



نام و نام خانوادگی :

نام آموزشگاه :

پایه تحصیلی :

زمان آزمون :

نام دبیر :

تاریخ برگزاری :

عنوان آزمون : فصل اول فیزیک دهم تجربی - متوسط



p30konkor.com



تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

ب) $12/5 \frac{\text{mA}^3}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kA}^3}{\text{dm}^3}$

الف) $120 \frac{\text{g}}{\text{min}} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

هکتار، از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است.

الف) اگر زمین را کره‌ای یک‌نواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم (شکل روبه‌رو)، مساحت آن چند هکتار است؟
ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟ این مساحت چند درصد از مساحت کره‌ی زمین است؟



الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است ($1 \text{ AU} \approx 1/50 \times 10^{11} \text{ m}$). فاصله‌ی زمین (منظومه‌ی شمسی) تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید، برحسب یکای نجومی چه قدر است؟
ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامند و آن را با نماد ly نمایش می‌دهند. اختروش‌ها دورترین اجرام شناخته شده از منظومه‌ی شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده‌ی کیهان قرار دارند. فاصله‌ی اختروش‌ها از منظومه‌ی شمسی $1/00 \times 10^{26}$ متر برآورد شده است. این فاصله را برحسب سال نوری بیان کنید. تندی نور را در خلأ $3/00 \times 10^8$ متر بر ثانیه بگیرید.

۴ اگر برای اندازه‌گیری جرم جسمی وزنه در اختیار نداشته باشید، چگونه می‌توانید جرم آن را تعیین کنید؟

۵ دقت اندازه‌گیری پیمانه‌ای به حجم ۵ سانتی‌متر مکعب چقدر است؟ کدامیک از عددهای زیر می‌تواند نتیجه‌ی اندازه‌گیری با این پیمانه باشد؟

۲۰/۵ cm^3 (۴)

۱۹ cm^3 (۳)

۱۲ cm^3 (۲)

۲۰ cm^3 (۱)

۶ بهتر است که هریک از موردهای زیر را با چه ابزاری اندازه بگیریم؟
فاصله دو شهر، قطر یک سیم، ضخامت یک برگ کاغذ، بلندی موی سر، بلندی قد و ضخامت کتاب.





۷

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 $10^4 \times 573 / 1 \text{ cm}^3$ و جرم $250 / 0 \text{ kg}$ توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است (شکل روبه‌رو). چگالی این شمش طلا را به دست آورید.
پ) نتیجه‌ی به دست آمده در قسمت (ب) را با چگالی طلا مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را بیان کنید.



۸

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

ب) $540 \frac{\text{hg} \cdot \text{nm}^2}{\text{min}^3} = \dots W$

الف) $72 \frac{\text{ng}}{\text{km} \cdot h} = \dots \text{Pa}$

۹

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 برحسب $\frac{g}{L}$ و $\frac{g}{\text{cm}^3}$ حساب کنید.



۱۰

ظرفی را تا نیمه پر از آب می‌کنیم و جرم آب و ظرف 200 g می‌شود. اگر آن را کاملاً پر از آب کنیم، جرم آب و ظرف 350 g می‌شود. جرم ظرف را به دست آورید.

۱۱

اگر در معادله $a = \frac{b}{c}$ ، a برحسب وات باشد و c زمان باشد، یکای کمیت b را برحسب یکاهای اصلی بیابید.

۱۲

با استفاده از شیوه‌ی نمادگذاری علمی، 125 متر را بر حسب میکرون (میکرومتر) بنویسید.

۱۳

هر فوت مکعب بر دقیقه برابر با چند متر مکعب بر ساعت است؟ ($1 \text{ in} = 2 / 5 \text{ cm}$, $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$)





۱۴

جدول زیر را برحسب یکاهای SI کامل کنید. (محاسبات مربوط به هر بخش نوشته شود).

چگالی	جرم	حجم
	۲۰ lit	الف
ب	8 cm^3	۴۰۰ mg

۱۵

یک شیشه‌ی نوشابه خالی داریم که بر روی آن حجم آن ثبت شده است. چگونه می‌توانید با استفاده از این شیشه‌ی نوشابه حجم یک استکان آب را اندازه بگیرید؟ آیا این اندازه‌گیری دقیق است؟ توضیح دهید.





$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} \end{array} \right) 120 \frac{g}{\min} \times \frac{60 \min}{1 h} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 g} = 7.2 \frac{\text{kg}}{h}$$

۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{ب} \end{array} \right) 12/5 \frac{\text{mA}^2}{\text{cm}^2} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ kA}}{10^3 \text{ mA}} \right)^2 \times \left(\frac{10^{-1} \text{ cm}}{10^{-2} \text{ dm}} \right)^2 = 12/5 \times 10^{-18} \times 10^2 = 12/5 \times 10^{-16} \frac{\text{kA}^2}{\text{dm}^2}$$

۲

الف) با توجه به فرض‌های مسئله، ابتدا مساحت سطح زمین را پیدا می‌کنیم.

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3.14 \times (6.4 \times 10^6 \text{ m})^2 = 5.1 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

$$A = (5.1 \times 10^{14} \text{ m}^2) \left(\frac{1 \text{ hektare}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 5.1 \times 10^{10} \text{ hektare}$$

ب) مساحت کل کشوری که به دریا دسترسی دارد، شامل مساحت خشکی و مساحت بخشی از دریا (رودخانه‌های مرزی، جزایر و نوار ساحلی) است. برای محاسبه مساحت یک بخش از دریا و برای سادگی، منطقه موردنظر را به صورت مستطیل در نظر می‌گیریم.

۳

الف) توجه کنید که چه بگوییم فاصله‌ی زمین و چه بگوییم فاصله‌ی منظومه‌ی شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید، تفاوتی با هم ندارند (به دلیل فاصله‌ی بسیار زیاد نزدیک‌ترین ستاره نسبت به ابعاد منظومه‌ی شمسی). به این ترتیب فاصله‌ی زمین تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید برحسب یکای نجومی برابر است با:

$$4.2 \times 10^{16} \text{ m} = (4.2 \times 10^{16} \text{ m}) \left(\frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} \right) \cong 2.8 \times 10^5 \text{ AU}$$

ب) ابتدا یک سال نوری را برحسب متر حساب می‌کنیم:

$$1 \text{ ly} = (3 \times 10^8 \text{ m/s}) \left(3.15 \times 10^7 \frac{\text{s}}{\text{yr}} \right) = 9.45 \times 10^{15} \text{ m}$$

به ترتیب فاصله‌ی کوازارها تا منظومه‌ی شمسی برحسب سال نوری برابر است با:

$$1.5 \times 10^{26} \text{ m} = (1.5 \times 10^{26} \text{ m}) \left(\frac{1 \text{ ly}}{9.45 \times 10^{15} \text{ m}} \right) = 1.6 \times 10^{10} \text{ ly}$$

۴

جرم جسم را با جرم مایعی که چگالی آن معلوم است در دو کفه‌ی ترازو مقایسه می‌کنیم و سپس با اندازه‌گیری حجم مایع و محاسبه‌ی جرم آن از طریق چگالی و حجم، جرم مایع و در نتیجه جرم محاسبه می‌شود.

۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری پیمانه‌ای به حجم ۵ سانتی‌متر مکعب برابر ۵ سانتی‌متر مکعب است. (کوچکترین مقداری که یک وسیله‌ی اندازه‌گیری می‌تواند اندازه‌گیری کند دقت اندازه‌گیری آن وسیله محسوب می‌شود) در نمایش مقدار اندازه‌گیری شده توسط یک وسیله‌ی اندازه‌گیری نباید مقداری کمتر از دقت اندازه‌گیری دستگاه وجود داشته باشد و مقدار اندازه‌گیری شده مضرب صحیحی از دقت اندازه‌گیری دستگاه است. بنابراین در اندازه‌گیری حجم مایع توسط پیمانه‌ای به حجم ۵ سانتی‌متر مکعب مقدار اندازه‌گیری شده باید مضرب صحیحی از ۵ سانتی‌متر مکعب باشد.





در اندازه‌گیری‌های بسیار کوچک اگر دقت اندازه‌گیری (خطای اندازه‌گیری) بزرگ باشد خطای نسبی بسیار بزرگ می‌شود و باید از ابزاری با دقت اندازه‌گیری (خطای اندازه‌گیری) بسیار کوچک‌تر از مقدار کمیت مورد اندازه‌گیری استفاده کرد. همچنین در اندازه‌گیری‌های بسیار کوچک اگر دقت اندازه‌گیری (خطای اندازه‌گیری) کوچک باشد به اعدادی بسیار بزرگ در اندازه‌گیری می‌رسیم که در نمایش آن‌ها با مشکل مواجه می‌شویم و در نمایش به صورت نمادگذاری علمی مجبور به حذف بسیاری از ارقام عدد اندازه‌گیری شده هستیم.

بنابراین برای اندازه‌گیری فاصله‌ی دو شهر، قطر یک سیم، ضخامت یک برگ کاغذ، بلندی موی سر، بلندی قد و ضخامت کتاب، استفاده از ابزاری که دقت اندازه‌گیری آن‌ها به ترتیب برابر 1 km ، 0.1 mm ، 0.01 mm ، 1 cm ، 1 cm و 1 mm است مناسب است.

برای اندازه‌گیری قد و بلندی مو استفاده از متری که دارای درجه‌بندی با واحد سانتی‌متر است. همچنین برای اندازه‌گیری ضخامت کتاب استفاده از خط‌کشی که دارای درجه‌بندی با واحد میلی‌متر است مناسب هستند. برای اندازه‌گیری قطر یک سیم و ضخامت یک برگ کاغذ ابزاری مانند کولیس و ریزسنج مناسب هستند. برای اندازه‌گیری فاصله‌ی دو شهر می‌توان از دوربین‌های عکس‌برداری و نقشه‌برداری که برای اندازه‌گیری‌های بزرگ استفاده می‌شوند کمک گرفت.

(الف) با به دست آوردن حجم و جرم قطعه‌ی طلا، چگالی را به دست می‌آوریم. اگر مقدار به دست آمده با مقدار عیار طلای خالص منطبق باشد، می‌توان ادعای ساخته شدن قطعه از طلای خالص را پذیرفت.

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

(پ) چگالی طلا برابر $19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ گزارش شده است. همان‌طور که می‌دانید طلای خالص، فلزی نرم و انعطاف‌پذیر است. برای استحکام قطعه‌هایی از طلا ساخته می‌شوند مقداری از فلزهای مس، نقره، نیکل، پالادیوم و روی با آن مخلوط می‌کنند.

$$\left(\text{الف} \right) \text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \Rightarrow 72 \frac{\text{ng}}{\text{km} \cdot \text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{10^{-9} \text{ kg}}{10^9 \text{ ng}} = \frac{72 \times 10^{-3}}{3600} = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$$

$$\left(\text{ب} \right) W = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 540 \frac{\text{hg} \cdot \text{nm}^2}{\text{min}^2} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{10^3 \text{ hg}} \times \left(\frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)^2 = \frac{540 \times 10^{-18}}{216 \times 10^2} = 2.5 \times 10^{-11}$$

با توجه به داده‌های روی شکل داریم:

$$m = 8/24 \text{ g} \quad V = (23/1 - 18/5) \text{ mL} = 4/6 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8/24 \text{ g}}{4/6 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1791 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\rho = 1/791 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{از آن‌جا که } 1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3 \text{ است، داریم:}$$



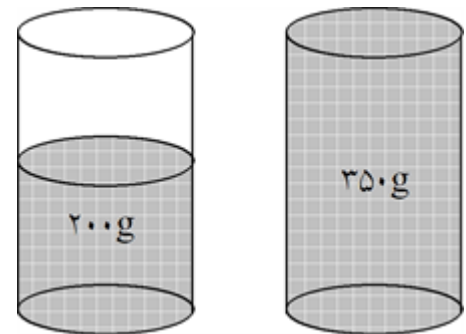


۱۰ نیمه بالایی لیوان ۱۵۰g آب را در خود جای داده است.

$$(350 - 200 = 150g)$$

پس ظرفیت نیمه پایینی لیوان نیز ۱۵۰g است. در نتیجه ظرفیت کل لیوان ۳۰۰g است و جرم لیوان برابر است با:

$$350 - 300 = 50g$$



$$a = \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right], c = [s] \Rightarrow b = ac = \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right] \times [s] = \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} \right] = [J] \quad 11$$

$$1\mu\text{m} = 10^{-6} \text{m} \Rightarrow \frac{1\text{m}}{1\mu\text{m}} = \frac{1}{10^{-6}} = 10^{+6} \quad 12$$

$$\Rightarrow 1\text{m} = 10^{+6} \mu\text{m} \Rightarrow 125\text{m} = 125 \times 10^{+6} \mu\text{m} \Rightarrow 125\text{m} = 1/25 \times 10^{+8} \mu\text{m}$$

$$1 \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} \times \left(\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \Rightarrow \left(\frac{12 \times 2/5}{100} \right)^3 \times 60 = 1/62 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad 13$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} \left\{ \begin{array}{l} 20 \text{ lit} = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \\ \frac{4 \text{ g}}{\text{cm}^3} = 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right\} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 4 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-2} = 80 \text{ kg} \\ \text{ب} \left\{ \begin{array}{l} 400 \text{ mg} = 400 \times 10^{-3} \text{ g} = 400 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \times 10^{-4} \text{ kg} \\ 8 \text{ cm}^3 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \quad 14$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۵ می‌توان شیشه‌ی نوشابه را پر از آب کرد و آن را چند بار در استکان خالی کرد تا آب شیشه کاملاً خالی شود. سپس حجم شیشه را به تعداد استکان‌های پر شده تقسیم کرد. اگر استکان آخر کامل پر نشود این اندازه‌گیری خطا دارد. برای اندازه‌گیری دقیق‌تر و کاهش خطا در اندازه‌گیری می‌توان شیشه را به دفعات پر کرد و در استکان‌ها خالی کرد تا این‌که استکان آخر تقریباً پر باشد. بنابراین داریم:

$$\text{حجم استکان} = \frac{\text{حجم شیشه} \times \text{تعداد پر کردن شیشه}}{\text{تعداد استکان پر شده}}$$

