

# Праздник души

- Горит, как хвост павлиний,
- Каких цветов в нём нет!
- Лиловый, красный, синий,
- Зелёный, жёлтый цвет!
- Огнями на просторе
- Играет лёгкий шар.
- То в нём синеет море,
- То в нём горит пожар...
- В нём столько красок было,
- Была такая спесь,
- А он — воды и мыла
- Раздувшаяся смесь.



Презентация выполнена учеником 9б класса  
МКОУ «Давыдовская сош»  
Голядкина Яна



**Это чудо природы –  
мыльный пузырь!**





- Говорят, человеку не надоедает смотреть на три вещи: огонь, воду и звёздное небо. Я бы четвёртым пунктом добавил мыльные пузыри.
- Глядя на проплывающие мыльные пузыри, и у детей, и у взрослых захватывает дух. Сколько удовольствия мы получаем, надувая пузыри, наблюдая за переливами всех цветов радуги на их поверхности.





- У мыльного пузыря нет дня рождения, но заявлять о довольно солидном его возрасте можно с полной уверенностью, ведь фрески с изображением детей, выдувающих пузыри, были обнаружены при раскопках древнего города Помпеи. Мыльные пузыри по-видимому стали доступны лишь после изобретения «жирового» мыла, на основе стеаратов натрия и калия. Хотя некоторые растительные экстракты (мыльный корень, лакрица) в принципе могли быть пригодны для создания пузырей, сведений о таких «древних» пузырях пока не обнаружено.



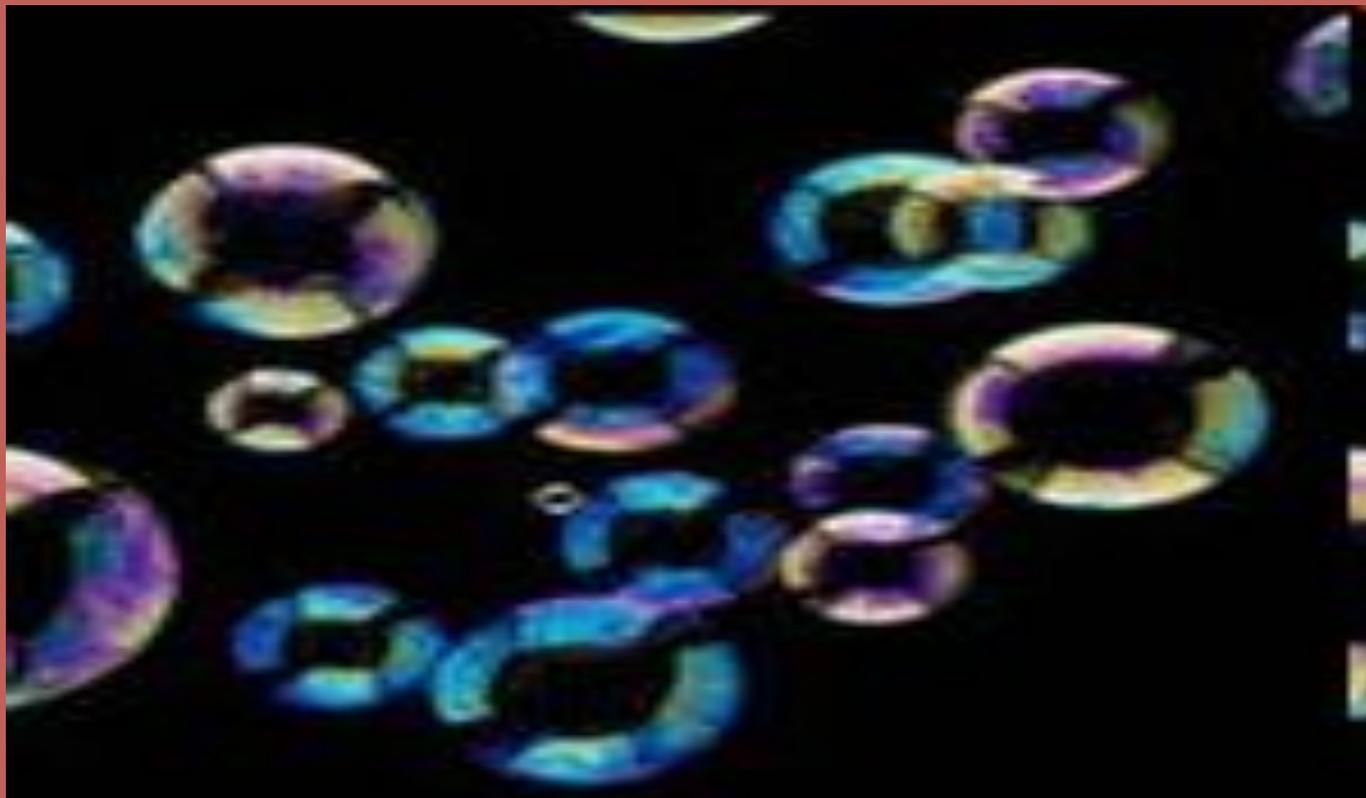
Пузыри можно формировать из любых жидкостей, точнее растворов поверхностно-активных веществ, имеющих достаточную полярность молекул, например, из водных раствором мыла.



Сферическая форма пузыря обусловлена действием сил поверхностного натяжения, стягивающих мембрану к форме с наименьшей площадью поверхности.



Особенно поразительной кажется «игра цветов» в тонкой мыльной плёнке. Её происхождение было установлено лишь на основе понятия интерференции — волнового взаимодействия лучей света, как электромагнитной волны



# Отражение света в мыльных пузырях



# Замораживание пузырей



# Математика мыльного пузыря

- Мыльные пузыри являются наглядной физической иллюстрацией проблемы минимальной поверхности, сложной математической задачи. Например, несмотря на то, что с 1884 года известно, что мыльный пузырь имеет минимальную площадь поверхности при заданном объёме, только в 2000 году было доказано математически, что два объединённых пузыря также имеют минимальную площадь поверхности при заданном объединённом объёме. Эта задача была названа теоремой двойного пузыря. С появлением геометрической теории меры удалось доказать, что оптимальная поверхность будет кусочно-гладкой, а не бесконечно изломанной.



# Практическое применение



# Практическое применение



# Пузыри и народные приметы

- Пыль в воздухе нарушает устойчивость плёнки. При повышенной влажности воздуха, в дождливый день, пыли мало, а испарение воды из плёнки снижается, оттого пузыри сохраняют устойчивость намного дольше. Это объясняет народную примету: «пена на лужах — к долгому дождю». На самом деле, эта примета не предсказывает, а скорее иллюстрирует реальность: ведь если дождь идёт долго, то влажность воздуха приближается к 100 %, и пузыри, взбитые каплями дождя, могут очень долго стоять на поверхности луж.



# Интересные факты из жизни пузырей...

- Детские, на первый взгляд, развлечения, не обходят стороной серьезных ученых. Архимеда привлекали опыты по погружению собственного тела в ванну, Галилей бросал камешки с башни, Кориолис изучал катание шаров по бильярдному столу, Кеплер не на шутку был озабочен стереометрией винных бочек. Фарадей написал целый манускрипт о горении свечи, а Льюис Кэрролл в детской сказке изложил мировоззрение квантовой механики. Многие, если не все великие открытия, имеют в основе пустяковые интересы. Вот и Чарльз Бойс сто лет тому назад опубликовал фундаментальный труд «Мыльные пузыри», который по сей день остается не только забавной книжкой для детей, но и настольным пособием для физиков-теоретиков и экспериментаторов. Одних патентов на выдувание мыльных пузырей к настоящему времени выдано многие тысячи. Некоторые из них имеют отнюдь не пустяшное значение.



- Миф о недолговечности мыльного пузыря развеял англичанин Джеймс Дьюар, законсервировавший мыльный в герметичном сосуде с двойными стенками на срок более месяца. Забава оказалась полезной: позднее дьюар-сосуд, названный в честь изобретателя, — нашел применение для хранения и перевозки жидкого азота.

Преподавателю физики из штата Индиана удалось сохранить пузырь в стеклянной банке в течение 340 дней. Ученики превзошли учителя – их пузыри хранились под колпаком помногу лет, и это, похоже, не рекорд. Для обеспечения длительного хранения необходимо соблюсти условия тонкого равновесия мыльной пленки с окружающим и внутренним пространством, что оказалось далеко не простым делом. Поддержание формы мыльных пузырей требует основательных физических знаний и солидной экспериментальной подготовки.

9 августа 1996 г, Алан Маккей (Новая Зеландия) пустил мыльный пузырь длиной 32 м. Для этого он использовал палочку для пуска мыльных пузырей, моющее средство, глицерин и воду. Его имя было занесено в «Книгу рекордов Гиннеса». Подсчитано, что из капли мыльной воды в 1 мм куб можно выдуть пузырь диаметром 20 см, а 1 мл раствора хватит на пузырь диаметром 6 м.



Ну, вот, и всё...

