

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»:

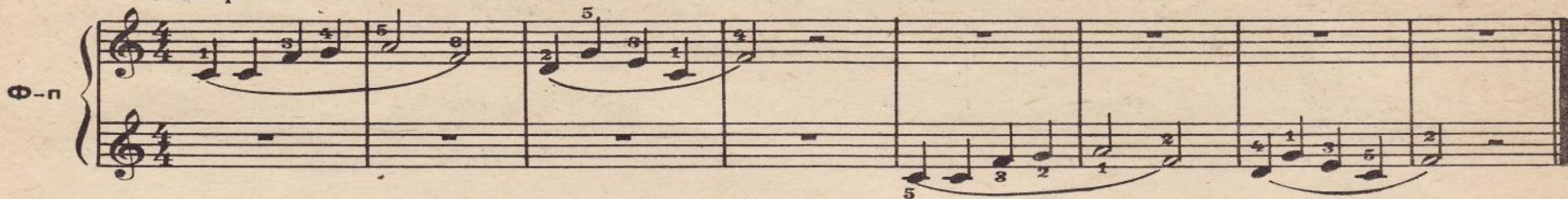
1. Белочка¹⁾

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 3/8 time and is marked "Подвижно" (Allegretto) and "mp" (mezzo-piano). The music is written for piano and consists of six measures. The first measure is an incomplete bar, starting with a treble clef, a key signature of two sharps (F# and C#), and a 3/8 time signature. The melody in the treble clef starts with a quarter note (F#4), followed by an eighth note (A4), and a quarter note (B4). The bass clef part starts with a quarter rest, followed by an eighth note (F#3), and a quarter note (A3). The second measure continues the melody with a quarter note (C5), an eighth note (B4), and a quarter note (A4). The bass clef part continues with a quarter note (G3), an eighth note (F#3), and a quarter note (E3). The third measure has a quarter note (G4), an eighth note (F#4), and a quarter note (E4). The bass clef part has a quarter note (D3), an eighth note (C3), and a quarter note (B2). The fourth measure has a quarter note (D4), an eighth note (C4), and a quarter note (B3). The bass clef part has a quarter note (A2), an eighth note (G2), and a quarter note (F2). The fifth measure has a quarter note (C4), an eighth note (B3), and a quarter note (A3). The bass clef part has a quarter note (E2), an eighth note (D2), and a quarter note (C2). The sixth measure has a quarter note (B3), an eighth note (A3), and a quarter note (G3). The bass clef part has a quarter note (B1), an eighth note (A1), and a quarter note (G1). The score includes various musical notations such as slurs, ties, and dynamic markings.

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**