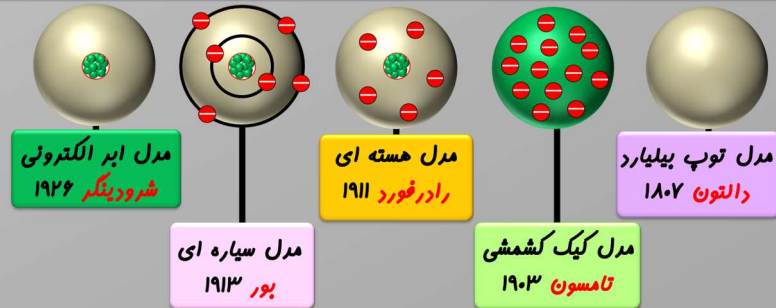


جزوه تمرین های دوره ای فصل یک دهم

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

مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و اگر نتایج آزمایش های جدید نشان دهد که نظریه فیزیکی صحیح نیست باید بازنگری شود



با فولیتو فولی، تو

تمرینات دوره ای فیزیک و اندازه گیری

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

مدل سازی در فیزیک فرآیندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آسانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود



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 آن ها را با خط کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده اند؟

| موارد اندازه گیری شده | طول کتاب فیزیک | طول خودکار | طول کلاس |
|-----------------------|----------------|------------|----------|
| اندازه برآورد شده | ۳۰cm | ۱۵cm | ۶m |
| اندازه واقعی | ۲۷cm | ۱۲cm | ۷m |

جزوه تمرین های دوره ای فصل یک دهم

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

گردش زمین به دور خود، گردش زمین به دور خورشید، گردش ماه به دور زمین، جزرومد دریاها

با فولیتو فولی، تو

۴- جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟

۱۰۰ سوزن را روی ترازو قرار داده و وزن آن را اندازه‌گیری می‌کنیم. سپس وزن به دست آمده را بر ۱۰۰ تقسیم کرده تا وزن هر سوزن به دست آید. مثال اگر جرم ۱۰۰ عدد سوزن ۲۰۰ گرم شد، جرم هر سوزن ۲ گرم خواهد بود.

۷- هکتار، از جمله یكاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است. الف) اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۰۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم (شکل زیر)، مساحت آن چند هکتار است؟

$$\text{km}^2 \rightarrow \text{m}^2 \rightarrow (\text{هکتار})$$

$$\text{مساحت} = 4\pi r^2 = 4 \times 3 \times 6000^2 = 432 \times 10^6 \text{ km}^2$$

$$432 \times 10^6 \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} = 432 \times 10^8 \text{ هکتار}$$

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

$$\text{مساحت ایران} = 1/64 \times 10^6 \text{ km}^2$$

$$1/64 \times 10^6 \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} = 1/64 \times 10^8 \text{ هکتار}$$

| | | |
|-------------------|----|-------|
| 10 ¹² | T | ترا |
| 10 ⁹ | G | گیگا |
| 10 ⁶ | M | مگا |
| 10 ³ | k | کیلو |
| 10 ² | h | هکتو |
| 10 | da | دکا |
| 1 | | متر |
| 10 ⁻¹ | d | دسی |
| 10 ⁻² | c | سانتی |
| 10 ⁻³ | m | میلی |
| 10 ⁻⁶ | μ | میکرو |
| 10 ⁻⁹ | n | نانو |
| 10 ⁻¹² | p | پیکو |

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

$$(\text{دقیقه}) \rightarrow (\text{ساعت}) \rightarrow (\text{روز}) \rightarrow (\text{سال}) \rightarrow (\text{قرن})$$

$$\text{دقیقه} = 52/56 = \frac{60}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{24}{1 \text{ روز}} \times \frac{365}{1 \text{ سال}} \times \frac{100}{1 \text{ قرن}} \times 10^{-6}$$

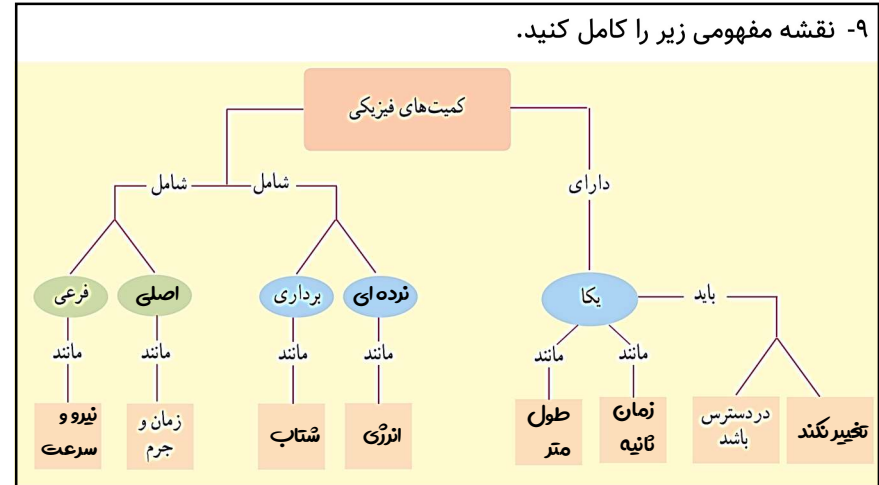
ب) یک میلیارد ثانیه‌ی دیگر، تقریباً چند سال پیرتر می‌شوید؟

$$\text{سال} = 31/7 = \frac{1}{365 \text{ روز}} \times \frac{1}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{1}{60 \text{ دقیقه}} \times \frac{1}{60 \text{ ثانیه}} \times 10^9$$

$$(\text{سال}) \rightarrow (\text{روز}) \rightarrow (\text{ساعت}) \rightarrow (\text{دقیقه}) \rightarrow (\text{ثانیه})$$

جزوه تمرین های دوره ای فصل یک دهم

۹- نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



با فولیتو فولی، تو

۸- یکی از بزرگ ترین الماس های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه ی جواهرات ملی نگهداری 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 نگهداری 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؟

| | | |
|-------------------|----|-------|
| ۱۰ ^{۱۲} | T | ترا |
| ۱۰ ^۹ | G | گیگا |
| ۱۰ ^۶ | M | مگا |
| ۱۰ ^۳ | k | کیلو |
| ۱۰ ^۲ | h | هکتو |
| ۱۰ | da | دکا |
| ۱ | | متر |
| ۱۰ ^{-۱} | d | دسی |
| ۱۰ ^{-۲} | c | سانتی |
| ۱۰ ^{-۳} | m | میلی |
| ۱۰ ^{-۶} | μ | میکرو |
| ۱۰ ^{-۹} | n | نانو |
| ۱۰ ^{-۱۲} | p | پیکو |

$$۱۸۲ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰۰۰ \text{ mg}} = ۳۶/۴ \text{ g}$$

$$۱۰۸ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰۰۰ \text{ mg}} = ۲۱/۶ \text{ g}$$

$$\text{mg} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{قیراط}$$

۱۰- سریع ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپروئوکا است که در مدت ۲۰ روز، ۱۰/۸ متر رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه بر حسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟

$$\text{m} \rightarrow \mu\text{m}$$

$$\text{day} \rightarrow \text{h} \rightarrow \text{min} \rightarrow \text{s}$$

$$\frac{۱۰/۸ \text{ m}}{۲۰ \text{ day}} \times \frac{۱۰^۶ \mu\text{m}}{۱ \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ day}}{۲۴ \text{ h}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۶۰ \text{ min}} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}} = ۶/۲۵ \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

| | | |
|-------------------|----|-------|
| ۱۰ ^{۱۲} | T | ترا |
| ۱۰ ^۹ | G | گیگا |
| ۱۰ ^۶ | M | مگا |
| ۱۰ ^۳ | k | کیلو |
| ۱۰ ^۲ | h | هکتو |
| ۱۰ | da | دکا |
| ۱ | | متر |
| ۱۰ ^{-۱} | d | دسی |
| ۱۰ ^{-۲} | c | سانتی |
| ۱۰ ^{-۳} | m | میلی |
| ۱۰ ^{-۶} | μ | میکرو |
| ۱۰ ^{-۹} | n | نانو |
| ۱۰ ^{-۱۲} | p | پیکو |



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 (فُوت) و یکای کوچک تر آن اینچ است به طوری که ۱ft = ۱۲in است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله ی ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است بر حسب متر به دست آورید. هر اینچ ۲/۵۴ سانتی متر است.

$$\text{ft} \rightarrow \text{inch} \rightarrow \text{cm} \rightarrow \text{m}$$

$$۳۰۰۰۰ \text{ ft} \times \frac{۱۲ \text{ inch}}{۱ \text{ ft}} \times \frac{۲/۵۴ \text{ cm}}{۱ \text{ inch}} \times \frac{۱ \text{ m}}{۱۰۰ \text{ cm}} = ۹۱۴۴ \text{ m}$$

جزوه تمرین های دوره ای فصل یک دهم

با فولیتو فولی، تو

۱۲- قدیمی ترین سنگ نوشته‌ی حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش باز می‌گردد که به فرمان کوروش، پادشاه ایران در دوره‌ی هخامنشیان نوشته شده است. این مدت برحسب ثانیه چقدر است؟

year → day → h → min → s

$$2550 \text{ year} \times \frac{365 \text{ day}}{1 \text{ year}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 8.041 \times 10^5 \text{ s}$$

۱۳- تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می‌شود. هر گره دریایی تقریباً برابر ۰/۵ متر بر ثانیه است. تاریخچه‌ی گره دریایی به حدود ۴۰۰ سال پیش باز می‌گردد، زمانی که ملوانان تندی متوسط کشتی خود را با استفاده از وسیله‌ای به نام تندی سنج شناور اندازه می‌گرفتند. 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 می‌شود و تندی متوسط کشتی را به دست می‌آورند. پس از آن، ملوان ها از واژه «گره» برای بیان تندی متوسط کشتی استفاده می‌کنند.

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

$$14 \text{ گره} \times \frac{0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \text{ گره}} \times \frac{3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 25.2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

۱۳- تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می‌شود. هر گره دریایی تقریباً برابر ۰/۵ متر بر ثانیه است. تاریخچه‌ی گره دریایی به حدود ۴۰۰ سال پیش باز می‌گردد، زمانی که ملوانان تندی متوسط کشتی خود را با استفاده از وسیله‌ای به نام تندی سنج شناور اندازه می‌گرفتند. 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 می‌شود و تندی متوسط کشتی را به دست می‌آورند. پس از آن، ملوان ها از واژه «گره» برای بیان تندی متوسط کشتی استفاده می‌کنند.

ب) مایل، یکی دیگر از یکاهای متداول طول در دستگاه بریتانیایی است. یک مایل دریایی برابر ۲۰۱۶ متر است. تندی کشتی قسمت (الف) را بر حسب مایل بر ساعت به دست آورید.

km → m → mil

$$25.2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mil}}{2016 \text{ m}} = 12.5 \frac{\text{mil}}{\text{h}}$$

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

km → m → cm → (ذرع) → (فرسنگ)

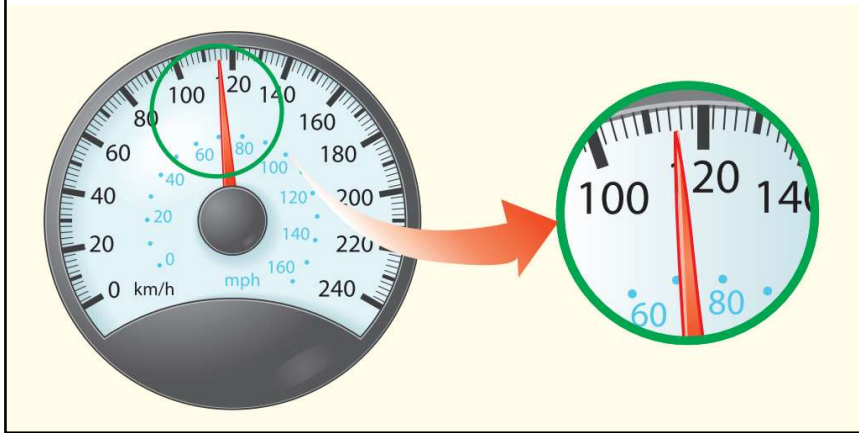
$$120 \text{ km} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{104 \text{ cm}} = 1.15 \times 10^5 \text{ ذرع}$$

$$1.15 \times 10^5 \text{ ذرع} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}} = 19.16 \text{ فرسنگ}$$

جزوه تمرین های دوره ای فصل یک دهم

با فولیتو فولی، تو

۱۵- شکل زیر، صفحه‌ی تندی‌سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت این تندی‌سنج چقدر است؟



۱۶- در بسیاری از کارگاه‌های صنعتی، مانند تراشکاری‌ها، اندازه‌گیری طول با ابزارهای دقیق‌تر از خط‌کش 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 نحوه‌ی کار کولیس و ریزسنج مدرج و ثبت نتیجه‌ی 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.



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؟
 ب) بزرگ‌ترین شمش طلا با حجم $1/6 \times 10^4 \text{ cm}^3$ و جرم 256 kg توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است (شکل زیر). چگالی این شمش طلا را به دست آورید.



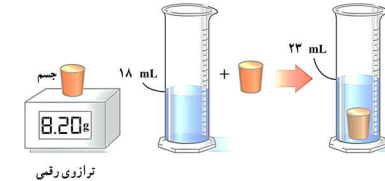
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{256}{1/6 \times 10^4 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

| جدول ۸-۱ | |
|----------|--------------------------------|
| ماده | $\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$ |
| طلا | $19/3 \times 10^3$ |



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.



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8/2}{5} = 1/64 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1/64 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ lit}} = 1640 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$$



با فولیتو فولی، تو

۱۹- الف) ستاره های کوتوله ی سفید بسیار چگال هستند و چگالی آن ها در SI حدود ۱۰۰ میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده ی تشکیل دهنده ی این ستاره ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می شد؟ ابعاد قوطی کبریت را با خط کش اندازه گیری کنید.

$$V = 5 \times 3 \times 1 = 15 \text{ cm}^3 \quad \rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10^8 = \frac{m}{15 \times 10^{-6}} \rightarrow m = 1500 \text{ kg}$$

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

$$m = 7 \times 10^9 \times 60 = 42 \times 10^{10} \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10^8 = \frac{42 \times 10^{10}}{V} \rightarrow V = 4200 \text{ m}^3$$

