



گزینه ۴

۱

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

$$\text{چگالی جسم} = \frac{80 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = 0.8 \text{ g/cm}^3$$

چون چگالی جسم از چگالی آب کمتر است، پس جسم روی آب شناور می‌ماند.

گزینه ۲

۲

اگر همه مقادیر فوق را به دقیقه تبدیل کنیم، خواهیم داشت:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{60 \text{ ثانیه}}{1 \text{ دقیقه}} = \frac{0.9 \text{ ثانیه}}{x} \Rightarrow x = 0.15 \text{ دقیقه}$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} = \frac{0.001 \text{ دقیقه}}{x} \Rightarrow x = 0.06 \text{ دقیقه}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} = \frac{0.004 \text{ ساعت}}{x} \Rightarrow x = 0.24 \text{ دقیقه}$$

بنابراین گزینه "۲" از سایر گزینه‌ها کوچکتر است.

گزینه ۲

۳

حجم خالی ظرف \rightarrow سانتی‌مترمکعب $14 = 32 - 18$

$$\text{حجم توپ} = \frac{\text{جرم توپ}}{\text{چگالی توپ}} = \frac{40}{5} = 8 \text{ cm}^3$$

حداکثر ۶ mL دیگر می‌توان از این مایع به ظرف افزود تا ظرف کاملاً پر شود.

$$14 - 8 = 6 \text{ cm}^3 \text{ یا } 6 \text{ mL}$$

گزینه ۴

۴

۱mg/۰ مقداری کوچکتر از mg است. درحالی‌که سایر گزینه‌ها مقادیر بزرگتری می‌باشند و قابل سنجش با این ترازو هستند. هر یک گرم، ۱۰۰۰ میلی‌گرم است؛ پس این ترازو جرم برحسب گرم را تا سه رقم اعشار می‌تواند اندازه بگیرد.

دقت اندازه‌گیری هر ۴ گزینه را بررسی می‌کنیم. گزینه صحیح باید از نظر عددی دقت اندازه‌گیری بیشتر از ۱۰۰ g داشته باشد.

گزینه ۱: دقت اندازه‌گیری یک کیلوگرم $1\text{kg} > 100\text{g}$

گزینه ۲: دقت اندازه‌گیری 1kg یا یک گرم $1\text{g} < 100\text{g}$

گزینه ۳: دقت اندازه‌گیری 1mg یا 1g یا 100g یا 1000g

گزینه ۴: دقت اندازه‌گیری 1kg یا 1g یا 100g

$$A \text{ چگالی} = \frac{360\text{g}}{A \text{ حجم}} = 7/2 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow A \text{ حجم} = 50 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم استوانه} = 4 \times A \text{ حجم} = 4 \times 50 = 200 \text{ cm}^3$$

$$B \text{ حجم} = \text{حجم استوانه} - A \text{ حجم} = 200 \text{ cm}^3 - 50 \text{ cm}^3 = 150 \text{ cm}^3$$

$$B \text{ چگالی} = \frac{B \text{ جرم}}{150 \text{ cm}^3} = 6/4 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow B \text{ جرم} = 960 \text{ g}$$

$$\text{جرم استوانه} = A \text{ جرم} + B \text{ جرم} = 360 + 960 = 1320 \text{ g}$$

$$\text{چگالی استوانه} = \frac{\text{جرم ظرف}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{1320 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 6/6 \text{ g/cm}^3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر دقت اندازه‌گیری خط‌کشی ۱ میلی‌متر باشد، فقط می‌توان مضرب‌هایی صحیح از یک میلی‌متر را با آن خط‌کش گزارش کرد (مثلاً ۲، ۱۰، ۱۲۰، ... برحسب میلی‌متر)

گزینه ۳: اندازه‌گیری‌ها همواره با تقریب همراه‌اند.

گزینه ۴: دقت اندازه‌گیری به دقت شخص و دقت وسیله اندازه‌گیری نیز بستگی دارد.

برخی تغییرات فیزیکی مانند بریدن و اره کردن تأثیری در چگالی یک جسم ندارد بنابراین چگالی تمام تکه‌های ایجاد شده مستقل از حجم آن‌ها، یکسان و برابر با چگالی تخته چوب اولیه است که چون روی مایع شناور مانده است، پس چگالی آن‌ها از ρ کمتر است.

از بالن برای نگهداری و حرارت دادن مایع‌ها استفاده می‌شود نه اندازه‌گیری حجم مایع.

$$A \text{ چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم } A}{\text{حجم جسم } A} \Rightarrow 2/9 \text{ kg/m}^3 = \frac{\text{جرم جسم } A}{7 \text{ m}^3} \Rightarrow \text{جرم جسم } A = 2/9 \times 7 = 20/3 \text{ (kg)}$$

$$B \text{ چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم } B}{\text{حجم جسم } B} \Rightarrow 5 \text{ kg/m}^3 = \frac{\text{جرم جسم } B}{6/5 \text{ m}^3} \Rightarrow \text{جرم جسم } B = 5 \times 6/5 = 32/5 \text{ (kg)}$$

$$A \text{ وزن جسم} = 20/3 \times 10 = 203 \text{ نیوتن}$$

$$B \text{ وزن جسم} = 32/5 \times 10 = 325 \text{ نیوتن}$$

$$\text{مجموع وزن ها} = 528 \text{ نیوتن}$$

$$\text{اختلاف وزن ها} = 122 \text{ نیوتن}$$

$$1 \text{ گزینه} : 9/52 \text{ cm} = 95/2 \text{ mm} \text{ (دهم میلی متر)}$$

$$2 \text{ گزینه} : 142/0 \text{ mm} \text{ (دهم میلی متر)}$$

$$3 \text{ گزینه} : 7/10 \text{ cm} = 71/0 \text{ mm} \text{ (دهم میلی متر)}$$

$$4 \text{ گزینه} : 170/50 \text{ mm} \text{ (صدم میلی متر)}$$

درباره گزینه "۴" لازم است بدانیم که $170/50$ با $170/5$ فرق دارد؛ زیرا در مورد اول دقت برابر صدم میلی متر است. یعنی در علوم و اندازه گیری صفر بعد از ممیز نیز بسیار مهم است.

$$A \text{ جرم جسم} = 2 \times 100 = 200 \text{ g}$$

$$A \text{ چگالی جسم} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{200 \text{ گرم}}{100 \text{ سانتی متر مکعب}} = 2 \text{ گرم بر سانتی متر مکعب}$$

چون دقت اندازه گیری $0/001$ متر، است که معادل $0/1$ سانتی متر و یا 1 میلی متر می باشد، صدم سانتی متر ($0/1$ میلی متر) نمی تواند توسط این خط کش اندازه گیری شود، پس گزینه ۳ قابل اندازه گیری با آن نیست.

اندازه گیری ها همواره با تقریب همراه اند.

از آنجاکه چگالی از تقسیم جرم بر حجم به دست می‌آید، پس هرچه در حجم یکسان جرم بیشتر و یا در جرم یکسان حجم کمتر باشد، چگالی نیز بیشتر است.

گزینه "۱": باتوجه به مفهوم چگالی، این گزینه کاملاً غلط است.

گزینه "۳": بیشتر بودن جرم یک ماده نسبت به دیگری کافی نیست و برای مقایسه‌ی چگالی، حجم جسم‌ها هم باید باهم مقایسه شوند.

گزینه "۴": این موضوع نیز لزوماً درست نیست و بستگی به نسبت جرم به حجم دارد نه هریک از کمیت‌های جرم با حجم به تنهایی.

این شکل، مربوط به استوانه‌ی مدرج است که برای اندازه‌گیری حجم مایعات استفاده می‌شود. استوانه‌ی مدرج می‌تواند در اندازه‌گیری چگالی یک جسم مانند کلید، به ما کمک کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای خواندن حجم مایعات معمولاً به سطح زیر منحنی توجه می‌کنند.

گزینه ۳: برای اندازه‌گیری حجم مایعات استفاده می‌شود نه گازها.

برای خواندن حجم اغلب مایعات به سطح زیر منحنی توجه می‌کنیم، پس حجم مایع ۸ میلی‌لیتر است.

$$\frac{100 \text{ گرم}}{x \text{ گرم}} = \frac{1 \text{ نیوتن}}{2 \text{ نیوتن}} \Rightarrow x = \frac{2 \times 100}{1} = 200 \text{ (گرم)}$$

$$\text{حجم مایع} : 8 \text{ ml} = 8 \text{ cm}^3 \quad \text{جرم مایع} : 200 - 176 = 24 \text{ g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{24 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} = 3 \text{ g/cm}^3$$

$$m = 15 \text{ g}, \quad \rho = 5000 \text{ kg/m}^3 = 5 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 5 = \frac{15}{V} \Rightarrow V = \frac{15}{5} = 3 \text{ cm}^3$$

حجم آب 3 cm^3 افزایش می‌یابد؛ یعنی به 53 میلی‌لیتر که همان 53 سی سی است می‌رسد.

اعدادی که بیانگر واحدهای کوچک‌تر از میلی‌گرم هستند نمی‌توانند توسط این ترازو اندازه‌گیری شوند. دقت اندازه‌گیری در گزینه "۴" برابر 0.1 mg است.

در مورد گزینه "۳" توجه کنید که 0.12 گرم برابر با 120 میلی‌گرم است.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} \Rightarrow ۱۰ = \frac{۱۰۰}{\text{حجم جسم}} \Rightarrow \text{حجم جسم} = ۱۰ \text{ سانتی متر مکعب}$$