

Городская открытая олимпиада школьников по физике 2017/18 год

Заключительный этап, Экспериментальный тур

7-8 классы

7 класс

Шоколадка

Задание: измерьте суммарный объем пузырьков воздуха внутри шоколадки.

Оборудование: плитка пористого шоколада, измерительный цилиндр объемом 100 мл с делениями, электронные весы, два бумажных и один пластиковый стаканчик, холодная и горячая вода по требованию, линейка, канцелярский нож, палочка, нитки, бумажные салфетки для поддержания чистоты на рабочем месте.

Измерения возможно провести различными способами, постарайтесь придумать метод, который позволяет наиболее точно определить объем пузырьков. Помните, что жюри оценивает ваш отчет. В отчете следует подробно описать выбранную методику измерений, показать, что выбранная методика позволяет найти необходимые величины, привести результаты измерений и полученные результаты.

При выполнении измерений можно пользоваться только выданным оборудованием, использовать имеющиеся у Вас канцелярские принадлежности можно только для написания отчета.

Перед выполнением эксперимента хорошо продумайте Ваши действия. Новую шоколадку вам не выдадут! Оставшийся после окончания эксперимента шоколад можно съесть.

Решение

На электронных весах измеряем массу целой шоколадки. Затем отрезаем от шоколадки кусок, измеряем его массу, аккуратно погружаем кусок в стаканчик под воду и измеряем объем по величине силы Архимеда. Можно напрямую измерить при помощи измерительного цилиндра, хотя этот способ менее точный. Отрезаем от шоколадки длинный кусок, который может свободно войти в измерительный цилиндр, измеряем массу куска шоколадки. Наливаем в измерительный цилиндр некоторое количество холодной воды и помещаем кусок шоколадки в измерительный цилиндр. Пористая шоколадка плавает, поэтому палочкой аккуратно погружаем шоколадку под воду, измеряем объем куска шоколадки с пузырьками. Зная массу и объем кусочка можем рассчитать объем всей шоколадки.

В один стаканчик наливаем горячую воду, в пластиковый стаканчик кладем несколько кусочков шоколадки. На водяной бане растапливаем шоколадку и делаем из расплавленного шоколада кусочек шоколада без пузырьков. Измеряем массу на весах, привязываем за нитку, погружаем в воду и измеряем объем по величине действующей силы Архимеда. Снова можем измерить объем напрямую при помощи измерительного цилиндра. Рассчитываем плотность шоколада без пузырьков, которая приблизительно равна $1,2 \text{ г/см}^3$.

Далее по величине плотности шоколада без пузырьков и массе целой шоколадки вычисляем чистый объем шоколада и объем пузырьков.