Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти «Школа № 80 имени Героя Социалистического Труда А.С. Мурысева»

Проект на тему:

Сила поверхностного натяжения жидкости

Авторы проекта: Гайганов Даниил

Шевченко Сергей

Уч-ся 8 класса МБУ школа №80

Проверил: учитель физики

Клевина В.К.

Тольятти 2015г.

**СОДЕРЖАНИЕ:**

1. Актуальность ……………………………………………………………………….3
2. Цели и задачи……………………………………………………………………….3
3. Описание проекта. Вводная часть…………………………………………………3
4. Описание проекта. Теоретическая часть………………………………………….4
5. Эксперименты………………………………………………………………………5
6. Применение и проявление поверхностного натяжения………………………….5
7. Вывод и механизм реализации…………………………………………………….5
8. Список используемой литературы………………………………………………...6
9. Приложение 1-3…………………………………………………………………..7-9

**Актуальность проекта**

Наблюдая за явлениями в природе, мы заметили, что можем налить воды в стакан, помыть руки только жидкостью. Такие силы, как тяготение, упругость и трение, бросаются в глаза; ощущаем их непосредственно каждый день. Но в окружающем нас мире действует еще одна сила, на которую мы обычно не обращаем никакого внимания. Сила эта сравнительно невелика, ее действия никогда не вызывают мощных эффектов. Мы не ничего не можем проделать с какой-либо жидкостью, т. е. удержать в определённом объёме, создать наше питание и растений, чтобы не привести в действие силы, о которой у нас сейчас пойдет речь - это сила поверхностного натяжения. Тем не менее, нас заинтересовал тот факт, что жидкость ведёт себя по-разному на различных поверхностях и в разных ситуациях.

**Цели:** 1. Изучить силовые и энергетические характеристики поверхностного натяжения.

2. Изучить свойства жидкости: капиллярность, смачивание и не смачивание.

3. Применение явления поверхностного натяжения.

**Задачи:** 1. Подобрать и изучить соответствующую литературу.

2. Поставить эксперимент смачивание и не смачивание жидкости.

3. Наблюдать за поведением водомерок и других насекомых.

4. Изучить применения явления в технике.

**Описание проекта**

**Вводная часть.**

Действие сил поверхностного натяжения приводит к тому, что жидкость в равновесии имеет минимально возможную поверхность, т.е. шарообразную форму или форму капли, которая образуется под действием силы тяжести.

Сила поверхностного натяжения обусловлена взаимным притяжением молекул жидкости, направленная по касательной к ее поверхности. (Приложение 1, рис. 1,2,3)

Создаётся впечатление, что поверхность жидкости представляет собой натянутую пленку. На самом деле такой натянутой упругой пленки на поверхности жидкости не существует. Опыты показывают, что сила поверхностного натяжения остается постоянной при увеличении поверхности в отличие от резиновых пленок, по мере растяжения которых упругая сила возрастает. Исследование натяжения нежных пленок помогает изучать законы действия сил между частицами, при отсутствии которых в мире все существовало бы в виде тончайшей пыли.

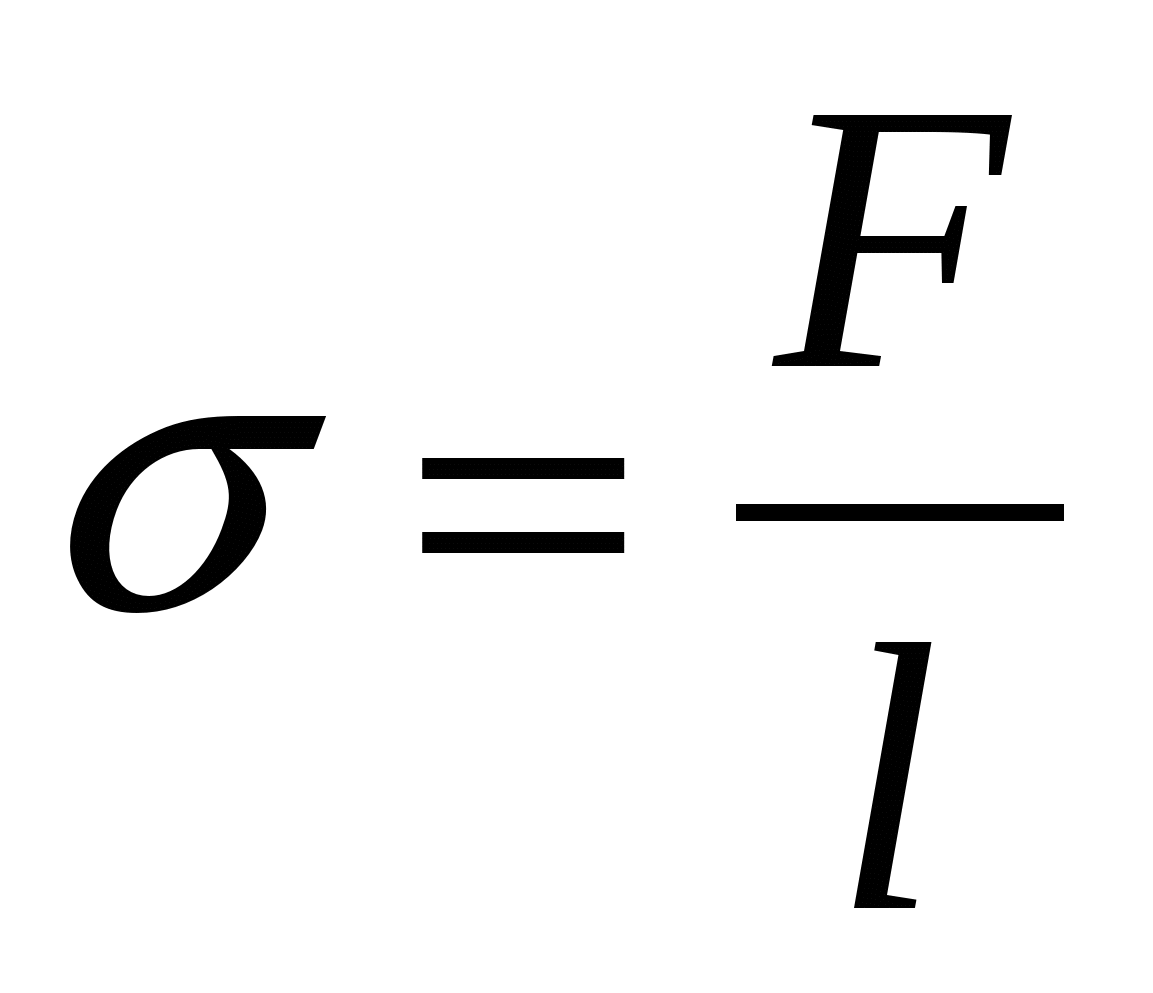
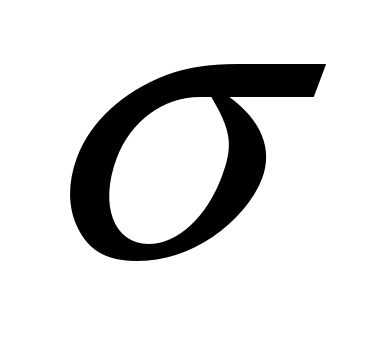
**Теоретическая часть**.

Молекулы в глубине жидкости притягиваются с равными и противоположно направленными силами так, что равнодействующая всех сил взаимодействия направлена нормально поверхности вглубь жидкости.

На все молекулы жидкости поверхностного слоя действуют равнодействующие силы взаимодействия, тоже направлены вглубь. Поэтому поверхностный слой производит на жидкость молекулярное давление. Под действием такого давления, жидкость, предоставленная самой себе, принимает шарообразную форму.

Молекулы жидкости располагаются друг от друга на расстояниях меньших 2-х радиусов, а силы отталкивания компенсируют давление поверхностного слоя. В этом слое молекулы обладают избыточной поверхностной потенциальной энергией. Предоставленная самой себе поверхностная энергия, стремиться привести всякий раз жидкость к минимальному объёму, т.е. к шарообразной форме. (Приложение 2, рис.1)

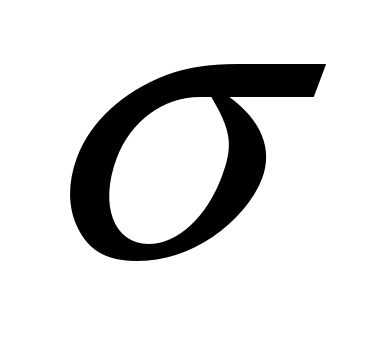
При поднятии камня мы прикладываем силу к верхней части, а остальная часть поднимается в результате когезии (cohesion – «сцепляться» - латинское слово). В жидкостях ничего подобного не происходит. Если опустить руку в воду, стараясь зацепить её, надеясь на то, что вся жидкость поднимется из сосуда вслед за рукой, только намокнут пальцы – и всё. Но эта сила не отсутствует, просто она намного меньше. Мыльная плёнка образуется силами поверхностного натяжения (можно рассматривать как поверхностный слой). При деформации (согласно закону Гука) сила упругости (Fу) поверхностного слоя пропорционально растяжению (l). Коэффициентом поверхностного натяжения называется отношение модуля силы поверхностного натяжения к длине участка границы поверхности жидкости, на которую действует эта сила. (Приложение 2, рис.2) Эта величина постоянная:

, , [Н/м]

Каплям расплавленного металла дать застыть на лету при падении с достаточной для этого высоты, и они сами застывают в форме шариков, прежде чем упадут в приемный контейнер. Основной количественной характеристикой является поверхностная активность — способность вещества снижать поверхностное натяжение на границе раздела фаз. (Приложение 2, рис.3)

**Эксперименты**

Мы поставили эксперимент по удержанию монеток, иголок и лезвия. (Приложение 3, рис. 1)

Благодаря добавочному  *лапласову* давлению (рл = 2/R), которое направлено к центру кривизны изогнутой поверхности, удерживается на поверхности воды, как в нашем случае, монета достоинством в одну копейку;

по той же причине не проваливается стальная бритва, положенная плашмя,

стальная иголка.

бегают водомерки. (Приложение 3, рис.2)

Длагодаря следующего эксперимента, мы увидели смачивающие и несмачивающие жидкости: если силы притяжения между молекулами внутри жидкости больше, чем между меду молекулами жидкости и твёрдым телом, то эта жидкость несмачивающаяся. (Приложение 3, рис.3)

Если жидкость смачивающая, то она растекается по поверхности.

Капиллярные явления можно наблюдать при помощи прибора – капиллярные трубки. (Приложение 3, рис. 4)

**Применение и проявление поверхностного натяжения**

1. В природе: питание растений, смачивание почвы, механизм падения капли дождя, разнообразная форма капелек росы и т.д.
2. Питание человека благодаря кровеносной системе. Благодаря этому явлению многие насекомые могут двигаться по вертикальной отполированной поверхности, не падая с них (как мухи и т.д.).
3. В быту: применение различных моющих средств, приводит к изменению поверхностного натяжения.
4. В технике: изготовление дроби для вооружения.

**Вывод и механизм реализации**

В результате работы над этой темы, мы глубже познакомились с проявлением и применением поверхностного натяжения. Знания этого явления помогут усовершенствовать создание новых технологий, изготовлению более современных моющих средств, изменять силы «сцепления» при фазовых переходах.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Айзен Азимов «Популярная физика». От архимедова рычага до квантовой теории.

Стр. 142-148. Москва « Центрполиграф» 2007г.

1. Н.Н. Евграфова, В.Л. Каган «Курс физики» стр. 177-182.

Москва «Высшая школа» 1984г.

1. http://900igr.net/kartinki/fizika/Poverkhnostnoe-natjazhenie/Poverkhnostnoe-natjazhenie.html
2. http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2013/12/13/uro-po-teme-poverkhnostnoe-natyazhenie
3. Физическая смекалка. Занимательные задачи и опыты по физике. Стр. 150-153

Москва «Омега» 2005г.

Приложение 1



Рис.1

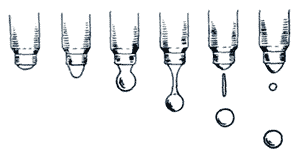


Рис. 2

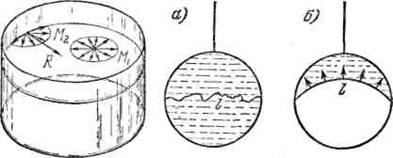


Рис. 3

Приложение 2



Рис.1

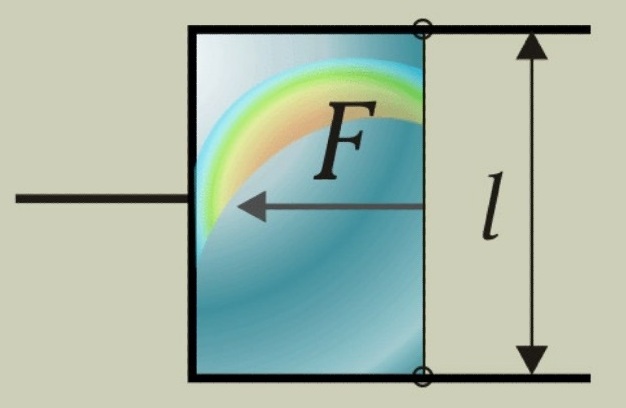


Рис. 2

****

Рис.3

Приложение 3



Рис. 1 Рис. 2

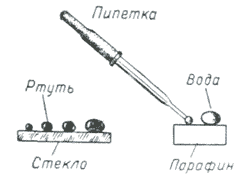


Рис. 3

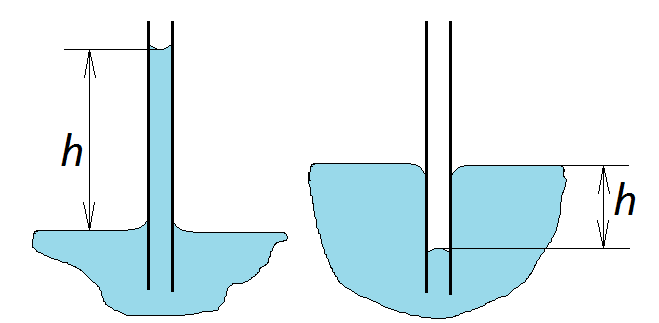
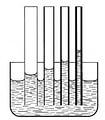


Рис. 4