

Проектная работа по физике “Поверхностное натяжение мыльного пузыря”



Учитель-консультант :
Куренева О. Н.,
Учитель физики и математики
МБОУ «СШ № 17 имени Героя
РФ А. Б. Буханова»

Мыльный пузырь –
самое красивое и самое совершенное, что
существует в природе.
Марк Твен



Мыльные пузыри – это состав из
мыла, улыбок, радости,
детского смеха и чувства, что ты
счастлив.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Поверхностное натяжение-явление вызванное притяжением молекул поверхностного слоя к молекулам внутри жидкости.

Поверхностная энергия- дополнительная потенциальная энергия молекул поверхностного слоя жидкости.

Сила поверхностного натяжения- сила, направленная по касательной к поверхности жидкости, перпендикулярно участку контура, ограничивающего поверхность, в сторону ее сокращения.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

- Молекулы поверхностного слоя обладают избыточной по сравнению с молекулами внутри жидкости потенциальной энергией, т.е. **поверхностной энергией**

$$E_{\text{п}} = \sigma S$$

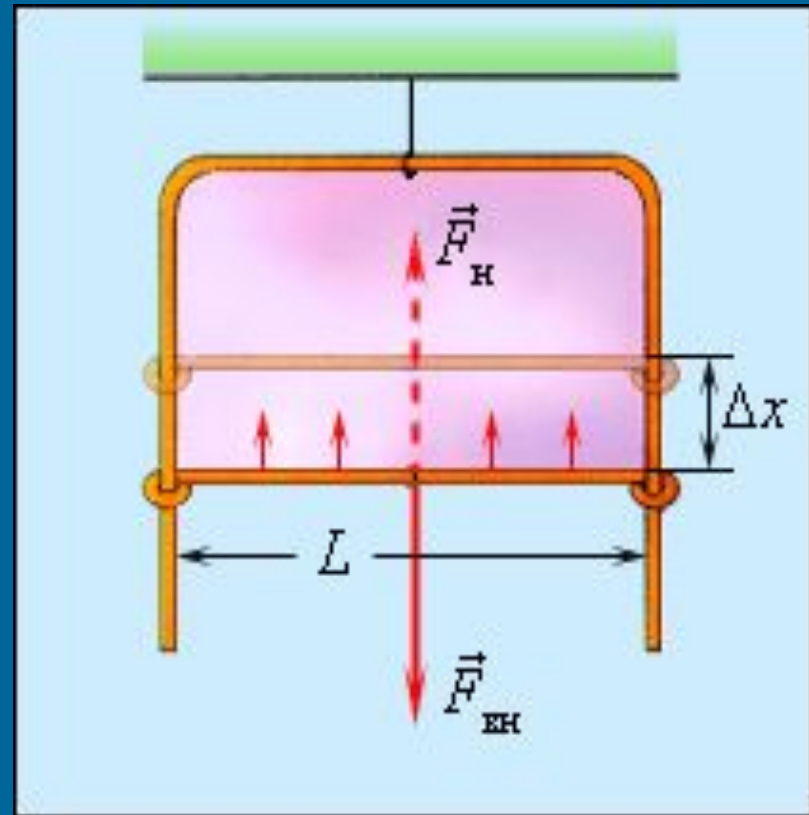
(σ - коэффициент поверхностного натяжения)

- Жидкость принимает такую форму при которой эта энергия будет иметь минимальное значение, а ее площадь оказывается минимальной для данного объема жидкости.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

- Если в мыльный раствор опустить проволочную рамку, одна из сторон которой подвижна, то на ней образуется пленка жидкости.
- Силы поверхностного натяжения стремятся сократить поверхность пленки и направлены вверх.



МЫЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ

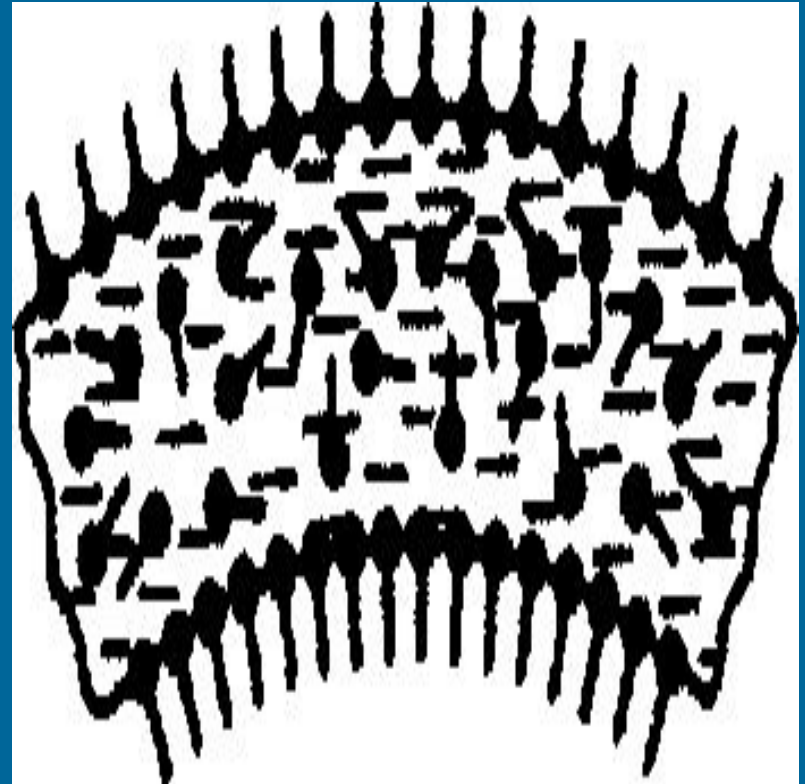


- Мыльный пузырь — тонкая многослойная пленка мыльной воды, наполненная воздухом, обычно в виде сферы с переливчатой поверхностью.
- Пленка пузыря состоит из тонкого слоя воды, заключенного между двумя слоями молекул, чаще всего мыла.



МЫЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ

- Эти слои состоят из достаточно сложных молекул - русалок - одна часть которых является гидрофильной (любит контактировать с водой), а другая гидрофобной (избегают подобного контакта, «боятся» воды).





Получение мыльного пузыря

Пузыри можно формировать из любых жидкостей, точнее растворов поверхностно-активных веществ, имеющих достаточную полярность молекул, например, из водных растворов мыла.

Для стабилизации плёнки необходимы поверхностно-активные вещества (ПАВ), первым из которых было изобретено мыло, а затем стали добавлять мыло и глицерин.

«Чисто-водяной» пузырь, без раствора ПАВ, будет неустойчив, из-за испарения и малого поверхностного натяжения.



Почему мыльный пузырь имеет форму сферы?

Пузырь существует потому, что поверхность любой жидкости (в данном случае воды) имеет некоторое поверхностное натяжение. Наличие сил поверхностного натяжения делает поверхность жидкости похожей на упругую растянутую пленку, с той только разницей, что упругие силы в пленке зависят от площади ее поверхности (то есть от того, как пленка деформирована), а силы поверхностного натяжения не зависят от площади поверхности жидкости. Сферическая форма может быть существенно искажена потоками воздуха и, тем самым, самим процессом надувания пузыря.

Однако если оставить пузырь плавать в спокойном воздухе, его форма очень скоро станет близкой к сферической.

МЫЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ

Силы натяжения мыльного пузыря формируют сферу потому, что сфера имеет наименьшую площадь поверхности при данном объеме.

Так как свободная энергия изолированной системы стремится к минимуму, то жидкость (в отсутствие внешних полей) стремится принять форму, имеющую минимальную площадь поверхности.





Опыт с мыльными пузырями

Из воронки, выдувают большой мыльный пузырь. Затем погружают соломинку в мыльный раствор так, чтобы только кончик её, который придётся взять в рот, остался сухим. Просовывают её осторожно через стенку первого пузыря до центра; медленно вытягивая затем соломинку обратно, не доводя её до края, выдувают второй пузырь, заключенный в первом, в нём – третий, четвёртый и т.д.



«Выдуйте мыльный пузырь, – писал великий английский ученый Кельвин, – и смотрите на него: вы можете заниматься всю жизнь его изучением, не переставая извлекать из него уроки физики».

