

Исследовательская работа  
**«Обыкновенная дробь как  
музыкальный символ»**



подготовила Евсюкова  
Варвара,  
ученица 5 класса  
под руководством Лапшиновой С.Н.  
учителя математики

г.Муром

Пройдут миллионы лет, и  
если музыка в нашем смысле  
будет ещё существовать, то  
те же семь основных тонов  
нашей гаммы, в их  
мелодических и  
гармонических комбинациях,  
оживляемые ритмом, будут  
всё ещё служить источником  
новых музыкальных мыслей.

**Пётр Чайковский**



**Целью** данной работы стало

- исследование использования обыкновенных дробей в записи музыкальных произведений.
- установление влияния обыкновенных дробей на музыкальное произведение – «Пасхальная песня».

Для достижения данной цели в исследовательском реферате были поставлены следующие **задачи**:

1. Познакомиться с различными источниками;
2. Систематизировать полученную информацию;
3. Применить полученную информацию на практике;

**Объектом** данного исследования выступают обыкновенные дроби.

**Какое же значение будет иметь наша работа?** Мы думаем, что наша работа будет интересна как для ребят, так и для взрослых. Полученные материалы можно использовать на уроках математики и музыки.

# История появления дробей.

Первая дробь – половина, все дроби с числителем 1. Это основные дроби.

Любая дробь представляла сумму двух дробей:

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

В Древнем Египте



Единица измерения – унция.  $\frac{1}{12}$  – одна унция,  $\frac{3}{12}$  – три унции, четверть. Шесть унций – половина,

В Древнем Риме



## На Руси



$\frac{1}{2}$  – полтина,  $\frac{1}{3}$  – треть,  $\frac{1}{4}$  – четь,  $\frac{1}{5}$  – пятина,

$\frac{1}{6}$  – полтреть,  $\frac{1}{7}$  – седьмина,  $\frac{1}{8}$  – полчеть,

$\frac{1}{10}$  – десятина,  $\frac{1}{12}$  – полполтреть

## В древнем Китае



Половина-бань, треть- шао бань  
(малая половина).

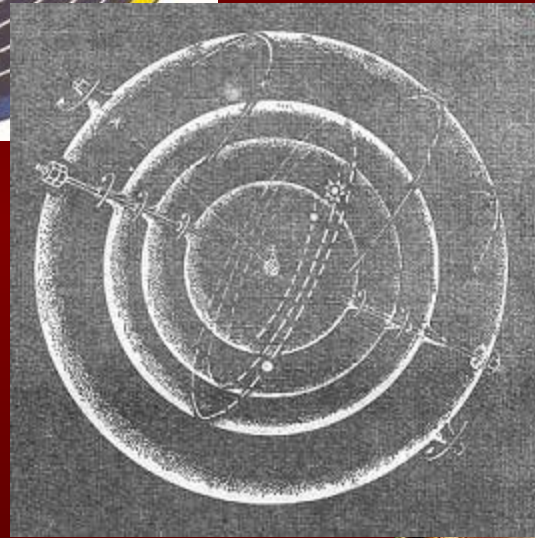
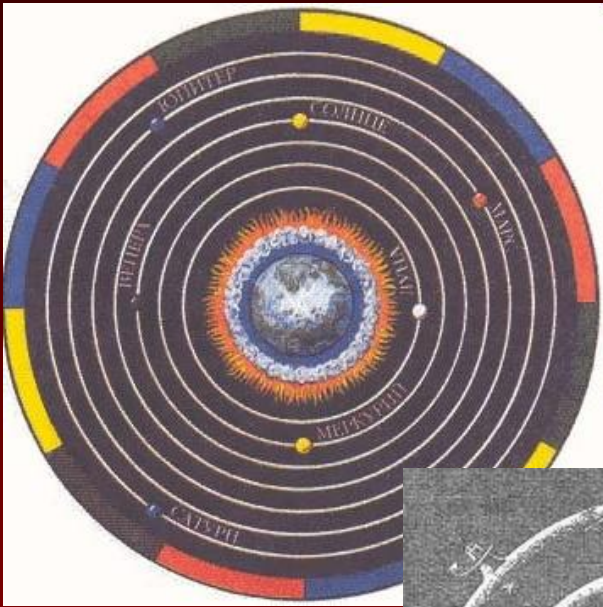
Две треть- тао бань  
(большая половина),

четвёртая часть-слабая половина.

Вместо дробной черты  
использовалась точка.

$\frac{3}{4}$


# Дроби и музыка




Пифагорейцы, много занимавшихся музыкой и обожествлявшие число, считали, что Земля имеет форму шара и находится в центре Вселенной: ведь нет никаких оснований, чтобы она была смещена или вытянута в какую-то одну сторону. Солнце же, Луна и 5 планет (Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн) движутся вокруг Земли. Расстояния от них до нашей планеты таковы, что они как бы составляют семиструнную арфу, и при их движении возникает прекрасная музыка – музыка сфер. Обнаружилось, что одновременное звучание двух струн приятно для слуха, если длины их относятся как 1:2, или 2:3, или 3:4, что соответствует музыкальным интервалам в октаву, квинту и кварту. Гармония оказалась тесно связанной с дробями, поэтому учение о дробях использовалось в греческой теории музыки, что подтверждало основную мысль пифагорейцев: «число правит миром»...

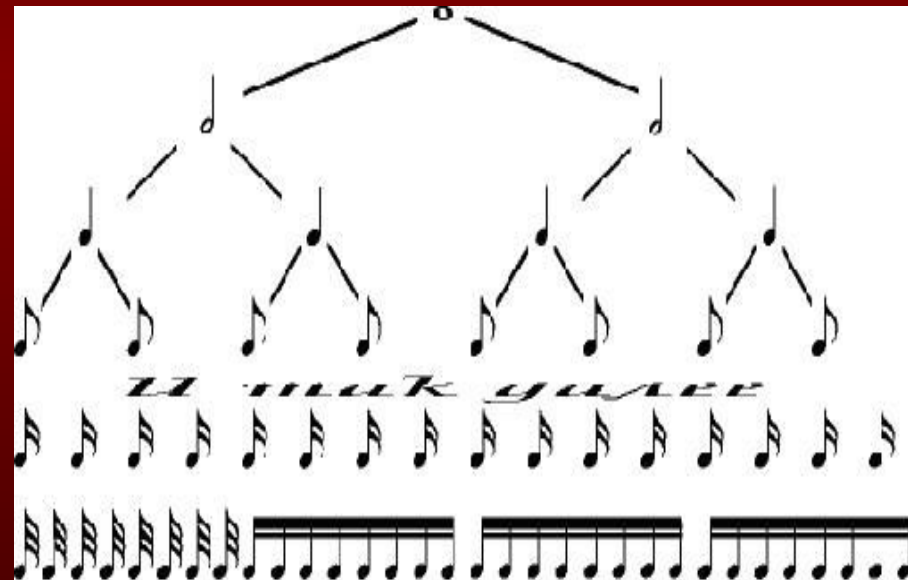
# Обыкновенная дробь - символ длительности звуков.

Целая: 1      Половинка:  $\frac{1}{2}$   
Четверть:  $\frac{1}{4}$       Восьмая :  $\frac{1}{8}$   
Шестнадцатая:  $\frac{1}{16}$   
Тридцатьвторая:  $\frac{1}{32}$   
Шестьдесятчетвертая:  $\frac{1}{64}$


$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$


$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$


$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$



# Обыкновенная дробь - символ длительности пауз.



**Целая:1** **Половинка: 1/2**  
**Четверть: 1/4** **Восьмая : 1/8**  
**Шестнадцатая: 1/16**  
**Тридцатьвторая: 1/32**  
**Шестьдесятчетвертая: 1/64**



# Обыкновенная дробь – символ размера такта.



$$1/4 + 1/4 = 2/4.$$

$$1/4 + 1/4 + 1/4 = 3/4$$

$$1/4 + 1/4 + 1/4 + 1/4 = 4/4$$

$$1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/4 = 7/8$$

# «Пасхальная песня»

## слова И.Рутенина.

### Пасхальная песенка

слова И. Рутенина

The musical score is written in G major (one sharp) and 4/4 time. It consists of five staves of music with lyrics underneath. The lyrics are: "По-се-ли-лись пти-цы в гнез-дах, снег рас-та-ял, как све-ча! Пах-нет слад-ким ду-хом воз-дух зо-ло-то-го ку-ли-ча! Дож-дик сол-неч-ный за-ка-пал в э-тот день свя-тых чу-дес. И ме-ня це-лу-я, ма-ма го-во-рит: "Хрис-тос вос-крес!" Во ис-ти-ну вос-крес!"

Поселились птицы в гнездах,  
Снег растаял как свеча.  
Пахнет сладким духом воздух  
Золотого кулича.  
Дождик солнечный закапал  
В этот день святых чудес.  
И меня целует, мама  
Говорит: "Христос воскрес!"  
Воистину воскрес!



# Формальный язык записи математических вычислений

Размер музыкального произведения –  $\frac{4}{4}$

Музыкальное произведение содержит 18 тактов.

Пауз

- половинная: 3

$$3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

- четвертная: 3

$$3 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

- восьмая: 2

$$2 \cdot \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

В музыкальном произведении содержится 2 такта с четвертью с точкой.

$$2 \cdot \frac{3}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

В музыкальном произведении содержится

**18** ВОСЬМЫХ НОТ:

$$18 \cdot \frac{1}{8} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$$

**4** ПОЛОВИННЫХ НОТ:

$$4 \cdot \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

**42** четвертных ноты:

$$42 \cdot \frac{1}{4} = 10\frac{2}{4} = 10\frac{1}{2}$$

**ИТОГ:**

$$1\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{1}{4} + \frac{3}{4} + 2\frac{1}{4} + 2 + 10\frac{1}{2} = 18$$



# Заключение

- Любое музыкальное произведение можно рассмотреть с точки зрения математики, а именно , используя действия с дробями.
- Занятия математикой помогут мне значительно облегчить изучение музыки и наоборот – решение музыкальных задач и упражнений или даже просто активное восприятие музыки может способствовать улучшению моих арифметических навыков.

