

## حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

(۱)

هیچ نظریه‌ای در فیزیک به عنوان حقیقت پایانی در نظر گرفته نشده است. این امکان همواره وجود دارد که مشاهده‌های جدید ایجاب کنند که نظریه‌ای بازننگری یا رد شود. این در ماهیت نظریه فیزیکی نهفته است که می‌توانیم یک نظریه را در صورت یافتن رفتاری که با آن ناسازگار است رد کنیم.

(۲)

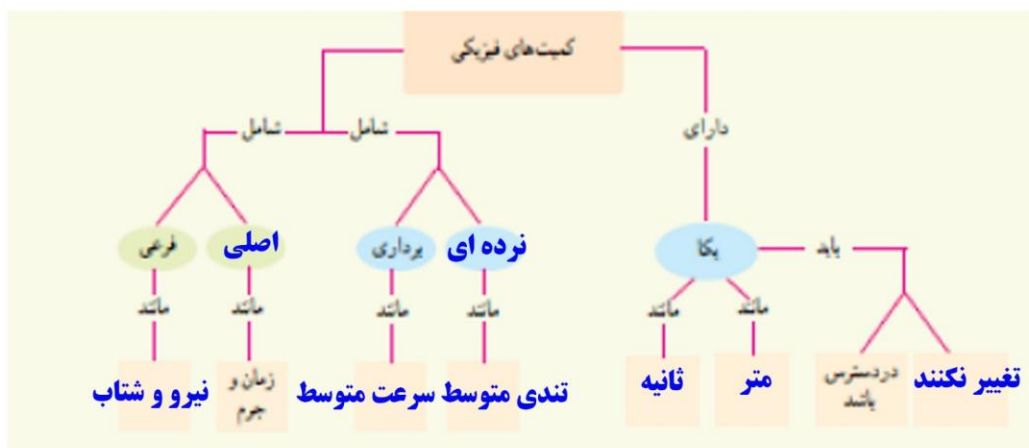
در فیزیک، مدل صورت ساده

شده‌ای از یک دستگاه فیزیکی است که تحلیل آن در شرایط واقعی و با جزئیات کامل، دارای پیچیدگی‌های فراوانی است. مدل آرمانی، ساده‌ترین شکل ممکن برای بررسی یک دستگاه یا پدیده فیزیکی است. برای ساختن یک مدل آرمانی، باید روی مهم‌ترین ویژگی‌های دستگاه تمرکز کنیم و اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم.



telegram.me/physicfa  
physicfa.ir

(۳)



### حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

۵) جرم ۱۰۰ عدد سوزن ته گرد را با ترازوی دُپزخانه اندازه می گیریم. سپس جرم بدست آمده را بر ۱۰۰ تقسیم می کنیم

۶) حرکت رفت و برگشتی یک آونگ ، خروج قطره های آب از شیر آب که سفت بسته نشده است.

۷) الف) با توجه به جدول ۱-۵، هر سال تقریباً  $3.15 \times 10^7$  s است. بنابراین یک

قرن برابر  $3.15 \times 10^9$  s و یک میکرو قرن برابر  $3.15 \times 10^3$  s خواهد شد که

برابر 52.5 min یا تقریباً 50 min می شود.

ب) به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$10^9 \text{ s} = (10^9 \text{ s})(1) = (10^9 \text{ s}) \left( \frac{1 \text{ year}}{3.15 \times 10^7 \text{ s}} \right) = 31.7 \text{ year}$$

۸) الف) با توجه به فرض های مسئله، ابتدا مساحت سطح زمین را پیدا می کنیم.

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3.14 (6.40 \times 10^6 \text{ m})^2 = 5.14 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

telegram.me/physicfa  
physicfa.ir

$$A = (5.14 \times 10^{14} \text{ m}^2) \left( \frac{1 \text{ hektare}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 5.14 \times 10^{10} \text{ hektare}$$

۹)

$$182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ میلی گرم}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{1 \text{ گرم}}{1000 \text{ میلی گرم}} = 36.4 \text{ گرم}$$

$$108 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ میلی گرم}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{1 \text{ گرم}}{1000 \text{ میلی گرم}} = 21.6 \text{ گرم}$$



۱۰) با توجه به داده های مسئله، آهنگ رشد این گیاه را برحسب میکرومتر بر ثانیه به

روش تبدیل زنجیره ای پیدا می کنیم:

$$\frac{3.7 \text{ m}}{14 \text{ day}} = \left( \frac{3.7 \text{ m}}{14 \text{ day}} \right) (1)(1) = \left( \frac{3.7 \text{ m}}{14 \text{ day}} \right) \left( \frac{1 \text{ day}}{86400 \text{ s}} \right) \left( \frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}} \right) = 3.06 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

### حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

(۱۱) با توجه به داده های مسئله داریم:

$$1\text{ft} = 12\text{in} = 12 \times 2.54\text{cm} = 30.48\text{cm} = 0.3048\text{m}$$

$$30000\text{ft} = 30000 \times 0.3048 = 9144\text{m} \approx 9\text{km}$$

(۱۲) با توجه به جدول ۱-۵، هر سال تقریباً  $3.15 \times 10^7\text{s}$  است. بنابراین داریم:

$$2550\text{year} = 2550 \times 3.15 \times 10^7\text{s} \approx 8 \times 10^{10}\text{s} \sim 10^{11}\text{s}$$

مرتبه بزرگی سن سنگ نوشته برحسب ثانیه

(۱۳)

الف) با توجه به داده های مسئله، داریم:

$$1\text{knot} = 0.5144\text{ m/s}$$

[telegram.me/physicfa](https://telegram.me/physicfa)  
[physicfa.ir](https://physicfa.ir)

$$14\text{knot} = (14\text{knot}) \left( \frac{0.5144\text{ m/s}}{1\text{knot}} \right) \approx 7.20\text{ m/s} = 26\text{ km/h}$$

$$7.20\text{ m/s} = (7.20\text{ m/s})(1)(1) \quad \text{ب)}$$

$$= (7.20\text{ m/s}) \left( \frac{1\text{mi}}{1852\text{m}} \right) \left( \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} \right) \approx 14\text{ mi/h}$$

(۱۴)

$$\text{طول جسم} = (53.5\text{mm} - 11.0\text{mm}) \pm 0.5\text{mm} = 42.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$$



از آنجا که موقعیت جسم نسبت به ابزار اندازه گیری تغییری نکرده است، کافی است فقط یک بار خطا را گزارش کنیم.

### حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

۱۵) با توجه به شکل، دقت تندی سنج  $2 \text{ km/h}$  و خطای آن  $\pm 1 \text{ km/h}$  است.



$115 \text{ km/h} \pm 1 \text{ km/h}$

رقم غیرقطعی

[telegram.me/physicfa](https://t.me/physicfa)  
[physicfa.ir](http://physicfa.ir)

۱۶) دانش آموزان باید توجه کنند که در ابزارهای رقمی، یک واحد از آخرین رقم نمایش داده شده در نمایشگر ابزار رقمی، برابر دقت آن است. مثبت و منفی دقت نیز، برای خطای ابزار رقمی است.



$20.083 \text{ mm} \pm 0.001 \text{ mm}$



$16.67 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$

رقم غیرقطعی با رنگ آبی مشخص شده است.

خطای ابزار اندازه گیری

۱۷) الف) یک فرد بزرگ سال به طور میانگین در هر ۴ ثانیه یک مرتبه نفس می کشد.

با توجه به جدول ۱-۵، هر سال تقریباً  $3.15 \times 10^7 \text{ s}$  است. بنابراین مرتبه بزرگی نفس های یک شخص در مدت یک سال، از مرتبه  $10^7$  است. سن میانگین یک فرد نیز ۷۵ سال است که مرتبه بزرگی آن  $10^2$  سال است. به این ترتیب تعداد نفس هایی که یک شخص در طول عمر خود می کشد از مرتبه  $10^9$  تخمین زده می شود.

ب) چشم هر فرد معمولاً در هر ۱۰ ثانیه یک بار پلک می زند و یک سوم هر شبانه روز را هم در حال خواب است. به این ترتیب تعداد پلک هایی که چشم یک شخص در مدت

یک سال می زند، از مرتبه  $10^6$  و در طول عمرش از مرتبه  $10^8$  تخمین زده می شود.



### حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

(۱۸) ابتدا مساحت سطح زمین را پیدا می کنیم:

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3.14(6.40 \times 10^6 \text{m})^2 = 5.14 \times 10^{14} \text{m}^2$$

از آنجا که حدود ۷۰ درصد سطح زمین را آب اقیانوس ها فراگرفته است و عمق اقیانوس ها از مرتبه  $10^3 \text{m}$  است، مرتبه بزرگی حجم آب اقیانوس به صورت زیر تخمین زده می شود:

$$V = Ah \sim 10^{14} \text{m}^2 \times 10^3 \text{m} = 10^{17} \text{m}^3$$

با توجه به اینکه بزرگی چگالی آب اقیانوس از مرتبه  $10^3 \text{kg/m}^3$  است، می توان نوشت:

$$m = \rho V \sim 10^{20} \text{kg}$$

[telegram.me/physicfa](https://t.me/physicfa)  
[physicfa.ir](http://physicfa.ir)

خوب است بدانید نتایج حاصل از اندازه گیری های دقیق تر، مقدار  $1.4 \times 10^{21} \text{kg}$  را گزارش کرده اند.

(۱۹) الف) با به دست آوردن حجم و جرم قطعه طلا، چگالی را به کمک رابطه ۱-۱

حساب می کنیم. اگر مقدار به دست آمده با مقدار درج شده در جدول ۱-۸ منطبق باشد، می توان ادعای ساخته شدن قطعه از طلای خالص را پذیرفت.  
ب) با استفاده از داده های مسئله و رابطه ۱-۸ داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250 \text{kg}}{1.573 \times 10^{-2} \text{m}^3} = 15893 \text{kg/m}^3$$

پ) چگالی طلا در جدول ۱-۸ برابر  $19300 \text{kg/m}^3$  گزارش شده است. همان طور که می دانید طلای خالص، فلزی نرم و انعطاف پذیری است. برای استحکام قطعه هایی که از طلا ساخته می شوند مقداری از فلزهای مس، نقره، نیکل، پالادیوم و روی با آن مخلوط می کنند.

حل تمرین های پایان فصل فیزیک دهم - فصل اول : اندازه گیری

(۲۰) با توجه به داده های روی شکل داریم:

$$m = 8.24\text{g} \quad V = (23.1 - 18.5)\text{mL} = 4.6 \times 10^{-3}\text{L}$$
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8.24\text{g}}{4.6 \times 10^{-3}\text{L}} = 1791\text{g/L}$$

[telegram.me/physicfa](https://t.me/physicfa)  
[physicfa.ir](http://physicfa.ir)

از آنجا که  $1\text{L} = 10^3\text{cm}^3$  است، داریم:

$$\rho = 1.791\text{g/cm}^3$$

(۲۱) الف) اگر ابعاد یک قوطی کبریت را  $5\text{cm} \times 3.5\text{cm} \times 1.5\text{cm}$  تخمین بزنیم در

این صورت حجم آن حدود  $V = 26\text{cm}^3 = 2.6 \times 10^{-5}\text{m}^3$  می شود. به این ترتیب داریم:

$$m = \rho V = (10^8\text{kg/m}^3)(2.6 \times 10^{-5}\text{m}^3) = 2600\text{kg}$$

ب) ابتدا جرم کل تقریبی جمعیت زمین را به دست می آوریم

$$m = 7 \times 10^9 \times 60\text{kg} = 4.2 \times 10^{11}\text{kg}$$

به این ترتیب با توجه به فرض مسئله، که فرضی ناممکن است، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{4.2 \times 10^{11}\text{kg}}{10^8\text{kg/m}^3} = 4200\text{m}^3$$

بنابراین در فضایی به ابعاد  $56\text{m} \times 25\text{m} \times 3\text{m}$  می توان کل جمعیت کره زمین را

جای داد!