

Олимпиада «Физика управляет миром» 2015-2016 уч. год.

Экспериментальный тур

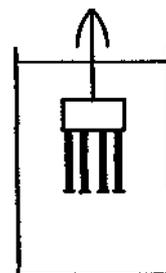
7 класс (решения)

Взвешивание сверхлёгких грузов

Определить с помощью предложенного оборудования массу m кусочка фольги.

Оборудование: банка с водой, кусок пенопласта, набор гвоздей разного размера, деревянные зубочистки, линейка с миллиметровыми делениями, остро отточенный карандаш, фольга, салфетки.

Возможное решение. Измеряем диаметр d цилиндрической части зубочистки методом рядов (положив несколько зубочисток плотно в ряд и измерив линейкой их общую ширину). На одну из зубочисток наносим карандашом через 1 мм деления.



Втыкаем в пенопласт гвоздики, пока он не погрузится в воду почти полностью. Сверху втыкаем зубочистку с делениями, чтобы пенопласт был ниже уровня воды, а зубочистка вертикально выступала из воды не меньше, чем на $3/4$ длины. При необходимости от пенопласта можно отделить небольшой кусочек. Затем на верхний конец зубочистки прикрепляем кусочек фольги (рис.7) и находим изменение Δh глубины погружения зубочистки.

Изменение объёма ΔV погруженной части: $\Delta V = \frac{\pi \Delta h d^2}{4}$, откуда масса фольги

$$m = \rho \Delta V = \frac{\pi}{4} \rho \Delta h d^2, \text{ где } \rho \text{ — плотность воды.}$$

Рекомендации для организаторов. Для эксперимента подходит литровая банка (или двухлитровая пластиковая бутылка с отрезанным верхом), она должна быть наполнена водой почти до краёв. Зубочистки должны быть не искривлёнными, одинакового диаметра, а их длина должна быть не меньше 6 см, количество: 5 ÷ 10 штук. Размеры пенопласта: высота 0,5 ÷ 1 см, длина и ширина 2 ÷ 4 см. Размеры фольги должны быть такими, чтобы под её весом зубочистка погружалась приблизительно на 2/3 своей длины. Для пищевой фольги эти размеры составляют от 2 см х 2 см до 4 см х 4 см. Масса гвоздей должна позволять утопить пенопласт. Гвозди следует взять разного диаметра: крупные — для грубой настройки системы, а мелкие — для точной.