

ГУСТИНА РЕЧОВИНИ

Чому кажуть, що залізо важче за алюміній, а пір'я легше за дерево? Чому олія, гас, бензин завжди плавають на поверхні води? Чи змогли б ви підняти повітря, яке знаходиться у класній кімнаті?

Спробуємо відповісти на ці запитання.

Чи всі тіла однакової маси мають однаковий об'єм?

Чи всі тіла однакового об'єму мають однакову масу?

Обговорення цих питань та прикладів, які наведуть учні, дозволяє дійти висновку: маса суцільного тіла залежить не тільки від його об'єму, але й від речовини, з якої складається це тіло. Цей висновок можна підтвердити, використовуючи набори тіл однакової маси та однакового об'єму. Для всіх суцільних тіл з однієї речовини відношення маси до об'єму є однаковим (якщо, наприклад, взяти тіло вдвічі більшого об'єму, то й масу воно матиме вдвічі більшу). Отже, ця величина є характеристикою речовини.

Густина речовини — це фізична величина, яка характеризує речовину і дорівнює відношенню маси суцільного тіла, виготовленого з цієї речовини, до об'єму цього тіла.

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

Одиниця густини в СІ — **кілограм на метр кубічний**:

$$\begin{aligned} [\rho] &= \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{ або } [\rho] = \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \\ 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} &= \frac{1 \cdot 1000 \text{ г}}{100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см}} = 0,001 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \\ 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} &= 1 \cdot \frac{0,001 \text{ кг}}{0,01 \text{ м} \cdot 0,01 \text{ м} \cdot 0,01 \text{ м}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

Що означає: густина речовини дорівнює $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$? $1,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

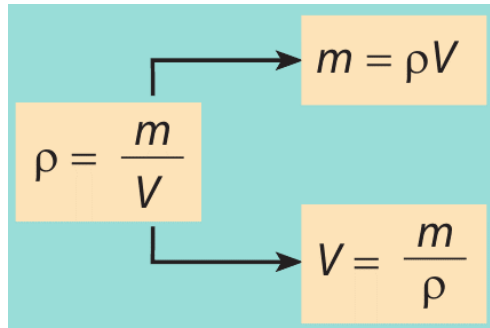
Проводиться робота з таблицею густини: учні визначають речовини з найменшою та найбільшою густиною.

Чи залежить густина речовини від температури та агрегатного стану речовини?

Зі збільшенням температури збільшується і швидкість хаотичного руху частинок речовини. У результаті збільшується середня відстань між частинками, відповідно, збільшується й об'єм тіла. Тому густина речовини зменшується.

І навпаки, чим нижчою є температура речовини, тим менші міжмолекулярні проміжки, тобто меншим є об'єм речовини і більшою є її густина.

Виведемо формули:



Вимірювання густини твердих тіл є частіше за все непрямыми: вимірюють масу та об'єм, а потім розраховують густину речовини.

Ареометр – це прилад у вигляді скляного поплавка із шкалою і вантажем (внизу), призначення якого виміряти густину рідин та сипучих тіл.

Розв'язування задач

1. Об'єм зливка металу 50 см^3 , а його маса 365 г . Знайдіть густину цього металу. Який метал має таку густину?

Дано:

$$V = 50 \text{ см}^3$$

$$m = 365 \text{ г}$$

$$\rho = ?$$

Розв'язання

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

$$\rho = \frac{365 \text{ г}}{50 \text{ см}^3} = 7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Відповідь: $\rho = 7,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ - олово

2. Знайдіть об'єм 7 кг олії.

Дано:

$$m = 7 \text{ кг}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V = ?$$

Розв'язання

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

$$V = \frac{7 \text{ кг}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 0,0078 \text{ м}^3$$

Відповідь: $V \approx 0,0078 \text{ м}^3$

3. Знайдіть масу дизельного палива в каністрі ємністю 5 л .

Дано:

$$V = 5 \text{ л}$$

$$\rho = 0,84 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m = ?$$

Розв'язання

$$5 \text{ л} = 5 \text{ дм}^3 = 5 \cdot 1 \text{ дм} \cdot 1 \text{ дм} \cdot 1 \text{ дм}$$

$$= 5 \cdot 10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} = 5000 \text{ см}^3$$

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

$$m = 0,84 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 5000 \text{ см}^3 = 4200 \text{ г}$$

Відповідь: $m = 4200 \text{ г} = 4,2 \text{ кг}$

4. Прилад доставили із Землі на Місяць. Як змінилася його маса?
5. Чи є правильним твердження: пластикова пляшка ємністю 1 л уміщує 1 кг рідини?
6. Як пояснити той факт, що на холоді пісочний годинник йде швидше, ніж в теплі (хоча різниця досить незначна)?
7. Чи вірно? Густина 1 м³ ртуті - 13600 кг/м³ , а густина 2 м³ ртуті - 27200 кг/м³?
8. Якщо від кавуна відкусити шматочок, то чи зміниться його густина?

ЗАПИТАННЯ

1. Чи всі тіла однакової маси мають однаковий об'єм?
2. Чи всі тіла однакового об'єму мають однакову масу?
3. Дайте визначення густини речовини.
4. Які вимірювання необхідно здійснити, щоб визначити густину речовини?
5. Які одиниці густини ви знаєте?
6. Чи залежить густина речовини від температури та агрегатного стану речовини? Якщо залежить, то як? Відповідь поясніть.
7. Як обчислити масу тіла за його густиною та об'ємом?
8. Як визначити об'єм тіла, знаючи його густину та масу?

ЗАВДАННЯ

Вивчити § 16, Вправа № 16 (1-4)