

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

Тема урока: «Рациональные уравнения» (9 класс).

Учебник: «Алгебра», 9 класс, Макарычев Ю. Н. и др. М. Просвещение.

ЦЕЛИ	Образовательные: - Повторение ранее изученного материала. Формирование умения решать рациональные уравнения, используя при этом различные приемы и методы. Самопроверка уровня усвоения темы. Развивающие: развитие умения видеть проблему и выдвигать гипотезу по её решению; развитие логического мышления; развивать самостоятельную активность. Развитие аргументированной речи, доказательного воспроизведения в процессе деятельности. Воспитательные: создание условия для воспитания коммуникативных навыков и навыков сотрудничества; воспитание у учащихся любознательности. Воспитание аккуратности, дисциплины. Воспитание настойчивости в достижении цели. Формировать УУД: Личностные: самоопределение и способность к самооценке. Регулятивные: умение определять и формулировать цель урока с помощью учителя, определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения. Коммуникативные: умение слушать и понимать речь других, представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности. Познавательные: умение ориентироваться в своей системе знаний, добывать новые знания. Строить рассуждения от общих закономерностей частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям.
------	---

	Предметные: Оперировать понятиями рациональное уравнение, тождество, тождественные преобразования, корень или корни уравнения.
ЗАДАЧИ	Создание учебно-методических условий, способствующих: 1. повторению основных положений по теме: «Рациональные уравнения»; 2. закреплению навыков в решении задач по данной теме.
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	Предметные: уметь решать рациональные уравнения. Метапредметные: умение проводить аналогию для изучения нового. Формирование УУД: целеполагание, планирование, рефлексия, построение высказываний.
ТИП УРОКА	Урок актуализации знаний и умений Деловая игра «Заседание суда»
ОСОБЕННОСТИ УРОКА	Предметный
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	Рациональные уравнения, тождество, тождественные преобразования, корень или корни уравнения.
РЕСУРСЫ	«Алгебра», 9 класс, Макарычев Ю. Н. и др. М. Просвещение. Компьютер с проектором, карточки для работы в парах и для самостоятельной работы.
ФОРМЫ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ	Фронтальная работа, работа в парах, индивидуальная работа.

ЭТАП УРОКА	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧЕНИКА	УУД
I ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ			
	Приветствие учащихся, проверка готовности к уроку. Создание положительного настроения на продуктивную работу.	Приветствие учителя, знакомство с планом урока. Визуальный контроль готовности рабочего места к уроку.	
II АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ			
Подведение к проблеме, постановка проблемы	Сегодня мы участвуем в игре «Суд над» <u>Слушается дело по обвинению Злой мачехи из сказки Золушка.</u> <i>Злая мачеха велела Золушке разобрать смесь чечевицы и кукурузы, содержащую 20кг чечевицы, но потом, подумав, добавила в ведро еще 25кг чечевицы, тем самым увеличив ее процентное содержание на 20 процентов. Найдите первоначальную массу смеси.</i> -Как вы думаете какой объект судебного разбирательства? -Почему именно рациональные уравнения являются объектом разбирательства?	Отвечают на вопросы учителя	Восприятие и понимание формулы (УУД)
Постановка целей	Дамы и господа, сегодня мы с вами рассмотрим де-	Дети организовы-	<u>Личностные:</u> управле-

урока	ло по теме «Рациональные уравнения». Повторим понятие корень уравнения, тождественные преобразования. Рассмотрим виды уравнений, вспомним ход решения.	вают рабочее место, готовятся к уроку. При проведении урока учащиеся играют следующие роли: -судья, -прокурор или государственный обвинитель, -адвокат или государственный защитник, -секретарь судебного заседания, -свидетели, -присяжные заседатели.	ние своим настроем, умение выражать эмоции. <u>Метапредметные:</u> организовывать рабочее место, настраиваться на познавательную деятельность.
Актуализация опорных знаний. Задачи: повторить основные понятия, необходимые на уроке, наметить шаги учебной деятель-	1) Устный счет «<i>Опрос свидетелей</i>» (интерактивный элемент learningapps) Предлагает устно решить уравнения: 1) $x^2 - 9x = 0$ 2) $\frac{3}{5}x = 30$	Дети устно решают уравнения, находят корни. Анализируют решение, выбирают удобный способ нахождения корня. Объясняют реше-	Метапредметные: Развивают математическую грамотность, речь, решают неполные квадратные уравнения. <u>Предметные:</u> уметь решать непол-

ности	3) $16-4x^2=0$ 4) $25+x^2=0$ 5) $2x^2=50$ 6) $\frac{x}{2} + \frac{1}{16} = 2$ 7) $\frac{x}{4} = \frac{12}{24}$ 8) $x+0,2=0,04$ 9) $(x-2)(x-4)=0$ 10) $(2x-4)(6-2x)=0$ 11) $x = \frac{124}{0,25}$	ние.	ные квадратные уравнения, определяют корни уравнения, оценивают правильность решения. <u>Познавательные:</u> уметь сравнивать, сопоставлять, выделять главное. <u>Коммуникативные:</u> уметь формулировать известные правила в устной форме. Аргументировать свои мысли с достаточной полнотой и точностью.
	2) «Сопоставление улик» (интерактивный элемент learningapps) Приложение 1 https://learningapps.org/watch?v=ppw3e7yg523 Необходимо сопоставить уравнение и задачу 1. Найдите сторону квадрата, если площадь равна 4. (уравнение 3) 2. Найдите точки пересечения параболы с осью ox. (уравнение 9,10)	Работают вместе, отвечают на вопросы, обсуждают, анализируют, обобщают	

	3. За 12 конфет заплатили 24р. Сколько конфет купили, если заплатили 4р. (уравнение 7), 4. Загадали число. К его половине прибавили $\frac{1}{16}$, получилось 2. Какое это число? (уравнение 6) 5. В школе 124 ученика изучало французский язык, что составляет 25% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе? (уравнение 11) 6. В цветнике растут ирисы и пионы. Ирисы составляют две пятых всех растений цветника, а пионов растет 30 штук. Сколько всего растений в цветнике? (уравнение 2)		
	3) «Проверка улик» (Прием «Ромашка» Блума, состоит из шести лепестков, каждый из которых содержит определенный тип вопроса) (интерактивный элемент Quizizz) : Приложение 2 https://quizizz.com/join/presentation/6415bfc51f8993001ef7b89d/start?studentShare=true - Что такое уравнение, тождественные преобразования, корень уравнения - Что такое уравнение, тождественные преобразования, корень уравнения 1. Найти общий знаменатель дробей, входящих в	Учащиеся отвечают на вопросы.	<u>Познавательные:</u> уметь ориентироваться в необходимых теоретических знаниях, работать по правилам. <u>Коммуникативные:</u> уметь слушать, понимать речь других, аргументировать свое мнение.

	уравнение; 2. Умножить обе части уравнения на этот знаменатель; 3. Решить получившееся целое уравнение; 4. Исключить из его корней те, которые обращают в нуль общий знаменатель дробей; 5. Найти ОДЗ; 6. Записать ответ. - Почему необходимо делать проверку? - Чтобы изменилось, если бы не было переменной в знаменателе? - Чем отличаются уравнения 1. $\frac{x}{2} + \frac{1}{16} = 2$ 2. $\frac{5}{y} + \frac{1}{2} = 4$ - Как можно решить это уравнение $(x - 2)^4 - (x - 2)^2 - 4 = 0$	
	«Досудебное расследование» (игра Домино, состоит из карточек разного цвета, с названием и видом уравнения, алгоритмом решения и корней уравнения)	Учащиеся из карточек составляют линейку ответов,

	Приложение 3 <i>-линейное</i> <i>-неполные квадратные уравнения</i> <i>-квадратное уравнение</i> <i>-биквадратное уравнение</i> <i>-дробно-рациональное уравнение</i>	соответствующим разным видам уравнения. Публичная защита: Группа адвокатов и прокуроров дробно-рациональные уравнения и биквадратные уравнения; Группа присяжных квадратные уравнения (полные и неполные); Группа свидетелей линейные уравнения	
III ОСНОВНОЙ ЭТАП УРОКА			
Применение знаний и умений в новой ситуации	Часть1 «Следственный эксперимент» 1.Группа присяжных «Пропорция» будет искать решение, применяя свойство пропорции. Что та-	Решают уравнения разными способами по групп-	<u>Познавательные:</u> уметь ориентироваться в необходимые тео-

Цель: организовать работу по рассмотрению разных способов решения рациональных уравнений.	кое пропорция? (<i>Равенство двух отношений.</i>) Сформулируйте основное свойство пропорции. (<i>Если пропорция верна, то произведение ее крайних членов равно произведению средних членов.</i>) 2.Группа адвокаты и прокуроры «Дробь» - применяя свойство равенства дроби нулю. Ответьте, когда дробь равна нулю? (<i>Дробь равна нулю, когда числитель равен нулю, а знаменатель не равен нулю.</i>) 3.Группа свидетелей «Знаменатель» решает методом умножения на общий, не равный нулю знаменатель. Приложение 4 <u>Карточка 1:</u> РЕШИТЬ ДРОБНО- РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЯ СВОЙСТВО ПРОПОРЦИИ Произведение средних членов равно произведению крайних членов пропорции. $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$ <u>Карточка 2:</u> РЕШИТЬ ДРОБНО- РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, УМНОЖЕНИЕМ НА ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ Обе части уравнения можно умножить или разделить на одно и то же отличное от нуля число.	пам, анализируют решения.	ретические знания, работать по формулам, правилам. <u>Коммуникативные:</u> уметь слушать, понимать речь других, аргументировать свое мнение и позицию.
--	---	----------------------------------	---

	$\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$ Карточка 3: РЕШИТЬ ДРОБНОЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, УМНОЖЕНИЕМ НА ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ Обе части уравнения можно умножить или разделить на одно и то же отличное от нуля число. $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$		
	Часть 2 «Следственный эксперимент» Следственная группа во время расследования допустили оплошность. Чтобы не получилось, как у наших героев, решать уравнения нужно начинать с рассуждений, совершить ряд преобразований, и делать это следует очень осмотрительно. Задание для адвокатов, необходимо установить несоответствие в показаниях свидетелей. Приложение 5 <u>I группа</u> $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x} \quad \text{ОДЗ : } x \neq 0$ $2x^3 - 8x = 12x^2 - 8x$ $2x^3 - 12x^2 = 0$ $2x^2(x - 6) = 0$	Сравниваем ответы. Объясните, почему так получилось? Почему в одном случае два корня, в другом – один? Какие же числа являются корнями данного дробно-рационального уравнения? При выполнении проверки некоторые ученики замечают, что прихо-	<u>Познавательные:</u> уметь ориентироваться в необходимых теоретических знаниях. <u>Коммуникативные:</u> уметь слушать, понимать речь других, аргументировать свое мнение и позицию.

	$x=0, x=6$ Ответ: $x=0, x=6$ <u>II группа</u> $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$ $\frac{x^2 - 4}{4x} - \frac{3x - 2}{2x} = 0$ $\frac{x^2 - 6x}{4x} = 0$ $\begin{cases} x^2 - 6x \\ 4x \neq 0 \end{cases}$ $\begin{matrix} x^2 - 6x = 0 & x=0, x=6 \\ 4x \neq 0 & x \neq 0 \end{matrix}$ Ответ: $x=6$ <u>III группа</u> $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x} \quad / *4x$ $x^2 - 4 = 6x - 4$ $x^2 - 6x = 0$ $x=0 \text{ или } x=6$ Ответ: $x=0, x=6$ <i>ОШИБКА не осуществлена проверка корней</i>	дится делить на нуль. Они делают вывод, что число 0 не является корнем данного уравнения. Возникает вопрос: что же необходимо добавить в каждый из этих способов, чтобы исключить данную ошибку? (исключить посторонние корни), дописываем на доске неравенство знаменателя нулю или ОДЗ).	
Применить навыки решения рациона-	<i>«Последнее слово подсудимого»</i> Разбор решения задачи	Составляют таблицу и математи-	<u>Коммуникативные:</u> планировать учебное

нальных уравнений в конкретной ситуации.	Масса чечевицы, кг		Масса смеси, кг		Концентрация %		ческую модель, предлагают способ решения уравнения.	сотрудничество с учителем и сверстниками <u>Познавательные:</u> создать алгоритм деятельности при решении проблем синтез - составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; - устанавливать причинно-следственных связей <u>Регулятивные:</u> прогнозировать- предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик; - составлять модели и последовательности
	было	стало	было	стало	было	стало		
	20	45	x	X+25	$\frac{20}{x} \cdot 100\%$	$\frac{45}{x+25} \cdot 100\%$		
	$20 : x \cdot 100\% = \frac{2000}{x} \%$ - <i>процентное содержание чечевицы в первоначальной смеси.</i> <i>(x+25) кг - масса новой смеси, с добавлением 25кг чечевицы, тогда</i> $(20+25) / (x+25) \cdot 100\% = \frac{4500}{x+25} \%$ - <i>процентное содержание чечевицы в новой смеси.</i> <i>По условию</i> $\frac{4500}{x+25} > \frac{2000}{x}$ <i>на 20%</i> <i>Получаем уравнение:</i> $\frac{2000}{x} \cdot 20 = \frac{4500}{x+25}$ ОДЗ: $x > 20$ $\frac{2000 \cdot (x+25) \cdot 20 \cdot (x+25) - 4500x}{x \cdot (x+25)} = 0$ <i>Дробь равна 0, если числитель равен 0, а знаменатель по ОДЗ не равен 0.</i> $2000 \cdot (x+25) \cdot 20 \cdot (x+25) - 4500x = 0$ $2000x^2 + 50000x - 4500x = 0$							

	$20x^2 - 2000x + 50000 = 0$ $x^2 - 100x + 2500 = 0$ $(x - 50)^2 = 0$ $x = 50$ Проверка: $x = 50$ кг $20 : 50 \cdot 100\% = 40\%$ - процентное содержание чечевицы в первоначальной смеси. $45 / (50 + 25) \cdot 100\% = 60\%$ - процентное содержание чечевицы в новой смеси. $60\% - 40\% = 20\%$ удовлетворяет условию. Ответ: 50 кг		действий работы с ней в виде задающих ее координат; - вносить необходимые дополнения и коррективов модели задачи в процессе ее создания или усовершенствования
IV ФИЗКУЛЬТМИНУТКА (Суд удаляется на перерыв)			
V ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ			
Закрепление основных понятий. Цель: повторить решение рациональных уравнений по алгоритму	«Опрос свидетелей» Организовать работу по алгоритму решения рациональных уравнений Каждой группе необходимо решить уравнение своим способом Приложение 6	Учащиеся решают уравнения. Работают в группах, обсуждают, анализируют, сравнивают, обобщают.	<u>Познавательные:</u> уметь сравнивать, сопоставлять, выделять главное. <u>Коммуникативные:</u> выражение и аргументация своих мыслей с достаточ-

	<u>I группа (адвокаты и прокуроры)</u> $\frac{x^2 + x - 1}{x - 1} = \frac{4x - 3}{x - 1},$ <u>II группа (присяжные)</u> $x^2 - 2x = x - 2$ <u>III группа (свидетели)</u> $x(x + 3) = 2x,$ На самом деле, стараясь «избавиться от всего лишнего», мы допустили ошибки. Какие? - В результате неравносильных преобразований в уравнении 1 потерял корень $x = 0$ - в примере 2 появился посторонний корень $x = 1$ - в 3 уравнении неверные преобразования, как следствие потерял корень $x = 2$		ной полнотой и точностью, учет разных мнений, организовать сотрудничество между детьми и учителем.
VI ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ В НОВОЙ СИТУАЦИИ			
Применение знаний и умений в новой ситуации. Цель: решение задач с использованием темы «Рациональные уравнения»	«Прения сторон» Приложение 7 Карточка №1 Группа присяжных В сплаве меди и олова содержится 5 кг олова. Когда к сплаву добавили 10 кг олова, его процентное содержание увеличилось на 25%. Найдите первоначальную массу сплава, если она больше 15 кг.	Учащиеся решают задачи группами, обсуждают, анализируют, сравнивают, обобщают	<u>Познавательные:</u> уметь сравнивать, сопоставлять, выделять главное. <u>Коммуникативные:</u> выражение и аргументация своих мыслей с достаточной полнотой

	Карточка №2 Группа свидетелей Первый сплав содержит 5% меди, второй — 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава. Карточка №3 Группа прокуроров и адвокатов К сплаву меди и цинка, содержащему 10 кг цинка, добавили 20 кг цинка. В результате содержание меди в сплаве уменьшилось на 25%. Какова была первоначальная масса сплава?		и точностью, учет разных мнений, организовать сотрудничество между детьми и учителем. <u>Познавательная:</u> Строить рассуждения от общих закономерностей частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям.
VII ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ. РЕФЛЕКСИЯ			
Итог урока. Цель: зафиксировать содержание урока, организовать рефлексию и самооценку учениками собственной учебной деятельности. Рефлексия.	«Приговор» – Какими приемами и методами можно решать дробно-рациональные уравнения? (1.Найти общий знаменатель дробей, входящих в уравнение, умножить обе части уравнения на общий знаменатель получим целое уравнение и решим его. 2.Методом введения новой переменной) – В каких случаях при решении дробно-рациональных уравнений целесообразно использовать метод введения новой переменной?	Отвечают на вопросы учителя, оценивают результаты своей работы на уроке, анализируют собственную учебную деятельность.	<u>Регулятивные:</u> уметь проговаривать ситуацию. <u>Личностные:</u> уметь выполнять оценку и самооценку деятельности

(Если при решении уравнения получаются громоздкие преобразования и корни найти трудно).

– Опишите алгоритм решения дробно-рационального уравнения.

-Какой метод решения является более лёгким, доступным?

- В чём сложность дробно-рациональных уравнений, о чём необходимо не забывать?

Учащиеся высказывают своё мнение заполняя анкету (получая анкету ученик должен продолжить незаконченную фразу).

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfOCdPoqkrWR57Hp5bTM5kmbDBzTdAPuHqzl2VMGZUMGSaqvg/viewform?usp=sf_link

Приложение 8

Ф.и		
.		
1	На уроке я работал(а) ...	
2	Мне было трудно ...	
3	Самым полезным и интересным для меня было ...	
4	Я встретился(лась) с трудностью при ...	
5	У меня хорошо получилось ...	

	6	Я выполнял(а) задания ...			
	7	Я понял(а), что ...			
	8	Теперь я могу ...			
	9	Я попробую ...			
	10	Меня удивило ...			
	11	Урок для меня показался ...			
Домашнее задание	№ 930,970				

УСТНЫЙ СЧЕТ

<https://learningapps.org/watch?v=ppw3e7yg523>

«Опрос свидетелей»

Задание

Установите соответствие между уравнением и задачей

OK

16-4x²=0

$\frac{x}{2} + \frac{1}{16} = 2$

$\frac{3}{5}x = 30$

а 12 конфет э... платили 24р... сколько конфе...

$\frac{x}{4} = \frac{12}{24}$

(x-2)(x-4)=0

16-4x²=

$x = \frac{124}{0,25}$

+0,2= 0,04

$x^2 - 9x = 0$

25+x² = 0

Найдите сторону квадрата, если площадь равна 4

Найдите точки пересечения параболы с осью ox

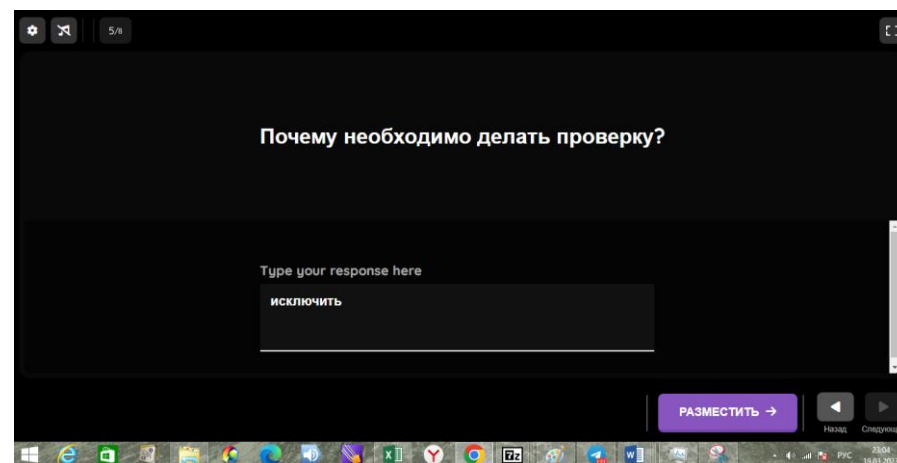
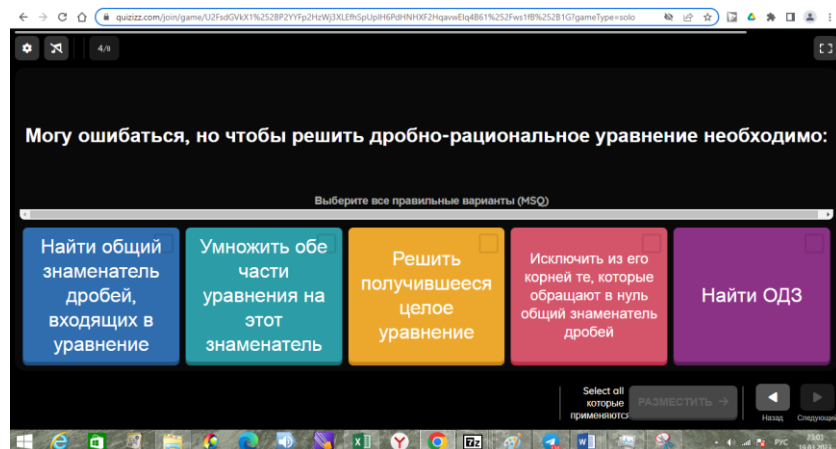
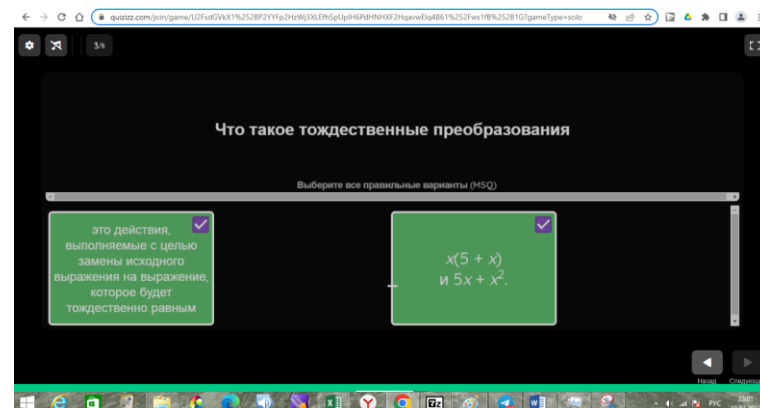
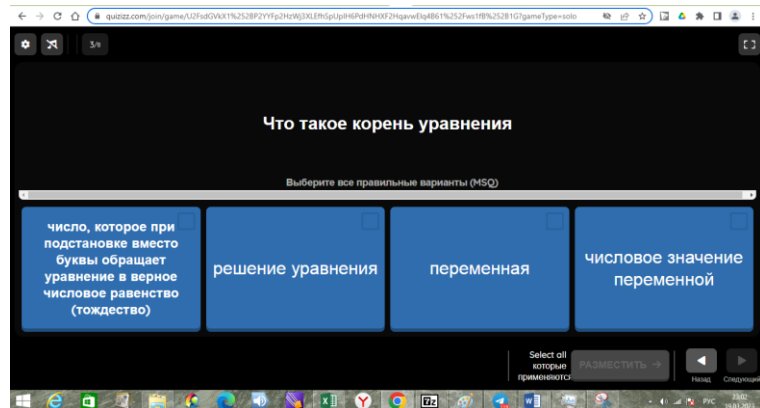
тут ирисы... пионы. Ирисы составляют... тых всех... ний цвет... пионов ра... штук. Ск... всего... цвет...

В школе 124 ученика изучало французский язык, что составляет 25% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе?



ПРОВЕРКА УЛИК

<https://quizizz.com/join/presentation/6415bfc51f8993001ef7b89d/start?studentShare=true>



ДОСУДЕБНОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ

Название уравнения	Вид уравнения	Алгоритм решения	Пример
Линейное	$ax + b = c$	а) раскрыть скобки, б) перенести известные в правую часть уравнения, неизвестные – в левую (при переносе через знак равенства менять знаки на противоположные), в) привести подобные слагаемые, г) решить полученное уравнение вида $ax = b$, $x = \frac{b}{a}$ (в случае, если, $a=0$ корней нет), д) записать ответ, е*) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$\frac{x}{2} + x = 6;$ $\frac{x-4}{2} - \frac{x-2}{5} = 2$ $3(2 + 1,5x) = 0,5x + 24$ $5(x - 4) = 3x + 8$

Квадратное полное	$ax^2 + bx + c = 0$	а) раскрыть скобки, б) перенести все в левую часть уравнения, в) привести подобные слагаемые, г) вычислить дискриминант по формуле $D=b^2-4ac$ д) если $D>0$, то уравнение имеет два корня $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ е*) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$x^2 + 5x - 6 = 0$ $(x - 3)(x + 1) = 0$ $3x^2 + 5x - 2 = 0$
Квадратное неполное $c=0$	$ax^2 + bx = 0$	а) раскрыть скобки, б) перенести все в левую часть уравнения, в) привести подобные слагаемые, г) разложить на множители вынесением за скобки и использовать свойство произведения равного 0 д*) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$x^2 + 6x = 0$ $3x - x^2 = 0$

Квадратное неполное $b=0$	$ax^2 + c = 0$	а) раскрыть скобки, б) перенести все в левую часть уравнения, в) привести подобные слагаемые, г) решить так: $ax^2+c=0$ $ax^2=-c$ $x^2=-c:a$ (в случае, если $-c:a<0$ – корней нет) $x=\pm\sqrt{-c:a}$ д*) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$2x^2 - 8 = 0$ $3x^2 - 27 = 0$
Квадратное неполное $c=0, b=0$	$ax^2 = 0$	а) единственный корень $x=0$	$8x^2 = 0$

Биквадратное	$ax^4 + bx^2 + c = 0$	а) ввести замену переменной: $t = x^2$ б) составить квадратное уравнение с новой переменной: $at^2 + bt + c = 0$ в) решить новое квадратное уравнение, г) вернуться к замене переменной, д) решить получившиеся квадратные уравнения, е) сделать вывод о числе решений, ж*) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$x^4 - 10x^2 + 9 = 0,$ $2x^4 - x^2 - 1 = 0,$ $x^4 + 5x^2 + 4 = 0,$ $2x^4 + 5x^2 + 4 = 0,$ $x^4 - 8x^2 + 16 = 0,$ $x^4 + 8x^2 + 16 = 0$
Дробно-рациональное	$\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$ где $P(x)$ и $Q(x)$ многочлены	а) умножить обе части уравнения на общий знаменатель дробей б) решить получившееся уравнение в) выполнить проверку: найденные значения переменной подставить в знаменатели, (в случае, если знаменатель равен 0 – посторонний корень) г) выполнить проверку (подставить полученное значение в первоначальное уравнение, при верном решении должно получиться верное равенство).	$\frac{5}{x^2} - \frac{2}{x} = 0$ $\frac{5}{x+2} = \frac{3}{x-4}$ $\frac{(x-3)(x+2)}{x-2} = 0$

СЛЕДСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

1. Группа «Пропорция» будет искать решение, применяя свойство пропорции. Что такое пропорция? (*Равенство двух отношений.*) Сформулируйте основное свойство пропорции. (*Если пропорция верна, то произведение ее крайних членов равно произведению средних членов.*)

Карточка 1: РЕШИТЬ ДРОБНО- РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЯ СВОЙСТВО ПРОПОРЦИИ

Произведение средних членов равно произведению крайних членов пропорции. $\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$

2. Группа «Дробь» - применяя свойство равенства дроби нулю. Ответьте, когда дробь равна нулю? (*Дробь равна нулю, когда числитель равен нулю, а знаменатель не равен нулю.*)

Карточка 2: РЕШИТЬ ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, УМНОЖЕНИЕМ НА ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ

Обе части уравнения можно умножить или разделить на одно и то же отличное от нуля число.

$$\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$$

3. Группа «Знаменатель» решает методом умножения на общий, не равный нулю знаменатель.

Карточка 3: РЕШИТЬ ДРОБНОЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, УМНОЖЕНИЕМ НА ОБЩИЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬ

Обе части уравнения можно умножить или разделить на одно и то же отличное от нуля число.

$$\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x}$$

СЛЕДСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

После решения и обсуждения в группах обвинитель от каждой группы выходит к доске и записывает решение уравнения на доске.

I группа	II группа	III группа
$\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x} \quad \text{ОДЗ : } x \neq 0$ $2x^3 - 8x = 12x^2 - 8x$ $2x^3 - 12x^2 = 0$ $2x^2(x - 6) = 0$ $x = 0, x = 6$ <u>Ответ: x=0, x=6</u>	$\frac{x^2 - 4}{4x} - \frac{3x - 2}{2x} = 0 \quad \frac{x^2 - 4 - 2 * (3x - 2)}{4x} = 0 \quad \frac{x^2 - 6x}{4x} = 0$ $\begin{cases} x^2 - 6x \\ 4x \neq 0 \end{cases}$ $x^2 - 6x = 0 \quad x = 0, x = 6$ $4x \neq 0 \quad x \neq 0$ Ответ: x=6	$\frac{x^2 - 4}{4x} = \frac{3x - 2}{2x} \quad / * 4x$ $x^2 - 4 = 6x - 4$ $x^2 - 6x = 0$ $x = 0 \text{ или } x = 6$ <u>Ответ: x=0, x=6</u> <i>ОШИБКА не осуществлена проверка корней</i>

ОПРОС СВИДЕТЕЛЕЙ

Следственная группа во время расследования допустили оплошность. Чтобы не получилось, как у наших героев, решать уравнения нужно начинать с рассуждений, совершить ряд преобразований, и делать это следует очень осмотрительно. Задание для адвокатов и прокуроров, необходимо установить несоответствие в показаниях свидетелей.

I группа	II группа	III группа
$x(x+3) = 2x$, $x+3 = 2$, $x = -1$ Ответ: $x = -1$.	$\frac{x^2 + x - 1}{x - 1} = \frac{4x - 3}{x - 1}$, $x^2 + x - 1 = 4x - 3$, $x^2 - 3x + 2 = 0$, $x = 1, \quad x = -2$ Ответ: $x = -2, x = 1$	$x^2 - 2x = x - 2$ $x(x - 2) = (x - 2) \quad \div (x - 2)$ $\frac{x(x - 2)}{(x - 2)} = \frac{(x - 2)}{(x - 2)}$ $x = 1$ Ответ: $x = 1$

ПРЕНИЯ СТОРОН

Карточка №1 Группа присяжных

В сплаве меди и олова содержится 5 кг олова. Когда к сплаву добавили 10 кг олова, его процентное содержание увеличилось на 25%. Найдите первоначальную массу сплава, если она больше 15 кг.

Решение.

1) Пусть было олова x кг, а меди 5 кг. Тогда весь сплав $(x + 5)$ кг.

Найдём сколько меди в % $(500/(x + 5)\%)$

Стало олова x кг, меди 15 кг. Весь сплав $(x + 15)$ кг найдём сколько меди в % $(1500/(x + 15)\%)$

Составим уравнение

$$1500/(x + 15) - 500/(x + 5) = 25: 25$$

$$60/(x + 15) - 20/(x + 5) = 1 \mid \cdot (x + 15)(x + 5) \neq 0$$

$$60(x + 5) - 20(x + 15) = (x + 5)(x + 15)$$

$$x^2 - 20x + 75 = 0$$

По т. Виета $x = 15$ и $x = 5$ (не подходит к условию задачи)

Олова было 15 кг. Весь сплав был = **20кг**

или

2) Зная, что процентное содержание меди в сплаве увеличилось на 20%, составим уравнение:

$$\frac{15}{x + 10} \cdot 100\% - \frac{5}{x} \cdot 100\% = 25\%$$

$$\frac{15}{x + 10} - \frac{5}{x} = \frac{1}{4}$$

Ответ: 20 кг

Карточка №2 Группа свидетелей

Первый сплав содержит 5% меди, второй — 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава.

Решение.

Пусть масса первого сплава x кг. Тогда масса второго сплава $(x + 4)$ кг, а третьего — $(2x + 4)$ кг. В первом сплаве содержится $0,05x$ кг меди, а во втором сплаве $0,13(x + 4)$ кг. Поскольку в третьем сплаве содержится $0,1(2x + 4)$ кг меди, составим и решим уравнение:

$$0,05x + 0,13(x + 4) = 0,1(2x + 4)$$

$$0,02x = 0,12$$

$$x = 6$$

Значит, масса первого сплава равна 6 кг, тогда масса второго сплава равна 10 кг и масса третьего сплава равна 16 кг.

Ответ: 16 кг.

Карточка №3 Карточка для прокуроров и адвокатов

К сплаву меди и цинка, содержащему 10 кг цинка, добавили 20 кг цинка. В результате содержание меди в сплаве уменьшилось на 25%. Какова была первоначальная масса сплава?

Решение.

Пусть первоначальная масса сплава была равна x кг. Тогда меди в нём было $(x - 10)$ кг и она составляла

$$\frac{x - 10}{x} \cdot 100\%$$

от массы сплава. Масса нового сплава, полученного после добавления 20 кг цинка, оказалась равной $(x + 20)$ кг, а

медь в нём составила

$$\frac{x - 10}{x + 20} \cdot 100\%.$$

По условию задачи содержание меди уменьшилось на 25%. Следовательно,

$$\frac{x - 10}{x} \cdot 100\% - \frac{x - 10}{x + 20} \cdot 100\% = 25\%.$$

Отсюда

$$\frac{(x - 10) \cdot 4}{x} - \frac{(x - 10) \cdot 4}{x + 20} = 1.$$

Решив это уравнение, найдём, что оно имеет два корня: $x_1 = 20$ и $x_2 = 40$. Оба корня удовлетворяют условию задачи.

Ответ: 20 кг или 40 кг.

РЕФЛЕКСИЯ

<https://forms.gle/fJEU2spGaVZaFeZL9>

1	На уроке я работал(а) ...	
2	Мне было трудно ...	
3	Самым полезным и интересным для меня было ...	
4	Я встретился(лась) с трудностью при ...	
5	У меня хорошо получилось ...	
6	Я выполнял(а) задания ...	
7	Я понял(а), что ...	
8	Теперь я могу ...	
9	Я попробую ...	
10	Меня удивило ...	
11	Урок для меня показался ...	



Тестирование

Подведение итогов работы на уроке "Решение рациональных уравнений"



aniuta.duzhca@gmail.com (без совместного доступа)

[Сменить аккаунт](#)



* Обязательно

Имя *

Мой ответ

На уроке я работал(а) *

Мой ответ

КОМПЛЕКС УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ГЛАЗ

Полезно выполнять комплекс упражнений для глаз (гимнастика для глаз по методу Г. А. Шичко):

1. Вверх-вниз, влево - вправо. Двигать глазами вверх-вниз, влево - вправо. Зажмурившись снять напряжение, считая до десяти.
2. Круг. Представьте себе большой круг. Обводите его глазами сначала по часовой стрелке, потом против часовой стрелки.
3. Квадрат. Предложить детям представить себе квадрат. Переводить взгляд из правого верхнего угла в левый нижний - в левый верхний, в правый нижний. Еще раз одновременно посмотреть в углы воображаемого квадрата.
4. Покорчим «рожи». Учитель предлагает изображать мордочки различных животных или сказочных персонажей.