

<https://znanija.com/task/28295399>.

Куля радіусом $R=9$ см плаває у воді, висота частини що виступає над водою дорівнює $h=6$ см визначте густину кулі.

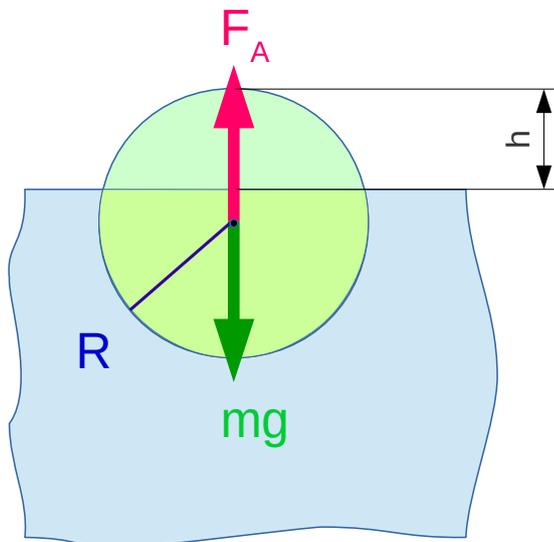


Рисунок 1: Шар, плаваючий в воді.

РЕШЕНИЕ

Шар плаває, значить сила тяжести, действующая на него уравновешивается силой Архимеда.

$$F_A = m_{ш} g \quad (1)$$

Выразим силы, входящие в (1) слева и справа через объёмы и плотности. Сила тяжести:

$$m_{ш} g = \rho_{ш} \cdot V_{ш} = \rho_{ш} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g \quad (2)$$

Сила Архимеда:

$$F_A = \rho_{в} g V_s = \rho_{в} g \pi (2R - h)^2 \left(R - \frac{1}{3} (2R - h) \right) \quad (3)$$

Где:

V_s — Объём части шара (шаровой сегмент), погружённой в воду;

$\rho_{в}$ — Плотность воды.

Подставим (2), (3) в (1). И выразим плотность шара через известные величины.

$$\rho_{в} g \pi (2R - h)^2 \left(R - \frac{1}{3} (2R - h) \right) = \rho_{ш} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g$$

$$\rho_{ш} = \frac{\rho_в}{4R^3} (2R-h)^2 (R+h) \quad (4)$$

Остаётся подставить в (4) числовые значения.

$$\begin{aligned} \rho_{ш} &\approx \frac{10^3}{4(9 \cdot 10^{-2})^3} (2 \cdot 9 \cdot 10^{-2} - 6 \cdot 10^{-2})^2 (9 \cdot 10^{-2} + 6 \cdot 10^{-2}) = \frac{10^3}{4 \cdot 3^6 \cdot 10^{-6}} \cdot 144 \cdot 10^{-4} \cdot 15 \cdot 10^{-2} = \\ &= \frac{10^3}{3^5} \cdot 36 \cdot 5 = \frac{10^3 \cdot 5 \cdot 4}{3^3} \approx 740,7 \text{ [кг/м}^3\text{]} \end{aligned}$$

Итак:

$$\rho_{ш} \approx 740,7 \text{ [кг/м}^3\text{]} \quad (5)$$

ОТВЕТ.

Плотность шара $\rho_{ш} \approx 740,7 \text{ [кг/м}^3\text{]}$.