

**Протокол №2**  
**заседания районного МО учителей математики**

03.11.2020 года

Присутствовали: 28 учителей математики

**Повестка**

1. Анализ результатов итоговой аттестации выпускников 11-х классов в форме ЕГЭ за 2020 год. Методические рекомендации по организации выполнения неуспешно выполняемых заданий (тьютор Литвиненко Е. А.)
2. Изменения в КИМах 9 и 11 классов в 2020-2021 учебном году (руководитель МО Чуб Е.В.)
3. Анализ результатов краевой диагностической работы в 10-классах. (тьютор Тихонова Н.А.)
4. Информация с курсов тьюторов по математике 9 и 11 классов (тьюторы Тихоновой Н.А. и Литвиненко Е.А.)
5. Обобщение опыта работы по теме: «Устный счёт на современном уроке математики в основной школе» (учитель математики МБОУ-СОШ №12 Панасенко Н.В.)
6. Разное. Работа школы по подготовке к ЕГЭ.

**Слушали:**

**По первому вопросу** слушали Литвиненко Е.А., учителя математики МАОУ-СОШ №1, тьютора по подготовке учащихся к ЕГЭ, она рассказала, что в **2020** году обязательный ЕГЭ по математике также проводился только на профильном уровне (базовый уровень отменили вследствие пандемии, связанной с COVID-19). Профильный экзамен включал в себя 19 заданий. Порог успешности профильного экзамена составил 27 тестовых баллов или 6 верно решенных заданий.

Профильный экзамен предназначен для тех выпускников, которые планируют продолжение образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Профильный экзамен по математике сдавало 109 выпускников района, среднерайонный балл по математике составил 59,2, что ниже прошлогоднего на 4,1. Результат ниже данного был показан выпускниками СОШ №4, №6, №7, №9, №10, №12, №14 (самый низкий результат – 28 б. – СОШ №6). Баллы, набираемые нашими лучшими учениками ниже по сравнению с прошлым годом. На профильном экзамене не преодолели с первого раза порог успешности 3 человека (СОШ №2, СОШ №6, СОШ №12), возможность пересдачи экзамена в этом году отсутствовала. Самые высокие баллы были получены учениками школ №12 – Кривенко Тимур – 86 баллов, СОШ №5 – Топка Николай – 82 балла, СОШ №2 – Малахов Никита – 84 балла, СОШ №2 – Шпика Илья – 82 балла, СОШ №14 – Таран Сергей – 80 баллов, СОШ №4 – Кива Анастасия – 80 баллов.

Елена Александровна показала таблицы и диаграммы, прокомментировала успешность выполнения заданий учащимися каждой школы, обратила внимание на слабо выполненные задания, озвучила методические рекомендации учителям по подготовке учащихся к итоговой аттестации, а также произвела подробный анализ в сравнении с краем нашего района. В целом хочется отметить, что резкий скачок среднего балла вниз обусловлен скорее всего пандемией и дистанционным образованием, а также невозможностью проконтролировать учащихся дома.

По итогам выступления учителям математики района были даны рекомендации по подготовке учащихся к ЕГЭ (материал прилагается).

**Рекомендации учителям, работающим в 10-11-х классах:**

при анализе КИМ 2020 года было выявлено, что в части с кратким ответом, достаточно большое количество ошибок были допущены из-за вычислительных ошибок. Таким образом, необходимо продолжать развивать вычислительные навыки учащихся на уроках, строго запрещать использование калькуляторов при работе на уроках алгебры и геометрии;

– в учебном классе необходимо выявить группы учащихся (в рамках математики профильного уровня), которым необходим повышенный уровень и высокий уровень знаний по математике;

– в рамках занятий для учащихся с требованиями к повышенному уровню знаний акцент



сделать на задачах с кратким ответом, а также на заданиях №13, №15, №17 с развернутым ответом;

– особое внимание обратить на важность корректного отбора корней данного уравнения. Необходимо использовать различные способы отбора, а также графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни. При этом, если корни отбираются путем подстановки значений  $n$ , помимо нахождения значений при котором корни лежат в заданном отрезке, необходимо указать и те, значения, при которых корни впервые выходят за границы отрезка. Это считается необходимым обоснованием того, что других корней в заданном отрезке не существует;

– при решении задания №17 особое внимание уделить обоснованности построения математической модели;

– в рамках занятий для учащихся с требованиями к высокому уровню знаний необходимо особое внимание уделить моделированию реальных ситуаций на языке геометрии, построению моделей с использованием геометрических понятий и теорем;

– периодически организовывать уроки обобщающего повторения пройденного материала за курс геометрии, алгебры и начал анализа, это позволит актуализировать полученные ранее знания. Например, свойство четырехугольника, описанного около окружности, которое встретилось в КИМ этого года;

– необходимо, в обязательном порядке, проводить анализ демонстрационного варианта ЕГЭ 2020 года по математике. Это позволит учителям и учащимся иметь представление об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы;

– использовать материалы 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;

– использовать ресурсы компилирующих варианты заданий на основе открытого банка заданий ФИПИ, а также других источников, для более разносторонней подготовки к ЕГЭ по математике;

– подготовку к ЕГЭ по математике как базового, так и профильного уровней сложности, не рекомендуется начинать с решения готовых вариантов. На наш взгляд, в первую очередь необходимо разобраться с теоретической базой, а также спектром задач по каждому из заданий. Когда этот материал будет достаточно усвоен, приступать к решению вариантов целиком;

– необходимо проводить пробные экзамены ЕГЭ по математике профильного уровня в октябре (с целью выявить затруднения), а также в апреле (с целью выявить динамику в решении задач, а также скорректировать расстановку приоритетов при подготовке к экзамену в период апрель-май).

**По второму вопросу** выступил руководитель МО, учитель математики МБОУ-СОШ №5, который проанализировав сообщил о том, что никаких особенных изменений в КИМАХ ЕГЭ 2021 года не планируется, а вот в КИМАХ ОГЭ 2021 года запланированы небольшие изменения в формулировках задач, что связано с окончательным переходом всех школ на ФГОС.

**По третьему вопросу** выступила тьютор Тихонова Наталья Александровна учитель математики МАОУ-СОШ №1, которая проанализировала результаты краевой диагностической работы в 10-х классах от 21.10.2020 года (по материалам 9 класса). Диагностическую работу выполняли 229 учащихся, что составляет 94% от общего числа десятиклассников района. В среднем по району с работой не справились получили оценку «2» - 12,2%, получили оценку «3» - 19,2%, получили оценку «4» - 39,3%, получили оценку «5» - 29,3%. Уровень обученности по району составил 87,8%. Самый высокий уровень обученности показали учащиеся СОШ №10 (100%), СОШ №14 (100%). Самый низкий уровень обученности показали учащиеся СОШ №7 (50%).

Средний процент качества по школам района составил 68,6%. Выше среднерайонного качества показали учащиеся всех школ, кроме СОШ №7,8,9,13, РВСОШ Наталья Александровна показала таблицы и диаграммы, прокомментировала успешность выполнения заданий учащимися каждой школы, обратила внимание на слабо выполненные задания, озвучила методические рекомендации учителям по подготовке учащихся к итоговой аттестации (материал выступления прилагается).

**Рекомендации учителям, работающим в 10-х классах:**



- продолжить работу по закреплению вычислительных навыков учащихся;
- обратить внимание на повторение тем: «Проценты», «Округление чисел», «Квадратные корни», «Свойства неравенств», «Выбор верного геометрического утверждения»
  - обратить внимание на развитие у учащихся умения внимательно читать и анализировать текст задания, переводить его на математический язык и составлять математическую модель;
  - выделить «проблемные» 3-4 темы в каждом конкретном классе и работать над ликвидацией пробелов в знаниях и умениях, учащихся по этим темам, после чего можно постепенно подключать другие темы;
  - со слабыми учащимися в первую очередь закрепить достигнутые успехи, предоставляя им возможность на уроке выполнять 15 – 20 минутную самостоятельную работу, в которую включены задания на отрабатываемую тему;
  - с сильными учащимися проводить разбор методов решения задач повышенного уровня сложности, проверяя усвоение этих методов на самостоятельных работах и дополнительных занятиях.

**По четвертому вопросу** слушали учителей математики МАОУ-СОШ №1 Литвиненко Е.А. и Тихонову Н.А., которые поделились информацией, привезенной с курсов. Елена Александровна и Наталья Александровна продемонстрировали всем папку с файловыми материалами ЕГЭ-11 класс, ОГЭ-9 класс, которые им раздали на курсах повышения квалификации. Данные методические наработки были разосланы всем учителям математики на почту.

(материал прилагается).

**По пятому вопросу** выступила учитель математики МБОУ-СОШ №12 Панасенко Н.В., представив свой опыт работы «Устный счёт на современном уроке математики в основной школе» Надежда Васильевна рассказала, что для освобождения учащихся от манипулятивных действий, с целью развития математической речи, абстрактно-образного мышления необходимы функционально-динамичные задания, которые могли бы переключать внимание, деятельность учащихся, развивать воображение, повышать эмоциональный фон. Такими заданиями могут стать устные упражнения. Устные упражнения позволяют школьникам легко увидеть суть явления, не теряя ее на пути манипулятивных преобразований; объяснять и комментировать их выполнение. Характер устных упражнений может быть чрезвычайно разнообразен: задания на вычисления, на узнавание объекта по заданным признакам, на нахождение сходства и различия или установление закономерностей, на классификацию и т.п. Кроме того, устные упражнения позволяют разнообразить формы уроков: в первую очередь - это включение элементов занимательности, в частности - дидактических игр. Благодаря использованию дидактических игр на уроках математики в основной школе активизируется мыслительная деятельность, что обеспечивает решение задач, связанных с развитием произвольного внимания, памяти, ассоциативной деятельности и формированием способности сравнивать, сопоставлять, делать выводы и обобщения. Устные упражнения позволяют индивидуализировать работу. Используя дифференцированно устные задания, посильные каждому ребенку, с учетом его умственных и психологических возможностей, устные упражнения создают условия максимального развития индивидуальных способностей. Таким образом, устные упражнения содержат огромные потенциальные возможности для развития мышления, активизации познавательной деятельности учащихся. Эти функции устных упражнений тесно связывают их с идеей развивающего обучения, которая выделяет в качестве основной цели обучения развитие интеллектуальных способностей учащихся. Поэтому проблему использования устных упражнений в обучении математике естественно связывать с рассмотрением опыта внедрения продуктивных технологий обучения. Надежда Васильевна подчеркнула, что одна из важнейших задач обучения школьников математике – формирование у них вычислительных навыков, основой которых является осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений.

Вычислительные навыки необходимы как в практической жизни каждого человека, так и в учении. Ни один пример, ни одну задачу по математике, физике, химии и т. д. нельзя решать, не обладая элементарными способами вычислений.



В завершение своего рассказа Панасенко Н.В. показала на практических примерах, что данная тема актуальна, так как устные вычисления необходимы в жизни каждому человеку. Математика является одной из важнейших наук на земле, и именно с ней человек встречается каждый день в своей жизни. Поэтому учителю необходимо формировать у детей вычислительные навыки, используя различные виды устных упражнений (материал прилагается).

**По шестому вопросу** слушали главного сотрудника МКУО ЦОКО Вербицкую Т.Н. и тьютора Литвиненко Е.А., которые рассказали об организации школы ЕГЭ по математике в 2020-2021 учебном году. В этом учебном году школа ЕГЭ будет проходить в связи со сложной эпидемиологической ситуацией в дистанционном формате в ZOOM с присутствием на ней и учителей-предметников классов. Учителям математики был представлен график школы ЕГЭ и районных диагностических работ в этом учебном году.

#### **Решили:**

1. Учителям математики продолжать систематически проводить индивидуальные и групповые консультации по подготовке к экзаменам.

2. На уроках обобщающего повторения обратить внимание на задания, которые у учащихся вызывают затруднения.

3. В своей работе использовать рекомендации тьюторов. Систематически на уроках уделять время для подготовки к ГИА, ЕГЭ. При подготовке учащихся к ГИА учесть все ошибки и недоработки в районных и краевых работах, использовать Интернет-ресурсы для получения нужной информации по математике. Проводить мониторинг знаний учащихся. Усилить работу учителей со слабоуспевающими учениками.

4. Использовать в своей работе положительный опыт работы учителя математики Панасенко Н.В.

5. Информацию главного сотрудника МКУО ЦОКО Вербицкой Т.Н. принять к сведению и использовать в работе.

Руководитель РМО



Чуб Е. В.



**Анализ результатов ЕГЭ по математике  
в 2020 году в Калининском районе.**

В 2020 году государственную итоговую аттестацию в форме ЕГЭ (профильный уровень) прошли 109 выпускников Калининского района. Порог успешности профильного экзамена составил 27 тестовых баллов или 6 верно решенных заданий.

Изменений в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня в 2020 г. по сравнению с 2019 г. не было. Несмотря на отсутствие изменений в структуре и содержании КИМ, результаты участников экзамена в текущем году существенно отличаются от результатов 2019 г. Процент обученности в 2020 году составил **97%**, средний балл снизился и составил **59,2**. Сравнительный анализ показывает, что процент обученности по математике понизился на **2%**, средний балл снизился на **4,1**.

Итоги экзамена в форме ЕГЭ:

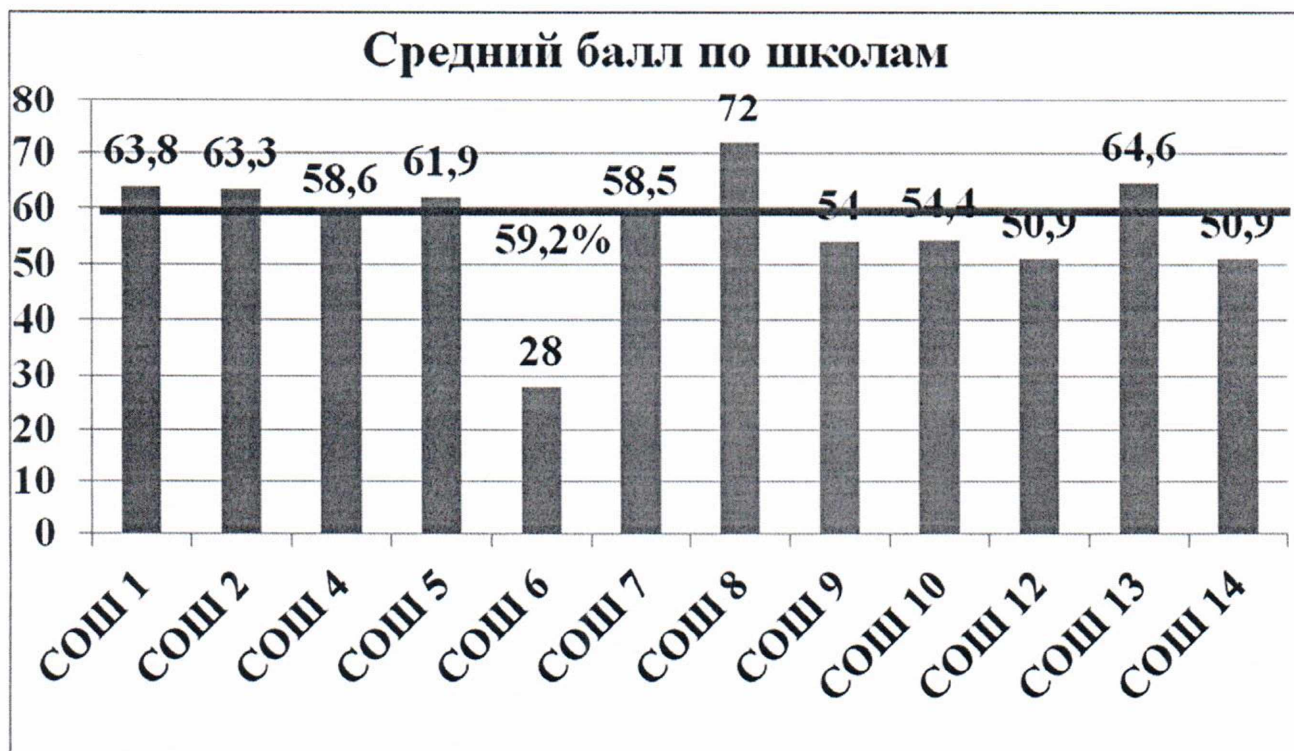
№ п/п	предмет	Средний балл по району		Динамика результатов	Среднекраевой показатель	Не преодолели порог успешности	
		2020г.	2019г.			2020г.	2019г.
1.	Математика	<b>59.2</b>	<b>63.3</b>	- (4.1)		3	2(!)

С экзаменационной работой по математике не справились и не смогли набрать **27** баллов **3** человека (**СОШ №2, №6, №12**).

Среднерайонный балл по математике (профиль) составил – **59,2** балла (2019 г. – **63,3** б.), т.е. на **4,1** ниже, чем в прошлом году. Результат ниже данного был показан выпускниками следующих школ: **СОШ №4, №6, №7, №9, №10, №12, №14**(самый низкий результат – 28 б. – **СОШ №6**).

Математика профиль			
№	Кол-во	Прошли порог %	Сред. балл
СОШ№1	18	100	63,8
СОШ№2	15	93	63,3
СОШ№4	14	100	58,6
СОШ№5	18	100	61,9
СОШ№6	2	50	28
СОШ№7	2	100	58,5
СОШ№8	2	100	72
СОШ№9	3	100	54
СОШ№10	5	100	54,4
СОШ№12	10	90	50,9
СОШ№13	10	100	64,6
СОШ№14	10	100	50,9
<b>Среднерайонный</b>	<b>109</b>	<b>97</b>	<b>59,2</b>





Выше среднерайонного уровня результаты по математике были показаны учащимися: СОШ №1, №2, №5, №8, №13. Остальные школы показали результаты ниже среднерайонного. В целом в семи школах средний балл ниже районного.

**Сравнительная таблица результатов 2019 и 2020 гг.**

Математика				
№	2019		2020	
	Преодоление порога	Сред. балл	Преодоление порога	Сред. балл
СОШ№1	100	71,8	100	63,8
СОШ№2	100	68,8	93	63,3
СОШ№4	95	58,6	100	58,6
СОШ№5	100 (97)	66,2	100	61,9
СОШ№6	100	56,3	50	28
СОШ№7	100	67	100	58,5
СОШ№8	100	74	100	72
СОШ№9	100	49,5	100	54
СОШ№10	100	72	100	54,4
СОШ№12	100	56,7	90	50,9
СОШ№13	100	56,6	100	64,6
СОШ№14	100	42	100	50,9
РВСОШ	100	62		
Среднерайонный	99	63,3	97	59,2

\* цветом выделены школы, показавшие положительную динамику по сравнению с прошлым годом

Наивысшие баллы по математике набрали следующие учащиеся:

1. Ибрагимова Ксения– 86 б. – СОШ№5



2. Кривенко Тимур– 86 б. – СОШ№12
3. Малахов Никита– 84 б. – СОШ№2
4. Шпика Илья– 82 б. – СОШ№2
5. Топка Николай– 82 б. – СОШ№5
6. Таран Сергей– 80 б. – СОШ№14
7. Кива Анастасия– 80 б. – СОШ№4
8. Щербина Игорь– 78 б. – СОШ№5
9. Гончаров Роман– 78 б. – СОШ№5
10. Женило Дана– 76 б. – СОШ№1
11. Сигута Данила– 76 б. – СОШ№1
12. Великий Рустам– 76 б. – СОШ№2
13. Прокудина Валерия– 76 б. – СОШ№4
14. Синиченко Александр– 76 б. – СОШ№14
15. Куценко Сергей– 74 б. – СОШ№13
16. Корчакина Дарья– 74 б. – СОШ№8
17. Бобрышов Алексей– 72 б. – СОШ№1
18. Бурова Диана – 72 б. – СОШ№1
19. Мурзаев Павел– 72 б. – СОШ№1
20. Дымочек Даниил– 72 б. – СОШ№2
21. Шапошник Марк– 72 б. – СОШ№2
22. Гамаюнова Юлия– 72 б. – СОШ№4
23. Демченко Владимир– 72 б. – СОШ№4
24. Безносенко Дмитрий– 72 б. – СОШ№5
25. Бондаренко Мария– 72 б. – СОШ№5
26. Левченко Елизавета – 72 б. – СОШ№5
27. Паладыч Мария– 72 б. – СОШ№7

Проанализируем работу в целом.

Вариант экзаменационных материалов по математике состоит из 19 заданий, сгруппированных в две части. Первая часть содержит 8 заданий базового уровня, вторая часть содержит 11 заданий повышенного и высокого уровня сложности. Первые 12 заданий подразумевают краткий числовой ответ и оцениваются в 0 или 1 балл. Задания 13–19 политомические с развернутым ответом. В большинстве политомических заданий требования на промежуточные баллы определяются однозначно за счет разбиения задания на пункты а), б) и т.д.

Экзамен содержит достаточный материал для диагностики общих математических умений, применяемых при изучении иных предметов и в быту, в массовых профессиях. В большинстве своем эти задания сгруппированы в первой части экзамена и охватывают широкий круг математических объектов, методов и практических сюжетов: оптимальный выбор, финансовая грамотность, бытовые расчеты, оперирование процентами, прикладная геометрия, оценка вероятностей событий в простых ситуациях и т.п.

Задания второй части предназначены для проверки математических знаний на уровне, необходимом для абитуриентов технических и математических специальностей. Традиционно в их число входит исследование функций, задача по стереометрии, планиметрии, решение уравнений и неравенств.



На диаграмме №4 представлены результаты выполнения работы по заданиям.

Диаграмма 4



Максимальное количество баллов за одно задание								Максимальное количество баллов		
Задания с кратким ответом №1–12	Часть 2							Задания с кратким ответом	Часть 2	За работу в целом
	задание №13	задание №14	задание №15	задание №16	задание №17	задание №18	задание №19			
1	2	2	2	3	3	4	4	12	20	32

**Задание №1.** При решении данной задачи учащимся необходимо было продемонстрировать, используя контекст, навык «округления в большую сторону». С данной задачей справились 87% учащихся, что на 11% хуже аналогичного результата прошлого года.

Выполнение задания №1: район – 87%.

На ЕГЭ в 2019 году уровень выполнения задания составил 98%.

*Пример задания:*

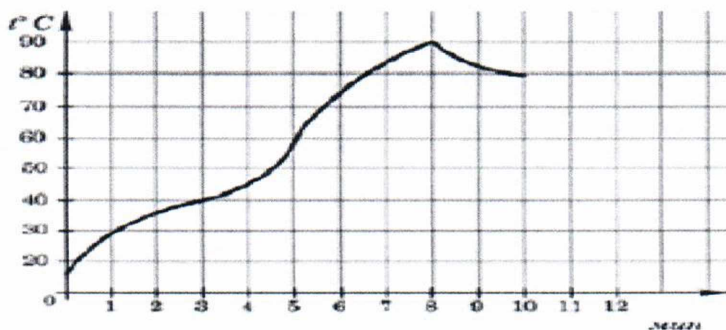
«1. В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 700 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 8 недель?»

Выполнение задания №2: район – 93%.

*Пример задания:*

«2. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут нагревался от температуры 40<sup>0</sup> до температуры 60<sup>0</sup>.»

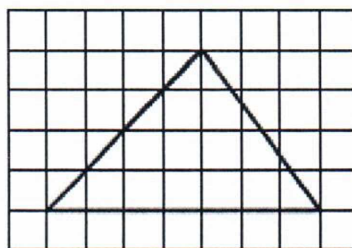




**Задание №3.** Традиционно «площадь треугольника» качественно усвоенная тема школьного курса. Более того, задачу 2020 года можно было решить минимум тремя различными способами: применив классическую формулу площади треугольника, разбив данный треугольник на два прямоугольных, а также достроив до прямоугольника и убрав лишнее.

*Пример задания:*

«На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен треугольник. Найдите его площадь».



**Выполнение задания №3: район – 99%.**

**Задание №4.** В данном задании процент выполнения ниже, чем в прошлом году ( $99\% \rightarrow 95\%$ ). Приведем формулировки заданий для сравнения:

«4. В сборнике билетов по философии всего 35 билетов, в четырнадцати из них встречается вопрос по теме «Метафизика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту достанется вопрос по теме «Метафизика.»» (2019год).

«4. В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село за продуктами. Какова вероятность того, что турист Б., входящий в состав группы, пойдет в магазин?» (2020год).

**Выполнение задания №4: район – 95%.**

**Задание №5.**

*Пример задания:*

«5. Найдите корень уравнения  $7^{4-x} = 49$ ».

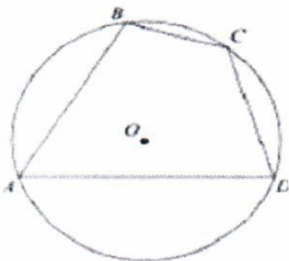
**Выполнение задания №5: район – 99%.**

**Задание №6.** Для решения данной задачи выпускникам необходимо было знать свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Процент выполнения задания повысился на 9% ( $78\% \rightarrow 87\%$ ).

*Пример задания:*

«6. Два угла вписанного четырехугольника равны  $82^\circ$  и  $58^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах».





Выполнение задания №6: район – 87%.

### Рекомендации.

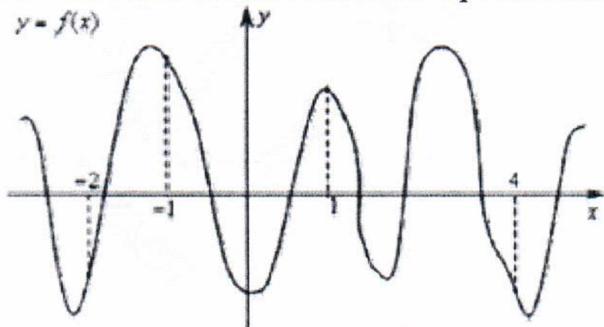
Многие школьники за годы изучения геометрии не выработали верного отношения к геометрическому рисунку как изображению взаимного расположения элементов, но относятся к нему как к чертежу, где соблюдены все размеры. Задача учителя – разъяснить роль рисунка в задаче. При подготовке можно использовать методический прием – просить перерисовать рисунок, но исказить его при этом, изменив длины и углы.

Исключить ошибку, связанную с невнимательностью, труднее всего. Эту ошибку может допустить самый подготовленный и сильный школьник, и даже профессиональный математик. Такие ошибки выявляются только при перепроверке. Рекомендуем обращать внимание школьников на важность проверки своих ответов. К этому следует относиться как к обязательной части выполнения любого задания.

**Задание №7.** По сравнению с прошлым годом произошло резкое снижение процента выполнения этого задания (с 91% в 2019 году до 67% в 2020 году).

*Пример задания:*

«7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и отмечены точки  $-2, -1, 1, 4$ . В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку».



Выполнение задания №7: район – 67%.

**Комментарий.** Неверные ответы связаны с нахождением либо абсциссы, либо ординаты точки касания. Эти ответы дают школьники наугад, так и не усвоив, что такое производная и как ее увидеть на чертеже. За последние годы эту задачу стали решать лучше, но по-прежнему, понимание элементов анализа остаётся одним из слабых мест.

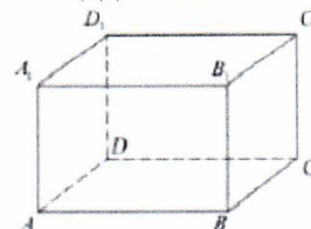
**Рекомендация.** Включать наглядные задачи по анализу в этап устного повторения в начале урока, в математические диктанты, иные малые формы повторения и закрепления материала без привязки к текущим темам. Здесь важна выработка умения, длительность и периодичность обращения с материалом для появления естественной привычки



**Задание №8.** В предложенном задании необходимо было найти объём пирамиды, зная измерения прямоугольного параллелепипеда. Ошибки возникают тогда, когда школьник вместо формулы объёма опирается на наглядные представления, но не обладает достаточным уровнем математической культуры для того, чтобы твердо понимать, что площадь основания пирамиды в 2 раза меньше площади основания параллелепипеда.

*Пример задания:*

«8. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, B_1$  прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AB = 3, AD = 3, AA_1 = 4$ ».



Выполнение задания №8: район – 74%.

**Рекомендация.** Относительно слабым школьникам, предпочитающим наглядный метод решения таких задач следует настоятельно советовать решать задачу двумя способами – наглядным с последующей проверкой по формуле, добиваясь совпадения результатов при двух методах решения. С другой стороны, мы не рекомендуем пользоваться решением только по формуле, поскольку это вызывает множество других ошибок и не приводит к повышению надежности решения задачи.

**Задание №9.** Снижение процента выполнения задания с 78% до 74% обусловлено с некоторым усложнением текста задания.

*Пример задания:*

«9. Найдите значение выражения  $36\sqrt{6} \cos \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{4}$ ».

Выполнение задания №9: район – 74%.

**Задание №10.** Решение данной задачи сводилось к корректной подстановке данных в уравнение и решению линейного уравнения.

*Пример задания:*

«10. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>. Скорость вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  – пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,5 километра, приобрести скорость 80 км/ч. Ответ выразите в км/ч<sup>2</sup>».

Выполнение задания №10: район – 85%.

**Комментарий.** Отсутствие ответа начинает встречаться с задачи 9 или 10 ежегодно. Это значит, что заметная доля участников экзамена либо не доходит до этих задач, либо пропускает их, считая трудоёмкими. Как правило, это те школьники, которые не рассчитывают приступить и ко второй части.

При этом умение решать текстовые задачи значимо не само по себе, а как важнейший элемент развития умения применять математику, строить и использовать математические модели. Следует уделять большее внимание этим темам в рамках школьного курса.

**Задание №11.** Процент выполнения снизился с 85% в 2019 до 51% в 2020 году. Хочется отметить, что, на наш взгляд, у учащихся массово могли возникнуть трудности вычислительного характера при решении квадратного уравнения.

*Пример задания:*



«11. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч».

Выполнение задания №11: район – 51%.

**Общие рекомендации.** От ошибок по невнимательности спасает только перепроверка ответов как заключительная и обязательная часть экзамена. Следует говорить школьникам, что проверку ответа не нужно делать сразу после решения задачи – инертность мышления приведет к тому, что ошибка будет сделана вторично. Наиболее эффективный путь – проверка ответов перед тем, как сдать работу или по окончании определенного этапа (части, группы заданий и т.п.). Обязательно следует проверять задачу «на здравый смысл».

**Задание №12.** Решение задач на нахождение минимальных и максимальных значений на промежутках, точек максимума и минимума вызывают сложности у многих учащихся. Несмотря на достаточно простой текст задания, процент его выполнения оставляет желать лучшего (70%).

*Пример задания:*

«12. Найдите точку максимума функции  $y = (8 - x) \cdot e^{x+8}$ ».

Выполнение задания №12: район – 70%.

### Выполнение задач повышенного уровня сложности



**Задание №13.** Решение достаточно простого уравнения (тригонометрического) с дальнейшим отбором корней на указанном промежутке уже ни один год является целью этого задания. Из всех заданий с развёрнутым ответом за это задание участники традиционно получают самый высокий средний балл. Максимальный балл (2 балла) за задание №13 получили около 53% участников. Это означает, что в среднем почти каждый участник сумел правильно решить простое уравнение (тригонометрическое),



но проблемы возникли с отбором корней на заданном промежутке. Одна из причин этого – использование тригонометрической окружности для отбора корней в случае, когда длина промежутка превышает длину периода синуса или косинуса.

*Пример задания:*

**Задание 13**

а) Решите уравнение 
$$2 \cos^2 \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) + \sqrt{3} \sin x = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right]$ .

**Типичные ошибки в задании №13:**

– в пункте б) при отборе корней отмечена дуга, при этом концы дуги не указаны;  
– при отборе корней путем подстановки значений  $n$ , нет обоснования отсутствия корней за заданным отрезком. Выпускники недостаточно четко владеют терминологией обоснованности отбора корней. Так массово при отборе корней путем подстановки  $n$ , в работах выпускников отсутствует доказательство того, что при всех других  $n$  корни не попадают в заданный отрезок.

**Задание №14.** Это первая геометрическая задача по традиции является задачей повышенного уровня сложности по стереометрии. Стереометрию, по известным причинам, в школе знают плохо. Отсюда результат: максимальный балл (2 балла) за **задание №14** получили около 0% участников.

*Пример задания:*

«14. Дана правильная треугольная пирамида  $SABC$  в которой  $AB = 9$ , точка  $M$  лежит на ребре  $AB$  так, что  $AM = 8$ . Точка  $K$  делит сторону  $SB$  так, что  $SK : KB = 7 : 3$ . Ребро  $SA = \sqrt{43}$ . Точки  $M$  и  $K$  принадлежат плоскости  $\alpha$ , которая перпендикулярна плоскости  $ABC$ .

а) Докажите, что точка  $C$  принадлежит плоскости  $\alpha$ .

б) Найдите площадь сечения  $\alpha$ .»

**Типичные ошибки в задании №14:**

– не обосновано наличие в исходном сечении прямой линии, параллельной указанному в условии ребру. В большом количестве работ отсутствует четкая идеология построения сечения, выпускники рисуют сечение «наобум».

**Задание №15.** Это второе по массовости выполнения задание повышенного уровня сложности – решение логарифмического неравенства. Обычно оно для учащихся сложнее, чем задание №13 и требует определенной «культуры» при выполнении математических преобразований. Об этом свидетельствует то, что максимальный балл (2 балла) за **задание №15** получили около 15% участников в 2020 году.

*Пример задания:*

«15. Решите неравенство 
$$x^2 \log_{512}(x+5) \leq \log_2(x^2 + 10x + 25).$$

**Типичные ошибки в задании №15:**

– отсутствие анализа рационального неравенства, к которому сводится логарифмическое неравенство;



– при верном алгоритме метода интервалов знаки неравенств вместо знаков равенств.

– в достаточно большом количестве работ при проверке решений неравенств, выписанных в бланк ответа, мы видим, что выпускники опускают принципиально важные части алгоритма решения.

**Задание №16.** Это вторая геометрическая задача по традиции является задачей повышенной сложности по планиметрии. Её, как и стереометрию, по известным причинам, в школе знают плохо. Эти две причины, сложность задания и плохое знание планиметрии, определили результат: полный балл за задание в 2020 году –1,8% выпускников, самый низкий среди всех заданий.

*Пример задания:*

«16. Дан прямоугольный треугольник  $ABC$ . На катете  $AC$  отмечена точка  $M$ , а на продолжении катета  $BC$  за точку  $C$  — точка  $N$  так, что  $CM = CB$  и  $CA = CN$ .

а) Пусть  $CH$  и  $CF$  — высоты треугольников  $ABC$  и  $NMC$  соответственно. Докажите, что  $CF$  и  $CH$  перпендикулярны.

б) Пусть  $L$  — это точка пересечения  $BM$  и  $AN$ ,  $BC = 2$ ,  $AC = 5$ . Найдите  $ML$ ».

Типичная ошибка в задании №16 – ошибки в рисунке, вследствие непонимания условий задачи.

**Задание №17.** Это третье по массовости выполнения задание средней сложности – решение социально-экономической задачи на банковский кредит. Такая задача в предложенной формулировке уже встречалась в прошлые годы. В 2020 году максимальный балл (3 балла) за задание №17 получили около 5,5% участников.

*Пример задания:*

«17. В кредит взяли 220 тыс. рублей на 5 лет под  $r\%$  годовых. По условиям кредита, на конец первых трех лет задолженность остается неизменной и равной 220 тысячам рублей, а выплаты последних двух лет равны. На конец пятого года кредит должен быть погашен. Найдите  $r$  если известно, что сумма всех выплат составит 420 тысяч рублей».

Типичные ошибки в задании № 17:

– приводится решение в виде готовой формулы с верным ответом;

– выпускники часто пользуются формулами, из сборников по подготовке к ЕГЭ, не входящих в государственный перечень пособий, рекомендованных для обучения. Это приводит к тому, что решения задания №17 массово считаются не обоснованными.

**Задание №18.** Задачи с параметрами являются одними из наиболее сложных задач среди заданий с развернутым ответом. В этом году в качестве такого задания было предложено рациональное уравнение с параметром. О сложности задания свидетельствует, что в 2020 году 2,8% выпускников района получили 1 балл и тот факт, что частично или полностью с ним справились, как правило, участники, набравшие свыше 80 итоговых баллов.

*Пример задания:*

«При каких значениях  $a$  система 
$$\begin{cases} \sqrt{16 - y^2} = \sqrt{16 - a^2x^2}, \\ x^2 + y^2 = 6x + 4y \end{cases}$$
 имеет ровно два решения?»



### Типичные ошибки в задании №18:

- неумение решать квадратное уравнение с параметром;
- многие выпускники, которые брались за решение этого задания, не умеют решать систему с двумя неизвестными и состоящую из уравнения и неравенства;

**Задание №19.** Это задание так же относится к группе самых сложных заданий экзамена. Однако три пункта этого задания а), б) и в) традиционно резко отличаются по сложности. Наиболее тривиален пункт а), достаточно прост пункт б), а вот с пунктом в) не справились даже «стобальники». Отсюда результат – 1 балл получили **20%** выпускников, 2 балла за **задание №19** получили около **11%** участников, 3 балла – **2,8%**.

#### *Пример задания:*

«19. На доске написано несколько различных натуральных чисел, которые делятся на 3 и оканчиваются на 4.

- а) Может ли сумма составлять 282?
- б) Может ли их сумма составлять 390?
- в) Какое наибольшее количество чисел могло быть на доске, если их сумма равна 2226?»

### Типичные ошибки в задании №19:

- в пункте а) вследствие непонимания текста задания многие учащиеся приводят последовательность, однако закономерность её продолжения не видна;
- в пункте б) без доказательства принимается утверждение, что последовательность является арифметической прогрессией;
- в пункте в) без доказательства принимается утверждение, что искомая последовательность является циклической.

## **ВЫВОДЫ:**

Достаточно усвоенными всеми школьниками Калининского района в целом можно считать следующие элементы содержания / умений и видов деятельности:

1.1 Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;

1.2 Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

1.3 Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

2.1 Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;

2.2 Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по



графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций;

3.2 Вычислять производные и первообразные элементарных функций;

5.1 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

6.2 Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;

6.3 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.

**Недостаточно усвоенными всеми школьниками можно считать следующие элементы содержания / умений и видов деятельности:**

4.1 (решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей),

4.2 (решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы),

5.2 (моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин).

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

Исходя из вышесказанного, в качестве предложений по возможным направлениям совершенствования организации и методики обучения и диагностики школьников можно выделить следующее:

– при анализе КИМ 2019 года было выявлено, что в части с кратким ответом, достаточно большое количество ошибок были допущены из-за вычислительных ошибок. Таким образом, необходимо продолжать развивать вычислительные навыки учащихся на уроках, строго запрещать использование калькуляторов при работе на уроках алгебры и геометрии;

– в учебном классе необходимо выявить группы учащихся (в рамках математики профильного уровня), которым необходим повышенный уровень и высокий уровень знаний по математике;

– в рамках занятий для учащихся с требованиями к повышенному уровню знаний акцент

сделать на задачах с кратким ответом, а также на заданиях №13, №15, №17 с развернутым ответом;

– особое внимание обратить на важность корректного отбора корней данного уравнения. Необходимо использовать различные способы отбора, а также графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни. При этом, если корни отбираются путем подстановки значений  $n$ , помимо нахождения значений при котором корни лежат в заданном отрезке, необходимо указать и те, значения, при которых корни впервые выходят за границы отрезка. Это



считается необходимым обоснованием того, что других корней в заданном отрезке не существует;

– при решении задания №17 особое внимание уделить обоснованности построения математической модели;

– в рамках занятий для учащихся с требованиями к высокому уровню знаний необходимо особое внимание уделить моделированию реальных ситуаций на языке геометрии, построению моделей с использованием геометрических понятий и теорем;

– периодически организовывать уроки обобщающего повторения пройденного материала за курс геометрии, алгебры и начал анализа, это позволит актуализировать полученные ранее знания. Например, свойство четырехугольника, описанного около окружности, которое встретилось в КИМ этого года;

– необходимо, в обязательном порядке, проводить анализ демонстрационного варианта ЕГЭ 2020 года по математике. Это позволит учителям и учащимся иметь представление об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы;

– использовать материалы 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;

– использовать ресурсы компилирующих варианты заданий на основе открытого банка заданий ФИПИ, а также других источников, для более разносторонней подготовки к ЕГЭ по математике;

– подготовку к ЕГЭ по математике как базового, так и профильного уровней сложности, не рекомендуется начинать с решения готовых вариантов. На наш взгляд, в первую очередь необходимо разобраться с теоретической базой, а также спектром задач по каждому из заданий. Когда этот материал будет достаточно усвоен, приступать к решению вариантов целиком;

– на наш взгляд, необходимо проводить пробные экзамены ЕГЭ по математике профильного уровня в октябре (с целью выявить затруднения), а также в марте-апреле (с целью выявить динамику в решении задач, а также скорректировать расстановку приоритетов при подготовке к экзамену в период апрель-май).

Тьютор:



Литвиненко Е.А.