

Задание: в этой работе Вам выдан пластилин двух видов, обычный и легкий (он так же называется плавающий). Ваша задача заключается в том, чтобы измерить плотность каждого вида пластилина.

Оборудование: брусок обычного пластилина, два маленьких бруска легкого пластилина, измерительный цилиндр объемом 100 мл с делениями, стаканчик с водой, нитки, вода и ножницы по требованию, бумажные салфетки для поддержания чистоты на рабочем месте.

Плотность воды считать равной $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Измерения возможно провести различными методами, постарайтесь придумать метод, который дает наибольшую точность измерений. Помните, что жюри оценивает ваш отчет. В отчете следует подробно описать выбранную методику измерений, показать, что выбранная методика позволяет найти плотность пластилина, привести результаты измерений и полученные значения плотности пластилина.

При выполнении измерения можно пользоваться только выданным оборудованием, использовать имеющиеся у Вас ручки, линейки, карандаши можно только для написания отчета.

Решение. Вначале измерим плотность легкого (плавающего) пластилина. Для увеличения тонности измерений участникам были выданы два кусочка такого пластилина. Из них необходимо слепить один кусок вытянутой формы, для того чтобы он мог поместиться в измерительный цилиндр. Для того, чтобы было удобно опускать и доставать пластилин из цилиндра, используем нитку. В цилиндр наливаем воду и измеряем объем воды в цилиндре V_0 . Затем погружаем в воду пластилин так, чтобы он плавал, слегка касаясь стенок цилиндра. Измеряем изменение уровня воды в цилиндре. Согласно закону Архимеда, вес вытесненной воды равен весу пластилина $mg = F_A = \rho_{\text{в}} g (V_1 - V_0)$. Отсюда находим массу пластилина как $m = \rho_{\text{в}} (V_1 - V_0)$. Для того, чтобы найти объем пластилина пальцем погружаем пластилин под воду и измеряем уровень воды в цилиндре V_2 . Отсюда находим объем пластилина $V = V_2 - V_0$. Плотность пластилина вычисляем по формуле $\rho = \frac{m}{V} = \rho_{\text{в}} \frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_0}$. В наших измерениях значение плотности получилось равным 560 кг/м^3 .

Теперь измерим плотность обычного пластилина. Поскольку пластилин тонет в воде, для измерения достаточно просто погрузить пластилин на ниточке в цилиндр. Для измерения массы пластилина сделаем из него лодочку (из-за небольшого диаметра измерительного цилиндра эта лодочка будет по форме больше похожа на стаканчик). Лодочку опускаем в измерительный цилиндр на ниточке и измеряем изменение уровня воды. Массу пластилина вычисляем аналогично первому случаю. В наших измерениях значение плотности получилось равным 1330 кг/м^3 .

Критерии оценивания

Методика измерения массы обычного пластилина – 3 балла

Измерение массы (1 балл) и объема (1 балл) обычного пластилина – 2 балла

Значение плотности пластилина в диапазоне $1350 \pm 100 \text{ кг/м}^3$ – 2 балла ($1350 \pm 200 \text{ кг/м}^3$ – 1 балл)

Для измерения плотности плавающего пластилина использованы оба куска – 2 балла

Измерение массы (1 балл) и объема (1 балл) плавающего пластилина – 2 балла

Значение плотности в диапазоне $550 \pm 50 \text{ кг/м}^3$ – 2 балла ($550 \pm 100 \text{ кг/м}^3$ – 1 балл)

Получена формула для массы пластилина через массу вытесненной воды – 2 балла (если неявно используется, то 1 балла)