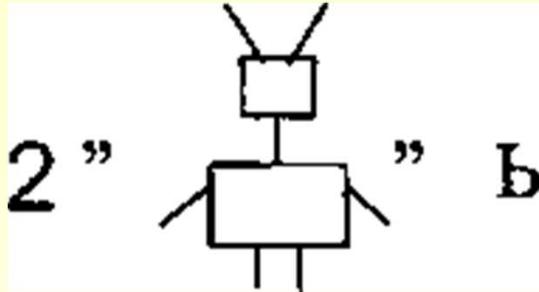


**Сравнение обыкновенных  
дробей. Решение задач.**

**Пифагор и его необычайное  
открытие в музыке.**

**6 класс**

# Формулируем тему урока



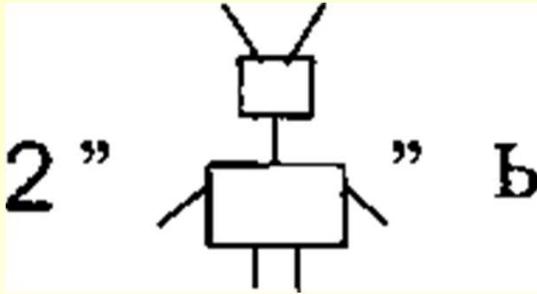
Дробь от числа хотим найти,  
Не надо никого тревожить.  
Нам надо данное число  
На эту дробь умножить.

## Задание

Для того, чтобы сформулировать тему урока

- ✓ Разгадай ребус.
- ✓ Определи тип текстовых задач о котором идет речь в стихотворении.
- ✓ Сформулируй тему урока.

# Формулируем тему урока



Дробь от числа хотим найти,  
Не надо никого тревожить.  
Нам надо данное число  
На эту дробь умножить.

## Ответ:

- ✓ «Дробь» – слово зашифрованное в ребусе.
- ✓ О задачах на нахождение части от числа говорится в стихотворении.

## Тема урока:

«Решение задач на нахождение части от числа»

# Проверяем домашнее задание

№ 514. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \frac{1}{4} \cdot 4\frac{3}{4} \cdot \frac{16}{57} + \left(4\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{16}{21} + \frac{2}{27} \cdot 4\frac{1}{2};$$

$$\text{б) } \left(\frac{4}{5} + \frac{1}{6}\right) \cdot \left(23\frac{2}{3} - 15\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{45}{58} - \frac{1}{2}.$$

**Решение.**

$$\begin{aligned} \text{а) } & \frac{1}{4} \cdot 4\frac{3}{4} \cdot \frac{16}{57} + \left(4\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{16}{21} + \frac{2}{27} \cdot 4\frac{1}{2} = \\ & = \frac{1 \cdot 19 \cdot 16}{16 \cdot 57} + \left(4\frac{9}{12} + 1\frac{8}{12}\right) \cdot \frac{16}{21} + \frac{2 \cdot 9}{27 \cdot 2} = \\ & = \frac{1}{3} + 6\frac{5}{12} \cdot \frac{16}{21} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} + \frac{77 \cdot 16}{12 \cdot 21} = \frac{2}{3} + \frac{44}{9} = \\ & = \frac{50}{9} = 5\frac{5}{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б) } & \left(\frac{4}{5} + \frac{1}{6}\right) \cdot \left(23\frac{2}{3} - 15\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{45}{58} - \frac{1}{2} = \\ & = \left(\frac{24}{30} + \frac{5}{30}\right) \cdot \left(23\frac{6}{9} - 15\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{45}{58} - \frac{1}{2} = \\ & = \frac{29}{30} \cdot 8\frac{1}{9} \cdot \frac{45}{58} - \frac{1}{2} = \frac{29 \cdot 73 \cdot 45}{30 \cdot 9 \cdot 58} - \frac{1}{2} = \\ & = \frac{73}{12} - \frac{6}{12} = \frac{67}{12} = 5\frac{7}{12} \end{aligned}$$

## Проверяем домашнее задание

**№ 528.** С бахчи собрали 27 т арбузов. В столовую направили  $\frac{2}{9}$  т этих арбузов, а  $\frac{6}{7}$  остатка отвезли на рынок. Сколько тонн арбузов отвезли на рынок?

**Решение.**

$$27 \cdot \frac{2}{9} = \frac{27 \cdot 2}{9} = 6 \text{ (т) арбузов направили в столовую.}$$

$$27 - 6 = 21 \text{ (т) арбузов осталась на бахче.}$$

$$21 \cdot \frac{6}{7} = \frac{21 \cdot 6}{7} = 18 \text{ (т) арбузов отвезли на рынок.}$$

**Ответ:** 18 тонн.

# Проверяем карточку опроса

Сделайте вывод, заполнив пропуски в предложениях:

- 1) Чтобы найти половину некоторого числа, нужно это число разделить на 2 или умножить на 0,5.
- 2) Чтобы найти четверть некоторого числа, нужно это число разделить на 4 или умножить на 0,25.
- 3) Чтобы найти десятую часть некоторого числа, нужно это число разделить на 10 или умножить на 0,1.
- 4) Чтобы найти сотую часть некоторого числа, нужно это число разделить на 100 или умножить на 0,01.
- 5) Чтобы найти восьмую часть некоторого числа, нужно это число разделить на 8 или умножить на 0,125.

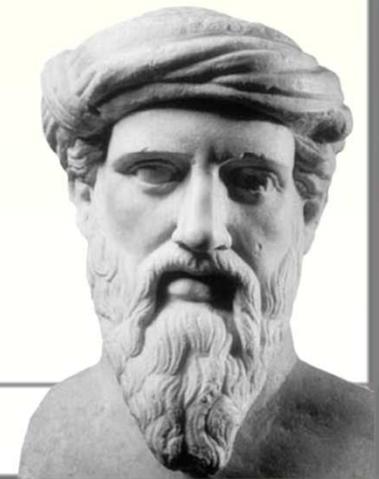
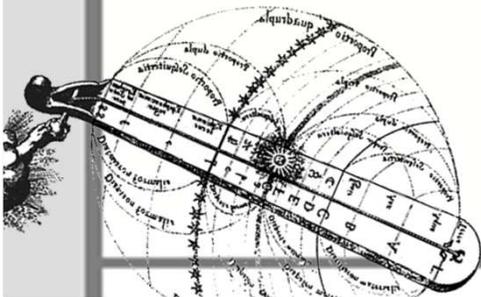
# Пифагор Самосский

Древнегреческий математик живший около 570-500 гг. до нашей эры, очень интересовался **математикой звука**.

Он построил специальный музыкально-математический инструмент, называемый **монохорд**, что в переводе означает «однострун».

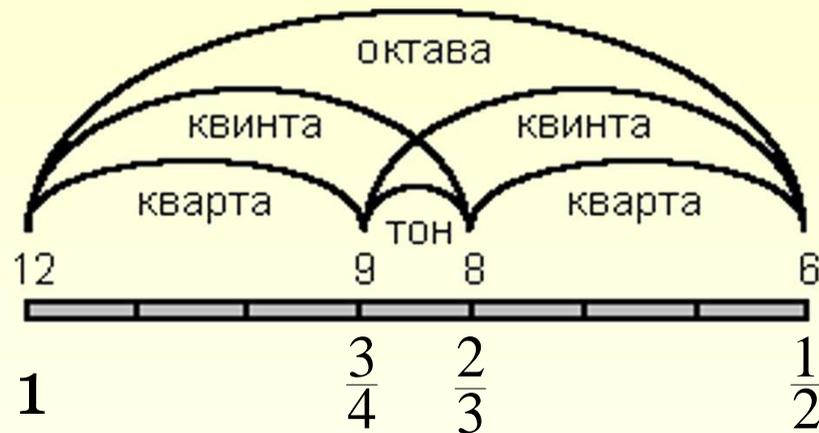
Предназначался **монохорд** не для игры, а для исследования особенностей звука.

**Монохорд** считается самым древним предшественником пианино и рояля.

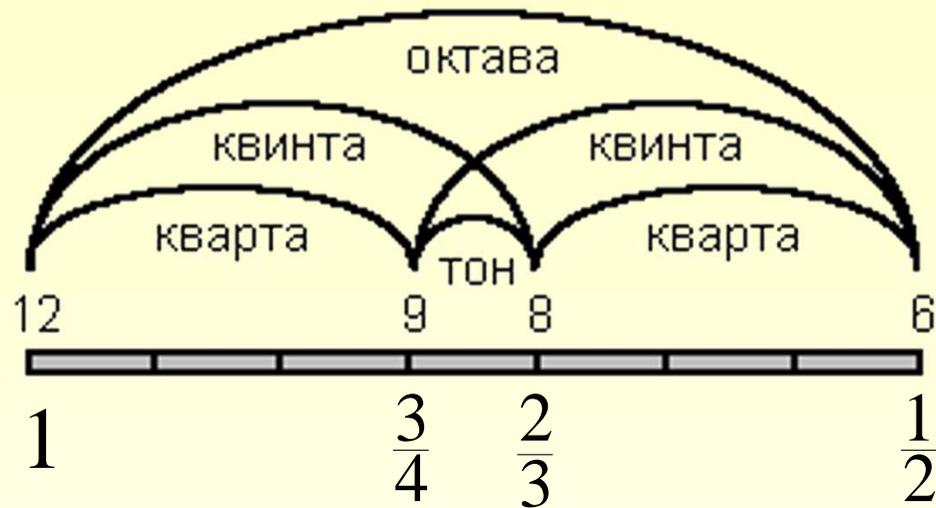




# Необычайное открытие Пифагора в музыке



Пифагор исследовал не только половинки струны. Он делил струну на **3, 4, 5** равных частей... При этом он получал разные по высоте звуки. Какую бы часть струны ни делил Пифагор на равные части, половинка обязательно повторяла голос целой!



**Звуки, полученные таким путем, образуют с ее основным тоном интервалы:**

***октавы —  $\frac{1}{2}$  струны,  
квинты —  $\frac{2}{3}$  струны,  
кварты —  $\frac{3}{4}$  струны.***

**(по современной терминологии).**

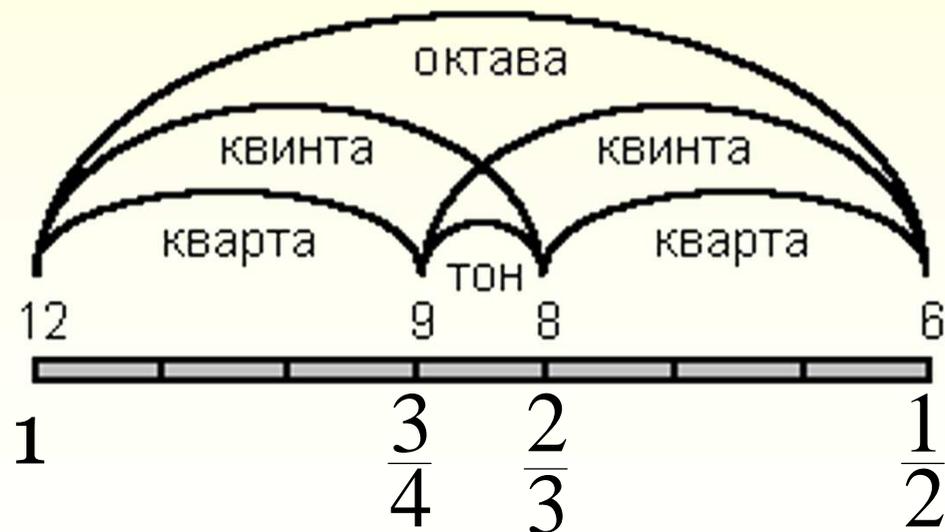
Эти интервалы,  
найденные опытным  
путем и получившие, по  
преданию, применение  
при настройке лиры  
Орфея, стали основными  
интервалами  
*пифагорова строя.*



Остальные интервалы этого строя  
были найдены последователями  
Пифагора посредством вычислений.

# ЗАДАЧА

Вычисли недостающие интервалы пифагорова строя математическим путем.



1) Если взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{2}{3}$  струны, то звук, соответствующий этой части струны, будет находиться за пределами октавы. Взяв вместо него звук октавой ниже, мы найдем звук «ре». Перенесение звука на октаву вниз соответствует увеличению длины струны вдвое. Определите часть струны соответствующую звуку «ре». Полученное число занесите в таблицу.

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1			$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$			$\frac{1}{2}$

**УКАЗАНИЕ:** Переведите условие задачи на математический язык и вспомните, как найти дробь от числа? Как определить, что звук вышел за пределы октавы?

## РЕШЕНИЕ

Взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{2}{3}$  струны, значит найти, сколько одна дробь составляет от другой .

В математике это значит  
найти дробь от числа.  $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$

Но этот звук попадает на октаву выше, поэтому полученный результат нужно умножить на 2 или разделить на  $\frac{1}{2}$ .

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

**ОТВЕТ:**  $\frac{8}{9}$  частей струны монохорда соответствует звуку «ре».

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1	$\frac{8}{9}$		$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$			$\frac{1}{2}$

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1	$\frac{8}{9}$		$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$		$\frac{1}{2}$

2) Если взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{8}{9}$  струны, то звук, соответствующий этой части струны будет соответствовать звуку «ля». Определите часть струны соответствующую звуку «ля». Полученное число занесите в таблицу.

**РЕШЕНИЕ**  $\frac{8}{9} \cdot \frac{2}{3} = \frac{16}{27}$

**ОТВЕТ:**  $\frac{16}{27}$  частей струны монохорда соответствует звуку «ля».

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$		$\frac{1}{2}$

3) Если взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{16}{27}$  струны, то звук, соответствующий этой части струны, будет находиться за пределами октавы. Взявши вместо него звук октавой ниже, мы найдем звук «ми». Перенесение звука на октаву вниз соответствует увеличению длины струны вдвое. Определите часть струны соответствующую звуку «ми». Полученное число занесите в таблицу.

**РЕШЕНИЕ**  $\frac{16 \cdot 2}{27 \cdot 3} = \frac{32}{81}$ ,  $\frac{32 \cdot 1}{81 \cdot 2} = \frac{32 \cdot 2}{81} = \frac{64}{81}$ .

**ОТВЕТ:**  $\frac{64}{81}$  частей струны монохорда соответствует звуку «ми».

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$		$\frac{1}{2}$

Если расположить все найденные нами звуки в порядке их высоты и подписать под ними соответствующие части струны, то мы получим диатоническую мажорную гамму пифагоровой настройки.

В ней частотные отношения между звуками выражены в долях струны монохорда.

# Это интересно знать

## Пифагорейское учение о гармонии.

Для пифагорейцев первостепенное значение имело то, что важнейшие гармонические интервалы могут быть получены при помощи отношений чисел 1, 2, 3 и 4.

Это было как бы подтверждением их основного принципа:

***«Все есть число»*** или ***«Все упорядочивается в соответствии с числами»***.

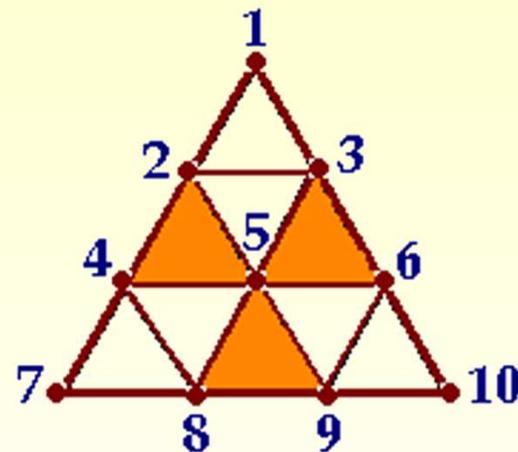
Сами эти числа 1, 2, 3 и 4 составляли знаменитую ***«тетраду»***.

Очень древнее изречение гласит:

***«Что есть оракул дельфийский? Тетрада! Ибо она есть музыкальная гамма сирен»***.

# Это интересно знать

Геометрически «тетрада»  
изображалась «**совершенным**  
**треугольником**».



Арифметически — это «**треугольное число**»  
 **$1+2+3+4 = 10$ .**

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

## *Обязательная часть:*

**Определите часть струны (дробь) соответствующую звуку «си». Условие:**

Если взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{64}{81}$  струны, то звук, соответствующий этой части струны будет соответствовать звуку «си». Определите часть струны соответствующую звуку «си». Полученное число занесите в таблицу.

**Устно ответить на вопросы:** Как можно определить, что звук вышел за пределы октавы? В таблице высота каждого звука растет, будут ли соответственно увеличиваться дроби? Ответы обоснуйте.

## *Вариативная часть:*

Сравните полученные дроби и запишите их в соответствующем порядке. (В порядке возрастания или убывания).

## Решение домашней задачи

до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

4) Если взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{64}{81}$  струны, то звук, соответствующий этой части струны будет соответствовать звуку «си». Определите часть струны соответствующую звуку «си». Полученное число занесите в таблицу.

**РЕШЕНИЕ**  $\frac{64 \cdot 2}{81 \cdot 3} = \frac{128}{243}$

**ОТВЕТ:  $\frac{128}{243}$  частей струны монохорда соответствует звуку «си».**

**Автор презентации преподаватель  
математики СПб ГБОУ «СПб музыкальный  
лицей Комитета по культуре» Мурыгина Т.М.**

*Подведем итоги урока!*

