow 7.0 \times 10^{-6} \cancel{\text{m}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \cancel{\text{m}}} = 7.0 \mu\text{m}$$



قطر هسته اتم اورانیوم $1.75 \times 10^{-14} \text{ m} = ? \text{ pm} = ? \text{ fm}$

$$1.75 \times 10^{-14} \text{ m} = ? \text{ pm} \Rightarrow 1.75 \times 10^{-14} \cancel{\text{m}} \times \frac{1 \text{ pm}}{10^{-12} \cancel{\text{m}}} = 1.75 \times 10^{-2} \text{ pm}$$

$$1.75 \times 10^{-14} \text{ m} = ? \text{ fm} \Rightarrow 1.75 \times 10^{-14} \cancel{\text{m}} \times \frac{1 \text{ fm}}{10^{-15} \cancel{\text{m}}} = 1.75 \times 10^1 \text{ fm}$$

تمرین ۱-۳

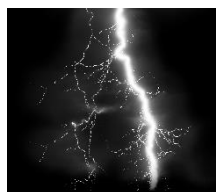
تمرین ۱-۳: با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.



جرم یک گیره کاغذ $۱,۰ \times 10^{-۴} \text{ kg} = ? \text{ g} = ? \text{ mg}$

$$۱,۰ \times 10^{-۴} \text{ kg} = ? \text{ g} \Rightarrow ۱,۰ \times 10^{-۴} \cancel{\text{kg}} \times \frac{۱۰^۲ \text{ g}}{۱ \cancel{\text{kg}}} = ۱,۰ \times 10^{-۲} \text{ g}$$

$$۱,۰ \times 10^{-۴} \text{ kg} = ? \text{ mg} \Rightarrow ۱,۰ \times 10^{-۴} \cancel{\text{kg}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \cancel{\text{kg}}} \times \frac{۱ \text{ mg}}{۱۰^{-۳} \text{ g}} = ۱,۰ \times 10^{-۱} \text{ mg}$$



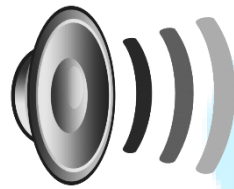
زمانی که نور مسافت ۰,۳ متر را در هوا طی می کند. $۱,۰ \times 10^{-۹} \text{ s} = ? \mu\text{s} = ? \text{ ns}$

$$۱,۰ \times 10^{-۹} \text{ s} = ? \mu\text{s} \Rightarrow ۱,۰ \times 10^{-۹} \cancel{\text{s}} \times \frac{۱ \mu\text{s}}{۱۰^{-۶} \cancel{\text{s}}} = ۱,۰ \times 10^{-۳} \mu\text{s}$$

$$۱,۰ \times 10^{-۹} \text{ s} = ? \text{ ns} \Rightarrow ۱,۰ \times 10^{-۹} \cancel{\text{s}} \times \frac{۱ \text{ ns}}{۱۰^{-۹} \cancel{\text{s}}} = ۱,۰ \text{ ns}$$

تمرین ۱-۳

تمرین ۱-۳: با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.



زمانی که صوت مسافت ۰٫۳۵ متر را در هوا طی می کند.

$$1.0 \times 10^{-3} \text{ s} = ? \text{ ms} = ? \mu\text{s}$$

$$1.0 \times 10^{-3} \text{ s} = ? \text{ ms} \Rightarrow 1.0 \times 10^{-3} \cancel{\text{s}} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \cancel{\text{s}}} = 1.0 \text{ ms}$$

$$1.0 \times 10^{-3} \text{ s} = ? \mu\text{s} \Rightarrow 1.0 \times 10^{-3} \cancel{\text{s}} \times \frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \cancel{\text{s}}} = 1.0 \times 10^3 \mu\text{s}$$

فعالیت ۱-۴

فعالیت ۱-۴: الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه‌گیری کرد.

جواب:

اندازه‌گیری جرم یک قطره آب:

ابتدا بوسیله قطره چکان، چند قطره آب را داخل یک ظرف که بر روی نیروسنج قرار داده شده است، می‌چکانیم. پس از اینکه تعداد قطره‌ها به اندازه‌ای زیاد شد که نیروسنج عدد مناسبی را نشان داد، جرم بدست آمده از نیروسنج را بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم تا جرم یک قطره آب بدست آید.

اندازه‌گیری حجم یک قطره آب:

ابتدا بوسیله قطره چکان، چند قطره آب را داخل یک ظرف مدرج می‌چکانیم. پس از اینکه تعداد قطره‌ها به اندازه‌ای زیاد شد که حجم معینی را در ظرف نشان داد، حجم بدست آمده را بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم تا حجم یک

قطره آب بدست آید.

شماره تماس: ۰۲۱-۹۱۰۰۵۳۴۳

فعالیت ۱-۴

فعالیت ۱-۴: ب) تکه‌ای سیم لاکی نازک یا نخ قرقره به طول تقریبی یک متر تهیه کنید. آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک یک خط‌کش میلی‌متری بتوان قطر این سیم یا نخ را اندازه‌گیری کرد.

جواب:

چند لایه از سیم را طوری در کنار هم قرار می‌دهیم تا فضای خالی بین لایه‌های سیم وجود نداشته باشد. پهنای سیم‌های کنار هم قرار داده شده را توسط خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم و در پایان با تقسیم عدد اندازه‌گیری شده از خط‌کش بر تعداد سیم‌های کنار هم قرار داده شده، قطر یک سیم بدست می‌آید.

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

تمرین ۱-۴

تمرین ۱-۴: یکی دیگر از یکاهای متداول چگالی، گرم بر سانتی متر مکعب است. به روش تبدیل زنجیره‌ای نشان

دهید:

$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

جواب:

$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^3 \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1000 \frac{\cancel{\text{kg}}}{\cancel{\text{m}^3}} \times \frac{\cancel{1 \text{ m}^3}}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{\cancel{1 \text{ kg}}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

پرسش ۱-۴

پرسش ۱-۴: چگالی بنزین $۶,۸ \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ است. توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست؟ (چگالی آب $۱,۰ \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ است.)

جواب:

زیرا چگالی آب بیشتر از چگالی بنزین است و به زیر بنزین می‌رود. در نتیجه بنزین در بالا می‌ماند و شعله‌ور می‌ماند. برای رفع این مشکل از خاموش‌کننده کف استفاده می‌کنند که چگالی آن از چگالی بنزین کم‌تر بوده و روی بنزین قرار می‌گیرد.

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

تمرین ۱-۵

تمرین ۱-۷: حجم خون در گردش یک فرد بالغ با توجه به جرمش، می تواند بین ۴٫۷L تا ۵٫۵L باشد. جرم ۴٫۷L خون چند کیلوگرم است؟ چگالی خون را $۱٫۰۵ \text{ g/cm}^3$ بگیرید.

جواب:

ابتدا باید چگالی را به کیلوگرم بر لیتر تبدیل کنیم:

$$\rho = ۱٫۰۵ \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰^۳ \cancel{\text{g}}} \times \frac{۱۰^۳ \cancel{\text{cm}^3}}{۱ \text{ L}} = ۱٫۰۵ \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = ۱٫۰۵ \left(\frac{\text{kg}}{\cancel{\text{L}}} \right) \times ۴٫۷۰ \cancel{(\text{L})} = ۴٫۹۳ \text{ kg}$$

تمرین ۱-۶

تمرین ۱-۸: جرم و وزن تقریبی هوای درون کلاستان را پیدا کنید.

چگالی هوا را $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$ در نظر بگیرید.

جواب:

کلاس را اتاقی به ابعاد $3\text{m} \times 4\text{m} \times 5\text{m}$ فرض می کنیم:

$$V = 3\text{m} \times 4\text{m} \times 5\text{m} = 60\text{m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 1,2 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times 60 \text{ (m}^3) = 72 \text{ kg}$$

$$W = m g = 72 \text{ (kg)} \times 10 \left(\frac{\text{N}}{\text{kg}} \right) = 720 \text{ N}$$

فعالیت ۱-۵

فعالیت ۱-۵: اگر پرتقالی را درون ظرف محتوی آب بیندازیم پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید (شکل الف) و نتیجه مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

جواب:

چگالی پرتقال کم‌تر از چگالی آب است. بنابراین پرتقال روی آب می‌ماند.



اگر پرتقال را بدون پوست درون ظرف محتوی آب بیندازیم دوباره پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را مطابق شکل (ب) انجام دهید و نتیجه مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

جواب:

چگالی پرتقال پوست‌کنده شده بیشتر از چگالی آب است. بنابراین پرتقال داخل آب فرو می‌رود.

فعالیت ۱-۵

فعالیت ۱-۵: در آزمایش (الف) پرتقال جرم بیشتری دارد و اصطلاحاً سنگین تر است. آیا سنگین تر بودن یک جسم دلیلی بر فرورفتن آن در آب است؟ توضیح دهید.

جواب:

خیر، معیار فرورفتن یا فرو نرفتن جسم درون آب چگالی است.



انتخاب آنلاین معلم خصوصی

فعالیت ۱-۶

فعالیت ۱-۶: الف) جرم و حجم تعدادی جسم جامد را اندازه بگیرید. در صورتی که شکل جسمها منظم باشد، ابعاد آنها را به کمک کولیس یا ریزسنج اندازه بگیرید. اگر جسم جامد شکل نامنظمی داشته باشد، از روشی که در شکل روبه‌رو نشان داده شده است، حجم آن را اندازه بگیرید.

جواب:



ابتدا حجم آب درون استوانه مدرج را یادداشت می‌کنیم (V_1). سپس با گذاشتن جسم درون استوانه حجم ثانویه استوانه مدرج را به دست می‌آوریم (V_2).
اختلاف دو حجم به دست آمده برابر ايس با حجم جسم جامد با شکل نامنظم:

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

فعالیت ۱-۶

فعالیت ۱-۶: ب) با استفاده از سرنگ مدرج بزرگ و ترازوی با دقت مناسب، چگالی برخی از مایع‌های در دسترس مانند شیر، روغن، مایع ظرفشویی و... را اندازه بگیرید. قبل و بعد از پرکردن سرنگ، جرم آن را اندازه بگیرید و به این روش جرم مایع را تعیین کنید.

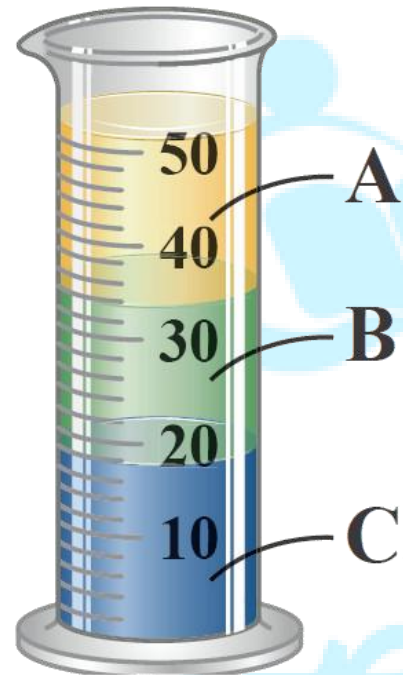
جواب:

به عهده دانش آموز



پرسش ۱-۵

پرسش ۱-۵: سه مایع مخلوط نشدنی که چگالی‌های متفاوتی دارند درون استوانه‌ای شیشه‌ای ریخته شده‌اند. چگالی این سه مایع را با هم مقایسه کنید.



جواب:

هر چه مایع پایین‌تر باشد، چگالی آن بیشتر است. بنابراین:

$$\rho_A < \rho_B < \rho_C$$

مسئله آخر فصل

۱- در چه صورت یک مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می شود؟

جواب:

اگر مدل یا نظریه مطرح شده با نتایج آزمایشات جدید همخوانی نداشته باشد، مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می شود.

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

مسئله آخر فصل

۲- فرایند مدل سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

جواب:

۱- مثال توپ در حال حرکت در متن کتاب درسی.

۲- حرکت اجسام با وجود قرقره: در این حالت از جرم نخ، جرم قرقره، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح و مقاومت هوا صرف نظر می شود.

مسئله آخر فصل

۳- سعی کنید با نگاه کردن، طول برخی از اجسامی را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی‌متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آن‌ها را با خط کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده‌اند؟

جواب:

به عهده دانش آموز

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

مسئله آخر فصل

۴- جرم یک سوزن ته گرد را چگونه می توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه گیری کرد؟

جواب:

تعداد مشخصی سوزن را روی ترازو قرار داده و وزن آن را اندازه گیری می کنیم. سپس وزن به دست آمده را بر تعداد سوزن ها تقسیم کرده تا وزن هر سوزن به دست آید.
مثلا اگر جرم ۵۰ عدد سوزن ۲۰۰ گرم شد، جرم هر سوزن ۴ گرم خواهد بود.

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

مسئله آخر فصل

۵- گاليله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به عنوان زمان سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده تکرار شونده در طبیعت را نام ببرید که می‌توانند به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان به کار روند.

جواب:

گردش زمین به دور خودش، حرکت زمین به دور خورشید، حرکت ماه به دور زمین، ضربان قلب و تعداد تنفس.



انتخاب آنلاین معلم خصوصی

مسئله آخر فصل

۶- الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

ب) یک میلیارد ثانیه دیگر، تقریباً چند سال پیرتر می شوید؟

جواب:

الف)

$$1 \mu\text{G} \times \frac{10^{-6} \text{G}}{1 \mu\text{G}} \times \frac{100 \text{yr}}{1 \text{G}} \times \frac{365 \text{D}}{1 \text{yr}} \times \frac{24 \text{h}}{1 \text{D}} \times \frac{60 \text{min}}{1 \text{h}} \approx 52,5 \text{ min}$$

ب)

$$1,000,000,000 \text{ s} = 10^9 \text{ s} \times \frac{1 \text{h}}{3600 \text{s}} \times \frac{1 \text{D}}{24 \text{h}} \times \frac{1 \text{yr}}{365 \text{D}} \approx 31 \text{ yr}$$

مسئله آخر فصل

۷- هکتار، از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار مترمربع است.

الف) اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن چند هکتار است؟

جواب:

الف)

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3,14 \times (6,4 \times 10^6)^2 \approx 5,144 \times 10^{14} \text{ m}^2 \times \frac{\text{هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} = 5,144 \times 10^{10} \text{ هکتار}$$

انتخاب آنلاین معلم خصوصی



مسئله آخر فصل

۷- ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟
این مساحت چند درصد از مساحت کره زمین است؟

جواب:

ب) مساحت کل سرزمین ایران ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع است:

$$A_{\text{Iran}} = 1,648,195 \times 10^6 \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} = 1,648,195 \times 10^8 \text{ هکتار}$$

$$\frac{A_{\text{Iran}}}{A} \times 100 = \frac{1,648,195 \times 10^8 \text{ هکتار}}{5,144 \times 10^{10} \text{ هکتار}} \times 100 \approx 0,32 \%$$

مسئله آخر فصل

۸- یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های شناخته‌شده در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه جواهرات ملی نگهداری می‌شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس‌های مشهور جهان است که جرمی حدود ۱۰۸ قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگهداری می‌شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است، جرم دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟

جواب:

$$۲۰۰ \text{ mg} = ۱ \text{ قیراط}$$

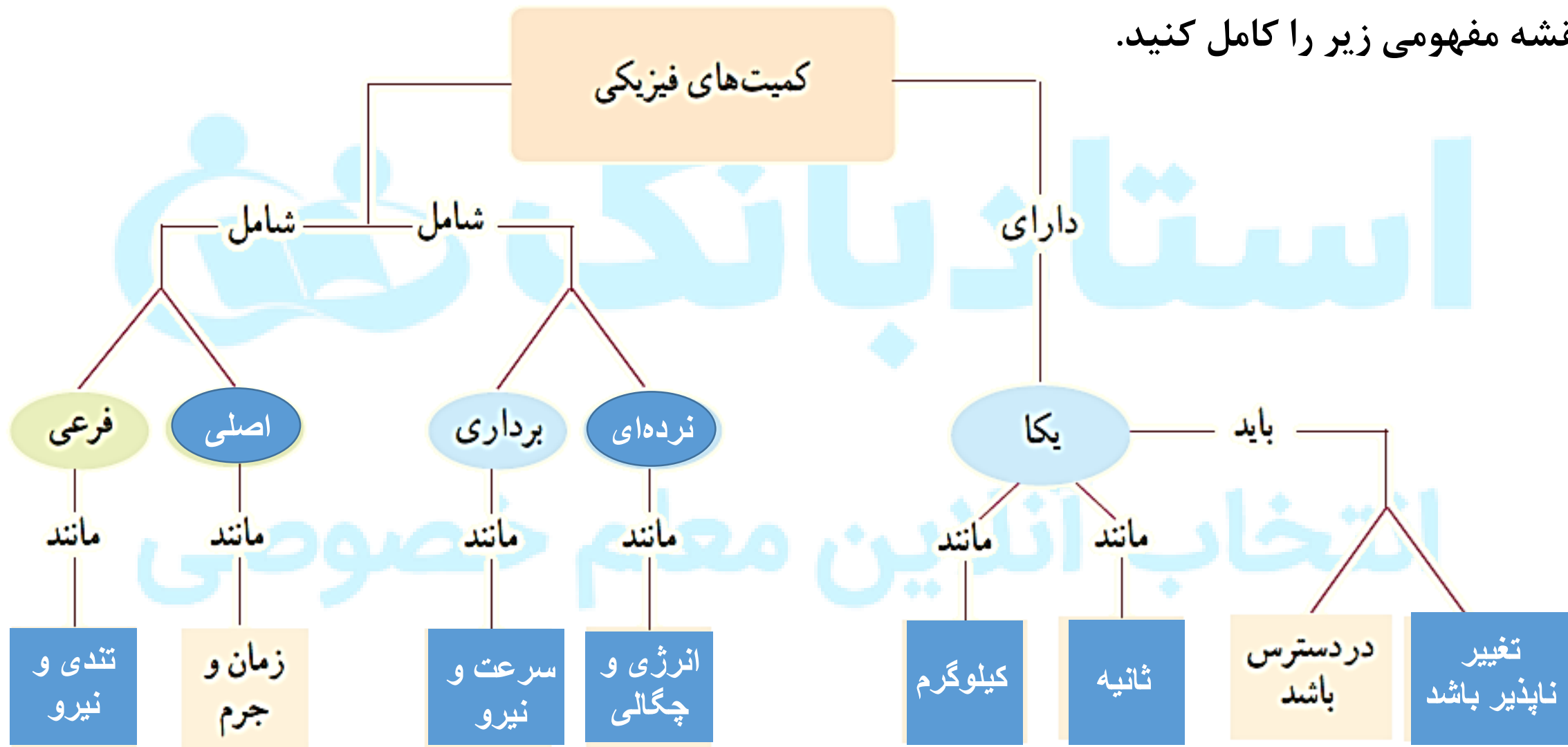
$$۱ \text{ mg} = ۱۰^{-۳} \text{ g}$$

$$۱۸۲ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ g}}{۱ \text{ mg}} = ۳۶,۴ \text{ g}$$

$$۱۰۸ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ g}}{۱ \text{ mg}} = ۲۱,۶ \text{ g}$$

مسئله آخر فصل

۹- نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



مسئله آخر فصل

۱۰- سریع ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هِسپروئوکا است که در مدت ۱۴ روز، ۳٫۷ متر رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه بر حسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟

جواب:

$$\frac{3.7 \text{ m}}{14 \text{ D}} = ? \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{3.7 \cancel{\text{m}}}{14 \cancel{\text{D}}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \cancel{\text{m}}} \times \frac{1 \cancel{\text{D}}}{24 \cancel{\text{h}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \cancel{\text{s}}} \approx 3.06 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$



مسئله آخر فصل

۱۱- $1\text{ft}=12\text{in}$ است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است بر حسب متر به دست آورید. هر اینچ ۲٫۵۴۰ سانتی متر است.

جواب:

$$30000\text{ft} \times \frac{12\text{in}}{1\text{ft}} \times \frac{2,540\text{cm}}{1\text{in}} \times \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \approx 9144\text{m}$$

مسئله آخر فصل

۱۲- قدیمی ترین سنگ نوشته حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش بازمی گردد که به فرمان کوروش، پادشاه ایران در دوره هخامنشیان نوشته شده است. سن این سنگ نوشته بر حسب ثانیه چقدر است؟
جواب:



$$2550 \cancel{\text{yr}} \times \frac{365 \cancel{\text{D}}}{1 \cancel{\text{yr}}} \times \frac{24 \cancel{\text{h}}}{1 \cancel{\text{D}}} \times \frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1 \cancel{\text{h}}} \approx 8,4168 \times 10^4 \text{ s}$$

انتخاب آنلاین معلم خصوصی

مسئله آخر فصل

۱۳- تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می شود. هر گره دریایی برابر $0,5144 \text{ m/s}$ است.

الف) اگر یک کشتی حمل کالا با تندی ۱۴ گره از بندر شهید رجایی به طرف جزیره لاوان حرکت کند، تندی آن را بر حسب کیلومتر بر ساعت به دست آورید.

جواب:

الف)

$$v = 14 \text{ گره} \times \frac{0,5144 \text{ (m/s)}}{1 \text{ گره}} \approx 7,20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 25,92 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

مسئله آخر فصل

۱۳- تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می‌شود. هر گره دریایی برابر 0.5144 m/s است.

(ب) مایل، یکی دیگر از یكاهای متداول طول در دستگاه بریتانیایی است. یک مایل دریایی برابر ۱۸۵۲ متر است. تندی کشتی قسمت (الف) را بر حسب مایل بر ساعت به دست آورید.

جواب:

(ب)

$$v = 25.92 \frac{\cancel{\text{km}}}{\text{h}} \times \frac{1000 \cancel{\text{m}}}{1 \cancel{\text{km}}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1852 \cancel{\text{m}}} \approx 14 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$$

مسئله آخر فصل

۱۴- ذرع و فرسنگ از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای طول است. هر ذرع ۱۰۴ سانتی‌متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است. قشم، بزرگ‌ترین جزیره خلیج فارس است که مساحت آن از بیش از بیست کشور جهان بزرگ‌تر است. طول این جزیره حدود ۱۲۰ کیلومتر برآورد شده است. این طول را بر حسب ذرع و فرسنگ بیان کنید.

جواب:

$$۱۲۰ \text{ km} = ? \text{ ع}$$

$$۱ \text{ km} = ۱۰۰۰ \text{ m}$$

$$۱۰۰ \text{ cm} = ۱ \text{ m}$$

$$۱۰۴ \text{ cm} = ۱ \text{ ع}$$

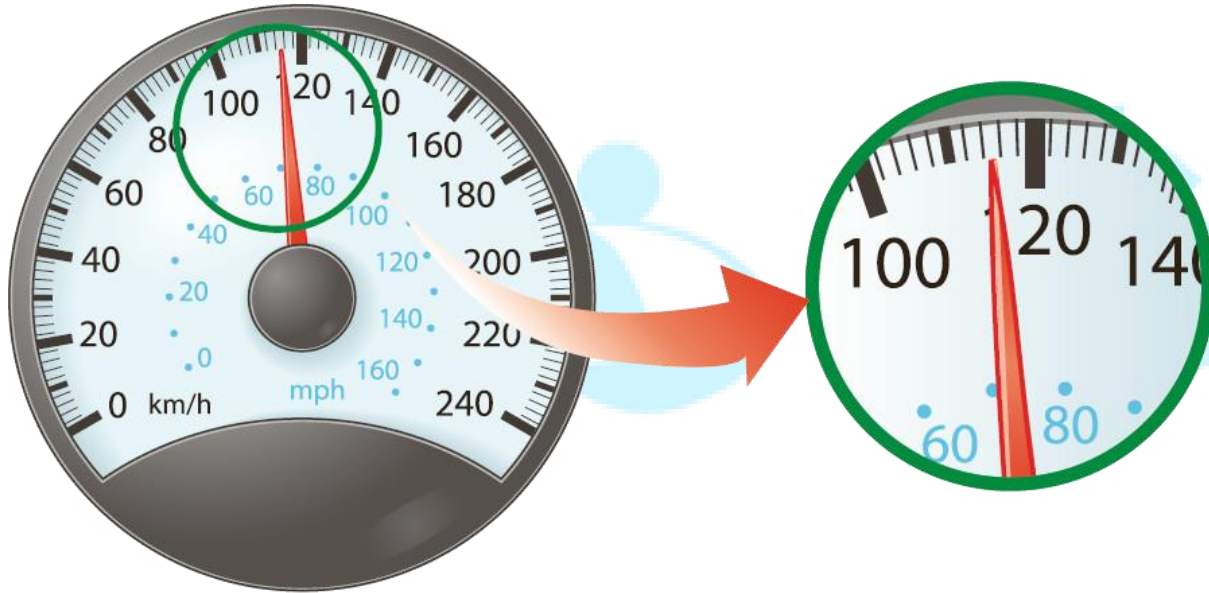
$$\Rightarrow ۱۲۰ \cancel{\text{km}} \times \frac{۱۰۰۰ \cancel{\text{m}}}{۱ \cancel{\text{km}}} \times \frac{۱۰۰ \cancel{\text{cm}}}{۱ \cancel{\text{m}}} \times \frac{۱ \text{ ع}}{۱۰۴ \cancel{\text{cm}}} = ۱۱۵۳۸۴,۶۱۵ \text{ ع}$$

$$۱۲۰ \text{ km} = ? \text{ فرسنگ}$$

$$۱۲۰ \text{ km} = ۱۱۵۳۸۴,۶۱۵ \text{ ع} \times \frac{۱ \text{ فرسنگ}}{۶۰۰۰ \text{ ع}} = ۱۹,۲۳۱ \text{ فرسنگ}$$

مسئله آخر فصل

۱۵- شکل زیر، صفحه تندی سنج یک خودرو را نشان می‌دهد.
دقت این تندی سنج چقدر است؟



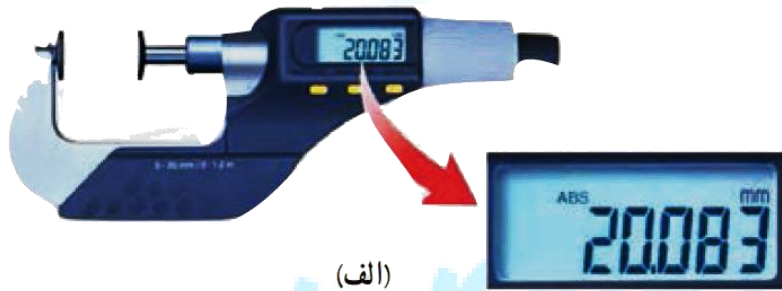
جواب:

با توجه به اینکه تندی سنج اعداد بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتر بر ثانیه را به ۱۰ بخش تقسیم کرده است، دقت آن ۲ کیلومتر بر ثانیه است.

مسئله آخر فصل

۱۶- در بسیاری از کارگاه‌های صنعتی، مانند تراشکاری‌ها، اندازه‌گیری طول با ابزارهای دقیق‌تر از خط کش میلی‌متری انجام می‌شود. این ابزارها، کولیس و ریزسنج نام دارند که به دو صورت مدرج و رقمی (دیجیتال) ساخته می‌شوند. در درس آزمایشگاه علوم، با نحوه کار کولیس و ریزسنج مدرج و ثبت نتیجه اندازه‌گیری (شامل دقت ابزار و خطای آن) توسط آن‌ها آشنا خواهید شد. شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد. دقت هر یک از این وسیله‌ها را مشخص کنید.

جواب:



(الف)

دقت اندازه‌گیری: 0.001 میلی‌متر



دقت اندازه‌گیری: 0.01 میلی‌متر

مسئله آخر فصل

۱۷- الف) قطعه‌ای فلزی به شما داده شده است و ادعا می‌شود که از طلای خالص ساخته شده است. چگونه می‌توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

جواب:

الف) ابتدا با استفاده از جرم و حجم قطعه فلز، چگالی آن را به دست می‌آوریم. سپس چگالی قطعه فلز را با چگالی طلای خالص مقایسه می‌کنیم، اگر چگالی به دست آمده برابر با چگالی طلای خالص باشد، قطعه فلز از جنس طلای خالص است و اگر چگالی آن کم‌تر از چگالی طلای خالص بود، قطعه فلز ناخالصی دارد.



مسئله آخر فصل

۱۷- ب) بزرگ‌ترین شمش طلا با حجم $1,573 \times 10^4 \text{ cm}^3$ و جرم 250 kg ساخته شده است. چگالی این شمش طلا را به دست آورید.

جواب:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250 \text{ kg}}{1,573 \times 10^4 \text{ cm}^3} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \approx 1/589 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ب)



پ) نتیجه به دست آمده در قسمت ب) را با چگالی طلا در جدول ۱-۸ مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را

$$\rho = 1/932 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

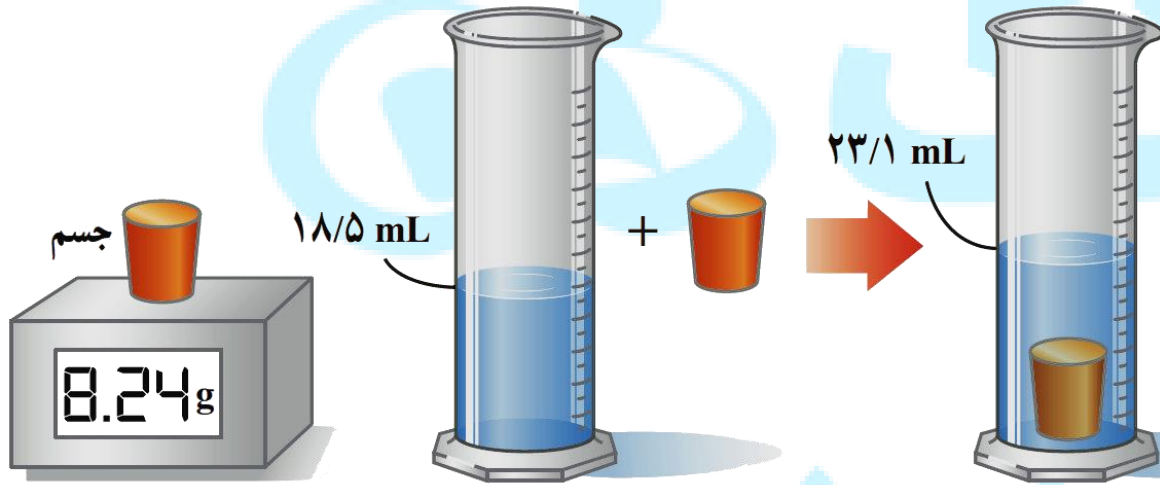
جواب:

پ) این شمش از طلای خالص نیست.

مسئله آخر فصل

۱۸- برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده‌ایم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را بر حسب g/L و g/cm^3 حساب کنید.

جواب:



ترازوی رقمی

$$V = 23,1 - 18,5 = 4,6 \text{ mL} \times \frac{10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ mL}} = 4,6 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8,24 \text{ (g)}}{4,6 \times 10^{-3} \text{ (L)}} \approx 1,8 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\rho = 1,8 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مسئله آخر فصل

۱۹- الف) ستاره‌های کوتوله سفید بسیار چگال هستند و چگالی آن‌ها در SI حدود ۱۰۰ میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده تشکیل‌دهنده این ستاره‌ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می‌شد؟ ابعاد و حجم قوطی کبریت را خودتان تخمین بزنید!

جواب:

الف) ابعاد قوطی کبریت را $۱\text{ cm} \times ۳\text{ cm} \times ۵\text{ cm}$ فرض می‌کنیم:

$$V = ۱\text{ cm} \times ۳\text{ cm} \times ۵\text{ cm} = ۱۵\text{ cm}^3 \times \frac{۱\text{ m}^3}{۱۰^6\text{ cm}^3} = ۱۵ \times ۱۰^{-6}\text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = ۱۰۰ \times ۱۰^6 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times ۱۵ \times ۱۰^{-6}\text{ (m}^3\text{)} = ۱۵۰۰\text{ kg}$$

مسئله آخر فصل

۱۹- ب) اگر جمعیت کره زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر ۶۰ کیلوگرم و ماده تشکیل دهنده انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتوله سفید فرض شود (فرضی ناممکن!)، ابعاد یک اتاق چقدر باشد تا همه انسان‌ها در آن جای گیرند؟

جواب:



ب) ابتدا جرم ۷ میلیارد نفر انسان روی کره زمین را تخمین می‌زنیم:

$$m = 7 \times 10^9 \times 60 \text{ (kg)} = 4,2 \times 10^{11} \text{ (kg)} = 10^{11} \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{10^{11} \text{ (kg)}}{1000 \times 10^6 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)} = 10^3 \text{ m}^3$$

$$V = a^3 \rightarrow a = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{10^3 \text{ m}^3} = 10 \text{ m}$$