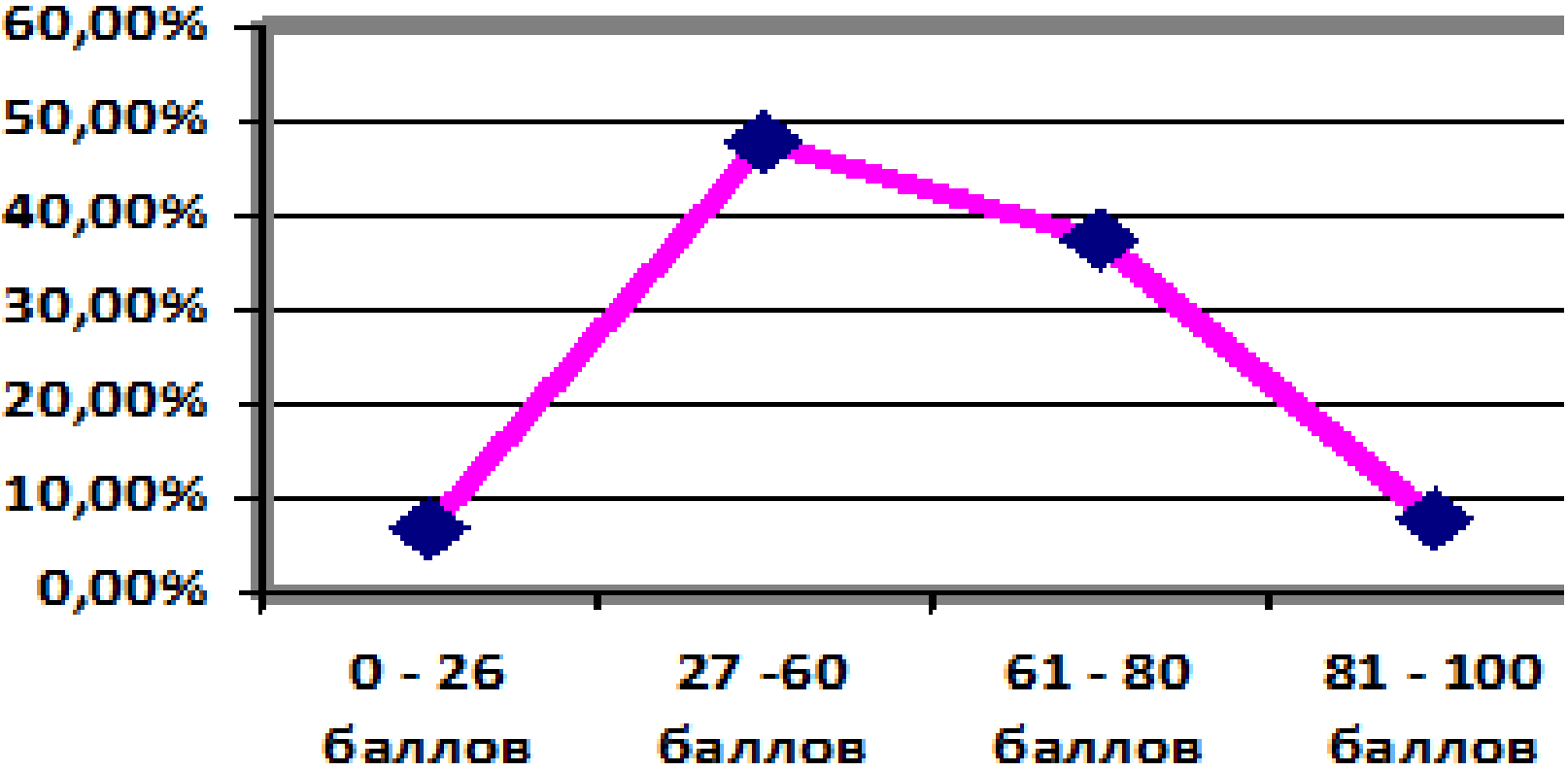


Содержательный анализ выполнения заданий КИМ на итоговой аттестации в 2021 году

1. Выполнение заданий с кратким ответом
2. Выполнение заданий с развёрнутым ответом

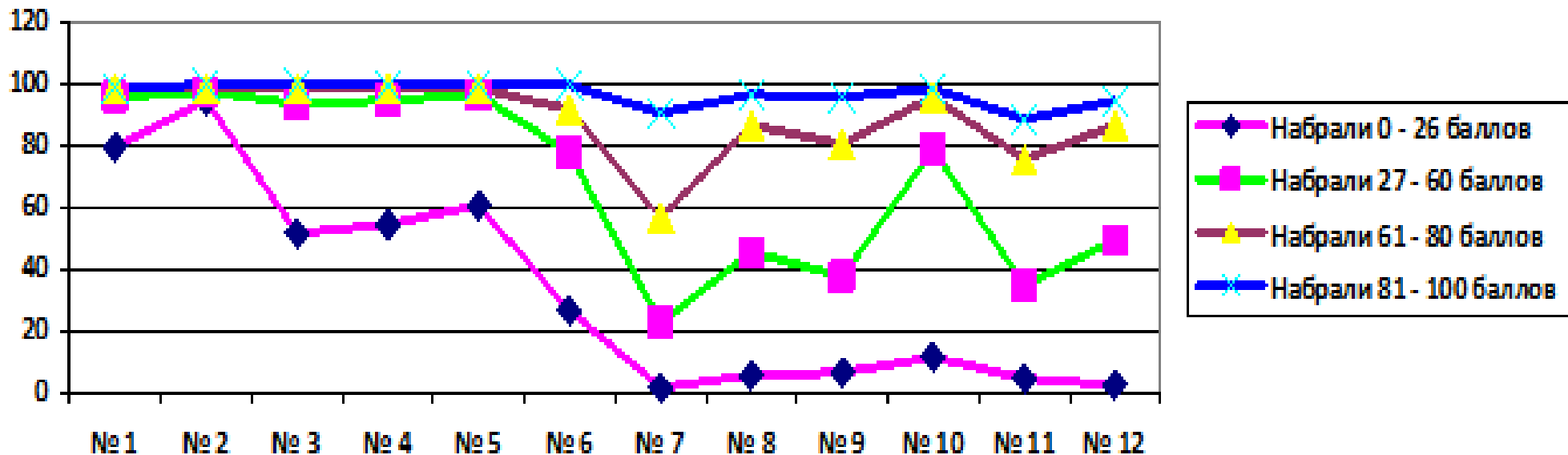


РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПУСКНИКОВ 2021 года



Выполнение заданий с кратким ответом

Выполнение заданий с кратким ответом (в процентах от количества участников в группе)



Задание № 1

(задача на тему «Проценты»)

Задание проверяло умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Из 2064 участников ЕГЭ по математике правильно решили задачу 1983 человека (96%).

Задание № 2

также проверяло умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, но информацию нужно было приобрести из диаграммы. Задание успешно выполнили 2027 человек из 2064 (98% участников ЕГЭ по математике).

Все 100% участников ЕГЭ из группы «набрали от 81 до 100 тестовых баллов» выполнили задание правильно, во всех остальных группах были участники, которые дали неправильный ответ.

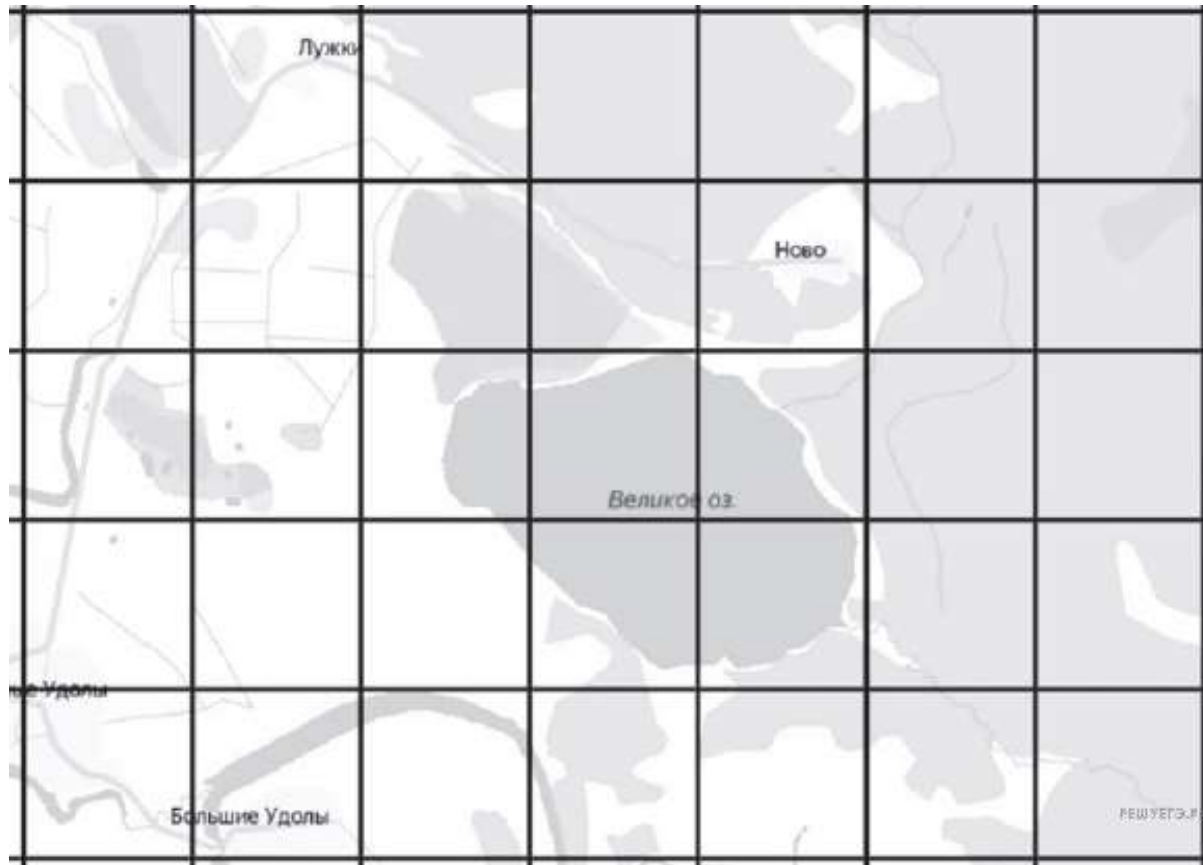
Задание № 3

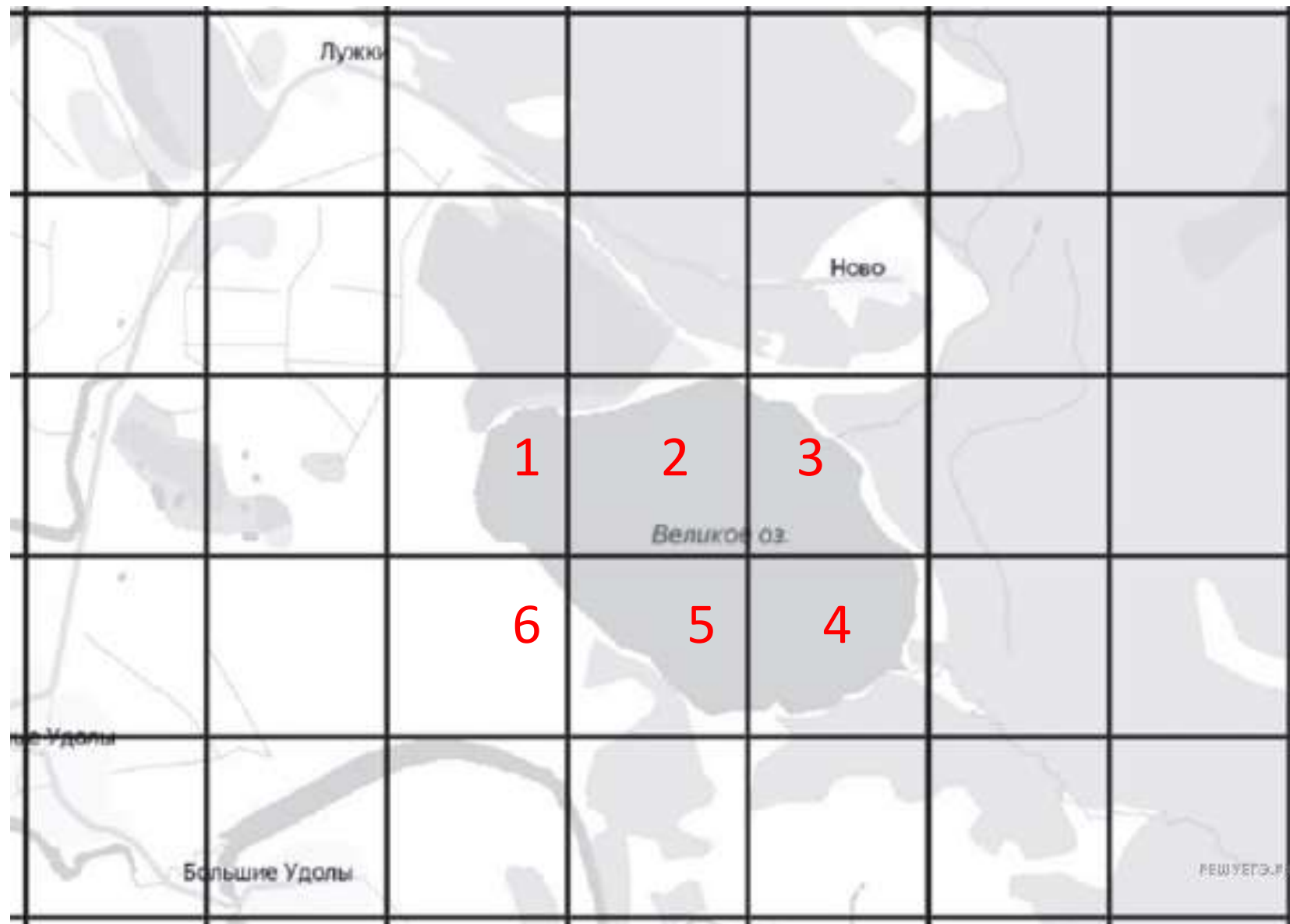
(найти площадь фигуры, изображённой на бумаге в клетку)

С заданием успешно справились 1919 человек из 2064 (93% участников ЕГЭ). В основном ошибки допустили участники, не преодолевшие минимальный порог в 27 баллов.

В 2022 году умение выполнять действия с геометрическими фигурами входит в экзамен по математике на базовом уровне. **Происходит качественное изменение содержания.** В 2022 году это задача не на расчёт по формуле, а на применение свойства аддитивности площади фигуры.

На рисунке изображён план местности(шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Оцените, скольким квадратным километрам равна площадь озера Великое, изображённого на плане. Ответ округлите до целого числа.





Задание № 4 (классическая вероятность)

Важно было правильно прочитать условие задачи: использовалась утвердительная форма в повествовательной части и отрицательная в формулировке задания. Правильно выполнили задание 1935 участников из 2064.(94%)

В 2022 году на профильном экзамене будет **две задачи по ТВ** (одна базового уровня сложности, другая – повышенного).

Задание № 5 (элементарное показательное уравнение)

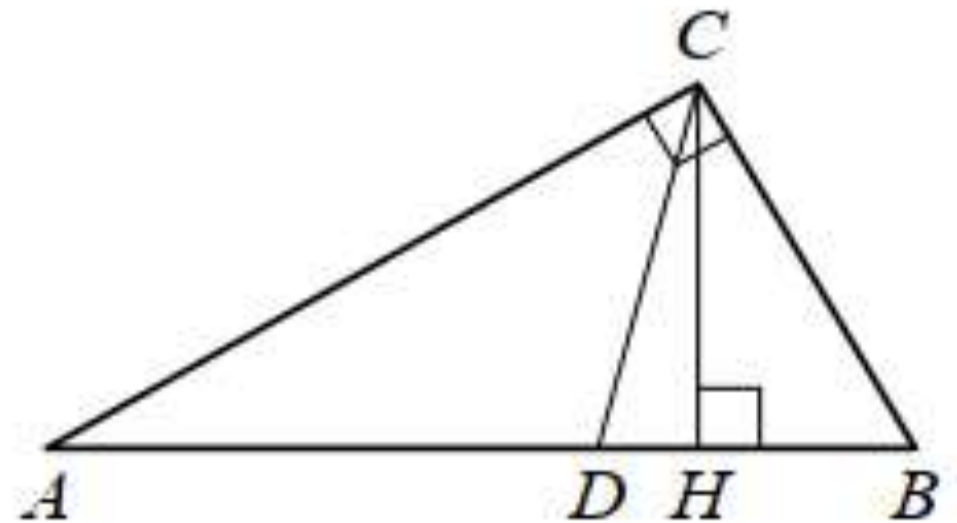
Проверяло умение решать уравнения и неравенства. Элементарное показательное уравнение. Без ошибок выполнили задание 1959 человек из 2064 (95% участников ЕГЭ по математике).

Причиной неверного ответа могло стать неправильное представление числа в виде степени, а могла быть допущена ошибка знаков в процессе преобразований.

Задание № 6

Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 75 градусам. Найдите угол между высотой CH и биссектрисой CD , проведёнными из вершины прямого угла C .

Ответ дайте в градусах.



Средний процент выполнения 81, то есть выполнено недостаточно хорошо. 100-процентное выполнение только в группе набравших 81-100 баллов, 8% невыполнения в группе с результатом ЕГЭ 61-80 тестовых баллов, 22% невыполнения в группе «минимальный балл – 60 баллов», 73% невыполнения в группе не набравших минимального балла.

Рекомендации:

1. Работая с геометрическим материалом, развивать умения

- узнавать геометрические фигуры на чертеже и создавать теоретические ассоциативные связи,
- из целого выделить часть на геометрическом чертеже и исследовать геометрические характеристики выделенного объекта,
- переходить от одного геометрического объекта к другому по мере расширения объёма информации,
- строить логические цепочки в задачах с геометрическим содержанием,
- в задачах с кратким ответом оформлять решение задачи на чертеже, сокращая затраты времени.

2. В период изучения новых геометрических фактов и формирования умения ими оперировать долю задач по готовому чертежу полезно доводить до 90%, постепенно снижая её до 30% в процессе продвижения в теме (таким образом идёт развитие видения геометрических объектов на сложных чертежах, повышается плотность урока, а содержание решённых задач позволяет глубоко осознать изучаемый факт).

Задание № 7

(по графику производной составить суждение о функции)

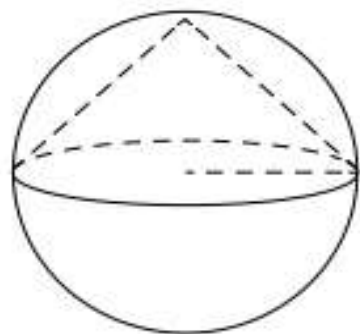
Задание базового уровня сложности с самым низким процентом выполнения (40%), причём по всем группам участников ЕГЭ по математике.

Задание будет присутствовать и в КИМах 2022 года (и на экзамене базового уровня, и на профильном экзамене). Следует также обратить внимание и на чтение графика первообразной.

Задание № 8

(геометрическая задача в трёхмерном пространстве по готовому чертежу)

Выполнили задание 62% участников ЕГЭ по математике.



Базовый уровень сложности. Задача присутствует в школьных учебниках, включена в сборники самостоятельных работ. Более вероятная причина невыполнения – незнание формул.

Рекомендация: усилить контроль знания обучающимися теоретических фактов

Задание № 9

Проверяло умение выполнять вычисления и преобразования. Процент выполнения 56. Задание повышенного уровня сложности.

9

Найдите значение выражения $\frac{8 \sin 94^\circ}{\sin 47^\circ \cdot \sin 43^\circ}$.

100-процентного выполнения нет ни в одной группе. Более вероятно, что не сформирована привычка проанализировать углы, приступая к выполнению тригонометрического задания. Поэтому участники экзамена и не увидели, что один угол в 2 раза больше другого, а третий является дополнением меньшего из первых двух до 90° . Дальше – дело техники. В крайнем случае, с использованием справочного материала.

Меры предупреждения невыполнения задания в дальнейшем: не игнорировать на уроках этап, с которого должно начинаться решение любой математической задачи – **этап анализа исходных данных**. В тригонометрии это особенно важно. Именно анализ исходных данных позволяет выбрать наиболее эффективный способ действий.

Задание № 10

Проверяло умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Процент выполнения 82.

Прототипы задания есть в тренировочной базе. Для тех, кто серьёзно готовился к экзамену задача не казалась сложной, не заставляла раздумывать над способом решения. Более вероятно, что либо к решению задачи не приступали (в группе не набравших минимального балла), либо допустили вычислительную ошибку (участники остальных групп).

Рекомендации: прототипы задач чаще включать в домашние задания как элементы закрепления приобретённых навыков.

Задание № 11

Проверяло умение строить и исследовать простейшие математически модели. Процент выполнения 52. Текстовая задача. В 2020 году это была задача на движение по реке. В 2021-м – задача на работу, и процент выполнения значительно снизился по сравнению с 2020 годом. Тип задачи ежегодно меняется, но всё же задание 11 нельзя назвать новым. Прототипы заданий присутствуют в школьных учебниках, тренировочной базе. Логика решения задач отрабатывается с 7 класса. В целом, решение задачи не представляет трудности. Типичные ошибки – вычислительные, неправильное составление математической модели, неправильное решение дробно-рационального и (или) квадратного уравнения.

Меры предупреждения ошибок:

- 1) решать текстовые задачи чаще (хотя бы раз в неделю включать в домашнее задание как элемент повторения содержания курса математики и для закрепления приобретённых навыков действий для решения задач),
- 2) обсуждая решение задачи, обращать внимание на смысловую нагрузку математических выражений, причину умозаключений, в том числе и при составлении уравнения,
- 3) обращать внимание на технику решения уравнения (не допускать получение верного ответа любой ценой, лишь бы сократить затраты времени). Тождественность преобразований должна присутствовать в работе постоянно, а не от случая к случаю.

Задание № 12

Проверяет умение выполнять действия с функциями, а именно, аналитически исследовать функцию с помощью производной. В 2021 году особенность в том, что умение формировалось у многих участников ЕГЭ из Смоленской области (более, чем у 50%) в период дистанционного обучения. Благодаря тому, что умение можно классифицировать по видам заданий, и каждый вид предполагает чётко определённую последовательность действий, последовательность действий сформулирована и выделена в школьных учебниках, дистанционная форма обучения не повлияла на результат в значительной степени. Средний процент выполнения 62.

Номер задания	Уровень сложности задания	Получили первичных баллов				
		0	1	2	3	4
13	П	1221 чел. / 59,16%	159 чел. / 7,70%	684 чел. / 33,14%	-	-
14	П	1742 чел. / 84,40%	283 чел. / 13,71%	39 чел. / 1,89%	-	-
15	П	1690 чел. / 81,88%	9 чел. / 0,44%	365 чел. / 17,68%	-	-
16	П	1787 чел. / 86,58%	249 чел. / 12,06%	9 чел. / 0,44%	19 чел. / 0,92%	-
17	П	1561 чел. / 75,63%	76 чел. / 3,68%	78 чел. / 3,78%	349 чел. / 16,91%	-
18	В	1995 чел. / 96,66%	43 чел. / 2,08%	5 чел. / 0,24%	3 чел. / 0,15%	18 чел. / 0,87%
19	В	1501 чел. / 72,72%	529 чел. / 25,63%	27 чел. / 1,31%	6 чел. / 0,29%	1 / 0,05%

Задание № 13

(тригонометрическое уравнение)

Выполнил задание в полном объёме каждый третий участник ЕГЭ. 159 участников (7,7% от всех участников ЕГЭ по математике) верно решили уравнение, но отбор корней выполнили неправильно.

Типичные ошибки:

- сообщение правильных ответов при отсутствии обоснованного решения,
- неправильное решение уравнений вида $\sin x = 0$ или $\cos x = 0$. Имела место механическая запись ответа без ассоциативной связи, представления множества решений на тригонометрической окружности. Причина: формальное, неосмысленное выполнение задания,
- непонимание смысла выполняемых действий, нанесение на дугу тригонометрической окружности не конкретных корней, принадлежащих заданному промежутку, а множества всех решений исходного уравнения,
- при решении задания 13 б) методом перебора логика решения не доказывала, что других решений нет, то есть логика решения не являлась достаточной.

Пользуясь случаем, давайте согласуем метод отбора корней в тригонометрическом уравнении (задание 12 б) в ЕГЭ 2022 года.

МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОПРЕДЕЛЕНЫ В СПЕЦИФИКАЦИИ КИМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ В 2022 ГОДУ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ !!!

Проверяемые умения в задании 12: УМЕТЬ РЕШАТЬ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Умение решать уравнения участники ЕГЭ демонстрируют в задании 12 а). В задании 12 б) они должны продемонстрировать умение решать неравенства. Следовательно, В 2022 ГОДУ ОТБОР КОРНЕЙ ВЫПОЛНЯЕМ МЕТОДОМ НЕРАВЕНСТВ.

Задание № 14

(стереометрия)

Динамика выполнения задания 14 положительная.

Типичная ошибка в предложенных решениях – использование левой тройки векторов базиса и формул, выведенных для правой тройки. Ошибка снова констатирует факт формального восприятия содержания деятельности, отсутствие осознания первопричин.

Меры предупреждения ошибки в дальнейшем: на этапе формирования новых знаний и умений идти от самых истоков, устанавливать информацию на основе причинно-следственных связей, а также, добиваться осознания содержания деятельности и её зависимости от причин. Важно, чтобы обучающийся понимал причины выбора способов деятельности и правильно, осознанно применял теоретические положения.

Задание № 15

(неравенство)

К выполнению задания приступали многие участники ЕГЭ по математике. И начинали они решать правильно: вводили новую переменную; находили множество решений получившегося квадратного неравенства; возвращались к исходной переменной; правильно замечали, что одно из неравенств, на которые распалось исходное неравенство, не имеет решений. А другое неравенство (дробно-рациональное) либо решали неправильно (ошибочно полагая, что возможен перенос специальных умений из темы «Решение уравнений-пропорций» в тему «Решение дробно-рациональных неравенств»), либо указывали правильный ответ без обоснования его получения (то есть при отсутствии решения на этом шаге). В обоих случаях решение оценивалось: «0».

И снова результат свидетельствует о преобладании формальной математики над смысловой в сознании выпускников.

Задание № 16

(геометрия на плоскости)

Доля участников, выполнивших задание на 1 первичный балл в 2021 году, на 10,98% выше аналогичного результата в 2020 году, доля, получивших 2 балла, выше на 0,17%, доля участников, выполнивших на максимальный балл (3 балла), выше на 0,44%. Наблюдаем незначительную положительную динамику в 2021 году.

Большинство участников ЕГЭ к заданию 16 не приступают (может быть, не хватает времени, может быть, относятся к этим заданиям с предубеждением «всё равно не получится»). К чести участников, представивших решения, надо сказать, что типичных ошибок при выполнении задания не было. Кто-то поставил планку – только задача а), и правильно доказал требуемый факт (к решению задачи б не приступал), кто-то пытался решить обе задачи, но допустил вычислительную ошибку, кто-то выполнил задание на максимальный балл. Типичная ошибка 2020 года: при указании равных (подобных) треугольников не выполняется соотнесение сходственных элементов, что ведёт в дальнейшем к ошибочным утверждениям, – в решениях 2021 года присутствовала единичным образом.

Задание № 17

(экономическая задача)

Задача содержала элемент новизны. Фактически это известный прототип на тему «Кредиты. Дифференцированный платёж», дважды присутствующий в решении. Менялась исходная сумма, которую требуется погасить (она выражена числом в одной подзадаче и буквенным выражением в другой), менялся банковский процент (в обеих подзадачах выражен числом), но логическая схема решения каждой из двух подзадач одинакова и хорошо известна, отработана при решении задач тренировочной базы, если участник ЕГЭ готовился к выполнению задания 17.

Участники, осмысленно решающие задачи, выполнили задание на максимальный балл. Формы обоснования правильного решения были разнообразны.

Участники, формально воспринимающие математику, не сумели составить правильную математическую модель (незначительное изменение в условии КИМ – и логическая цепочка потеряна). Возможная причина: не видели смысловой нагрузки математических выражений, составляли их по зрительной памяти, а не по смыслу, и, как следствие, рано или поздно допускали ошибку.

Рекомендации: учить обучающихся видеть смысл в математических выражениях, применяемой символике, развивать их логические способности.

Задание № 18

(задание с параметром)

Типичные ошибки:

- потеря ограничения. Неправильное математическое представление, когда произведение равно 0. Большинство обучающихся считают, что произведение равно 0, когда хотя бы один из множителей равен 0. Истина звучит иначе: «Произведение равно 0, когда хотя бы один из множителей равен 0, а другие множители при этом не теряют смысла»;
- неверные утверждения относительно количества корней совокупности. Зная, сколько решений имеет первая система совокупности, нельзя составлять суждения о количестве корней исходного уравнения.

Как видим, снова возвращаемся к вопросу о важности классической строгости любых математических преобразований в учебном процессе, потребности в развитии логики обучающихся.

Задание № 19

(числа)

Типичные ошибки:

- читательская неграмотность (адекватно воспринять информацию, не пропуская ключевые слова, сумели далеко не все участники ЕГЭ. Не обратили внимание на то, что числа должны быть различными);
- технически неправильная работа, организованная методом перебора (построение неполной системы случаев, движение от случая к случаю без соблюдения логики перебора, хаотично). Отсюда и потеря ситуаций с выходом на неправильный ответ, и включение случаев повторно, что также приводило к ошибочному ответу.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Панина Н. А.

Карамулина И. В.

Фон – интернет ресурс:

Фотографии – 1625572095_18-kartinkin-com-p-fon-matematika-goluboi-krasivie-foni-21.jpg

