

УДК: 78.06

*Оспищева М.П*  
*Обучающийся*  
*МАОУ «Гимназия 80»*  
*Россия, Челябинск*

### ***ВЗАИМОСВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ И МУЗЫКИ.***

#### ***Аннотация:***

*Работа посвящена исследованию взаимосвязи между математикой и музыкой. Автор изучает исторические предпосылки сходства указанных выше дисциплин, позицию ученых прошлого и современности по данному вопросу. Выдвигает гипотезу о применении музыки в математике и математики в музыке, предлагает возможные сферы применения результатов исследования в повседневной жизни и образовательном процессе. Актуальность данной работы в том, что музыка и математика – основные составляющие, пронизывающие все стороны жизни человека, поэтому их изучение и правильное полноценное использование предоставляет новые возможности самореализации человека.*

#### ***Ключевые слова:***

*музыка, математика, предрасположенность, закономерности.*

*Ospishcheva M.P.*

*Student*

*MAOU "Gymnasium 80"*

*Russia, Chelyabinsk*

## **MATH AND MUSIC**

### ***Annotation:***

*The work is devoted to the study of the relationship between mathematics and music. The author studies the historical background of the similarity of the above disciplines, the position of scientists of the past and present on this issue. Puts forward a hypothesis about the application of music in mathematics and mathematics in music, suggests possible areas of application of the research results in everyday life and the educational process. The relevance of this work is that music and mathematics are the main components that permeate all aspects of human life, therefore, their study and proper full-fledged use provides new opportunities for human self-realization.*

### ***Keywords:***

*music, mathematics, predisposition, patterns.*

Уже несколько лет я занимаюсь в музыкальной школе. Для меня было удивлением, что в музыкальной грамоте много цифр, обозначений, которые делают уроки сольфеджио немного похожими на математику. При этом часто можно услышать, что математика и музыка – противоположные науки. Я решила выяснить так ли это на самом деле, насколько связаны математика и музыка. Что же общего между математикой, которая основана на строгих формулах и расчетах, и музыкой – одним из прекраснейших видов искусства, произведения которых создаются в порыве вдохновения? Как сходства этих наук влияют на человека и как им используются.

Одним из первых, кто установил связь между музыкой и математикой, был древнегреческий философ Пифагор еще 25 веков назад. В его школе

мудрости музыка воспринималась наряду с арифметикой, геометрией и астрономией как научная дисциплина, а не как практическое занятие искусством. Теория Пифагора нашла продолжение и в средние века.

Исследованию музыки посвящали свои работы многие величайшие математики, такие как: Рене Декарт, Готфрид Лейбниц, Жан Д'Аламбер, Даниил Бернулли, Леонард Эйлер и другие. Эти имена мы еще неоднократно услышим на уроках математики. В своих трудах ученые делали попытки представить музыку как некую математическую модель.

С течением времени научно-технический прогресс разделил математику и музыку на науку и искусство, а науки на точные и гуманитарные. Исследованием музыки, ее влиянием на человека, его способности и развитие, занялись психологи.

Исследования психологов показали, что дети, которые учатся музыке, и в математике показывают результаты лучше, чем те, кто музыке не обучается. Кроме того, выполнение математических заданий под звуки классической музыки также дает более успешный результат.

Секрет в том, что у музыкантов лучше развивается пространственное, абстрактное мышление, которое крайне необходимо и при изучении математики.

Развитие такого вида мышления помогает правильно понять условие задач, особенно на время, скорость и расстояние, снизить количество ошибок в устном арифметическом счете. А кропотливое, постепенное изучение музыкального произведения, внимание к деталям и дисциплина, которые требуются, чтобы научиться играть на инструменте, также являются отличной основой для развития математических навыков.

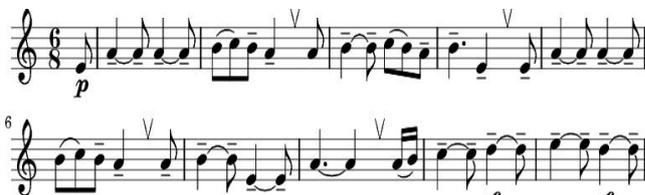
Изучив исторические предпосылки и статьи разных авторов, я решила на практике проверить наличие взаимосвязи между музыкой и математикой.

Для начала я попробовала построить математические модели музыкальных произведений, присвоив каждой ноте цифровое значение. Превращение нотной записи музыкальных произведений в понятные каждому числовые ряды позволяет увидеть интересные закономерности.

Например, в маршевых композициях наблюдается определенная симметрия, вальс характеризуется наличием повторяющихся циклов, в музыке в стиле рок – математическая последовательность прослеживается невооруженным глазом, джаз представляет собой смесь последовательностей и симметрий, а в колыбельной регулярно повторяются пары цифр. Музыка Баха имеет сложный, но интересный и читаемый математический рисунок, у Бетховена и Моцарта он проще и нагляднее.

Л.В. Бетховен

Marmot



3   6666   71766   77176   733
6666   71766   7733   6667   1122
3322   176176   7767   1122
3322   176717   66

Сложив устойчивые ступени, получили закономерность

3 1 1 6 1 6 2 6 2 2 6 2

В.А. Моцарт

Менуэт



311   161   422   272   41616
1661   4242   42   7575   75   4242
42   765   4   55342   3411
55342   566   262   6666   6666
6666

Сложив устойчивые ступени, получили закономерность

5 2 2 2 10 5 5 13 5 13 5

3 6 9 10 10 12

И.С. Бах

Toccata and Fugue



65665432   122   6566341   2
65665432   122   135711   2   21
23123123123   453453453   45
6756756756   1   23123123123
45345345345   6756756756

Сложив устойчивые ступени, получили закономерность

3 1 9 13 1 9 1 15 24 15 1 15 24 15

На следующем этапе работы я попробовала переложить цифры в музыку. Самая близкая человеку числовая последовательность – это его дата рождения, ее я и взяла для преобразования, присвоив каждой цифре ноту и сложив ноты в аккорд.

В музыке есть понятие диссонанса и консонанса. Диссонанс – это неприятное для слуха, резкое звучание, консонанс, наоборот, очень приятен слуху. Для того чтобы понять характер аккорда даты рождения, можно просто его сыграть, но с целью более объективной оценки я записала аккорд с помощью музыкальных интервалов, результаты распределила на группы, соответствующие определенным условиям.

Для выявления таких условий рассмотрим даты рождения известных людей, имеющих высокие достижения в различных областях деятельности. Результаты исследования представлены на слайде и позволяют сделать

вывод, что человек, творческий по натуре, занимающийся музыкой или живописью имеет в своем аккорде не более 1 диссонирующего интервала. Человек, занимающийся спортом или наукой, в составе своего аккорда имеет 2 или более диссонанса.

А. Вивальди	04.03.1678		ч4+б2+м3
В.Т. Спиваков	12.09.1944		м3+ч5+б2
А. Эйнштейн	14.03.1879		б2+б3+б2+б6
Д.И. Менделеев	27.01.1834		б2+м2+ч4
Н. Валув	21.08.1973		б2+б2+б2
И.К. Роднина	12.09.1949		б2+б2+б3
И. Левитан	18.08.1860		б2+б6+б3
В. Ван Гог	30.03.1853		б2+м3

2 диссонанса+ 1 консонанс (б2+б2+...)	1 диссонанс+ 2 консонанса (б2+б3+...)
б2+б3+б2+б6 14.03.1879 А. Эйнштейн - физика	ч4+б2+м3 04.03.1678 А. Вивальди- музыка
б2+м2+ч4 27.01.1834 Д.И. Менделеев - химия	м3+ч5+б2 12.09.1944 В.Т. Спиваков - музыка

$62+62+62$ 21.08.1973 Н. Валуев - бокс	$62+m3$ 30.03.1853 В. Ван Гог - художник
$62+62+63$ 12.09.1949 И.К. Роднина – фигурное катание	$62+66+63$ 18.08.1860 И. Левитан - художник

В целом по результатам проведенного исследования я сделала следующие выводы:

1. Музыка можно записать цифрами, в любом музыкальном произведении заложена математическая последовательность, характерная для определенного типа музыки или автора произведения. Однако никому так и не удалось найти алгоритм, порождающий простую и красивую мелодию, ни один математик не вычислил волшебную формулу музыкального шедевра.

2. Тем не менее, цифровая запись музыки гораздо легче воспринимается. Она не может полностью передать музыкальные тонкости произведения, но способна передать его основные черты, и сделать игру на музыкальном инструменте доступной человеку, не изучающему музыкальную грамоту. А при исполнении простых музыкальных произведений (например, детские или популярные песни) различия в звучании сводятся к нулю. Поэтому, с помощью числовой записи музыкальных произведений можно например, обучать детей музыке, развивая музыкальные способности и музыкальный интерес.

3. Числовые ряды также обладают определенной музыкальностью и можно предположить, что звучание аккорда даты рождения человека говорит о наличии у него творческих способностей, склонности к точным либо гуманитарным наукам. Эта теория позволит человеку лучше познать себя и открыть новые направления для развития.

4. Занятия музыкой развивают математические способности, которые в свою очередь играют важную роль в становлении человека, а музыкально – числовые превращения весьма интересны и увлекательны. Поэтому их использование в обучении детей позволяет просто и доступно открыть новые сложные горизонты, раскрыть потенциал ребенка и способствует его всестороннему развитию.

**Использованные источники:**

1. Деппан И. Я. Мир чисел. М.: «Просвещение», 2005
2. Арбонес Х., Милруд П. «Числа – основа гармонии. Музыка и математика». М.: Де Агостини, 2014
3. Жмудь Л. Я. Пифагор и его школа М.: Наука, 1990.