پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۱ حجم ظرفی که با آب و روغن پر می‌شود ثابت است، بنابراین حجم آب و روغن یکسان است، پس:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow V=\frac{m}{\rho}\Rightarrow\frac{m_{روغن}}{\rho_{روغن}}=\frac{m_{آب}}{\rho_{آب}}\Rightarrow\frac{1000g}{0/8\frac{g}{cm^3}}=\frac{m_{آب}}{1\frac{g}{cm^3}}\Rightarrow m_{آب}=1250g=1/250\times10^3g$$

۲ گزینه ۲ ابتدا طول و عرض زمین را بر حسب متر (m) محاسبه می‌کنیم:

$$\text{طول}: 6000ft=6000ft\times(\frac{12in}{1ft})\times(\frac{2/5cm}{1in})\times(\frac{10^{-2}m}{1cm})=180\times10m=1800m$$

$$\text{عرض}: 4000in=4000in\times(\frac{2/5cm}{1in})\times(\frac{10^{-2}m}{1cm})=100m$$

بنابراین مساحت زمین برابر است با:

$$S=\text{عرض}\times\text{طول}=1800m\times100m=18\times10^4m^2$$

این مساحت بر حسب هکتار برابر است با:

$$18\times10^4m^2=18\times10^4m^2(\frac{\text{هکتار }1}{10000m^2})=18\text{ هکتار}$$

۳ گزینه ۳ وجود یا عدم وجود موارد گزینه‌های (۱) و (۲) و (۴) می‌تواند در محاسبات تاثیر زیادی داشته باشد اما با توجه به جرم کم کاغذ، می‌توان از تغییر وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین صرف‌نظر کرد.

تذکر: توجه داشته باشید که در مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی اثرهای جزئی تر نا دیده گرفته پرفته می‌شود و به اثرهای مهم و تأمین کننده باید توجه داشته باشیم.

۴ گزینه ۴

$$\rho_1=\rho_2\Rightarrow\frac{m_1}{V_1}=\frac{m_2}{V_2}\Rightarrow\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{m_2}{\pi(2R)^2\times\frac{R}{2}}\Rightarrow m_2=1/5M$$

۵ گزینه ۳

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_1+m_2}{V_1+V_2}=\frac{3+(\rho_2V_2)}{\frac{m_1}{\rho_1}+5}=\frac{3+5\times0/8}{\frac{3}{0/3}+5}=\frac{7}{15}\frac{g}{cm^3}\Rightarrow\rho_{\text{مخلوط}}=1400\frac{kg}{m^3}$$

۶ گزینه ۲

$$\text{قیراط }152=\text{قیراط }152\times(\frac{200mg}{1\text{ قیراط}})\times(\frac{1g}{10^3mg})(\frac{10^6\mu g}{1g})$$

$$=152\times200\times10^{-3}\times10^6\mu g=30400\times10^3\mu g=3/04\times10^7\mu g$$

۷ گزینه ۲

$$\frac{\rho_{آهن}}{\rho_{جسم}}=1/3\qquad\rho_{جسم}=\frac{7/8}{1/3}=6\frac{g}{cm^3}\qquad\rho=\frac{m}{V}$$

$$6=\frac{540}{V}\Rightarrow V=\frac{540}{6}=90cm^3$$

۸ گزینه ۲ ابتدا حجم ظاهری مخروط را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{ظاهري}=\frac{1}{3}\pi r^2h=\frac{1}{3}\times3\times2^2\times15\Rightarrow V_{ظاهري}=60cm^3$$

چون ۲۰ درصد از حجم ظاهری مخروط توخالی است، بنابراین حجم واقعی مخروط برابر است با:

$$V_{واقعي}=0/8V_{ظاهري}=0/8\times60\Rightarrow V_{واقعي}=48cm^3$$

در نتیجه با استفاده از تعریف چگالی، داریم:

$$\rho=\frac{m}{V_{واقعي}}=\frac{600}{48}=12/5g/cm^3$$

$$\Rightarrow\rho=12/5g/cm^3\times\frac{10^{-3}kg}{1g}\times\frac{1cm^3}{10^{-6}m^3}\Rightarrow\rho=12/5\times10^3kg/m^3$$

۹ گزینه ۴ کمیت‌های برداری با بزرگی و جهتشان معرفی می‌شوند.

مانند: وزن، سرعت، نیرو، جابه‌جایی، شتاب و ...

۱۰ گزینه ۲ ابتدا تعداد روزهای بارانی را تخمین مرتبهٔ بزرگی می‌زنیم:

تعداد روزهای بارانی در طی یک سال $= 138 = \underbrace{1/38}_{10^0} \times 10^2 \sim 10^2$

اکنون ارتفاع باران و مساحت شهر را تخمین زده و از طریق آن حجم باران در یک روز را به‌دست می‌آوریم:

ارتفاع باران $= 150mm = \underbrace{1/50}_{10^0} \times 10^2 mm = 10^2 mm = 10^{-1} m$

مساحت شهر $= 180km^2 = \underbrace{1/80}_{10^0} \times 10^2 km^2 \sim 10^2 km^2 = 10^8 m^2$

$\Rightarrow$ حجم باران روزانه $=$ مساحت $\times$ ارتفاع $= 10^8 \times 10^{-1} = 10^7 m^3$

$\Rightarrow$ حجم باران سالیانه $=$ حجم باران روزانه $\times$ تعداد روزهای بارانی در یک سال

$= 10^7 \times 10^2 = 10^9 m^3$

حجم بطری $= 1/5L = \underbrace{1/5}_{10^0} \times 10^0 = 10^0 L = 10^{-3} m^3$

تعداد بطری $= \dfrac{\text{حجم کل}}{\text{حجم هر بطری}} = \dfrac{10^9}{10^{-3}} = 10^{12}$ **بطری**