## Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий по предмету

* + 1. **Краткая характеристика КИМ по математике**

В КИМ поправки ОГЭ 2022 года не внесены, экзамен также состоит из 2 модулей, минимально нужно набрать 8 баллов в том числе по Алгебре - 6 баллов, по Геометрии - 2 балла.

Работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развёрнутым ответом. Задания первой части проверяют наличие таких базовых компетентностей, как владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов.

Эта часть содержит задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

Особенностью КИМ ОГЭ по математике 2022 года является наличие практико-ориентированных задач, объединенных одним сюжетом, проверяющих умения применять полученные знания в практической деятельности и повседневной жизни (например, найти расстояние между поселками, предложенными чертеже и др.). Основные изменения по сравнению с 2021 годом: 1) Снижен до 31 максимальный балл за экзамен.

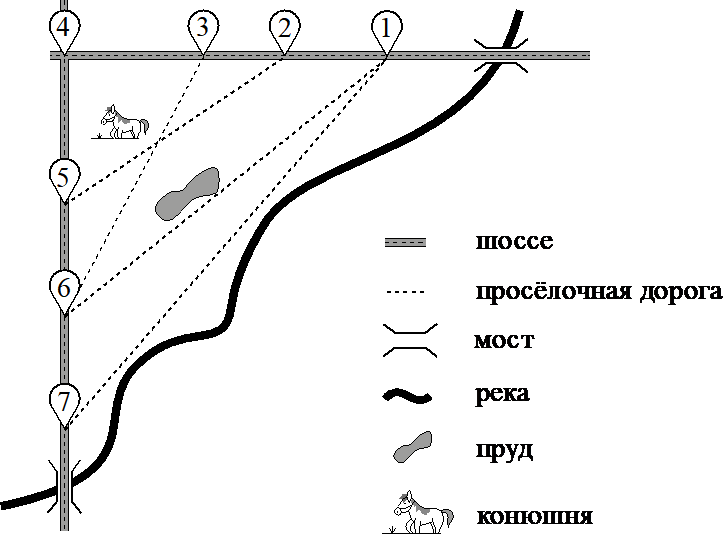
1. Задачи откорректированы по темам и уровню сложности.
2. Увеличено кол-во практико-ориентированных задач.

Рассмотрим задания одного из вариантов КИМ по математике.

## 1. На рисунке изображён план сельской местности. Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки, Есть другой путь – по шоссе до деревни Ванютино, где

**нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово. Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.**

## По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по просёлочным дорогам – со скоростью 30 км/ч, Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки – 4 км, от Егорки до Ванютино – 12 км, от Горюново до Ванютино – 15 км, от Ванютино до Жилино – 9 км, а от Жилино до Богданово – 12 км.



1. **Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни.**

## Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность

**четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Деревни | Егорка | Ванютино | Доломино | Жилино |
| Цифры |  |  |  |  |

Задание на внимательное чтение условия и сопоставление описания и схемы, проверяет умение анализировать текст.

## Найдите расстояние от Доломино до Ванютино по шоссе, Ответ дайте в километрах,

Задание на внимательное чтение условия и сопоставление описания и схемы, проверяет умение находить длину отрезка, зная длины его частей.

## Найдите расстояние от Доломино до Горюново по прямой, Ответ дайте в километрах.

Задание на нахождение гипотенузы прямоугольного треугольника, Длины катетов лучше сразу выражать в километрах – 8 и 15, Длина гипотенузы равна 17 км.

## Сколько минут затратят на дорогу Таня с дедушкой из Антоновки в Богданово, если поедут через Доломино и Горюново мимо конюшни?

Задание на внимательное чтение условие и нахождение значения числового

Выражения: ( + + ) \* 60 =

## На шоссе машина дедушки расходует 5,8 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Антоновки до Богданово через Ванютино и путь напрямик ей необходим один и тот же объём бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина дедушки расходует на просёлочных дорогах?

Необходимо:

1. найти длину пути из Антоновки до Богданово через Ванютино – 41 км,
2. путь напрямик (гипотенуза прямоугольного треугольника с катетами 20 и 21)

– 29 км,

1. так как расходуется один и тот же объем бензина, составить пропорцию

5,8  41 *х*  29, Отсюда

*х* 8,2.

100 100

1. **Найдите значение выражения** 7,2  6,1 **.**

2,2

Проверяется уровень сформированности умения выполнять действия с десятичными дробями, числами разных знаков.

Условия формирования у учащихся умения выполнять вычисления и преобразования над числами – обучение рациональным вычислениям, грамотная работа с алгоритмами действий, сочетание письменных и устных вычислений.

## На координатной прямой отмечены числа *a* и *b*,

*a* 0 *b*



## Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1)** | *ab*2 0 | **2)** | *b**a* 0 | **3)** | *ab* 0 | **4)** | *a**b*0 |

1. **Найдите значение выражения**

*a*3 5

*a*11

## при

*a* 3**.**

Задание проверяет знания свойств степеней с целым показателем, сформированность умений проводить соответствующие преобразования.

## Найдите корень уравнения

*x* 23*x***.**

Задание проверяет умение выпускников основной школы решать линейные уравнения.

## В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 чёрных, 3 жёлтых и 8 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Задание на проверку сформированности понятия «вероятность» и умения находить вероятность в простейших ситуациях.

## Установите соответствие между функциями и их графиками, ФУНКЦИИ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **А)** | *y* 3*x* | **Б)** | *y* 3*x* | **В)** | *y*  1 *x*  3 |

**ГРАФИКИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1)** |  | **2)** |  | **3)** |  |

Простейшее задание на знание смысла коэффициента прямой пропорциональности.

## Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле

*S*  *d*1*d*2 sinα **,**

2

## где

*d*1 **и**

## *d*2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между

**диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали**

*d*2 **,**

## если

*d*  6**,** sinα  3 **, a**

7

1

*S* 18**.**

Задание проверяет умение работать с формулой, находить значение одного из параметров.

## Укажите решение неравенства

*x*29**,**

1)

**–** 3 3

3)



**–** 3 3

2) 3 4) **–** 3

Задание проверяет умение решать квадратные неравенства.

## В амфитеатре 15 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В седьмом ряду 36 мест, а в

**девятом ряду 42 места, Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?**

Задание проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. В нашем случае, используются свойства членов арифметической прогрессии.

*B*

## В остроугольном треугольнике *ABC* проведена

**высота** *BH* **,** *BAC*  46 **, Найдите угол** *ABH* **, Ответ**

## дайте в градусах,

Для решения задания необходимо знать свойство острых *A H C*

углов прямоугольного треугольника.

## В треугольнике *ABC* угол *C* равен 60, *AB* 12 3 . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

*B*

*A*

*C*

При выполнении задания выпускник основной школы демонстрирует или знание теоремы синусов, или рассматривает равнобедренный треугольник с основанием *АВ* и вершиной в центре окружности, использует связь между градусными мерами центрального и вписанного углов, опирающихся на одну дугу, решает равнобедренный треугольник с углом 120°.

1. **Диагонали** *AC* **и** *BD* **трапеции** *ABCD* **с основаниями** *BC* **и** *AD*

## пересекаются в точке *O* ,

*BC*  3**,**

*A*

*O*

*AD*  5**,**

*B*

*AC*  24**. Найдите** *AO* **.**

*C*

*D*

Задание проверяет умение решать подобные треугольники.

## На клетчатой бумаге с размером клетки 11 изображена трапеция. Найдите её площадь.

Задание проверяет знание формулы площади трапеции и сформированность умения находить элементы трапеции на клетчатом листе,

## Какое из следующих утверждений верно

|  |  |
| --- | --- |
| **1)** | **Смежные углы всегда равны,** |
| **2)** | **Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой,** |
| **3)** | **Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны,** |

Задание проверяет умение оценивать правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения. Если вопрос «верно ли, что …» – спутник процесса обучения математике, то данное задание не вызывает у выпускников основной школы затруднений.

**20. Решите уравнение**  *x* 343 *x* 3210  0**.**

Решение. Пусть *t*  *x*  32, тогда уравнение принимает вид: *t* 2 3*t* 10  0, откуда *t*  2 или *t* 5.

Уравнение  *x*  32  2 не имеет корней.

Уравнение  *x*  32  5 имеет корни 3  и 3 .



5



5

Ответ: 3  5 ; 3 .



5

## Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 36 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 82 км, скорость первого велосипедиста равна 28 км/ч, скорость второго – 10 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

Решение. За то время, пока первый велосипедист делал остановку, второй

велосипедист проехал

10 36  6

60

(км). Всё остальное время они одновременно

находились в пути, значит, второй велосипедист за это время проехал

76 10  20 (км). Таким образом, суммарно он проехал 26 км.



# 28 10

Ответ: 26 км.

## Постройте график функции

*y*   *x*28*x* 17 при

# 

 *x*  2 при

*x*  2,

*x*  2.

## Определите, при каких значениях *m* прямая *y*  *m*

**ровно две общие точки.**

Решение.

|  |  |
| --- | --- |
| Построим график функции *y*  *x* 2 при *x*  2  и график функции *y*  *x*2 8*x* 17 при *x*  2, Прямая *y*  *m* имеет с графиком ровно две общие точки при 5*m*4 и *m*1, Ответ: 5*m*4; *m*1. | 23 |

## имеет с графиком

1. **Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.**

Решение.

*C*

*A H B*

Пусть в прямоугольном треугольнике *ABC* с прямым углом *C* катеты *AC* и

*BC* равны 18 и 24 соответственно, Тогда гипотенуза *AB*  30.

С одной стороны, площадь треугольника равна половине произведения катетов, а с другой стороны, она равна половине произведения гипотенузы на высоту, проведённую к ней.

Значит, высота *CH* , проведённая к гипотенузе, равна 18 24 14,4.

30

Ответ: 14,4.

## Сторона *AB* параллелограмма *ABCD* вдвое больше стороны *BC* , Точка *L* – середина стороны *AB* , Докажите, что *CL* – биссектриса угла *BCD*.

Доказательство.

|  |  |
| --- | --- |
| Проведём прямую *LF* параллельно стороне *AD* (см, рисунок), Поскольку *BL*  *LA* *BC* , параллелограмм *BCFL* является ромбом, поэтому диагональ *CL* ромба *BCFL* делит угол *BCF* пополам, Значит, *CL* – биссектриса угла *BCD*. | *B C*  *F*  *L*  *A D* |

## В трапеции *ABCD* боковая сторона *AB* перпендикулярна основанию

*BC* **, Окружность проходит через точки** *C* **и** *D* **и касается прямой** *AB* **в**

## точке *E* , Найдите расстояние от точки *E* до прямой *CD*, если

*BC* 12**.**

*AD* 14 **,**

Решение. Пусть *T* — точка пересечения прямых *AB* и *CD*, *P* — проекция точки *E* на прямую *CD*, *Q* — проекция точки *C* на прямую *AD* (см, рис.). Обозначим *CD*  *x*.

*T*

*B*

*C*

*P*

*A*

*Q*

*D*

*E*

Поскольку

*QD* *AD* *AQ* *AD**BC*2, из подобия прямоугольных

треугольников *TBC* и *CQD* находим, что *TC*  6*x*. По теореме о касательной и

секущей *TE*2 *TD**TC*  42*x*2.

Из подобия прямоугольных треугольников *TPE* и *TBC* имеем:

*EP*  *BC* *TE*  12 *x*

42

 2 42 .

*TC* 6*x*

Ответ: 2 42 .

## Статистический анализ выполняемости заданий / групп заданий КИМ ОГЭ по математике в 2022 году

Для заполнения таблицы используется обобщенный план КИМ по предмету с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в регионе

*Таблица 6*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания  в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложнос  ти | Средний процент  выполне | Процент  выполнения по региону в группах, получивших отметку |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | задания | ния | «2» | «3» | «4» | «5» |
| 1 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие  математические модели | В | 94,32 | 77,77 | 74,28 | 95,04 | 99,73 |
| 2 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие  математические модели | В | 68,09 | 42,3 | 46,32 | 79,12 | 93,72 |
| 3 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие  математические модели | В | 57,73 | 28,67 | 33,75 | 73,25 | 97,77 |
| 4 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и  исследовать простейшие математические модели | В | 30,32 | 19,84 | 14,87 | 35,28 | 76,38 |
| 5 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и  исследовать простейшие | В | 49,12 | 33,89 | 36,04 | 51,68 | 73,95 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложнос ти задания | Средний процент выполне ния | Процент  выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
|  | математические модели |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Арифметические действия с числами разных знаков / уметь выполнять вычисления и  преобразования | В | 97,93 | 71,46 | 83,63 | 96,73 | 98,25 |
| 7 | Нахождение знака числа на координатной прямой  / уметь строить и исследовать простейшие  математические модели | В | 98,82 | 73,5 | 83,57 | 97,77 | 99,6 |
| 8 | Действия со степенями с целым показателем / уметь выполнять вычисления и  преобразования | В | 92,94 | 62,58 | 76,99 | 95,76 | 98,99 |
| 9 | Решение линейных уравнений / уметь решать уравнения,  неравенства и их системы | В | 89,4 | 58,66 | 71,39 | 95,22 | 98,04 |
| 10 | Вероятность события / уметь строить и исследовать простейшие  математические модели | В | 93,56 | 62,02 | 76,96 | 97,46 | 99,46 |
| 11 | Сопоставление графиков функций с их аналитической записью /  уметь строить и читать графики функций | В | 97,16 | 73,9 | 80,19 | 97,27 | 99,46 |
| 12 | Нахождение неизвестной величины с помощью формулы / уметь выполнять вычисления и  преобразования | В | 80,17 | 45,7 | 59,02 | 92,15 | 98,38 |
| 13 | Решение квадратных неравенств / уметь решать уравнения,  неравенства и их системы | В | 90,11 | 67,49 | 71,0 | 93,46 | 97,44 |
| 14 | Понятие арифметической прогрессии / уметь строить и исследовать  простейшие математические модели | В | 84,41 | 54,65 | 64,83 | 92,21 | 97,3 |
| 15 | Свойства углов прямоугольного треугольника / уметь  выполнять действия с | В | 94,0 | 56,54 | 80,26 | 97,48 | 99,12 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложнос ти задания | Средний процент выполне ния | Процент  выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
|  | геометрическими фигурами |  |  |  |  |  |  |
| 16 | Теорема синусов / уметь выполнять действия с геометрическими  фигурами | В | 71,1 | 38,11 | 50,93 | 83,44 | 92,71 |
| 17 | Подобие треугольников  / уметь выполнять действия с геометрическими  фигурами | В | 66,34 | 50,16 | 46,47 | 72,87 | 83,6 |
| 18 | Площадь трапеции / уметь выполнять действия с геометрическими  фигурами | В | 93,22 | 57,53 | 79,0 | 96,62 | 98,52 |
| 19 | Оценка логической правильности рассуждений, распознавание ошибочных заключения  / уметь строить и  исследовать простейшие математические модели | В | 86,81 | 60,41 | 70,42 | 89,7 | 95,34 |
| 20 | Решение целых рациональных / уметь решать уравнения,  неравенства и их системы | С | 15,61 | 2,32 | 1,78 | 19,8 | 89,41 |
| 21 | Решение текстовых задач / уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и  повседневной жизни | С | 5,79 | 0,37 | 0,26 | 3,91 | 58,03 |
| 22 | Построение графиков функций, описание их свойств / уметь строить и читать графики  функций | С | 4,98 | 0,02 | 0,07 | 3,3 | 52,09 |
| 23 | Решение прямоугольных треугольников / уметь выполнять действия с геометрическими  фигурами | С | 10,86 | 1,11 | 1,09 | 11,47 | 78,54 |
| 24 | Параллелограмм / проводить доказательные  рассуждения при решении задач, | С | 7,98 | 0,37 | 0,63 | 7,35 | 66,67 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложнос ти задания | Средний процент выполне ния | Процент  выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
|  | оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать  ошибочные заключения |  |  |  |  |  |  |
| 25 | Подобие треугольников  / уметь выполнять действия с геометрическими  фигурами | С | 0,38 | 0,05 | 0,02 | 0,1 | 4,66 |

## Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Выделим наиболее сложные для участников экзамена задания (рассматриваются по убыванию процента выполнения), опишем типичные ошибки, проведем анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и рассмотрим пути их устранения в ходе обучения школьников предмету.

Сначала проведем анализ выполнения заданий тестовой части.

Задача №16 проверяет знание выпускниками основной школы теоремы синусов. Процент выполнения – 65,4% – свидетельствует о необходимости усовершенствования методики изучения теорем, в нашем случае - теоремы синусов.

Необходимо учить геометрическим фактам, работать с ними (переформулировать, составлять обратные, выводить следствия и пр.), формулировать ближайший круг задач, которые решаются с помощью данного факта, показать, как использовать факт для решения задач. В нашем случае,

= 2R

Формула связывает три величины: сторону треугольника, противолежащий ей угол и радиус окружности, описанной около треугольника. Надо знать две из них, чтобы найти третью. Необходимо уделять отработке этих трех видов задач больше учебного времени. В УМК по геометрии под редакцией Л.С. Атанасяна таких задач нет. Необходимо учителю либо самому составлять задачи такого рода, либо искать их в других источниках, например Погорелов А. В. учебник 7-9 классы

При решении задачи №17 (66,34%) на подобие треугольников участники ОГЭ допускают следующие ошибки: неправильно составляют равенство отношений сходственных сторон подобных треугольников, не решают пропорцию, отвечают не на тот вопрос, который требовался в задаче.

Самый простой способ решать данную задачу через коэффициент пропорциональности, , следовательно, *ОС* = 3*х*, *АО* = 5*х*, а их сумма равна 24. Получаем, *х* = *3*, отсюда *АО* = 15.

Коэффициент пропорциональности с учащимися отрабатывается в 5-6 классах в теме «Пропорция». Актуализацию знаний данной тематики необходимо продолжать при изучении пропорциональных отрезков (темы, предшествующей подобию треугольников). Также отмечаем, что в учебнике Л.С. Атанасяна задач на актуализацию понятия «коэффициент пропорциональности» не вполне достаточно. Вне зависимости от способа решения учащиеся должны найти подобные треугольники и правильно составить пропорцию для сходственных сторон треугольников.

Следующими по рейтингу убывания идут задачи № 2 (56,16%), № 3 (52,73%), № 4 (42,32%), № 5 (46,12%) из блока практико-ориентированных задач. Выпускники, за исключением задачи № 1, плохо решают задачи практико-ориентированного блока. Все вышеназванные задачи связаны с анализом условия задачи. Учащиеся очень хорошо справляются с первой задачей, где условия заданы явно. В тех заданиях, где с текстом необходимо поработать, возникают трудности. Учащиеся не умеют выводить следствия, плохо устанавливают зависимость между условиями и требованиями.

Все выпускники хорошо решают задачу на отрезки: Точка *М*

принадлежит отрезку *АВ*, *АВ* = 8, *АМ* = 4. Чему равна длина отрезка *ВМ*.

Эта элементарная задача является математической моделью второй задачи. Только не точки, а деревни Доломино да Ванютино. В третьей задаче надо было увидеть, что деревни Доломино, Горюново, Ватютино образуют прямоугольный треугольник. В четвертой и пятой задачах, после внимательного прочтения условия, надо было составить числовое выражение и пропорцию. Вывод – практикующему учителю необходимо чаще показывать приложение математики на практико-ориентированном, житейском уровне. Необходимо привлекать дополнительный материал, чтобы раскрыть математическую сущность окружающего мира.

Задачи с развернутым ответом выпускники региона решают в целом слабо. Можно предположить, что основной причиной является недостаточная предметная и методическая подготовка педагогов и как следствие выпускников

9 классов. Также надо отметить недостаточную мотивационную готовность обучающихся решать все задания КИМ, поскольку, чтобы получить «5», достаточно как правило выполнить тестовую часть и решить одно задание из второй части, т.е. многие школьники просто не приступают к остальным заданиям.

В целом улучшить ситуацию может только реализация комплекса мероприятий. В образовательном процессе следует обратить внимание на следующие проблемные темы:

1. Числа и вычисления.
2. Преобразование выражений.
3. Арифметический квадратный корень.
4. Уравнения и неравенства.
5. Текстовые задачи на движение.
6. Задачи прикладного характера.
7. Графики функций.
8. Задачи по геометрии.

Правильным подходом является систематическое изучение материала, решение большого количества разнообразных задач по каждой теме – от простых к сложным, изучение отдельных методов решения задач. Необходимо использовать варианты из подготовительных сборников, открытые варианты экзаменов как возможность иллюстрировать и отрабатывать практические навыки, проверять степень готовности учащихся.

## Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

### Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.

Можно считать достаточным уровень сформированности у выпускников основной школы региона умений решать задачи базового уровня:

выполнять простейшие вычисления и преобразования; ориентироваться в простейших геометрических конструкциях; находить вероятность в простых случаях;

решать линейные уравнения;

устанавливать соответствие между функциями и их графиками.

### Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.

1. Выпускники демонстрируют низкий уровень сформированности: умений использовать приобретённые знания и умения в практической

деятельности и повседневной жизни;

навыка строить и исследовать простейшие математические модели; умений решать геометрические задачи методом подобия;

умений решать рациональные уравнения методов введения новой переменной;

умений решать текстовые задачи;

знаний алгоритмов построения графиков функций; умений решать прямоугольный треугольник;

навыка доказательства геометрических утверждений.

1. Выпускники региона не решают заданий с развернутым ответом.
2. Введение в КИМ ОГЭ по математике в 2022 году блока практико- ориентированных задач, связанных одним сюжетом, акцентировало проблемы обучения анализу условия задач и формированию у учащихся региона умений моделировать.
3. Большинство затруднений и типичных ошибок учащихся в регионе связано с недостаточным качеством обучения предмету.

### Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2022 году, относительно КИМ прошлых лет.

В отличие от КИМ по математике 2021 года, в КИМ 2022 было увеличено количество практико-ориентированных заданий, объединенных единым сюжетом. Такого рода задания носят метапредметный характер и проверяют универсальные умения:

извлекать необходимую информацию из незнакомого текста, соотносить разные его части;

проводить анализ и обобщать прочитанное;

сопоставлять собственные знания с полученными сведениями из текста; преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы,

рисунки, схемы и пр.);

применять базовые математические знания.

Вместе с тем, сохранены задания предыдущих версий КИМ для преемственности между экзаменами прошлых лет.

### Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся Республике Ингушетия

Обучающиеся на этапе подготовки к ГИА не в должной мере были готовы к изменениям в КИМ по математике, который в целом усложнился за счет сокращения заданий базового уровня, увеличения заданий повышенного уровня сложности и расширением блока практико-ориентированных заданий при сохранении продолжительности экзаменационной работы. Основными причинами затруднений и типичных ошибок обучающихся являются: недостаточная подготовка выпускников 9 классов и низкая мотивация учащихся к выполнению заданий второй части, многие школьники просто не приступают к ним.

## Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2021- 2022 г.г. на региональном уровне

*Таблица 7*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата  *(месяц)* | Мероприятие  *(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
| 11 | июль-август 2021 г. | Разработка аналитического отчета по результатам ЕГЭ 2021 года по математике |
| 2 | июль-август 2021 г. | Разработка аналитического отчёта по результатам ОГЭ 2021 года по математике |
| 3 | сентябрь-октябрь 2021 г. | Разработка методических рекомендаций по подготовке к ГИА 2022 года по математике выпускников, освоивших программы основного общего и среднего общего образования, на основе анализа типичных ошибок по математике |
| 4 | Сентябрь 2021 г. | Корректировка содержания дополнительных профессиональных программ для учителей математики с учётом анализа результатов ГИА 2021года, ГБОУ ДПО «ИПК РО РИ» |
| 5 | Октябрь 2020 г. | Методический семинар «Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике», ГБОУ ДПО «ИПК РО РИ» |
| 6 | В течение года | Консультирование по вопросу подготовки к государственной (итоговой) аттестации по математике, ГБОУ ДПО «ИПК РО РИ» |
| 7 | Январь 2022 г. | Курсы повышения квалификации по ДПП «Подготовка учителей математики к итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ в контексте нового ФГОС», ГБОУ ДПО «ИПК РО РИ» |
| 8 | Февраль 2022 г. | Курсы повышения квалификации по ДПП «Подготовка экспертов предметных комиссий РИ по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ участников государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования», ГБОУ ДПО «ИПК РО РИ» |
| 9 | весенние каникулы 2022 г. | Организация и проведение обучающего семинара для экспертов предметной комиссии ГЭК РИ по математике |
| 10 | в течение 2021-2022 учебного года | Участие в вебинарах, семинарах и очно-заочных мероприятиях, организованных ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», ФГБУ «Федеральный центр тестирования», ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации» |
| 11 | в течение 2021-2022 | Обучение по дополнительным профессиональным программам (программам повышения квалификации) на предметных курсах повышения квалификации федерального уровня |

## Рекомендации для учителей по совершенствованию организации и методики преподавания математики

* + 1. **Рекомендации по совершенствованию преподавания математики для всех обучающихся**

Анализ ошибок участников ОГЭ должен стать основанием для пересмотра учителями математики методики обучения предмету и мотивацией повышения своего профессионального мастерства.

Только высокий уровень математических знаний и умений решать задачи помогут учителю методически грамотно спроектировать урок математики, сделать его содержательно насыщенным, интересным. Знания методики

предмета, современных технологий обучения позволят организовать математическую деятельность учащихся, в том числе и по решению задач. Практикующему учителю необходимо демонстрировать несколько приемов решения задач с развернутым ответом, что позволит стимулировать учащихся к решению задач повышенного уровня сложности.

Решение любой задачи (текстовой, планиметрической) необходимо начинать с анализа текста условия, визуализации связей между компонентами задачи (схема, граф, чертеж, таблица). Этот этап пропускать нельзя, иначе учащиеся никогда не научаться решать задачи. Последовательность действий учителя на этом этапе – выделение ключевых фактов, расшифровка понятий, входящих в условие задачи, вывод следствий из условия, рассмотрение объекта в контексте других объектов.

Крайне важно сформировать у учащихся умение «добывать информацию» из условия задачи. Для этого необходимо сфокусировать внимание на уроке разбору условий задач. Задачи должны быть разные – устные и письменные, на готовых чертежах и на построение чертежа, простые и сложные. Чтобы совместить «качество» и «количество», надо использовать систему задач. После решения задачи обязательно акцентировать внимание учащихся, каким методом/способом решали задачу, в чем суть этого метода? Среди задач выделить ключевые (элементарные), решением которых должен владеть каждый учащийся. Среди геометрических задач – это решение равностороннего треугольника, прямоугольного треугольника с углом 30о, доказательство равенства/подобия треугольников, решение равнобедренного треугольника, в который вписана (около которого описана) окружность и прочее.

Необходимо использовать в практике обучения жизненно-практические задачи, «поставленные вне математики и решаемые математическими средствами» (по Ю.М. Колягину). Они раскрывают смысл изучения математики для повседневной жизни («сколько понадобиться рулонов обоев для комнаты, на какую высоту поднимет лестница, пройдет ли машина в арочный проезд» и т.д.), для изучения реальных процессов (например, зависимость тормозного пути автомобиля от скорости выражена формулой, определите безопасное расстояние от автомобиля, если он движется с определённой скоростью). Сначала решать математическую задачу на нахождение суммы первых *n* членов арифметической прогрессии, а потом с помощью арифметической прогрессии находить количество мест в кинотеатре, или наоборот.

Необходимо учить моделировать: составлять разные математические модели одной задачи или для одной математической модели формулировать задачи, описывающие разные ситуации.

Учить моделировать надо и при решении текстовых задач. Сначала задачу надо прочитать. Решение любой текстовой задачи начинается с вопросов ориентировочного анализа: какой процесс описывается в задаче, какими величинами он характеризуется, значения каких величин известны, значения каких величин неизвестны, значения каких величин сравниваются и как,

сколько реальных процессов описывается в задаче. Моделируется условие задачи: все связи между величинами визуализируются через схему, таблицу или сетевой граф. Необходимо акцентировать: в таблице каждая строка, каждый столбец выражает связь между величинами, в сетевом графе его ребро – связь и прочее.

Для составления математической модели задачи любую неизвестную величину (необязательно ту, которую требуется найти по вопросу задачи) обозначают за *х*, остальные неизвестные величины выражают через известные и *х*. Реализовав связи между компонентами задачи (в любом порядке), составляют уравнение (или систему уравнений, если ввести несколько переменных). Далее следуют простейшее исследование полученной модели, упрощение модели, решение уравнения (систем уравнений или неравенств), интерпретация полученных ответов.

Важно научить составлять: математические модели простейших ситуаций; разные математические модели одной задачи. Выполнение методики обучения учащихся решению текстовых задач – это важное условие ликвидации выявленных дефицитов в подготовке учащихся.

Жизненно-практические задачи, объединенные одним сюжетом, – авторская находка разработчиков КИМ ОГЭ. Необходимо использовать такие задачи в практике обучения. При этом количество задач должно быть достаточным, чтобы у каждого учащегося сформировался опыт решения. Например, при решении рациональных уравнений методом введения новой переменной, нельзя останавливаться на биквадратных уравнениях. Необходимо решать уравнения, где целое выражение надо обозначить новой переменной, где это выражение надо найти. Каждое третье (четвертое) уравнение должно

«удивлять» учащихся, что-то новое, отличное от предыдущего. Нужно научить учащихся в 8 классе решать квадратные уравнения устно, через теорему Виета, используя вариации коэффициентов, прием переноса старшего коэффициента. Также необходимо увеличить темп и уровень сложности решаемых уравнений.

## Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Использовать приемы дифференцированного обучения – работа по группам, дифференцированные самостоятельные, контрольные и домашние задания, внедрение дополнительного математического образования, как в виде очных занятий, так и посредством интернет-курсов.

### 

### Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне.

*Таблица 8*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата  (месяц) | Мероприятие(указать тему и организацию, котора планирует проведение мероприятия) |
| 1 | 14-16 августа 2022 года, региональная конференция работников образования | Эффективен.  Проведён анализ результата выпускников РИ ЕГЭ по математике, обозначены предметы обучения предмету и подготовки к ГИА |
| 2 | 15 сентября. | Региональный научно-методический семинар “Эффективные методики подготовки по математике” ИПК РИ |
| 3 | 5 октября. | Региональный научно-методический семинар “Функциональный грамотность: способы формирования” |
| 4 | 10 ноября. | Региональный научно-методический семинар “Как научить учащихся решать текстовые задачи?” |
| 5 | 25 ноября | Региональный интеллектуальный, командный конкурс учащихся “Математическая регата”. Школы РИ с углублённым обучением математики. |
| 6 | 13 декабря | Региональный научно-методичекий практикум “Связь функциональной линии с другими содержательным линиями школьного курса математики”. |
| 7 | 15 января | Научно-методический семинар “Методика обучения учащихся к решению геометрических задач: проблемы, опыт, технологии” |
| 8 | 1 февраля | Региональный интернет-конкурс для учителей математики по технике решения задач ЕГЭ. |
| 9 | 10 марта | Научно-методический семинар “Реализация индивидуального и личностно ориентированного подходов при подготовке к ГИА по математике” |
| 10 | 23 марта | Региональный профессиональный конкурс учителей математики по освоению нового содержания обучения предмету. |
| 11 | 15 мая | Конкурс проектов учащихся “Удивительная математика” |
| 12 | 23 мая | Вебинар “Особенности подготовки выпускников средней школы к ЕГЭ по математике в 2023 году” |
| 13 | 24 мая | Вебинар “Системность организации подготовки учащихся 9-х классов к государственной итоговой аттестации по математике” |
| 14 | 25 мая | Семинар “Методика обучения учащихся решению задач с параметрами: аналитичеки и геометричеки способы решения.” |

### 3.2. Работа по другим направлениям

Проведение традиционных мероприятий – региональные недели Числа, Пифагора и Теории вероятностей, в рамках которых проходят открытые уроки, конкурсы для учащихся и учителей. Реализация проект для учащихся 5-9 классов «Открытая школа» – чтение лекций по математике ведущими преподавателями вузов для учащихся региона. Проведение Школы олимпиадной математики. Предложенные мероприятия в целом охватывают все направления развития региональной системы образования в части реализации в общеобразовательных организациях РИ учебного предмета "математика". В ходе работы по мере необходимости будет проводиться корректировка мероприятий, реализуемых совместно с профессионально-педагогическим сообществом.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету **МАТЕМАТИКА:**

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА

ГБОУ ДПО ИПК РО РИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *1.* | *Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ОГЭ по предмету* | *ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание* | *Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)* |
| *Мержоева Любовь Яхьяевна,* тьютор ЦНППМР | *Старший эксперт* |