



ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОРОДА МОСКВЫ





ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОРОДА МОСКВЫ

Анализ результатов ГИА-11 по математике

Панкратьев А.Е., председатель РПК
ЕГЭ по математике;

Черняева М.А., заместитель
председателя РПК ЕГЭ по математике

Изменения в КИМ

В 2022 году в КИМ внесены следующие изменения:

1. Исключены задания 1 и 2, проверяющие умение использовать приобретённые знания и умения в практической и повседневной жизни, задание 3, проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.
2. Добавлены задание 9, проверяющее умение выполнять действия с функциями, и задание 10, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.
3. Внесено изменение в систему оценивания: максимальный первичный балл за выполнение задания повышенного уровня 13, проверяющего умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, стал равен 3; максимальный балл за выполнение задания повышенного уровня 15, проверяющего умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, стал равен 2.
4. Количество заданий уменьшилось с 19 до 18, максимальный балл за выполнение всей работы стал равным 31.

Шкала пересчёта первичного балла за экзаменационные работы ЕГЭ по математике

Первичный балл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тестовый балл	0	6	11	17	22	27	34	40	46	52	58	64	66	68	70	72
Первичный балл	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Тестовый балл	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	100	100

Диаграмма распределения первичных баллов участников ЕГЭ по математике



Динамика результатов ЕГЭ по математике

Участников, набравших	2020 г.	2021 г.	2022 г.
ниже минимального балла, %	8,33	11,40	2,98
от 61 до 80 баллов, %	39,04	33,81	47,45
от 81 до 99 баллов, %	9,80	10,66	13,47
100 баллов, чел	165	262	265
средний тестовый балл	56,33	54,13	62,61

Распределение заданий по уровням сложности

Часть КИМ	Задания	Уровень сложности
I	1–6	базовый
	7–11	повышенный
II	12–16	повышенный
	17, 18	высокий

Статистика выполнения заданий базового уровня сложности

Номер задания в КИМ	Тип задания	Процент выполнения задания				
		средний	в группе не преодолевших мин. балл	в группе от мин. до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Уравнение	97,33	76,92	98,15	99,54	99,75
2	Вероятность	96,62	73,30	97,09	99,37	99,82
3	Планиметрия	81,68	29,86	73,54	92,28	96,72
4	Преобразование	52,97	15,20	28,87	65,31	93,73
5	Стереометрия	78,62	17,51	69,10	91,10	96,17
6	График функции	67,56	13,75	48,00	82,78	96,70

Задания базового уровня сложности, вызвавшие у выпускников трудности

К заданиям базового уровня сложности с низким уровнем выполнения относится задание №4.

4

Найдите значение выражения $4\sqrt{2} - 8\sqrt{2} \sin^2 \frac{7\pi}{8}$.

Недостаточно высокий уровень выполнения у задания №6 (график функции и геометрический смысл производной).

Также следует уделять больше внимания отработке навыков решения задач по геометрии (задания №№ 3 и 5).

Статистика выполнения заданий повышенного уровня сложности

Номер задания в КИМ	Тип задания	Процент выполнения задания				
		средний	в группе не преодолевших мин. балл	в группе от мин. до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Практическая	76,97	9,80	63,70	92,38	97,60
8	Текстовая	74,11	10,80	55,73	91,47	98,71
9	График функции	85,85	19,86	79,31	98,17	99,38
10	Вероятность	66,63	8,62	44,77	84,18	96,15
11	Экстремум	60,67	5,07	39,40	76,93	91,72
12	Отбор корней	44,80	0,32	4,55	67,30	95,75
13	Стереометрия	9,80	0,04	0,22	6,87	49,11
14	Неравенство	40,66	0,20	2,14	59,47	97,30
15	Кредит	45,14	0,40	5,77	66,80	96,86
16	Планиметрия	8,37	0,02	0,17	5,05	44,77

Задания повышенного уровня сложности, вызвавшие у выпускников трудности

Среди заданий повышенного уровня сложности I части КИМ наименьший процент выполнения имеет задание №11.

11

Найдите точку минимума функции $y = 2x^2 - 23x + 33 \cdot \ln x - 17$.

Невысокий уровень выполнения имеет задание №10.

10

Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,03. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,91. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом

12

а) Решите уравнение

$$\sin 2x + 2\sin(-x) + \cos(-x) - 1 = 0.$$

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

Типичные ошибки при решении задания №12:

- вычислительные ошибки и неверные преобразования;
- сокращение обеих частей уравнения на общий множитель;
- неверное применение формул, неверные табличные значения;
- необоснованность отбора корней из данного промежутка.

Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом

13

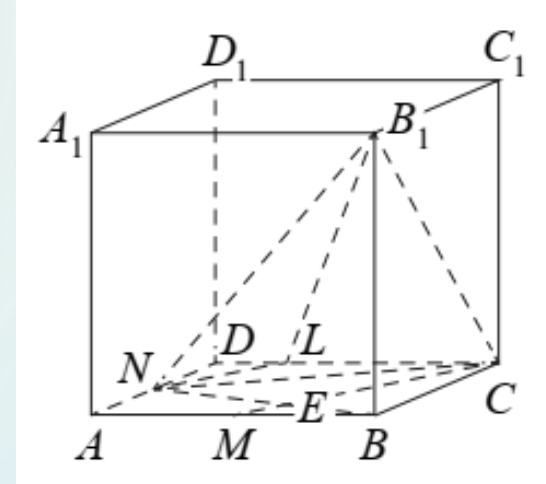
В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки M и N — середины рёбер AB и AD соответственно.

а) Докажите, что прямые $B_1 N$ и CM перпендикулярны.

б) Плоскость α проходит через точки N и B_1 параллельно прямой CM .
Найдите расстояние от точки C до плоскости α , если $B_1 N = 6$.

Типичные ошибки при решении задания №13:

- неверные или необоснованные утверждения при доказательстве пункта а);
- неверное построение перпендикуляра из вершины C на плоскость сечения;
- неверное вычисление координат точек или векторов при решении задачи координатно-векторным методом.



Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом

14

Решите неравенство $3^x + \frac{243}{3^x - 36} \geq 0$.

Типичные ошибки при решении задания №14:

- вычислительные ошибки и неверные алгебраические преобразования;
- ошибки при нахождении области допустимых значений переменной;
- логические ошибки при решении систем и совокупностей простейших неравенств;
- неверное применение метода интервалов;
- небрежности в изображении объектов на числовой прямой (штриховки, выделение изолированных и неизолированных точек).

Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом

15

В июле 2026 года планируется взять кредит на три года. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- платежи в 2027 и в 2028 годах должны быть по 300 тыс. рублей;
- к июлю 2029 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что платёж в 2029 году будет равен 417,6 тыс. рублей. Какую сумму планируется взять в кредит?

Типичные ошибки при решении задания №15:

- ошибки при составлении модели (модель не соответствует схеме платежей, использование неописанных переменных, подмена суммы выплаты долгом на начало периода);
- Вычислительные ошибки и неверные преобразования.

Задания повышенного уровня сложности с развернутым ответом

16

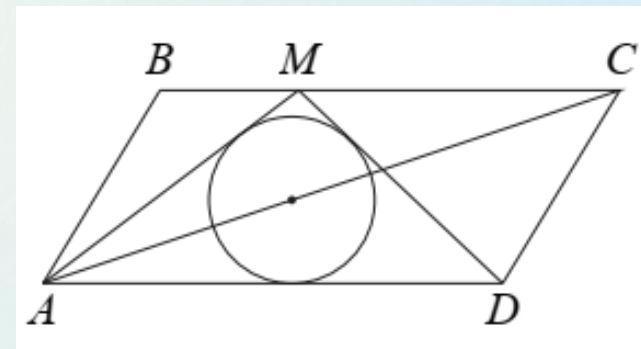
На стороне BC параллелограмма $ABCD$ выбрана точка M такая, что $AM = MC$.

а) Докажите, что центр вписанной в треугольник AMD окружности лежит на диагонали AC .

б) Найдите радиус вписанной в треугольник AMD окружности, если $AB = 5$, $BC = 10$, $\angle BAD = 60^\circ$.

Типичные ошибки при решении задания №16:

- ошибки и пробелы в обосновании геометрических утверждений;
- вычислительные ошибки.



Статистика выполнения заданий высокого уровня сложности

Номер задания в КИМ	Тип задания	Процент выполнения задания				
		средний	в группе не преодолевших мин. балл	в группе от мин. до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
17	Уравнение с параметром	5,62	0,01	0,04	2,38	33,60
18	Свойства целых чисел	22,27	3,09	10,92	25,28	51,65

Задания высокого уровня сложности

17

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\left| x^2 + a^2 - 6x - 4a \right| = 2x + 2a$$

имеет четыре различных корня.

Задание №17 допускает различные способы решения:

- классический — раскрытие модуля по определению;
- графический — пересечение графиков функций;
- графический — построение графика уравнения на плоскости Oxa .

Типичные ошибки при решении задания №17:

- отсутствие логики при обосновании решения;
- отсутствие условий на знак подмодульного выражения;
- неверное построение графиков при использовании графических подходов;
- вычислительные ошибки;
- неверное включение в ответ граничных точек полученных промежутков.

Задания высокого уровня сложности

18

С трёхзначным числом производят следующую операцию: вычитают из него сумму его цифр, а затем получившуюся разность делят на 3.

а) Могло ли в результате такой операции получиться число 300?

б) Могло ли в результате такой операции получиться число 151?

в) Сколько различных чисел может получиться в результате такой операции из чисел от 100 до 600 включительно?

Типичные ошибки при решении задания №18:

- неверные и необоснованные утверждения о свойствах делимости чисел;
- недостаточная полнота перебора при использовании рассуждений, основанных на переборе случаев;
- вычислительные ошибки, в частности, при решении с помощью перебора;
- неверное обоснование или отсутствие обоснования того факта, что применение операции к различным числам дает различные результаты.

Основные направления методической работы

- При организации образовательного процесса к существующим методикам добавить использование ресурсов МЭШ и РЭШ как при изучении нового материала, так и для закрепления и повторения. Также использовать различные формы промежуточного контроля.
- Проводить мониторинг не только для выявления дефицитов при изучении нового, но и для ликвидации пробелов.

Основные направления методической работы

Для развития предметных и метапредметных умений в образовательном процессе необходимо увеличить количество заданий, в которых надо проводить анализ условия для выбора пути решения. Также при решении заданий, подобные которым часто встречаются в ГИА, ввести проверку выполненных действий самими обучающимися.

Положительный эффект дает и работа в проекте «Математическая Вертикаль».

Основные направления методической работы

- Требуют постоянной доработки и совершенствования базовые вычислительные умения и основные алгоритмы решения уравнений и неравенств, текстовых задач, работы с функциями и их графиками.
- Для выявления индивидуальных затруднений и ликвидации пробелов по различным темам можно использовать ресурсы системы «01Математика», в том числе интегрированные в МЭШ.

Основные направления методической работы

- При изучении геометрии усилить контроль за теоретической подготовкой обучающихся.
- В процессе обучения алгоритмам выстроить систему задач от одношаговых на применение теории к задачам, решение которых требует нескольких действий.
- Уделять достаточно внимания обучению доказательствам.

Основные направления методической работы

- Необходимо формировать у обучающихся навыки
 - смыслового чтения,
 - выполнения вычислений и преобразований,
 - работы по алгоритмам,
 - самоконтроля,
 - самооценки.

Город – на службе качеству образования выпускников

Московский центр качества образования организует и проводит независимые диагностики:



Предметные



Метапредметные



В формате ЕГЭ и ОГЭ

Работаем комплексно:

- своевременно выявляем дефициты школьников;
- составляем методические рекомендации для педагогов по преодолению выявленных дефицитов;
- даём возможность для корректирующих диагностических процедур;
- в целом через диагностики повышаем качество столичного образования.

Город – на службе качеству образования выпускников

MOSOB.RU

СУББОТЫ

**МОСКОВСКОГО
ВЫПУСКНИКА**

подготовка к ЕГЭ и ОГЭ • видеоконсультации с экспертами

вспоминаем, повторяем, изучаем
для учащихся 6, 7, 8, 9, 10 классов

СПРОСИ ЭКСПЕРТА



**СМОТРИ
расписание**