

Рекомендации по совершенствованию преподавания математики с учетом результатов ЕГЭ 2019 г.

(по Республике Адыгея)

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ среднего общего образования по математике, соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

С 2015 г. ЕГЭ по математике проводится на двух уровнях: базовом и профильном. Варианты КИМ составляются на основе спецификации и кодификаторов проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений. В 2019 г. участники экзамена могли выбрать только один из двух уровней. Это нововведение значительно повлияло на результаты обоих экзаменов.

Каждый вариант ЕГЭ 2019 г. по математике профильного уровня содержал 12 заданий с кратким ответом и 7 заданий с развернутым ответом. Задания относились к основным разделам курса математики: числа и вычисления, алгебра и начала математического анализа, геометрия, теория вероятностей. Проверка логических навыков была включена в большинство заданий и особенно проявлялась в требованиях к решению заданий с развернутым ответом.

Каждый вариант ЕГЭ по математике базового уровня содержал 20 заданий с кратким ответом. Проверка достижения требований стандарта, КИМ ЕГЭ по математике базового уровня имеют выраженную практическую направленность и включают в себя задания из всех разделов школьного курса математики.

(профильный уровень)

Средний балл по математике (профильный уровень) в Республике Адыгея в 2019 г. составил 54,68 (2018 г. - 45,4 балла). Повышение среднего балла по математике (профильный уровень) на 20% (9,28). Мониторинг результатов показал следующую динамику: в 2019 г. число выпускников, не преодолевших минимальный балл, составило 15 человек; (в 2018 г. – 78 человек), численность снизилась на 63 участника (81%). В 2019 году в Республике Адыгея 2 участника ЕГЭ по математике (профильный уровень) получили самую высокую оценку – 100 баллов: 1 участник из МО «Город Майкоп», 1 участник из МО «Майкопский район». Выпускников, набравших 100 баллов, в 2018 году не было.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ).

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

– часть 1 содержит 8 заданий (задания 1–8) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

– часть 2 содержит 4 задания (задания 9–12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби и 7 заданий (задания 13–19) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий). Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом:

задания 1–8 имеют базовый уровень; задания 9–17 – повышенный уровень;

задания 18 и 19 относятся к высокому уровню сложности.

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по математике (профильный уровень).

В качестве приложения используется план КИМ по предмету с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в регионе.

Обознач. задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый уровень	96,47	73,33	97,76	97,5
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый уровень	93,35	93,33	96,27	100
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый уровень	96,74	53,33	99,25	100
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый уровень	93,62	26,67	99,25	100
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый уровень	94,17	66,67	99,25	100
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый уровень	76,39	33,33	92,54	100
7	Уметь выполнять действия с функциями	Базовый уровень	70,96	0	91,79	100
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый уровень	70,28	26,67	91,04	97,5
9	Уметь выполнять вычисления преобразования	Повышенный уровень	78,7	26,67	92,54	100
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный уровень	77,34	0	96,64	100
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Повышенный уровень	69,74	13,33	91,79	100
12	Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный уровень	42,47	0	81,72	97,5
Часть 2						
13	Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий уровень сложности	36,16	0	75	98,75
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Высокий уровень сложности	5,09	0	6,53	48,75
15	Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий уровень сложности	15,67	0	30,41	85
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Высокий уровень сложности	2,13	0	0,37	36,67

17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Высокий уровень сложности	16,33	0	29,73	97,5
18	Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий уровень сложности	1,66	0	0,56	26,88
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Высокий уровень сложности	4,07	0	5,6	32,5

Задание 13, традиционное в течение последних пяти. Оно четко структурировано: требуется решить уравнение, как правило, тригонометрическое, - 1 балл, и при правильном решении данного уравнения выбрать корни из промежутка – еще 1 балл.

Задание 14 - это стереометрическая задача, в которую введено доказательство еще в 2015 году. Каждая часть задания оценивается в 1 балл, вся задача – в 2 балла. В работах допущены следующие ошибки: непонимание условия задачи, и как, следствие, неверный чертеж; применение несуществующих свойств и признаков; вычислительные ошибки.

Задание 15. Это сложное неравенство, решение которого требует знания свойств функций, умения определять ОДЗ и учитывать его при определении конечного решения. Оценивается в два балла. Основные ошибки: пренебрежение ОДЗ; неверное его определение; неверное использование преобразований логарифмических неравенств; плохое знание метода интервалов; замена неравенства уравнением; неумение решать дробно-рациональные неравенства.

Задание 16. Планиметрическая задача с доказательством. Оценивается в 3 балла. В качестве ошибок можно отметить непонимание условия и замену данной задачи на ее частный случай (0 баллов); неумение доказывать; применение несуществующих свойств.

Задание 17 с экономическим содержанием. Оно так же традиционно представляет трудность из-за многочисленных ее форм и видов. Дети учатся строить модель к одной ситуации и не могут переключиться на новую, иную ситуацию и построить модель для нее. Кроме того, при верно составленной модели не все могут ее упростить, преобразовать и достаточно обосновать. Встречаются так же и арифметические ошибки.

Задание 18. Это задача высокого уровня сложности, задача с параметром. Для решения таких задач необходима специальная подготовка ученика и высокая квалификация учителя. Задача определяющая гениальность, одаренность. Нет алгоритма решения таких задач и каждая по-своему уникальна. В основном при ее решении дети находят частные случаи или границы решений. В этом году 3 участника экзамена решили ее на 4 балла и один на 3 балла.

Задание 19. Несмотря на то, что задача №19 - одна из самых сложных задач, она стала популярной среди участников экзамена. Задача структурно поделена на три части, решение каждой оценивается независимо друг от друга, в связи с чем появляется реальный шанс получить за нее хотя бы 1 балл из 4 возможных.

Итоги ЕГЭ по математике позволяют высказать некоторые общие рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики в республике и подготовку выпускников старшей школы к экзамену в 2020 году.

- Особое внимание обратить на решение тригонометрических уравнений повышенного уровня сложности, подчеркивая важность корректного отбора корней данного уравнения. Необходимо использовать различные способы отбора, а также графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни;

- Организовать работу по составлению корректно обоснованных доказательств в геометрических заданиях.

- Продолжить работу над решением показательных и логарифмических неравенств повышенного уровня сложности, а также обратить особое внимание на работу со знаменателем, повторить приемы группировки слагаемых, вынесения общего множителя за скобку;

- Усилить работу по повышению уровня вычислительных навыков учащихся (например, с помощью устной работы на уроках: применение арифметических законов действий при работе с рациональными числами, свойства степеней, корней, математических диктантов и др.), что

позволит им успешно выполнить задания, избежав досадных ошибок, применяя рациональные методы вычислений;

- Анализ демонстрационного варианта ЕГЭ 2020 года по математике позволит учителям и учащимся иметь представление об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы;

- для достижения успешного результата на ЕГЭ необходим дифференцированный подход к подготовке учащихся;

- необходимо проводить повторение проблемных тем, которые выявляются при проведении КДР и текущего контроля;

- организовать повторение тем: «Алгоритмы решения различных типов уравнений», «Производная», «Текстовые задачи»;

- проводить работу по повторению определений математических понятий;

- усилить внимание на отработку вычислительных навыков, на знание формул тождественных преобразований;

- решать задачи по теории вероятностей с построением математических моделей реальных ситуаций со всеми учащимися;

- с сильными учащимися проводить разбор методов решения задач повышенного уровня сложности, проверяя усвоение этих методов на самостоятельных работах и дополнительных занятиях.

- Использование материалов открытого банка заданий, опубликованных на официальном сайте ФИПИ, даст возможность готовиться качественно к экзамену и на уроках с помощью учителя, и самостоятельно дома каждому выпускнику.

Рекомендации по совершенствованию преподавания математики с учетом результатов ЕГЭ 2019 г.

(по Республике Адыгея)

(базовый уровень)

Средний балл по математике (базовый уровень) в Республике Адыгея в 2019г. Составил 4,04 (2018 г. 4,24 балл). Снижение среднего балла по математике (базовый уровень) на 0,2 (4,7%). Мониторинг результатов показал следующую динамику: в 2019 г. Число выпускников, не преодолевших минимальный балл, составило 26 человек; (в 2018 г. – 16 человек), численность повысилась на 10 участников (62,5%).

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ).

КИМ ЕГЭ базового уровня по математике содержит 20 заданий базового уровня сложности с кратким ответом, проверяющих освоение базовых умений и навыков применения математических знаний на практике. Содержание КИМ направлено на проверку следующего комплекса умений и навыков по предмету:

- использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;

- выполнение вычислений и преобразований;

- решение уравнений и неравенств;

- выполнение действий с функциями;

- выполнение действий с геометрическими фигурами;

- построение и исследование математической модели.

В КИМ включены задания по всем основным разделам предметных требований: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика. Часть заданий имеют выраженную практическую направленность; часть заданий предназначена для проверки логических навыков.

Верное решение от 7 до 11 заданий оценивается 3 баллами; от 12 до 16 – 4 баллами; верное решение 17 – 20 заданий оценивается 5 баллами.

План КИМ по предмету с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в регионе в 2019 году.

Обознач. задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ ¹	
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл
1	Дроби, рациональные числа	Баз	86,38	34,62
2	Степень с целым показателем	Баз	82,23	7,69
3	Текстовая задача на проценты	Баз	78,09	11,54
4	Текстовая задача с физическим содержанием	Баз	86,28	34,62
5	Алгебраическое выражение содержащие корень	Баз	81,28	7,69
6	Текстовая задача практического содержания	Баз	55,43	3,85
7	Простые показательные уравнения	Баз	82,87	15,38
8	Практическая задача с геометрическим приложением	Баз	74,26	19,23
9	Соответствие между элементами и их значениями	Баз	95,85	65,38
10	Текстовая задача на вероятность	Баз	80,85	7,69
11	Графическое представление данных	Баз	90,43	65,38
12	Представление информации в табличном виде	Баз	90,53	88,46
13	Задача с практическим приложением и геометрическим содержанием	Баз	27,45	3,85
14	Графическое представление данных	Баз	86,06	42,31
15	Равнобедренный треугольник и его элементы	Баз	55,74	0
16	Объема пирамиды	Баз	31,17	0
17	Числа на числовой прямой, табличное представление данных	Баз	64,89	3,85
18	Текстовая задача с логическим приложением	Баз	73,72	7,69
19	Текстовая задача на делимость натуральных чисел	Баз	72,23	0
20	Текстовая задача на логику	Баз	14,15	11,54

Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий с указанием типичных ошибок и выводов о вероятных причинах затруднений при выполнении указанных заданий.

В ходе анализа результатов выполнения отдельных заданий по математике (базовый уровень) отмечается достаточно высокий уровень их решаемости.

Задание 1. Действия с рациональными числами. В этом задании надо знать виды дробей, уметь переводить их из одного вида в другой, суммировать, вычитать, умножать и делить дроби. С этим заданием справились почти 86,38% % участников ЕГЭ.

Задание 2. Элементарные действия с целыми степенями. С ним справились примерно 82,23% выпускников.

Задание 3. Задача на проценты. Для её решения достаточно знать, как находить проценты от числа. Здесь справились около 78,09% выпускников.

Задание 4. Для выполнения этого задания необходимо уметь выразить переменную из готовой формулы – справились 86,28% выпускников.

Задание 5. Для выполнения данного задания необходимо уметь преобразовывать выражения, содержащие корень, знать основные свойства корня степени n . С ним справилась 81,28% выпускников.

Задание 6. Простейшая текстовая задача. Округление с избытком. С ним справилась 55,43% выпускников.

В заданиях 9, 11, 12, 14 необходимо уметь получать информацию из таблиц и графиков, решать элементарные задачи практического содержания на выбор лучшего варианта, и т.п. С этими заданиями удалось справиться более 90% участников ЕГЭ.

Задание 7. В этом задании проверяется умение решать простые показательные уравнения. С этим заданием справились 82,87% выпускников.

Задание 8. Элементарная геометрия. Необходимо вычислить периметр. Задача имеет практический характер. С этим заданием справились 74,26% выпускников.

Задание 10. Задача по теории вероятностей примерно той же сложности, что и в базовой части профильного экзамена. С этим заданием справились 80,85% выпускников.

Задание 13. Элементарная геометрия. Необходимо было вычислить, во сколько раз объем одной кружки меньше объема второй, применяя формулу объема цилиндра. С заданием справились 27,45% выпускников.

Задание 15. Элементарная геометрия. Для решения этой задачи необходимо было знать основные тригонометрические формулы и умение применять на практике. С данным заданием справились 55,74% выпускников.

Задание 16. Элементарная геометрия. Для решения этой задачи необходимо знать формулу объема пирамиды. С заданием справились 31,17% выпускников.

Задание 17. Числовая ось. С заданием справились 64,89% выпускников.

Задание 18. Проверяется умение рассуждать и делать логические выводы. С этим заданием справились 73,72% выпускников.

Задание 19. Текстовая задача на делимость чисел. Проверяет знание признаков деления чисел, способность анализировать и делать правильные выводы. С заданием справились 72,23% выпускников.

Задание 20. Текстовая задача на сообразительность. С представленным заданием справились около 14,15% выпускников.

По сравнению с 2018 годом процент решаемости по 4,5,9 заданиям увеличился от 4 до 6%. Это задания № 4 (уметь выражать переменную из готовой формулы), №5 (умение преобразовывать выражения, содержащие корень, знать основные свойства корня степени n), № 9 (умение установить соответствие между величинами).

Значительное увеличение процента решаемости по 18,19,20 заданиям увеличился в среднем на 30%. Это задания № 18 (проверяется умение рассуждать и делать логические выводы), №19 (Текстовая задача на делимость чисел. Проверяет знание признаков деления чисел, способность анализировать и делать правильные выводы), № 20 (Текстовая задача на сообразительность).

Не удалось достигнуть 50% решаемости в заданиях: №13 (элементарная геометрия. Необходимо было вычислить во сколько раз, объем одной кружки меньше объема второй, применяя формулу объема цилиндра), №16 (элементарная геометрия. Для решения этой задачи необходимо знать формулу объема пирамиды), №20 (Текстовая задача на сообразительность).

Для группы, не преодолевшей минимальный порог, сложными были задания №2,5,6,10,13,17,18 где процент решаемости составил менее 10%. С заданиями №15,16,19 (Элементарная геометрия. На знание основных тригонометрических формул и умение применять на практике, а также знание формулы объема пирамиды. Текстовая задача на делимость чисел) не удалось справиться никому из участников экзамена в данной группе.

Не представили сложностей при выполнении следующие задания:

- задание № 9 (умение установить соответствие между величинами), где процент решаемости для данной группы составил 65,38%.

- задание № 11 (умение получать информацию из таблиц и графиков) - справились 65,38% участников данной группы.

- задание №12 (умение получать информацию из таблиц и графиков), с которым справились 88,46% данной группы.

В связи с проведением ЕГЭ базового уровня по математике актуальным остается традиционное требование – формирование устойчивых навыков счета (алгоритмов «счета в столбик», рациональных приемов), тождественных преобразований буквенных выражений, решение элементарных уравнений; умений математического моделирования типовых текстовых задач: на округление с избытком, с недостатком, нахождения процента от числа и числа по его процентам. Перечисленные выше умения и навыки должны стать базисными и формироваться в рамках часов, отведенных на обучение математике в основной школе. Необходимо отметить, что базовый ЕГЭ пока является лишь условным (ориентационным)

инструментом оценивания уровня обученности выпускников. Итоговая оценка по предмету за курс старшей школы выставляется без учета баллов, набранных на ЕГЭ, кроме случаев не преодоления установленного порога успешности. Подготовка учащихся старших классов к преодолению порога успешности должна быть обеспечена качественным уровнем преподавания математики на уроках алгебры и геометрии основной школы.

Поскольку в контрольно-измерительные материалы единого государственного экзамена по математике базового уровня включены задания по геометрии, то этот факт актуализирует своевременное изучение геометрии в полном объеме.

Важно обратить внимание на основной список тем по геометрии, подлежащий контролю в конце 9 класса на уроках планиметрии:

- виды треугольников;
- замечательные линии и точки в треугольнике (медиана, средняя линия, высота, биссектриса, серединный перпендикуляр к стороне);
- вписанная и описанная окружности;
- тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника;
- теорема Пифагора;
- теоремы синусов и косинусов;
- виды четырехугольников;
- свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции;
- формулы площадей плоских фигур;
- координатный и векторный методы решения задач.

Прежде всего незнание фундаментальных метрических формул и неумение их использовать, а также незнание свойств основных планиметрических фигур полностью лишает учащихся возможности применять свои знания по планиметрии при решении соответствующих задач ЕГЭ.

Включение задач вероятностно-статистической линии в КИМы ЕГЭ делает необходимым регулярное изучение данного раздела. Рекомендуется распределить изучаемый материал темы «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» по классам следующим образом:

- в 7 классе (в объеме не менее четырех часов): статистические характеристики; сбор и группировка статистических данных; наглядное представление статистической информации (представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков);
- в 8 классе (5 – 7 часов): множество (элемент множества, подмножество, диаграммы Эйлера); операции над множествами; комбинаторика (перебор вариантов; правило суммы, умножения, решение комбинаторных задач путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правил суммы и умножения);
- в 9 классе (6 – 10 часов): комбинаторные задачи; перестановки, размещения, сочетания; вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных); нахождение вероятности случайных событий в простейших случаях.

Практическая реализация указанных особенностей может быть осуществлена следующим образом:

1. Первоочередным требованием в практической части методики обучения навыкам счета является полное исключение использования калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике.
2. Другим немаловажным требованием является включение в дидактические материалы уроков - задач из банка задач базового уровня (www.fipi.ru) в соответствии с программой обучения курса, начиная с 5 класса.

В рамках реализации практической части рекомендуется:

- организовать занятия по отработке умений решения задач базового уровня сложности (в форме практикумов, зачетов);
- организовать контроль знаний учащихся по математике в 5-8 классах. Контролю должны подвергаться, прежде всего, вычислительные навыки и базовые знания, формируемые на соответствующей ступени обучения.
- организовать контроль изучения тем по геометрии со стороны администрации школы (экзамен);

- организовать контроль изучения тем по теории вероятностей и статистике со стороны администрации школы.

Для проведения диагностики знаний учащихся целесообразно использовать дидактические материалы следующих сайтов: <http://www.statgrad.org/>, <http://www.fipi.ru>, <http://www.mathgia.ru>, <http://www.sdangia.ru>.

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, обрабатывать навыки решения задач различного уровня.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.).

В целом, в процессе обучения математике в старшей школе должны одновременно успешно решаться две важные задачи:

- подготовка учащихся к ЕГЭ;
- изучение учебного программного материала 10-11 классов курсов алгебры и начал математического анализа и стереометрии.

Решение первой задачи должно осуществляться в рамках уроков обобщающего повторения и дополнительных занятий. Для эффективного изучения тем, предусмотренных программой старшей школы по математике, необходимо:

1. В 10 классе провести систематизацию знаний, полученных за курс основной школы по алгебре и геометрии в разделе «Повторение». Систематизацию знаний по алгебре провести по двум содержательным линиям – числа и функции. Систематизацию знаний по геометрии провести по видам плоских фигур, их свойствам, признакам и метрическим соотношениям;
2. Обратить внимание на изучение элементов вероятностно-статистической линии в соответствии с программой;
3. Поскольку в текстах ЕГЭ значительная часть заданий базового уровня сложности опирается на материал основной школы, где многие выпускники имеют пробелы, то при повторении следует уделять внимание систематическому повторению курса алгебры и геометрии основной школы (особенно уделяя внимание задачам на проценты, диаграммы, таблицы, графики реальных зависимостей, площади плоских фигур);
4. При изучении стереометрии следует обращать внимание на то, что базовыми требованиями спецификации ЕГЭ к подготовке выпускника средней школы являются знание метрических формул (объемов и поверхностей) для каждого типа тел, изучаемых в школе, в том числе цилиндра, конуса, шара, усеченной пирамиды и усеченного конуса, поэтому целесообразно вводить данные формулы заблаговременно для всех тел;
5. Обратить внимание на отработку вычислительных навыков учащихся, исключить использование калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике. Для подготовки выпускников средней школы к решению задач повышенного и высокого уровня сложности по геометрии необходимым является изучение следующих тем по стереометрии: «Углы и расстояния в пространстве», «Сечения тел плоскостью», «Взаимное расположение тел в пространстве».
6. В связи с наличием определенной доли учащихся, не преодолевших «порогового» значения, необходимо уделять этой группе учащихся большее внимание. С учащимися, имеющими слабую математическую подготовку, стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических компетенций (умении читать и верно понимать условие задачи, решать практико-ориентированные задачи, выполнять арифметические действия, тождественные преобразования и т.д.), определить наиболее успешно решаемые данными учащимися типы задач и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Другими словами, для учащихся с разным уровнем подготовки должны быть выстроены принципиально разные стратегии подготовки к экзамену. Необходимы дифференциация обучения, разработка

стратегии обучения и подготовки к ГИА с учетом уже имеющегося у выпускника уровня образовательной подготовки.

В рамках реализации практической части рекомендуется организовать:

1. Диагностику знаний и умений по математике за курс основной школы в 10 классе в октябре 2018 г. посредством проведения контрольной работы. Тексты контрольной работы могут быть разработаны районными или школьными методическими объединениями учителей математики. При составлении текстов контрольных работ можно использовать: сборники тестовых заданий, изданных на федеральном уровне, тексты банка задач сайта разработчиков КИМ ЕГЭ по математике <http://www.statgrad.org>, <http://www.fipi.ru>, <http://www.mathege.ru>, <http://www.reshuege.ru>;

2. Составление индивидуального образовательного маршрута на основе анализа результатов проведенной диагностической работы и организация занятий по ним;

3. Контроль изучения тем по геометрии. Рекомендуется изучение формул для нахождения объёмов всех геометрических тел осуществлять одновременно, чтобы учащиеся могли усвоить их на базовом уровне. Далее происходит изучение учебного материала по мере прохождения соответствующих тем на повышенном уровне. Рекомендуется введение дополнительных занятий по геометрии за счет часов элективных курсов, обеспечивающих отработку умений и навыков по решению метрических задач по планиметрии и по стереометрии.

Поскольку уровень геометрической подготовки участников ЕГЭ остается не очень высоким на протяжении всего времени проведения ЕГЭ возможно в 10 или 11 классах проведение элективных курсов по планиметрии и стереометрии.

На методических объединениях учителей математики обязательно обсуждать итоги ЕГЭ по математике, основные проблемы и ошибки участников, особенности оценивания заданий с развернутым ответом. Проводить практикумы по обсуждению решений заданий с развёрнутым ответом.

Чтобы задачи повышенного и высокого уровня сложности решали ученики, необходимо, чтобы их умели решать учителя. Для мотивации учителей предлагаем включить в программу аттестации учителя решение задач ЕГЭ по математике (например, установить для аттестации на высшую категорию требование решать ЕГЭ профильного уровня не ниже, чем на 80 баллов).

Значительное число участников экзамена по математике Республики Адыгея освоили основные разделы школьного курса математики, овладели базовыми математическими компетенциями, необходимыми в жизни и для дальнейшего образования. Можно считать достаточно сформированными на базовом уровне умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, выполнять вычисления и преобразования, решать уравнения и неравенства, производить действия с функциями, уметь выполнять простейшие действия с геометрическими фигурами.

По результатам единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике был выявлен ряд проблем, связанных с решением заданий базового и повышенного уровня сложности как с кратким, так с развернутым ответом. Что касается подготовки выпускников к выполнению заданий первой части КИМ ЕГЭ, то здесь следует обратить особое внимание на:

- изучение стереометрии;
- решение текстовых задач на движение, и текстовых задач с физическим содержанием;
- отработку вычислительных навыков учащихся, обязательно исключить использование калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике.

Общий уровень геометрической (особенно стереометрической) подготовки участников ЕГЭ в Республике Адыгея по-прежнему остается низким. В частности, имеются проблемы, связанные с недостаточным развитием пространственных представлений выпускников, а также с недостаточно сформированными умениями правильно изображать геометрические фигуры, проводить дополнительные построения, применять полученные знания для решения практических задач.

Анализ итогов ЕГЭ 2018 г. показывает, что недостаток вычислительной культуры не только сказывается на выполнении заданий по алгебре, но и приводит к неверным ответам в других заданиях части 1 и потере баллов за выполнение заданий части 2. Учителям следует обратить внимание на отработку безошибочного выполнения несложных преобразований и вычислений (в том числе на умение найти ошибку) практически всеми группами учащихся.

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.).

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
(ФИПИ)
по МАТЕМАТИКЕ
ЕГЭ
базовый и профильный уровень
2019 год**

ЕГЭ по математике профильного уровня

Вариант экзаменационных материалов по математике состоит из 19 заданий,
Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2019 г. по математике
(профильный уровень)

Анализ надежности экзаменационных вариантов по математике (профильный уровень) подтверждает, что качество разработанных КИМ соответствует требованиям, предъявляемым к стандартизированным тестам учебных достижений. Средняя надежность (коэффициент альфа Кронбаха) КИМ по математике (профильный уровень) – 0,8.

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12	Б	1	95,5
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	3.1, 6.2	3.1–3.3, 6.2.1	Б	1	95,5
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1	5.1, 5.5	Б	1	93,3
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4	6.3	Б	1	95

5	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1	Б	1	93,6
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 5.2	5.1.1–5.1.4, 5.5.1–5.5.5	Б	1	80,6
7	Уметь выполнять действия с функциями	3.1–3.3	4.1–4.3	Б	1	61,5
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2	5.2–5.5	Б	1	66,7
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1–1.3	1.1–1.4	П	1	74,8
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1–6.3	2.1, 2.2	П	1	86,9
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1	2.1, 2.2	П	1	72,7
12	Уметь выполнять действия с функциями	3.2, 3.3	4.1, 4.2	П	1	60,8

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
13	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1–2.3	2.1, 2.2	П	2	45,3
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2, 4.3, 5.2, 5.3	5.2–5.6	П	2	5,6
15	Уметь решать уравнения и неравенства	2.3	2.1, 2.2	П	2	20,8
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 5.2, 5.3	5.1	П	3	2,7
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1, 6.3	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12	П	3	15,4
18	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1–2.3, 5.1	2.1, 2.2, 3.2, 3.3	В	4	4,2

19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1, 5.3	1.1–1.4	В	4	3,2
----	--	----------	---------	---	---	-----

Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2019 г. по математике (базовый уровень)

Анализ надежности экзаменационных вариантов по математике (базовый уровень) подтверждает, что качество разработанных КИМ соответствует требованиям, предъявляемым к стандартизированным тестам учебных достижений. Средняя надежность (коэффициент альфа Кронбаха) КИМ по математике (базовый уровень) – 0,84.

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Коды проверяемых элементов содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1	1.1.1, 1.1.3, 1.4.1	Б	1	86,1
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1	1.1.3, 1.1.4, 1.4.2	Б	1	84
3	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.3	1.1.3	Б	1	84,8
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.2	1.4.1–1.4.3	Б	1	86,9
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1–1.3	1.4.3–1.4.5	Б	1	83,4

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Коды проверяемых элементов содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
6	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1	1.4.1	Б	1	82,6
7	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1.1–2.1.6	Б	1	69,9
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	4.1, 5.2	5.1.1–5.1.3, 5.5.1, 5.5.3, 5.5.5	Б	1	76,2
9	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1	2.1.12, 6.3.1	Б	1	95,4
10	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4	6.3.1	Б	1	71,8
11	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.2, 3.1	6.2.1, 3.1.3	Б	1	95,5
12	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1, 6.1, 6.2	1.4.1	Б	1	90,3
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	4.2	5.3.1–5.3.5, 5.4.1–5.4.3, 5.5.5–5.5.7	Б	1	38,4
14	Уметь выполнять действия с функциями	3.3, 6.2, 6.3	3.1.1–3.1.3, 3.2.1, 3.2.5, 3.2.6, 4.1.1, 4.1.2, 6.2.1	Б	1	62,4
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	4.1	5.1.1–5.1.5, 5.5.1, 5.5.3, 5.5.5	Б	1	53,9
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	4.2	5.3.1–5.3.3, 5.4.1–5.4.3, 5.5.5–5.5.7	Б	1	53,5
17	Уметь решать уравнения и неравенства	2.3, 6.1	2.2.1–2.2.5	Б	1	69,2
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.3	2.1.12	Б	1	84,8
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1	1.4.1, 1.4.2	Б	1	64,2
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1	1.4.1, 1.4.2, 2.2.2	Б	1	27,8

Рекомендация. Развивать умение читать условие задачи, умение проводить систематический перебор вариантов, а также проверку полученного ответа.

Результаты экзаменов по математике позволили выявить ряд проблем, на которые теперь необходимо перенести акцент в обучении математике.

Уникальная в мировом масштабе открытость и прозрачность ЕГЭ в России, в частности, наличие открытых банков заданий позволило активно внедрить онлайн тренажеры, что резко повысило эффективность итогового повторения и подготовки к экзамену с учетом индивидуальных образовательных траекторий каждого участника экзамена. Это помогло обусловить снижение количества допущенных участниками ЕГЭ вычислительных ошибок при выполнении заданий с кратким ответом, ошибок, связанных с неправильным пониманием условия математической задачи. Помимо увеличения качества выполнения

заданий с кратким ответом, заметен рост процента выполнения наиболее типовых заданий с развернутым ответом (задания 13 и 15).

Рост результатов по другим заданиям с развернутым ответом заметен, но он меньше, так как для успешного их решения необходима не просто хорошая математическая «база», но и умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли. Для формирования этих умений необходимо участие квалифицированного учителя, такую подготовку невозможно осуществлять в режиме тренажера. Хорошо заметны успехи выпускников образовательных организаций из регионов, где уделяется большое внимание реализации программ углубленного изучения математики, сопровождению процесса обучения адресным повышением квалификации и методической поддержкой учителя.

Повышение успешности решения типовых вычислительных геометрических задач существенно опережает рост решения задач, требующих «видения геометрических фигур», развития геометрической интуиции. Это является следствием перекоса акцентов в преподавании геометрии в основной и старшей школе на заучивание определений и решение большого количества технических вычислительных задач вместо решения содержательных геометрических задач, развивающих видение геометрических конструкций.

Попрежнему существенным резервом остается неумение ряда выпускников использовать математические знания и математический аппарат при решении практических задач.

В 2020 г. не планируется изменений в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по математике профильного и базового уровней.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2020 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2018 гг.);
- журнал «Педагогические измерения»;
- Youtube-канал Рособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016 – 2019 гг.), материалы сайта ФИПИ (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/daydzhest-ege>).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по МАТЕМАТИКЕ

ОГЭ

2019 год

Динамика результатов ОГЭ по математике за 3 года

	2017		2018		2019	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Получили отметку "2"	431	11,03	156	3,72	107	2,43
Получили отметку "3"	1915	49	2390	56,92	2547	57,76
Получили отметку "4"	1199	30,68	1372	32,67	1287	29,18
Получили отметку "5"	363	9,29	281	6,69	469	10,63

Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий по предмету Краткая характеристика КИМ по предмету

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». В каждом модуле две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях. Части 1 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на базовом уровне, а части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровне. Назначение частей 2 – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания части 2 требуют записи решений ответа. Задания расположены по нарастанию трудности.

Модуль «Алгебра» содержит 17 заданий:

в части 1 – 14 заданий;

в части 2 – 3 задания.

Модуль «Геометрия» содержит 9 заданий:

в части 1 – 6 заданий;

в части 2 – 3 задания.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня.

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий КИМ ОГЭ в 2019 году

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				"2"	"3"	"4"	"5"
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	62,7	3,74	45,23	89,82	96,59
2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот.	Б	79,59	33,64	72,56	91,22	96,38
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	79,32	26,17	68,79	97,2	99,57
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	52,54	14,95	30,04	83,92	97,23
5	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	Б	82,4	31,78	77,42	91,84	95,1
6	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	61,47	4,67	42,25	90,83	98,29
7	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	Б	63,7	2,8	46,88	89,74	97,44
8	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	84,72	14,02	79,74	95,96	97,01
9	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	Б	55,17	0,93	35,61	82,91	97,65
10	Уметь строить и читать графики функций	Б	55,6	13,08	41,89	74,44	88,06
11	Уметь строить и читать графики функций	Б	38,1	0	13,51	69,08	95,31

12	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	37,98	0	14,96	67,29	91,26
13	Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	Б	53,17	0,93	30,15	87,1	97,01
14	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	46,39	21,5	31,17	62,7	89,98
15	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	Б	52,34	4,67	37,93	71,79	88,06
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	68,12	0,93	51,9	94,48	99,15
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	32,49	1,87	12,8	54,93	84,86
18	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	64,06	0	47,82	89,51	97,01
19	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	77,39	2,8	68,04	94,17	99,15
20	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Б	54,6	16,82	43,42	67,37	88,91
Часть 2							
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций	П	16,72	0	0,49	25,17	85,7
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	П	7,81	0	0,1	6,18	55,7
23	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	В	1,33	0	0	0,35	11,1

24	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	18,29	0	1,22	29,18	85,9
25	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	П	1,88	0	0	0,35	16,4
26	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	В	0,16	0	0	0	1,4

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Умение выполнять вычисления и преобразования :

задание №1. Проверяло умение выполнять вычисления. Элемент содержания – арифметические действия с обыкновенными дробями. Умение выполнять действия с обыкновенными дробями, сформировано у 62,7% участников экзамена;

задание №3. Проверяло умение выполнять округление чисел. Прикидку и оценку результата вычислений. Элемент содержания – изображение чисел точками координатной прямой. С заданием справились 79,32%;

задание № 4. Проверяло умение находить значение числового выражения. Элемент содержания – формулы сокращенного умножения, формула разности квадратов. С заданием справились 52,54%.

Умение выполнять преобразования алгебраических выражений :

задание № 12. Проверяло умение выполнять тождественные преобразования рациональных выражений и находить их значение при заданных значениях переменных. Элемент содержания – алгебраические дроби. С заданием справились 37,98%.

Умение строить и читать графики функций :

задание №10. Проверяло умение определять свойства функции по её графику. Устанавливать соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций. Элемент содержания – квадратичная функция. С заданием справились 55,6%;

задание №11. Проверяло умение решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями. Элемент содержания – геометрическая прогрессия. С заданием справились 38,1%;

задание №23. Проверяло умение строить график функции содержащей переменную под знаком модуля. Элемент содержания – график функции с модулем. Выполнение – крайне слабое, с заданием справились 1,33% участников экзамена.

Умение решать уравнения и неравенства и их системы :

задание №6. Проверяло умение решать простейшее квадратное уравнение. Элемент содержания – квадратное уравнение. Выполнение – 61,47%;

задание №14. Проверяло умение решать систему линейных неравенств, и изображать её решение на координатной прямой. Элемент содержания – системы линейных неравенств. С заданием справились 46,39%;

задание №21. Проверяло умение решать уравнение третьей степени. Элемент содержания – решение уравнений методом разложения на множители. Это задание чуть сложнее базового уровня решили полностью без ошибок только 16,72% экзаменуемых.

Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами,

решать практические задачи на нахождение геометрических величин:

задание №15. Проверяло умение решать практическую задачу на нахождение геометрической величины. Элемент содержания – подобие треугольников. С заданием справились 52,34% выпускников;

задание №16. Проверяло умение решать планиметрическую задачу на нахождение угла между стороной и высотой остроугольного треугольника. Элемент содержания – сумма углов треугольника. С заданием справились 68,12%;

задание №17. Проверяло умение решать планиметрические задачи на нахождение радиуса окружности, вписанной в треугольник. Элемент содержания – окружность, вписанная в треугольник. С заданием справились 32,49%;

задание №18. Проверяло умение решать планиметрическую задачу на нахождение величины острого угла прямоугольной трапеции. Элемент содержания – трапеция. С заданием справились 64,06%;

задание №19. Проверяло умение решать планиметрическую задачу на нахождение площади параллелограмма, изображенного на клетчатой бумаге. Элемент содержания – площадь параллелограмма. Выполнение можно считать хорошим 77,39%;

задание №24. Проверяло умение решать планиметрическую задачу на нахождение высоты ромба. Элемент содержания – ромб, свойства ромба. С заданием справилось 18,29% выпускников;

задание №26. Проверяло умение решать планиметрическую задачу на нахождение длины отрезка. Элемент содержания – треугольник, вписанный в окружность. Выполнение крайне слабое, 0,16% выпускников.

Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные рассуждения:

задание №20. Проверяло умение оценивать логическую правильность рассуждений. Элемент содержания – основные утверждения геометрии. С заданием справилось успешно всего 54,6% выпускников;

задание №25. Проверяло умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений. Элемент содержания – свойство точек биссектрисы угла. Выполнение слабое, 1,88%.

Умение пользоваться основными единицами:

задание №2. Проверяло умение анализировать реальные числовые данные, представленные в таблице. Элемент содержания – сравнение результатов. Выполнение можно считать успешным 79,59%.

Умение интерпретировать графики реальных зависимостей, анализировать реальные числовые данные:

задание №5. Проверяло умение интерпретировать графики реальных зависимостей. Элемент содержания – анализ числовых данных на графике. С этим заданием справились 82,4% участников ОГЭ;

задание №8. Проверяло умение анализировать реальные числовые данные. Элемент содержания – столбчатая диаграмма. Выполнение 84,72%.

Умение решать практические расчетные задачи, осуществлять практические расчеты по формулам :

задание №7. Проверяло умение решать несложные практические расчетные задачи. Элемент содержания – проценты. Выполнение: 63,7%;

задание №13. Проверяло умение осуществлять расчеты величин по готовым формулам. Элемент содержания – арифметические действия с рациональными числами. Результаты показывают, что 53,17% выпускников справились с данным заданием.

Умение строить и исследовать математические модели:
задание №22. Проверяло умение составить математическую модель, получить решение уравнения. Элемент содержания – «задача на движение лодки по течению и против течения». Всего 7,81% выпускников.

Умение решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики :

задание №9. Элемент содержания – вероятности простейших событий. Выполнения 55,17%.

Средний процент выполнения заданий раздела «Алгебра» первой части – 60,09%. Значительная часть выпускников справилась с заданиями, связанными с практическими навыками (задания №№ 8, 5, 2, 3), средний процент выполнения 81,51%.

Наибольшие трудности вызвали задания №№ 17, 12, 11:

- задание № 17 – найти радиус окружности вписанной в равносторонний треугольник (32,49% выполнения);

- задание № 12 – найти значение алгебраического выражения при заданном значении переменной (37,98%);

- задание № 11 – найти n-й член последовательности, заданной рекуррентным способом (38,1%);

Средний процент выполнения заданий раздела «Геометрия» первой части – 58,17%. Наибольшие трудности возникли при выполнении задания № 17 (32,49% выполнения) и 15 (52,34% выполнения).

Анализ ошибок второй части работы:

Задание № 21

Данное задание выполнили 16,72% выпускников, процент выполнения выше, чем в 2018 году. Возможно, это объясняется тем, что было предложено задание на решение уравнения, а не решение системы уравнений.

Типичные ошибки:

- ошибки в знаках при вынесении множителя за скобки;
- арифметические ошибки при вынесении множителя за скобки;
- ошибки при решении уравнения $x^2 = 9$;
- неверно оформляют решение.

Задание № 22

Задание выполнили 7,81% выпускников, это меньше, чем в 2018 году.

Типичные ошибки:

- невнимательное прочтение условия задачи (учащиеся отвечают не на вопрос задачи);
- неверное составление уравнения к решению задачи
- забывают найти область допустимых значений переменной при решении дробно-рационального уравнения;
- допускают вычислительные ошибки;
- забывают записывать единицы;
- путают понятия скорости и времени движения;
- используют неравносильные преобразования при решении уравнений;
- забывают описывать решение задачи, (описание, таблица, схема);
- решении задачи не доведено до конца.

Задание № 23

Выполнили 1,33% выпускников.

Типичные ошибки:

- неверное раскрытие модуля;
- неумение строить график функции, с учётом интервалов;
- отсутствуют деления на координатных осях, в результате чего график построен

- схематично и не проходит через точки, взятые в таблице значений;
- запись не соответствует построению, например, пишут: построим параболу, а строят ее часть и т.д.;
- допускают ошибки при построении графика квадратичной функций;
- графики или их части проведены не плавными линиями, а очень грубо «угловато»;
- отмечается отсутствие таблиц значений для построения графиков, либо значения перемен
ной(-ых) найдены с ошибкой;
- построение графика без описания построения;
- отвечают на вопрос задания не проводя прямые параллельные оси ox .

Задание № 24

Данное задание выполнили 18,29% выпускников.

Типичные ошибки:

- чертеж не соответствует условию задачи;
- ошибки в чертежах, «пустые» чертежи;
- отсутствует чертеж при решении геометрической задачи, отсутствует «дано» или его части;
- не записывают обоснования к действиям геометрической задачи, отсутствуют ссылки на свойства, признаки, теоремы;
- допускают ошибки в пояснениях, например, используют определение ромба, а записывают
«по свойству»;
- алгебраические преобразования выполняют с ошибками;
- допускают вычислительные ошибки;
- при введении обозначений их не описывают;
- находят площадь ромба вместо высоты;
- решают задачу с другими данными.

Задание № 25

Задание выполнили 1,88% выпускников.

Типичные ошибки:

- путают признаки равенства треугольников с признаками подобия треугольников;
- при доказательстве равенства элементов записывают неграмотные обоснования;
- не указывают признак, по которому доказывают равенство треугольников;
- не указывают параллельные прямые, при которых накрест лежащие углы равны, либо секущая, при которой накрест лежащие углы образованы, либо неверно указывают пары накрест лежащих углов;
- обозначают накрест лежащие углы одной заглавной буквой;
- путают названия углов, например, вместо накрест лежащего – смежный, или вместо вертикальных – односторонние...;
- не понимают условие задачи, делают чертёж который не соответствует условию, и решают
другую задачу.

Задание № 26

Геометрическая задача высокого уровня сложности исследовательского характера.

Выполнили 0,16% выпускников.

Типичные ошибки:

- неверное понимание условия задачи;
- допускают неверное построение окружности;
- вычислительные ошибки.

Данная форма итоговой аттестации позволяет определить уровень подготовки обучающихся, выявить пробелы в знаниях по математике, определить причины и пути их преодоления.

Необходимо своевременно выявлять пробелы в знаниях и умениях посредством мониторинга базового уровня освоения программного материала и проводить обучающие самостоятельные работы, консультации с использованием различной системы упражнений, применяя дифференцированный подход.

С целью улучшения математической подготовки обучающихся эксперты предметной комиссии рекомендуют:

- Ознакомить учителей-предметников по математике с основными видами ошибок, допущенных обучающимися в первой и во второй части ОГЭ (№№ 1-20, №№ 21-26).
- на занятиях по математике провести работу по рассмотрению вариативности решений отдельно взятого задания.
- На ранних этапах подготовки к экзаменационным испытаниям выявить «группу риска» и обеспечить индивидуальные занятия по ликвидации пробелов в знаниях обучающихся.
- На каждого учащегося из «группы риска» завести индивидуальную карту занятий