

## Анализ выполнения заданий ЕГЭ-2020 по математике профильного уровня

Контрольно измерительные материалы ЕГЭ по математике профильного уровня состоят из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу 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.

Максимальный первичный балл за всю работу – 32.

Уровень выполнения заданий ЕГЭ-2020 по математике профильного уровня можно увидеть на следующей таблице и диаграмме.

### Выполнение заданий с кратким ответом

№	Проверяемые элементы	Баллы	% получивших определенный балл в 2020 г.
1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	9,5
		1	90,5
2	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	0,0
		1	100
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	16,7
		1	83,3
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	0	2,4
		1	97,6
5	Уметь решать уравнения и неравенства	0	4,8
		1	95,2
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	35,8
		1	64,2
7	Уметь выполнять действия с функциями	0	45,2
		1	54,8
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	33,3
		1	66,7
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	0	33,3
		1	66,7



10	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	33,3
		1	66,7
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	0	47,6
		1	52,4
12	Уметь выполнять действия с функциями	0	47,6
		1	52,4

Эта часть ЕГЭ по математике профильного уровня 2020 года была представлена стандартными задачами базового и повышенного уровней сложности. Решение этих задач требовало применения стандартных алгоритмов и хорошо сформированного навыка письменных вычислений, умения производить устные вычисления, а также осознанного чтения текста задачи.

Прототипы всех предложенных задач были знакомы выпускникам благодаря наличию «Открытого банка заданий по математике» на сайте ФИПИ.

При анализе результатов выполнения заданий с кратким ответом считалось, что элемент содержания, проверяемый заданием, усвоен выпускниками, если не менее 50% из них справились с заданием базового уровня и не менее 15% с заданиями повышенного уровня.

Из таблицы видно, что при выполнении заданий №1- №12 нет ни одного результата ниже 50%. Это означает, что элементы содержания, проверяемые этими заданиями, усвоены всеми участниками экзамена.

#### **Выводы по группе заданий с кратким ответом**

1. Средний процент выполнения заданий с кратким ответом составил 74,1%. В 2020 году по всем заданиям части с кратким ответом средний процент выполнения выше 55%. Это означает, что можно считать достаточным уровень усвоения выпускниками общеобразовательных организаций элементов содержания, умений и видов деятельности по группе заданий с кратким ответом.

2. Из анализа динамики решаемости заданий с кратким ответом профильного ЕГЭ можно сделать следующие выводы.

1) Стабильно высокую решаемость имеют задачи №1 - №5:

- задача №1 (простейшая текстовая задача с практико-ориентированным контекстом по бытовому сюжету, показавшая, что у 90,5% участников ЕГЭ сформированы как вычислительные навыки, так и умение использовать приобретенные знания в повседневной жизни);
- задача №2 (чтение графиков и диаграмм). Анализ информации, представленной графически в задаче №2, показал, что 100% умеют извлекать и интерпретировать графическую информацию контекстного содержания;
- задача №3 (83,3 % участников ЕГЭ умеют находить площадь фигуры наглядным способом на клетчатой бумаге);
- задачи №4 (у 97,6 % участников ЕГЭ сформировано умение строить и исследовать математическую модель вероятностными методами);
- задача №5 (95,2 % участников ЕГЭ верно решили простейшее иррациональное уравнение);

Эти темы школьниками в целом усвоены хорошо. Умения и навыки, проверяемые при помощи этих задач, достаточно сформированы у большинства участников экзамена.

### Выполнение заданий с развернутым ответом

№	Проверяемые элементы	Баллы	% получивших определенный балл в 2020 г.
13	Уметь решать уравнения и неравенства	0	69,1
		1	7,1
		2	23,8
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	100
		1	0,0
		2	0,0
15	Уметь решать уравнения и неравенства	0	88,1
		1	2,4
		2	9,5
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	90,5
		1	9,5
		2	0,0
		3	0,0
17	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	76,2
		1	2,4
		2	2,4
		3	19
18	Уметь решать уравнения и неравенства	0	95,2
		1	4,8
		2	0,0
		3	0,0
		4	0,0
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	0	76,2
		1	21,4
		2	2,4
		3	0,0
		4	0,0



При анализе результатов выполнения заданий с развернутым ответом, содержащих задачи повышенного и высокого уровня сложности, считалось, что элемент содержания, проверяемый заданием, усвоен выпускниками, если не менее 15% из них справились с соответствующим заданием.

Из таблицы видно, что участниками ЕГЭ 2020 года усвоены только те элементы содержания учебного материала, которые проверяются заданиями №13 (решение тригонометрических уравнений, средняя решаемость 27,4%) и №17 (построение и исследование математических моделей экономического содержания, средняя решаемость 21,4%). Умение решать логарифмические неравенства, проверяемое задачей №15, школьниками недостаточно сформировано (средняя решаемость 10,6%). Очень низка средняя решаемость геометрических задач: задача №14 – 0%, задача №16 – 4,75%. Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, проводить доказательные рассуждения, оценивать логическую правильность рассуждений и распознавать логически некорректные рассуждения, проверяемые этими задачами, у выпускников ОО сформированы недостаточно. Ожидается низкой является средняя решаемость задач высокого уровня сложности (задача №18 – 2,3%; задача №19 – 11,7%), решение которых по силам только ученикам с высокой математической подготовкой.

### **Выводы по группе заданий с развернутым ответом**

1. В 2020 году большее количество (85 %) участников ЕГЭ по профильной математике либо вовсе не брались за задания с развёрнутым ответом, либо не смогли решить ни одной задачи. Как и в прошлые годы самым решаемым остается задание №13 (тригонометрическое уравнение с отбором корней). Ненулевые баллы за решение этой задачи получили (27 %) участников профильного экзамена. При этом достаточно редка (около 7%) ситуация получения 1 балла (по критериям это означает, что имеет место одна из двух возможностей: 1) уравнение решено, а отбор корней произведён неверно или необоснованно; 2) имеет место одна вычислительная ошибка, с её учётом оба пункта решены верно). При проверке работ участников ЕГЭ были выявлены:

- фактические ошибки, (например, потеря решений при решении простейших тригонометрических уравнений связанная с неправильным использованием формул для записи решений простейших тригонометрических уравнений);

- системные ошибки, состоявшие в необоснованном отборе корней уравнения на заданный промежуток.

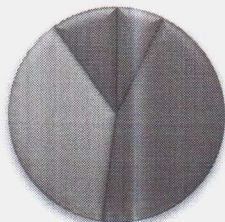
2. Многие школьники понимают, что в задании №19 один балл получить достаточно легко, надо просто понять условие и построить пример в одном из пунктов задания. Таких школьников – около 21,4%. В целом же задачу частично решают около 2% участников профильного экзамена (получили за решение 1 - 2 балла). В 2020 году за решение этой задачи никто не получил ни 3, ни 4 балла, чего и следовало ожидать, учитывая сложность задания №19.

3. Несмотря на то, что предложенные геометрические задачи №14 и №16 в 2020 году были вполне «решаемы», ненулевые баллы за них получили многие. Причина такого положения дел состоит в том, что задания с развёрнутым ответом большинством учащихся воспринимаются как задания «по выбору», поскольку решить их все большинству участников ЕГЭ не хватит времени экзамена и собственных сил. В такой ситуации человек выбирает задания более привычные, такие, где просматривается алгоритм. Задачи по геометрии к таким заданиям отнести нельзя, поэтому даже за задачу №18 с параметрами или за задачу №19 выпускники берутся чаще, чем за геометрическое задание. У большинства участников ЕГЭ по математике не получают решения геометрических задач с развернутым ответом, особенно на доказательство в пункте а). Этот факт говорит о недостаточности геометрических знаний у выпускников, несформированности пространственных представлений, неумении анализировать условие задачи и проводить математические доказательства.



всего	Ниже 27 баллов	От 27 до 55 баллов	От 55 баллов до 78 баллов	Свыше 79 баллов
42	3	19	16	4
100%	7%	45%	38%	10%

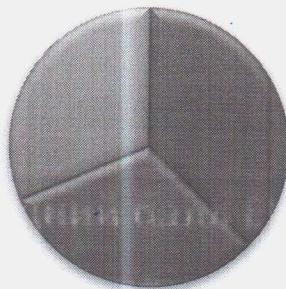
### результаты ЕГЭ 2020 год



- ниже 27 баллов
- от 27 до 55 баллов
- от 55 баллов до 78 балло

Предмет/ОО	Кол-во участников	Средний балл			Средний балл ОО относительно	Не прошли мин.порог
		РБ	МР	ОО		
Математика профильная	42	60,2	51		-9,2	
МОБУ СОШ №1	4	60,2	51	52	-8,2	1
МОБУ СОШ №2	2	60,2	51	48	-12,2	2
МОБУ СОШ с. Старые Богады	2	60,2	51	72	+11,8	
МОБУ СОШ им. Х. Гиляжева с. Копей-Кубово	3	60,2	51	79	+18,8	
МОБУ СОШ с. Кузеево	16	60,2	51	42	-18,2	
МОБУ Каранская СОШ	13	60,2	51	50	-10,2	

### Средний балл ЕГЭ 2020 год



- РБ 60,2
- МР 51
- ОО 51



## Выводы и рекомендации

В связи с проведением ЕГЭ профильного уровня по предмету «Математика» необходимо обратить внимание в основной школе на формирование следующих умений и навыков:

- счета (алгоритмов «счета в столбик», рациональный приемов);
- тождественных преобразований буквенных выражений;
- решение элементарных уравнений;
- умение математического моделирования типовых текстовых задач: на округление с избытком, с недостатком, нахождение процента от числа по его процентам.

Для эффективного освоения программы старшей школы и подготовки к ЕГЭ 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».

В рамках реализации практической части рекомендуем:

- 1) организацию диагностики знаний и умений по математике за курс основной школы в 10 классе в сентябре 2021 г. через проведение контрольной работы;



2) составление индивидуальных программ обучения на основе анализа результатов диагностической работы и организация занятий по подготовке к итоговой аттестации по математике.

Для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации рекомендуем провести следующую работу:

- при подготовке обучающихся к ЕГЭ профильного уровня необходимо сосредоточить основное внимание на выполнении заданий с кратким ответом. С одной стороны успешное выполнение этих заданий обеспечивает получение удовлетворительного тестового балла. С другой стороны это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору и сравнению способов их решения, проверке полученных ответов на правильность. При этом стоит ориентироваться не столько на демонстрационные варианты ЕГЭ, а в основном на открытый банк задач, который содержательно соответствует минимальному уровню требований к подготовке учащихся. В процессе этой работы важно не заниматься «натаскиванием» учащихся на получение правильного ответа в определенной форме, а добиваться достижения осознанности знаний учащихся, формирования умения применять полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы даже в нестандартной ситуации. В процессе обучения не следует злоупотреблять тестовой формой контроля. Для достижения обучающего эффекта необходимо, чтобы учащиеся предъявляли свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения;

- стимулировать участие обучающихся самостоятельно готовиться к испытаниям во время итоговой аттестации;

- информировать обучающихся о возможности закреплять изученный материал при помощи видеоуроков, онлайн тренажеров;

- оповещать обучающихся о возможности участия в олимпиадах, конкурсах, успешное выступление на которых добавит баллы при поступлении.

Методист  Набиева Л.Р.