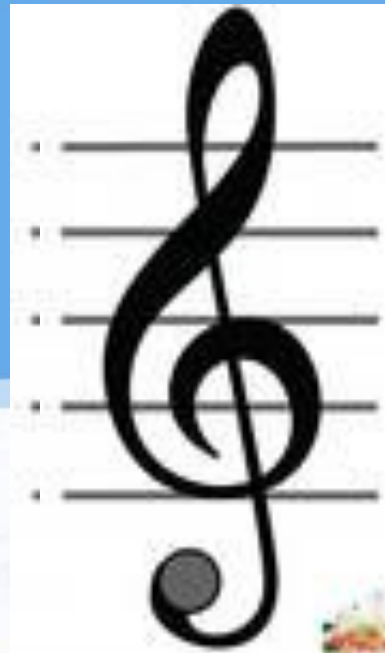



# Дробби и музыка





**«Математика и музыка  
требуют единого мыслительного  
процесса»**

**(А. Эйнштейн)**

# Цель работы

Доказать связи между музыкой и дробями.

# Задачи исследования:

- ♪ изучить историю возникновения дробей;
- ♪ изучить историю возникновения музыки;
- ♪ найти общие элементы в математике и в музыке;
- ♪ выявить присутствие дробей в музыкальных произведениях;
- ♪ проанализировать и обработать отрывок музыкального произведения, используя музыкальную грамоту;
- ♪ подсчитать целые и его части музыкального произведения.



# Для начала



Необходимость в дробных числах возникла в результате практической деятельности человека. Потребность в нахождении долей единицы появилась у наших предков при дележе добычи после охоты.

Второй существенной причиной появления дробных чисел следует считать измерение величин при помощи выбранной единицы измерения.

# Дроби



на



уси

Дроби на Руси называли **ДОЛЯМИ**,  
Позже **ЛОМАННЫМИ ЧИСЛАМИ**.

В старых руководствах находили  
следующие названия дробей...



$\frac{1}{2}$ 

-Половина, 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

 $\frac{1}{12}$ 

-Пол-  
полтреть

 $\frac{1}{16}$ 

-Пол-полчеть

 $\frac{1}{24}$ 

-Пол-пол-  
треть (малая)





Что же такое дробь в  
математике?



# Из истории возникновения музыки

Еще при первобытном строе, на заре человеческого общества музыка играла очень важную роль. Матери, напевая, укачивали детей, воины устрашали врагов воинственными песнями – кличами, пастухи протяжными зовами собирали стада. Если из племени кто-то умирал, то его провожали песней-плачем. Музыка входила в игры первобытных людей. Люди постепенно учились отбирать из множества шумов музыкальные звуки, научились их связывать между собой. Музыка первобытных людей была довольно простая, но в то же время с довольно сложным ритмом, который помогал найти им ритмы в работе

# Из истории возникновения музыки

- В Древней Греции музыка звучала в театральных представлениях, даже стихи поэты декламировали словно песню, сопровождая себя на лире или кифаре. Обучение музыкальному искусству считалось обязательным для воспитания и образования гражданина (теория, пение, игра на музыкальных инструментах). Музыка в Древней Греции являлась важнейшим средством воздействия на нравственный мир человека. Здесь зародились такие понятия как мелодия гармония, ритм, хор, оркестр, рапсодия, симфония. Музыка всегда сопровождала все спортивные соревнования, а таи Олимпийские игры



# Из истории возникновения музыки



Пифагор  
(ок. 570- ок. 550 гг. до н.э.)

Древнегреческий философ Пифагор, один из самых первых установил связь между музыкой и математикой:

- ✓ создал учение о звуке,
- ✓ изучал философскую математическую стороны звука,
- ✓ пытался связать музыку с астрономией.

# «Число правит миром»



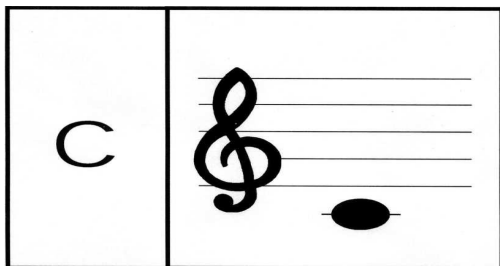
1      1/2      1/4      1/8      1/16

- Пифагорейцы верили, что в числовых закономерностях спрятана тайна мира.
- Пифагор открыл, что основные гармонические интервалы, т.е. октава, чистая квинта и чистая кварта, возникают, когда длины колеблющихся струн относятся как 1:2, 2:3, 3:4



# Математика и музыка.

- Какая связь может существовать между этими понятиями?
- И существует ли эта связь вообще?



ми



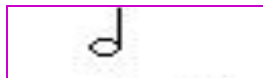
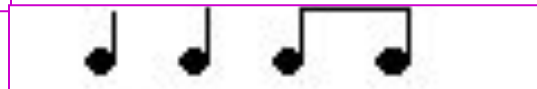
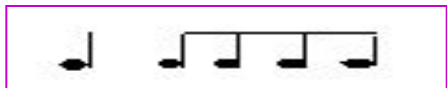


# Общие элементы в математике и в музыке

## РИТМ

### Ритм в музыке

Ритм – один из важнейших элементов музыки. Ритм – чередование длительностей.



От правильно подобранного ритма зависит звучание мелодии.



# Пропорции

Шестнадцатая, восьмая, четвертная, половинная, целая нота ...

Названия длительностей служат одновременно и названиями чисел. В самом деле:

длительность                      соответствует и дробь  $1/16$ , называются одинаково.

Перечень совпадений можно продолжить.



Это равенство следует понимать в том смысле, что длительность слева равна суммарно длительности справа. С помощью чисел то же равенство можно записать в виде  $1=1/4+1/4+1/2$ .

## Нотные равенства



От целой ноты  
получится



уберем

## Действия с дробями

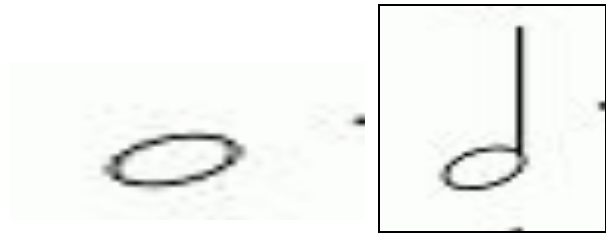
$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

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

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



# Сравнения длительности нот и дробей



# Анализ и обработка отрывков музыкальных произведений

В представленных произведениях просчитаем общую длительность всех нот входящих в каждый такт

Нетрудно заметить, что в каждом такте любого произведения получили одни и те же числа.

Это число называется **размером музыкального произведения** и записывается в начале нотного стана.

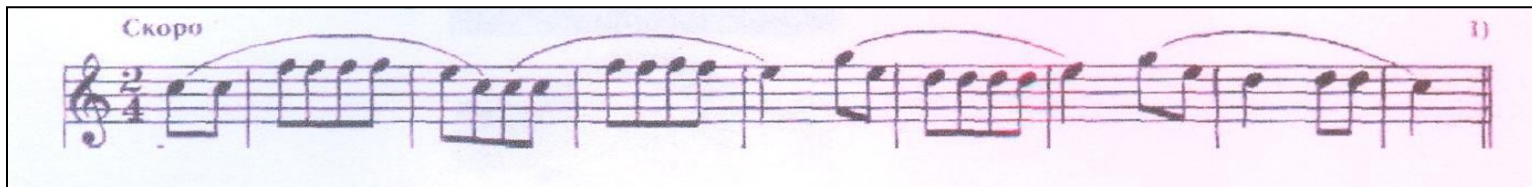
**ВЕСЁЛЫЕ ГУСИ**  
*Украинская народная песня*  
Русский текст М. КЛОКОВОЙ  
Скоро, весело

Жи-ли у ба-бу-си два ве-сё-лых

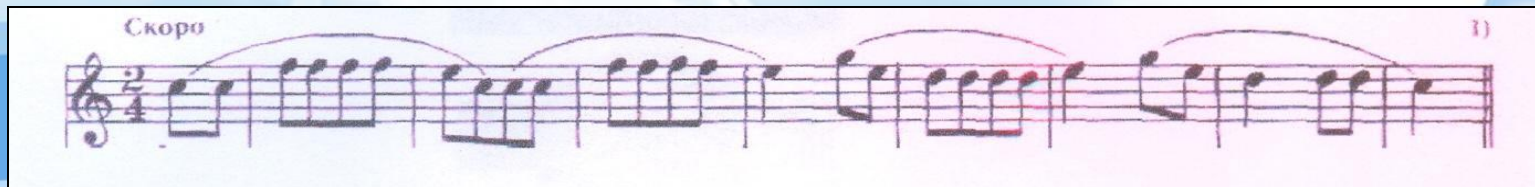
$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4}$$

# Фрагмент русской народной песни «Ах вы, сени, мои сени»

## ➤ Нотная грамота



## ➤ Запись математических вычислений



1. Размер музыкального произведения  $\frac{2}{4}$ .

2. Музыкальное произведение содержит 7 тактов по  $\frac{2}{4}$ .

В семи тактах  $7 \cdot \frac{2}{4} = \frac{7 \cdot 2}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$ .

3. Музыкальное произведение содержит 1 такт по  $\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right)$ .

В одном такте  $1 \cdot \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ .

4. Музыкальное произведение содержит 1 такт по  $\frac{1}{4}$ .

В одном такте  $1 \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$ .

5. Сумма целых и его частей в музыкальном произведении

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

# Загадки

Первую в школе все изучают,  
Ну а второй из двустволки стреляют.  
Третью исполнят нам два барабана  
Иль каблуки отобьют её рьяно.



(Дробь)

Первый слог - нота,  
Второй слог - нота.  
А в целом -  
Только часть чего-то.

(До + Ля = Доля)

Две ноты - два слога,  
А слово - одно,  
И меру длины  
Означает оно.



# Перспектива

- 1. Математика и архитектура**
- 2. Математика и живопись**
- 3. Математика и литература**
- 4. Дроби в танце так важны –  
с математикой дружны!**

# Выводы

- длительность нот совпадает с двоичными дробями;
- с длительностями нот можно выполнять действия сложения и вычитания, так же как и с дробями;
- длительности нот и дроби можно сравнивать.



Спасибо всем за внимание!