

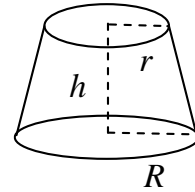
8 класс

Задание. Определите плотность материала поролоновой губки.

Оборудование. Поролоновая губка, линейка, ванночка с водой, прозрачный стакан 500 мл, прозрачный стакан 100 мл.

Плотность воды 1000 кг/м^3

Объем усеченного конуса определяется по формуле:



$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + Rr + r^2)$$

Решение

1. Опустить поролон в ванночку с водой, сжать поролоновую губку так, чтобы вышел весь воздух из пор. Отпустить губку под водой, чтобы поролон полностью пропитался водой. Быстро перенести поролоновую губку в большой стакан 500 мл, так чтобы не потерять воду из губки. Отжать ее. Прodelать процедуру 4 раза (суммарный объем воды будет примерно 85 мл). Перелить воду в малый стакан, чтобы увеличить точность измерения. По формуле определить объем воды в стакане, и найти объем воды ($V_{\text{воды}}$), который поглощает поролоновая губка. Сама губка прямоугольный параллелепипед, ее объем равен

$$V_{\Gamma} = abc$$

Тогда пористость

$$\alpha = \frac{V_{\text{воды}}}{V_{\Gamma}}$$

Прodelать измерение 5-6 раз, оценить точность.

Контрольное значение пористости данной поролоновой губки

$$\alpha = 0,86 \pm 0,05$$

2. Погрузить губку в воду, выдавить из нее воздух, отпустить. Губка будет плавать, и часть ее, высотой Δh , будет над поверхностью воды (рис).



Условие плавания губки в этом случае:

$$\alpha S h \rho_B g + (1 - \alpha) S h \rho_0 g = S (h - \Delta h) \rho_B g,$$

здесь: h – высота губки, S – площадь верхней поверхности, ρ_0 – плотность материала поролоновой губки.

Тогда для плотности ρ_0 получим:

$$\rho_0 = \frac{h - \Delta h - \alpha h}{(1 - \alpha) h} \rho_B$$

Подставив результаты измерений, получим

$$\rho_0 = \frac{(50 - 2 - 0,86 \cdot 50) \cdot 10^{-3}}{(1 - 0,86) \cdot 50 \cdot 10^{-3}} 1000 = 714 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Оценив ошибку, получим:

$$\rho_0 = (700 \pm 200) \text{ кг/м}^3$$