

۱	در چه صورت یک مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می شود؟ در صورتی که مدل یا نظریه فیزیکی با آزمایش های جدید، همخوانی نداشته باشد. یعنی نتایج آزمایش با مدل یا نظریه سازگار نباشد. آنگاه مدل یا نظریه دستخوش تغییر می شود مانند نظریه اتمی
۲	فرایند مدل سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید. مدل سازی در فیزیک: فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن، به راحتی فراهم شود. باید توجه داشت که فقط اثرهای جزئی را نادیده بگیریم؛ نه اثرهای مهم و تعیین کننده را. شکل (الف) در شکل روبرو، جعبه را به صورت یک نقطه با جرم مدلسازی کردیم. و نیروی دست و نیروی وزن وارد بر جعبه را هم رسم کردیم و از نیروی مقاومت هوا چشم پوشی کرده ایم. شکل (ب)
۳	سعی کنید با نگاه کردن، طول برخی از اجسامی را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آنها را با خط کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده اند؟ پیشنهادهایی برای حل پرسش: ۱- طول خودکار خود را ابتدا بر حسب سانتی متر حدس بزنید و سپس با خط کش آن را اندازه بگیرید. ۲- طول و عرض اتاقی که در هستید را حدس بزنید. سپس با استفاده از متر آن را اندازه گیری کنید. در نهایت نتایج را مقایسه کنید و ببینید تا چه مقدار نزدیک حدس زده اید.
۴	جرم یک سوزن ته گرد را چگونه می توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه گیری کرد؟ ابتدا تعدادی سوزن ته گرد کاملاً مشابه را میگیریم و تعداد آن را می شماریم (۵۰۰ عدد سوزن ته گرد). سپس آنها را روی ترازوی آشپزخانه قرار می دهیم و جرم آن را می خوانیم. در نهایت باید جرم بدست آمده را تقسیم بر ۵۰۰ کنیم تا جرم هر یک از سوزن ته گردها بدست آید.
۵	گاليله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به عنوان زمان سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده تکرارشونده در طبیعت را نام ببرید که می توانند به عنوان ابزار اندازه گیری زمان به کار روند. تعداد دفعات تنفس، حرکت رفت و برگشتی یک آونگ، چکیدن منظم قطرات آب، در مقیاس های بزرگتر گردش ماه به دور زمین و گردش زمین به دور خورشید

۶

الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

$$1 \mu ce \times \frac{10^{-4} ce}{1 \mu ce} \times \frac{10^2 y}{1 ce} \times \frac{365 day}{1 y} \times \frac{24 h}{1 day} \times \frac{60 min}{1 h} = 52560 \times 10^{-3}$$

$$= 52.56 \times 10^3 \times 10^{-3} = 52.56 \times 10^0 = \boxed{52.56 min}$$

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

$$10^9 s \times \frac{1 day}{86400 s} \times \frac{1 y}{365 day} = \frac{10^9}{31536000} y = \frac{10^9}{3.15 \times 10^7} y = \frac{100}{3.15} y$$

$$= \boxed{31.75 y}$$

۷



هکتار، از جمله یکه‌های متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار مترمربع است.
الف) اگر زمین را کره ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن چند هکتار است؟

$$1 H = 10000 m^2 = 10^4 m^2$$

$$S_{کره} = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times (6400 \times 10^3)^2 = 514,080 \times 10^6 m^2$$

$$S_{H} = 514 \times 10^6 m^2 \times \frac{1 H}{10^4 m^2} = \boxed{514 \times 10^2 H}$$

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

مساحت کل با در نظر گرفتن خشکی و سهم دریای خزر و خلیج فارس و دریای عمان تقریباً ۱۸۸۰۰۰۰ کیلومتر مربع است.

$$188 \times 10^4 km^2 \times \left(\frac{10^3 m}{1 km}\right)^2 \times \frac{1 H}{10^4 m^2} = 188 \times 10^8 H$$

$$\boxed{\frac{نخستین فرضی}{کل} \times 100}$$

$$\frac{188 \times 10^8 H}{514 \times 10^2 H} \times 100 = \boxed{36.5 \%}$$

۸

یکی از بزرگترین الماس های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه جواهرات ملی نگه داری می شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس های مشهور جهان است که جرمی حدود ۱۰۸ قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگه داری می شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است، جرم الماس دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟



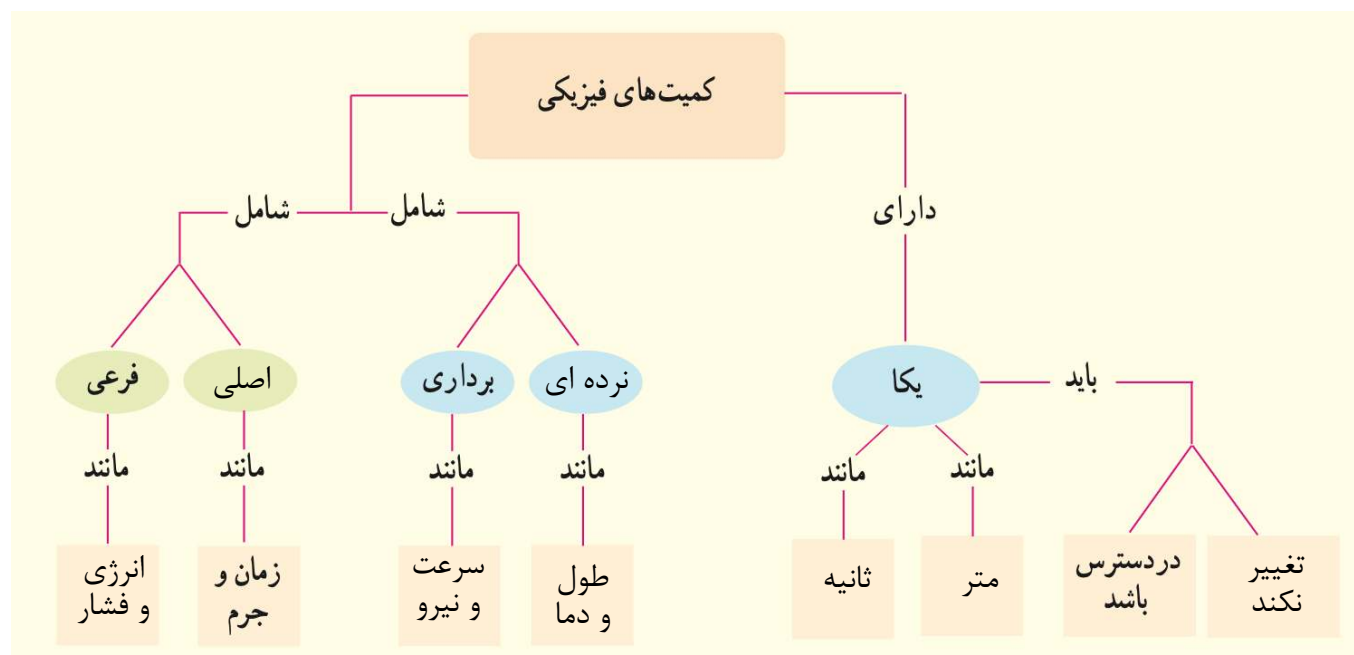
$$\frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} = \frac{1 \text{ قیراط}}{200 \text{ mg}}$$

$$182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 36.4 \text{ g} = 36.4 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$108 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 21.6 \text{ g} = 21.6 \times 10^{-3} \text{ g}$$

۹

نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



۱۰ سریعترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپرویکا است که در مدت ۱۴ روز، ۳.۷ متر رشد می کند، آهنگ رشد این گیاه بر حسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟



$$\frac{3.7 \text{ m}}{14 \text{ day}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{86400 \text{ s}} = \frac{3.7 \mu\text{m}}{12,096 \times 10^6 \text{ s}}$$

$$= \frac{3.7 \mu\text{m}}{1,2096 \text{ s}} = \boxed{3.104 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}}$$

۱۱ دستگاه بریتانیایی یکاها، دستگاهی است که در برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان همچنان استفاده می شود. یکای اصلی طول در این دستگاه پا (فوت) و یکای کوچک تر آن اینچ است به طوری که $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است بر حسب متر بدست آورید. هر اینچ ۲.۵۴ سانتی متر است.

$$3 \times 10^4 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 91,44 \times 10^2 \text{ m}$$

$$= \boxed{9144 \text{ m}}$$

۱۲ قدیمی ترین سنگ نوشته حقوق بشر که تا کنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش باز می گردد که به فرمان کوروش، پادشاه ایران در دوره هخامنشیان نوشته شده است. این مدت بر حسب ثانیه چقدر است؟



$$1 \text{ day} = 86400 \text{ s}$$

$$2550 \text{ y} \times \frac{365 \text{ day}}{1 \text{ y}} \times \frac{86400 \text{ s}}{1 \text{ day}} = 8.04148 \times 10^8 \text{ s} = 8 \times 10^8 \text{ s}$$

۱۳ تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می شود. هر گره دریایی برابر ۰.۵۱۴۴ متر بر ثانیه است. تاریخچه گره دریایی به حدود ۴۰۰ سال پیش باز می گردد، زمانی که ملوانان تندی متوسط کشتی خود را با استفاده از وسیله ای به نام تندی سنج شناور اندازه می گرفتند. این وسیله شامل طنابی بود که در فواصل مساوی، گره ای روی آن زده شده بود. در حین کشیده شدن طناب به دریا، تعداد گره های رد شده از دست ملوان در یک زمان معین شمرده می شد و تندی متوسط کشتی را بدست می آوردند. پس از آن، ملوان ها از واژه گره برای بیان تندی متوسط کشتی استفاده می کنند.

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 بدست آورید.

$$14 \text{ g} \times \frac{0.5144 \text{ m}}{1 \text{ s}} \times \frac{3.6 \text{ km}}{1 \text{ m}} = 25.93 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = \frac{3600}{1000} = 3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

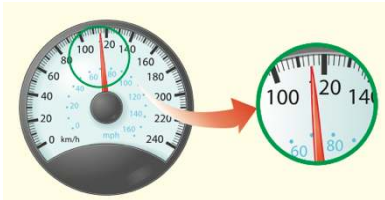
$$25.93 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mi}}{1852 \text{ m}} = \frac{25930 \text{ mi}}{1852 \text{ h}} = 14 \frac{\text{mi}}{\text{h}}$$

۱۴ ذرع و فرسنگ از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای طول است. هر ذرع ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است. قشم، بزرگ ترین، 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.

$$\text{ذرع} = 4000 = \text{فرسنگ} \quad 1 \quad 1.04 \text{ cm} = \text{ذرع} \quad 1$$

$$\begin{aligned} \text{ذرع} &= 115000 = \frac{120 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ cm}}{1.04 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{1.04 \text{ cm}}}{1.04} = \frac{120}{1.04} \times 10^5 \\ &= 115000 \text{ ذرع} \\ \text{فرسنگ} &= 19 = \frac{115000 \text{ ذرع} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{4000 \text{ ذرع}}}{1} = \frac{115000}{4000} = 28.75 \approx 29 \text{ فرسنگ} \end{aligned}$$

۱۵ شکل زیر، صفحه تندی سنج یک خودرو رو نشان می دهد. دقت این تندی سنج چقدر است؟



$$\text{دقت اندازه گیری} = 2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۱۶ در بسیاری از کارگاه های صنعتی، مانند تراشکاری ها، اندازه گیری طول با ابزارهای دقیق تر از خط کش میلی متری انجام می شود. این ابزارها، کولیس و ریزسنج نام دارند که به دو صورت مدرج و رقمی (دیجیتال) ساخته می شوند. در درس آزمایشگاه علوم با نحوه کار کولیس و ریزسنج مدرج و ثبت نتیجه گیری (شامل دقت ابزار و خطای آن) توسط آنها آشنا خواهید شد. شکل های الف و ب به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می دهد. دقت هر یک از این وسیله ها را مشخص کنید.



$$\text{دقت} = 0.01 \text{ mm} \quad \text{(ب)}$$

$$\text{دقت} = 0.001 \text{ mm} \quad \text{(الف)}$$

۱۷

الف) قطعه فلزی توپر به شما داده شده است و ادعا می شود که از طلای خالص ساخته شده است. چگونه می توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

ابتدا قطعه فلز را روی ترازوی دقیق قرار می دهیم و جرم آن (m) را بدست می آوریم. سپس قطعه را در یک استوانه مدرج می اندازیم و مقدار آب بالا آمده را می خوانیم که حجم قطعه فلز (V) است. سپس با استفاده از فرمول $\rho = \frac{m}{V}$ چگالی آن را حساب می کنیم و با چگالی طلا در جدول مقایسه می کنیم تا درستی ادعا مشخص شود.

ب) بزرگ ترین شمش طلا با حجم $1.573 \times 10^4 \text{ cm}^3$ و جرم 250 kg توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است. چگالی این شمش طلا را به دست آورید.

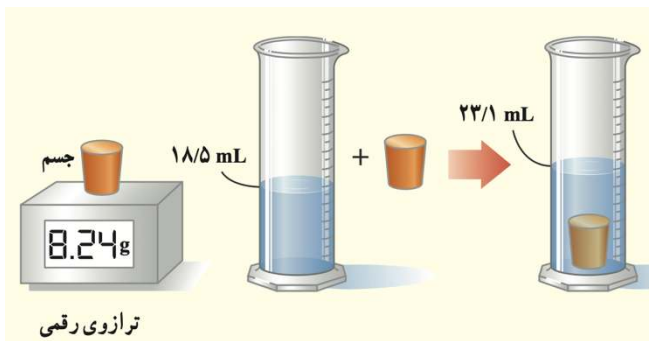
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250 \times 10^3}{1.573 \times 10^4 \times 10^{-6}} = \frac{250}{1.573} \times 10^3 = 159 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = 159 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad \rho = 19.3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ چگالی طلا جدول}$$

پ) طلای فایس فلزی نرم و منعطف است. برای استحکام قطعه های طلا، مداری از نقره، مس، نقره، نیکل، پالادیوم، روی با آن مخلوط می کنیم.

۱۸

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



$$V = 23.1 - 18.5 = 4.6 \text{ mL}$$

حجم جامد

$$m = 8.24 \text{ g}$$

$$\rho = 1.8 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8.24}{4.6} = 1.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 1800 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

الف) ستاره های کوتوله سفید بسیار چگال هستند و چگالی آنها در SI حدود 10^9 میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده تشکیل دهنده این ستاره ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می شد؟ ابعاد قوطی کبریت را با خط کش اندازه گیری کنید.

$$\rho = 1 \times 10^9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V = 24,25 \text{ cm}^3 \rightarrow 5 \text{ cm} \times 3,5 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm} : \text{ابعاد قوطی کبریت}$$

$$V = 24,25 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 1 \times 10^9 \times 24,25 \times 10^{-6} = 24,25 \times 10^3 = \boxed{24250 \text{ kg}}$$

ب) اگر جمعیت کره زمین حدود 8 میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر 60 کیلوگرم و ماده تشکیل دهنده انسان ها از جنس ستاره های کوتوله سفید فرض شود (فرضی ناممکن)، ابعاد یک اتاق چقدر باشد، تا همه انسان ها در آن جای گیرند؟

$$m_{\text{انسان در زمین}} = 8 \times 10^9 \times 60 \text{ kg} = 48 \times 10^{10} \text{ kg}$$

$$\rho = 1 \times 10^9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{48 \times 10^{10}}{1 \times 10^9} = 48 \times 10^2 = 4800 \text{ m}^3$$

$$V = 3 \text{ m} \times 40 \text{ m} \times 40 \text{ m}$$

لینک های فیزیکفا:

Website: <https://physicfa.ir>

Telegram: <https://t.me/physicfa>

Aparat: <https://aparat.com/physicfa>

Youtube: <https://youtube.com/@physicfaa>

Instagram: <https://instagram.com/physic.fa>

bale: <https://ble.ir/physicfa>