

*Математика и музыка требуют  
единого мыслительного процесса.*

*А. Эйнштейн*

**Методическая разработка урока математики в 6 классе.  
Автор разработки Мурысина Т.М., преподаватель СПб ГБНОУ  
«Санкт-Петербургский музыкальный лицей»**

**Содержание методической разработки:**

План урока	2
Цели и задачи урока	2
Планируемые результаты обучения	3
Ход урока с описанием заданий	5
Сноски и используемые ресурсы	13
Анализ приведенного урока	14

## ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА СОЗДАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.

**6 класс.** Урок проводится в классе с музыкально-одаренными детьми, которые занимаются музыкой с 3-х – 4-х лет. Понятия, используемые на уроке им хорошо знакомы, поэтому урок для них становится личностно-значимым.

Тема: **«Нахождение дроби от числа. Математика звука».**

Тип урока – **интегрированный урок систематизации и обобщения знаний.**

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УРОКА

**Цели урока** (в соответствии с требованиями ФГОС):

1) В направлении личностного развития: *воспитание качеств личности, обеспечивающих культуру речи, социальную мобильность, любознательность. Развитие способности к критическому мышлению, высокой мотивации получения математических знаний на базе известных музыкальных понятий.*

2) В метапредметном направлении: *формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер деятельности человека, в том числе творческой. Развитие умений учебно-познавательной деятельности.*

3) В предметном направлении: *овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения изучения курса математики в основной и средней школе. Создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.*

**Задачи урока** (в соответствии с требованиями ФГОС):

1) В направлении личностного развития. *Воспитывать у учащихся интерес к математике и познанию. Формировать положительный мотив обучения. Способствовать формированию коммуникативной компетентности учащихся, умения организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. Развивать умение анализировать и делать выводы. Формировать ответственное отношение к учебному труду. Научить работе с различными видами информации.*

2) В метапредметном направлении. *Любой процесс познания начинается с импульса, побуждающего к действию, поэтому особое внимание в содержании урока*

уделено мотивации, побуждающей ученика к деятельности, и как следствие важными аспектами урока являются задачи:

- 1) сформировать представления учащихся о предмете математика, как о науке, которая является неотъемлемой частью любой сферы деятельности человека, даже в такой творческой профессии, как музыкант;
- 2) раскрыть учащимся историческую значимость открытий в различных сферах деятельности великих математиков древности;
- 3) показать учащимся способы описания практической задачи на математическом языке.

3) В предметном направлении. Систематизировать и обобщить знания учащихся по теме: «Действия с обыкновенными дробями. Сравнение обыкновенных дробей. Нахождение части от числа». Проверить уровень знаний по данной теме через различные формы работы: структурирование и моделирование, извлечение необходимой информации, умение строить речевое высказывание, анализировать условие задачи и умение изложить его на математическом языке, умение использовать уже имеющиеся знания, полученные в других предметных областях в предложенных обстоятельствах.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

- 1) В направлении личностного развития ученик научится:
  - ясно, точно, грамотно и аргументировано излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи (коммуникативные, личностные УУД);
  - планировать учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками – определять цели, функции участников группы, способы взаимодействия (личностные, коммуникативные, регулятивные УУД);
  - распознавать познавательные конфликты в предложенных заданиях, замечать парадоксы (личностные, регулятивные познавательные УУД);
  - видеть применение математических знаний в области музыкального искусства (личностные, регулятивные, познавательные УУД);
  - проявлять креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении задач (личностные, регулятивные, познавательные УУД);
  - контролировать процесс и результат своей учебной деятельности (личностные, регулятивные УУД);

- видеть эстетическую сторону математической науки (личностные, регулятивные УУД).

2) В метапредметном направлении ученик научится:

- самостоятельно определять цели своего обучения, планировать свою познавательную деятельность (коммуникативные, личностные, регулятивные, познавательные УУД);
- в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией (коммуникативные, личностные, познавательные, регулятивные УУД);
- определять понятия, создавать обобщения, грамотно излагать свою точку зрения (коммуникативные, познавательные, познавательные, регулятивные УУД);
- использовать информационно-коммуникационные технологии (коммуникативные, личностные, познавательные УУД);
- видеть математическую задачу в контексте проблемной задачи в области музыкального искусства (личностные, познавательные, регулятивные УУД);
- находить в различных источниках информацию по заданным темам, и представлять её в понятной форме, принимать и находить решение в новых условиях (коммуникативные, личностные, познавательные, регулятивной УУД);
- понимать и использовать математические средства наглядности (таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации (коммуникативные, регулятивные, познавательные, логические УУД);
- предлагать различные способы решения предложенных заданий, находить оптимальный способ решения, понимать сущность алгоритмических предписаний и умению действовать в соответствии с предложенным алгоритмом (коммуникативные, регулятивные, познавательные, логические УУД);

3) В предметном направлении:

- ученик осознает связь математики с близкой ему музыкальной сферой деятельности (личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные УУД);
- ученик научится работать с текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию, строить математическую модель, строить алгоритм решения задачи), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической

терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования (личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные, логические УУД);

- ученик приобретет практически значимые для дальнейшего математического образования в основной и средней школе умения и навыки: выполнять вычисления с обыкновенными дробями, сравнивать обыкновенные дроби, решать текстовые задачи на нахождение части от числа, формализации условия текстовых задач практического содержания, читать и использовать информацию, представленную в знаковых формах (таблица, схема и др.) (личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные, логические УУД).

### ХОД УРОКА С ОПИСАНИЕМ ЗАДАНИЙ

**Раздаточные материалы:** карточки опроса на группу, таблица для решения практической задачи на каждого ученика (вклеивается в рабочую тетрадь), карточки красного, желтого и зеленого цветов на каждого ученика для рефлексии.

**Техническое оснащение:** компьютер, интерактивная доска, презентация к уроку.

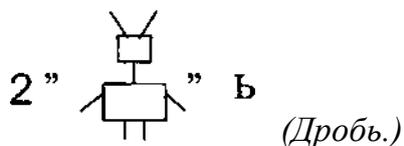
#### План урока.

1. Организационный момент. Постановка целей и задач урока. – 5 минут.
2. Актуализация опорных знаний. – 10 минут.
3. Математика и музыка. Решение практических задач. – 25 минут.
4. Подведение итогов урока. Домашнее задание. – 7 минут.
5. Рефлексия.– 3 минуты.

#### Краткое описание основных этапов урока.

##### 1. Организационный момент. Постановка целей и задач урока.

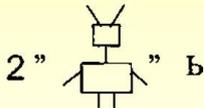
Учащимся предлагается разгадать ребус и по содержанию стихотворения определить тип задач, которые им предстоит решить на уроке. На интерактивной доске проецируются задание (слайд 1) в затруднительной ситуации учитель ведет диалог и задает наводящие вопросы, чтобы учащиеся самостоятельно сформулировали тему урока (проверка слайд 2).



**Слово учителя:** «Правильно, ребята, это слово дробь. Дроби применяются при решении разных задач. Я прочитаю вам стихотворение, а вы догадайтесь, о каких задачах идет речь.

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

### Формулируем тему урока

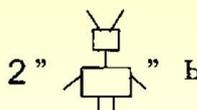


Дробь от числа хотим найти,  
Не надо никого тревожить.  
Нам надо данное число  
На эту дробь умножить.

#### 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»

Ученики самостоятельно формулируют тему урока: *«Решение задач на нахождение дроби от числа»*.

**2. Актуализация опорных знаний. Работа в группах.** Учащиеся делятся на группы по пять человек (количество вопросов в карточке опроса). Каждый ученик группы последовательно заполняет пропуски в карточке опроса и передает следующему ученику своей группы. Учащимся группы, которая первая справится с заданием, в тетрадях ставится знак «+».

Сделайте вывод, заполнив пропуски в предложениях:

1. Чтобы найти половину некоторого числа, нужно это число разделить на \_\_\_\_ или умножить на \_\_\_\_ .
2. Чтобы найти четверть некоторого числа, нужно это число разделить на \_\_\_\_ или умножить на \_\_\_\_ .
3. Чтобы найти десятую часть некоторого числа, нужно это число разделить на \_\_\_\_ или умножить на \_\_\_\_ .
4. Чтобы найти сотую часть некоторого числа, нужно это число разделить на \_\_\_\_ или умножить на \_\_\_\_ .
5. Чтобы найти восьмую часть некоторого числа, нужно это число разделить на \_\_\_\_ или умножить на \_\_\_\_ .

(Ответ: 1) 2; 0,5; 2) 4; 0,25; 3) 10; 0,1; 4) 100; 0,01; 5) 8; 0,125. Проверка по эталону на доске – слайд 3)

### Проверяем карточку опроса

Сделайте вывод, заполнив пропуски в предложениях:

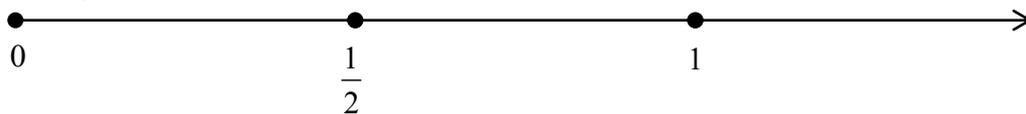
- 1) Чтобы найти половину некоторого числа, нужно это число разделить на **2** или умножить на  $\frac{1}{2}$ .
- 2) Чтобы найти четверть некоторого числа, нужно это число разделить на **4** или умножить на  $\frac{1}{4}$ .
- 3) Чтобы найти десятую часть некоторого числа, нужно это число разделить на **10** или умножить на  $\frac{1}{10}$ .
- 4) Чтобы найти сотую часть некоторого числа, нужно это число разделить на **100** или умножить на  $\frac{1}{100}$ .
- 5) Чтобы найти восьмую часть некоторого числа, нужно это число разделить на **8** или умножить на  $\frac{1}{8}$ .

### Устная работа.

1. Сравните числа и расположите их в порядке убывания (возрастания):  $\frac{4}{9}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; 1; \frac{3}{4}$ .

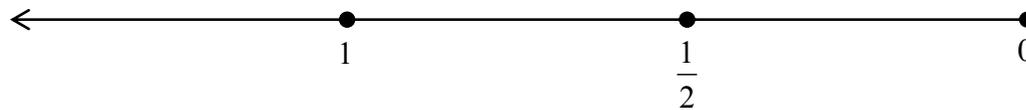
2. Нанесите их схематически на координатный луч на **рисунке 1**:

Рисунок 1



3. Нанесите их схематически на координатный луч на **рисунке 2**:

Рисунок 2



**Вопросы учителя.** Чем отличаются координатные лучи, что важно для построения координатного луча? Какое получится число если дробь  $\frac{4}{9}$  увеличить в 2 раза? Изобразите на втором рисунке получившееся число.

Рисунок 2

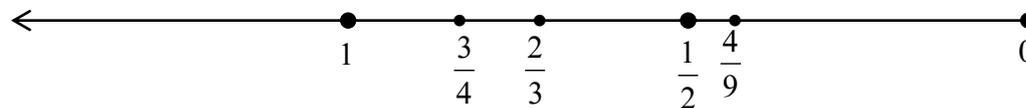
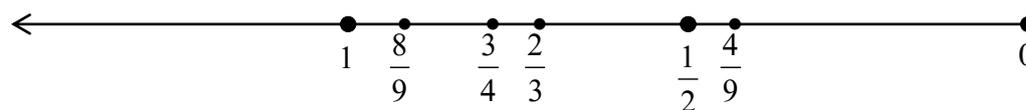


Рисунок 2



### 3. Математика звука. Решение практических задач.

На данном этапе урока особое внимание уделено мотивации обучения, через постановку и решение практической задачи на базе известных музыкальных понятий, с целью формирования целостной картины мира в сознании ребёнка, благодаря чему

получаемая учащимися информация становится для него лично-значимой.

Проверяется **творческая часть домашнего задания**. Учащиеся должны подготовить краткие сообщения, которые бы отвечали на вопросы, обозначенные на предыдущем уроке: *Историческая справка о древнегреческом математике Пифагоре. Пифагор и его необычайное открытие в музыке. Что такое монохорд?*

Далее учащиеся вспоминают некоторые понятия теории музыки, которые потребуются им для формулировки практической задачи: *Что такое звукоряд (гамма), интервал, октава, квинта, кварта?*

**Учитель подводит итог:** систематизирует, дополняет и обобщает услышанную информацию, демонстрирует слайды презентации, подводя их к самостоятельной формулировке практической математической задачи.

**Историческая справка о Пифагоре, о монохорде и его назначении (слайд 4).**

Пифагор – 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.

**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 (слайды 5 – 6).**

**Монохорд** представлял собой резонатор для усиления звука. На него была натянута единственная струна. Под струной находилась подставка, двигая которую, Пифагор мог делить струну на разные части.

Прежде всего Пифагор разделил струну на две равные части. Сравнив высоту звучания целой струны и ее половинки, он был поражен: струна, которая была **вдвое короче**, звучала **значительно выше**, но тем же тоном, что и целая струна. При этом

тон целой струны и тон ее половинки как бы сливались воедино, издавая чистое согласное созвучие.

## Необычайное открытие Пифагора в музыке

Монохорд представлял собой резонатор для усиления звука. На него была натянута единственная струна. Под струной находилась подставка, двигая которую, Пифагор мог делить струну на разные части.

Прежде всего Пифагор разделил струну на две равные части. Сравнив высоту звучания целой струны и ее половинки, он был поражен: **струна, которая была вдвое короче, звучала значительно выше, но тем же тоном, что и целая струна.** При этом тон целой струны и тон ее половинки как бы сливались воедино, издавая чистое согласное созвучие.



## 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!

**Интервалы пифагорова строя**, установленные опытным путем и их применение в древности (слайды 7 – 8). 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 —  $1/2$  струны,  
квинты —  $2/3$  струны,  
кварты —  $3/4$  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 МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

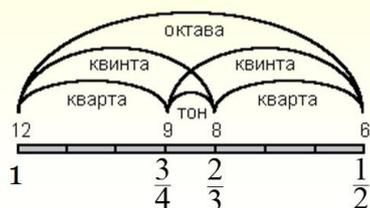
Звуки, полученные Пифагором опытным путем, образуют с ее основным тоном интервалы (по современной терминологии): *октавы* —  $1/2$  струны, *квинты* —  $2/3$  струны, *кварты* —  $3/4$  струны. Применение: при настройке лиры Орфея, полученные интервалы стали основными.

Последователи Пифагора отказались от дальнейшего деления струны на части в целях получения новых интервалов, известно лишь, что формирование пифагорова строя осуществлялось не опытным, а **математическим путем**. Этот путь был основан на следующих соображениях: так как  $2/3$  **целой струны** дают звук **квинтой выше ее основного тона**, а  $3/4$  **целой струны** — звук **кварты выше того же тона**, то  $2/3$  **любой части струны** должны дать звук **квинтой выше этой же части**, а  $3/4$  **любой части струны** — звук **кварты выше этой части**.

На основании изложенной информации учащимся предлагается сформулировать задачу для нахождения других интервалов пифагорова строя математическим путем.

## 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. Взявши 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?

В ходе фронтального обсуждения условие задачи формулируется, обращается внимание в каких пределах чисел находится первая октава.

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

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

**Обсуждение и решение задачи.** Полученные результаты ученики заносят в таблицу (раздаточный материал на каждого ученика, клеивается в тетрадь). Учащимся предлагается текст задачи, который они должны перевести на математический язык, ответив на вопросы учителя.

**Вопросы учителя:** Что означает на математическом языке: взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{2}{3}$  струны? (Взять  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{2}{3}$  струны, означает найти часть (дробь) от числа, т.е. нужно найти  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{2}{3}$ ). Как средствами математики определить, что звук будет находиться за пределами октавы? (Октаве соответствует  $\frac{1}{2}$  часть струны, поэтому нужно сравнить полученную дробь с  $\frac{1}{2}$ ).

По условию перенесение звука на октаву вниз соответствует увеличению длины струны вдвое. Что произойдет с числом, оно увеличится или уменьшится? (Длина струны увеличится, высота звука понизится, дробь увеличивается). Каким

математическим действием можно определить дробь, соответствующую этой части струны? (Полученный результат нужно умножить на 2).

РЕШЕНИЕ:  $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$ ;  $\frac{4}{9} < \frac{1}{2}$ ;  $\frac{4}{9} \cdot 2 = \frac{8}{9}$ .

ОТВЕТ: 8/9 частей струны монохорда соответствует звуку «ре».

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

**Условие задачи 2.** Если взять 2/3 от 8/9 струны, то звук, соответствующий этой части струны будет соответствовать звуку «ля» первой октавы. Определите часть струны, соответствующую звуку «ля». Полученное число занесите в таблицу.

**Вопросы учителя.** Что означает на математическом языке: взять 2/3 от 8/9 струны? (Взять 2/3 от 8/9 струны, означает найти часть (дробь) от числа, т.е. нужно найти 2/3 от 8/9). По условию задачи звук не вышел за пределы первой октавы, что это означает на математическом языке, по отношению к дроби 1/2, которая соответствует октаве? (Если звук не вышел за пределы октавы, то полученная дробь должна быть больше 1/2).

РЕШЕНИЕ:  $\frac{2}{3} \cdot \frac{8}{9} = \frac{16}{27}$ ;  $\frac{16}{27} > \frac{1}{2}$

ОТВЕТ: 16/27 частей струны монохорда соответствует звуку «ля».

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

**Вопросы учителя.** Что заметили ученики, что для них удивительно и не совсем понятно, почему так происходит? В беседе подводятся итоги и делаются выводы: **чем короче струна, ей соответствует меньшая дробь, тем выше звучание ноты.**

В первой задаче получили дробь меньше  $\frac{1}{2}$ , значит исследуемая часть струны короче половины, ее звучание выше и ноты выходят за пределы первой октавы. Во второй задаче дробь больше  $\frac{1}{2}$ , значит исследуемая часть струны длиннее половины, ее звучание ниже и нота звучит в пределах первой октавы.

Учащимся предлагается самостоятельно составить задачи и решить их для заполнения таблицы. **Вопросы учителя.** В таблице не хватает дробей, соответствующих нотам «ми» и «си». Каким будет алгоритм наших действий?

Ученики быстро догадываются и предлагают найти  $\frac{2}{3}$  от  $\frac{16}{27}$ . Получается

$\frac{2}{3} \cdot \frac{16}{27} = \frac{32}{81}$ . Учитель спрашивает, что делаем дальше? Ученики предполагают, что

нужно умножить на 2. Учитель спрашивает почему и нужно ли это делать? Вместе с учителем, если никто из учеников не догадался, мы сравниваем полученную дробь с  $\frac{1}{2}$ , учитель спрашивает: для чего? Делается вывод о том, что сравнение нужно для

определения вышли ли мы за пределы первой октавы или нет,  $\frac{32}{81} < \frac{1}{2}$ , значит нота

вышла за пределы октавы, тогда умножаем на 2. Получили дробь  $\frac{64}{81}$ . А какой ноте

соответствует эта дробь ноте «ми» или ноте «си»? Учащиеся предлагают разные способы: 1) сравнить с дробью соответствующей ноте «фа» и если она окажется меньше, то это «ми», если больше, то нота «си»; 2) найти следующую дробь, соответствующую делению струны и сравнить с предыдущим найденным значением, и тогда большая дробь будет соответствовать ноте «ми», а меньшая ноте «си».

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. Подведение итогов. Домашнее задание.

На данном этапе урока учитель обобщает и систематизирует все знания учащихся, еще раз акцентируя их внимание на главном в новом материале урока. Производится подсчет «+» каждого ученика, и выставляются оценки.

#### Вопросы учителя:

В порядке возрастания или убывания расположены дроби в таблице? (Убывания). Чему соответствует каждая дробь в таблице? (Часть длины струны монохорда, по звучанию это ноты первой октавы). Дроби уменьшаются, длина струны уменьшается, а что происходит со звуками? (Высота звуков увеличивается).

**Вывод**, к которому приходят ученики: 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.

#### Домашнее задание.

*Обязательная часть:*

- 1) Найти способ для быстрого сравнения дробей с  $\frac{1}{2}$ .
- 2) 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).

*Творческое задание (по желанию).* 1) Подготовить сообщение по теме: «В чем заключается Пифагорейское учение о гармонии?». 2) Очень древнее изречение гласит: **«Что есть оракул дельфийский? Тетрада! Ибо она есть музыкальная гамма сирен»**. Что такое тетрада в понимании пифагорейцев и как она может быть связана с темой сегодняшнего урока?

## **5. Рефлексия.**

В конце урока проводится диагностика личностных, предметных и метапредметных результатов деятельности учащихся на уроке, учениками оценивается уровень удовлетворенности уроком. Им предлагается прикрепить на доску карточку или **зеленого**, или **желтого**, или **красного** цвета оценив на уроке деятельность учителя и сверстников, свое отношение к уроку.

Карточка **зеленого** цвета обозначает: *«Я удовлетворен уроком, урок был полезен для меня, я много, с пользой и хорошо работал на уроке и получил заслуженную оценку, я понимал все, о чем говорилось и что делалось на уроке, на уроке вся информация для меня была интересной, а иногда и неожиданной»*.

Карточка **желтого** цвета обозначает: *«Урок был интересен, я принимал в нем активное участие, урок был в определенной степени полезен для меня, я отвечал с места, я сумел выполнить ряд заданий, мне было на уроке достаточно комфортно, но о некоторых вопросах я хотел бы узнать подробнее»*.

Карточка **красного** цвета обозначает: *«Пользы от урока я получил мало, я не очень понимал, о чем идет речь, мне это не очень нужно, домашнее задание я не буду выполнять, мне это неинтересно, к ответам на уроке я был не готов»*.

## **СНОСКИ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РЕСУРСЫ**

### **Сноски:**

[1] **Работа на «+»** может быть организована как на отдельных этапах урока, так и в течение всего урока, с последующим переводом накопленных «+» в оценку.

Решение типовых примеров на отработку твердого навыка использования некоторых математических действий очень однообразна, однако очень необходима для твердого закрепления умений ученика, поэтому чтобы вызвать интерес учащихся, предлагается новый вид работы на «+». Например, учащимся предлагается выполнить ряд заданий самостоятельно, решив пример, ученик поднимает руку, учитель проверяет, за правильное решение ставится «+», что позволяет ему решать следующий пример. Если задание выполнено неверно, то или учитель указывает на допущенную ошибку, или ученик сам ищет ее и исправляет. В конце урока большинство из учеников получают оценку. Ученики, которые справятся с работой быстрее, получают дополнительные задания творческого характера.

**Применительно к данному уроку:**

- 1) Ученики, которые подготовили сообщение о Пифагоре, о монохорде, об открытии Пифагора в музыке, получают «+», который выставляется в тетрадь ученика.
- 2) Работа в группах приносит «+» за быстрое и точное заполнение карточки опроса каждому ученику группы, оказавшейся первой.
- 3) В процессе обсуждения и решения задач каждый правильный ответ на вопрос учителя, также оценивается «+».
- 4) «+» как поощрение – активного и старательного ученика (учитель может по желанию наградить поощрительным «+»).

Таким образом, в конце урока, каждому ученику выставляется оценка за работу на уроке.

**Использованные Интернет-ресурсы:** <http://www.px-pict.com/7/3/2/1.html>

**АНАЛИЗ ПРИВЕДЕННОГО УРОКА.**

Тема урока соответствует программе основного общего образования в рамках реализации ФГОС по математике. Содержание урока направлено на формирование личностных, метапредметных, предметных результатов и универсальных учебных действий (УУД). Планируемые результаты урока подробно изложены в методической разработке материала.

При составлении плана урока были использованы новые, современные подходы к его организации. **Основой проектирования содержания урока стал метод познавательных конфликтов в обучении математике.**

- Координатный луч который направлен в противоположную сторону, ученики делают вывод, важно указать начало отсчета, направление и задать единичный отрезок;
- Следующий познавательный конфликт возникает при осознании того, что чем короче струна, звучание ноты выше и дробь уменьшается.
- Особые трудности у учащихся вызывает то, что если звук будет находиться за пределами октавы, для перенесения звука на октаву вниз дробь, соответствующую длине струны нужно увеличить вдвое. Во фронтальной беседе с использованием числового луча, который использовался в процессе устной работы, учитель помогает им это осознать.

**Личностные УУД** формируются на разных этапах урока и позволяют сделать учение осмысленным, обеспечивают значимость решения учебных задач урока, мотивации обучения. Это отражено в предварительном домашнем задании, ученикам предложено подготовить сообщения по заданным темам: «Историческая справка о Пифагоре, о монохорде и его назначении»; «Необычайное открытие Пифагора в музыке»; «Интервалы пифагорова строя». Интрига сохраняется в домашнем задании этого урока, им предлагаются новые темы поисково-исследовательской деятельности – подготовить сообщения по темам: «В чем заключается Пифагорейское учение о гармонии?»; «Что такое тетрада в понимании пифагорейцев и как она может быть связана с темой сегодняшнего урока?»»

**Регулятивные УУД** обеспечивают самостоятельную организацию учениками своей учебной деятельности. В содержании урока их формирование отражено целеполаганием, актуализацией опорных знаний, составлением задачи, поиском ее решений, применением полученных ранее знаний при решении задач, связанных с областью музыкального искусства, осознанием качества и уровня усвоения учебного материала.

Формирование **познавательных УУД**, включающие общеучебные, логические действия, действия постановки и решения возникших проблем поэтапно, в содержании урока отражено этапами разрешения познавательных конфликтов, которые возникают в процессе урока. В процессе урока у учащихся формируется целый блок познавательных УУД: структурирование и моделирование знаний, извлечение необходимой информации, умение строить речевое высказывание, анализ текста, выбор оснований и др.

**Коммуникативные** задачи урока, наилучшим образом способствуют реализации одной из главных задач обучения: работе с различными видами информации. Содержание урока предполагает глубокое личностное воздействие «ученик – учитель – ученик» (через отношения, диалог, совместную деятельность и т.д.)

Следует отметить, что в содержании урока эффективно учтены деятельности ученика по правилу и творчески. Разные виды деятельности, предложенные ученику, позволяют сделать его работу динамичной, насыщенной, менее утомительной.

Урок построен таким образом, что ученики обучаются осуществлять рефлексивное действие на каждом этапе урока (оценивать свою готовность, обнаруживать незнание, находить причины затруднений и т.п.) Определены критерии самоконтроля и самооценки ученика, способствующие формированию контрольно-оценочной деятельности ученика.

**Формы работы**, обозначенные в содержании урока: групповая, «командное первенство», индивидуальная (ответы на вопросы учителя в процессе обсуждения и поиска решения задач), фронтальная.

Данный урок проводился мной не однократно в разные периоды времени, поэтому с учетом выясненных проблемных и неудавшихся этапов он видоизменялся. Урок имеет определенную специфику и предназначен для учащихся образовательных организаций с углубленным изучением музыкальных дисциплин. Я работаю в СПб ГБНОУ «Санкт-Петербургский музыкальный лицей» уже более 20 лет и уроки математики, на которых демонстрируется связь музыки и математики, а также математика как основа различных сфер деятельности человека, для учащихся всегда интересна, удивительна и является толчком к мотивированному освоению предмета.

Содержание данного урока соответствует требованиям ФГОС. Уровень материала и выбранные технологии соответствуют возрастным особенностям обучающихся.