

Занятие «Юный физик» (Точка роста).

17.12 Тема: Капля воды

"Капля — это кусочек мира, в котором мы живём и который мы стремимся узнать" (Я. Гегузин)

Теоретическая часть

О капле

О капле можно рассказать так ... Это нужно видеть, когда на рассвете капля дождя, величественная и прекрасная, опускается на звучную крышу. Она летит оттуда, где всё клубится. Сонная, только что появившаяся на свет, эта капля летит, как зачарованная птица, с замирающим сердцем, робея взглянуть на мир и ожидая чуда.

Капля — небольшой объём жидкости, ограниченный поверхностью, определяемой преимущественно действием сил поверхностного натяжения, а не внешних сил.

Капля — маленькая частица какой-либо жидкости, принявшая округлую форму.

Капля — минимальное кол-во жидкости, принимающее округленную форму в следствие сцепления её частиц.

Форма капли определяется действием поверхностного натяжения и внешних сил (в первую очередь силы тяжести). Микроскопические капли, для которых сила тяжести не играет определяющей роли, имеют форму шара — тела с минимальной для данного объёма поверхностью (так как молекулы воды равномерно притягиваются друг другу). Крупные капли в атмосфере имеют шарообразную форму только при равенстве плотностей жидкости капли и окружающей её среды.

Падающие дождевые капли под действием силы тяжести, давления встречного потока воздуха и поверхностного натяжения принимают вытянутую форму.

Поверхностное натяжение, стремление вещества (жидкости или твердой фазы) уменьшить избыток своей потенциальной энергии на границе раздела с др. фазой (поверхностная энергия)

Поверхностное натяжение заключается в следующем: на молекулы любой жидкости, находящиеся в поверхностном слое жидкости действуют силы притяжения других молекул, направлены внутрь жидкости. Для выхода молекулы из внутренних слоев в поверхностный слой необходимо совершение работы против действия молекулярных сил притяжения. В результате молекулы в поверхностном слое жидкости имеют большую энергию. Эта энергия называется свободной поверхностной энергией жидкости.

Поверхностная энергия жидкости в состоянии равновесия стремиться к минимуму, а свободная поверхности жидкости стремиться к сокращению. Поэтому жидкость в отсутствии силы тяжести стремиться принять форму с наименьшей площадью поверхности, то есть форму шара. Форма капли, таким образом, определяется поверхностным натяжением и действием силы тяжести, которая её деформирует. условиях невесомости. Причем в условиях невесомости любой объём жидкости принимает строго сферическую форму.

Практическая часть

Опыт №1 Наблюдение за образованием капли: капля растёт, образуется сужение шейки и капля отрывается.

Объяснение: вода как бы заключена в эластичный мешочек, и когда его прочность становится недостаточной для удержания большой массы воды, он разрывается.

Эластичный мешочек — это поверхностный слой воды. Когда сила поверхностного натяжения становится меньше гравитационной силы, капля отрывается и падает.

Опыт №2: «Определение массы капли воды и промежутка времени падения капли воды»

Цель работы: научиться измерять малые величины на примере определения массы и промежутка времени падения капли воды.

Приборы и материалы: Прибор для получения капель жидкости, сосуд известного объема (стакан с делениями, мерная посуда, банка или бутылка известного объема), вода, секундомер.

Ход работы:

1. Возьмите сосуд известного объема (стакан с делениями, мерную посуду, банку или бутылку известного объема). Узнать, какую массу воды вмещает этот сосуд в граммах. Масса воды в сосуде – m_1
2. Накапайте воду в сосуд до заполнения его объёма, считая капли. Число капель - n .
3. Измерьте время, потраченное на заполнение сосуда. Время заполнения сосуда – t_1 .
4. Рассчитайте массу m_2 одной капли формуле $m_2 = m_1/n$ в граммах.
5. Рассчитайте промежуток времени t_0 в секундах падения одной капли воды по формуле $t_2 = t_1/n$

число капель - n	масса воды в сосуде – m_1 , г	массу одной капли – m_2 , г	время заполнения сосуда – t_1 , с	времени падения одной капли t_2 , с
		$m_2 = m_1/n$		$t_2 = t_1/n$
		$m_2 = 50/1000$		$t_0 = 18000/1000$
1000	50 г	0,05 г	18 000 с	18 с

Вывод:

Выполняя лабораторную работу, я научилась определять массу и промежуток падения капли. Для этого использовала формулы

$m_2 = m_1/n$ – масса одной капли

$t_2 = t_1/n$ – время падения одной капли.

Опыт № 2 «Определение объёма одной капли воды»

Оборудование: Прибор для получения капель жидкости, сосуд известного объема (стакан с делениями, мерная посуда, банка или бутылка известного объема), секундомер.

Ход работы:

- 1) Прибор, из которого капает вода, мы сделали сами.
- 2) Замерили время и отсчитали 1000 капель воды. Повторили измерение 3 раза.
- 3) Определили с помощью мензурки объем 1000 капель воды.
- 4) Поделив, объем 1000 капель на 1000 капель

№ п/п	n	V(мл)	Расчеты
1 измерение	1000 капель воды	50 мл	$50/1000 = 0,05 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$
2 измерение	1000 капель воды	49мл	$49/1000 = 0,049 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$
3 измерение	1000 капель воды	48 мл	$48/1000 = 0,048 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$

В среднем объем одной капли воды равен:

$$(0,05 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 + 0,049 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 + 0,048 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3) / 3 = 0,049 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$$

Вывод:

Объем капли воды, рассчитанный экспериментально равен $4,9 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$