

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.**

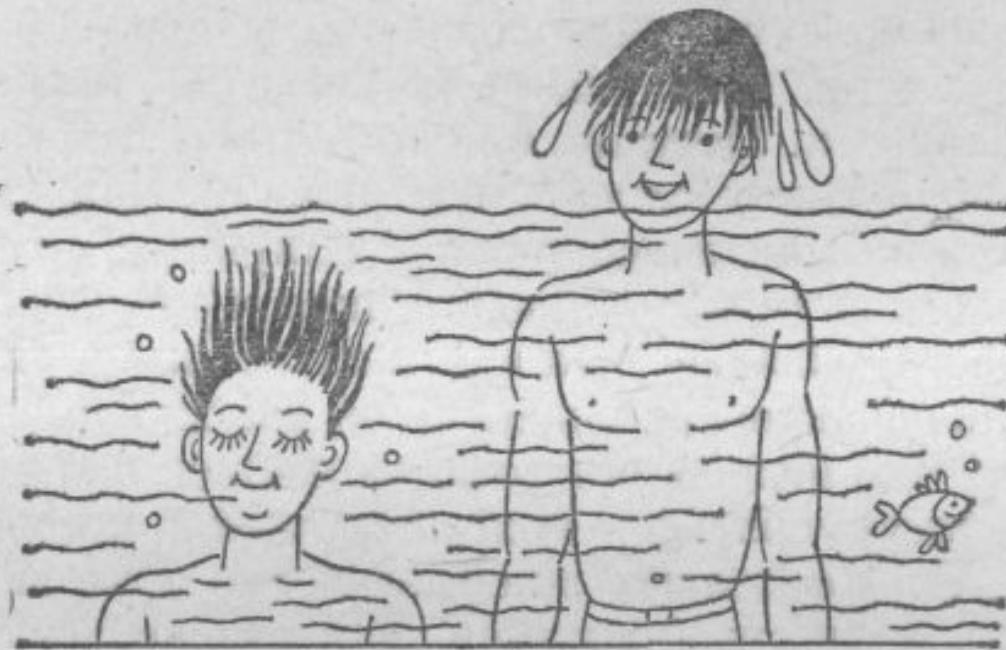
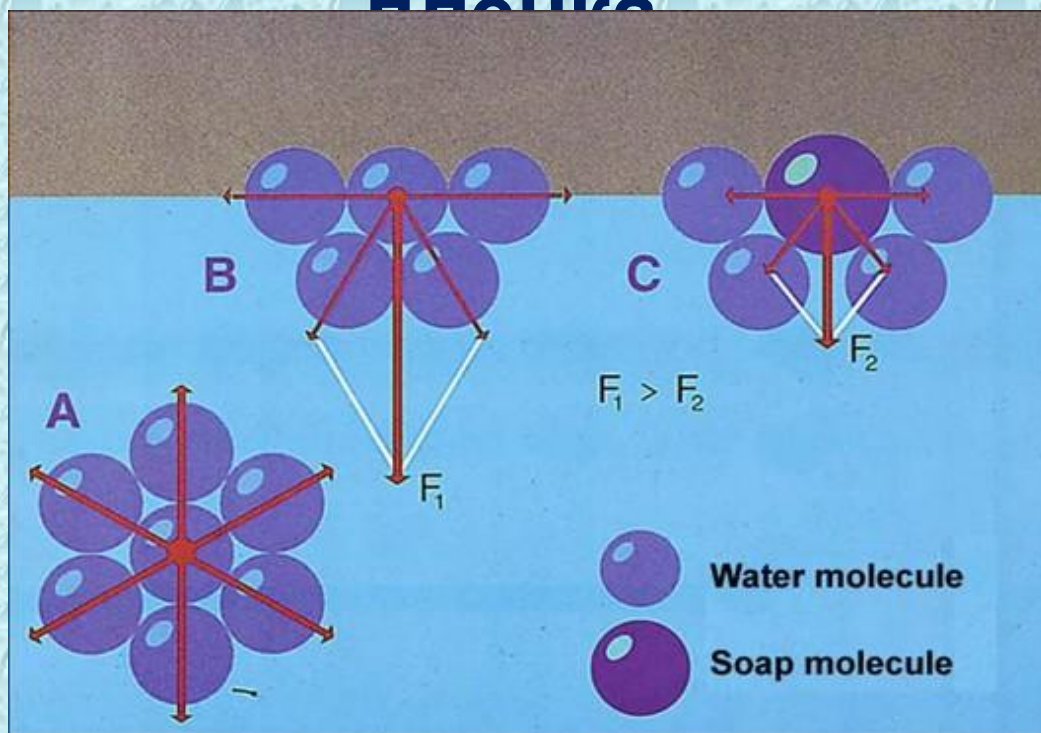


Рис. 397. Под водой у пловца волосы торчат во все стороны, над водой волосы слипаются

**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:

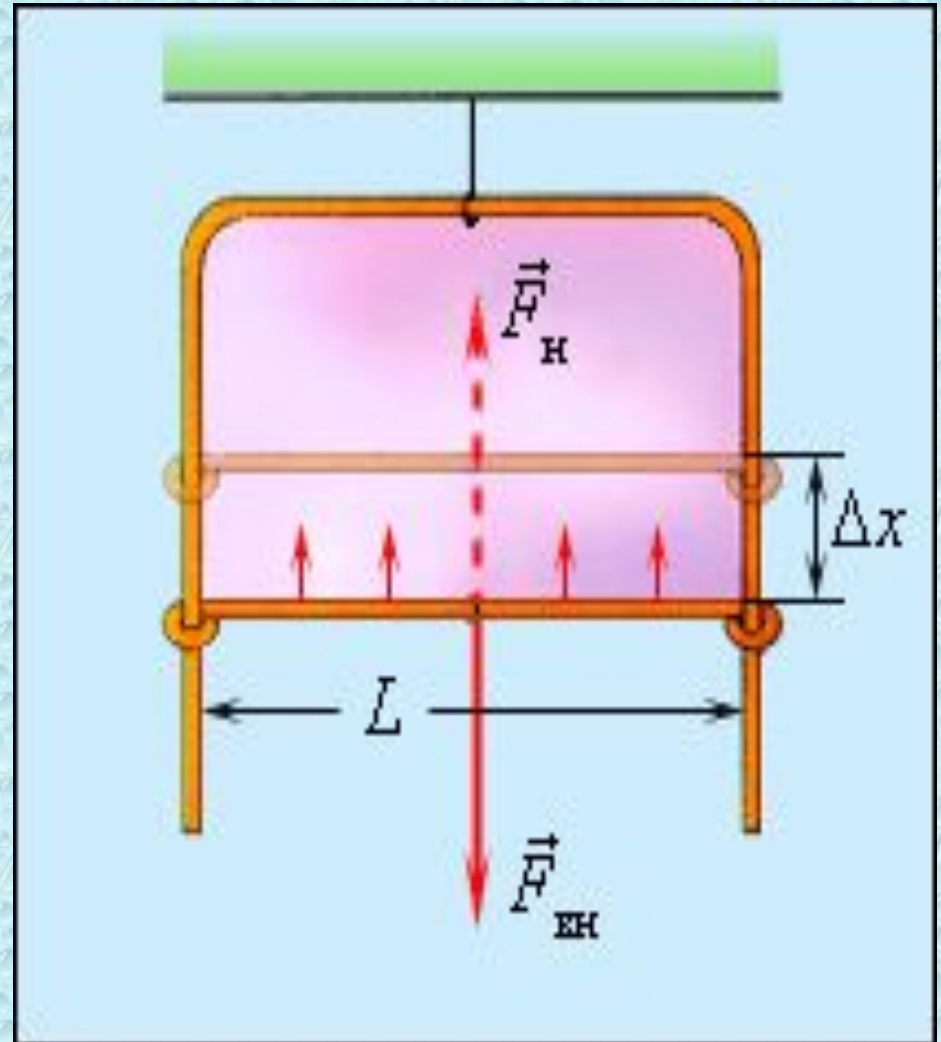
- Пронаблюдать явления, связанные с поверхностным натяжением.
- Познакомиться с методами измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
- Выяснить от чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости.
- Представить в виде таблиц и графиков результаты измерений поверхностного натяжения.
- 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)	σ (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.***



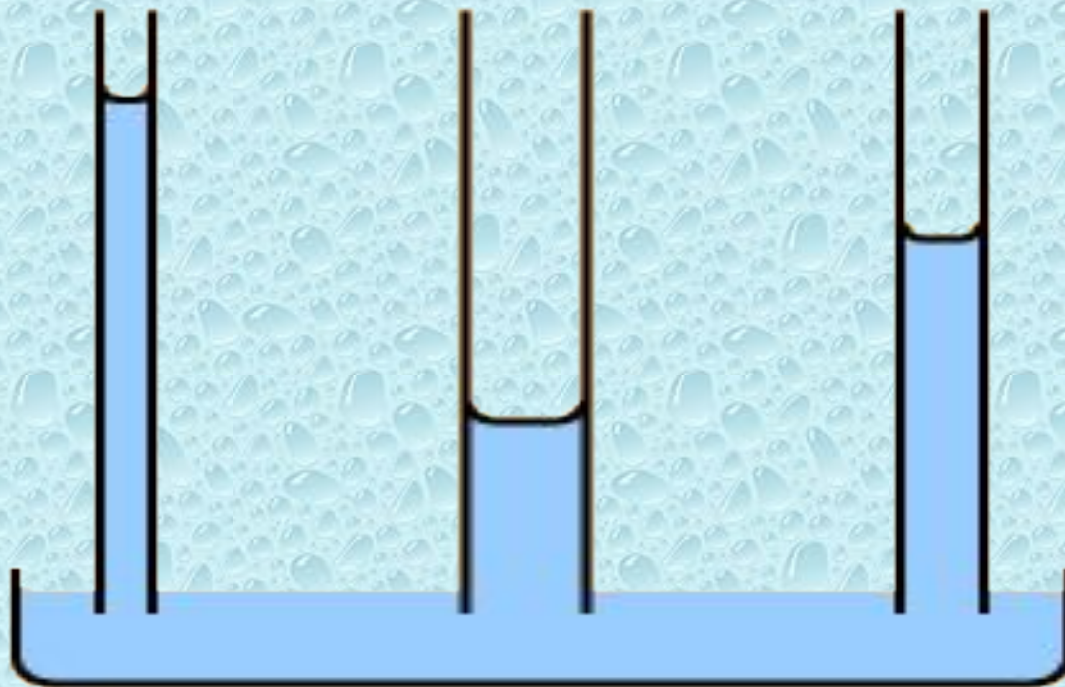
$$\sigma = \frac{mg}{\pi dN}$$

T °C	m ₁ (κΓ)	m ₂ (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 ²)	h (M)	σ (H/M)	σ _{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 σ
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

