

Научно-исследовательская работа

Математика

“Роль математики в музыке”

Выполнила:

Шульженко Дарья Сергеевна

Учащаяся 10 класса

МОУ гимназия 46, Россия, г.Люберцы

Shulzhenkodar008@gmail.com

Руководитель:

Моргунова Марина Иосифовна

Учитель математики

МОУ гимназия 46, Россия, г.Люберцы

ОГЛАВЛЕНИЕ

Содержание

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
МЕСТО КРАСОТЫ В МАТЕМАТИКЕ	4
ЭКСПЕРИМЕНТ	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ	1 ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ОНЛАЙН-ИСТОЧНИКОВ	14

Введение

Я с детства увлекалась музыкой. Прочувшись 8 лет, я окончила полный курс музыкальной школы. Но так получилось, что я решила связать свою будущую профессию с математикой. И именно в этот момент у меня возник вопрос, почему все-таки родители решили отдать меня именно в музыкальную школу, а не в какой-то другой развивающий кружок. На это мои родители ответили по-разному. Папа сказал, что в музыкальной школе у детей хорошо развиваются логические способности. А мама ответила, что ей казалось, что обучение в музыкальной школе поспособствует гармоничному развитию моей личности.

И сейчас, когда среднее звено общеобразовательной школы уже позади, я задумалась о том, что математика и музыка – два предмета, два полюса человеческой культуры, отвечающие запросам моих родителей. Слушая музыку, мы попадаем в волшебный мир звуков. Решая задачи, погружаемся в строгое пространство чисел. И не задумываемся о том, что мир звуков и пространство чисел издавна соседствуют друг с другом.

Знание основ музыки приводит к развитию логически точного мышления,

наподобие математики. Ещё в Древней Греции математика и музыка назывались родными сёстрами, а со времён Пифагора музыка наряду с арифметикой, геометрией и астрономией входила в число изучаемых наук.

Прослушивание музыкальных произведений также благоприятно действует на развитие математических и логических способностей у детей. Это связано с тем, что музыкальное восприятие очень сложно, а сама музыка очень многообразна.

Во время обучения в музыкальной школе мы изучали большое количество разных дисциплин, которые позволяли лучше понять музыку. Особенно сильный упор был сделан на уроки сольфеджио, на которых нас учили, что для того, чтобы услышать, понять и принять музыку, необходимо поймать её на слух, уловить ритм, громкость, интонации мелодии. Наш преподаватель постоянно говорил, что при прослушивании музыкального произведения работают сразу несколько отделов головного мозга.

Так как у папы высшее образование и работа тесно связаны с математикой, он многие вещи рассматривает именно с математической стороны. Папа всегда старался подтвердить свои гипотезы, что в музыке есть много математики, но в детстве в это достаточно сложно поверить. А уже в более взрослом состоянии я познакомилась со статьёй ученых из университета Торонто, в которой они продемонстрировали эту связь. Они провели исследование, отмечая, что те дети, которые получили музыкальное образование, увеличили свои математические навыки, улучшили свои рассуждения и способность разгадывать головоломки.

А ведь действительно существует много понятий, которые являются общими как для музыки, так и для математики. Например:

Математика и музыка – две системы мышления, тесно связанные между собой: музыка делает человека более уверенным и эмоциональным, обогащает умственно, способствует духовному развитию, а математика в свою очередь – это инструмент познания, воплощающий порядок и логику.

Дети, которые занимаются музыкой, лучше усваивают математику, а кто понимает математику, тому легче изучать музыкальные законы.

Занимаясь музыкой и постоянно посещая теоретические занятия, я поняла, что мне нравится заниматься математикой, потому что логика чисел, с которой мне приходится сталкиваться на уроках математики, непосредственно связана с логикой развития музыкальных фраз, которые я строю на уроках музыки.

Получается, что занимаясь музыкой, я развиваю и тренирую свои математические способности. И вот, наблюдая за своими одноклассниками, сверстниками и анализируя их восприятие музыкальных произведений, я увидела проблему:

Отсутствие знаний в области математики не дает полноценно понять музыку и освоить музыкальные произведения. Отсутствие у людей понимания связи таких двух сфер, как математика и искусство, что приводит к примитивности восприятия музыки. А из данной проблемы появился вопрос: “Кто на самом деле прав из моих родителей?”

И для решения проблемы, я выдвинула следующую гипотезу: существует зависимость музыки от математики, о которой большинство людей даже не догадываются и не задумываются до тех пор, пока им не зададут вопрос на эту тему; математика спокойно может быть без музыки, а существование музыки без математики представить невозможно.

Математик находится посередине между самой абстрактной наукой и искусством, и это также доказывает неизбежную связь между самой абстрактной из наук и человеческими эмоциями. Анри Пуанкаре писал: “Могут вызвать удивление эмоции, пробуждаемые математическим доказательством, которое, как может показаться, интересно лишь интеллекту. Думать, что математика затрагивает лишь интеллект, означало бы забыть о красоте математики, элегантности геометрии, которые прекрасны в самом полном смысле этого слова.” И все-же, если математика обладает красотой, то где она находится? Как ее найти?

1. Место красоты в математике

В жизни людей закрепились мысли о том, что математика полна

элегантности и гармонии, а математические рассуждения имеют определенную красоту. Идея о связи между красотой и математикой сформировалась благодаря древнегреческим философам. Для Платона пропорциональность и соразмерность, составлявшие суть древнегреческой математики, были синонимом красоты. Аристотель писал: “Важнейшие виды прекрасного - это слаженность, соразмерность и определенность, и математика больше всего выявляет именно их”. Впоследствии красоту математики восхваляло множество ученых и мыслителей, такие как Иоганн Кеплер, Бертран Рассел и Поль Дирак.

Когда я начала изучать связь музыки и математики, у меня появился вопрос: задумываются ли люди о красоте математики. И, под влиянием любопытства, я задала вопрос о красоте математики нескольким посторонним людям. Некоторые люди в серьез задумывались над ответом на этот вопрос, но в большей массе этот вопрос вызывал достаточно странное выражение лица и категорический ответ что, в математике нет красоты. Из этого можно предположить, что красота математики похожа на очарование классических произведений: о нем знают почти все, но мало кто смог почувствовать его сам. Так же не стоит забывать, что насладиться этой красотой достаточно непросто.

2. Эксперимент

Экспериментальная часть моей работы состояла из двух этапов.

I этап - проведение опроса людей разных возрастов и сфер деятельности. Опрашиваемым были предложены следующие вопросы. Нужно было отметить верный, по мнению участника, ответ.

Опрос

Укажите Ваш возраст

- 7-11
- 12-15
- 16-20
- 21 и старше

Возраст	Количество опрошенных
7-11 лет	18
12-15 лет	30
16-20 лет	21
21 лет и старше	57
Итого:	126

Учитесь/учились ли Вы в музыкальной школе?

- Да
- Нет

Увлекаетесь/увлекались ли Вы математикой?

- Да
- Нет

Как Вы думаете, существует ли связь между музыкой и математикой?

- Да
- Нет

Мною были опрошены 126 человек:

Для получения более точных результатов я разделила разные возрастные категории на два разных опроса.

Первый опрос более многочисленный и состоит из людей возрастных групп 12-15 - 21 и старше (См. Приложение 2, диаграмма 1).

По результатам, отображенным в диаграмме, видно, что, вне зависимости от рода деятельности человека, показатели в процентах ответов людей, которые не видят связи между музыкой и математикой не превышают 15% (люди увлекающиеся математикой, но не видящие связи - 11.11%; люди, занимающиеся музыкой, но не видящие связи - 5.56%; люди, занимающиеся музыкой и математикой, но не видящие связи - 2.78%; люди, ничем не занимающиеся - 5.56%). А показатели в процентах ответов людей, которые видят связь примерно в 3-4 раза больше (люди, увлекающиеся математикой и видящие связь - 30.56%; люди, занимающиеся музыкой и видящие связь - 11.11%; люди, занимающиеся музыкой и математикой и видящие связь - 19.44%; люди, ничем не занимающиеся, но видящие связь - 13.89%).

Из этого можно сделать вывод, что взрослые люди, даже не задумываясь о связи ранее, могут провести хотя-бы примитивную параллель между математикой и музыкой, основываясь на своем жизненном опыте.

Второй опрос затрагивал людей возрастной группы 7-11 лет (См. Приложение 2, диаграмма 2,3). 78.57% из тех, кто занимается музыкой, считают, что связь между музыкой и математикой присутствует, аналогично с теми, кто увлекается математикой, там результаты равны 78.26%. Из этого можно сделать следующий вывод: у детей, в силу их возраста, не достаточно жизненного опыта, чтобы провести параллель между музыкой и математикой, поэтому связь между этими двумя сферами видят только те дети, которые углубленно изучают хотя-бы одну из этих сфер.

II этап - эксперимент по озвучиванию дат рождений разных людей. В первой части моей исследовательской работы мне удалось выяснить, что большинство людей верят в связь математики и музыки. Получается, что цифры в математике можно связать со звуками музыки. Многие люди верят в судьбу и в то, что то, кем человек стал и с чем он увлекается заранее прописывается Высшими силами. Есть даже специальная наука - нумерология, с помощью которой люди за счет чисел высчитывают свою судьбу. Исходя из

приведенных выше фактов мне захотелось провести эксперимент, в котором я, присвоив нотам их порядковые номера (См. Приложение 2, рис.5) переложу на них даты рождения людей, с чьими увлечениями и хобби я знакома. Должно быть так, что у людей, чье хобби связано с творчеством, получившаяся последовательность нот будет звучать мелодично, а у нетворческих личностей получившаяся последовательность будет звучать не очень хорошо. Таким образом получились следующие последовательности (См. Приложение 2, рис 4), из которых после проведения эксперимента я составила таблицу:

Дата рождения	Звучание озвученной даты рождения	Какое увлечение у человека
25.10.2009	Мелодично	рисование
18.01.2008	Немелодично	игра на пианино
28.01.2018	Мелодично	вокал
08.03.1966	Немелодично	разные точные науки
03.10.1974	Немелодично	биология
28.12.1940	Мелодично	вокал
24.09.1971	Мелодично	игра на пианино
31.12.2006	Мелодично	игра на пианино
11.07.2004	Мелодично	рисование
10.08.1973	Мелодично	рукоделия
28.07.1962	Мелодично	игра на пианино
06.04.1991	Немелодично	английский
06.10.1986	Мелодично	игра на гитаре
26.11.1988	Мелодично	танцы
20.10.1959	Немелодично	спорт
11.07.2007	Мелодично	танцы
21.08.2007	Мелодично	вокал
30.03.1987	Мелодично	рисование
13.09.2007	Немелодично	спорт
12.09.2007	Немелодично	спорт
30.08.2007	Немелодично	спорт
23.09.1995	Мелодично	рисование
15.01.1979	Мелодично	танцы

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что иногда можно проследить предрасположенность людей к творчеству через переложение его даты рождения на ноты, но этот метод нельзя назвать точным, так как иногда там возникают спорные моменты. Например это можно увидеть во второй строке нашей таблицы. Там стоит моя дата рождения, которая при озвучивании прозвучала немелодично, хотя я с детства занимаюсь музыкой. Этому я нашла два объяснения:

Первое: Мама сказала, что я должна была родиться 28.01. Когда я подставила эту дату вместо моей настоящей, последовательность прозвучала благозвучно.

Второе: В начале моего обучения в музыкальной школе педагог говорила, что у моей сестры музыкальный слух лучше развит, чем у меня. Из этого можно сделать вывод, что у меня меньше предрасположенность к занятиям творчеством, но, за счет моего стремления и желания, мне удалось продолжить заниматься творчеством и успешно закончить музыкальную школу.

Такие неточности можно объяснить через то, что у многих людей между цифрами появляется небольшое расстояние, равное 1, 4, 5, 7 нотам, что соответствует таким интервалам, как секунда, кварта, квинта и септима, которые являются диссонансами и, как известно, всегда звучать плохо.

Также, во время изучения информации по теме моего проекта, мне попались статьи, где астрологи и нумерологи присваивают каждому знаку зодиака определенную по звучанию мелодию. Это утверждение я решила проверить за счет проигрывания ранее озвученных дат рождений и попыткой соотнести их звучание со стилем музыки. А для подтверждения правильности такого распределения музыки, я провела опрос, в котором люди, чьи даты я перекладывала на ноты, выбирали тип музыки, которую они предпочитают слушать. Полученные данные можно увидеть в следующей таблице:

Дата	Знак зодиака	Музыка,	Совпадает	лиМузыка,	которую
------	--------------	---------	-----------	-----------	---------

рождения		рекомендованная специалистами	звучание рождения стилем рекомендованной музыки	датыпредпочитает сочеловек
25.10.2009	Скорпион	Сильная рок-музыка	да	Рок/рэп
18.01.2008	Козерог	Спокойная музыка	да	Разные стили
28.01.2018	Водолей	Романтическая электронная музыка	илида	Разные стили
08.03.1966	Рыба	Сильная рок-музыка	да	Рок/классика
03.10.1974	Весы	Романтическая электронная музыка	илинет	Джаз
28.12.1940	Козерог	Спокойная музыка	да	Классика
24.09.1971	Весы	Романтическая электронная музыка	илида	Джаз/классика
31.12.2006	Козерог	Спокойная музыка	да	Классика
11.07.2004	Рак	Сильная рок-музыка	нет	Рэп
10.08.1973	Лев	Живая, музыка	энергичнаяда	Поп-музыка
28.07.1962	Лев	Живая, музыка	энергичнаяда	Поп-музыка/классика
06.04.1991	Овен	Живая, музыка	энергичнаяда	Поп-музыка/рэп
06.10.1986	Весы	Романтическая электронная музыка	илида	Шансон
26.11.1988	Стрелец	Живая, музыка	энергичнаянет	Поп-музыка
20.10.1959	Весы	Романтическая электронная музыка	илида	классика
11.07.2007	Рак	Сильная рок-музыка	да	Рок-музыка/рэп
21.08.2007	Лев	Живая, музыка	энергичнаяда	Поп-музыка
30.03.1987	Овен	Живая, музыка	энергичнаяда	Джаз/рэп
13.09.2007	Дева	Спокойная музыка	да	Разные стили
12.09.2007	Дева	Спокойная музыка	да	Разные стили

30.08.2007	Дева	Спокойная музыка	да	Разные стили
23.09.1995	Весы	Романтическая электронная музыка	илида	Поп-музыка/классика
15.01.1979	Козерог	Спокойная музыка	нет	Классика
19.07.2009	Лев	Живая, музыка	энергичнаяда	Поп-музыка/рэп

По результатам анализа получившейся таблицы можно сказать, что классификация музыки для определенных знаков имеет место быть и является правильной, но иногда, как и везде, в ней встречаются исключения. В нашем случае, исключения составляют люди, у которых часто меняется музыкальный вкус, или, которые являются меломанами и не могут выделить стиль, который предпочитают больше всего.

6. Заключение

В ходе написания проектной работы я освежила знания о теории музыки из курса музыкальной школы и получила много новой информации, которая позволила взглянуть на связь музыки и математики под другим углом. Мне удалось убедиться в том, что эти две сферы постоянно пересекаются. Выяснилось, что многие люди знают об этой связи, но есть и те, для которых эта информация является абсолютно новой и неожиданной. Но мне встречались и такие люди, которые знают о существовании связи этих сфер, но они не могут представить насколько глубоко распространяется их взаимодействие. Всё это было подтверждено результатами экспериментальной части моей работы.

Таким образом, гипотезу о том, что существует зависимость музыки от математики, а также о том, что музыка не может существовать без математики, а математика без музыки может, можно считать доказанной. Человек может решить простое уравнение, не зная правил сольфеджио и законов музыки, а построить интервалы, сочинить и грамотно записать мелодию без элементарных знаний математики просто невозможно.

Отвечая на вопрос, вытекающий из проблемы моего проекта, можно с уверенностью сказать, что оба моих родителя по своему правы.

Музыка несомненно способствует более качественному развитию математических способностей.

За счет музыки человек более гармонично развивается. Потому что в музыкальных школах преподается большое количество разных дисциплин, за счет которых на выпуске люди максимально разносторонне развиты. Они учатся играть на инструментах, изучают нотную грамотность, которая способствует успехам в математике, музыкальную литературу, то есть углубляются в историю, дети посещают занятия хора, которые развивают их коммуникационные способности и учат работать в команде, также в некоторых музыкальных школах преподается театральное мастерство, которое учит детей выступать на сцене и эффективно доносить свои мысли до окружающих.

Получается, что музыка и математика - одни из самых важных наук, которые способствуют формированию личности. Не зря именно эти две науки преподавались в школах еще в древности.

Приложение

Диаграммы

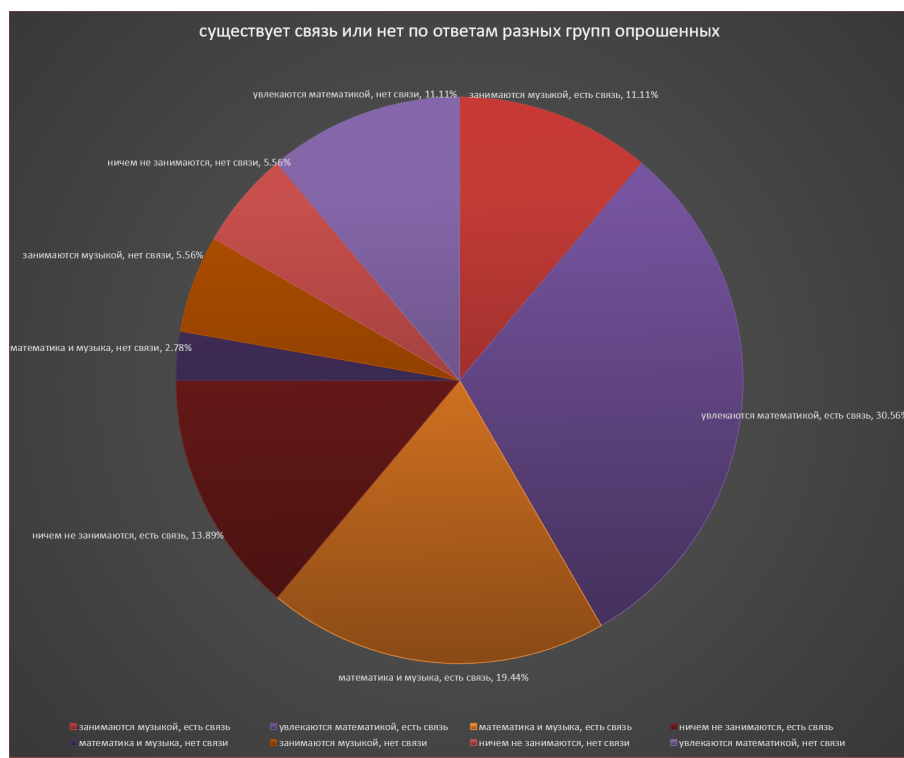


Диаграмма 1

существует ли связь математики и музыки по мнению тех, кто занимался музыкой

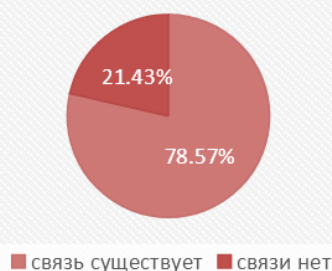


Диаграмма 2

существует ли связь математики и музыки по мнению тех, кто увлекается математикой

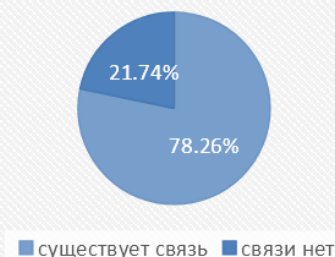


Диаграмма 3

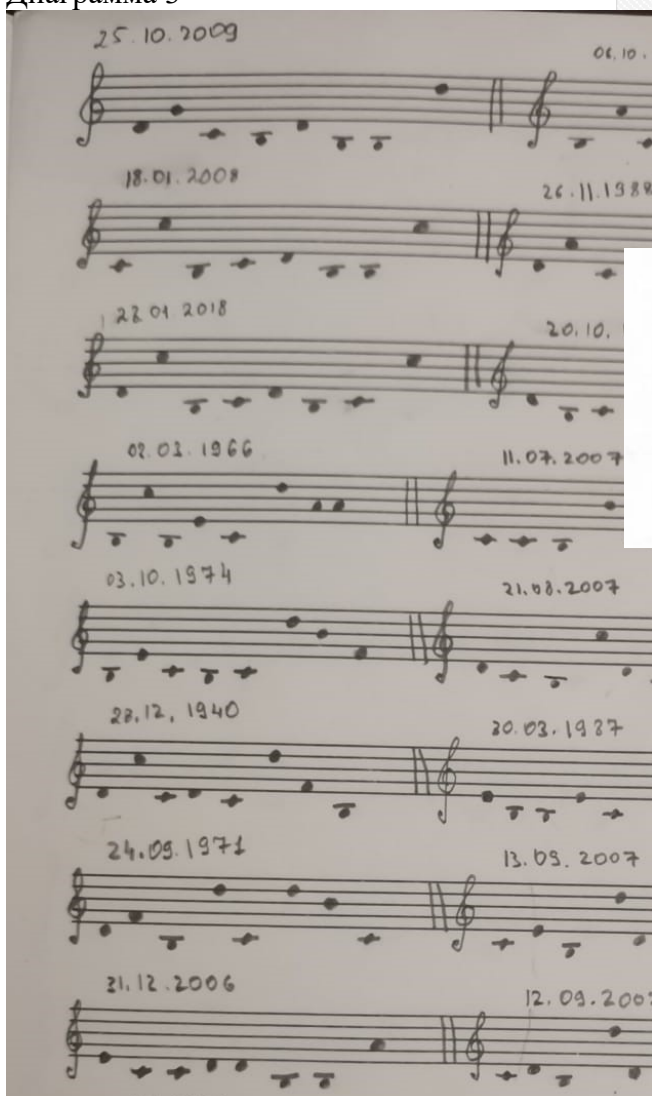


Рис.4 - переложенные даты рождений на ноты



Рис.5 - пронумерованные ноты

Список использованной литературы и онлайн-источников:

- 1) Кленов А.С. - Я познаю мир: Издательство "АСТ", 1998:
- 2) Дуран А. - Поэзия чисел: ООО "Де Агостини", 2014: стр. 7, 9-12, 35-43
- 3) Рос Р.М. - Музыка сфер: ООО "Де Агостини", 2014: стр. 50-51
- 4) Харди Г.Г. - Апология математика: НИЦ "Регулярная и хаотическая

стр.121-132

динамика”, 2000: стр.56

- 5) <https://obrazovanie-gid.ru/pereskazy1/matematika-i-muzyka-kratko.html>
- 6) <https://habr.com/ru/news/489982/>
- 7) <https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230118195730.htm>
- 8) <https://ru.wikipedia.org/wiki/Красота>
- 9) <https://aforisimo.ru/muxyka/25313.html>
- 10) <https://www.epochtimes.ru/zhizn/interesting-facts/istoriya-o-pifagore-i-ego-monohorde-174030/>
- 11) <https://www.johanneskepler.info/wp-content/uploads/harmonies-of-the-world-johannes-kepler-free-ebook-download.pdf>
- 12) https://dzen.ru/a/Xrud9KQkaSXPo_UM