

*Математика и музыка требуют единого
мыслительного процесса.*

А. Эйнштейн

Методическая разработка урока математики в 6 классе.

Автор разработки Мурысина Т.М., преподаватель СПб ГБОУ

«СПб музыкальный лицей Комитета по культуре».

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

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

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:

1) задача 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) задача раскрыть учащимся историческую значимость открытий в различных сферах деятельности великих математиков древности;

3) задача 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», развивать речь, логическое мышление. 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 и др.

Учебные материалы урока. Учебник «Математика», 6 класс, Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чеесноков и др. – 25-е изд. – М.: "Мнемозина", 2011г.

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.

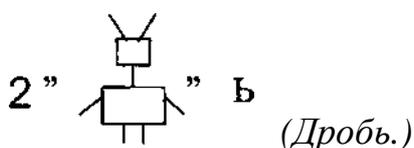
1. Организационный момент. Постановка целей и задач урока. – 5 минут.
2. Проверка домашнего задания. Актуализация опорных знаний. – 7 минут.

3. Математика и музыка. Решение практических задач. – 15 минут.
4. Дополнительная информация «Это интересно знать». – 10 минут.
5. Подведение итогов урока. Домашнее задание. – 5 минут.
6. Рефлексия.– 3 минуты.

Краткое описание основных этапов урока.

1. Организационный момент. Постановка целей и задач урока.

На интерактивной доске проецируются подсказки для того, чтобы учащиеся самостоятельно сформулировали тему урока (слайды 1 – 3). Учащимся предлагается разгадать ребус и по содержанию стихотворения определить тип задач, которые им предстоит решить на уроке.



Слово учителя: «Правильно, ребята, это слово дробь. Дроби применяются при решении различных типов задач. Я прочитаю вам стихотворение, а вы догадайтесь, о каком типе задач идет речь. Что это за задачи?» (*Задачи на нахождение дроби от числа.*)

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

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

2. Проверка домашнего задания. Актуализация опорных знаний.

Проверка домашнего задания осуществляется по эталону, отображенному на интерактивной доске (слайды 4 – 5), деятельность учащихся – **работа в парах, взаимопроверка по образцу**. Каждый правильно выполненный номер домашнего задания оценивается знаком «+», методика работы и оценки деятельности учащихся «на «+» описана в сноске [1].

№ 514. Найдите значение выражения:

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

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.

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

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

№ 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.

1) $27 \cdot \frac{2}{9} = \frac{27 \cdot 2}{9} = 6$ (т) арбузов направили в столовую.

2) $27 - 6 = 21$ (т) арбузов осталась на бахче.

3) $21 \cdot \frac{6}{7} = \frac{21 \cdot 6}{7} = 18$ (т) арбузов отвезли на рынок.

Ответ: 18 тонн.

Актуализация знаний учащихся. 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 – слайд б)

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?*

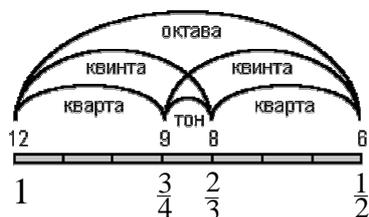
Учитель подводит итог: систематизирует, дополняет и обобщает услышанную информацию, демонстрирует слайды презентации, подводя их к самостоятельной формулировке практической математической задачи.

Историческая справка о Пифагоре, о монохорде и его назначении (слайд 7).

Необычайное открытие Пифагора в музыке (слайды 8 – 9).

Интервалы пифагорова строя, установленные опытным путем и их применение в древности (слайды 10 – 11).

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.



Постановка задачи: нахождение других интервалов пифагорова строя (слайд 12 – 13). **Задача:** вычислить недостающие интервалы *пифагорова строя* математическим путем.

Обсуждение и решение первой части задачи (слайд 14). Полученные результаты ученики заносят в таблицу (раздаточный материал на каждого ученика, вклеивается в тетрадь). Учащимся предлагается текст задачи, который они должны перевести на математический язык, ответив на вопросы учителя.

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 соответствующую звуку «ре». Полученное число занесите в таблицу.*

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 вдвое. Каким математическим действием можно определить дробь, соответствующую этой части струны? (*Полученный результат нужно умножить на 2 или разделить на $\frac{1}{2}$.*)

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

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

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

Обсуждение и решение второй части задачи (слайд 15). Полученные результаты заносятся в таблицу.

Условие задачи №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.*

Вопросы учителя:

Что означает на математическом языке: взять $\frac{2}{3}$ от $\frac{8}{9}$ струны? (*Взять $\frac{2}{3}$ от $\frac{8}{9}$ струны, означает найти часть (дробь) от числа, т.е. нужно найти $\frac{2}{3}$ от $\frac{8}{9}$).*)

По условию задачи звук не вышел за пределы октавы, что это означает на математическом языке, по отношению к дроби $\frac{1}{2}$, которая соответствует октаве? (*Если звук не вышел за пределы октавы, то полученная дробь должна быть больше $\frac{1}{2}$, так как высота звука будет ниже, чем выше звучание струны, тем меньше дробь).*)

РЕШЕНИЕ: $\frac{2}{3} \cdot \frac{8}{9} = \frac{16}{27}$; $\frac{16}{27} > \frac{1}{2}$, т.к. $\frac{32}{54} > \frac{27}{54}$.

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

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

Обсуждение и решение третьей части задачи (слайд 16). Полученные результаты заносятся в таблицу.

Условие задачи №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.*

Вопросы учителя:

Что означает на математическом языке: взять $\frac{2}{3}$ от $\frac{16}{27}$ струны? (*Взять $\frac{2}{3}$ от $\frac{16}{27}$ струны, означает найти часть (дробь) от числа, т.е. нужно найти $\frac{2}{3}$ от $\frac{16}{27}$*).

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 вдвое. Каким математическим действием можно определить дробь, соответствующую этой части струны? (*Полученный результат нужно умножить на 2 или разделить на $\frac{1}{2}$*).

РЕШЕНИЕ: $\frac{2}{3} \cdot \frac{16}{27} = \frac{32}{81}$; $\frac{32}{81} \cdot 2 = \frac{64}{81}$

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

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

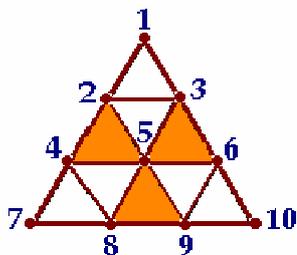
Обсуждение и решение четвертой части задачи переносится в обязательную часть домашнего задания, а в классе делается **вывод** о том, что если расположить все найденные звуки в порядке их высоты и подписать под ними соответствующие части струны, то мы получим диатоническую мажорную гамму пифагоровой настройки (слайд 17).

4. Дополнительная информация «Это интересно знать».

Рубрика «Это интересно знать» на этапе интеграции математики и теории музыки, способствует формированию целостной картины мира ребенка, воспитывает любознательность, знакомит его с историей деятельности великих математиков древности, расширяет кругозор ученика.

Дополнительная информация «Это интересно знать» (слайды 18 – 19) – **пифагорейское учение о гармонии**. Учащимся раскрывается значимость этого учения для пифагорейцев. Для них первостепенное значение имело то, что важнейшие гармонические музыкальные 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*». Геометрически «тетрада» изображалась «совершенным треугольником», арифметически — «треугольным числом» $1+2+3+4 = 10$.



5. Подведение итогов. Домашнее задание.

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

Домашнее задание (слайд 20).

Обязательная часть:

1) **Определите часть струны (дробь) соответствующую звуку «си»**

(четвертая часть поставленной задачи). **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. (На слайде 21 решение обязательной домашней задачи).

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:

1) Сравните полученные дроби и запишите их в соответствующем порядке.

(В порядке возрастания или убывания).

2) **Творческое задание (по желанию).** Подобрать и оформить занимательные задачи для следующего урока.

6. 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».*

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».*

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:

[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) «+» фиксируется выполнение домашнего задания верно и полностью;

- 2) работа в группах приносит «+» за быстрое и точное заполнение карточки опроса каждому ученику группы оказавшейся первой;
- 3) в процессе обсуждения и решения практической задачи 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.

Литература:

- 1) Учебник «Математика», 6 класс, Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др. – 25-е изд. – М.: "Мнемозина", 2011г.
- 2) Математика 6 класс. Поурочные планы по учебнику Виленкина Н.Я. и др. Пособие для учителя/ Виленкин Н.Я. и др., – М.: "Мнемозина", 2011. – 542 с.
- 3) Использованные интернет-ресурсы: <http://www.px-pict.com/7/3/2/1.html>