



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Организация обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по
математике

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата

«Математика. Экономика»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

94% авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 15 » мая 2020 г.

И. о. зав. кафедрой МиМОМ

Шумакова Шумакова Екатерина
Олеговна

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/086-5-1

Федорова Надежда Александровна

Научный руководитель:

доцент, кандидат педагогических наук

Севостьянова Светлана Анатольевна

Челябинск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	7
1.1 Роль обобщающего повторения при обучении учащихся	7
1.2 Опыт учителей по организации обобщающего повторения.....	12
1.3 Психофизиология памяти как фактор, регулирующий эффективную организацию повторения.....	20
1.4 Формирование и развитие навыков смыслового чтения как важный элемент подготовки к основному государственному экзамену	24
1.5 Кодификатор элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене	26
Вывод по главе 1	27
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ	29
2.1 Система работы по подготовке к ОГЭ по математике.....	29
2.2 Конспекты повторительно-обобщающих уроков в 9-м классе в рамках подготовки к ОГЭ.....	31
2.3 Итоги апробации разработанной системы по подготовке к ОГЭ	55
2.4 Методические рекомендации по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике.....	57
Вывод по главе 2	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по математике.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Проверочная работа по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными».....	71

ВВЕДЕНИЕ

Основной государственный экзамен (ОГЭ) по математике – обязательный экзамен и серьезное испытание для учащихся 9-х классов, где выносятся основные вопросы всех разделов математики, рассматриваемых за 5 лет обучения. К выпускному классу часть материала большинством учащихся забывается, а в часы, отведенные для повторения всего курса математики, не представляется возможным восстановить и углубить все эти знания. Поэтому учителю необходимо не только подготовить учащихся к сдаче государственного экзамена, но и заложить фундамент знаний, необходимый для продолжения образования в школе, а в дальнейшем и в вузе. Для достижения этой цели учитель должен четко спланировать и систематизировать свою деятельность, где особое место будет занимать систематическое возвращение к ранее изученному материалу, то есть обобщающее повторение [3].

Обобщающее повторение оказывает положительное воздействие на развитие логического мышления и творческих способностей учащихся, так как обобщение и систематизация знаний занимают значительное место в мыслительном процессе. Согласно ФГОС основного общего образования предметной областью «Математики и информатики» является обеспечение у обучающихся сформированности основ логического, математического мышления, а также умение применять полученные знания в решении задач. Правильно организованное повторение является одним из важных факторов, способствующих интеллектуальному развитию. Без сохранения приобретенных знаний и умения применять их, изучение нового учебного материала будет сопровождаться трудностями и нужного эффекта не даст. Отсутствие у учащихся умения обобщать приводит к слабому овладению ими системы знаний.

В этом году исходя из эпидемиологической ситуации в стране для учащихся 9-х классов запланирована отмена проведения обязательных

экзаменов, в число которых входит математика. Однако в следующем году основной государственный экзамен будут проводить как положено, следовательно, спланировать подготовку учащихся для успешной сдачи ОГЭ учителю необходимо уже сейчас. Таким образом, с учетом актуальности подготовки школьников к ОГЭ и значимости обобщающего повторения в рамках этой подготовки была выбрана тема работы: «Организация обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике».

Цель исследования: разработать методические рекомендации по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике.

Объект исследования: процесс обучения математике в основной общеобразовательной школе.

Предмет исследования: методы и приемы обобщающего повторения в процессе подготовки к ОГЭ по математике.

Гипотеза: процесс повторения при подготовке к ОГЭ по математике будет эффективным, если:

- повторение материала будет организовано с учетом принципов дифференциации и индивидуализации обучения;
- при организации повторения будут использованы ЭОР (электронно-образовательные ресурсы).

В соответствии с целью исследования были определены следующие **задачи**:

1. Изучить психолого-педагогическую, методическую литературу по вопросу организации повторения в процессе обучения.
2. Провести отбор методических средств для организации повторения при подготовке к ОГЭ по математике.
3. Провести опытную работу по проверке гипотезы.
4. Разработать методические рекомендации по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике.

Практическая значимость данной работы состоит в том, что разработанные методические рекомендации могут быть использованы при подготовке учащихся 9-х классов к ОГЭ.

Структура работы состоит из введения, двух глав (теоретической и практической), библиографического списка, заключения и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

1.1 Роль обобщающего повторения при обучении учащихся

Внедрение федерального государственного образовательного стандарта потребовало больших изменений в организации образовательного процесса. Особую роль в современной модели образования имеет развитие личности обучающегося. Поэтому целью современного образования является воспитание личности, которая способна к самоопределению, самовоспитанию и самообразованию. Развитию личности способствует множество аспектов, в их числе развитие мыслительной деятельности. Способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, как на уроках, так и в процессе самостоятельного приобретения знаний, использование учителем эффективных методов, приемов и способов обучения. При этом немаловажную роль играет правильно организованное повторение, так как интеллектуальное развитие учащихся в процессе обучения предполагает овладение учащимися прочной системой знаний.

Необходимость повторения ранее пройденного материала также обусловлена спецификой предмета математики. Важно помнить, что новый материал логически связан с ранее изученным, который, в свою очередь, может быть далеко отстоящим по времени от него. Например, в 7 классе учащиеся проходят тему «Параллельные прямые» и используют ее в 8 классе при изучении главы «Четырехугольники», знания которой активно применяют в старших классах при изучении тем стереометрии «Объем тела», «Тела и поверхности вращения». Поэтому важнейшим элементом в преподавании математики является систематическая работа учителя по организации повторения пройденного материала, эффективность которого определяется следующими принципами [21, с. 22-23]:

1. Принцип целенаправленности предполагает выделение образовательных (овладение системой математических знаний, умений и навыков) и развивающих (формирование логического и эвристического мышления, приобщение к творческой деятельности, воспитание самостоятельности и активности, развитие навыков самообразования) целей повторения.

2. Принцип результативности. Согласно этому принципу результатом повторения является актуализация и применение знаний в новой ситуации и в практической деятельности.

3. Принцип сознательности, активности и самостоятельности предполагает направленность деятельности учащихся при повторении на сознательную, активную и самостоятельную работу с учебным материалом.

4. Принцип регулярности и систематичности предполагает равномерное распределение повторения в течение всего учебного года, планомерную работу учителя по его организации.

5. Принцип проблемности. В соответствии с уровнем мыслительной деятельности учащихся процесс повторения нужно строить сообразно логике процесса исследования в математике, творческого поиска и открытия.

6. Принцип прочности и системности предполагает осуществление систематизации знаний, умений и навыков учащихся в процессе повторения. Длительность и прочность сохранения учащимися усвоенных знаний определяется установлением взаимосвязи между изученными и ранее приобретенными знаниями, умениями и навыками учащихся.

7. Принцип доступности. Учитель ставит перед учащимися посильные для них задачи. Подготовка учеников к их выполнению осуществляется подробными рекомендациями перед непосредственным выполнением, в особенности повторение в ходе домашней работы.

8. Принцип дифференциации и индивидуализации. Согласно этому принципу развитие умственных способностей и знаний учащихся достигается в процессе индивидуальной работы. Многоуровневый подход при организации повторения обеспечивает максимальный эффект в развитии знаний и интеллектуальных способностей всех учащихся.

Однако школьники недооценивают значение повторения и зачастую не любят повторять выученное [21, с. 13]. Если дать им задание повторить то, что совсем недавно осталось в их памяти, они не считают необходимым выполнить его, считая такое повторение излишним. В то же время учащиеся не любят повторять и то, что забыли. Восстановить в памяти забытое не вызывает у них интереса, поскольку восстановление уже выученного материала не содержит в себе приобретение новых знаний. Для преодоления недооценки повторения и отрицательного отношения к нему, необходимо организовать повторение так, чтобы оно заключало всегда в себе нечто новое, не представляющее собой восстановление того, что уже было, в том же самом виде. Строить повторение надо на основе разнообразия, причем в первую очередь разнообразия действий, которые выполняются учащимися, и, частично, используемого при этом материала.

Повторение является составной и неотъемлемой частью обучения математике. Оно позволяет еще раз переосмыслить материал, рассмотреть его под новым углом зрения, а также обогатить его новыми связями и отношениями. Помимо этого, повторение играет огромную роль при подготовке учащихся к разного рода аттестациям и экзаменам. Для прочного усвоения учеником того объема знаний, умений и навыков, необходимого для успешной сдачи экзаменов, учителю надлежит на всех этапах учебного процесса организовать повторение, используя следующие технологии:

- технологии лично-ориентированного подхода при организации повторения (самостоятельные работы, тесты и т.д.);
- технологии групповых форм работы;

– использование схем, моделей, справочников, опорных конспектов;

– использование различных видов повторения (Таблица 1) [8].

Таблица 1 – Виды повторения

Вид повторения	Цель повторения	Примеры уроков
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Вводное	Активизация ранее изученного материала для облегчения понимания нового материала	Повторение основных тем курса геометрии 7 класса («Прямая и отрезок», «Луч и угол», «Перпендикулярные прямые», «Треугольники», «Параллельные прямые» и др.) в 8 классе
Текущее	Борьба с феноменом забывания: установление тематической связи между новым материалом и ранее пройденным	Повторение и расширение сведений о функции при изучении квадратичной функции, ее графика и свойств в 9 классе
Поддерживающее	Активизация материала ранее изученных тем этого же курса	Повторение способов разложения многочлена на множители при прохождении темы «Применение различных способов разложения многочленов на множители» в 7 классе
Итоговое	Активизация материала изученного курса для прояснения его логической структуры и выстраивания системы внутрипредметных и межпредметных связей	Повторение курса алгебры 9 класса, включающее в себя разделы «Рациональные неравенства и их системы», «Системы уравнений», «Числовые функции», «Прогрессии», «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Систематизирующее	Укрупнение логической структуры изученного материала путем объединения его элементов в группы и выстраивания системы взаимосвязи между ними	Повторение всех видов многоугольников, их определений, свойств и признаков при систематизации учебного материала по теме «Четырехугольники» в 8 классе
Обобщающее	Выделение основных содержательных и функциональных линий материала изученной темы, ключевых фактов, алгоритмов	Повторение различных видов квадратных уравнений и способов их решения и обобщение учебного материала темы «Квадратные уравнения» в 8 классе

Особое место среди всех видов повторения занимает обобщающее повторение, которое представляет собой систематизацию и обобщение ранее изученного материала. Вопросами обобщения занимались многие психологи и педагоги: Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, В.А. Крутецкий и др., из работ которых можно сделать вывод, что при обобщающем повторении из пройденного материала устанавливаются логические связи между понятиями, фактами и умениями, прослеживается их возникновение и развитие [18].

Для организации обобщающего повторения в классно-урочной системе обучения существуют повторительно-обобщающие уроки. Такие уроки проводятся при изучении крупных тем учебной программы или в конце учебной четверти, года. Целью повторительно-обобщающего урока является более глубокое усвоение знаний, высокий уровень обобщения, систематизации. Можно выделить следующие структурные элементы данного урока:

- 1) сообщение темы, цели и задачи урока;
- 2) воспроизведение и коррекция опорных знаний;

- 3) формирование и усвоение соответствующей системы знаний на основе анализа основных фактов, событий, явлений;
- 4) углубление и расширение знаний [10, с. 12].

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что важную роль в процессе изучения математики в школе играет обобщающее повторение, которое позволяет завершить формирование понятий во всем многообразии структурных и функциональных связей, систематизировать изученный материал, способствует более прочному закреплению изученного, а также служит интеллектуальному развитию и способствует познавательной самостоятельности учащегося.

1.2 Опыт учителей по организации обобщающего повторения

Для успешной сдачи основного государственного экзамена в 9-м классе учителя предлагают следующую работу по организации обобщающего повторения.

Учителя Баландина И.С., Викулова Н.А. и Шанкот В.Н. из г. Саратова в своей статье [2] делают вывод, что для успешной сдачи ОГЭ необходимо много внимания уделять устному счету. По их мнению, устный счет помогает учителю:

- переключить учащихся с одной деятельности на другую;
- подготовить учащихся к изучению новой темы;
- повысить интеллект школьника.

Авторы подчеркивают, что в связи с тем, что на экзамене нельзя пользоваться калькулятором, необходимо не только выработать навыки устного счета, но и довести их до автоматизма. Чтобы справиться с данной задачей, учителя на протяжении всех лет обучения основной школы на каждом уроке уделяют по 5-7 минут устным упражнениям, предусмотренных программой каждого класса. При этом, выполняя задания, у учащихся активизируется мыслительная деятельность,

развиваются память, речь, внимание, способность воспринимать сказанное на слух, быстрота реакции. Для реализации упражнений авторы используют книгу под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова «Устные вычисления и быстрый счет. Тренировочные упражнения за курс 7-11 классов», а также учебные пособия Балаяна Э.Н. «Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ. 7-9 классы» и Рабиновича Е.М. «Геометрия. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 7-9 классы».

Особое внимание авторы уделяют на то, что следует сделать упор на следующие приемы быстрого счета:

- возведение в квадрат чисел, оканчивающихся на 5;
- умножение на 25, на 9, на 11;
- нахождение произведений двузначных чисел, у которых одинаковое число десятков, а сумма единиц составляет 10;
- деление трехзначных чисел, состоящих из одинаковых цифр, на число 37;
- извлечение квадратного корня.

Учитель математики Клевцова С.В. из г. Шебекино (Белгородская область) в качестве систематической подготовки к ОГЭ использует включенные фрагменты повторения и обобщения знаний, полученных за курс основной школы, в систему уроков в девятом классе [7]. Упражнения для работы автор советует брать из пособия «ГИА 3000 задач с ответами часть 1. Математика» под редакцией А.П. Семенова и И.В. Яценко, а также использовать контрольные измерительные материалы (КИМ). Содержание опыта представлено в Таблице 2.

Таблица 2 – Примеры заданий для их включения в систему уроков

№ п/п	Содержание учебного материала	Основные типы заданий
1	2	3
1	Множество действительных чисел	Какое из чисел является рациональным:

Продолжение таблицы 2

1	2	3
		а) $\sqrt{0,04}$; $\sqrt{0,4}$; $\sqrt{4000}$; б) $\sqrt{14,4}$; $\sqrt{1,44}$; $\sqrt{1440}$; в) $\sqrt{1\frac{4}{9}}$; $\sqrt{25\frac{1}{4}}$; $\sqrt{2\frac{1}{4}}$?
2	Модуль числа	Решить уравнение: $ x - 2 = 3$.
3	Свойства арифметического квадратного корня	Вычислить: а) $\frac{27}{(3\sqrt{3})^2}$; б) $\sqrt{(1 - \sqrt{3})^2} - \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2}$.
4	Сравнение чисел	Расположить числа в порядке возрастания $0,295, \frac{3}{13}, \frac{1}{8}, \frac{7}{25}$.
5	Делимость натуральных чисел	Найти НОК и НОД чисел 210 и 112.
6	Признаки делимости	Найти числа, кратные 3, 5, 9.
7	Степень с целым показателем	Найти значение выражений: а) $\frac{4^8 \cdot 4^5}{4^9}$; б) $-0,6 \cdot (-9)^4 + 1,9 \cdot (-9)^2 - 4$.
8	Стандартный вид числа	Объем Земли составляет 1083000000000 км ³ . Выразить в стандартном виде.
9	Проценты	Задачи на нахождение % от числа, числа по его %, изменение величины в % и др.
10	Прямая и обратная пропорциональности величин	Текстовые задачи
11	Задачи на концентрацию сухого вещества	
12	Задачи на смеси и сплавы	
13	Приближенные вычисления	На рулоне обоев написано: $l = 300 \pm 1\%$. Какой может быть длина обоев в рулоне?
14	Выражения с переменными	Решите систему уравнений: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ xy = 3. \end{cases}$
15	Тождественные преобразования выражений с переменными	Преобразование рациональных и иррациональных выражений
16	Функции и графики	Линейная, квадратичная, обратная пропорциональность, модуль, корень
17	Чтение графиков элементарных функций	Решение задач по готовым чертежам
18	Построение графиков элементарных функций	Построение графиков кусочно-заданных функций

Продолжение таблицы 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
19	Построение графиков функций, содержащих знак модуля	Материалы КИМ Части 2
20	Координаты и графики	
21	Уравнения и системы уравнений	
22	Неравенства и системы неравенств	
23	Арифметическая прогрессия	
24	Геометрическая прогрессия	
25	Текстовые задачи на движение и работу	
26	Вероятность, комбинаторика и статистика	
27	Тригонометрические выражения	
28	Вычисление длин	
29	Вычисление углов	
30	Вычисление площадей	

Задумкина Е.А. и Кричман М.Д. (г. Ярославль) [16] при анализе экзаменационных работ прошлых лет отметили, что чаще всего учащиеся допускают ошибки в вычислениях, содержащих числа с разными знаками, и при сокращении алгебраических дробей. По их мнению, коллегам стоит обратить особое внимание на то, что выпускники невнимательно читают задания. Таким образом, учителями ежегодно осуществляется следующая работа по организации повторения курса алгебры и курса геометрии в 9 классе. В начале учебного года проводится входная контрольная работа, целью которой является выявление пробелов в знаниях учащихся за курс 5-8 классов. В течение сентября на каждом уроке выделяется по 3-5 минут на выполнение тестов по основным темам школьного курса («Степени», «Формулы сокращенного умножения», «Решение уравнений и неравенств» и др.). Такие тесты состоят из нескольких вариантов, в каждом из которых 20 заданий, записанных в столбец. Учащимся в рабочих тетрадях необходимо записать только ответ, затем вместе с учителем следует

проверка и анализ решения. С октября по март осуществляется блочный принцип повторения: каждые две недели учителя задают определенный блок домашних заданий по алгебре и по геометрии. По алгебре такой блок представляет собой задания по определенной теме (с учетом выявленных пробелов и заданий, предложенных в КИМах). Учащимся предлагается решить от 10 до 15 заданий из открытого банка заданий Федерального института педагогических измерений (ФИПИ) [19]. К марту будет повторено 14 тем курса. Повторение геометрии начинается со сдачи устного зачета по теории. Учащиеся должны знать ответы на контрольные вопросы, находящиеся в конце каждой темы учебника. Ответы должны содержать точную формулировку определения, теоремы, признака, свойства и т.д., при этом необходимо уметь записать формулировки на языке символов. После сдачи зачета по теории блок повторения продолжают практические задания (тесты, контрольные работы, материалы КИМ), цель которых – закрепить умение решать базовые задачи. Необходимо вести строгий учет выполненных заданий и по курсу алгебры, и по курсу геометрии в отдельном журнале, по мнению Задумкиной Е.А. и Кричман М.Д., контроль должен быть обязательным и систематичным. В ноябре один час в неделю посвящен решению заданий первой части из демонстрационных версий без оценивания с использованием справочного материала. При этом учащиеся продолжают решать блоки по алгебре и геометрии в качестве самостоятельной подготовки к экзамену. Декабрь начинается с решения заданий первой части с использованием соответствующих бланков на оценку. Тематическое повторение продолжается до марта включительно. На данном этапе следует посвятить один час в неделю решению заданий второй части ОГЭ. В апреле и мае основное внимание уделяется повторению, закреплению и корректировке материала за весь курс математики. В своей работе учителя использовали учебные пособия под редакцией Ф.Ф. Лысенко и С.Ю. Кулабухова «Математика. Базовый

уровень. Пособие для «чайников». Модуль 1: Алгебра, Модуль 2: Геометрия, Модуль 3: Реальная математика», отмечая наличие хороших и вариативных тренировочных обобщающих тестов. Результатом данной системы работы является выросший за два года на 31% процент качества.

В век информационных технологий идея дистанционного обучения посредством использования сети Интернет рассматривается не просто как дополнительный источник получения информации, а как значительная альтернатива традиционному образованию, которая дает возможность школьникам получать больше знаний и практических умений в освоении различных дисциплин, в том числе математики. В связи с образовательными запросами современных школьников на сегодняшний день приобретают актуальность различные онлайн-платформы.

Платформа «Моя школа в online» – совместный проект Министерства просвещения Российской Федерации и ведущих российских компаний, оказывающих услуги в сфере образования. Данный сервис обеспечивает бесплатный доступ педагогам, учащимся и их родителям к учебным материалам, разработанным на базе учебников, входящих в федеральный перечень, и соответствующим общеобразовательной программе. Задания, размещенные на платформе, помогут учащимся организовать эффективную самостоятельную подготовку к экзамену по индивидуально-составленному плану в удобное время. «Моя школа в online» поможет обеспечить обучение школьников в населенных пунктах, не охваченных высокоскоростным интернетом, что является ее преимуществом [12].

Официальный видеоканал одного онлайн сервиса, предоставляющего услуги лучших репетиторов, «TutorOnline» представляет собой площадку для взаимодействия педагогов и учеников, желающих подтянуть знания [25]. На канале проводится систематическая отработка демонстрационных вариантов. Является отличной самоподготовкой для учащихся.

На веб-ресурсе известного репетитора Александра Ларина представлено множество вариантов ОГЭ, которые можно не только тренироваться решать и сверяться с ответами, но и смотреть понятные видео-разборы с объяснением решения. Учителя отмечают [9, 20], что на данном портале можно найти каверзные задания первой части экзамена, которые могут поставить в тупик сильных детей, считавших, что первая часть слишком легкая, и ориентировавшихся на вторую часть.

С помощью цифрового образовательного ресурса «ЯКласс» учитель может реализовать действительную индивидуализацию учебного процесса. В «ЯКласс» можно быстро и без труда найти нужную тему, так как образовательная среда имеет понятную и удобную навигацию. Потратив минимум времени, учитель может составить домашнюю или проверочную работу в зависимости от дидактических целей. При этом одни и те же задания, включенные в работу, у разных учеников будут выглядеть по-разному, списывание исключается [17]. Перед выполнением работы учащиеся могут прочитать теорию и выполнить тренировочное тестирование. Если у выпускника есть пробелы из программы предыдущего класса, в «ЯКласс» можно организовать повторение по любой теме. К преимуществам ресурса можно отнести экономию времени и сил учителя при подготовке проверочных работ и их проверке, детализированный анализ выполнения работы по классу и персонально по каждому ученику, а также отсутствие постороннего контента. Однако полный доступ к предоставленным материалам доступен только при регистрации и подписке.

Для организации педагогического контроля учебной деятельности и повышения качества подготовки к основному государственному экзамену могут использоваться многофункциональные веб-сервисы «Online Test Pad» и «Kahoot!». «Online Test Pad» – это доступный и простой в использовании конструктор тестов [24]. Среди технических возможностей данного сервиса стоит отметить гибкое редактирование содержимого

вопроса. После прохождения теста учащимся учителю предоставляется расширенная статистика результатов. В свою очередь, учитель может не только создать собственный тест, но и выбрать из обширной базы ранее созданных тестов подходящий. «Kahoot!» – набирающий популярность сервис для создания онлайн-викторин [14]. Бесплатная игровая обучающая платформа поможет не только дать представление о знаниях учащихся по какой-либо теме, но и сможет стать отличной разгрузкой на учебном занятии при утомлении. Яркий интерфейс, введение временного предела для ответа на каждый вопрос, рейтинг игроков – все это является отличным стимулом для учащихся запомнить как можно больше, чтобы стать победителем в игре. К минусам платформы можно отнести тот факт, что принять участие в викторине можно только с устройства, имеющего доступ к сети Интернет.

Быстро и просто разработать обучающее приложение или найти готовое упражнение в определенной категории (рисунок 1) поможет сервис «LearningApps.org» [23]. Тематика интерактивных упражнений разнообразна: игра «Кто хочет стать миллионером?», сортировка картинок, викторина с выбором правильного ответа, кроссворды и так далее.

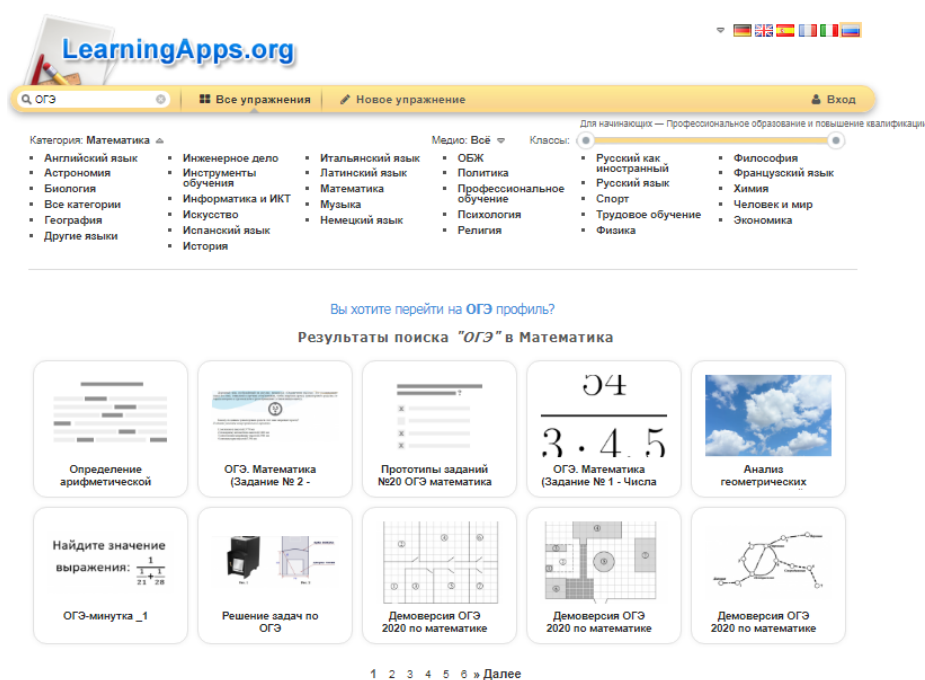


Рисунок 1 – Коллекция готовых упражнений в категории «Математика» с ключевым словом «ОГЭ»

Познакомить учащихся с заданиями экзамена помогут демонстрационные версии, материалы которых учителя чаще всего берут из банка ФИПИ [19]. Также представление о том, какие типы заданий и в каком виде будут представлены на ОГЭ, можно найти на образовательном портале «РЕШУ ОГЭ». Данный сервис поможет учителю составить тест для проверки знаний учащихся, система случайно сгенерирует варианты теста, добавив в него задания из каталога, подобранные учителем, или его собственные [6]. Нельзя не отметить следующие преимущества компьютерного тестирования над бланочным:

- быстрое получение результатов;
- освобождение преподавателя от трудоемкой работы по обработке результатов тестирования;
- объективность в оценке [20].

Также отличной функцией «РЕШУ ОГЭ» является создание собственного курса, учитель сможет писать учащимся и получать от них ответы, размещать методические материалы, сообщать номера работ для контроля знаний.

1.3 Психофизиология памяти как фактор, регулирующий эффективную организацию повторения

Повторение тесно связано с психологическими закономерностями становления и функционирования личности. В нем представлены все стороны сознательной деятельности учащихся, а именно: восприятие, мышление, речь, воля, внимание и память. Последний психологический процесс отвечает за прочное сохранение знаний в коре головного мозга, поэтому перед организацией повторения следует изучить структуру памяти, ее закономерности функционирования и развития.

Согласно модели памяти американского профессора психологии и когнитивных наук Ричарда Аткинсона (рисунок 2) существует три

структуры памяти: сенсорная, кратковременная и долговременная [21, с. 15].



Рисунок 2 – Схема модели структуры памяти по Р. Аткинсону

Информация, поступающая из окружающей среды и возникающая при воздействии стимулов на органы чувств, хранится в сенсорном регистре, она практически не подвергается обработке и быстро утрачивается. Второй составляющей памяти является кратковременная (оперативная) память. Информация оказывается в кратковременном хранилище из сенсорной структуры под воздействием внимания. Объем оперативной памяти считается ограниченным, поэтому информация сохраняется в течение некоторого периода времени, длительность которого зависит от индивида. Для удерживания данных в кратковременном хранилище человек может применять в действие механизмы повторения, кодирования или образного представления. Последним компонентом структуры памяти является долговременная память. От предыдущих структур она отличается тем, что хранящаяся здесь информация не стирается и не исчезает. Физиологической основой долговременной памяти является образование и закрепление временных нервных связей в коре больших полушарий головного мозга [1, с. 37]. Создатель науки о высшей нервной деятельности Иван Петрович Павлов утверждал, что временная нервная связь есть «...универсальнейшее

физиологическое явление в животном мире и в нас самих. А, вместе с тем, оно же и психическое, то, что психологи называют ассоциацией...» [Цит. по дис.: 1, с. 37]. Им же доказано, что установившиеся нервные связи сохраняются более продолжительное время, если они выработаны путем повторения.

Научить ускоренному и грамотному запоминанию, тем самым развить память школьника можно, формируя навыки применения следующих приемов мыслительной деятельности:

1. Прием использования стимулирующих звеньев помогает учащимся установить связь двух мыслей посредством промежуточных рассуждений (стимулирующих звеньев), которые вводятся между ними. Например, чтобы осознание учащимися вопроса *A* мгновенно влекло ответ на вопрос *B*, вводится промежуточное рассуждение *M*, которое неоднократно повторяется. В результате учащиеся свободно рассуждают по схеме $A \rightarrow M \rightarrow B$ и дают обоснованные ответы на вопросы. Примерами стимулирующих звеньев могут быть использования определений, теорем, алгоритмов, созерцания и представления графиков, моделей [5, с. 189].

2. Прием реконструкции. Школьники зачастую стремятся к бездумному запоминанию материала, любят пересказывать его слово в слово, теряя главную мысль или искажая ее. Взрослые же, останавливаясь на главном, подвергают текст эквивалентным изменениям, которые называют реконструкцией. Чтобы реконструировать изучаемый материал, учащийся должен хорошо понять его. Для этого полезно составлять тезисы при чтении новой темы, уметь излагать материал, приводить свои примеры и контрпримеры. Учитель же должен поощрять попытки самостоятельной реконструкции, контролировать искажения формулировок, анализируя со всем классом неправильную мысль [5, с. 190].

3. Прием мысленного составления плана сводится к намеренному или подсознательному разбиению материала на отдельные логические части при чтении. Однако школьники составляют план прочитанного лишь

при получении специального задания, а не для лучшего запоминания. Например, для формирования соответствующих умений и навыков у учащихся учитель математики может дать задание доказать новую теорему по готовому плану, либо по уже пройденной теореме составить план доказательства [5, с. 192].

4. Прием выделения смысловых опорных пунктов активизирует мыслительную деятельность учащихся, побуждая их вникнуть в изучаемый материал. Суть приема в создании опорных пунктов понимания – заглавий и образов, выделяемых в ходе ознакомления с текстом. Способствует вычленению смысловых опорных пунктов написание школьниками опорных конспектов.

5. Прием прогнозирования помогает учащимся регулировать свою деятельность при решении любой задачи. Он подсказывает, как скорректировать дальнейшую работу, предвидев определенный ход событий и проведя анализ ситуации, создавшейся на данный момент. Перед поиском решения задачи учителю следует дать учащимся задание, прочитать условия задачи, предположить ход решения, а затем проверить его на деле [5, с. 193].

6. Прием соотнесения заключается в синтезе нового материала с ранее пройденным. В данном приеме успешное запоминание обуславливается действиями, помогающими включить новый материал в структуру прежних знаний [5, с. 194].

Чтобы прочно сохранить знания в памяти школьника, необходимо в процессе обучения научить его пользоваться различными приемами запоминания. В свою очередь развитие памяти учащихся обеспечат постановка учителем четких целей, формирование мотивации у учащихся, формирование приемов логической обработки материала, а также организация учебной деятельности на основе наглядности. Повторение же поможет увеличить период времени, в течение которого изученный

материал будет храниться в кратковременном хранилище, и закрепит его в долговременной памяти за счет пребывания в оперативной.

1.4 Формирование и развитие навыков смыслового чтения как важный элемент подготовки к основному государственному экзамену

Под смысловым чтением понимают чтение, направленное на понимание читающим смыслового содержания текста [22]. Для достижения этой цели недостаточно просто прочесть текст, необходимо оценить информацию, проанализировать его содержание.

Анализ экзаменационных работ прошлых лет показал, что выпускники не умеют работать с текстом того или иного задания. Зачастую они невнимательно читают условие задачи или не могут отделить условие от вопроса. В 2020 году в КИМ произошли изменения: был включен блок практико-ориентированных задач (1-5). Решение таких заданий вызвало сложность у многих учащихся, поскольку условие задачи довольно громоздкое, содержащее большое количество данных. Практико-ориентированные задачи напрямую связаны с умением учащимися выделять основную информацию из условия. Поэтому формирование и развитие навыков смыслового чтения является важнейшим компонентом при подготовке учащихся к итоговой аттестации.

Работа по формированию навыков смыслового чтения начинается в начальной школе и продолжается в основной. Задача каждого учителя – совершенствовать приемы обучения учащихся чтению от класса к классу. При этом упражнения по отработке умений и навыков смыслового чтения, разрабатываемые учителем, можно разделить на 3 группы [22]:

1. Упражнения по работе с материалом до его прочтения мотивируют учащихся на успешное приобретение знаний, помогут школьникам сформулировать цель урока. К ним можно отнести изучение заголовка, предположение содержания текста, рассмотрение иллюстраций.

2. Упражнения, непосредственно выполняемые в процессе чтения. Например, прием «ИНСЕРТ» (в дословном переводе с английского – интерактивная система записи для эффективного чтения и размышления) позволяет школьникам отследить свое понимание прочитанного текста [13]. В процессе чтения ученик выделяет в тексте особыми маркировками предложения или целые абзацы в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 3 – Условные обозначения приема «ИНСЕРТ»

Маркер	Значение маркировки
V	«Я это уже знал»
+	«Это для меня новая информация»
–	«Я думал по-другому»
?	«Мне это непонятно, нужны объяснения»

3. Упражнения после прочтения. Выполняя данную группу упражнений, учитель и учащиеся обсуждают прочитанное, анализируют полученную информацию, делают выводы. К ним можно отнести составление вопросов к задаче, домашние задания, совместное чтение детей и родителей, обсуждение текстов в семье. Прием «синквейн» также поможет провести краткий итог по изученному материалу. Синквейн – это стихотворение из пяти строк, вмещающее в себе знания, ассоциации и эмоции каждого учащегося. Первая строка определяет тему стихотворения, она представлена одним словом, зачастую существительным. Вторая раскрывает тему двумя словами, обычно прилагательными. Третья строка описывает действия, относящиеся к теме, в трех глаголах. Четвертая является целой фразой, которая передает отношение ученика к теме стихотворения. И, наконец, пятая строка – слово-обобщение, подводящее итог. Данный прием реализует интеллектуальные и творческие способности учащихся и служит инструментом для анализа информации любой сложности. Синквейны можно использовать на каждом из типов уроков, например, на повторительно-обобщающем уроке по главе

«Числовые последовательности» ученик может составить следующее стихотворение:

Прогрессия.

Арифметическая и геометрическая.

Вычислять, находить, применять.

Формулы помогут решить все.

Последовательность.

Таким образом, для того, чтобы преодолеть проблему неумения учащихся работать с текстом, во время подготовки к экзамену учитель должен сформировать у выпускников навык смыслового чтения, научить их извлекать нужную информацию, предварительно проанализировав ее. При этом следует принять во внимание работу с различными формами представления информации (таблицы, схемы, диаграммы и т.д.), учащиеся без труда должны уметь переходить от одного представления данных к другому.

1.5 Кодификатор элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене

ОГЭ – форма государственной итоговой аттестации (ГИА) по образовательным программам основного общего образования (ООО), которая проводится с 2016 года в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения ГИА по образовательным программам ООО, утверждённым приказом Министерства просвещения РФ и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 07.11.2018 № 189/1513.

Экзамен по математике в 9-м классе является обязательным, его цель – определение уровня усвоения выпускниками учебного материала в соответствии с требованиями государственного стандарта и программы, овладение ими математической компетентности.

Для проведения ОГЭ используются КИМ, структуру, содержание (в том числе перечень контролируемых учебных элементов) которых отражает документ, называемый кодификатором проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания (далее – кодификатор). Анализ кодификатора поможет учителю выбрать правильную стратегию подготовки к экзамену, ведь при организации обобщающего повторения следует повторять только те темы, которые входят в обязательный минимум содержания образовательной программы ООО. Данный перечень, необходимый для успешной сдачи экзамена по математике в 2020 году, можно найти во втором разделе кодификатора (Приложение 1).

Вывод по главе 1

Уровень сформированности знаний, умений и навыков будущих выпускников является критерием оценки эффективности работы учителя. Учитель должен спланировать свою деятельность по подготовке к основному государственному экзамену так, чтобы освоенный материал стал надежным фундаментом знаний, на основе которого будут закладываться будущие успехи девятиклассников. Важным и незаменимым этапом подготовки должна стать организация обобщающего повторения, способствующего осознанному усвоению школьниками теоретических знаний, успешному их применению в решении задач и ликвидирующего пробелы в знаниях по той или иной теме.

Стоит помнить, что особенность предмета математики заключается в логической связи нового учебного материала с ранее пройденным. Однако не каждому ученику удастся сохранить приобретенные знания, поэтому для предупреждения забывания целесообразно проводить повторительно-обобщающие уроки на протяжении всех лет обучения в школе. Такие уроки помогут избежать трудностей в изучении новых понятий, закрепят их в системе знаний и умений учащихся [18].

В свою очередь необходимость обобщающего повторения при подготовке к основному государственному экзамену по математике обуславливается особенностями функционирования человеческой памяти и закономерностями процесса усвоения знаний школьниками. Их прочность обеспечат описанные выше приемы мыслительной деятельности.

Ведущим компонентом успешного прохождения итоговой аттестации является образовательный аспект [3]. Чтобы учащиеся смогли овладеть необходимой математической компетентностью, при подготовке к предстоящему экзамену, важно использовать материалы, отражающие его специфику, например, КИМы. Рассмотрение элементов содержания в кодификаторе делает возможным согласовать объем имеющихся у учащихся знаний, умений и навыков, необходимых для сдачи экзамена, и организовать «точечное» повторение материала.

Таким образом, успешная сдача ОГЭ определяется осуществлением грамотной подготовки учащихся, основополагающей частью которой станет обобщающее повторение.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

2.1 Система работы по подготовке к ОГЭ по математике

Исследование по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике проводилось на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей №142 г. Челябинска» в 9-3 классе. В опытной работе участвовало 26 человек (12 мальчиков и 14 девочек). На исследование отводилось 5 часов в неделю в соответствии с рабочей программой учебного предмета «Математика» школы.

Перед разработкой будущей системы работы с девятиклассниками по подготовке к итоговой аттестации была проведена входная диагностическая работа, состоящая из 4-х вариантов и включающая задания №6-9, 11, 13, 15-18 типовых экзаменационных вариантов из пособия [15] под редакцией Ивана Валерьевича Ященко – руководителя комиссии по разработке КИМ. Распределение заданий данной работы по разделам курса математики выглядит следующим образом:

- a. «Числа и вычисления» – 2 задания.
- b. «Координаты на прямой и плоскости» – 1 задание.
- c. «Алгебраические выражения» – 1 задание.
- d. «Уравнения и неравенства» – 2 задания.
- e. «Функции и графики» – 1 задание.
- f. «Геометрия» – 3 задания.

Диагностическая работа показала качество математической подготовки учащихся, сильные и слабые стороны школьников. На основе полученных результатов был сделан вывод об уровне овладения математическим содержанием базового уровня (Таблица 4).

Таблица 4 – Общий уровень овладения базовым математическим содержанием учащимися 9-3 класса на диагностическом этапе

Общий уровень овладения базовым математическим содержанием	Количество учеников	В процентном соотношении
Низкий	6	23,08%
Ниже среднего	10	38,46%
Средний	8	30,77%
Высокий	2	7,69%

Высокий уровень соответствует оценке «5», лишь 2 ученика (7,69%) продемонстрировали качественную подготовку к итоговой аттестации. Средний уровень (оценка «4») показали 8 человек (30,77%); у наибольшего количества человек, а именно 10-ти (38,46%), результатом диагностической работы стал показатель ниже среднего или оценка «3»; 6 учеников (23,08%) не справились с работой, показав низкий уровень овладения математическим содержанием базового уровня (оценка «2»).

Анализ результатов диагностической работы, в первую очередь, показал слабо развитые вычислительные навыки. У учащихся возникали трудности с выполнением действий с десятичными дробями и со степенями с целым показателем. По этой же причине учащиеся плохо справились с заданиями, содержащими квадратные уравнения или неравенства: зная теоретический материал (формулы корней квадратного уравнения), допустили вычислительные ошибки. Хорошо усвоенными темами можно считать «Линейное уравнение» и «Линейные неравенства с одной переменной», так как задания, содержащие данные элементы, показали высокий процент выполнения. Стоит отметить, что ученики плохо ориентировались в заданиях из раздела «Геометрия». В ходе работы над ошибками выяснялось, что сложности возникли из-за частичного забывания материала.

Основываясь на результатах диагностической работы, а также на анализе опыта учителей по организации обобщающего повторения, была

разработана система работы по подготовке к основному государственному экзамену, включающая в себя следующие компоненты:

- a) планирование работы с учетом элементов содержания в кодификаторе, информирование учащихся о содержании КИМ;
- b) включение в систему уроков упражнений, направленных на развитие вычислительной культуры учащихся;
- c) интернет-ресурсы как дополнительная подготовка на уроках и как самостоятельная подготовка учащихся;
- d) проведение консультаций (один час в неделю);
- e) использование наглядных таблиц для повторения, обобщения и систематизирования знаний учащихся;
- f) использование мультимедийных презентаций;
- g) проведение повторительно-обобщающих уроков (один час в неделю).

2.2 Конспекты повторительно-обобщающих уроков в 9-м классе в рамках подготовки к ОГЭ

В рамках опытной работы было разработано и проведено 5 повторительно-обобщающих уроков по ключевым разделам курса математики, определяемых кодификатором («Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Геометрия»).

Данный параграф содержит технологические карты и конспекты уроков по темам «Методы решения систем уравнений с двумя переменными» (раздел «Уравнения и неравенства») и «Треугольники» (раздел «Геометрия»). В Таблице 5 приведена технологическая карта урока по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными».

Таблица 5 – Технологическая карта урока по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

<i>1</i>	<i>2</i>
Тема урока:	«Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

Продолжение таблицы 5

1		2
Цель:		Повторить и обобщить материал по теме «Методы решения систем уравнений», закрепить его в системе знаний учащихся, а также подготовить учащихся к итоговой аттестации
Задачи:	образовательные	Актуализация и систематизация навыков по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»
	развивающие	Развитие вычислительных и графических навыков, навыков самостоятельной деятельности, умение анализировать, сопоставлять, обобщать, формулировать вывод
	воспитательные	Воспитать стремление к получению новых знаний, к достижению цели
Понятия:		Решение системы уравнений с двумя переменными, методы решения систем уравнений с двумя переменными: метод подстановки, метод алгебраического сложения, графический метод
Методы обучения:		Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный
Формы организации познавательной деятельности:		Фронтальная, индивидуальная
Планируемый результат:	Универсальные учебные действия (УУД)	Предметные: – оперировать понятиями: решение системы уравнений с двумя переменными, методы решения систем уравнений с двумя переменными: метод подстановки, метод алгебраического сложения, графический метод; – решать системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы.
		Метапредметные: – способность к анализу, рефлексии и планированию собственных действий, определять логику решения учебно-практических задач, планировать, контролировать и корректировать ход решения учебной задачи; – развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования.
		Личностные: – формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе; – развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

Продолжение таблицы 5

1		2	
Оборудование:		Доска, персональный компьютер, проектор, экран, карточки с теоретическим материалом, мультимедийная презентация	
Литература:		Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вестана-Граф, 2018 [11]	
Ход урока:			
Этап урока	Содержание этапа урока	Время	Предполагаемый итог реализации этапа
Организационный момент	Приветствие учеников, работа с журналом: выявление отсутствующих в классе	1 минута (далее – мин.)	Концентрация внимания
Проверка домашнего задания, актуализация знаний	Актуализация умений и навыков учащихся через объяснение домашнего задания	5 мин.	Подготовка к работе, восприятию материала
Мотивация учебной деятельности учащихся, постановка цели урока	Постановка темы урока, ее актуальность и важность при подготовке к ОГЭ	1 мин.	Побуждение мотивации к повторению материала, определение цели урока
Обобщение и систематизация теоретического материала	Самостоятельное повторение учебного материала с помощью карточек, проведение фронтального опроса	3 мин.	Систематизирование знаний, осознание учебного материала
Закрепление изученного материала	Систематизация учебного материала с помощью решения учебных задач	18 мин.	Закрепление полученных знаний
Контроль усвоения материала	Привлечение средств ЭОР («Kahoot!») для проведения проверочной работы	12 мин.	Применение полученных знаний, выставление оценок
Постановка домашнего задания	Постановка домашнего задания, инструктаж по его выполнению	2 мин.	Домашняя подготовка класса к следующему уроку
Подведение итогов урока, рефлексия	Опрос учащихся	2 мин.	Актуализация полученных знаний, оценка своих достижений

Конспект урока №1

Тип урока: повторительно-обобщающий урок.

Тема урока: «Методы решения систем уравнений с двумя переменными».

Цели урока:

1. Повторить и обобщить материал по теме «Методы решения систем уравнений», закрепить его в системе знаний учащихся. Подготовить учащихся к итоговой аттестации.

2. Развить вычислительные и графические навыки учащихся, а также навыки самостоятельной деятельности. Способствовать формированию интеллектуальных умений с помощью обобщения материала.

3. Воспитать в учащихся стремление к получению новых знаний, к достижению цели.

Структура урока:

1. Организационный момент (1 мин.).
2. Проверка домашнего задания, актуализация знаний (5 мин.).
3. Мотивация учебной деятельности учащихся, постановка цели урока (1 мин.).
4. Обобщение и систематизация теоретического материала (3 мин.).
5. Закрепление изученного материала (18 мин.).
6. Контроль усвоения материала (12 мин.).
7. Постановка домашнего задания (2 мин.).
8. Подведение итогов урока, рефлексия (2 мин.).

Ход урока:

1. Организационный момент (1 мин.).
– Здравствуйте! Присаживайтесь. Проверьте свою готовность к уроку. Отметим отсутствующих и начнем наш урок.
2. Проверка домашнего задания, актуализация знаний (5 мин.).
– В вашем домашнем задании была система уравнений с двумя переменными, которую вам нужно было решить. Что значит решить

систему уравнений? (Значит найти все пары чисел (x, y) , являющиеся решением, или доказать, что их нет). Рассмотрим систему уравнений из вашего домашнего задания:

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

– Кто, чтобы решить ее, выражал y из второго уравнения и подставлял полученный результат в первое, а затем решал полученное уравнение с одной переменной – x ?

$$\begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ y = 5 - 2x. \end{cases}$$

$$4x - 2(5 - 2x) = 2;$$

$$4x - 10 + 4x = 2;$$

$$4x - 10 + 4x = 2;$$

$$8x = 12;$$

$$x = 1,5.$$

– Далее для вычисления переменной y вы подставляли найденное значение x в одно из уравнений системы: $y = 5 - 2 * 1,5$, тогда $y = 2$.

– Ответом является пара чисел $(1,5; 2)$.

– Есть среди вас те, кто вспомнил, что любое уравнение системы можно умножить или разделить на число, отличное от нуля, и разделил первое уравнение на 2?

$$\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

– Как вы увидели, в полученной системе уравнений с двумя переменными можно выразить y через x из первого уравнения и подставить полученное выражение во второе уравнение системы. Найти x , а затем y .

– Кто помнит, как называется данный метод решения? (Метод подстановки).

– Однако систему, которую мы получили, разделив первое уравнение на 2 можно решить гораздо проще, временно исключив переменную y путем сложения уравнений. Сложить уравнения – значит по отдельности

составить сумму левых частей, сумму правых частей уравнений и полученные суммы приравнять. Что получим?

$$+ \begin{cases} 2x - y = 1, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

$$2x - y + 2x + y = 1 + 5;$$

$$4x = 6;$$

$$x = 1,5.$$

– Теперь можно найденное значение x подставить в любое уравнение системы, например, во второе:

$$2 * 1,5 + y = 5;$$

$$y = 5 - 3;$$

$$y = 2.$$

– Ответ – пара чисел $(1,5; 2)$. Данный метод называется методом алгебраического сложения. Как вы заметили, от выбора метода решения системы уравнения, сами решения не поменяются.

– Несмотря на то, что метод называется алгебраического сложения, мы также можем вычитать уравнения системы друг из друга. Рассмотрим эту же систему:

$$\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

– Если из второго уравнения вычесть первое, то получим:

$$2x + y - 2x + y = 4.$$

– Откуда, естественно, $y = 2, x = 1,5$.

– Чтобы вспомнить последний метод решения систем уравнений с двумя переменными, постройте в своих тетрадях графики уравнений на одной координатной плоскости.

– Итак, оба уравнения – линейные, а значит, графиками являются прямые. Построив их, что вы увидели? (Они пересекаются в одной точке (рисунок 3)). Можете ли вы назвать координаты этой точки пересечения? $(1,5; 2)$.

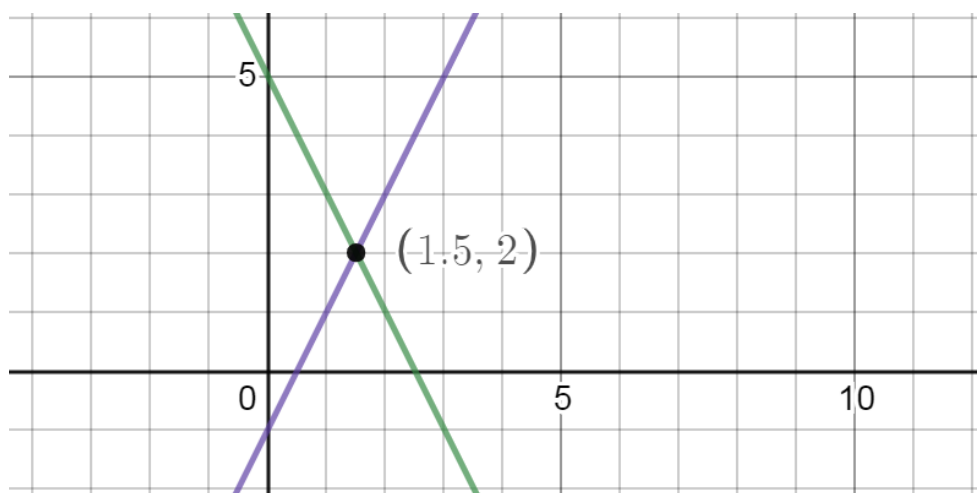


Рисунок 3 – Графики уравнений, входящих в систему $\begin{cases} 4x - 2y = 2, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$

– Такой метод решения называется графическим.

3. Мотивация учебной деятельности учащихся, постановка цели урока (1 мин.).

– В кодификаторе прописано, что вы должны уметь решать системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы. Системы уравнений встречаются как в первой, так и во второй части ОГЭ (задания №9 и 21), очень важно вспомнить все методы их решения, а на самом экзамене выбрать наиболее рациональный. Как вы думаете, как звучит тема сегодняшнего урока? (Методы решения систем уравнений с двумя переменными). Пока вы записываете число и тему урока, я раздам вам памятки с теоретическим материалом (рисунок 4).

Решением системы уравнений с двумя переменными называют пару значений переменных, обращающих каждое уравнение в правильное равенство.

Решить систему уравнений — значит найти все её решения или доказать, что решений нет.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ПОДСТАНОВКИ

Чтобы решить систему линейных уравнений методом подстановки, надо:

- 1) выразить из любого уравнения системы одну переменную через другую;
- 2) подставить во второе уравнение системы вместо этой переменной выражение, полученное на первом шаге;
- 3) решить уравнение с одной переменной, полученное на втором шаге;
- 4) подставить найденное значение переменной в выражение, полученное на первом шаге;
- 5) вычислить значение второй переменной;
- 6) записать ответ.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ СЛОЖЕНИЯ

Чтобы решить систему линейных уравнений методом сложения, надо:

- 1) подобрав «выгодные» множители, преобразовать одно или оба уравнения системы так, чтобы коэффициенты при одной из переменных стали противоположными числами;
- 2) сложить почленно левые и правые части уравнений, полученных на первом шаге;
- 3) решить уравнение с одной переменной, полученное на втором шаге;
- 4) подставить найденное на третьем шаге значение переменной в любое из уравнений исходной системы;
- 5) вычислить значение второй переменной;
- 6) записать ответ.

ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ

Чтобы решить систему линейных уравнений методом графическим методом, надо:

- 1) построить на одной координатной плоскости графики уравнений, входящих в систему;
- 2) найти координаты всех точек пересечения построенных графиков;
- 3) полученные пары чисел и будут искомыми решениями.

Рисунок 4 – Теоретический материал для учащихся на тему «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

4. Обобщение и систематизация теоретического материала (3 мин.).

– Одно из ваших заданий на дом – вклеить данную карточку в тетрадь. Сейчас внимательно прочитайте теоретический материал, после чего вам предстоит ответить на вопросы. Фронтальный опрос:

а. Что называют решением системы уравнений с двумя переменными? (Пара значений переменных, обращающих каждое уравнение в верное равенство).

б. Что значит решить систему уравнений? (Значит найти все ее решения или доказать, что их нет).

с. Какие существуют методы решения систем уравнений? (Метод подстановки, метод алгебраического сложения и графический метод).

5. Закрепление изученного материала (18 мин.).

– Мы знаем, что основная трудность, с которой приходится сталкиваться на экзамене, заключается в формулировке заданий в вариантах ОГЭ. Зачастую в ответ просят записать сумму решений системы. Поэтому сегодня на уроке будут присутствовать задачи из открытого банка заданий ОГЭ и сайта «РЕШУ ОГЭ». Задания представлены на экране (рисунок 5).

№1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x + y = 10, \\ x + 3y = -3. \end{cases}$
В ответе запишите сумму решений системы.

№2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3, \\ 2x - y = 9. \end{cases}$
В ответе запишите сумму решений системы.

№3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x^2 + y = 6, \\ 4x^2 - y = 1. \end{cases}$

№4. Определите количество решений системы уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ xy = 1. \end{cases}$

№5. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + 4y^2 = 25, \\ 3x^2 + 12y^2 = 25x. \end{cases}$

№6. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - y = -1, \\ -x + 2y = 7. \end{cases}$
В ответе запишите сумму решений системы.

Рисунок 5 – Задания по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

– Внимательно посмотрим на задание №1. Нам нужно решить систему уравнений, причем в ответ записать сумму решений системы. Как найти сумму решений системы? (Сложить полученные x и y). Какой метод решения будет наиболее рациональным для данной системы уравнений? (Метод подстановки). Причем мы можем выразить либо y через x из первого уравнения, либо x через y из второго. Решающий у доски сам

выберет наиболее удобный для него способ, остальные работают самостоятельно в своих тетрадях.

$$\begin{cases} 4x + y = 10, \\ x + 3y = -3. \end{cases}$$

Выразим y через x :

$$\begin{cases} y = 10 - 4x, \\ x + 3y = -3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 10 - 4x, \\ x + 3(10 - 4x) = -3. \end{cases}$$

$$x + 30 - 12x = -3;$$

$$-11x = -33;$$

$$x = 3.$$

Отсюда $y = 10 - 4 * 3, y = -2$.

Сумма решений системы: $x + y = 3 + (-2) = 1$.

Ответ: 1.

– Задача №2 подобна первой, однако здесь очевидны сразу несколько методов решения. Какой будет наиболее рациональным? (Метод алгебраического сложения).

$$+ \begin{cases} x + y = 3, \\ 2x - y = 9. \end{cases}$$

$$x + y + 2x - y = 3 + 9;$$

$$3x = 12;$$

$$x = 4.$$

Если $x = 4$, то $y = -1$.

Сумма решений системы: $x + y = 4 + (-1) = 3$.

Ответ: 3.

– В задании №3 в ответ необходимо записать решение системы.

Очевидно, что рациональнее выбрать метод алгебраического сложения.

$$+ \begin{cases} 3x^2 + y = 6, \\ 4x^2 - y = 1. \end{cases}$$

$$3x^2 + y + 4x^2 - y = 6 + 1;$$

$$7x^2 = 7;$$

$$x^2 = 1.$$

Откуда $x = 1$ или $x = -1$.

Если $x = 1$, то $y = 3$.

Если $x = -1$, то $y = 3$.

Ответ: $(-1; 3); (1; 3)$.

– Прочитав задание №4, ответьте, нужно ли находить решение системы? (Нет). Каким образом можно определить количество решений? (Найти количество точек пересечения графиков уравнений, входящих в систему). Что является графиком первого уравнения? ($x^2 + y^2 = 9$, графиком является окружность с центром в начале координат и радиусом 3). Можете сказать, что является графиком второго уравнения? ($xy = 1$, график – гипербола, ветви которой расположены в I и III четвертях). Количество точек пересечения можно увидеть на рисунке 6.

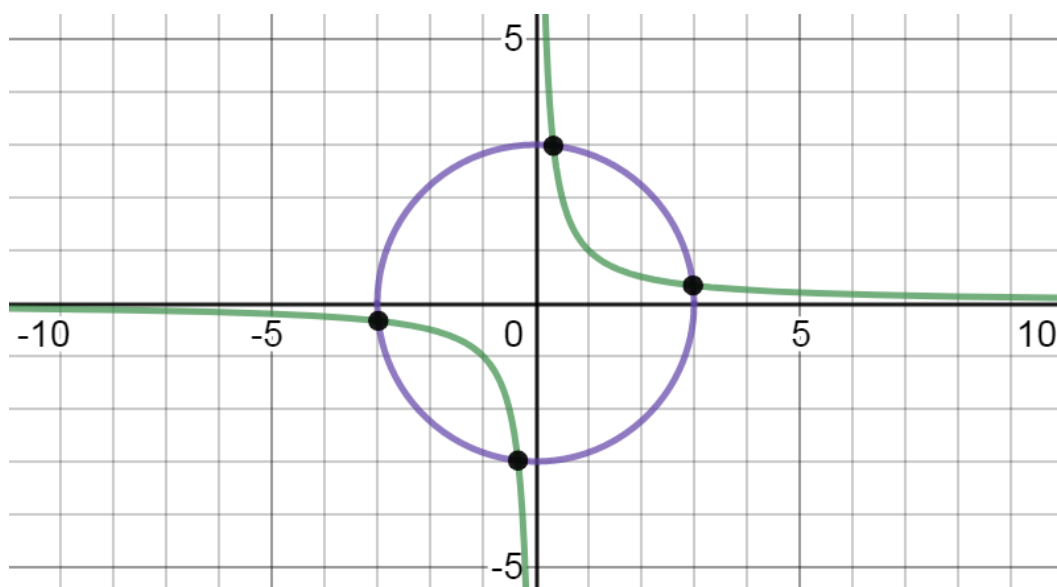


Рисунок 6 – Графический метод решения задания №4

Ответ: система имеет 4 решения.

– Чтобы решить задание №5, нужно выполнить некоторые преобразования. Что можно сделать? (Умножить первое уравнение системы на 3 и применить метод алгебраического сложения, вычтя первое уравнение из второго).

$$\begin{cases} x^2 + 4y^2 = 25, \\ 3x^2 + 12y^2 = 25x. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 + 12y^2 = 75, \\ 3x^2 + 12y^2 = 25x. \end{cases}$$

$$3x^2 + 12y^2 - 3x^2 - 12y^2 = 25x - 75;$$

$$25x = 75;$$

$$x = 3.$$

Подставим полученное значение x в первое уравнение системы:

$$3^2 + 4y^2 = 25;$$

$$4y^2 = 16;$$

$$y^2 = 4.$$

Откуда $y = 2$ или $y = -2$.

Ответ: $(3; -2); (3; 2)$.

– Задание №6 решаем самостоятельно в тетрадях, ответ проверим.

$$\begin{cases} 3x - y = -1, \\ -x + 2y = 7. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 3x + 1, \\ -x + 2(3x + 1) = 7. \end{cases}$$

$$-x + 6x + 2 = 7;$$

$$x = 1.$$

Тогда $y = 3 * 1 + 1, y = 4$.

Сумма решений системы: $x + y = 1 + 4 = 5$.

Ответ: 5.

6. Контроль усвоения материала (12 мин.).

– Усвоить материал нам поможет онлайн-викторина от сервиса «Kahoot!» [14]. Вам понадобятся ваши смартфоны и доступ к интернету. Зайдите, пожалуйста, на сайт www.kahoot.it и введите пин-код игры, который вы видите на экране. Затем введите ваши фамилию и имя в поле «Nickname» и нажмите кнопку «Ok, go!». Вас ожидает 6 вопросов с 4 вариантами ответов (Приложение 2), ваша задача – ответить правильно на все вопросы викторины. Кстати, у каждого вопроса есть таймер от 30

секунд до 4 минут, от правильности и быстроты ответа зависит количество набранных вами баллов, победители игры получают оценку «5». Начинаем игру.

7. Постановка домашнего задания (2 мин.).

– Напоминаю, что дома вам необходимо вклеить теоретический материал в тетрадь. А также выполнить задания, которые можно увидеть на экране (рисунок 7). Обратите внимание на то, каким методом нужно решить ту или иную систему. Есть вопросы по домашнему заданию?

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

- Решите методом подстановки систему уравнений:
1) $\begin{cases} 4x + y = 12, \\ 7x + 2y = 20; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 6x - y = -1, \\ 2x - 3y = -11. \end{cases}$
- Решите систему уравнений методом сложения:
1) $\begin{cases} 4x - y = 20, \\ 4x + y = 12; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} -5x + 7y = 2, \\ 8x + 7y = 15. \end{cases}$
- Решите методом подстановки систему уравнений:
1) $\begin{cases} x - y = 3, \\ xy = 28; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} y - 2x^2 = 2, \\ 3x + y = 1. \end{cases}$
- Решите графически систему уравнений:
1) $\begin{cases} y = x + 2, \\ xy = 8; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} y = x^2 - 4, \\ 2x + y = -1. \end{cases}$
- Докажите, что парабола $y = 4x^2 - 3x + 6$ и прямая $y = x + 5$ имеют одну общую точку, найдите координаты этой точки.

Рисунок 7 – Домашнее задание по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

8. Подведение итогов урока, рефлексия (2 мин.).

– Итак, наш урок подошел к концу. Как вы думаете, после сегодняшнего урока справитесь ли вы с решением систем уравнений на экзамене? Достигли ли мы цели урока? Обоснуйте ваш ответ. Остались ли вопросы по сегодняшнему материалу?

– Спасибо за урок! До новых встреч!

Таблица 6 содержит технологическую карту урока по теме «Треугольники».

Таблица 6 – Технологическая карта урока по теме «Треугольники»

1		2
Тема урока:		«Треугольники»
Цель:		Повторить и обобщить материал по теме «Треугольники», закрепить его в системе знаний учащихся, а также подготовить учащихся к итоговой аттестации
Задачи:	образовательные	Актуализация и систематизация навыков по теме «Треугольники»
	развивающие	Развитие вычислительных, навыков выполнения чертежей и решения геометрических задач, умение анализировать, сопоставлять, обобщать
	воспитательные	Воспитать стремление к получению новых знаний, к достижению цели
Понятия:		Треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, равнобедренный треугольник и его свойства, равносторонний треугольник, признаки равенства треугольников, сумма углов треугольника
Методы обучения:		Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный
Формы организации познавательной деятельности:		Фронтальная, индивидуальная, групповая
Планируемый результат:	УУД	Предметные: – оперировать понятиями: треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, равнобедренный треугольник и его свойства, равносторонний треугольник, признаки равенства треугольников, сумма углов треугольника; – применять геометрические факты для решения планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов), доказывать геометрические утверждения, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи
		Метапредметные: – способность к анализу, рефлексии и планированию собственных действий, определять логику решения учебно-практических задач, планировать, контролировать и корректировать ход решения учебной задачи; – развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования.
		Личностные: – формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе; – развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

Продолжение таблицы 6

Оборудование:	Доска, персональный компьютер, проектор, экран, карточки с заданиями, мультимедийная презентация		
Литература:	Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014 [4]		
Ход урока:			
Этап урока	Содержание этапа урока	Время	Предполагаемый итог реализации этапа
Организационный момент	Приветствие учеников, работа с журналом: выявление отсутствующих в классе	1 мин.	Концентрация внимания
Мотивация учебной деятельности учащихся, актуализация знаний	Актуализация умений и навыков учащихся через самостоятельное выполнение задания на установление соответствия	4 мин.	Подготовка к работе, восприятию материала
Постановка цели урока	Постановка темы урока, ее актуальность и важность при подготовке к ОГЭ	1 мин.	Побуждение мотивации к повторению материала, определение цели урока
Обобщение и систематизация теоретического материала	Повествование учебного материала, наглядное изображение треугольника и его элементов на доске	5 мин.	Систематизирование знаний, осознание учебного материала
Закрепление изученного материала	Систематизация учебного материала с помощью решения учебных задач	23 мин.	Закрепление полученных знаний
Контроль усвоения материала	Проверочная работа с последующей взаимной проверкой	8 мин.	Применение полученных знаний
Подведение итогов урока, рефлексия	Опрос учащихся	2 мин.	Актуализация полученных знаний, оценка своих достижений, выставление оценок
Постановка домашнего задания	Постановка домашнего задания, инструктаж по его выполнению	1 мин.	Домашняя подготовка класса к следующему уроку

Конспект урока №2

Тип урока: повторительно-обобщающий урок.

Тема урока: «Треугольники».

Цели урока:

1. Повторение и обобщение таких ключевых понятий темы «Треугольники», как сумма углов треугольника, медианы, биссектрисы и высоты треугольника, равнобедренный и равносторонний треугольник, равенство треугольников. Подготовка учащихся к итоговой аттестации.

2. Развитие вычислительных навыков учащихся, навыков выполнения чертежей и решения геометрических задач. Формирование интеллектуальных умений с помощью обобщения материала.

3. Воспитание в учащихся стремление к получению новых знаний, к достижению цели.

Структура урока:

1. Организационный момент (1 мин.).
2. Мотивация учебной деятельности учащихся, актуализация знаний (4 мин.).
3. Постановка цели урока (1 мин.).
4. Обобщение и систематизация теоретического материала (5 мин.).
5. Закрепление изученного материала (23 мин.).
6. Контроль усвоения материала (8 мин.).
7. Подведение итогов урока, рефлексия (2 мин.).
8. Постановка домашнего задания (1 мин.).

Ход урока:

1. Организационный момент (1 мин.).
– Здравствуйте! Присаживайтесь. Проверьте свою готовность к уроку. Отметим отсутствующих и начнем наш урок.
2. Мотивация учебной деятельности учащихся, актуализация знаний (4 мин.).

– Сейчас на парту вы получите карточку с заданием. Как вы можете увидеть, в первой строке Таблицы 7 до полноты картины не достает некоторых слов.

Таблица 7 – Задание по теме «Треугольники»

Треугольник – это ...	Треугольник называется равносторонним... Треугольник называется равнобедренным... В равнобедренном треугольнике...	Сумма углов треугольника... Внешний угол треугольника – это... Он равен....	Медиана треугольника – это... Они...	Биссектриса угла треугольника – это... Их точка пересечения ...	Высота треугольника – это...

– Ваша задача – работая в парах, верно определить недостающую фразу из списка и вписать в поле второй строки таблицы букву, соответствующую этой фразе.

Список выражений:

- г – равна 180° ;
- и – отрезок биссектрисы угла, соединяющий вершину треугольника с точкой противоположной стороны;
- л – сумме двух других углов треугольника, не смежных с ним;
- у – углы при основании равны, а биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой;
- ь – отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны;
- к – является центром вписанной окружности треугольника;
- р – если все его стороны равны;
- и – перпендикуляр, проведенный из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону треугольника;
- о – угол, смежный с каким-нибудь углом данного треугольника;
- т – геометрическая фигура, образованная тремя точками, не лежащими на одной прямой, и тремя попарно соединенными отрезками;

– n – пересекаются в одной точке и делятся ею в отношении 2:1, считая от вершин треугольника;

– e – если две его стороны равны.

– Заполнив таблицу, какое слово вы получили? (Треугольники).

– Сегодняшний урок станет первым по повторению главы «Треугольники». Записываем в тетрадь число и тему урока.

3. Постановка цели урока (1 мин.).

– Как вы думаете, о чем мы сегодня будем говорить? Какие основные понятия данной главы мы с вами рассмотрим?

– Очень важно закрепить данный материал в системе знаний, так как треугольники и их элементы встречаются как в первой, так и во второй части ОГЭ (задания №16-20 и 24-26). Вы должны уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов), изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Сегодня мы повторим следующие проверяемые заданиями экзамена понятия:

a. Треугольник.

b. Высота, медиана и биссектриса треугольника.

c. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

d. Признаки равенства треугольников.

e. Сумма углов треугольника.

4. Обобщение и систематизация теоретического материала (5 мин.).

– Итак, треугольником называется геометрическая фигура, образованная тремя точками, не лежащими на одной прямой, и тремя попарно соединенными отрезками, и обозначается как Δ . Точки называются вершинами треугольника, а отрезки – сторонами треугольника. Углы, образованные отрезками, выходящими из вершин треугольника, называются углами треугольника. На рисунке 8 изображен

$\triangle ABC$ (или $\triangle BCA$ или $\triangle CAB$), где A, B, C – вершины, AB, BC и CA (или c, a и b) – стороны, $\angle A, \angle B, \angle C$ – углы (или $\angle\alpha, \angle\beta, \angle\gamma$ или $\angle CAB, \angle ABC, \angle BCA$).

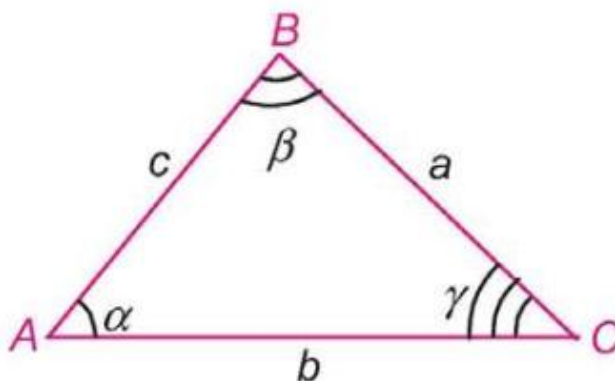


Рисунок 8 – $\triangle ABC$

– Вспомним, какие два треугольника называются равными: если три стороны и три угла одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны. Сколько существует признаков равенства треугольников? Назовите их.

- I признак равенства (по двум сторонам и углу между ними);
- II признак равенства (по двум стороне и двум прилежащим к ним углам);
- III признак равенства (по трем сторонам).
- Таким образом, чтобы утверждать, что два треугольника равны, достаточно знать равенство трех пар соответствующих элементов.

– Вы уже вспомнили, что существует 3 типа треугольников по сторонам: равнобедренные, равносторонние и разносторонние. Равнобедренным называется треугольник, у которого две стороны равны. Равные стороны называют боковыми сторонами, а оставшуюся сторону – основанием треугольника. Стоит помнить важное свойство равнобедренного треугольника: в нем углы при основании равны. Если все стороны треугольника равны, то такое треугольник называется равносторонним.

– Важнейшей теоремой геометрии, которую нужно всегда помнить, является теорема о сумме углов треугольника, она гласит, что сумма углов треугольника равна 180° .

– Также в любом треугольнике можно провести биссектрису, медиану и высоту. Их определения вы уже сегодня вспомнили.

5. Закрепление изученного материала (23 мин.).

– Некоторые задания, которые мы сегодня с вами будем решать взяты из пособия руководителя комиссии по разработке КИМ, а также с сайта «РЕШУ ОГЭ». Они представлены на экране (рисунок 9). Подобные задачи вы увидите на экзамене в заданиях №16 и 25.

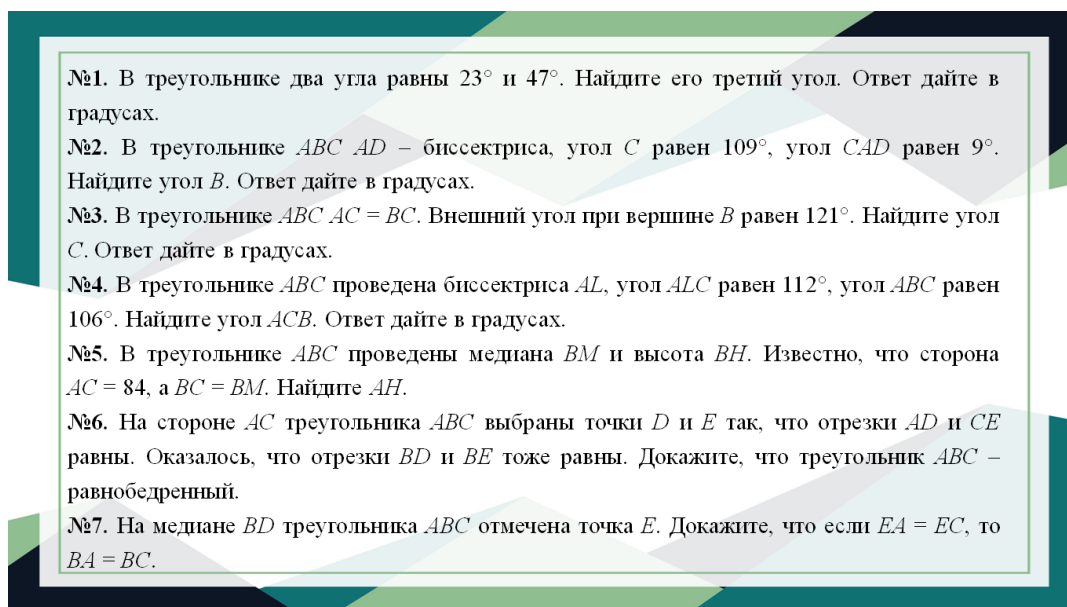


Рисунок 9 – Задания по теме «Треугольники»

Задача №1. В треугольнике два угла равны 23° и 47° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Дано: $\triangle ABC$, $\angle A = 23^\circ$, $\angle B = 47^\circ$.

Найти: $\angle C$.

Решение. Сумма углов $\triangle ABC$ равна 180° , тогда $\angle C = 180^\circ - 23^\circ - 47^\circ = 110^\circ$.

Ответ: 110.

Задача №2. В треугольнике ABC (рисунок 10) AD – биссектриса, угол C равен 109° , угол CAD равен 9° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.

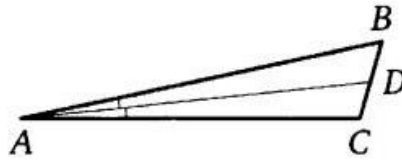


Рисунок 10 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, AD – биссектриса, $\angle C = 109^\circ$, $\angle CAD = 9^\circ$.

Найти: $\angle B$.

Решение. AD – биссектриса, тогда $\angle A$ вдвое больше $\angle CAD$, $\angle A = 18^\circ$.

Сумма углов $\triangle ABC$ равна 180° , тогда $\angle B = 180^\circ - 18^\circ - 109^\circ = 53^\circ$.

Ответ: 53.

Задача №3. В треугольнике ABC (рисунок 11) $AC = BC$. Внешний угол при вершине B равен 121° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.

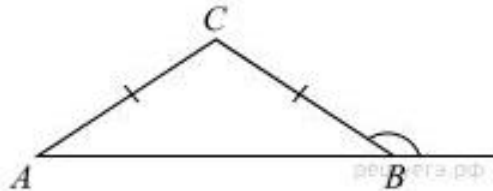


Рисунок 11 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, $AC = BC$, $\angle \beta = 121^\circ$.

Найти: $\angle C$.

Решение. Сумма смежных углов равна 180° , тогда $\angle B = 180^\circ - \angle \beta = 180^\circ - 121^\circ = 59^\circ$.

Треугольник ABC – равнобедренный, т.к. $AC = BC$, значит, $\angle A = \angle B = 59^\circ$. Сумма углов $\triangle ABC$ равна 180° , тогда $\angle C = 180^\circ - 59^\circ - 59^\circ = 62^\circ$.

Ответ: 62.

Задача №4. В треугольнике ABC (рисунок 12) проведена биссектриса AL , угол ALC равен 112° , угол ABC равен 106° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

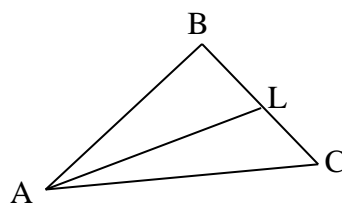


Рисунок 12 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, AL – биссектриса, $\angle ALC = 112^\circ$, $\angle ABC = 106^\circ$.

Найти: $\angle ACB$.

Решение. Пусть $\angle BAL = x$, тогда $\angle LAC = x$, т.к. AL – биссектриса. $\angle BAC = \angle BAL + \angle LAC = 2x$. Сумма углов $\triangle ABC$ равна 180° , тогда $\angle ACB + 2x + 106^\circ = 180^\circ$.

Аналогично, из $\triangle LAC$ следует, что $\angle ACB + x + 112^\circ = 180^\circ$.

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \angle ACB + 2x + 106^\circ = 180^\circ, \\ \angle ACB + x + 112^\circ = 180^\circ. \end{cases}$$

Вычтем из первого уравнения системы второе, получим, что $x = 6^\circ$.

Тогда $\angle ACB = 62^\circ$.

Ответ: 62.

Задача №5. В треугольнике ABC (рисунок 13) проведены медиана BM и высота BH . Известно, что сторона $AC = 84$, а $BC = BM$. Найдите AH .

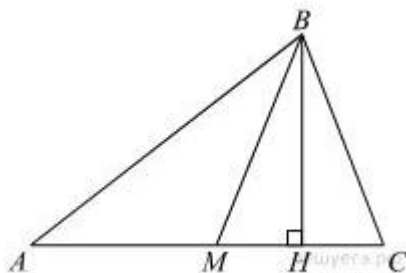


Рисунок 13 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, BM – медиана, BH – высота, $AC = 84$, $BC = BM$.

Найти: AH .

Решение. BM – медиана, тогда $AM = MC = \frac{AC}{2} = 42$. Т.к. $BC = BM$, то $\triangle CBM$ – равнобедренный, тогда высота BH также является медианой, значит, $MH = HC = \frac{MC}{2} = 21$. $AH = AM + MH = 42 + 21 = 63$.

Ответ: 63.

Задача №6. На стороне AC треугольника ABC выбраны точки D и E так, что отрезки AD и CE равны (рисунок 14). Оказалось, что отрезки BD и BE тоже равны. Докажите, что треугольник ABC – равнобедренный.

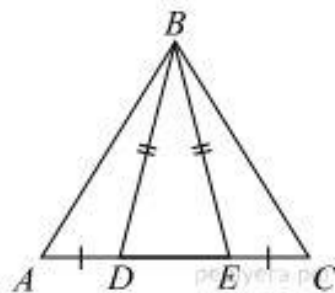


Рисунок 14 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, $AD = CE$, $BD = BE$.

Доказать: $\triangle ABC$ – равнобедренный.

Доказательство. Т.к. $BD = BE$, то $\triangle DEB$ – равнобедренный. Пусть $\angle D = \angle E = x$. Сумма смежных углов равна 180° , тогда $\angle BDA = \angle BEC = 180^\circ - x$.

Рассмотрим $\triangle BDA$ и $\triangle BEC$, у них:

- 1) $BD = BE$ (по условию);
- 2) $DA = EC$ (по условию);
- 3) $\angle BDA = \angle BEC$.

Значит, $\triangle BDA = \triangle BEC$ (по II признаку равенства треугольников). Из равенства треугольников следует равенство сторон: $BA = BC$. В треугольнике ABC две стороны равны, значит $\triangle ABC$ – равнобедренный.

Задача №7. На медиане BD треугольника ABC отмечена точка E (рисунок 15). Докажите, что если $EA = EC$, то $BA = BC$.

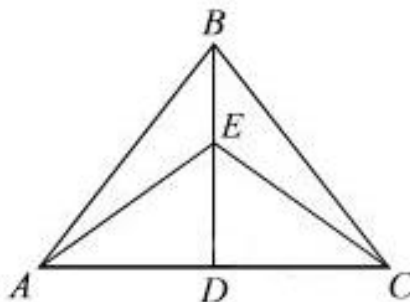


Рисунок 15 – $\triangle ABC$

Дано: $\triangle ABC$, BD – медиана, $EA = EC$.

Доказать: $BA = BC$.

Доказательство. Т.к. $EA = EC$, то $\triangle AEC$ – равнобедренный. Значит, его медиана ED также является высотой. Из этого следует, что $BD \perp AC$.

AC , тогда BD – высота. Но BD по условию является медианой, значит, $\triangle ABC$ – равнобедренный, следовательно, $BA = BC$.

6. Контроль усвоения материала (8 мин.).

– Чтобы проверить, насколько вы усвоили сегодняшний материал, выполним небольшую проверочную работу. В течение 6 минут вам предстоит выполнить 3 задания, подобных тем, которые мы обсуждали в классе. Работаете в тетрадях, пишете номер задания и ответ. Обязательно укажите свой вариант, он соответствует месту, которое вы занимаете. Сейчас я раздам карточки с заданиями (Таблица 8).

Таблица 8 – Проверочная работа по теме «Треугольники»

1 вариант
№1. Укажите номера верных утверждений: 1) сумма углов любого треугольника равна 180° ; 2) точка пересечения медиан треугольника является центром ее вписанной окружности; 3) треугольника с углами 27° , 69° , 84° не существует; 4) если три стороны одного треугольника равны соответственно трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны; 5) если угол равен 56° , то смежный с ним равен 124° . №2. В треугольнике два угла равны 93° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах. №3. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , угол ALC равен 150° , угол ABC равен 127° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.
2 вариант
№1. Укажите номера верных утверждений: 1) сумма смежных углов равна 90° ; 2) треугольника с углами 54° , 65° , 101° не существует; 3) биссектриса равнобедренного треугольника, проведенная из вершины, противоположной основанию, делит основание на две равные части; 4) треугольник с углами 30° , 75° , 75° является равнобедренным; 5) если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны. №2. В треугольнике два угла равны 77° и 46° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах. №3. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , угол ALB равен 140° , угол ACB равен 112° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

– Выполнив работу, обменяйтесь с соседом по парте своими тетрадями. Вас ждет необычный опыт: вы примерите на себя роль учителя. Вы должны проверить и проанализировать ошибки одноклассника, если

таковые имеются. Только будьте объективными! Ключи к заданиям вы увидите на экране (рисунок 16).

1 вариант	2 вариант
№1. 1, 4, 5	№1. 2, 3, 4
№2. 29	№2. 57
№3. 7	№3. 12

Рисунок 16 – Ответы по проверочной работе по теме «Треугольники»

7. Подведение итогов урока, рефлексия (2 мин.).

– Поднимите руки те, кто выполнил все задания без ошибки. Молодцы, сегодня я оцениваю вашу работу на «пять». Поднимите руки, кто сделал одну-две ошибки. Вам следует поработать над материалом урока, дополнительно порешав задачи на сайте «РЕШУ ОГЭ». Если вы допустили ошибки во всех трех заданиях, вам следует самостоятельно изучить материал в учебнике, а также заглянуть на youtube-канал «TutorOnline».

– Теперь я хочу, чтобы каждый из вас продолжил фразу: «Я вспомнил, что...».

– Остались ли вопросы по теме урока?

8. Постановка домашнего задания (1 мин.).

– Учебник с.37 №111, 119, с.71 №228-230, 235.

– Спасибо за урок! До свидания!

2.3 Итоги апробации разработанной системы по подготовке к ОГЭ

Для оценки эффективности разработанной системы по подготовке к ОГЭ, ключевой компонент которой – обобщающее повторение, была

проведена итоговая диагностическая работа. Задания данной работы подобны той, что проводилась на диагностическом этапе, то есть это задания №6-9, 11, 13, 15-18 ОГЭ.

По результатам выполнения учащимися конкретных заданий, представленным в Таблице 9, можно сделать вывод, что после введения системы подготовки к ОГЭ школьники справились с трудностью выполнения некоторых заданий экзамена, таких как выполнение действий с десятичными дробями, решение квадратных уравнений и систем уравнений, решение некоторых планиметрических геометрических задач.

Таблица 9 – Результаты итоговой диагностической работы

№ задания	Умение, требуемые для выполнения задания	Количество учеников, правильно выполнивших задание	В процентном соотношении
6	Умение выполнять действия с десятичными дробями	22	84,62%
7	Умение изображать числа на координатной прямой	18	69,23%
8	Умение выполнять действия со степенями с целым показателем	16	61,54%
9	Умение решать квадратное уравнение	16	61,54%
11	Умение читать графики функций	22	84,62%
13	Умение выполнять преобразования алгебраических выражений	20	76,92%
15	Умение решать систему уравнений	21	80,77%
16	Умение решать задачи по теме «Треугольники»	21	80,77%
17	Умение решать задачи по теме «Окружность»	6	23,08%
18	Умение решать задачи на нахождение площади геометрических фигур	16	61,54%

Результаты итоговой диагностической работы помогли сделать вывод, что уровень овладения математическим содержанием базового уровня в классе в целом вырос (Таблица 10).

Таблица 10 – Общий уровень овладения базовым математическим содержанием учащимися 9-3 класса на заключительном этапе

Общий уровень овладения базовым математическим содержанием	Количество учеников	В процентном соотношении
Низкий	2	7,69%
Ниже среднего	8	30,77%
Средний	12	46,15%
Высокий	4	15,39%

Таким образом, в результате апробации:

- процент качественно подготовленных к итоговой аттестации учеников по сравнению с входной диагностической работой вырос в два раза (с 7,69% до 15,39%), высокий уровень овладения базовым математическим содержанием продемонстрировали 4 человека, получив оценку «5»;

- у наибольшего количества человек, а именно 12-ти (46,15%), результатом итоговой диагностической работы стал средний показатель или оценка «4»;

- уровень ниже среднего (оценка «3») показало 8 человек (30,77%), это на 2 человека (7,69%) меньше, чем на входной диагностической работе;

- в три раза уменьшился процент учеников, не справившихся с работой (с 23,08% до 7,69%), оценку «2» получили 2 человека, показав низкий уровень овладения математическим содержанием базового уровня.

2.4 Методические рекомендации по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике

Проанализировав результаты реализации собственной системы работы по подготовке к ОГЭ, были разработаны следующие методические рекомендации:

1. Включение в систему уроков упражнений, направленных на формирование и развитие вычислительной культуры учащихся.
2. Отработка материала с помощью зачетных работ и мини-диктантов на знание правил и формул.
3. Проведение тренировочных и диагностических работ в режиме ОГЭ, разбор типичных ошибок.
4. Использование в своей работе сборников разных авторов по подготовке к ОГЭ.
5. Включение в работу с учащимися сайтов, где собран теоретический материал, а также сайты, где ученики могут самостоятельно проверить уровень своей подготовки в режиме online.

Вывод по главе 2

Во второй главе была разработана система работы учителя по подготовке к основному государственному экзамену. Основным компонентом этой системы стала организация обобщающего повторения в учебное и внеурочное время. Для прочного и сознательного овладения материалом, необходимым для успешного прохождения итоговой аттестации, в рамках подготовки были проведены повторительно-обобщающие уроки, некоторые конспекты которых включены в главу.

Апробация системы показала улучшение такого показателя, как овладение учащимися базовым математическим содержанием. На основе положительного результата были разработаны методические рекомендации по организации обобщающего повторения, которыми можно активно пользоваться при непосредственной подготовке школьников к экзамену по математике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итоговая аттестация по математике требует от будущих выпускников прочно усвоенных знаний математической теории и умелого применения их на практике. Качество подготовки учащихся к ней во многом зависит от выбранной учителем стратегии по подготовке к экзамену. Так как итоговая работа содержит учебные элементы за весь курс основной школы, важным и незаменимым этапом подготовки должна стать организация обобщающего повторения.

Обобщающее повторение – это систематическое возвращение к ранее изученному материалу, выделение из него основных содержательных и функциональных линий, ключевых фактов и алгоритмов. Именно данный вид повторения позволяет завершить формирование понятий во всем многообразии структурных и функциональных связей способствует осознанному усвоению школьниками теоретических знаний и успешному их применению в решении задач, а также служит интеллектуальному развитию и способствует познавательной самостоятельности учащихся.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы позволил определить роль повторения, его значимость в процессе обучения и при подготовке школьников к основному государственному экзамену. Также в исследовании приведена важность формирования и развития навыков применения приемов мыслительной деятельности для развития памяти учащихся и навыков смыслового чтения для преодоления проблемы неумения выпускников работать с текстом.

В ходе данной работы была выдвинута гипотеза:

Процесс повторения при подготовке к ОГЭ по математике будет эффективным, если: повторение материала будет организовано с учетом принципов дифференциации и индивидуализации обучения и при организации повторения будут использованы ЭОР.

На основании изученной литературы и анализа опыта учителей по организации обобщающего повторения по математике была разработана система работы по подготовке к ОГЭ, основополагающими частями которой стали:

- проведение повторительно-обобщающих уроков;
- включение в систему уроков упражнений, направленных на развитие вычислительной культуры учащихся;
- использование интернет-ресурсов в качестве дополнительной подготовки на уроках и самоподготовки учащихся;
- использование наглядных таблиц для повторения, обобщения и систематизирования знаний учащихся.

Апробация предложенной системы работы учителя по подготовке к ОГЭ показала, что большая часть девятиклассников улучшила уровень овладения обязательным минимумом содержания образовательной программы основного общего образования. За время реализации системы процент качественно подготовленных к итоговой аттестации учеников (оценка «5») вырос в два раза (с 7,69% до 15,39%), а процент учеников с низким уровнем овладения базовым математическим содержанием (оценка «2»), уменьшился в три раза (с 23,08% до 7,69%).

На основе положительного результата были разработаны методические рекомендации по организации обобщающего повторения при подготовке к ОГЭ по математике, что и являлось целью исследования. Таким образом, поставленная цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акрамов С. М. Дидактико-психологические особенности повторительно-обобщающих уроков в процессе обучения обучающихся: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.01 / Акрамов Садриддин Мухриддинович; ТНИИПН. – Душанбе, 2005. – 162 с.
2. Баландина И. С. Залог успешного усвоения материала / И. С. Баландина, Н. А. Викулова, В. Н. Шанкот // Развитие современного образования: от теории к практике: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 64-67.
3. Вартанова О. Б. Организационно-методические аспекты подготовки к ОГЭ по математике / О. Б. Вартанова // Теория и практика современных гуманитарных и естественных наук. Выпуск 5. Часть I: сборник научных статей ежегодной межрегиональной научно-практической конференции. – Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга, 2015. – С. 32-36.
4. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с.
5. Груденов Я. И. Совершенствование методики работы учителя математики: кн. для учителя / Я. И. Груденов. – М.: Просвещение, 1990. – 223 с.
6. Гущин Д. Д. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «РЕШУ ОГЭ» [Электронный ресурс] / Д. Д. Гущин // – URL: <https://oge.sdangia.ru/about> (дата обращения 29.11.2019).
7. Клевцова С. В. Подготовка выпускников девятого класса к итоговой аттестации по математике / С. В. Клевцова // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: материалы III

Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – Т. 1. – С. 155-158.

8. Куркина И. П. Стратегические направления организации и проведения уроков обобщающего повторения с учетом проведенной диагностики пробелов учащихся в решении задач базового и повышенного уровня сложности / И. П. Куркина // Проблемы педагогики. – 2017. – №2 (25). – С. 36-38.

9. Лебедева О. Ю. Методика подготовки к государственной итоговой аттестации. Основные направления организации деятельности / О. Ю. Лебедева, М. А. Николаева // Молодой ученый. – 2018. – №35 (221). – С. 94-96.

10. Манвелов С. Г. Конструирование современного урока математики: кн. для учителя / С. Г. Манвелов. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2005. – 175 с.

11. Мерзляк А. Г. Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вестана-Граф, 2018. – 272 с.

12. Моя школа в online: официальный сайт. – URL: <https://cifra.school/> (дата обращения 04.05.2020).

13. Найденова Н. В. Развитие навыков смыслового чтения на уроках математики / Н. В. Найденова // Вестник научных конференций. – 2017. – №3-1 (19). – С. 77-79.

14. Обучающая онлайн-платформа «Kahoot!»: официальный сайт. – URL: <https://kahoot.com/> (дата обращения 22.11.2019).

15. ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: О-39 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. – М.: Национальное образование, 2020. – 224 с.

16. Организация повторения при подготовке к ОГЭ по математике // ИНФОУРОК библиотека материалов [сайт]. – URL:

<https://infourok.ru/podgotovka-k-oge-po-matematike-1794774.html> (дата обращения 02.03.2020). – Текст: электронный.

17. Применение электронного образовательного ресурса «ЯКласс» при обучении математики // ИНФОУРОК библиотека материалов [сайт]. – URL: <https://infourok.ru/primenenie-obrazovatel'nogo-resursa-yaklass-pri-obuchenii-matematiki-3390589.html> (дата обращения 06.05.2020). – Текст: электронный.

18. Семенова И. Е. Организация обобщающего повторения на уроках математики в индивидуальном обучении / И. Е. Семенова // Научные исследования: теория, методика и практика: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ООО ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – Т. 1. – С. 154-156.

19. ФГБНУ «ФИПИ»: открытый банк заданий ОГЭ: официальный сайт. – URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (дата обращения 29.11.2019).

20. Федоськина О. Д. Подготовка учащихся к итоговой аттестации по математике на уроках и через внеурочную деятельность / О. Д. Федоськина // Журнал «Певзнеровские чтения» – 2015. – № 1. – С. 125-130.

21. Храмова Н. Н. Организация повторения и домашней работы при обучении математике в основной школе: Учебное пособие для студентов и учителей математики / Н. Н. Храмова, М. А. Родионов. – Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2004. – 90 с.

22. Шумко Н. П. Смысловое чтение на уроках математики / Н. П. Шумко // Новое слово в науке: стратегии развития: материалы II Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – Т. 1. – С. 128-129.

23. LearningApps.org – создание мультимедийных интерактивных упражнений: официальный сайт. – URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения 02.05.2020).

24. Online Test Pad – бесплатный многофункциональный сервис для проведения тестирования и обучения: официальный сайт. – URL: <https://onlinetestpad.com/> (дата обращения 05.05.2020).

25. TutorOnline – онлайн-занятия с репетиторами по математике, русскому языку, литературе, химии, физике, обществознанию, иностранным языкам: официальный видеоканал. – URL: <https://www.youtube.com/user/RuTutorOnline/about> (дата обращения 02.05.2020).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по математике

Перечень элементов содержания, проверяемых на ОГЭ по математике, показывающий преемственность содержания раздела «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике и Примерной основной образовательной программы основного общего образования, представлен в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Раздел 2 кодификатора

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
		Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования	Наличие позиций ФК ГОС в ПОП ООО
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1		Числа и вычисления	
1.1		<i>Натуральные числа</i>	
	1.1.1	Десятичная система счисления. Римская нумерация	+
	1.1.2	Арифметические действия над натуральными числами	+
	1.1.3	Степень с натуральным показателем	+
	1.1.4	Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители	+
	1.1.5	Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10	+
	1.1.6	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное	+
	1.1.7	Деление с остатком	+
1.2		<i>Дроби</i>	
	1.2.1	Обыкновенная дробь, основное свойство дроби. Сравнение дробей	+
	1.2.2	Арифметические действия с обыкновенными дробями	+
	1.2.3	Нахождение части от целого и целого по его части	+
	1.2.4	Десятичная дробь, сравнение десятичных дробей	+
	1.2.5	Арифметические действия с десятичными дробями	+
	1.2.6	Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной	+
1.3		<i>Рациональные числа</i>	
	1.3.1	Целые числа	+
	1.3.2	Модуль (абсолютная величина) числа	+
	1.3.3	Сравнение рациональных чисел	+

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	1.3.4	Арифметические действия с рациональными числами	+
	1.3.5	Степень с целым показателем	+
	1.3.6	Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий	+
		<i>Действительные числа</i>	
1.4	1.4.1	Квадратный корень из числа	+
	1.4.2	Корень третьей степени	+
	1.4.3	Нахождение приближенного значения корня	+
	1.4.4	Запись корней с помощью степени с дробным показателем	+
	1.4.5	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби	+
	1.4.6	Сравнение действительных чисел	+
			<i>Измерения, приближения, оценки</i>
1.5	1.5.1	Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости	+
	1.5.2	Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире	+
	1.5.3	Представление зависимости между величинами в виде формул	+
	1.5.4	Проценты. Нахождение процента от величины и величины по ее проценту	+
	1.5.5	Отношение, выражение отношения в процентах	+
	1.5.6	Пропорция. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости	+
	1.5.7	Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Выделение множителя – степени десяти в записи числа	+
2		Алгебраические выражения	
		<i>Буквенные выражения (выражения с переменными)</i>	
2.1	2.1.1	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения	+
	2.1.2	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения	+
	2.1.3	Подстановка выражений вместо переменных	+
	2.1.4	Равенство буквенных выражений, тождество. Преобразования выражений	+
2.2	2.2.1	<i>Свойства степени с целым показателем</i>	+
		<i>Многочлены</i>	
2.3	2.3.1	Многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов	+
	2.3.2	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности; формула разности квадратов	+
	2.3.3	Разложение многочлена на множители	+
	2.3.4	Квадратный трёхчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	+
	2.3.5	Степень и корень многочлена с одной переменной	+
2.4		<i>Алгебраическая дробь</i>	+
	2.4.1	Алгебраическая дробь. Сокращение дробей	+
	2.4.2	Действия с алгебраическими дробями	+

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	2.4.3	Рациональные выражения и их преобразования	+
2.5	2.5.1	<i>Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях</i>	+
3		Уравнения и неравенства	
3.1		<i>Уравнения</i>	
	3.1.1	Уравнение с одной переменной, корень уравнения	+
	3.1.2	Линейное уравнение	+
	3.1.3	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения	+
	3.1.4	Решение рациональных уравнений	+
	3.1.5	Примеры решения уравнений высших степеней. Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители	+
	3.1.6	Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными	+
	3.1.7	Система уравнений, решение системы	+
	3.1.8	Система двух линейных уравнений с двумя переменными, решение подстановкой и алгебраическим сложением	+
	3.1.9	Уравнение с несколькими переменными	+
	3.1.10	Решение простейших нелинейных систем	+
3.2		<i>Неравенства</i>	
	3.2.1	Числовые неравенства и их свойства	+
	3.2.2	Неравенство с одной переменной. Решение неравенства	+
	3.2.3	Линейные неравенства с одной переменной	+
	3.2.4	Системы линейных неравенств	+
	3.2.5	Квадратные неравенства	+
3.3		<i>Текстовые задачи</i>	
	3.3.1	Решение текстовых задач арифметическим способом	+
	3.3.2	Решение текстовых задач алгебраическим способом	+
4		Числовые последовательности	
4.1	4.1.1	<i>Понятие последовательности</i>	+
4.2		<i>Арифметическая и геометрическая прогрессии</i>	+
	4.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии	+
	4.2.2	Формула суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии	+
	4.2.3	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии	+
	4.2.4	Формула суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии	+
	4.2.5	Сложные проценты	+
5		Функции	
5.1		<i>Числовые функции</i>	
	5.1.1	Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции	+

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	5.1.2	График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций	+
	5.1.3	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы	+
	5.1.4	Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, её график	+
	5.1.5	Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов	+
	5.1.6	Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график. Гипербола	+
	5.1.7	Квадратичная функция, её график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии	+
	5.1.8	График функции $y = \sqrt{x}$	+
	5.1.9	График функции $y = \sqrt[3]{x}$	+
	5.1.10	График функции $y = x $	+
	5.1.11	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	+
		Координаты на прямой и плоскости	
		<i>Координатная прямая</i>	+
		6.1.1	Изображение чисел точками координатной прямой
6	6.1.2	Геометрический смысл модуля	
6.1	6.1.3	Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч	+
		<i>Декартовы координаты на плоскости</i>	
	6.2.1	Декартовы координаты на плоскости, координаты точки	+
	6.2.2	Координаты середины отрезка	+
6.2		<i>Декартовы координаты на плоскости</i>	+
	6.2.1	Декартовы координаты на плоскости, координаты точки	+
	6.2.2	Координаты середины отрезка	+
	6.2.3	Формула расстояния между двумя точками плоскости	+
	6.2.4	Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых	+
	6.2.5	Уравнение окружности	+
	6.2.6	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем	+
	6.2.7	Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем	+
7		Геометрия	
7.1		<i>Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</i>	+
	7.1.1	Начальные понятия геометрии	+
	7.1.2	Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства	+
	7.1.3	Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых	+
	7.1.4	Отрезок. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой	+
	7.1.5	Понятие о геометрическом месте точек	+

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	7.1.6	Преобразования плоскости. Движения. Симметрия	+
7.2		<i>Треугольник</i>	
	7.2.1	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений	+
	7.2.2	Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника	+
	7.2.3	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	+
	7.2.4	Признаки равенства треугольников	+
	7.2.5	Неравенство треугольника	+
	7.2.6	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника	+
	7.2.7	Зависимость между величинами сторон и углов треугольника	+
	7.2.8	Теорема Фалеса	+
	7.2.9	Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников	+
	7.2.10	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°	+
7.2.11	Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Теорема косинусов и теорема синусов	+	
7.3		<i>Многоугольники</i>	
	7.3.1	Параллелограмм, его свойства и признаки	+
	7.3.2	Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки	+
	7.3.3	Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция	+
	7.3.4	Сумма углов выпуклого многоугольника	+
	7.3.5	Правильные многоугольники	+
7.4		<i>Окружность и круг</i>	
	7.4.1	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла	+
	7.4.2	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей	+
	7.4.3	Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки	+
	7.4.4	Окружность, вписанная в треугольник	+
	7.4.5	Окружность, описанная около треугольника	+
	7.4.6	Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника	+
7.5		<i>Измерение геометрических величин</i>	
	7.5.1	Длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой	+
	7.5.2	Длина окружности	+
	7.5.3	Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности	+
	7.5.4	Площадь и её свойства. Площадь прямоугольника	+
	7.5.5	Площадь параллелограмма	+
	7.5.6	Площадь трапеции	+
	7.5.7	Площадь треугольника	+

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	7.5.8	Площадь круга, площадь сектора	+
	7.5.9	Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба, шара	+
		<i>Векторы на плоскости</i>	
	7.6.1	Вектор, длина (модуль) вектора	+
	7.6.2	Равенство векторов	+
7.6	7.6.3	Операции над векторами (сумма векторов, умножение вектора на число)	+
	7.6.4	Угол между векторами	+
	7.6.5	Коллинеарные векторы, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	+
	7.6.6	Координаты вектора	+
	7.6.7	Скалярное произведение векторов	+
8		Статистика и теория вероятностей	
		<i>Описательная статистика</i>	
8.1	8.1.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков	+
	8.1.2	Средние результатов измерений	+
		<i>Вероятность</i>	+
8.2	8.2.1	Частота события, вероятность	+
	8.2.2	Равновозможные события и подсчёт их вероятности	+
	8.2.3	Представление о геометрической вероятности	+
		<i>Комбинаторика</i>	
8.3	8.3.1	Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения	+

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Проверочная работа по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными»

На рисунках 2.1-2.6 представлены вопросы онлайн-викторины, созданной с помощью сервиса «Kahoot!», для контроля усвоения знаний по теме «Методы решения систем уравнений с двумя переменными».

Найдите значение выражения

27

$$\frac{6,9 + 4,1}{0,2}$$

0 Answers

▲ 0,55 ◆ 55

● 50 ■ 0,5

Рисунок 2.1 – Вопрос №1

Значение каких выражений равно -5?

57

0 Answers

▲ $-4 \times 1,25 + 10$ ◆ $4 \times (-1,25) - 10$

● $-4 \times (-1,25) - 10$ ■ $4 \times 1,25 - 10$

Рисунок 2.2 – Вопрос №2

Решите систему уравнений. В ответе выберите сумму решений системы.



116

$$\begin{cases} 5x - y = 7, \\ 3x + 2y = -1. \end{cases}$$

Skip

0 Answers

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> -1
<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> -3

Рисунок 2.3 – Вопрос №3

Решите систему уравнений. В ответе выберите сумму решений системы.



118

$$\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 3x + 2y = 12. \end{cases}$$

Skip

0 Answers

<input type="radio"/> -1	<input type="radio"/> 1
<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> -5

Рисунок 2.4 – Вопрос №4

Определите количество решений системы уравнений



88

$$\begin{cases} (x - 2)^2 + y^2 = 9, \\ x^2 - y = -1. \end{cases}$$

Skip

0
Answers

▲ 1

◆ 3

● 2

■ 4

Рисунок 2.5 – Вопрос №5

Решите систему уравнений



238

$$\begin{cases} 3x - y = 2, \\ x^2 - 4x + 8 = y. \end{cases}$$

Skip

0
Answers

▲ (4; 2); (13; 5)

◆ (3; 5); (4; 13)

● (2; 4); (5; 17)

■ (2; 4); (5; 13)

Рисунок 2.6 – Вопрос №6