

# ***Исследование поверхностного натяжения жидкостей***

Работу выполнили ученики 10 Б класса  
ГБОУ «Школы № 1692»  
Гугурин Илья и Геранькин Дмитрий  
Руководитель Масалкова Е. В.

**Даже дети хорошо знают, что «куличики» можно построить только из мокрого песка. Сухие песчинки не прилипают друг к другу. Но также не пристают друг к другу песчинки, целиком погруженные в воду.**





**Когда во время купания человек  
окунется с головой в воду, его волосы  
расходятся в воде во все стороны, но  
стоит только поднять голову из воды,  
как волосы тотчас лягут на голове  
слипшимися прядями.**

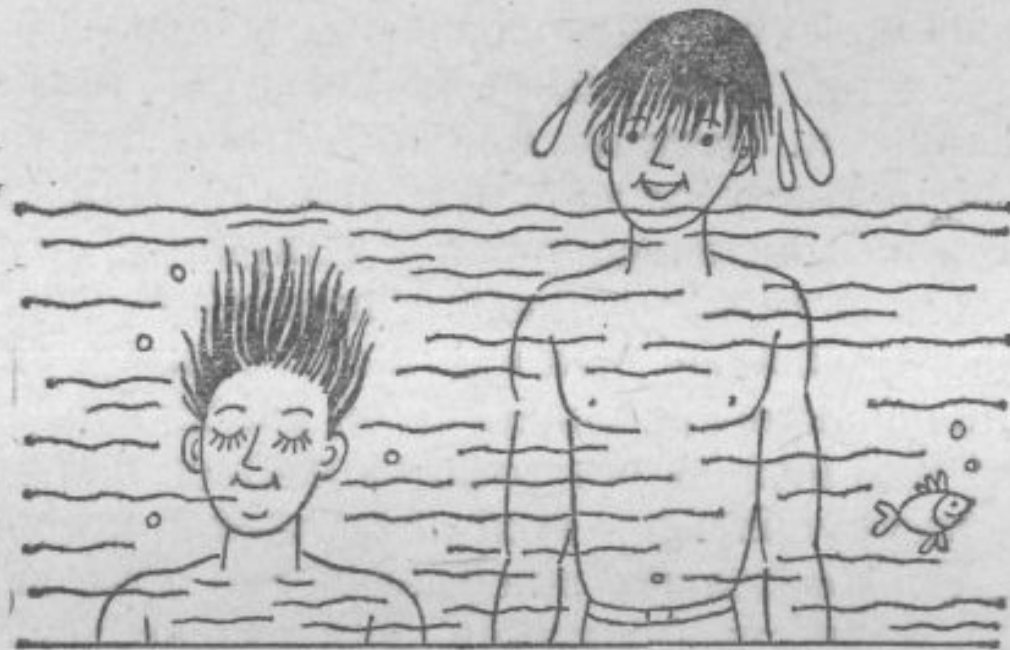
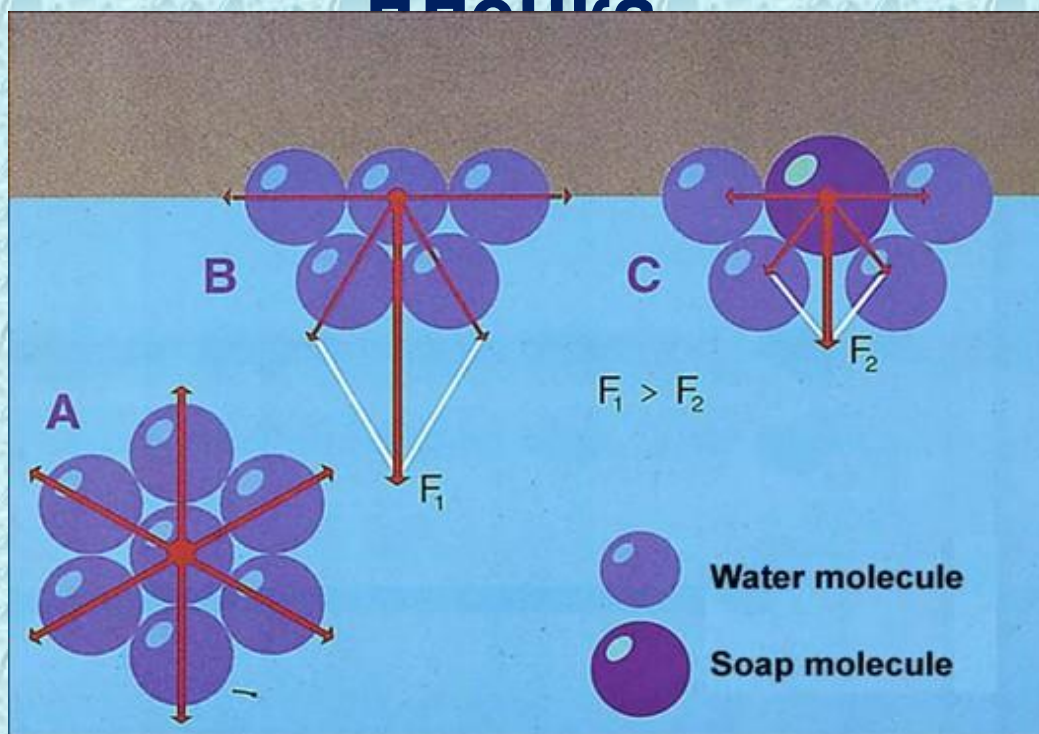


Рис. 397. Под водой у пловца волосы торчат во все стороны, над водой  
волосы слипаются

**На границе раздела «воздух – вода»  
возникает особый вид сил - сила  
поверхностного натяжения,  
направленная в глубину объема  
жидкости**



Равнодействующая сила, действующая на каждую молекулу на поверхности жидкости не равна нулю. И поверхностные молекулы втягиваются внутрь жидкости. Из-за поверхностного натяжения жидкость ведет себя так, будто на ее поверхности находится





Так как появление поверхности жидкости требует совершения работы, каждая среда «стремится» уменьшить площадь своей поверхности. В невесомости капля принимает сферическую форму (сфера имеет наименьшую площадь поверхности среди



**Маленькие объекты с плотностью, большей плотности жидкости, способны «плавать» на поверхности жидкости, так как сила тяжести оказывается уравновешена силой поверхностного натяжения.**





**Некоторые насекомые (например, водомерки) способны передвигаться по воде, удерживаясь на её поверхности за счёт сил поверхностного натяжения. На многих поверхностях, именуемых несмачиваемыми, вода (или другая жидкость) собирается в капли**





# Особый интерес вызывают тонкие мыльные пленки



# ***Задачи исследования:***

- Пронаблюдать явления, связанные с поверхностным натяжением.
- Познакомиться с методами измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
- Выяснить от чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости.
- Представить в виде таблиц и графиков результаты измерений поверхностного натяжения.
- Сравнить результаты исследований и данные в таблицах.

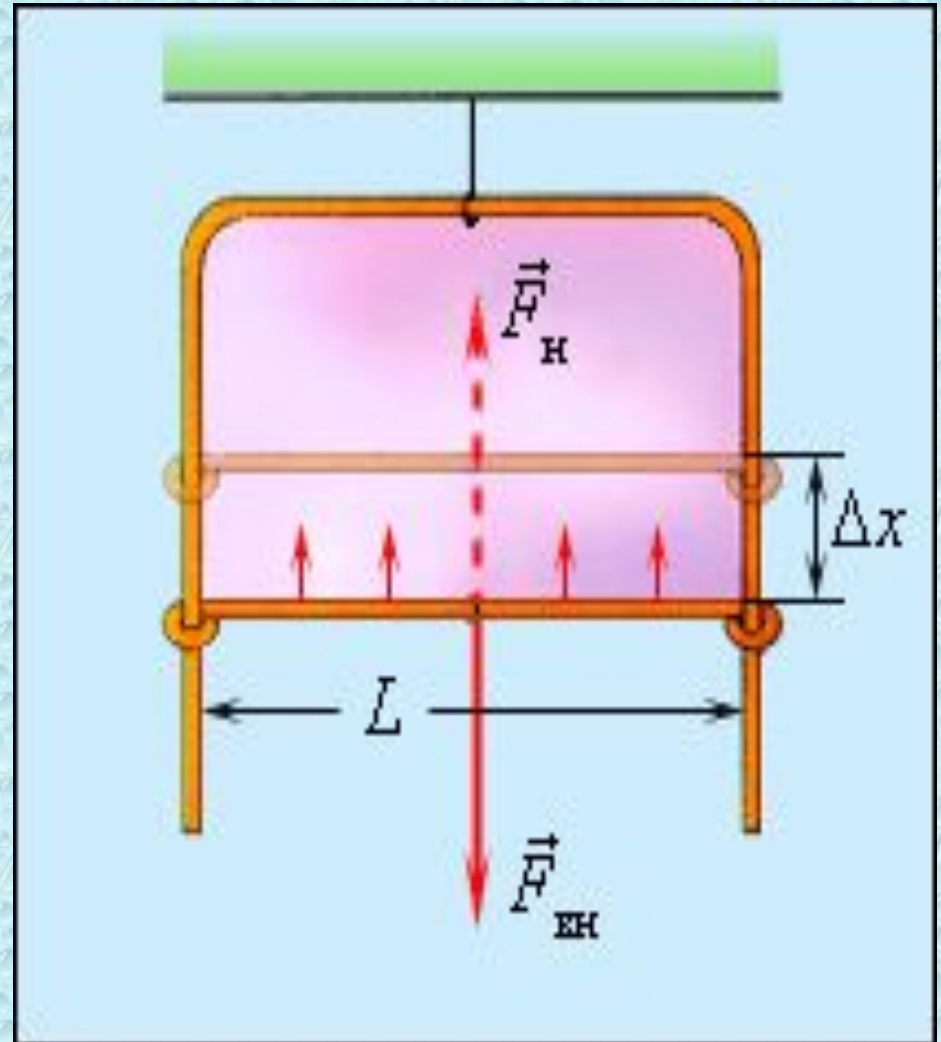


# **Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва**



$$\sigma = F_{\text{пов}} / L$$

Коэффициентом  
поверхностного  
натяжения  
называется  
отношение модуля  
силы  
поверхностного  
натяжения к длине  
периметра,  
ограничивающего  
поверхность





$$\sigma = \frac{F}{2L}$$

вещество	L (м)	F (Н)	$\sigma$ (Н/м)
Мыльный раствор	0,06	$4,5 \cdot 10^{-3}$	$37,5 \cdot 10^{-3}$
Вода	0,06	$9,8 \cdot 10^{-3}$	$81,7 \cdot 10^{-3}$

**Вывод: коэффициенты  
поверхностного натяжения у  
разных жидкостей различны.**

**Объяснение: между  
молекулами в разных  
жидкостях разные расстояния,  
а значит и разные силы  
притяжения.**



**Измерение коэффициента  
поверхностного натяжения  
воды методом отрыва капель.**



$$\sigma = \frac{mg}{\pi dN}$$

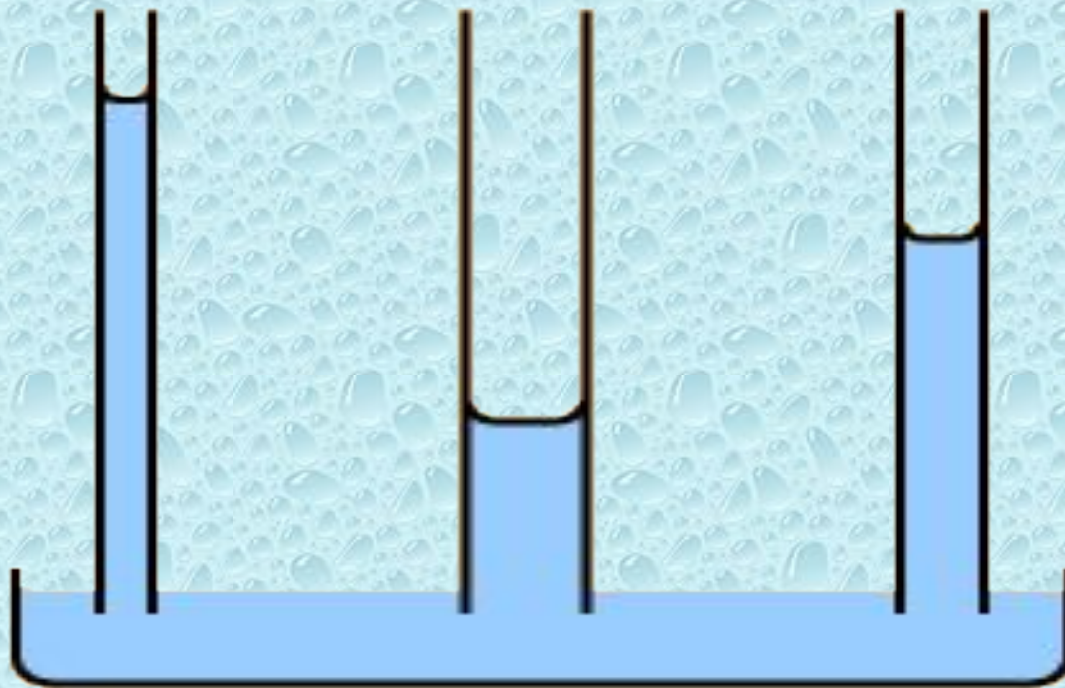
T °C	m <sub>1</sub> (κΓ)	m <sub>2</sub> (κΓ)	m (κΓ)	N	D (M)	σ (H/M)
3°C	0,29	0,2955	0,0055	100	0,002	0,087
25°C	0,29	0,2953	0,0053	100	0,002	0,084
85°C	0,29	0,2952	0,0052	100	0,002	0,082



**Вывод: коэффициент**  
**поверхностного натяжения у одной**  
**и той же жидкости различен при**  
**разных температурах. Чем**  
**температура выше, тем меньше**  
**поверхностное натяжение.**

**Объяснение: расстояние между**  
**молекулами зависит от**  
**температуры, а значит и силы**  
**притяжения молекул зависят от**  
**температуры.**

**Измерение поверхностного  
натяжения воды методом  
поднятия жидкости в  
капилляре.**





$$\sigma = \frac{\rho g D h}{4}$$

D (M)		g (M/c <sup>2</sup> )	h (M)	$\sigma$ (H/M)	$\sigma_{cp}$ (H/M)
0,001	1000	9,8	0,045	0,112	
0,002	1000	9,8	0,013	0,064	0,069
0,004	1000	9,8	0,003	0,03	

**Вывод: результаты данного опыта самые неточные. По формуле при увеличении диаметра капилляра в 2 раза высота подъема жидкости должна уменьшиться в 2 раза, но этого не наблюдается. При больших диаметрах капилляра поверхностные эффекты малы и трубочки начинают себя вести как сообщающиеся сосуды.**



**Табличное значение  
коэффициента  
поверхностного натяжения  
воды равно 0,073 Н/м**

Метод	Значение $\sigma$
Отрыв петли	0,081 Н/м
Отрыв капель	0,084 Н/м
Жидкость в капилляре	0,069 Н/м

**Роль поверхностного натяжения  
в жизни очень разнообразна.  
Без этих сил мы не могли бы  
писать чернилами.**

**Нельзя было бы намылить руки,  
постирать, вымыть посуду -  
пена не образовалась бы.**

**Нарушился бы водный режим  
почвы, что оказалось бы  
гибельным для растений.**

**Пострадали бы важные функции  
нашего организма.**

# **Заключение**

**Проделав все опыты, представленные в работе, можно сделать выводы:**

## **1. Силы**

**поверхностного натяжения малы и проявляются при малых объёмах жидкости.**

## **2. Поверхностные**

**свойства жидкости зависят не только от**

