Статистико-аналитический отчет
о результатах проведения регионального тренировочного единого государственного экзамена по математике профильного уровня

23 ноября 2023 года 1118 учащихся 11 классов общеобразовательных организаций Орловской области писали региональный тренировочный единый государственный экзамен (далее – тренировочный ЕГЭ) по математике профильного уровня. Следует отметить уменьшение количества желающих сдавать профильный ЕГЭ по математике по сравнению с предыдущим осенним тренировочном ЕГЭ, где было 1167 участников. Минимальный порог, необходимый для сдачи экзамена (5 первичных баллов), не набрал 1121 участник, что составило 10,82 % (на осеннем тренировочном ЕГЭ в 2022 году по математике профильного уровня 14,9 % одиннадцатиклассников не преодолели минимальный порог). Средний тестовый балл тренировочного ЕГЭ составил 51,22.

Результаты тренировочного ЕГЭ представлены в таблице:

Кол-во участников ЕГЭ	Не преодолели минимальный порог		Количество набравших		Набрали от 80 до 99 баллов		Средний тестовый балл
	кол-во	доля, %	минимальное количество баллов (27 баллов)	максимальное количество баллов (100 баллов)	кол-во	доля, %	
1118	121	10,82 %	56	1	45	4,03 %	51,22

Анализ выполнения отдельных заданий тренировочного ЕГЭ по математике профильного уровня показал следующие результаты.

Задание № 1 (планиметрия) выполнили 92,4 % учащихся. При подготовке к решению этой задачи стоит обратить внимание на базовые понятия и теоремы планиметрии, в первую очередь, относящиеся к темам «Прямоугольный треугольник» и «Центральные и вписанные углы в окружности», как наиболее широко представленным в банке заданий ЕГЭ.

Задание № 2 (векторы) выполнили 69,14 % учащихся. Это стандартная задача на нахождение базовых величин, связанных с векторами: длины вектора, координат вектора, результата действий над векторами (сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение).

Задание № 3 (стереометрия) выполнили 72,3 % учащихся. Здесь можно рекомендовать обратить внимание на владение формулами объёмов и площадей тел в пространстве (такие задания наиболее широко представлены в банке заданий ЕГЭ), а также знание определений величин в пространстве.

Задание № 4 (теория вероятностей) выполнили 75 % учащихся. Для успешного выполнения этой задачи необходимо знать и применять в конкретных ситуациях классическое определение вероятности.

Задание № 5 (задача по теории вероятностей с практическим содержанием) выполнили 41,3 % учащихся. Необходимо знание классического определения вероятности и теорем о вероятности, а также навыки анализа конкретных практических ситуаций.

Задание № 6 (уравнение) успешно выполнили 93 % участников тренировочного экзамена. Это довольно стандартная задача, главное условие выполнения которой – уверенное владение навыками решения базовых видов уравнений.

Задание № 7 (вычисление значения выражения) выполнили 65,2 % учащихся. Для уверенного решения этой задачи необходимо владение формулами и приёмами преобразования выражений разных видов. При решении данного экземпляра наибольшие трудности вызывал недостаток умения применять тригонометрические формулы.

Задание № 8 (производная) выполнили 41,1 % учащихся. Для успешного выполнения этого задания необходимо осмысленное владение понятием производной, знание свойств, связывающих функцию и её производную, владение геометрическим смыслом производной. Учащиеся, не знакомые на данный момент с понятием производной, получали вариант, где эта задача была заменена на экземпляр, не требующий этого понятия. Процент успешных решений среди них составил 52,8 %.

Задания № 9 и № 10 (текстовые задачи) выполнили 90,3 % и 70,2 % учащихся соответственно. Наиболее важными навыками для их решения являются навыки чтения математических текстов (много трудностей вызывает интерпретация условия), а также навыки решения уравнений различных видов.

Задание № 11 (графики функций) выполнили 52 % учащихся. Ключевые знания – вид графика различных функций и влияние числовых параметров в формуле на расположение графика в системе координат. Возможен алгебраический способ решения задачи – подстановка в формулу координат конкретных точек, принадлежащих графику и определение числовых параметров путём решения полученной системы уравнений.

Задание № 12 (исследование функции) выполнили 49,6 % учащихся. Для решения этой задачи необходимо знание алгоритмов нахождения наибольшего и наименьшего значения функции, а также максимума и минимума функции. При решении данного экземпляра наибольшие проблемы вызывало именно незнание этих алгоритмов. Учащиеся, не знакомые на данный момент с понятием производной, получали вариант, где эта задача была заменена на экземпляр, не требующий этого понятия. Процент успешных решений среди них составил 62,4 %.

Задание № 13 (уравнение) выполнили 8,32 % учащихся на 1 балл и 28,5 % учащихся на 2 балла. Чаще всего (как и в данном варианте) здесь предлагается тригонометрическое уравнение, так что при подготовке основное внимание надо уделить именно тригонометрии (особенно навыкам решения тригонометрических уравнений простейших видов).

Задание № 14 (стереометрия) выполнили 6,9 % учащихся на 1 балл, 1,3 % – на 2 балла, 2 % – на 3 балла. Основное внимание необходимо уделить знанию определений стереометрических величин. Так, в данной задаче большинство приступивших к ней неверно обосновали или не обосновали факт перпендикулярности плоскостей.

Задание № 15 (неравенство) выполнили 2,3 % учащихся на 1 балл, 7,3 % – на 2 балла. Задача относится к числу трудных, но стандартных. Наиболее опасные моменты при её решении – учёт ОДЗ, точное следование алгоритмам решения неравенств, преобразование сложных выражений. Здесь наиболее часты были нарушения в алгоритме метода интервалов, а также ошибки в преобразованиях выражений. Большинство участников экзамена затруднились вспомнить или применить формулу перехода к новому основанию в логарифме. Учащиеся, не знакомые на данный момент с понятием логарифма, получали вариант, где эта задача была заменена на дробно-рациональное неравенство. Это задание решалось несколько лучше (1,6 % на 1 балл, 12,9 % на 2 балла).

Задание № 16 (текстовая задача экономического характера) выполнили 1,4 % учащихся на 1 балл, 5,8 % – на 2 балла. Наибольшие затруднения вызвало построение математической модели данной ситуации.

Задание № 17 (планиметрия) выполнили 0,6 % учащихся на 1 балл, 0,1 % – на 2 балла, 0,2 % – на 3 балла. Наибольшие проблемы отмечались при анализе данной геометрической конфигурации и поиске пути решения.

Задание № 18 (задача с параметром) выполнили 2,9 % учащихся на 1 балл, 0,3 % – на 2 балла, 0,45 % – на 3 балла, 2,1 % – на 4 балла. В задаче данного варианта наибольшие трудности вызвал выбор пути решения.

Задание № 19 (нестандартная текстовая задача) выполнили 13,77 % учащихся на 1 балл, 7 % – на 2 балла, 0,5 % – на 3 балла, 0,3 % – на 4 балла.

Анализ уровня овладения проверяемыми умениями показал, что лучше всего учащиеся выполняют задания на вычисления и преобразования (было выполнено 64 % таких заданий). Несколько отстаёт умение решать задания с практическим содержанием (35,7 %), строить и исследовать простейшие математические модели (28,8 %), решать задачи на функции (47 %), и геометрические задачи (27,2 %), а наименее успешно выполнялись задания на уравнения и неравенства (20,6 %).

Для подготовки выпускников к сдаче ЕГЭ по профильной математике в 2024 году целесообразно:

1) выделить учащихся, находящихся в группе риска несдачи экзамена (набравших 7 и менее первичных баллов на региональном пробном экзамене) и провести с ними (в рамках внеурочной работы или итогового повторения) отработку выполнения заданий, необходимых для преодоления минимального порога. Стоит сосредоточиться на заданиях, имеющих стандартные алгоритмы выполнения и/или опирающиеся на небольшое количество стандартных фактов, например:

№ 2 – нахождение базовых величин, связанных с векторами: длины вектора, координат вектора, результата действий над векторами (сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение);

№ 4 – классическое определение вероятности;

№ 5 – алгоритмы решения уравнений базовых видов;

№ 7 – основные алгебраические приёмы преобразования выражений;

№ 8 – связь производной с возрастанием/убыванием функции, нахождение углового коэффициента прямой через координаты двух точек по формуле $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$;

№ 9 – подстановка величин в данную формулу и решение уравнения, как правило, несложного вида;

№ 11 – нахождение неизвестных коэффициентов в данной формуле путём подстановки координат нескольких точек с графика.

Рекомендации по подготовке выпускников к сдаче ЕГЭ
по математике профильного уровня в 2024 году

Для некоторых заданий имеет смысл отработать навыки решения наиболее типичных и часто встречающихся экземпляров:

№ 1 – задачи на прямоугольные и равнобедренные треугольники, нахождение величин в них;

№ 3 – задачи на вычисление объёма и площади поверхности тел в пространстве, сравнение двух тел по площади поверхности или объёму;

№ 10 – решение задач на движение или работу двух взаимосвязанных объектов.

2) обратить внимание на несложное задание 19а;

3) для учащихся, обладающих сформированными алгебраическими и геометрическими навыками и планирующих выполнение заданий с развёрнутым ответом профильного ЕГЭ для получения достаточного количества баллов для конкурса в ВУЗ, провести работу по следующим заданиям:

№ 12 – отработка безошибочной записи решения тригонометрических уравнений базового вида (sinx = a, cosx = a, tgx = a), включая все возможные нюансы (наличие/отсутствие решений, табличные/нетабличные значения тригонометрических функций, частные случаи). Отработка навыков отбора корней в тригонометрических уравнениях, включая навыки полноценного оформления решения (при решении подбором целочисленного параметра необходимо рассматривать ближайшие значения параметра, не входящие в промежуток; при решении графическим способом на окружности должна быть изображена соответствующая дуга и все корни, попавшие на неё, указанные на дуге значения углов должны принадлежать данному промежутку);

№ 13 – повторение определений основных стереометрических величин (углов и расстояний между различными объектами в пространстве), способов

их нахождения, наиболее часто используемых фактов стереометрии (признаки параллельности, перпендикулярности, скрещивания; теорема о трёх перпендикулярах; формула длины диагонали прямоугольного параллелепипеда);

№ 14 – отработка алгоритмов решения неравенств, включая вырожденные случаи (решение – пустое множество, одна точка, вся числовая прямая). Знакомство с методом рационализации. Отработка приёмов поэтапного упрощения сложных выражений;

№ 15 – решение типичных задач на кредиты и вклады. Развитие навыков чтения и интерпретации сложного текстового условия. Отработка приёмов поэтапного упрощения сложных выражений;

№ 17 – демонстрация аналитического и графического методов решения задач с параметрами, тренировка в использовании этих методов;

4) проводить регулярную диагностику готовности учащихся с помощью заданий, приближенных к КИМ ЕГЭ на уровне образовательной организации. Материалы для диагностики предпочтительно брать из изданий под авторством коллектива федеральной группы разработчиков ЕГЭ по математике (Ященко И. В. и соавторы) или из интернет-ресурсов, составленных на основе открытого банка заданий ЕГЭ (решуегэ.рф и др.). Выявленные пробелы в знаниях и умениях учащихся своевременно корректировать в рамках внеурочной работы или итогового повторения;

5) проводить профилактику ошибок нематематического характера (описки, неверное чтение и понимание условия задачи, иные случайные промахи), развивать у учащихся навыки упорядоченного ведения записей, перепроверки решений;

6) уделять внимание организационной и психологической подготовке обучающихся к экзамену, обсудить с учениками стратегию выполнения экзаменационной работы (порядок выполнения заданий, контроль времени, самопроверку решений, организационные вопросы).