Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гимназия №82» городского округа город Уфа Республики Башкортостан

Секция «Физика»

**Разработка пассивной портативной акустической системы для смартфона с использованием 3D-технологии**

Выполнили: Филиппова Кира,

Молодцова Елизавета

ученицы 3В класса

Научный руководитель:

Ямаева Д.Р.,

учитель начальных классов

Уфа, 2019 г.

**Содержание**

Введение……………………………………………………………………..3

I Теоретическая часть

1. 1. Звуковые волны, источники шума…………………………………5

1.2.Что такое рупор и для чего он нужен?..........................................9

II Практическая часть.

2.1. Понятие «3D-моделирование»…………………………………….10

2.2. Проектирование пассивной портативной акустической системы для смартфона с использованием 3D-технологии………………………….12

Заключение…………………………………………………………………15

Список использованных источников и литературы…………………….16

**Введение**

В современном мире с каждым днем набирает популярность трехмерное моделирование. Объемные модели могут пригодиться абсолютно везде, в любой отрасли, которые невозможно представить без применения трехмерных моделей. Мы можем просмотреть детали нашего объекта на любом этапе построения, что позволит вовремя заметить недостатки и исправить их.

Мы провела исследование среди учеников третьих классов нашей Гимназии с целью выяснить знают ли ребята что такое рупор и 3D-моделирование, как происходит построение 3D-объектов.

Нашим сверстникам было интересно узнать, как мы разработали акустическую систему, что такое 3D-моделирование и как конструировать объемные 3D-модели.

По данному исследованию были получены следующие данные:

- 78,5% учащихся знают, что такое рупор и для чего он нужен;

- и всего 23% - слышали про 3D-моделирование и примерно представляют как происходит построение 3D-объектов;

В результате исследования мы выявили проблему: небольшое количество ребят владеют знаниями по 3D моделированию.

Цель нашей работы: разработка и изготовление пассивной портативной акустической системы для смартфонов, основанной на принципе рупора.

Задачи:

* изучение принципа работы рупора;
* изучение звука, звуковых волн, акустики;
* проведение опроса среди учеников 3-х классов;
* разработка 3D-модели с использованием программного комплекса Tinkercad ;
* печать подставки-рупора на 3D-принтере;
* тестирование полученного прототипа.

Мы провели анализ рынка подобных систем и выяснили, что в магазинах их очень много.Но у них есть недостатки: высокая стоимость; нужен источник электрического питания; невозможно прослушивать нескольким людям (например: наушники).

Поэтому мы приняли решение смоделировать дизайнерскую, легкую, не дорогую и удобную в применении 3D- модель пассивной портативной акустической системы, для повышения качества звука, основанной на принципе рупора.

**I Теоретическая часть**

1. **1. Звуковые волны, источники шума.**

Акустика – это область знания о природе звука. Она изучает такие явления, как возникновение, распространение, ощущение звука и различные эффекты, производимые звуком на органы слуха.

Звук представляет собой звуковые волны, которые вызывают колебания мельчайших частиц воздуха, других газов, а также жидких и твердых сред. Звук может возникать только там, где есть вещество, не важно, в каком агрегатном состоянии оно находится. В условиях вакуума, где отсутствует какая-либо среда, звук не распространяется, потому что там отсутствуют частицы, которые и выступают распространителями звуковых волн.



Движения предметов и тел практически всегда становятся причиной колебаний окружающей среды. Не важно, вода это или воздух. В процессе этого частицы среды, которой передаются колебания тела, также начинают колебаться. Возникают звуковые волны. Причем движения осуществляются в направлениях - вперед и назад, поступательно сменяя друг друга. Поэтому звуковая волна является продольной.



Основные характеристики звуковой волны – это ее частота и амплитуда.



Первая величина показывает, какое количество волн образуется за секунду. Вторая определяет силу волны. Низкочастотные звуки имеют низкие показатели частоты, и наоборот. Частота звука измеряется в Герцах, и если она превышает 20 000 Гц, то возникает ультразвук.



Примеров низкочастотных и высокочастотных звуков в природе и окружающем человека мире достаточно. Щебетание соловья, раскаты грома, грохот горной реки и другие – это все разные звуковые частоты. Значение амплитуды волны напрямую зависит от того, насколько звук громок. Громкость же, в свою очередь, уменьшается по мере удаления от источника звука. Соответственно, и амплитуда тем меньше, чем дальше от эпицентра находится волна. Другими словами, амплитуда звуковой волны уменьшается при удалении от источника звука

В повседневной жизни человека присутствуют постоянные шумы. Измеряется уровень шума в децибелах (дБ). Движение автомобилей, ветер, шелест листвы, переплетение голосов людей и другие звуковые шумы являются нашими спутниками ежедневно. Но к таким шумам слуховой анализатор человека (ухо) имеет возможность привыкать. Однако существуют и такие явления, с которыми даже приспособительные способности человеческого уха не могут справиться. Например, шум, превышающий 120 дБ, способен вызвать ощущение боли. Самое громкое животное – синий кит. Когда он издает звуки, его можно услышать на расстоянии более 800 километров. Днем фоновый шум в квартире должен быть не громче 40 дБ, на прилегающей территории не громче 70 дБ. Ночью – 30 дБ дома, 60 дБ – на улице. Это комфортная обстановка.

Например, для сравнения ниже приведена шкала громкости звуков, издаваемых различными источниками.

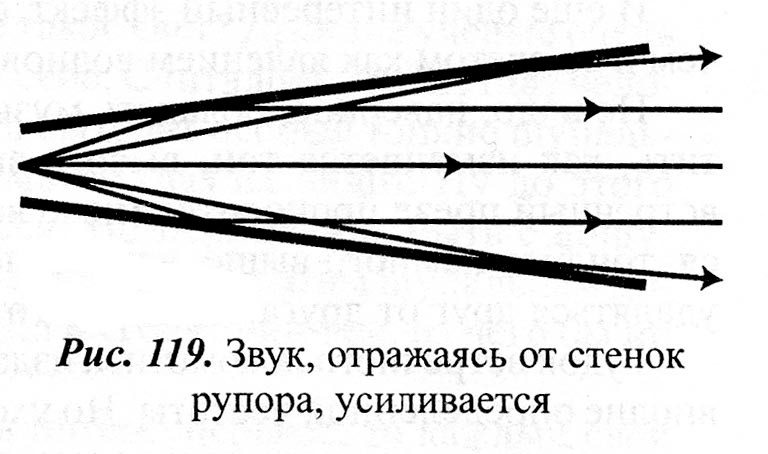


Почему музыкальные инструменты издают те или иные звуки? Гитарные переборы, наигрыши пианино, низкие тона барабанов и труб, очаровывающий тонкий голосок флейты. Все эти и многие другие звуки возникают по причине колебаний воздуха или, другими словами, из-за появления звуковых волн. Но почему звучание музыкальных инструментов настолько разнообразное? Оказывается, это зависит от некоторых факторов. Первое – это форма инструмента, второе – материал, из которого он изготовлен.

1. **2. Что такое рупор и для чего он нужен?**

Ру́пор (от нидерл. roeper от roepen — кричать) — труба в форме усечённого конуса, предназначенная для направленной передачи звука, например голоса или сигнала клаксона. Рупоры применялись не только для передачи звука, но и для направленного приёма звука в качестве устройств для улучшения слуха [2].

Звук, отражаясь от стенок рупора, усиливается.



Рупор был изобретен в 1670 году англичанином Сэмюэлем Морландом. Свой первый рупор он сделал из стекла, а затем стал делать их из меди [3].

Мы смоделировали и распечатали на 3D-принтере разные модели рупоров.

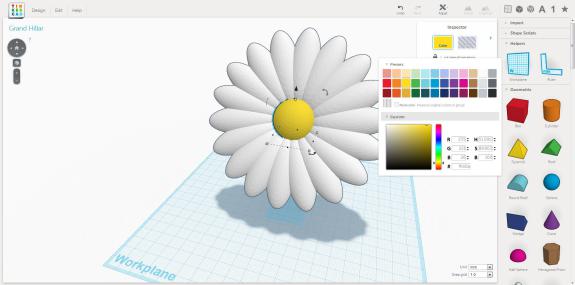
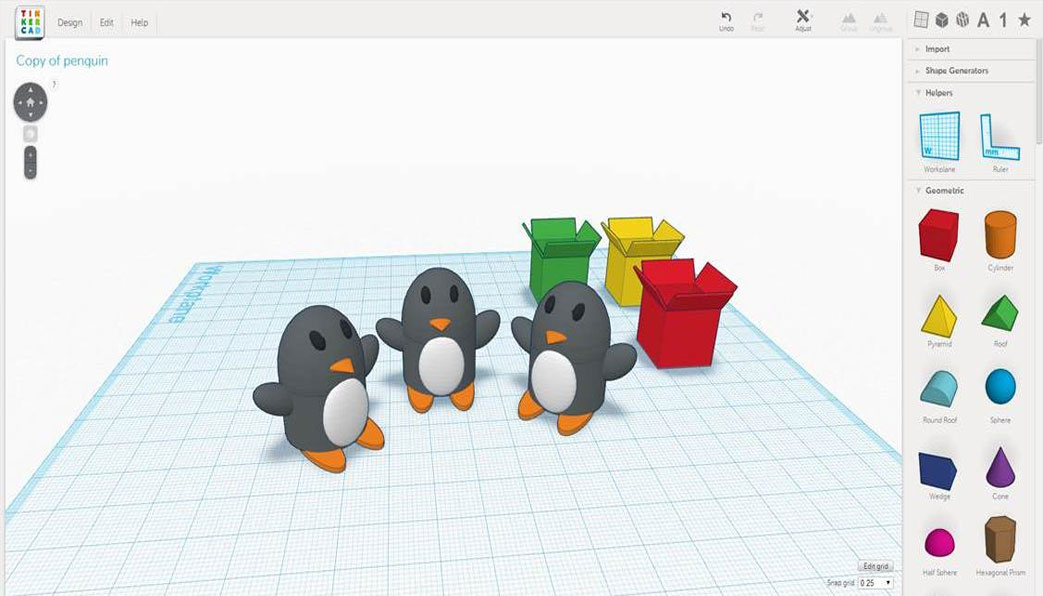
Послушав звук, исходивший из этих рупоров, мы сделали вывод: что не так важно, какой рупор короткий или длинный, важно расширение в конце рупора, чем оно шире, тем звук усиливается лучше.

**II Практическая часть.**

**2.1. Понятие «3D-моделирование».**

3D моделирование - это процесс создания виртуальных объемных моделей любых объектов, позволяющий максимально точно представить форму, размер объекта, оценить внешний вид изделия, так же объекты, выполненные в 3D, позволят увидеть то, чего еще нет [1].

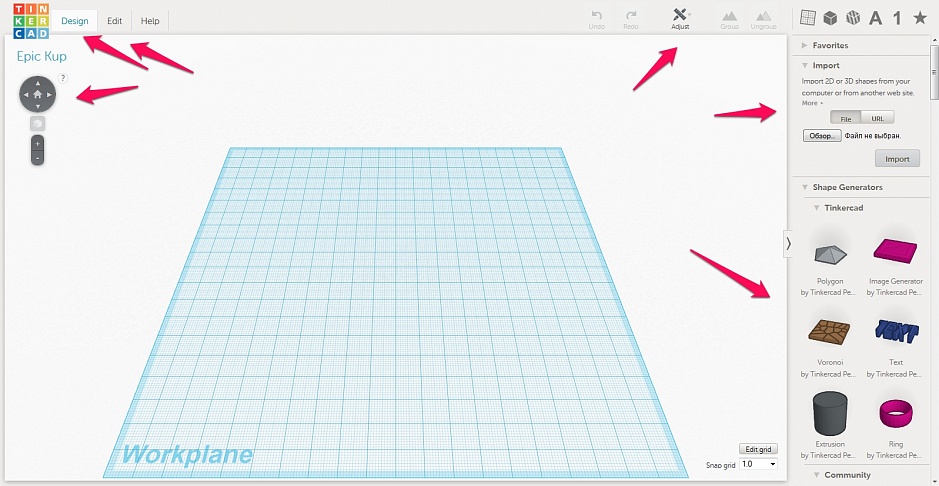
3D-моделирование – это настоящее искусство, открывающее широкие перспективы для тех, кто решил его освоить!



Если несколько лет назад это было революцией, то сейчас всё чаще и чаще находит применение в различных отраслях. Автомобильная промышленность, медицина, строительство, бытовое производство, мультипликация, кинематограф – сейчас представить эти отрасли без 3D-печати уже почти невозможно.

Мы работали в программе Тinkercad.

TinkerCAD - это программа, которая является одним из самых простых в плане освоения трехмерных редакторов. Благодаря повсеместным всплывающим подсказкам и удобным меню, работать в ней смогут даже те, кто вообще не имеет опыта в сфере 3D-моделирования. Также стоит похвалить за возможность отправки готовых моделей на печать. Так что если вы являетесь обладателем 3D-принтера и хотите как можно быстрее создать и распечатать модель, то данное решение как раз для вас. Программа поддерживает практически все более-менее популярные модели принтеров. Помимо отправки модели на печать, ее можно просто сохранить на диск в форматах OBJ либоSTL[4].



 Всё просто и доступно. И вы можете приступить к созданию своих первых моделей в TinkerCad [5].

* 1. **Проектирование пассивной портативной акустической системы для смартфона с использованием 3D-технологии**

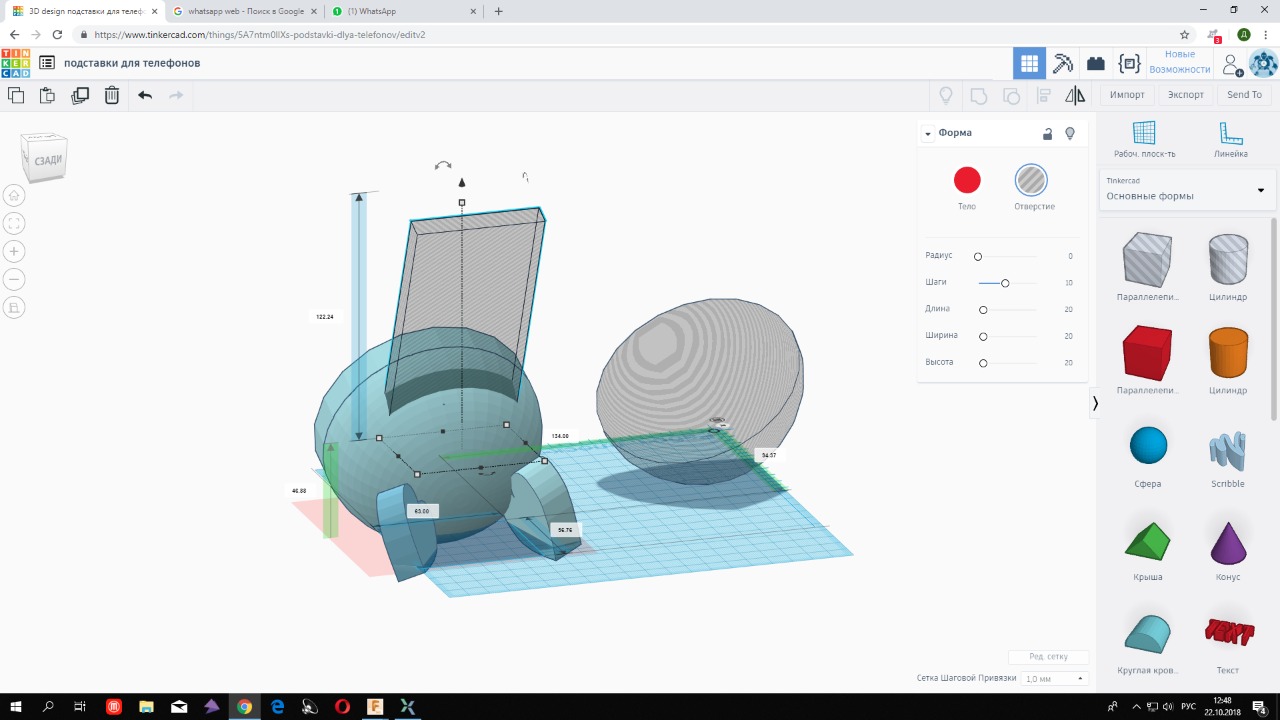
Мы начали заниматься моделированием на летних каникулах, и нами были спроектированы и смоделированы оригинальные портативные подставки под телефон.

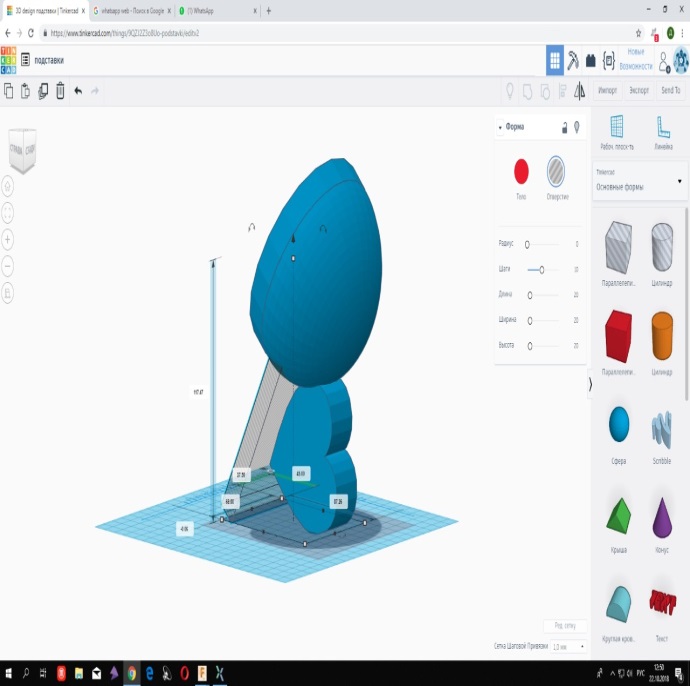


Акустическая система — устройство для воспроизведения [звука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA). Наша акустическая система оформлена в виде рупора.

**Этапы работы:**

1. Разработка 3D-модели-подставки производилась с использованием инструментов программного комплекса Тinkercad.

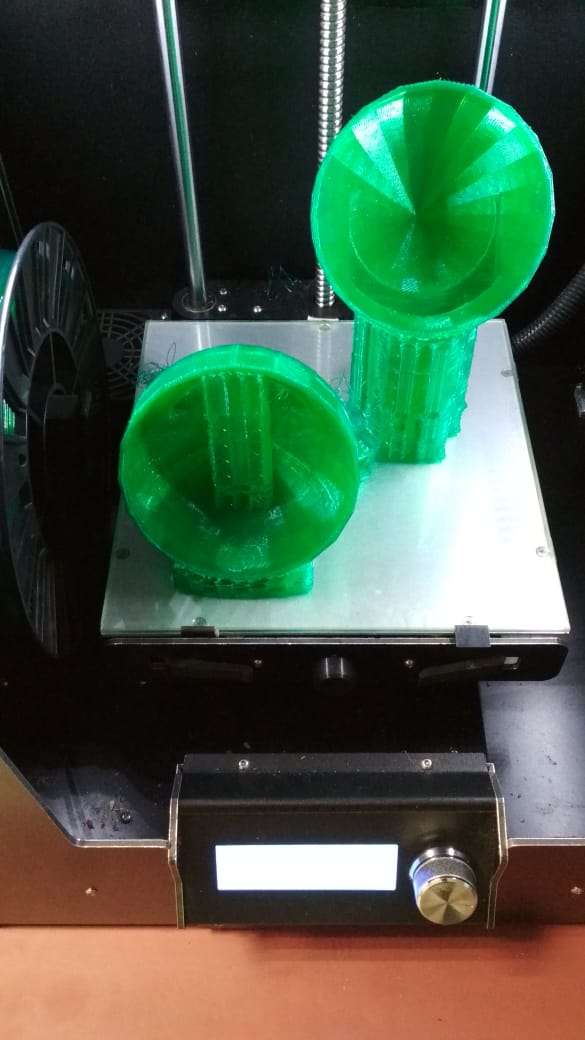


****

1. Подготовка к печати, при которой выбирались цвет пластика и настройки принтера Picaso.

1. В результате распечатаны готовые прототипы пассивной портативной акустической системы под смартфоны.



1. Мы провели измерения громкости звука без акустической системы и с ней в помещении 20 м2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Акустическая система | Громкость звука без акустической системы,  дБ | Громкость звука с акустической системой,  дБ |
| iPhone 5 | 67 | 72 |
| Alcatel onetouch | 67 | 75 |

Таким образом, установлено, что предложенная акустическая подставка работает – усиливает звук на 5 и 8 дБ.

**Заключение**

В данной работе мы хотели показать этапы создания пассивной портативной акустической системы для смартфона с использованием 3D-технологий. А именно:

* разработали 3D-модель подставки-рупора с использованием программного комплекса Tinkercad ;
* выполнили печать подставки-рупора на 3D-принтере;
* протестировали прототип пассивной портативной акустической системы-подставки.

А так же определили «+» нашей портативной акустической системы-подставки:

* усиление звука без электроники;
* безопасность использования (нет проводов и аккумуляторов);
* может использоваться для других телефонов;
* оригинальность дизайнерского решения (форма, цвет);
* низкая стоимость;
* лёгкая, удобная в использовании.

В ходе эксперимента проведённого нами с ребятами из третьих классов, 95% убедились, что подставки-рупоры для телефонов, которые мы изготовили, усиливают звук.

Наша пассивная портативная акустическая система для смартфона может применятся для усиления звука при прослушивании и просмотра различной видио и аудио информации, что несомненно усилит её эффект.

**Список использованных источников и литературы**

1. Багин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. - М.: ДМК-Пресс, 2012.
2. Википедия.
3. <https://kartaslov.ru/значение-слова/рупор>.
4. <http://softrare.ru/windows/tinkercad>.
5. http://3dtoday.ru/blogs/daymon/tinkercad-for-dummies-part-1.