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 «Бременские физики»
СОШ с углубленным изучением иностранного языка
при Посольстве России в Индии
г. Нью-Дели, Индия

Экспериментальное задание

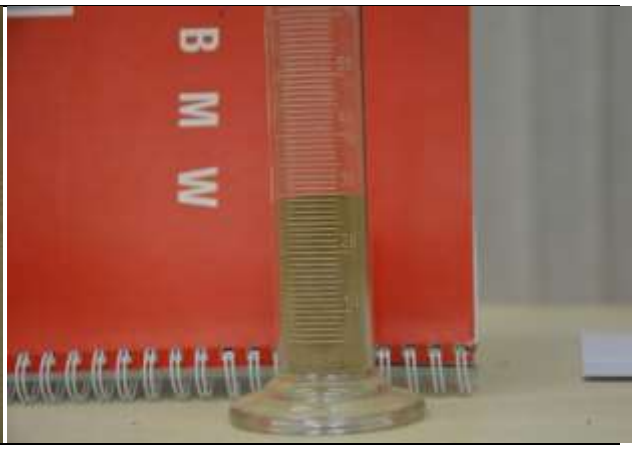
Определите объем тела неправильной формы, если оно растворяется в воде.
Составьте план эксперимента, проведите исследование, проанализируйте результаты и дайте их обоснование, сделайте выводы. Результаты выполнения задания команды оформляют в одном файле (документ Microsoft Word 97–2010 или OpenOffice.org Writer). Допускается вставка фотографий, иллюстрирующих ход выполнения эксперимента, в текст документа (через меню «Вставка» – «Рисунок из файла»).
Выполнение каждого этапа влияет на оценку по данному заданию.

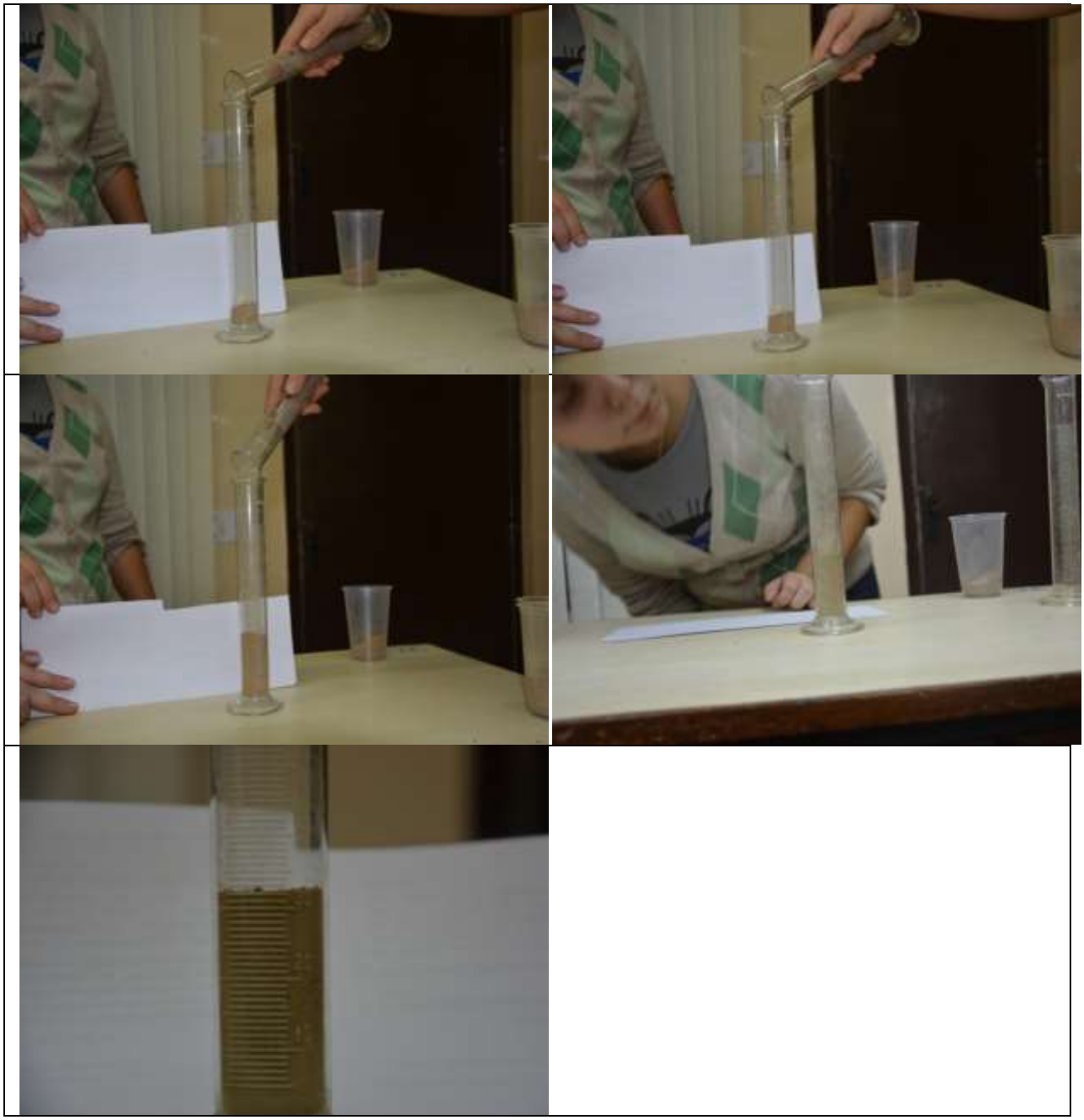
I. <u>Определение объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, с помощью сыпучего вещества.</u>

1) План.

a) Насыпать в мензурку мелкий песок V_0=30 мл (верхняя граница песка должна быть ровной).
b) Пересыпать в другую мензурку 10 мл песка из первой мензурки.
c) Опустить во вторую мензурку тело неправильной формы, имеющее неизвестный объем V_m (расколотый кусочек сахара).
d) Высыпать оставшийся песок из первой мензурки (верхняя граница песка должна быть ровной).
e) Определить получившийся объем V.
f) Вычислить объем тела $V_m = V - V_0$

2) Исследование.





В результате выполнения работы $V_m = 32\ см^3 - 30\ см^3 = 2\ см^3$
С учетом погрешности измерения $V_m = (2 \pm 0{,}5)\ см^3$

3) Анализ.

Разность конечного и начального объемов песка дает нам искомый результат. Погрешность измерения может быть связана с изменением плотности песка в зависимости от уровня в мензурке. В нашем случае измеренный объем составляет 1/10 от объема песка. Песок сухой. Его насыпная плотность при таких изменениях высоты насыпания не может сказаться на результатах измерения.

4) **Вывод.** Данным способом можно измерить объем тела неправильной формы.

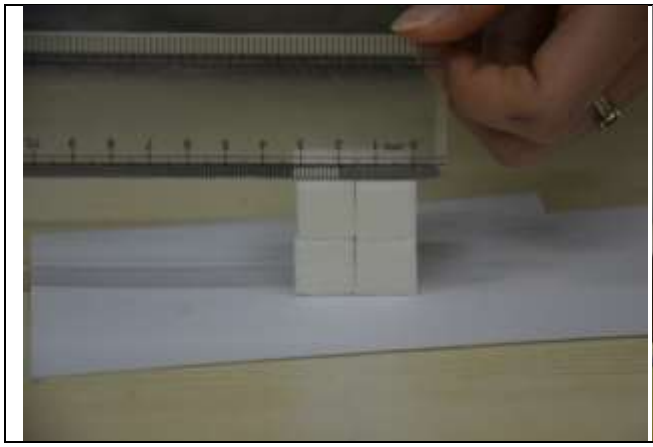
II. <u>Определение объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, с помощью образца правильной формы.</u>

1) План.

a) Взять образец правильной формы.
b) Измерить его размеры ***a, b, c*** с помощью линейки или штангенциркуля.
c) Вычислить его объем $V_0 = a * b * c$
d) Измерить его массу на весах m_0.
e) Вычислить плотность $\rho = m_0/V_0$.
f) Измерить массу тела неправильной формы на весах ***m***.
g) По формуле $V = m/\rho$ вычислить объем тела.

2) Исследование.

Для более точного определения плотности образца взяли 8 кусочков сахара.
Ребро такого куба было равно (3,2±0,05) см,
вычислили $V_0 = (32{,}768 \pm 0{,}000125)$ ***см***^{3}***,***
массу измерили на весах $m_0 = 34$ ***г,***
вычислили плотность $\rho = 1{,}038$ ***г/см***^{3}***.***
Затем взвесили исследуемый образец ***m = 2,2 г.***
Рассчитали объем ***V =2,12см***^{3}***.***



3) Анализ.
Этот способ определения, на наш взгляд, оказался более точным, т.к. погрешность измерения объема при вычислении плотности оказалась незначительной.

4) Вывод. Такой способ измерения объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, можно применить при наличии образца правильной формы или в том случае, если плотность данного вещества указана в таблицах плотностей веществ.

III. <u>Определение объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, с помощью воска.</u>

1) План.

a) Взять кусочек воска.
b) Измерить его объем $V_в$ с помощью мензурки.
c) Нагреть воск в теплой воде до состояния мягко пластилина.
d) Промокнуть салфеткой капельки воды, задержавшиеся в неровностях воска.
e) Облепить тело неправильной формы воском так, чтобы вода не могла попасть на тело.
f) Измерить его объем V_0 с помощью мензурки.
g) Вычислить объем тела $V_m = V_0 – V_в$

2) Исследование.
Объем воска, который использовали для эксперимента $V_в = (2 \pm 0,5)$ *см*^{3}.
Объем сахара с воском $V_0 = (4 \pm 0,5)$ *см*^{3}.
Расчетный объем сахара $V_m = (2 \pm 0,5)$ *см*^{3}.

3) Анализ.

Воск предохраняет тело от проникновения воды внутрь тела. При этом тело не должно пропитываться воском, т.е. оно не должно смачиваться им. Все нервности тела должны быть заполнены воском.

Через некоторое время сахар внутри воска размяк, т.е. он все-таки впитывает воск, но сама идея нам понравилась.

4) Вывод. Такой способ измерения объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, можно применить в том случае, если вещество, из которого состоит тело, не смачивается воском и не плавится при температуре мягкости воска.

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

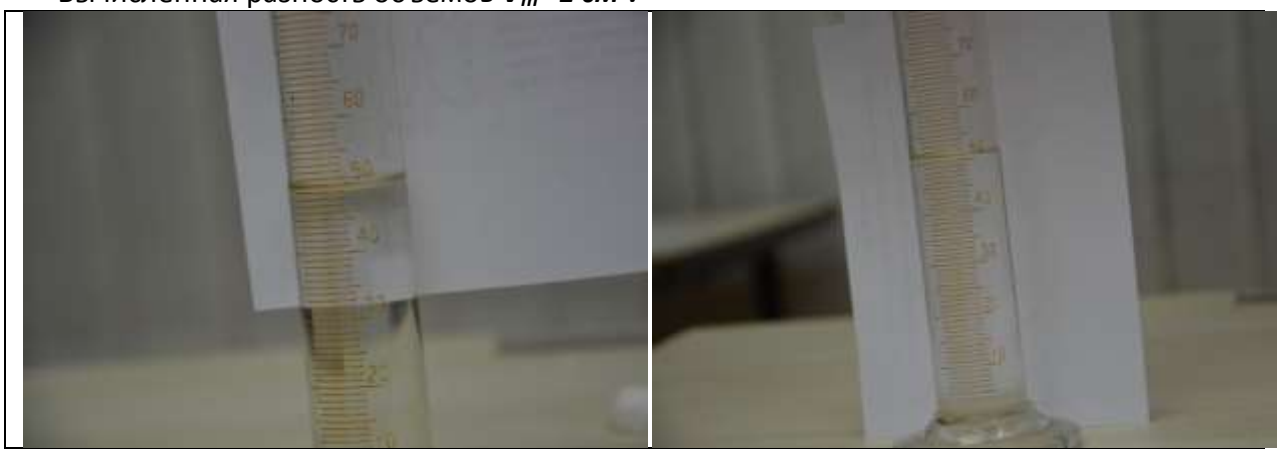
IV. <u>Определение объема тела неправильной формы, если оно растворяется в воде, с помощью воды.</u>

1) План.

a) Налить в мензурку V_0=50 мл воды.
b) Тело неправильной формы опустить в воду.
c) Измерить объем воды с растворившимся телом V.
g) Вычислить объем тела $V_m = V - V_0$

2) Исследование.

При опускании в воду сахар через некоторое время растворился.
Вычисленная разность объемов $V_m = 1$ **см**^{3}**.**



3) Анализ.

Этот способ имеет ряд недостатков. Во-первых, тело подлежит разрушению, растворению в воде. Во-вторых, данным способом мы определяем не объем тела, а объем вещества в теле, если оно было пористым.

4) Вывод. Такой способ измерения объема тела неправильной формы можно применить для кристаллов растворимых в воде.