

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПО МАТЕМАТИКЕ (ЕГЭ 2021), РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛИКВИДАЦИИ ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФИЦИТОВ

Выступающий: Панина Н. А.

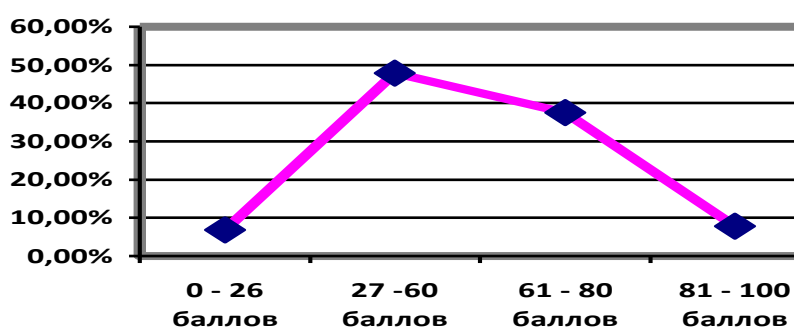
В 2021 году структура экзаменационной работы существенно не изменилась по сравнению с 2020 годом. Задания части 1 были направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. Они предназначались для определения степени овладения выпускниками математическими компетентностями на базовом уровне. Посредством заданий части 2 осуществлялась проверка овладения курсом математики на профильном уровне, возможно, необходимом для применения математики в будущей профессиональной деятельности. Задания № 18 и № 19 из части 2 проверяли глубину и строгость математических убеждений, владение исследовательскими навыками и умение применять их на творческом уровне.

В 2021 году экзамен по профильной математике сдали немного лучше, чем в предыдущем году.



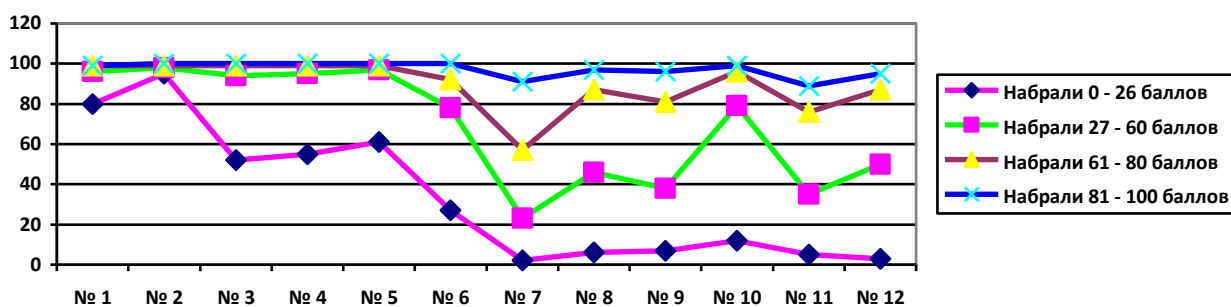
По сравнению с 2020 годом средний тестовый балл по профильной математике в Смоленской области повысился на 0,94. Он составил 54,4. К сожалению, это ниже общероссийского результата на 0,7 балла (средний тестовый балл РФ по математике 55,1).

Результаты выпускников школ текущего года



В то же время, в Смоленской области минимальную границу в 27 тестовых баллов не преодолели 7,5% участников ЕГЭ по математике, что меньше общероссийского результата на 0,1% (в РФ количество участников ЕГЭ, не преодолевших минимальную границу, составило 7,6%). К сожалению, уменьшилось количество 100-балльников.

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



Задание 1 проверяло умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Выполнили 96% участников ЕГЭ по математике. Задача на тему «Проценты». Из 2064 участников ЕГЭ по математике в 2021 году правильно решили задачу 1983 человека.

Более вероятно, что остальные допустили вычислительную ошибку.

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 98% участников ЕГЭ по математике (2027 человек из 2064).

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. Причиной может быть неумение справиться с волнением в начале экзамена, а может быть и неумение добывать информацию из графиков, диаграмм, таблиц.

Задание 3 проверяло умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. С заданием успешно справились 93% участников ЕГЭ (1919 человек из 2064).

Причин неправильного ответа может быть две. Первая – незнание (неправильное применение) формул площадей фигур. Вторая – как не абсурдно это звучит, но до сих пор встречаются ученики 11 классов, которые применяют для решения задачи приближённый метод палетки. В этой ошибке виноват только учитель.

Рассмотрим задание подробнее.

3

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



Прямоугольная трапеция. Большая боковая сторона образует с одним из оснований угол, меньший 45° . Участник ЕГЭ, работающий методом палетки, обречён на неправильный ответ.

К сожалению, и в 2020-2021 учебном году я встречала учеников, которых учителя научили ТАК решать задачу на нахождение площади фигуры, изображённой на бумаге в клетку.

Задание 4 проверяло умение строить и исследовать простейшие математически модели. Классическая вероятность. Важно было правильно прочитать условие задачи: используется утвердительная форма в повествовательной части и отрицательная в формулировке задания. Правильно выполнили задание 1935 участников из 2064.

Более вероятно, что причиной неправильного ответа явилась недостаточная сформированность читательской компетентности.

Задание 5 проверяло умение решать уравнения и неравенства. Элементарное показательное уравнение. Без ошибок выполнили задание 95% участников ЕГЭ по математике (1959 человек из 2064).

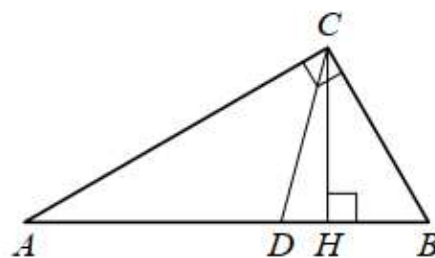
Причиной неверного ответа могло стать неправильное представление числа в виде степени, а могла быть допущена ошибка знаков в процессе преобразований.

Задание 6 проверяло умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. 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.

Рассмотрим задание подробнее.

6

Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 75° . Найдите угол между высотой CH и биссектрисой CD , проведёнными из вершины прямого угла C . Ответ дайте в градусах.



Задача в три действия по готовому чертежу (термин «высота треугольника» проиллюстрирован). Теоретические факты и умения, необходимые для решения задачи: 1) определение биссектрисы угла и умение найти угол, равный половине прямого угла, 2) теорема о сумме острых углов в прямоугольном треугольнике (или теорема о сумме углов треугольника) и умение найти третий угол треугольника по двум заданным углам, 3) нахождение искомого угла как разности двух углов.

Вычисления очень простые: 1) $90 : 2$; 2) $90 - 75$; 3) $45 - 15$. Вычислительную ошибку допустить сложно.

В таком случае, либо проигнорировали задачу только потому, что она геометрическая, и есть внутреннее убеждение «Геометрические задачи – это не моё», либо отсутствует привычка добавлять полученную в ходе решения информацию к информации, сообщённой в тексте задачи, либо отсутствует

умение выстраивать логическую цепочку при решении геометрических задач. Учтём также, что задача не нова. Аналогичные задачи есть и в тренировочной базе при подготовке к ОГЭ, и в тренировочной базе подготовки к ЕГЭ.

Рекомендации:

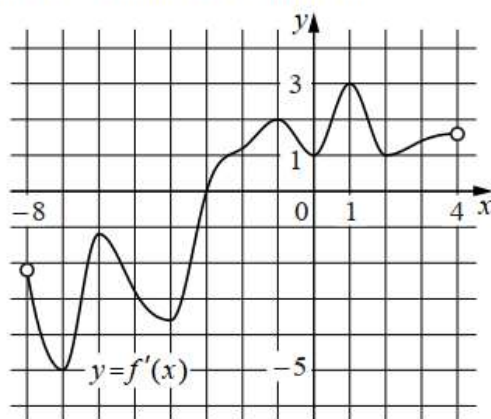
1. Работая с геометрическим материалом, развивать умения

- 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 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 – задание базового уровня сложности с наименьшим процентом выполнения (40%), причём по всем группам участников ЕГЭ по математике. Рассмотрим его подробнее.

7 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -4]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?



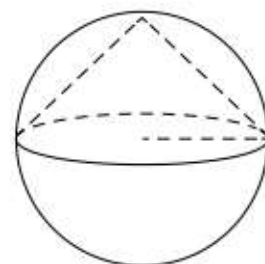
Причина слабого выполнения задания очевидна: тему «Производная» по УМК Мордковича А. Г. (используют более половины школ области) изучали в апреле-мае 2020 года, обучаясь дистанционно. Но и в сентябре, когда вернулись к очному обучению, не доработали. При отборе содержания уроков явно имела место недостаточность заданий, направленных на чтение графиков, исходя из геометрического смысла производной.

Рекомендации: изучая тему «Производная» и формируя навык чтения графика, важно сформировать ассоциативные ряды «график некоторой дифференцируемой функции → суждения о производной заданной графически функции», «график производной некоторой функции → суждения о свойствах этой (некоторой) функции». И важно охватить весь спектр задач, формирующих умение читать график в теме «Производная».

Задание 8 – геометрическая задача в трёхмерном пространстве по готовому чертежу. Выполнили задание 62% участников ЕГЭ по математике.

8

Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём конуса равен 24. Найдите объём шара.



Прототипы задачи широко представлены и в школьных учебниках по геометрии, и в тренировочной базе для подготовки к ЕГЭ. Более вероятно, что причиной невыполнения задания явилось незнание формул объёмов тел.

Рекомендации для повышения результативности выполнения геометрического задания в 2022 году приведены выше (после задания 6). Они актуальны и для геометрических задач в трёхмерном пространстве.

Задание 9 проверяло умение выполнять вычисления и преобразования. Процент выполнения 56. Задание повышенного уровня сложности. Рассмотрим его.

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: 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.

10

В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1 = 54$ Ом. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление R вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.

Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 36 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.

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

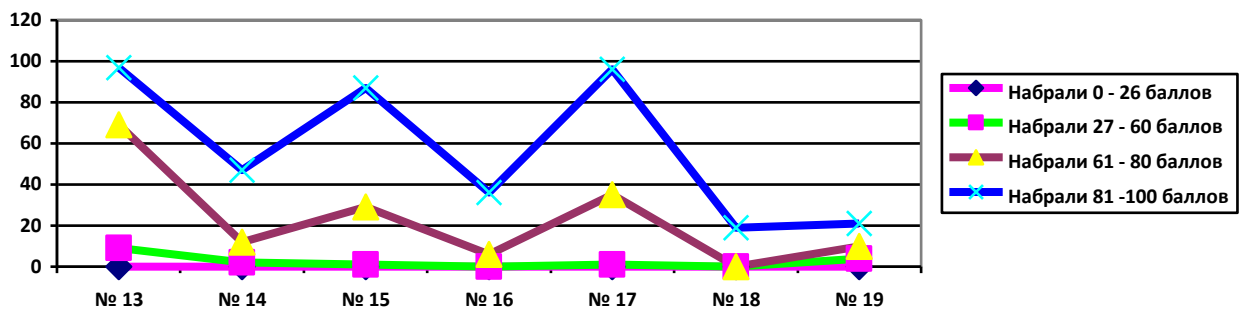
класса. В целом, решение задачи не представляет трудности. Типичные ошибки – вычислительные, неправильное составление математической модели, неправильное решение дробно-рационального и (или) квадратного уравнения.

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. В группах участников, набравших от 61 до 80 баллов, от 81 до 100 баллов умение сформировано, в группе «минимальный балл-60 баллов» сформировано недостаточно, но от нижней границы критерия результат выше на 35 пунктов. Средний процент выполнения 62.

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

Выполнение заданий с развёрнутым ответом (в процентах от количества участников в группе и максимального балла задания)



Учтём, что процент выполнения в заданиях 13-19 вычислялся в 2021 году относительно общего количества участников ЕГЭ по математике в 2021 году и максимального балла задания (по сравнению с 2019, 2020 годами формула обработки массива данных изменена). Поэтому по проценту выполнения задания сравнение результатов 2021 и 2020 годов в заданиях с развёрнутым ответом некорректно. В заданиях 13-19 корректно сопоставление результатов по параметрам «получили ... первичных баллов».

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.

13 а) Решите уравнение

$$2\sin^3 x + \sqrt{2} \cos 2x + \sin x = \sqrt{2}.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

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,

- 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.

Типичной ошибкой решения задачи 13 а) явилось 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.

Незначительная часть участников ЕГЭ по математике в 2021 году, представившая развёрнутые ответы, не приступала к выполнению задания.

Доли участников, набравших ровно 1 балл, и, выполнивших задание на максимальный балл, выше, чем в 2020 году (на 2,6% и на 2,1% соответственно).

Динамика выполнения задания 13 положительная.

Задание 14

14

В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ сторона основания AD равна 14, высота SH равна 24. Точка K — середина бокового ребра SD , а точка N — середина ребра CD . Плоскость AKB пересекает боковое ребро SC в точке P .

а) Докажите, что прямая KP пересекает отрезок SN в его середине.

б) Найдите расстояние от точки P до плоскости SAB .

Задание № 14 а) правильно выполнили 283 участника ЕГЭ из 2064. Это на 8,65% больше, чем в 2020 году. Ошибок в доказательстве утверждения практически не было. Остальные участники не приступали к выполнению задания.

Задание №14 б) правильно решили лишь 39 участников. Но и здесь положительная динамика (+0,44%). К выполнению задания б), не выполняя задание а), никто не приступал. Из 283 участников, правильно выполнивших задание а), большая часть к заданию б) не приступала.

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

15

Решите неравенство $16^{\frac{1}{x}-1} - 4^{\frac{1}{x}-1} - 2 \geq 0$.

Доля участников ЕГЭ, выполнивших задание на 1 первичный балл (или допустили вычислительную ошибку, сохраняя все шаги решения, или потеряли в ответе одну из точек, невнимательно читая знак неравенства), уменьшилась по сравнению с 2020 годом на 1,01%. В то же время, доля участников, выполнивших задание на максимальный балл, увеличилась на 3,04% от общего количества участников экзамена. Следовательно, и в задании № 15 имеем положительную динамику в 2021 году.

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.

Рекомендации, изложенные выше, распространяются и на эту ситуацию. Один из способов формирования осознанного применения знаний и умений при работе с уравнениями, неравенствами – это

(шаг 1) перестановка в последовательности прохождения тем. Тему «Равносильность уравнений, неравенств, систем уравнений и

неравенств» изучить в самом начале 10 класса (независимо от УМК, вплоть до переноса из курса 11 класса в курс 10-го),

(шаг 2) введение знака равносильности в содержание обучения (при решении уравнений всех типов и видов, решении неравенств и систем на протяжении всего остального курса обучения в 10-м и 11-м классах). При этом постановка каждого знака равносильности (или невозможность постановки знака) должна быть устно объяснена выполняющим задание.

Многие ОО в профильных классах знак равносильности вводят ещё в основной школе. И это правильно. Но при этом следует обратить внимание, как точно обучающиеся понимают смысл используемой символики.

Вектор «Исключительная, классическая строгость любых математических преобразований на уроках математики. Тождественность преобразований должна стать фундаментом любого действия ученика при работе с математическими объектами», сформулированный в 2020 году и включённый в рекомендации для учителя, не теряет свою актуальность. Разумно его сохранить и в 2021 году.

Задание 16

- 16** Трапеция $ABCD$ с большим основанием AD и высотой BH вписана в окружность. Прямая BH вторично пересекает эту окружность в точке K .
- Докажите, что прямые AC и AK перпендикулярны.
 - Прямые CK и AD пересекаются в точке N . Найдите AD , если радиус окружности равен 12, $\angle BAC = 30^\circ$, а площадь четырёхугольника $BCNH$ в 8 раз больше площади треугольника KNH .

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%. Констатируем факт положительной динамики 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. Видимо, умение соотносить сходственные элементы при составлении умозаключений о геометрических объектах было своевременно сформировано или диагностика и последующая за ней коррекционная работа в 2020-2021 учебном году оказались эффективными.

Задание 17

17

В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на сумму 700 тыс. рублей на 10 лет. Условия его возврата таковы:

- в январе 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг возрастает на 19% по сравнению с концом предыдущего года;
- в январе 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг возрастает на 16% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2035 года кредит должен быть полностью погашен.

Найдите общую сумму выплат после полного погашения кредита.

Задача содержала элемент новизны. Фактически это известный прототип на тему «Кредиты. Дифференцированный платёж», дважды присутствующий в решении. Меняется исходная сумма, которую требуется погасить (она выражена числом в одной подзадаче и буквенным выражением в другой), меняется 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.

В целом, результативность снизилась, но это вполне закономерно при появлении элемента новизны и, как показывают количественные характеристики, допустимо (не критично).

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

Задание 18

18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$|x^2 - a^2| = |x + a| \cdot \sqrt{x^2 - 4ax + 5a}$$

имеет ровно два различных корня.

Задание высокого уровня сложности. Динамика выполнения отрицательная:

- набрали 1 первичный балл – –2,66%,
- набрали 2 первичных балла – –0,14%,
- набрали 3 первичных балла – –0,39%,
- набрали 4 первичных балла (максимальный балл) – +0,44.

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

- 19** На доске написаны три различных натуральных числа. Второе число равно сумме цифр первого, а третье равно сумме цифр второго.
- а) Может ли сумма этих чисел быть равна 2022?
 - б) Может ли сумма этих чисел быть равна 2021?
 - в) В тройке чисел первое число трёхзначное, а третье равно 2. Сколько существует таких троек?

Процент выполнения говорит о несформированности умения строить и исследовать математические модели в сложных задачах, проявляя творчество. Однако относительно 2020 года динамика положительная (увеличивается доля тех участников, которые получили хотя бы 1 первичный балл за выполнение задания):

- набрали 1 первичный балл – +17,83%,
- набрали 2 первичных балла – –0,25%,
- набрали 3 первичных балла – +0,18%,
- набрали 4 первичных балла (максимальный балл) – +0,05%,

и во всех группах участников («от 0 до 26», «от 27 до 60 тестовых баллов» и так далее) есть те, кто правильно выполнил задание а).

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.

Рекомендации: организовать обмен опытом «Метод перебора».

Наблюдаем положительную динамику в выполнении заданий 13, 14, 15, 16, 19. Вполне оправдана незначительная отрицательная динамика в задании 17, содержащем элемент

новизны. Отрицательная динамика в задании с параметром подсказывает направления коррекции учебного процесса в 2021-2022 учебном году. Положительные изменения – это результат вдумчивой работы педагогов, ориентирующихся на нормативные документы, Рекомендации для системы образования Смоленской области и свой опыт.