Статистико-аналитический отчет
о результатах проведения регионального репетиционного единого государственного экзамена по математике профильного уровня, проведенного 5 апреля 2023 года

5 апреля 2023 года 1135 учащихся 11-х классов общеобразовательных организаций Орловской области писали региональный репетиционный ЕГЭ по математике профильного уровня. Следует отметить уменьшение количества желающих сдавать профильный ЕГЭ по математике по сравнению с предыдущим региональным пробным ЕГЭ 15 ноября 2022 года (где было 1178 участников). Минимальный порог, необходимый для сдачи экзамена (5 первичных баллов), не набрали 163 человека, что составило 14,4 % (на предыдущем региональном ЕГЭ – 14,9 %).

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

Задание № 1 (планиметрия) выполнили 81 % 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 (стереометрия) выполнили 62,7 % 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 (в конкретной задаче из данного пробного варианта наибольшие сложности у учеников вызывало знание формулы объёма шара).

Задание № 3 (теория вероятностей) выполнили 66 % учащихся. Для успешного выполнения этой задачи необходимо знать и применять в конкретных ситуациях классическое определение вероятности.

Задание № 4 (задача по теории вероятностей с практическим содержанием) выполнили 41 % учащихся. Необходимо знание классического определения вероятности и теорем о вероятности, а также навыки анализа конкретных практических ситуаций. При решении данного задания наибольшие трудности вызывало определение количества благоприятных исходов данного события.

Задание № 5 (уравнение) успешно выполнили 85 % участников пробного экзамена. Это довольно стандартная задача, главное условие выполнения которой – уверенное владение навыками решения базовых видов уравнений.

Задание № 6 (вычисление значения выражения) выполнили 69 % учащихся. Для уверенного решения этой задачи необходимо владение формулами и приёмами преобразования выражений разных видов. При решении данного задания наибольшие трудности вызывал недостаток умения применять тригонометрические формулы.

Задание № 7 (производная) выполнили 47 % учащихся. Для успешного выполнения этого задания необходимо осмысленное владение понятием производной, знание свойств, связывающих функцию и её производную, владение геометрическим смыслом производной.

Задания № 8 и № 9 (текстовые задачи) выполнили 94 % и 54 % 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 № 10 (графики функций) выполнили 57 % 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 № 11 (исследование функции) выполнили 52 % 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.

Задание № 12 (уравнение) выполнили 11,8 % учащихся на 1 балл и 20,7 % 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). Большинство из учеников, приступивших к этой задаче, но не решивших её, затруднились распознать здесь однородное уравнение второй степени. Наблюдались также сложности при записи решения и отборе корней в случае нетабличного угла.

Задание № 13 (стереометрия) выполнили 12,1 % учащихся на 1 балл, 1,7 % – на 2 балла, 2,4 % – на 3 балла. Основное внимание необходимо уделить знанию определений стереометрических величин. Так, в данной задаче большинство приступивших к ней неверно построили общий перпендикуляр к данным скрещивающимся прямым.

Задание № 14 (неравенство) выполнили 6,17 % учащихся на 1 балл, 19,6 % – 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.

Задание № 15 (текстовая задача экономического характера) выполнили 4,3 % учащихся на 1 балл, 16,6 % – на 2 балла. Наблюдалась массовая ошибка при прочтении и понимании условия, где неверно истолковывалось выражение «на 180 %».

Задание № 16 (планиметрия) выполнили 12,2 % учащихся на 1 балл, 1,6 % – на 2 балла, 4,7 % – на 3 балла. Наибольшие проблемы отмечались при анализе данной геометрической конфигурации и поиске пути решения.

Задание № 17 (задача с параметром) выполнили 1,7 % учащихся на 1 балл, 0,2 % – на 2 балла, 0,7 % – на 3 балла, 2,1 % – на 4 балла. В задаче данного варианта наибольшие трудности вызвал выбора пути решения.

Задание № 18 (нестандартная текстовая задача) выполнили 32,4 % учащихся на 1 балл, 4,2 % – на 2 балла, 0,5 % – на 3 балла, 4 балла не получил ни один участник пробного экзамена.

Анализ уровня овладения проверяемыми умениями показал, что лучше всего учащиеся выполняют задания на вычисления и преобразования (было выполнено 75 % таких заданий) и задания с практическим содержанием (74 %). Несколько отстаёт умение строить и исследовать простейшие математические модели (55 %), решать задачи на функции (53 %), и геометрические задачи (41 %), а наименее успешно выполнялись задания на уравнения и неравенства (31 %).

Рекомендации по подготовке выпускников к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня в 2023 году:

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:

№ 3 – классическое определение вероятности;

№ 5 – алгоритмы решения уравнений базовых видов;

№ 6 – основные алгебраические приёмы преобразования выражений;

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

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

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

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;

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

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

Также стоит обратить внимание на несложное задание 18а.

2. 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 ($\sin x = a$, $\cos x = a$, $\mathrm{tg}\, x = a$), 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;

3. Проводить регулярную диагностику готовности учащихся с помощью заданий, приближенных к КИМ ЕГЭ на уровне ОО. 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;

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