**ФЕДЕРАЛЬНАЯ НАУЧНО – ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ТВОРЧЕСКОГО И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ**

**«ЮНОСТЬ, НАУКА, КУЛЬТУРА»**

**VII ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»**

**Секция: физика**

**Тема: Хрупкое чудо**

**Автор: Черноусова Валерия Константиновна, ученица 2 класса**

**Научный руководитель: Широких Татьяна Геннадьевна, учитель начальных классов**

**Место выполнения работы: город Серов, МОУ СОШ №22 им. Героя Советского Союза В.С.Маркова**

 **2011**

Содержание

Введение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3

1. Мыльный пузырь – хрупкое чудо
	1. Растворы для мыльных пузырей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5
	2. Опыты с мыльными пузырями \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 6
	3. Мыльный пузырь на морозе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7
2. Искусство выдувания мыльных пузырей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 8

Заключение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 10

Список используемой литературы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 11

Приложения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 12

 Введение

Сияя гладкой пленкой,

Растягиваясь вширь,

Выходит нежный, тонкий,

Раскрашенный пузырь.

Горит, как хвост павлиний.

Каких цветов в нем нет!

Лиловый, красный, синий,

Зеленый, желтый цвет.

Летящие по воздуху переливающиеся всеми цветами радуги прозрачные шары. Что это? Ну, конечно, каждый знает ответ - мыльные пузыри. Эта забава известна с давних времён и привлекает как детей, так и взрослых. Например, при раскопках известного города Помпеи были найдены фрески с изображением детей, выдувающих мыльные пузыри. Не менее популярна эта забава и в наш век высоких технологий. Очень красочное и завораживающее действие – Шоу мыльных пузырей. Профессионалы вытворяют с обычным раствором для мыльных пузырей чудеса.

Мне тоже нравится это увлекательное занятие. Но сначала у меня получалось не очень хорошо. Пузыри, конечно, надувались, но либо лопались сразу, не успев оторваться от кончика трубочки, либо всё-таки отрывались, но никуда не летели, а падали вниз и лопались, даже не успев соприкоснуться с землёй. Радости от таких пузырей было мало. Я убедилась на деле, что уменье выдувать большие и красивые пузыри — своего рода искусство, требующее упражнения. Но стоит ли заниматься таким пустым делом, как выдувание мыльных пузырей?

 Совсем иначе смотрит на них физик. “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”.

 Действительно, волшебные переливы красок на поверхности тончайших мыльных пленок дают физику возможность измерить длину световых волн, а исследование натяжения этих нежных пленок помогает изучать законы действия сил между частицами, — тех сил сцепления, при отсутствии которых в мире не существовало бы ничего, кроме тончайшей пыли.

 Я решила узнать, почему мыльные пузыри круглые, так радужно переливаются; как можно надуть большие красивые пузыри.

 Цель моей работы: освоение искусства выдувания мыльных пузырей.

Из цели работы вытекают следующие задачи:

1. Изучить состав раствора для мыльного пузыря, узнать различные рецепты приготовления раствора.
2. Приготовить раствор для мыльных пузырей.
3. С помощью эксперимента выяснить:

- можно ли придать другую форму мыльному пузырю;

- можно ли лишить мыльный пузырь его радужной оболочки;

- что случиться с пузырем на морозе.

1. Выдуть пузыри, имеющие интересную форму.
2. Представить результаты работы одноклассникам.

Я выдвинула гипотезу: возможно, мыльный пузырь всегда круглый и радужный.

Для подтверждения или опровержения гипотезы я пользовалась методами:

1.Сбор и анализ информации из различных источников.

2. Опрос

3. Беседа с учителями и родителями

4. Наблюдение

5. Эксперимент

 Я составила план работы и приступила к его осуществлению:

1. Изучить информацию о мыльном пузыре в книгах, Интернете.
2. Побеседовать с учителем физики школы №22 Суворовой Татьяной Александровной, родителями.
3. Провести эксперимент.
4. Выдуть необычные пузыри.
5. Представить результаты работы одноклассникам.

1 Мыльный пузырь – хрупкое чудо.

1.1 Растворы для мыльных пузырей.

 Из учебника физики я узнала, что мыльный пузырь – это тонкая пленка мыльной воды, которая формирует сферу с радужной поверхностью. Вообще, это маленькое разноцветное чудо — мыльные пузыри — связано с целым букетом увлекательных загадок. Эти загадки я хочу разгадать.

Сначала я решила научиться делать раствор для мыльных пузырей. Оказывается, чтобы приготовить состав для мыльных пузырей, надо знать несколько маленьких хитростей. О них, а точнее о рецептах раствора, мы сейчас и поговорим. Итак, как сделать мыльные пузыри?

 В Интернете я нашла много рецептов приготовления раствора. Попробовала приготовить некоторые. Самый простой способ приготовить раствор таков: на 1 часть средства для мытья посуды (но не для посудомоечных машин) необходимо взять 3 части воды и 0,5 части глицерина. Всё хорошенько размешать и раствор готов. Глицерин именно то средство, которое делает стенки мыльного пузыря прочнее, а сам пузырь, соответственно, более долгоживущим.

 Второй способ - этот рецепт мыльных пузырей посложнее и приготовление раствора займёт больше времени. На 600 мл. горячей воды необходимо взять 300 мл. глицерина, 20 капель нашатырного спирта и 50 гр. любого порошкообразного моющего средства. Все ингредиенты перемешиваем и оставляем настояться на 2-3 дня. После этого раствор тщательно профильтровываем и ставим в холодильник на 12 часов. И, наконец, можно приступать к выдуванию радужных красавцев.

 Третий способ - кусок хозяйственного мыла натираете на крупной тёрке. Полученную мыльную стружку (4 столовые ложки) на медленном огне растворяете в 400 мл. горячей воды. Раствор оставляете на неделю, после чего добавляете в него 2 чайные ложки сахара. Оставляете до растворения сахара, перемешиваете – готово (Приложение 1).

 И убедилась, что мыло для мыльных пузырей годится не всякое. Самая плохая мыльная вода получается из лучших сортов туалетного мыла. Так что мыло нужно брать хозяйственное.

 Выдувают пузырь так: окунув трубочку в раствор и держа ее отвесно, так чтобы на конце образовалась пленка жидкости, осторожно дуют в нее. Достигают хороших результатов и с помощью соломинок, длиной сантиметров в десять, крестообразно расщепленных на конце (Приложение 2). А для больших пузырей можно использовать пластиковые бутылки с отрезанным дном. Так как пузырь наполняется при этом теплым воздухом наших легких, который легче окружающего комнатного воздуха, то выдутый пузырь тотчас же поднимается вверх, потом, по мере остывания воздуха, опускается вниз.

 Если удается сразу выдуть пузырь в 10 см диаметром, то раствор годен; в противном случае прибавляют в жидкость еще мыла, до тех пор, пока можно будет выдувать пузыри указанного размера. Но этого испытания мало. Выдув пузырь, надо обмакнуть палец в мыльный раствор и постараться пузырь проткнуть; если он не лопнет, можно приступать к следующим опытам; если же пузырь не выдержит, надо прибавить еще немного мыла.

 1.2 Опыты с мыльными пузырями.

 Далее я решила выяснить, почему форма пузыря круглая (сферическая). Папа рассказал мне, что минимальная поверхность у равных по объему предметов — сфера. Именно ее форму и пытается принять пузырь. Правда, ему мешают потоки воздуха: сначала внутренние, при надувании, потом внешние — от ветерка. Но он упорно старается вернуться к сфере, принимая самые забавные очертания. Давление воздуха внутри пузыря компенсируется «сжимающей» силой поверхностного натяжения.

Хороший пример «работы» поверхностного натяжения: брызги на поверхности стола собираются в капельки со скругленными границами. Также я попыталась повторить опыт, который описан в книге М.И.Блудова «Беседы по физике». Если на мыльную пленку положить сверху петельку из нитки, форма петли будет неправильной. Затем внутри петли проткнуть пленку пальцем или спичкой, так чтобы мыльная пленка внутри петли лопнула, то мы увидим, что внешняя часть пленки, стремясь сократиться, растянет нитку по окружности (Приложение 3). Данный опыт доказывает, что у сферы (окружности) при заданном объеме наименьшая площадь, чем при любой другой форме.

Далее я решила выяснить, можно ли придать пузырю другую форму. Для этого обратилась за помощью к учителю физики Татьяне Александровне Суворовой. Она посоветовала мне использовать для проведения опыта рамки различной формы. Эти рамки сделаны из проволоки. С их помощью я постаралась выдуть пузыри разной формы. У меня это получилось (Приложение 4). Вывод: круглую форму мыльного пузыря изменить можно, но только искусственно при помощи рамок.

Следующим этапом моей работы стало решение задачи – почему пузыри так переливаются и имеют радужную оболочку. Учитель физики объяснила мне, что когда свет сталкивается с пленкой пузыря, часть его отражается от внешней поверхности, в то время как другая часть проникает внутрь пленки и отражается от внутренней поверхности. Но толщина пленки у пузыря постоянно меняется, поэтому мы и наблюдаем удивительную игру цветов.

 Я решила выяснить, можно ли лишить пузырь радужной оболочки. Для этого я добавила в раствор краситель.

 Я убедилась, что если в мыльный раствор добавить краситель, то цвет мыльного пузыря останется прежним радужным (Приложение 5).

 Учитель физики подсказала мне, что можно провести эксперименты с мыльными пузырями в помещении с разным освещением для того, чтобы посмотреть – изменится радужная оболочка или нет. Я зашла в комнату с синим освещением, выдула пузырь, поверхность его осталась радужной (Приложение 6). Далее я зашла в комнату с красным освещением, выдула пузырь, радужная оболочка исчезла (Приложение 7). Вывод: лишить мыльный пузырь его радужной окраски можно. Для этого мне потребовалось поместить его в помещение с освещением красного цвета.

 Итак, моя гипотеза подтвердилась. С помощью опытов доказала:

 - Мыльный пузырь в естественной среде всегда круглый;

 - Мыльный пузырь в естественной среде всегда имеет радужную оболочку.

 1.3 Мыльный пузырь на морозе.

Далее я провела следующее исследование: замерзание пузырей. Для выдувания их я вышла на улицу (в мороз). Уже при температуре −15°C пузырь замёрз. Сначала я использовала раствор без глицерина, а потом с глицерином.

 У меня получились такие результаты. На морозе пузырь вскоре замерз (Приложение 8). Замерзший пузырь — довольно прочный, не хрупкий, при падении не раскалывается на мелкие кусочки. Еще забавно наблюдать сам процесс: как на пузыре появляются центры кристаллизации и от них процесс распространяется на всю поверхность. Замерзание пузыря с глицерином протекает немного иначе, чем пузыря из раствора шампуня: задерживается начало, и само замерзание идет медленнее. Замерзший пузырь из раствора шампуня сохраняется на морозе дольше, чем замерзший пузырь с глицерином.

2. Искусство выдувания мыльных пузырей.

Следующим этапом моей работы стало освоение искусства выдувания пузырей. Я решила научиться выдувать пузыри интересной формы, примеры нашла в Интернете.

 В пузыре пузырь.

 Мыльный пузырь сейчас же лопнет, если прикоснуться к нему сухим предметом. Но трубочки, смоченной в мыльном растворе, пузырь не боится. Это задание мы делали с мамой, выдували вместе. Смоченную трубочку ввели внутрь пузыря и выдули в нем другой пузырь. Когда вытащили трубочку, второй пузырь упал на дно большого и лежал в нем, как яблоко в корзине. Осторожно встряхнули трубку, на которой висел большой пузырь. Так можно вытолкнуть второй пузырь наружу, и он повиснет, словно корзина под воздушным шаром (Приложение 9).

 Пузыри на подставке.

 Мы с папой скрутили из проволоки (проволока должна быть покрыта пряжей, чтобы не быть скользкой) подставку для пузырей: кольцо на трех ножках. Диаметр кольца примерно 7 см. Окунули кольцо в мыльный раствор и опустили на него пузырь. Убрали трубочку; пузырь долго сидел на подставке, не лопаясь (Приложение 10).

 Сделали второе кольцо такого же диаметра с ручкой вроде ракетки. Смочили его мыльным раствором и опустили на пузырь, сидящий на подставке. Пузырь прилип к кольцу. Теперь поднимаем верхнее кольцо. Мыльный шар вытянулся в цилиндр. Сдвинули кольцо в сторону — цилиндр потянулся за ним и скосился. Опустили верхнее кольцо в прежнее положение — и цилиндр снова стал шаром (Приложение 11).

 Дальше сделали из проволоки куб со сторонами примерно по 7 см. Сверху к кубу прикрепи П-образную скобу-ручку, чтобы его удобно было держать. Погрузили куб целиком в мыльный раствор и осторожно вытащили его. В центре куба оказался еще небольшой квадратик, соединенный косыми пленками с ребрами куба!

 Погрузили проволочный куб снова в раствор, но только одной нижней плоскостью. Увидели новое превращение: в середине куба появился маленький кубик из мыльной пленки, а вокруг него — шесть правильных пирамид. И все это непрочное сооружение переливается красным и желтым, зеленым и голубым (Приложение 12).

 Мыльные цветы.

 Взяли лист алюминиевой фольги (от шоколада). Хорошенько разгладили его ногтем на столе. Приложили к середине листа пробку (можно полиэтиленовую) и очертили ее карандашом, а вокруг этого кружка осторожно нарисовали и вырезали шесть лепестков. Диаметр розетки 8—10 см. Поставили пробку посреди блюдца, а розетку смочили в мыльном растворе и положили сверху. Лепестки опали, обвисли. Кажется, наш цветок увял, не успев расцвести. Но это только кажется! Выдули пузырь и поднесли его к центру розетки. Сейчас же лепестки пристали к пузырю и поднялись, натянутые упругой мыльной пленкой! Продолжали надувать пузырь — и цветок раскрывался все шире и шире (Приложение 13).

 Результаты своей я работы я представила одноклассникам. Ребята задавали много вопросов, я показывала опыты с мыльными пузырями и выдувала пузыри разной формы. Одноклассники заинтересовались моей работой. Я придумала и с маминой помощью создала буклет о мыльных пузырях, в котором кратко излагается моя работа. Я считаю, что буклет заинтересует моих друзей и одноклассников и у меня появятся новые друзья – создатели мыльных пузырей.

 Заключение.

Итак, разгадывая загадки о мыльных пузырях, я узнала много нового и интересного. Моя гипотеза подтвердилась. Я доказала, что пузыри всегда в естественной среде имеют круглую форму. Пузырь всегда радужный, радужная оболочка исчезает лишь в комнате с красным освещением. Я узнала много рецептов приготовления раствора для мыльных пузырей, все приготовила сама. По собственным наблюдениям убедилась, что мыльные пузыри замерзают на морозе при температуре – 15 градусов. Я провела много познавательных опытов, познакомилась с такой наукой как физика.

Я достигла цели своей работы – освоила искусство выдувания пузырей, научилась выдувать пузыри интересной формы. Я организовала и провела Шоу мыльных пузырей. Выступала на семейных праздниках. Работа мне очень понравилась, и я планирую провести Шоу мыльных пузырей для одноклассников на школьном празднике.

Список используемой литературы.

1. Блудов М.И., Беседы по физике – М: Просвещение, 1984.

2. Гегузин Я.Е. Пузыри – М.: Наука, 1985

3. Рачлис Х., Физика в ванне – М: Наука, 1986.

4. Журнал «Наука и жизнь», № 4, 2002.

 5. Журнал «Наука и жизнь», №2, 1982.

 6. Интернет: <http://www.leddy.by.ru/attik/puziri.htm>

 <http://www.happy-kids.ru/page.php?id=426>

 Сайт «Новости Полезных Штук»

 7. Перельман Я.И., Занимательная физика – М.: 1985.