VII Межрегиональная научно-практическая конференция
«НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ»

Секция: Искусствоведение

Установление взаимосвязи между музыкой и математикой

Ещенко Вера,

2 класс (8 лет)

МБОУ Школа № 154

г.о.Самара

Руководитель:

Хакимова Марина Михайловна,

учитель начальных классов

МБОУ Школы № 154

г.о.Самара

Самара 2018

Содержание

Введение

Актуальность темы……...3

Цель……..3

Основная часть

1. Связь между музыкой и математикой

1.1 Первые уроки музыки……4

1.2 Интересная семерка……...6

1.3 Истоки музыкальной грамоты……..6

1.4 Многогранные таланты……..……...8

2. Практическая часть

2.1. Создание математической модели музыкального фрагмента…..10

3.Заключение……..12

4.Список литературы……13

ВВЕДЕНИЕ

«Математика – это музыка разума,

Музыка – математика души»

Джеймс Джозеф Сильвестр

Актуальность темы: мне нравятся уроки математики и нравится музыка: игра на фортепиано, пение. Слушая, музыку мы попадаем в волшебный мир звуков и открываем в ней совершенство, простоту и гармонию. Решая математические задачи, мы погружаемся в строгое пространство чисел. Неужели такие две совершенно разные области как математика и музыка взаимосвязаны?

Гипотеза: перекликается ли музыка с такой точной наукой как математика, есть ли между ними взаимосвязь.

Объект исследования: музыка и математика.

Методы работы: сбор информации из разных источников, наблюдение, анализ.

Цель: на примере музыкальных произведений выявить взаимосвязь между музыкой и математикой.

Задачи:

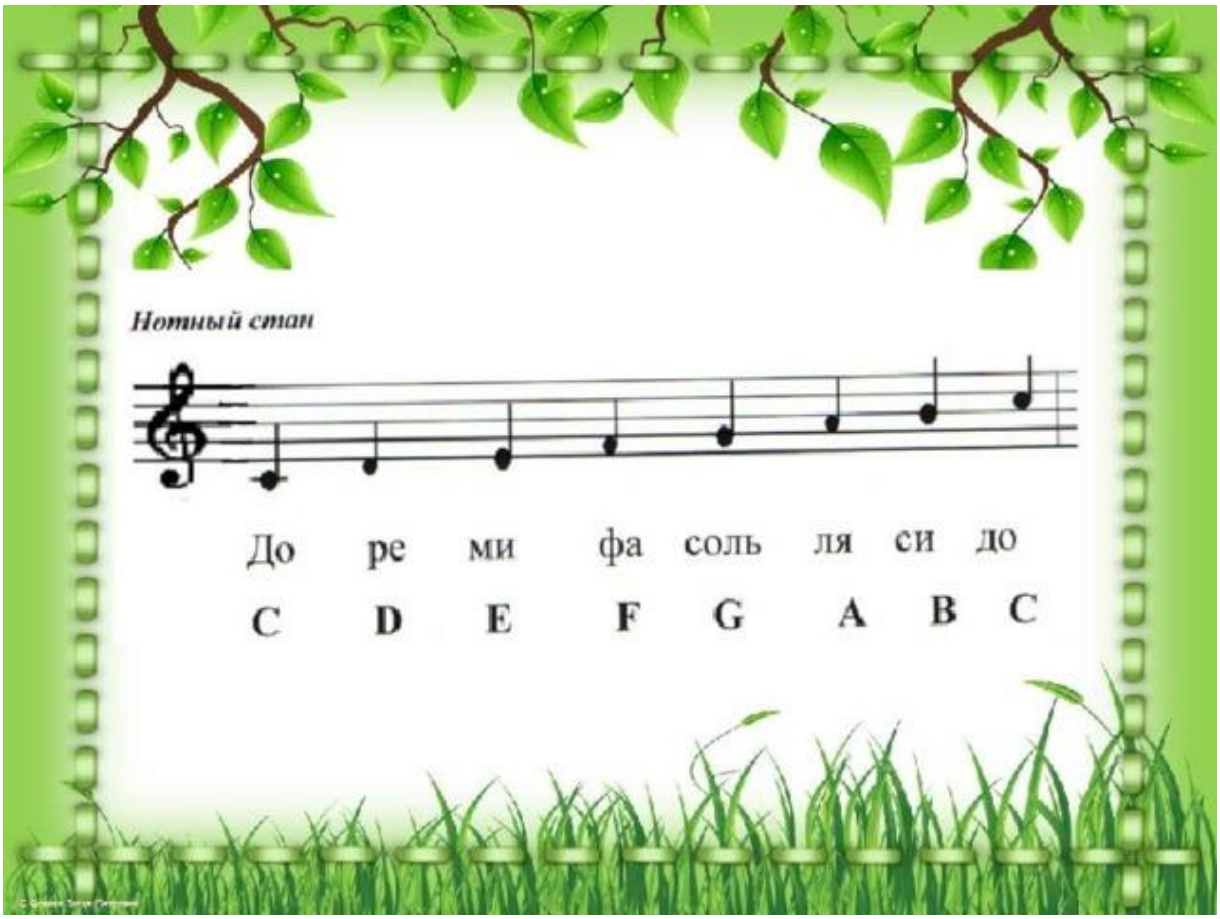
1.Выяснить, были ли в истории попытки связать музыку с математикой.

2. Провести свое исследование по установлению связи между музыкой и цифрами, рассмотрев музыкальное произведение как математическую модель.

1. СВЯЗЬ МЕЖДУ МУЗЫКОЙ И МАТЕМАТИКОЙ

1.1 Первые уроки музыки

На первых же уроках сольфеджио – так называются уроки музыкальной грамоты – ученики музыкальных школ сразу же сталкиваются с математикой. В музыке все считать надо. Как и в математике.7 нот, 5 линеек нотного стана, интервалы .



А ноты-то все разные. Одни коротенькие совсем, другие длинные.

В музыке, как и в математике, тоже есть понятие параллельности. Параллельные тональности, а ещё линии нотного стана всегда параллельны, то есть никогда не пересекаются.

Кроме вышеупомянутых понятий, с понятием последовательность в математике мы встречаемся крайне часто. Обычно цель при встрече с ними – отгадать следующее число или символ.

Все музыкальные произведения тоже записываются нотами в определенной музыкальной последовательности.

Так в 5-6 лет ребята, которые занимаются музыкой, узнают, что ноты или что-нибудь другое может делиться. А ведь деление школьники начинают изучать только в 8-9 лет, в конце второго класса. Не зная математических понятий, не умея различать дроби, не умея сравнивать их, невозможно было бы сыграть музыкальный фрагмент. Связь между физическим исполнением музыки и большими математическими способностями доказана исследованиями, демонстрирующими, что дети, которые играют на музыкальных инструментах, могут выполнять более сложные арифметические

действия по сравнению с теми детьми, которые на них не играют. Кропотливое и постепенное изучение музыкального произведения, внимание к деталям и дисциплина, требующиеся, чтобы научиться играть на инструменте, также являются отличной основой для развития сильных математических навыков.

1.2 Интересная семерка

Случайно ли, что окруженная большим почетом в древности семерка привела к появлению способа записи музыки посредством 7 нот? В древнем Вавилоне были известны 7 планет, к которым причисляли Солнце и Луну. Все непонятные явления природы приписывались Богам, и постепенно представление о Богах соединилось с семью планетами. 7 – священное число, так как человек воспринимает мир через 7 отверстий в голове: 2 глаза, 2 уха, две ноздри и рот. У мусульман небесный свод состоит из семи небес, и все, угодные Богу попадают на седьмое небо блаженства. У индусов есть обычай дарить на счастье 7 слоников. В Библии 7 ангелов.

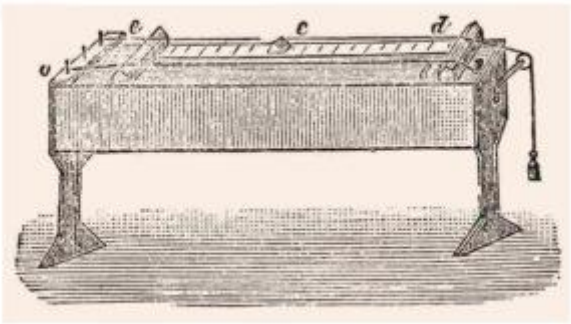
1.3 Истоки музыкальной грамоты

Интересно, что у истоков музыкальной грамотности стоял великий математик Пифагор. И не случайно! «В начале было число», – так можно начать рассказ о музыке. Именно Пифагору приписывается идея того, что возможно «поверить алгеброй гармонию.

С древних времен музыка использовалась в ритуалах и мистериях разных народов, но до него никто не задумывался, почему какие-то музыкальные созвучия приятны на слух, а какие-то звучат резко и раздражают. Для своих экспериментов Пифагор использовал инструмент монохорд, который, опять-таки согласно традиции, сам и изобрел.

Хоть инструмент и называется монохорд, у него было две струны, одна с неизменным тоном, а другая при помощи нехитрого механизма меняла свое

звучание по воле экспериментатора. Изменяя пропорциональное соотношение двух звучащих струн, Пифагор пришел к важному для всей истории музыки выводу – пропорция имеет прямое отношение к звучанию, и качество этого звучания **выражается числом**!



Монохорд Пифагора

Для Пифагора и его последователей пифагорейцев математика была божественной наукой, открывающей законы красоты Вселенной, и музыка была также причастной божественному.

Логичным продолжением открытия Пифагора явилась идея разделения созвучий на консонансы и диссонансы. Без этих понятий музыка европейской традиции не могла бы состояться в том виде, в котором мы ее знаем.

Под **консонансом** понимается созвучие, вызывающее ощущение покоя, гармонии, устойчивости. С математических позиций консонансы выражаются более простым отношением чисел: чистая октава – 1/2, чистая квинта – 2/3, чистая кварта – 3/4.

Диссонансы же звучат беспокойно, резко, создают ощущение незавершенности и выражаются более сложным числовым отношением (например, большая септима – 8/15, малая секунда – 15/16).

Имея представление о том, что звуки складываются в интервалы согласно своим пропорциональным отношениям, закономерно было начать попытки как-то все это систематизировать. Так появилась идея **звукоряда (**постепенно убывающей/прибывающей последовательности звуков, понимаемых в этом случае как ступеней – аналогия с лестницей вполне уместна) и музыкального строя (системы, определяющей принципы расчета, по которым эти ступени выстраивались относительно друг друга).

Таким образом, стало возможным создать что-то вроде алфавита, перечня имеющихся звуков в звукоряде или гамме (это не полностью синонимы, но очень близкие понятия), при сочетании которых музыканты получали ожидаемые звуковые результаты.

1.4 Многогранные таланты

История знает массу людей, талант которых многогранен и способности к одному роду занятий как бы дополняют способности к другому. **Леонардо да Винчи** был скульптором, художником, архитектором, инженером; пел, преподавал пение и был первым, кто изучил природу вокального искусства. **Александр Сергеевич Грибоедов**, русский писатель и дипломат, был еще композитором, пианистом и органистом. **Михаил Иванович Глинка** прекрасно рисовал. **Эйнштейн** играл на скрипке. Великий композитор 17 века **Иоганн Себастьян Бах** писал церковную музыку и сам, будучи превосходным органистом, виртуозно исполнял ее. При этом большинство его произведений были написаны на сюжеты, взятые из священной книги Библии. Позднее уже после его смерти, музыканты - исследователи выяснили, что большинство мелодий композитора имеют цифровые коды, а произведения точно математически просчитаны.

Сегодня мы не можем точно сказать, производил ли композитор математические вычисления при написании своих произведений. Но остается

фактом, что И.С.Бах был выдающимся математиком и гениальным композитором, написавшим много прекрасной музыки.

Вывод: Таким образом, многие учёные древности считали, что гармония чисел является сродни гармонии звуков, а музыка и математика дополняют друг друга. Дети, обучающиеся музыке, обычно обнаруживают способности и тягу к другим видам искусства, потому что, помимо когнитивных способностей, музыка развивает эмоции, улучшает личностные качества.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

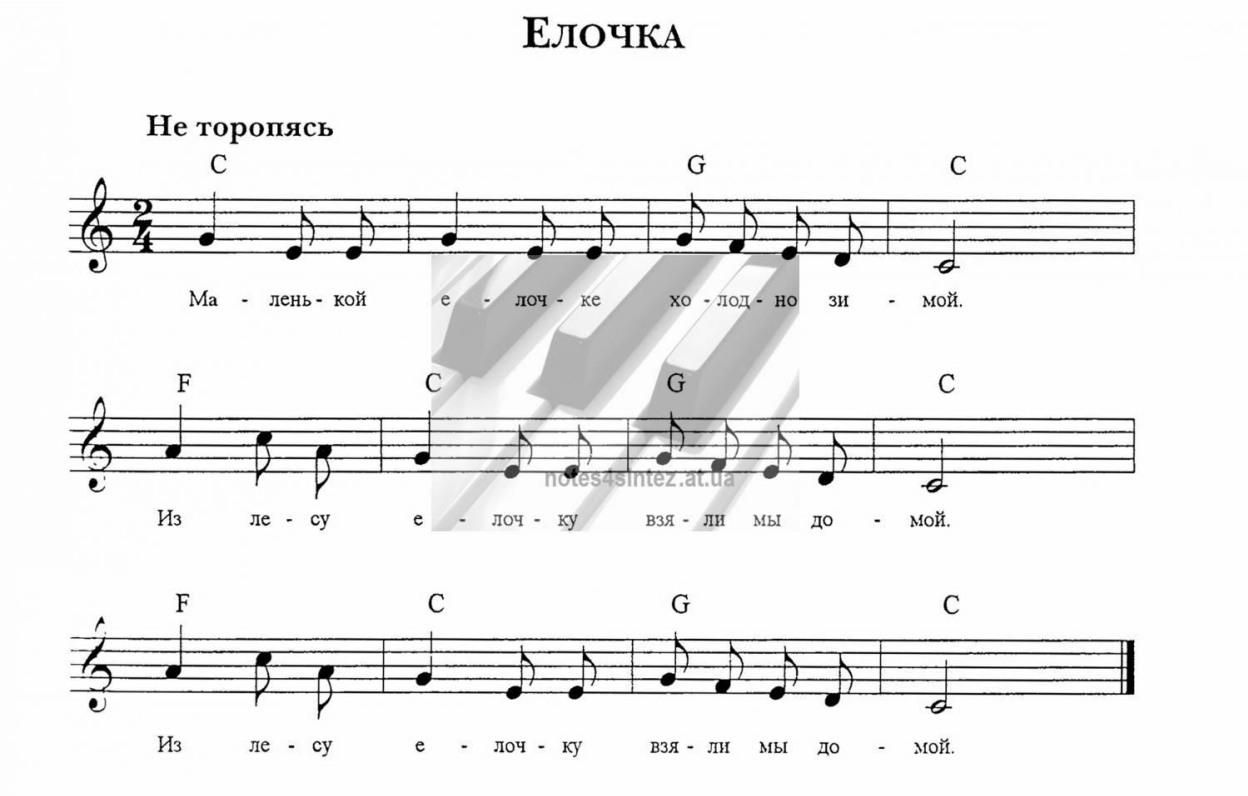
2.1 Создание математической модели музыкального фрагмента.

Чтобы записать слова – мы используем буквы, числа – цифры, а музыку – ноты.

При записи мелодии, звуки имеют свою длину (длительность).

Здесь и происходит сопоставление целого числа и целой длительности, дробного числа и длительности коротких нот, записываемых при помощи дроби.

Рассмотрю детскую песенку «Ёлочка»



В этой нотной записи:

- Целые ноты не используются.

Половинки используются 2 раза. Например, нота до.

Четверти используются 4 раза. Например, нота фа.

Восьмые используются 16 раз. Например, нота ми.

Попробую сделать математическую модель этого произведения:

каждой ноте соответствует номер ступени. Цифра 1 – I ступень, 2 – II ,3 – III, 4 – IV, 5 – V ,6 – VI ,7 – VII, 8 – I, 9 – II ,10 – III.

Переложу ноты на числа и получу при этом такой ряд чисел:

533 **|** 533 **|** 5432 **|** 1 **|** 686 **|** 533 **|** 5432 **|** 1 **| |**

Черта между цифрами служит тактовой четой, то есть делит их на такты, так как сделано в произведении.

Ритм – один из важнейших элементов музыки. Ритм – чередование длительностей. Ритм произведения - 2/4, музыканты называют его размером. В такте могут встречаться такие чередования длительностей:

1/2 ,1/4 1/4, 1/8 1/8 1/8 1/8

Записав длительности нот, получаю **математическую модель песни.**

1/4 1/8 1/8 **|** 1/4 1/8 1/8 **|** 1/8 1/8 1/8 1/8 **|** 1/2 **|** 1/4 1/8 1/8 **|** 1/4 1/8 1/8 **|** 1/8 1/8 1/8 1/8 **|** 1/2 **| |**

В своей исследовательской работе **я выдвинула гипотезу** о том, что любое музыкальное произведение можно представить как математическую модель. В работе **я рассмотрела два способа**: запись мелодии по ступеням и запись ритмического рисунка с помощью дробей.

Возможность перевода нот в числовой ряд **подтверждает гипотезу** о том, что математика тесным образом перекликается с музыкой. Несомненно, математика пронизывает музыку.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, **математика и музыка – два полюса** человеческой культуры, два школьных предмета, две системы мышления, тесно связанные между собой:

- Музыкальные и математические операции родственны и содержательно и психологически.
- Занимаясь музыкой, человек развивает и тренирует свои математические способности.

4.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жмудь Л. Я. Пифагор и его школа М.: Наука, 1990, 192с.

2. Королькова И. С. Крохе-музыканту/ «Феникс», 2015,часть 1,

3. Холопов Ю. Н. Консонанс и диссонанс // Музыкальный энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1990.

5.Шарапкина Е. П. Гармония математики и музыки/П.Е.Шарапкина.//Университетские чтения 2006г.

6.Энциклопедический словарь юного музыканта Э68/сост. В.В. Медушевский, О.О. Очаковская. – М.: Педагогика, 2007. – 352с., ил.

7.Я познаю мир: Детская энциклопедия: Музыка /авт. А.С. Кленов. Под общей ред. О.Г. Хинн. – М.: ООО Фирма «Издательство АСТ», 2010. – 46

8.. Интернет ресурсы:

1.http://www.wikipedia.org/

2. http://ru.wikibooks.org/wiki

3. http://www.classicalmusicnews.ru

4. https://childdevelop.ru