

بہ نام یکتا پروردگار مہربان

جلسہ سوم آموزش الکترونیکی

فیزیک عمومی (۱)

مدرس: عظیمہ ولایتی

بارم بندی :

حضور منظم در کلاس : ۲ نمره

حل تمرین : ۴ نمره

امتحان پایان ترم : ۱۴ نمره

آدرس وبسایت مدرس جهت دانلود PDF جزوات :

<http://velayati.professora.ir>

ارسال حل تمرین ها از طریق :

- وب سایت
- az.velayati1429@gmail.com
- @az_velayati

چگالی :

جرم واحد حجم یک ماده (یعنی جرم یک مترمکعب) را چگالی می گویند که از رابطه ی زیر بدست می آید:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

جرم (kg) $\rightarrow$ $\leftarrow$ چگالی (kg/m³)
حجم (m³) $\rightarrow$

واحد دیگر چگالی g/cm^3 است. تبدیل این دو یکا به هم بصورت زیر انجام می شود :

✓ برای تبدیل kg/m^3 به g/cm^3 باید عدد را در 10^{-3} ضرب کنیم. مثلاً:

$$900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 900 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

✓ برای تبدیل g/cm^3 به kg/m^3 باید عدد را 10^3 در ضرب کنیم. مثلاً :

$$0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.9 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

برای محاسبه ی چگالی ، جرم و حجم ماده باید معلوم باشد:

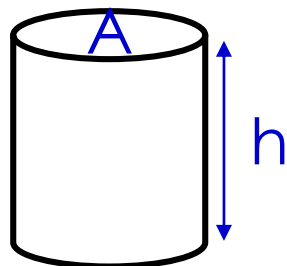
✓ جرم توسط ترازو اندازه گیری می شود.

✓ برای محاسبه حجم دو حالت وجود دارد :

❖ اگر جسم شکل معینی داشته باشد از فرمول مربوطه حجم آن را محاسبه می کنیم.

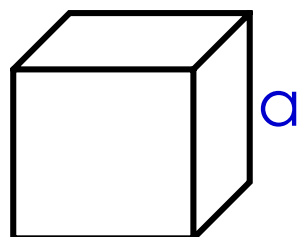
❖ اگر جسم شکل معین نداشته باشد، از استوانه ی مدرج و مایعی مثل آب برای محاسبه ی حجم استفاده می کنیم.

حجم برخی از اشکال هندسی :



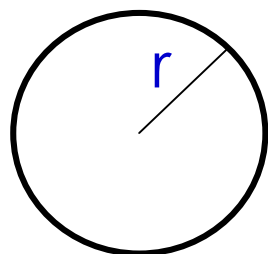
$$V = Ah = (\pi r^2)h$$

استوانه



$$V = a^3$$

مکعب



$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

کره



مثال ۱ :

مکعب به مستطیلی به ابعاد $2\text{cm} \times 4\text{cm} \times 6\text{cm}$ جرمی برابر با 1 kg دارد. چگالی مکعب را بدست آورید.

حل :

$$V = (2)(4)(6) = 48\text{cm}^3$$

$$48\text{cm}^3 \times \left(\frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}} \right)^3 = 48 \times 10^{-6}\text{m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1}{48 \times 10^{-6}} = \frac{1}{48} \times 10^6 = 0.02 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

سؤال امتیازدار :

مثال ۲ :

کره ای به شعاع 10cm از فلزی به چگالی $22 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟

مثال ۲ :

کره ای به شعاع 10cm از فلزی به چگالی $22 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟

حل :

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} (3)(10)^3 = 4 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

$$4 \times 10^3 \text{ cm}^3 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 4 \times 10^3 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 22 \times 10^3 = \frac{m}{4 \times 10^{-3}} \Rightarrow m = (22 \times 10^3)(4 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow m = 88 \text{ kg}$$

سؤال امتیازدار :

مثال ۳ :

استوانه ی توپری از جنس طلا با شعاع قاعده ی 2cm چه ارتفاعی باید بر حسب سانتی متر داشته باشد تا جرم آن 57 گرم شود. (چگالی طلا 19 g/cm^3 است و $\pi=3$ فرض شود)



مثال ۳ :

استوانه ی توپری از جنس طلا با شعاع قاعده ی 2cm چه ارتفاعی باید بر حسب سانتی متر داشته باشد تا جرم آن 57 گرم شود. (چگالی طلا 19 g/cm^3 است و $\pi=3$ فرض شود)

حل :

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 19 = \frac{57}{V} \Rightarrow V = \frac{57}{19} = 3 \text{ cm}^3$$

$$A = \pi r^2 = (3)(2)^2 = 12 \text{ cm}^2$$

$$V = Ah \Rightarrow 3 = 12h \Rightarrow h = \frac{3}{12} \Rightarrow h = 0.25 \text{ cm}$$



چگالی آلیاژ (مخلوط) :

اگر دو یا چند ماده با هم مخلوط شوند و حجم هر کدام در اثر مخلوط شدن تغییر نکند ، چگالی آلیاژ از رابطه ی زیر بدست می آید:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

چگالی مخلوط ←

مثال ۱ :

900 گرم آب و 800 گرم الکل را با هم مخلوط می کنیم. اگر تغییر حجمی رخ ندهد، چگالی مخلوط را بدست آورید. (چگالی آب 1g/cm^3 و چگالی الکل 0.8g/cm^3 است)

حل :

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} 1 = \frac{900}{V} \Rightarrow V = 900\text{cm}^3 & \text{حجم آب} \\ 0.8 = \frac{800}{V} \Rightarrow V = 1000\text{cm}^3 & \text{حجم الکل} \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{900 + 800}{900 + 1000} = \frac{1700}{1900} = 0.89 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

سؤال امتیازدار :

مثال ۲ :

500 cm^3 آب را با چند سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی 1.2 g/cm^3 مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط 1.1 g/cm^3 شود؟ (چگالی آب 1 g/cm^3 است)

مثال ۲ :

500 cm^3 آب را با چند سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی 1.2 g/cm^3 مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط 1.1 g/cm^3 شود؟ (چگالی آب 1 g/cm^3 است)

حل :

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} 1 = \frac{m}{500} \Rightarrow m = 500g & \text{جرم آب} \\ 1.2 = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 1.2V & \text{جرم مایع} \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1.1 = \frac{500 + 1.2V_2}{500 + V_2} \Rightarrow$$

$$(1.1)(500 + V_2) = 500 + 1.2V_2 \Rightarrow 550 + 1.1V_2 = 500 + 1.2V_2 \Rightarrow$$

$$550 - 500 = 1.2V_2 - 1.1V_2 \Rightarrow 50 = 0.1V_2 \Rightarrow V_2 = 500 \text{ cm}^3$$

تمرین :

270 گرم مس و 80 گرم طلا را با هم مخلوط می کنیم، چگالی مخلوط را بدست آورید. (چگالی طلا 19.5g/cm^3 و چگالی مس 9g/cm^3 است)