

Областной телекоммуникационный образовательный проект
«Удивительный мир физики» 2013/2014 учебного года
<http://projects.edu.yar.ru/physics/13-14/>
1 тур
Возрастная номинация 9 класс

команда «Нуклончики»
МОУ Селковская ООШ
д. Селково, Московская область

Экспериментальное задание

*Определение объема тела неправильной формы,
которое растворяется в воде*

Содержание

Введение	2
План эксперимента	3
Постановка задачи	3
Описание экспериментов	4
Вычисление объема тела по известной массе и плотности	4
Определение объема тела с помощью веществ, в которых оно не растворяется (1 способ)	4
Определение объема тела с помощью веществ, в которых оно не растворяется (2 способ)	5
Заключение	6
Фотоотчет	7

Введение

Если тело имеет неправильную форму, то объем этого тела можно найти с помощью мензурки. В мензурку наливают воду, измеряют налитый объем жидкости, затем в мензурку опускают тело неправильной формы и снова измеряют изменившийся объем жидкости. Вычисляют насколько изменился объем жидкости, изменение объема и будет являться объемом тела неправильной формы.

Этот метод был открыт древнегреческим учёным Архимедом.

Способ измерения объема тела с помощью мензурки основан на том, что при погружении тела в жидкость объем жидкости с погруженным в нее телом увеличивается на величину объема тела. Этот способ хорош тем, что им можно измерять объем тел неправильной формы (например, камня или картофелины), которые нельзя найти, измеряя линейные размеры этих тел.

Этот метод работает лишь для твердых тел, которые не растворяются в воде. Если в воду помещено растворимое твердое тело, то уровень воды может вообще не подняться. Молекулы этого твердого тела распределятся равномерно по объему и внедрятся в «пространство» между молекулами воды. Поэтому, для определения объема тела неправильной формы, которое растворяется в воде нужно подобрать другие способы.

Цель работы – определить объем тела неправильной формы, которое растворяется в воде разными способами.

План эксперимента

1. рассмотреть различные способы определения объема тела и подобрать подходящий для данной задачи способ;
2. провести соответствующие измерения и вычисления;
3. оформить результаты.

Постановка задачи

Необходимо определить объем тела неправильной формы, которое растворяется в воде. В качестве измеряемого тела мы взяли кусок крупной соли неправильной формы.

Объем тела определяют по формуле:

$$V = m/\rho,$$

где m – масса тела, кг

ρ – плотность тела, кг/м³.

Для расчета объема необходимо измерить массу тела, т.е. взвесить тело на весах и определить плотность данного тела по таблице плотности.

Если плотность тела неизвестна, то объем тела можно определить с помощью мензурки. В мензурку наливают воду, измеряют налитый объем жидкости, затем в мензурку опускают тело и снова измеряют изменившийся объем жидкости. Вычисляют насколько изменился объем жидкости, изменение объема и будет являться объемом тела. Формула для расчета:

$$V = V_1 - V_2,$$

где V_1 – начальный объем жидкости в мензурке,

V_2 – объем жидкости в мензурке вместе с погруженным телом.

Если же тело растворяется в воде, то можно подобрать такие вещества, в которых это тело не растворяется и провести аналогичные эксперименты. Мы нашли 2 подходящих для

этого способов. Источниками наших методов явились литература и сайты Интернет научно-популярного характера.

Описание экспериментов

Для выполнения задачи мы нашли 2 способа:

1. вычисление объема тела по известной массе и плотности;
2. определение объема тела с помощью веществ, в которых оно не растворяется.

Вычисление объема тела по известной массе и плотности

Оборудование: рычажные весы, набор гирь.

Ход работы:

1. измерить массу куска соли на рычажных весах;
2. определить плотность соли по таблице плотности твердых тел;
3. вычислить объем тела по формуле $V = m/\rho$;

В результате измерений мы получили:

$$m = 4,2 \text{ г} = 0,0042 \text{ кг} \qquad \rho = 1500 \text{ кг/м}^3$$

После вычислений получили результат: $V = 0,0000028 \text{ м}^3 = 2,8 \text{ см}^3$

Определение объема тела с помощью веществ, в которых оно не растворяется (1 способ)

Оборудование: мензурка, стакан с крупой (манкой).

Ход работы:

1. насыпать в мензурку крупу (манку);
2. измерить объем крупы;
3. пересыпать крупу стакан, куда положили тело, объем которого нужно измерить;

Областной телекоммуникационный образовательный проект
«Удивительный мир физики» 2013/2014 учебного года
<http://projects.edu.yar.ru/physics/13-14/>
1 тур
Возрастная номинация 9 класс

4. пересыпать крупу вместе с помещенным внутрь нее телом обратно в мензурку;
5. измерить получившийся объем;
6. вычислить объем тела по формуле $V = V_1 - V_2$

После измерений мы получили:

$$V_1 = 79 \text{ см}^3 \qquad V_2 = 82, 1 \text{ см}^3 \qquad V = 3,1 \text{ см}^3$$

***Определение объема тела с помощью веществ, в которых оно не растворяется
(2 способ)***

Оборудование: мензурка, подсолнечное масло.

Соль практически не растворяется в подсолнечном масле. Потому, что в отличие от воды масла и жиры имеют совсем другой характер межмолекулярных связей (не полярный, вода полярный). Поэтому вода, один из лучших в мире растворителей, она начало всего живого. В общем, масло может растворять только не полярные вещества, подобное растворяется в подобном.

Ход работы:

1. налить в мензурку масло;
2. измерить объем масла;
3. опустить в масло кусок соли на нити;
4. определить объем масла вместе с телом;
5. вычислить объем тела по формуле $V = V_1 - V_2$

После проведения измерений мы получили:

$$V_1 = 77 \text{ см}^3 \qquad V_2 = 80 \text{ см}^3 \qquad V = 3 \text{ см}^3$$

Заключение

Мы рассмотрели 2 способа определения объема тела неправильной формы, которое растворяется в воде.

Во всех измерениях были погрешности: при измерении массы на весах абсолютная погрешность составила 0,2 г, а при измерении объема с помощью мензурки абсолютная погрешность составляет 0,5 см³.

Поэтому с учетом погрешности измерений мы можем предположить, объем выбранного нами тела составляет $3 \pm 0,5 \text{ см}^3$.

Областной телекоммуникационный образовательный проект
«Удивительный мир физики» 2013/2014 учебного года
<http://projects.edu.yar.ru/physics/13-14/>
1 тур
Возрастная номинация 9 класс

Фотоотчет

