

# Исследовательская работа по теме «Математика в музыке»



Работу выполняла  
ученица 6 «Б» класса  
Струнина Анастасия Игоревна  
Учитель: Цветкова Юлия Васильевна

**3. Установить связь между музыкальными и математическими соотношениями.**

# Пифагор



Пифагор (570 – 490 года до н.э.) – древнегреческий математик, философ. Родился Пифагор в Сидоне Финикийском.

# Звучание струны

Скрипичная струна звучит потому, что смычок заставляет колебаться струны. Струны, в свою очередь, заставляют колебаться воздух и образуют волны. А те уже попадают к нам в уши, заставляя вибрировать барабанные перепонки. И тогда мы слышим прекрасную музыку.



# Звуковые соотношения

Современному композитору трудно представить сочинение вокальной и инструментальной музыки в отсутствие таких понятий, как интервал, гамма, музыкальный строй. Естественно, что на протяжении многих веков люди не знали этих слов. В таком случае возникает вопрос: кто же стоял у истоков построения мажора и минора, аккордов и интервалов? А у истоков стоял не кто иной, как великий математик Пифагор. Его открытие в области теории музыки послужило базой для развития математических пропорций в музыке.

# Длительности

В музыке есть длительности. Они похожи на математические дроби:

$$\frac{1}{8} = \text{♪}$$

$$\frac{1}{4} = \text{♩}$$

$$\frac{1}{2} = \text{♪}$$

$$1 = \text{♫}$$

# Произведение

1) Музыкальное произведение можно представить в виде математического примера. Возьмем детское произведение из сборника педагогического репертуара для фортепиано 1 класса. Оно называется «Белочка»:

## 1. Белочка<sup>1)</sup>

Белочка по елке  
Скачет вверх и вниз.

Белочка, за елку  
Лапками держись.

Неторопливо

М. КРАСЕВ

Это произведение можно разложить так:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

Это только 1-ый такт. В нём 4 дроби, потому-что размер произведения четыре четверти. Также раскладываются и остальные такты.

2) Рассмотрим следующее, более сложное произведение из того же сборника. Оно называется: « Со вьюном хожу»:

2. Со вьюном я хожу  
Русская народная песня

Неторопливо



Размер произведения четыре четверти. Возьмём первые три такта.

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1 \quad \text{-первый такт}$$

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1 \quad \text{-второй такт}$$

$$\frac{4}{4} = 1 \quad \text{-третий такт}$$



3) Пойдём дальше и рассмотрим произведение с более сложным размером. Отрывок из произведения для 6 класса «Цветы Амстердама»:

Подвижно

The image shows a musical score for a piece titled "Flowers of Amsterdam" (Цветы Амстердама) for a 6th grade. The score is in treble and bass clefs, with a key signature of two sharps (F# and C#) and a time signature of 3/8. The tempo marking is "Подвижно" (Allegretto) and the dynamics are marked "tr". The score consists of six measures. The first measure is a half-measure (1/4 note), and the subsequent five measures are full measures (3/8 notes). The score is presented as a piano introduction starting from the second measure.

Размер произведения три восьмых. Так как произведение начинается из-за такта (первый такт неполный) начнём с второго такта.

$$\frac{1}{4} \text{ (или } \frac{2}{8}) + \frac{1}{8} = \frac{3}{8} \text{ - это второй такт}$$

4) Произведение, как и предыдущее 6 класса. Оно называется «Рондо»:

**Allegretto con moto**

Размер этого произведения шесть восьмых. Так же как и предыдущее произведения, оно начинается из-за такта, поэтому мы рассмотрим 2 такт.

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{6}{8} \quad \text{или можно так} \quad \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{6}{8}$$

# Заключение

В своей работе я установила связь между математическими и музыкальными дробями и выяснила, кто стоял у истоков теории музыки.



**Спасибо за  
внимание**