

منبع:

فیزیک

گزینه ۱

۱

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

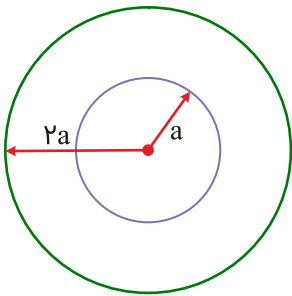
$$۲۱۶ \text{ km/h} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱ \text{ mile}}{۱۸۰۰ \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۶۰ \text{ min}} = ۲ \text{ mile/min}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

گزینه ۴

۲

ابتدا از رابطه چگالی، حجم پوسته کروی را بر حسب شعاع‌های داخلی و خارجی محاسبه کرده، سپس مقدار شعاع داخلی (a) را به دست می‌آوریم.



$$m = \rho V \Rightarrow ۴ \times ۱۰^{-۲} = \frac{\rho_0}{V\pi} \times ۱۰^۳ \times V \Rightarrow V = \frac{۲۸\pi \times ۱۰^{-۵}}{\rho_0}$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۳}\pi [(۲a)^۳ - a^۳] = \frac{۲۸\pi \times ۱۰^{-۵}}{\rho_0} \Rightarrow ۷a^۳ = ۷ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow a = ۱۰^{-۲} \text{ m} = ۱ \text{ cm}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۴

گزینه ۱

۳

$$۴۵ \frac{\text{دور}}{\text{دقیقه}} \times \frac{۲\pi \text{ rad}}{\text{دورا}} \times \frac{۱ \text{ دقیقه}}{۶۰ \text{ s}} = \frac{۳\pi}{۲} \text{ rad/s}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{L\pi((1/1a^2) - a^2)} \Rightarrow \frac{\lambda}{\pi} = \frac{2100}{(10a)\pi(0/21a^2)}$$

$$\Rightarrow \lambda \times (2/1)a^3 = 2100 \Rightarrow a^3 = \frac{2100}{2/1 \times \lambda} = \frac{1000}{\lambda} \Rightarrow a = \frac{1}{2} = 5\text{cm}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۴

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = \frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}}$$

$$68 = m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} \Rightarrow m_{\text{طلا}} = 68 - m_{\text{نقره}}$$

$$V = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}} \Rightarrow 5 = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{19} + \frac{m_{\text{نقره}}}{10}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{680 - 10m_{\text{نقره}} + 19m_{\text{نقره}}}{190} \Rightarrow 9m_{\text{نقره}} = 270 \Rightarrow m_{\text{نقره}} = 30\text{g}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۴

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{r}{\pi} \pi r^3} = \frac{m}{r r^3} = \frac{1/7 \times 10^{-27}}{4 \times (8/4 \times 10^{-16})^3}$$

$$= \frac{1/7 \times 10^{-27}}{2/370816 \times 10^{-48}} \simeq 0/717 \times 10^{18} = 7/17 \times 10^{17} \text{kg/m}^3 = 7/17 \times 10^{14} \text{g/cm}^3$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

فرمول حجم مخروط:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times (0/1)^2 \times 0/2 = 0/01 \times 0/2 = 0/002 \text{m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{5/4}{0/002} = 2700 \text{kg/m}^3$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۴

$$۲۵kWh \times \frac{۱۰^۳W}{۱kWh} \times \frac{۳۶۰۰s}{۱h} \times \frac{۱MJ}{۱۰^۶J} = ۹۰MJ$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

$$\left. \begin{aligned} R_A &= ۲R_B \\ R_B &= ۲r_B \\ m_A &= ۳m_B \\ h_A &= ۳h_B \end{aligned} \right\} \text{طبق داده‌های مسئله:}$$

از رابطهٔ نسبی چگالی کمک می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \frac{\rho_A}{\rho_B} &= \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\pi(R_B^۳ - r_B^۳)h_B}{\pi R_A^۳ h_A} \\ \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} &= \frac{۳m_B}{m_B} \times \frac{(R_B^۳ - \frac{R_B^۳}{۴})h_B}{۴R_B^۳ \times (۳h_B)} = ۳ \times \frac{\frac{۳}{۴}}{۴ \times ۳} = \frac{۳}{۱۶} \end{aligned}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

گام اول

الف) ارتفاع مخروط توپر برابر با طول ضلع مکعب توپر است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است
 $\leftarrow r = \frac{1}{2}a, h = a$ (طول ضلع مکعب، h : ارتفاع مخروط و r : شعاع قاعده مخروط است)

ب) جرم این دو باهم برابر است $\leftarrow m_{\text{مخروط}} = m_{\text{مکعب}}$

ج) چگالی مخروط توپر ρ_1 و چگالی مکعب توپر ρ_2 است؛ کدام $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟

گام دوم

ابتدا حجم مخروط را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3}\pi r^2 h \Rightarrow \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} \times \frac{1}{3} = \text{حجم مخروط}$$

$$\xrightarrow{h=a, r=\frac{a}{2}, \pi=3} \text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \times 3 \times \left(\frac{a}{2}\right)^2 \times a = \frac{a^3}{4}$$

حال نسبت چگالی این دو جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_{\text{مخروط}}}{m_{\text{مکعب}}} = \frac{m_{\text{مخروط}}}{m_{\text{مکعب}}} \times \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{مخروط}}}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{مخروط}}=m_{\text{مکعب}}} \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{مخروط}}} = \frac{a^3}{\frac{a^3}{4}} = 4$$

$$V = \Delta L \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 5000 \text{ cm}^3$$

$$P = \frac{m}{V} \Rightarrow m = P V \xrightarrow{P=1/50 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, V=5000 \text{ cm}^3} m = 1/50 \times 5000 = 5250 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 5.25 \text{ kg}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

توان، از نسبت انرژی به زمان به دست می‌آید. یکای انرژی، ژول است که طبق رابطه انرژی جنبشی $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ ، یکای فرعی انرژی، معادل $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ است. پس یکای فرعی توان، برابر است با:

$$[P] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

ابتدا نسبت حجم دو کره را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{64}{27}$$

حالا با استفاده از رابطه چگالی، نسبت چگالی دو جسم را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{2} \times \frac{64}{27} = \frac{32}{27} = 1/185$$

بنابراین چگالی جسم A، تقریباً ۱۸/۵ درصد بیشتر از چگالی جسم B است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{12 + 12}{10 + 5} = \frac{24}{15} = \frac{8}{5} = 1/6 \text{ gr/cm}^3$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

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 اندازه گیری (شامل دقت ابزار و خطای آن) توسط آن ها آشنا خواهید شد. شکل های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می دهد.

در ضمن دقت اندازه گیری ابزارهای رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند بنابراین دقت این ریزسنج برابر ۰/۰۰۱ mm است.



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

$$2600000000 \text{ L} = 2/6 \times 10^{10} \text{ L}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

$$q = 160 \times 10^{-10} \times 10^{-6} = 160 \times 10^{-16} = 1/6 \times 10^{-14} \text{ C}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

گام اول

الف) شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر $\leftarrow r = 5 \text{ cm}$

ب) و جرم آن ۱۰۸۰ گرم $\leftarrow m = 1080 \text{ g}$

ج) و چگالی آن $2/7 \text{ g/cm}^3$ است $\leftarrow \rho = 2/7 \text{ g/cm}^3$

د) حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ $\leftarrow ? = \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100$

گام دوم

حجم واقعی کره از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ و حجم ظاهری آن از رابطه $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ به دست آورده و سپس درصد نسبت حجم حفره به حجم ظاهری را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{1080}{2/7} = 400 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \xrightarrow{\pi=3} V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

از آنجا که جسم به طور کامل در آب قرار گرفته است بنابراین حجم جسم برابر حجم آب جابه جا شده در استوانه مدرج است.
بنابراین:

$$V = V_2 - V_1 = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL}$$

$$m = 11/5 \text{ g}$$

حال به کمک رابطه زیر چگالی جسم را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11/5 \text{ g}}{4/6 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2500 \text{ g/L} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

نکته: چگالی ماده برحسب g/L و kg/m^3 یکسان است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

استوانه A توپر است؛ لذا حجم آن خواهد شد:

$$V_A = SA = \pi R_A^2 h$$

اما استوانه B توخالی است؛ بنابراین:

$$V_B = \pi [R^2 - R'^2] h$$

R شعاع خارجی و R' شعاع داخلی است. باتوجه به صورت مسئله $R = R_B = R_A$ و $R' = \frac{1}{2}R_A$ داریم:

$$V_B = \pi \left[R_A^2 - \left(\frac{1}{2}R_A \right)^2 \right] h = \frac{3}{4} \pi R_A^2 h$$

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A \pi R_A^2 h = \rho_B \times \frac{3}{4} \pi R_A^2 h$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{4}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۹

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم: (Au نماد شیمیایی طلا و Ag نماد شیمیایی نقره است)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{Au} + m_{Ag}}{V_{Au} + V_{Ag}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{Au} V_{Au} + \rho_{Ag} V_{Ag}}{V_{Au} + V_{Ag}}$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, V_{Au} + V_{Ag} = 5 \text{ cm}^3}{\rho_{Au} = 19 \text{ g/cm}^3, \rho_{Ag} = 10 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 13/6 = \frac{19V_{Au} + 10V_{Ag}}{5} \Rightarrow 19V_{Au} + 10V_{Ag} = 68$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم، مقادیر V_{Au} و V_{Ag} به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 19V_{Au} + 10V_{Ag} = 68 \\ V_{Au} + V_{Ag} = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 19V_{Au} + 10V_{Ag} = 68 \quad (I) \\ 19V_{Au} + 19V_{Ag} = 95 \quad (II) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{II-I} 9V_{Ag} = 27 \Rightarrow V_{Ag} = 3 \text{ cm}^3, V_{Au} = 2 \text{ cm}^3$$

خواسته مسئله محاسبه جرم نقره به کاررفته است؛ پس طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{V_{Ag}} \xrightarrow{\rho_{Ag} = 10 \text{ g/cm}^3, V_{Ag} = 3 \text{ cm}^3} 10 = \frac{m_{Ag}}{3} \Rightarrow m_{Ag} = 10 \times 3 = 30 \text{ g}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

با استفاده از رابطه محاسبه چگالی مخلوط می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned}\rho_{\text{مخلوط}} &= \rho_{\text{الکل}} + \frac{m}{V} \rho_{\text{الکل}} = \frac{1}{V} \rho_{\text{الکل}} = \frac{0.88 \text{ g/cm}^3}{1} \\ \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{0.88}{1} = \frac{1000 + 0.88 V_{\text{الکل}}}{1000 + V_{\text{الکل}}} \\ \Rightarrow 880 + 0.88 V_{\text{الکل}} &= 1000 + 0.88 V_{\text{الکل}} \Rightarrow 0.88 V_{\text{الکل}} = 120 \\ \Rightarrow V_{\text{الکل}} &= 1500 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

توجه: جرم یک لیتر آب برابر $m_1 = 1000 \text{ g}$ و با توجه به تعریف چگالی، جرم الکل برابر است با: $m_2 = \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}} = 0.88 V_{\text{الکل}}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$200 \text{ قیراط} = 200 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} = 40 \text{ g}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

کیلوگرم، آمپر و مول به ترتیب یکای کمیت‌های جرم، جریان الکتریکی و مقدار ماده هستند که همگی کمیت‌های اصلی به حساب می‌آیند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

فاصله دو خط متوالی در وسایل مدرج برحسب واحد آن وسیله برابر دقت اندازه‌گیری وسیله است. بنابراین دقت خط کش ۱ mm است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$182 \text{ قیراط} = 182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \times 10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ قیراط}} = 3.64 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۵

گام اول

طول یک جسم با خط کش برحسب میلی متر (mm) اندازه گیری می شود ← کمترین مقداری که این خط کش اندازه گیری می کند ۱ میلی متر یا ۰/۱ سانتی متر یا ۰/۰۰۱ متر است.

گام دوم

به کمترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد، دقت اندازه گیری آن وسیله می گویند. اگر طول جسم را برحسب سانتی متر بنویسیم تعداد ارقام بعد از ممیز نباید بیشتر از یک رقم شود.

حالا گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: دو رقم اعشار دارد → ۰/۷۵

گزینه ۲: دو رقم اعشار دارد → ۷/۵۲

گزینه ۳: سه رقم اعشار دارد → ۷۵/۰۲۰

گزینه ۴: یک رقم اعشار دارد → ۷۵/۲

پس گزینه ۴ درست است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۸

گام اول

ترازویی با دقت اندازه گیری ۰/۱ گرم ← کمترین مقداری که این ترازو اندازه گیری می کند ۰/۱ گرم است.

گام دوم

دقت اندازه گیری ترازو ۰/۱ گرم است پس نمی تواند کمتر از این مقدار را اندازه بگیرد، یعنی بعد از ممیز فقط یک رقم اعشار می توانیم داشته باشیم.

حالا گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: یک رقم اعشار دارد → ۳۲/۰

گزینه ۲: دو رقم اعشار دارد → ۳۲/۰۹

گزینه ۳: یک رقم اعشار دارد → ۳۲/۵

گزینه ۴: یک رقم اعشار دارد → ۳۲/۹

پس گزینه "۲" جواب سؤال است.

یکای فشار را می‌توانیم از یکاهای کمیت‌های مرتبط در رابطه $P = \frac{F}{A}$ به دست آوریم. یکای نیرو $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ است.

$$[P] = \frac{[F]}{[A]} \Rightarrow [P] = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

دقت اندازه‌گیری به کمترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه بگیرد می‌گویند. با توجه به اینکه واحدهای اندازه‌گیری در هر ۴ گزینه متفاوت است ابتدا باید دقت اندازه‌گیری هر ۴ گزینه را به یک‌شکل واحد دریاوریم، پس:

$$\text{گزینه ۱: } ۸/۷۹ \text{ km} \rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۱ \text{ km} = ۱۰ \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۲: } ۸/۷۹۰ \times ۱۰^۶ \text{ mm} \rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۰۱ \times ۱۰^۶ \text{ mm} = ۱ \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۳: } ۸۷۹۰۰۰ \text{ mm} \rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱ \text{ mm} = ۰/۰۰۱ \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۴: } ۸/۷۹۰۰ \times ۱۰^۳ \text{ m} \rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۰۰۱ \times ۱۰^۳ \text{ m} = ۰/۱ \text{ m}$$

اگر گزینه‌ها را باهم مقایسه کنیم می‌بینیم که دقت اندازه‌گیری در ۸۷۹۰۰۰ mm از بقیه بیشتر است چون تا $۰/۰۰۱ \text{ m}$ را هم می‌تواند اندازه بگیرد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۸

گام اول

الف) حجم مخلوط ۵ cm^3 کاهش می‌یابد $\leftarrow V_1 - V_2 = ۵ \text{ cm}^3$

ب) جرم یخ ذوب‌شده چند گرم است؟ $\leftarrow m = ?$

گام دوم

مقداری یخ به جرم m گرم ذوب می‌شود و به m گرم آب تبدیل می‌شود. تفاوت چگالی آب و یخ باهم، باعث تغییر در حجم مخلوط آب و یخ می‌شود که این تغییر حجم برابر اختلاف حجم m گرم آب و m گرم یخ است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} V_1 - V_2 = ۵ \text{ cm}^3 \\ \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \\ \rho_1 = ۰/۹ \text{ g/cm}^3, \rho_2 = ۱ \text{ g/cm}^3 \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{\rho_1} - \frac{m}{\rho_2} = ۵ \Rightarrow m \left(\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2} \right) = ۵ \Rightarrow m \left(\frac{1}{۰/۹} - \frac{1}{1} \right) = ۵ \Rightarrow m = ۴۵ \text{ g}$$

گام اول

الف) طول هر ضلع مکعب فلزی $L = 10 \text{ cm} \leftarrow 10 \text{ cm}$

ب) جرم آن $m = 6 \text{ kg} \leftarrow 6 \text{ kg}$

ج) اگر چگالی فلز $\rho = 8 \text{ g/cm}^3 \leftarrow 8 \text{ g/cm}^3$ باشد

گام دوم

ابتدا حجم یک مکعب فلزی با جرم 6 kg را به دست می‌آوریم و با حجم مکعبی با اضلاع 10 cm مقایسه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{6}{8000} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 750 \text{ cm}^3$$

در صورتی که حجم مکعب به ضلع 10 cm برابر است با:

$$V = L^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم مکعب فلزی مسئله، از حجم مکعب توپر فلزی بیشتر است که این اختلاف برابر است با:

$$V' = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

پس مکعب حفره خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است.

گام اول

الف) جرم دو کره همگن توپر A و B باهم برابر است $m_A = m_B$

ب) شعاع کره A برابر $r_A = 3 \text{ cm} \leftarrow 3 \text{ cm}$

ج) شعاع کره B برابر $r_B = 6 \text{ cm} \leftarrow 6 \text{ cm}$

د) چگالی کره A چندبرابر چگالی کره B است؟ $\frac{\rho_A}{\rho_B} = ?$

گام دوم

کافی است نسبت $\frac{V_B}{V_A}$ را به دست آورده و در نهایت $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ را محاسبه کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^3 = \left(\frac{6}{3} \right)^3 = 8$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = 8$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۷

گام اول

الف) قطر یک گلوله توپر آلومینیومی ۲ برابر قطر یک گلوله توپر مسی است $\leftarrow \frac{d_{Al}}{d_{Cu}} = \frac{r_{Al}}{r_{Cu}} = 2$

ب) جرم گلوله آلومینیومی $2/4$ برابر جرم گلوله مسی است $\leftarrow \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = 2/4$

ج) چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟ $\leftarrow \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = ?$

گام دوم

ابتدا نسبت $\frac{V_{Cu}}{V_{Al}}$ را به دست آورده و سپس نسبت $\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}$ را می‌یابیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{V_{Al}}{V_{Cu}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_{Al}^3}{\frac{4}{3}\pi r_{Cu}^3} = \left(\frac{r_{Al}}{r_{Cu}}\right)^3 = 8$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{\frac{m_{Al}}{V_{Al}}}{\frac{m_{Cu}}{V_{Cu}}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{V_{Cu}}{V_{Al}} = 2/4 \times \frac{1}{8} = 1/16$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

گام اول

الف) چگالی جسم A، $1/5$ برابر چگالی جسم B $\leftarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 1/5$

ب) اگر جرم 500 سانتی‌مترمکعب از جسم B برابر 200 گرم باشد $\leftarrow m_B = 200 \text{ g}, V_B = 500 \text{ cm}^3$

ج) جرم 200 سانتی‌مترمکعب از جسم A چند گرم است؟ $\leftarrow m_A = ?, V_A = 200 \text{ cm}^3$

گام دوم

کافی است نسبت $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ را نوشته و جرم جسم A را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{m_A}{200} \times \frac{500}{200} \Rightarrow m_A = 120 \text{ g}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۴

گام اول

الف) چگالی مایع A، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است $\leftarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{5}$
 ب) اگر حجم ۸ کیلوگرم از A برابر ۱۰ لیتر باشد $\leftarrow V_A = 10 \text{ lit}, m_A = 8 \text{ kg}$
 ج) حجم ۵ کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟ $\leftarrow m_B = 5 \text{ kg}, V_B = ?$

گام دوم

کافی است نسبت $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ را نوشته و در نهایت V_B را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{8}{5} \times \frac{V_B}{10} \Rightarrow V_B = 5 \text{ lit}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۳

گام اول

الف) حجم جسم A دو برابر حجم جسم B $\leftarrow \frac{V_A}{V_B} = 2$
 ب) جرم جسم A، ۳ برابر جرم جسم B $\leftarrow \frac{m_A}{m_B} = 3$
 ج) چگالی جسم A چندبرابر چگالی جسم B است؟ $\leftarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = ?$

گام دوم

کافی است با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ نسبت چگالی جسم A به چگالی جسم B را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

گام اول

- الف) جرم یک گلوله آهنی ۳۹۰۰ گرم ← $m = 3900 \text{ g}$
 ب) چگالی گلوله آهنی 7800 kg/m^3 است ← $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3 = 7/8 \text{ g/cm}^3$
 ج) چگالی الکل ۸۰۰ گرم بر لیتر ← $\rho' = 800 \text{ g/lit} = 8/10 \text{ g/cm}^3$
 د) چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟ ← $m' = ?$

گام دوم

حجم الکل خارج شده از ظرف برابر حجم گلوله آهنی است، پس اگر حجم گلوله را محاسبه کنیم، جرم الکل به راحتی به دست می‌آید:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 7/8 = \frac{3900}{V} \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3$$

$$\begin{cases} \rho' = \frac{m'}{V} \\ V = V' = 500 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow 8/10 = \frac{m'}{500} \Rightarrow m' = 400 \text{ g}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

گام اول

- الف) گلوله توپری به جرم ۴۲ گرم ← $m = 42 \text{ g}$
 ب) سطح آب از درجه 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد ← $V_{\text{گلوله}} = \Delta V = 54 - 50 = 4 \text{ cm}^3$
 ج) چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ← $\rho = ? \text{ g/cm}^3$

گام دوم

حجم گلوله برابر تغییر حجم مایع درون استوانه است، بنابراین چگالی آن برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{42}{4} = 10/5 \text{ g/cm}^3$$

گام اول

- الف) یک قطعه فلز ۹۰ گرمی $\leftarrow m = 90 \text{ g} = 0.09 \text{ kg}$
 ب) سطح آب درون استوانه به اندازه $1/2 \text{ cm}$ بالا می‌آید $\leftarrow \Delta h = 1/2 \text{ cm}$
 ج) اگر سطح مقطع داخلی استوانه $10 \text{ cm}^2 \leftarrow A_1 = 10 \text{ cm}^2$
 د) چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $\leftarrow \rho = ? \text{ g/cm}^3$

گام دوم

از آنجاکه تمام حجم فلز در آب فرو رفته است، حجم آب جابه‌جاشده در ظرف برابر حجم فلز است. پس کافی است حجم آب جابه‌جاشده را به دست بیاوریم و در رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ جایگذاری کنیم تا چگالی فلز به دست بیاید.

$$V_{\text{فلز}} = \text{حجم آب جابه‌جاشده} = A \times h = 10 \times 1/2 = 12 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{90}{12} = 7.5 \text{ g/cm}^3$$

گام اول

- الف) ۴۰ میلی‌متر باران $\leftarrow h = 40 \text{ mm} = 40 \times 10^{-3} \text{ m}$
 ب) روی سطحی به مساحت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع بارید $\leftarrow A = 2500 \text{ km}^2 = 2500 \times (10^3)^2 \text{ m}^2 = 25 \times 10^8 \text{ m}^2$
 ج) جرم این مقدار باران چند کیلوگرم است؟ $\leftarrow m = ?$

گام دوم

باتوجه به رابطه $m = \rho V$ ، کافی است حجم باران را حساب کنیم تا جرم آن به دست آید:

$$V = A \times h = 25 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 10^8 \text{ m}^3$$

$$\begin{cases} m = \rho V \\ \rho = 10^3 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow m = \rho \times V \Rightarrow m = 10^3 \times 10^8 = 10^{11} \text{ kg} \end{cases}$$

کمیت‌های اصلی: طول، جرم، زمان، دما، جریان الکتریکی، شدت نور، مقدار ماده

گزینه "۲" صحیح است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

گام اول

اگر $\frac{1}{3}$ حجم مخلوط، از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_2 باشد

$$V_1 + V_2 = V, \quad V_1 = \frac{V}{3}, \quad V_2 = \frac{2V}{3} \leftarrow$$

گام دوم

کافی است از رابطه $m = \rho V$ استفاده کرده و مقادیر m_1 و m_2 را برحسب ρV به دست آوریم، به این ترتیب ρ برحسب ρ_1 و ρ_2 به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \rho = \frac{m}{V} \\ m_1 + m_2 = m \end{array} \right. &\Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \\ &= \frac{\rho_1 \times \frac{V}{3} + \rho_2 \times \frac{2V}{3}}{\frac{V}{3} + \frac{2V}{3}} = \frac{\rho_1}{3} + \frac{2\rho_2}{3} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \end{aligned}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

گام اول

الف) چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه V_A و V_B برابر 0.75 گرم بر سانتی‌متر مکعب است

$$\rho_T = 0.75 \text{ g/cm}^3 = 750 \text{ g/lit} \leftarrow$$

ب) اگر چگالی مایع A برابر 600 g/lit و چگالی مایع B برابر 800 g/lit باشد $\leftarrow \rho_A = 600 \text{ g/lit}, \rho_B = 800 \text{ g/lit}$

ج) V_A چندبرابر V_B است؟ $\leftarrow \frac{V_A}{V_B} = ?$

گام دوم

برای مخلوط‌ها و آلیاژها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \rho_T &= \frac{m_T}{V_T} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \\ \Rightarrow 750 &= \frac{600V_A + 800V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 600V_A + 800V_B = 750V_A + 750V_B \\ \Rightarrow 150V_A &= 50V_B \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{50}{150} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

اندازه‌گیری را در هر ۴ گزینه بررسی می‌کنیم. از آنجا که مرتبه آخرین رقم سمت راست دقت اندازه‌گیری است، داریم:

$$۱) \quad ۴/۵ \text{ mm} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۱ \text{ mm}$$

$$۲) \quad ۱/۳۵ \text{ cm} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۰۱ \text{ cm} = ۰/۰۱ \times ۱۰ \text{ mm} = ۰/۱ \text{ mm}$$

$$۳) \quad ۵/۴ \text{ cm} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۱ \text{ cm} = ۰/۱ \times ۱۰ \text{ mm} = ۱ \text{ mm}$$

$$۴) \quad ۰/۰۰۲۵ \text{ m} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۰۰۰۱ \text{ m} = ۰/۰۰۰۱ \times ۱۰۰۰ \text{ mm} = ۰/۱ \text{ mm}$$

فقط دقت در گزینه ۳ با دقت خط‌کش همخوانی دارد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

گام اول

(الف) قطعه فلزی به چگالی $\rho_1 = ۲/۷ \text{ g/cm}^3 \leftarrow ۲/۷ \text{ g/cm}^3$

(ب) الکل به چگالی $\rho_2 = ۰/۸ \text{ g/cm}^3 \leftarrow ۰/۸ \text{ g/cm}^3$

(ج) ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد $m_2 = ۱۶۰ \text{ g} \leftarrow$

(د) جرم قطعه فلز چند گرم است؟ $m_1 = ? \leftarrow$

گام دوم

چون ظرف کاملاً از الکل پر شده است، هنگامی که قطعه‌ای را داخل ظرف می‌ریزیم به‌اندازه حجم قطعه، الکل از ظرف بیرون ریخته می‌شود؛ بنابراین ابتدا باید ببینیم ۱۶۰ گرم الکل چه مقدار حجم دارد:

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{۱۶۰}{۰/۸} = ۲۰۰ \text{ cm}^3$$

چون $V_1 = V_2 = ۲۰۰ \text{ cm}^3$ است، داریم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow m_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow m_1 = ۲/۷ \times ۲۰۰ = ۵۴۰ \text{ g}$$

ضخامت جسم $۲/۴ \times ۱۰^{-۳}$ متر اندازه‌گیری شده است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری آن $۰/۰۰۰۱$ متر یا $۰/۰۱$ سانتی‌متر یا $۰/۱$ میلی‌متر می‌باشد.

بنابراین وسیله اندازه‌گیری کولیس است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

چون ابزار اندازه‌گیری دیجیتال (رقمی) است، دقت اندازه‌گیری آن یک واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که نشان داده است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری $0/001 \text{ mA}$ می‌شود. حال این عدد را به میکروآمپر تبدیل کنیم:

$$0/001 \text{ mA} = ? \mu\text{A}$$

$$\Rightarrow 0/001 \text{ mA} = 0/001 \text{ mA} \times \frac{10^{-3} \text{ A}}{1 \text{ mA}} \times \frac{10^{+6} \mu\text{A}}{1 \text{ A}} = 1 \mu\text{A}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

گام اول

الف) فلزی به چگالی $\rho = 6 \text{ g/cm}^3 \leftarrow 6 \text{ g/cm}^3$

ب) کره توپر به شعاع $r = 5 \text{ cm} \leftarrow 5 \text{ cm}$

ج) جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ $m = ?$

گام دوم

باتوجه به رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$m = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi r^3 = 6 \times \frac{4}{3} \times 3/14 \times (5)^3 = 3140 \text{ g} = 3/14 \text{ kg}$$

جرم و زمان از کمیت‌های اصلی بوده و یکاهای آن‌ها کیلوگرم و ثانیه است.
(کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف شده‌اند، کمیت اصلی نام دارند)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۶

گام اول

الف) جرم یک ظرف توخالی ۳۰۰ گرم است $\leftarrow m_{\text{ظرف}} = 300\text{g} = 0/3\text{kg}$

ب) اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2\text{g/cm}^3$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم $\leftarrow m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} = 540\text{g} = 0/54\text{kg}$

ج) در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم کم شود $\leftarrow m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 460\text{g} = 0/46\text{kg}$

د) چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟ $\leftarrow \rho_{\text{روغن}} = ? (\text{g/lit})$

گام دوم

باتوجه به اینکه حجم بخش توخالی ظرف یکسان است و اینکه جرم مایع و جرم روغن را داریم، چگالی روغن به دست می‌آید:

$$\begin{cases} \rho = \frac{m}{V} \\ V_{\text{مایع}} = V_{\text{روغن}} \end{cases} \Rightarrow \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} \Rightarrow \frac{0/54 - m_{\text{ظرف}}}{1200} = \frac{0/46 - m_{\text{ظرف}}}{\rho_{\text{روغن}}}$$

$$\Rightarrow \frac{0/54 - 0/3}{1200} = \frac{0/46 - 0/3}{\rho_{\text{روغن}}} \Rightarrow \frac{0/24}{1200} = \frac{0/16}{\rho_{\text{روغن}}} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = 800\text{kg/m}^3 = 800\text{g/lit}$$

در گزینه "۱" نیرو کمیت برداری است.

در گزینه "۲" شتاب کمیت برداری است.

در گزینه "۳" میدان مغناطیسی کمیت برداری است.

در گزینه "۴" تمامی کمیت‌ها نرده‌ای و فرعی هستند.

به کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف شده‌اند، کمیت اصلی می‌گویند. مانند: طول، جرم، دما و شدت جریان.

و کمیت‌های فرعی، کمیت‌هایی اند که یکاهای آن‌ها برحسب یکای کمیت‌های اصلی تعیین می‌شود. مانند: مساحت، نیرو، سرعت، انرژی و ...