

Центральный район
Санкт-Петербург

ИМЦ

2023 – 2024

«Утверждаю»
Директор ГБУ ИМЦ
Центрального района СПб



И.А. Липатова

«14» марта 2024 г.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ по результатам проведения тренировочного мероприятия по математике в формате основного государственного экзамена в образовательных организациях Центрального района в 2023-2024 учебном году

Т.А. ОВЧИННИКОВ, А.Б. СОКОРНОВ

Оглавление

Оглавление.....	2
Общая информация.....	3
Информация об участниках тренировочного мероприятия	4
Результаты проведения работ в формате ОГЭ в Центральном районе в рамках апробации. Математика, 2024 год	7
Основные показатели работ в формате ОГЭ по математике в ОУ Центрального района	7
Исполнение заданий работ в формате ОГЭ по математике в ОУ Центрального района	9
Разделы и темы, при изучении которых уровень и качество знаний являются недостаточными	11
Выводы и заключение по результатам работ ОУ Центрального района в формате ОГЭ по математике в 2024 году	12
Предложения и мероприятия по итогам ОГЭ	13

Общая информация

Тренировочное мероприятие по математике для обучающихся государственных образовательных организаций Центрального района Санкт-Петербурга, реализующих основные образовательные программы основного общего образования (далее образовательные организации), в формате основного государственного экзамена в 2024 году было организовано в соответствии с распоряжением Комитета по образованию от 12.01.2024 № 10-р «О проведении тренировочного мероприятия для обучающихся государственных образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные образовательные программы основного общего образования, в формате основного государственного экзамена в 2024 году».

В распоряжении ИМЦ Центрального района поступила база данных с результатами проведения тренировочного мероприятия в формате основного государственного экзамена (ОГЭ) по математике. База содержит сведения о результатах работ, проведённых в 49 образовательных учреждений (ОУ), находящихся на территории Центрального района; всего в базе зарегистрировано 2347 участников, количество оценённых работ составляет 1886 штук.

Основные сведения об организациях и их участии в апробации заданий ОГЭ по математике приведены в таблице 1 и на диаграммах 1 и 2.

Категории ОУ на территории Центрального района разделены и обозначены следующим образом: ООЦР – государственные образовательные организации под управлением Комитета по образованию Санкт-Петербурга (35 организаций); НГОО – негосударственные и частные образовательные организации (9 организаций); РОО – региональные государственные образовательные организации (2 организации); ДМВ – ведомственные образовательные организации (3 организации).

Доля оценённых работ максимальна среди организаций из категории ДМВ (90,9%), минимальна – у РОО (54,5%). Доля оценённых работ ООЦР (85,6%) превышает средний уровень Центрального района (80,4%).

Информация об участниках тренировочного мероприятия

Сведения об участии в апробации заданий ОГЭ по математике по категориям ОУ приведены на диаграммах 1 и 2.

Таблица 1. Наименование организаций Центрального района, принимавших участие в ТМ-9 по математике в формате основного государственного экзамена в 2024 году

Наименование по базе	Обозначения	Категория ОУ	Зарегистрирован о уч-ков
ГБОУ ЦО №80	80	ООЦР	187
ГБОУ СОШ №153	153	ООЦР	19
ГБОУ гимназия №155	155	ООЦР	49
ГБОУ гимназия №157	157	ООЦР	50
ГБОУ гимназия №166	166	ООЦР	66
ГБОУ СОШ №167	167	ООЦР	42
ГБОУ гимназия №168	168	ООЦР	52
ГБОУ СОШ №169	169	ООЦР	48
ГБОУ гимназия №171	171	ООЦР	96
ГБОУ школа №174	174	ООЦР	74
ГБОУ СОШ №178	178	ООЦР	25
ГБОУ СОШ №181	181	ООЦР	23
ГБОУ СОШ №185	185	ООЦР	27
ГБОУ СОШ №189	189	ООЦР	27
ГБОУ гимназия №190	190	ООЦР	95
ГБОУ СОШ №193	193	ООЦР	34
ГБОУ СОШ №197	197	ООЦР	90
ГБОУ СОШ №204	204	ООЦР	28
ГБОУ СОШ №206	206	ООЦР	41
ГБОУ СОШ №207	207	ООЦР	81
ГБОУ гимназия №209	209	ООЦР	48
ГБОУ СОШ №210	210	ООЦР	57
ГБОУ Лицей №211	211	ООЦР	69
ГБОУ лицей №214	214	ООЦР	92
ГБОУ СОШ №222	222	ООЦР	56
ГБОУ школа №294	294	ООЦР	23
ГБОУ СОШ №304	304	ООЦР	55
ГБОУ СОШ №308	308	ООЦР	47
ГБОУ СОШ №309	309	ООЦР	26
ГБОУ школа №321	321	ООЦР	52
ГБОУ СОШ №550	550	ООЦР	53
ГБОУ СОШ №612	612	ООЦР	30
ГБОУ СОШ №636	636	ООЦР	21
ГБОУ гимназия при ГРМ	ГРМ	ООЦР	54
ГБОУ СОШ Тугти»	Тугти	ООЦР	7
ЧОУ АЛЬМА-МАТЕР	АМ	НГОО	30
АНО "ОО "БАЛТИКА-КОЛЛЕДЖ"	БК	НГОО	13

Наименование по базе	Обозначения	Категория ОУ	Зарегистрирован о уч-ков
Экономический лицей АНО ВО "МБИ"	МБИ	НГОО	10
ЧОУ ГХШ "МИРТ"	МИРТ	НГОО	9
НОУ МШГУ	МШГУ	НГОО	10
ОАНО "ШКОЛА "УНИСОН"	Унисон	НГОО	13
ЧОУ ШНИ	ШНИ	НГОО	3
ЧОУ ШОД	ШОД	НГОО	16
ЧОУ "Школа Экспресс"	Экспресс	НГОО	87
ГБНОУ Аничков лицей	АЛ	РОО	83
ГБОУ "Президентский ФМЛ №239"	ФМЛ №239	РОО	163
ФГБОУ ВО АРБ	АРБ	ДМВ	63
ФГКОУ "ОБЪЕДИНЕННЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ КАДЕТСКИЙ КОРПУС СЛЕДСТВЕННОГО КОМИТЕТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"	ОККСКРФ	ДМВ	56
ГБНОУ СПб музыкальный лицей	Муз.лицей	ДМВ	10
	ООЦР		1844
	НГОО		191
	РОО		246
	ДМВ		66
	Всего		2347

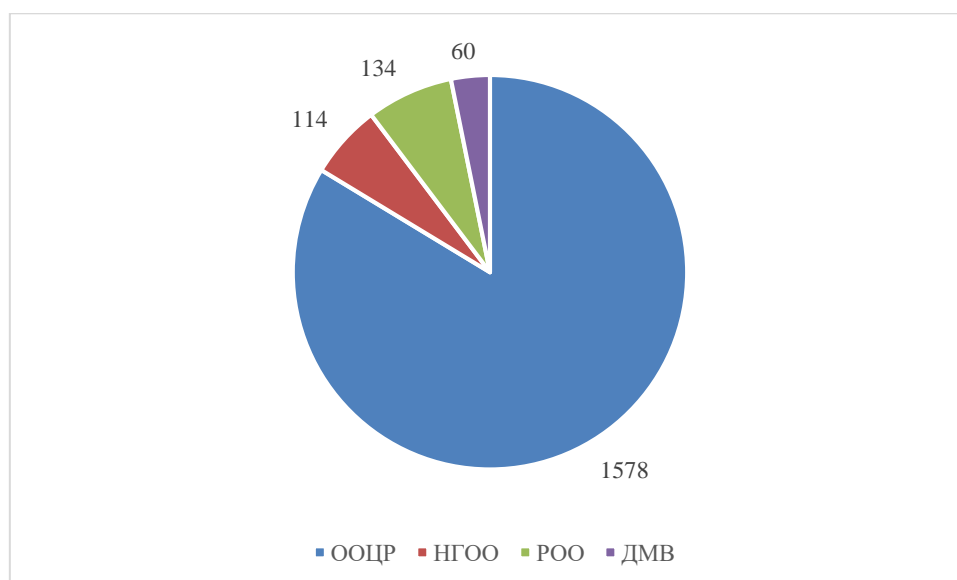


Рисунок 1. Количество оценённых работ в формате ОГЭ по математике по категориям ОУ на территории Центрального района в 2024 году

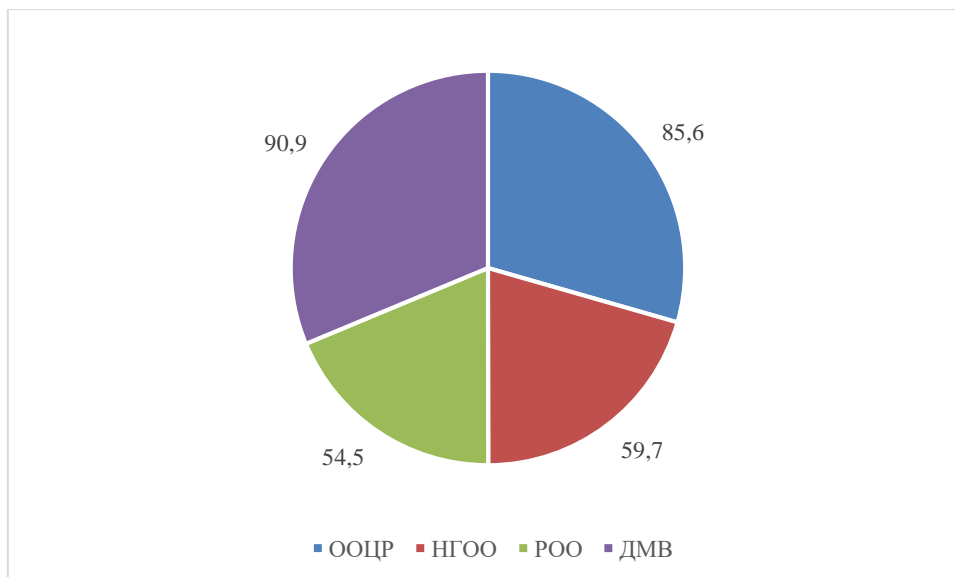


Рисунок 2. Доли оценённых работ в формате ОГЭ по математике по категориям ОУ на территории Центрального района в 2024 году

Доля оценённых работ максимальна среди организаций из категории ДМВ (90,9%), минимальна – у РОО (54,5%). Доля оценённых работ ООЦР (85,6%) превышает средний уровень Центрального района (80,4%).

Наибольшее участие в апробации среди ООЦР показали ОУ №№ 157, 178, 193, 197, 204, 211, 214, 304, 309, 636, ГРМ, Тутти. Среди прочих категорий ОУ наибольшее участие проявили АЛ, МБИ, Муз.лицей, Унисон и ШНИ.

Результаты проведения работ в формате ОГЭ в Центральном районе в рамках апробации. Математика, 2024 год

Основные показатели работ в формате ОГЭ по математике в ОУ Центрального района

В таблице 2 приведены средний первичный балл, средняя отметка, коэффициент выполнения работы (КВР) по категориям ОУ. КВР определяется как отношение среднего первичного балла к максимальному первичному баллу (для данной работы максимальный балл равен 31). Коэффициенты выполнения работ по категориям ОУ приведены на рисунке 4. Наибольший КВР показывают РОО, наименьший - НГОО. КВР по ОУ Центрального района приведены на рисунке 3.

Таблица 2. Результаты работ в формате ОГЭ по математике в ОУ Центрального района, математика, апробация, 2024 год

Категории ОУ	Количество оценённых работ	Средний первичный балл	Средняя отметка	КВР
ООЦР	1578	14,7	3,52	47,3
НГОО	114	13,7	3,37	44,1
РОО	134	22,2	4,53	71,6
ДМВ	119	14,1	3,50	45,4
Центральный	1945	15,1	3,58	48,7

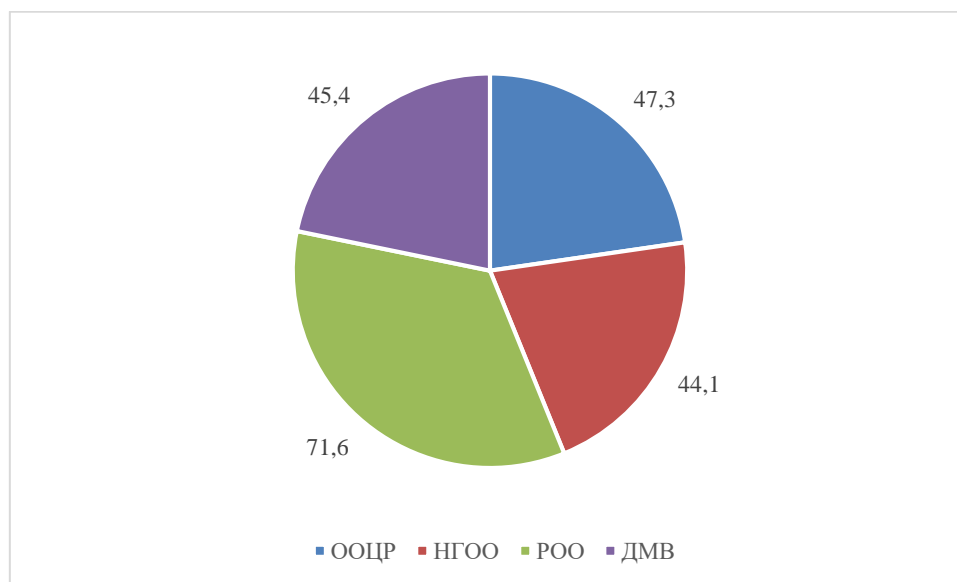


Рисунок 3. КВР в формате ОГЭ по математике по категориям ОУ на территории Центрального района в 2024 году

Максимальный КВР показывают РОО, за ними по этому показателю следуют ООЦР, ДМВ и НГОО. Данные по распределению отметок работ по пятибалльной шкале приведены в таблице 3 и на рисунке 4.

Таблица 3. Результаты работ в пятибалльной системе в формате ОГЭ по математике по категориям ОУ Центрального района. Математика, апробация, 2024 год

Категория ОУ	Кол-во оценённых работ	"2", кол-во	"3", кол-во	"4", кол-во	"5", кол-во	Доля "2", %	Доля "3", %	Доля "4", %	Доля "5", %
ООЦР	1578	118	607	764	89	7,5	38,5	48,4	5,6
НГОО	114	12	52	46	4	10,5	45,6	40,4	3,5
РОО	134	1	4	52	77	0,7	3,0	38,8	57,5
ДМВ	119	5	53	57	4	4,2	44,5	47,9	3,4
Центральный	1945	136	716	919	174	7,0	36,8	47,2	8,9

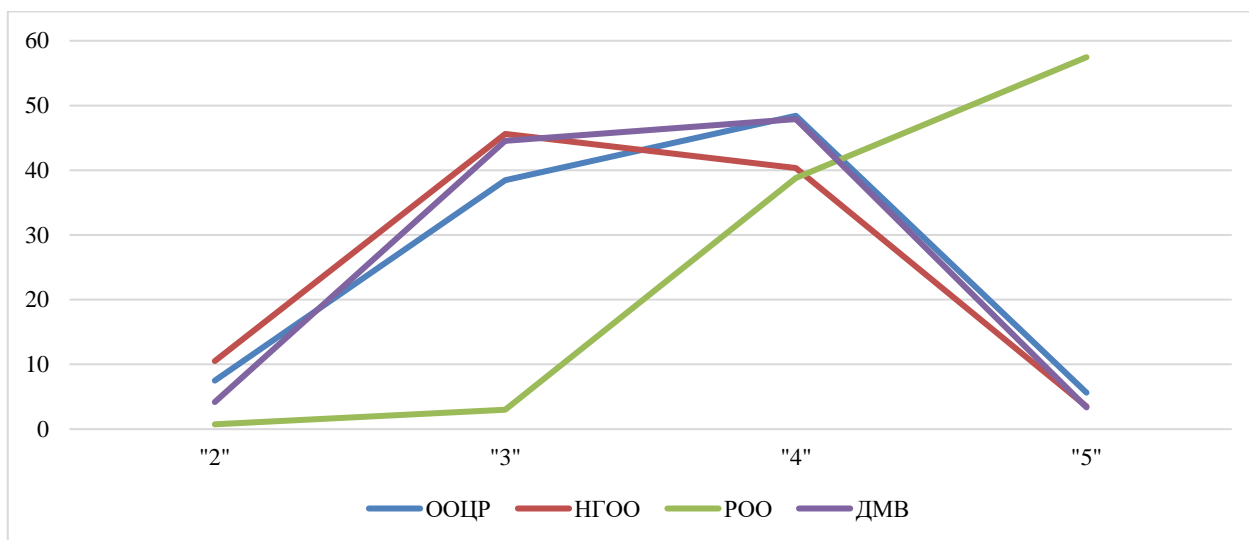


Рисунок 4. Результаты работ в пятибалльной системе в формате ОГЭ по математике в категориях ОУ Центрального района. Математика, апробация, 2024 год

Доля неудовлетворительных результатов минимальна в РОО, максимальна – в НГОО.

Распределение по отметкам работ РОО, показывая максимум для отметок «5» и «4», качественно отличается от таковых для работ ООЦР, НГОО и ДМВ (рис. 4). Аналогичные распределения ООЦР, НГОО и ДМВ показывают максимум долей отметок «3» и «4» и минимумы долей отметок «2» и «5». График показывает, что наилучшие результаты показывают РОО, за ними следуют ООЦР, ДМВ и НГОО. Этот результат согласуется с соотношениями показателя КВР по тем же категориям ОУ (рис. 3).

Исполнение заданий работ в формате ОГЭ по математике в ОУ Центрального района

Максимальный балл за выполнение заданий В1 – В19 равен 1, заданий С1 – С6 составляет 2. Коэффициенты выполнения заданий (КВЗ) ОУ Центрального района приведены в таблице 4.

Таблица 4-1. КВЗ ОУ Центрального района. ОГЭ, Математика, апробация, 2024 год.

ОУ	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	В11	В12	В13
ООЦР	98	73	42	21	73	84	80	77	71	91	83	70	69
НГОО	97	59	34	21	72	82	82	69	60	87	74	68	54
РОО	99	87	66	57	79	98	89	96	91	96	99	93	98
ДМВ	98	66	33	13	75	87	78	76	64	93	78	64	68
Центральный	98	73	43	23	74	85	80	78	72	91	83	71	70

Таблица 4-2. КВЗ ОУ Центрального района. ОГЭ, Математика, апробация, 2024 год.

ОУ	В14	В15	В16	В17	В18	В19	С1	С2	С3	С4	С5	С6
ООЦР	59	94	71	86	89	55	18	14	13	38	17	11
НГОО	65	96	72	88	85	52	15	13	8	20	14	0
РОО	77	99	93	94	99	79	67	44	36	70	39	54
ДМВ	68	98	71	83	95	53	14	2	15	21	4	0
Центральный	61	95	72	86	90	57	23	24	23	48	27	33

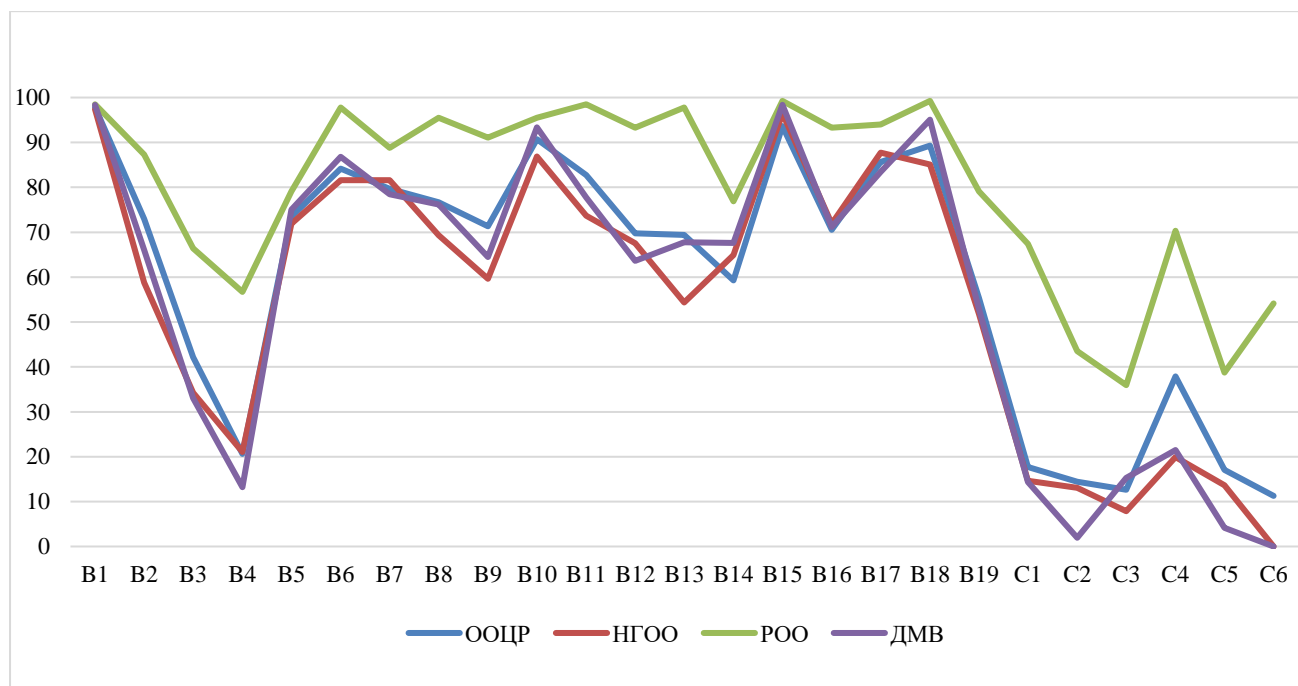


Рисунок 5. КВЗ, Центральный район, работы в формате ОГЭ, апробация, математика, 2024

КВЗ для различных категорий ОУ приведены на рисунке 5. Тенденции исполнения заданий одинаковы для всех категорий ОУ района; наиболее успешное исполнение заданий демонстрирует РОО.

Наиболее сложными для ООЦР оказались задания В3, В4, В19 первой части работы. Среди заданий группы С (вторая часть работы) наименьшие трудности вызвало задание С4, наибольшие – С3 и С6.

Дефицит соответствующих навыков, знаний и компетенций, связанных с конкретными заданиями работы, можно оценить, анализируя спецификацию контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по МАТЕМАТИКЕ, прилагаемую к настоящей справке.

Разделы и темы, при изучении которых уровень и качество знаний являются недостаточными

Наиболее сложными в этой группе заданий для ООЦР были В3 и В4. Среди заданий группы С (вторая часть работы) наименьшие трудности вызвало задание С4, наибольшие – С3 и С6. В таблице 5 приведены данные по заданиям для ОУ ООЦР; цветом выделены ОУ вместе с заданиями, вызвавшими наибольшие затруднения.

Таблица 5. КВЗ по ОУ ООЦР. Математика, апробация ОГЭ, 2024 год

<i>Задания</i>	<i>КВЗ ООЦР</i>	<i>Количество ОУ ООЦР</i>
В2	73	1
В3	42	10
В4	21	17
В5	73	1
В7	80	2
В8	77	2
В9	71	1
В11	83	1
В12	70	4
В13	69	1
В14	59	2
В16	71	2
В19	55	6
С1	18	12
С2	14	15
С3	13	21
С4	38	5
С5	17	14
С6	11	23

Выводы и заключение по результатам работ ОУ Центрального района в формате ОГЭ по математике в 2024 году

В целом результаты апробации по математике в формате ОГЭ, проведённых в Центральном районе в 2024 году, можно считать успешными. Анализ ряда средних показателей показывает, что РОО демонстрируют наилучшие результаты, за ними следуют ООЦР, ДМВ и НГОО.

Из анализа таких показателей, как КВР, средние отметки, доли неудовлетворительных результатов, доли отметок «4» и «5», следует, что наилучшие результаты среди ООЦР достигнуты в ОУ №№ 185, 157, 171, 197, 207, 211, 214, 309, 550 и 636. Среди остальных категорий ОУ Центрального района наиболее успешными являются АЛ, АМ, МБИ., Муз.лицей, МШГУ и ФМЛ №239.

В 2024 году образовательные организации Санкт-Петербурга относили к школам, находящимся в зоне риска снижения образовательных результатов обучающихся, если у них было зафиксировано более двух неудовлетворительных результатов (отметка 2) по русскому языку и математике ОГЭ и ЕГЭ. При этом результаты ОГЭ и ЕГЭ были проанализированы отдельно. То есть, образовательная организация, включенная в список, может иметь неудовлетворительные результаты по ОГЭ, но не иметь таковых по ЕГЭ.

По результатам ТМ-9 более 2-х отметок неудовлетворительных результатов получили 12 образовательных организаций ЦР и 3 образовательные организации иного подчинения.

Предложения и мероприятия по итогам ОГЭ

Сотрудникам Центра оценки качества образования (далее – ЦОКО) ознакомить всех заинтересованных лиц с результатами ТМ-9 в срок до 1 апреля 2024 г., в том числе:

отдел образования Администрации Центрального района Санкт-Петербурга,
администрацию ГБУ ИМЦ Центрального района (далее – ИМЦ),
методистов-предметников ИМЦ – в части, касающейся их деятельности,
администрации образовательных организаций – со сводными результатами ОГЭ,
других лиц, путём размещения сводных районных результатов, без включения результатов всех ОО и рейтингов, на сайте ИМЦ в разделе ЦОКО.

Методисту ИМЦ по математике провести более глубокий анализ проведения ТМ-9 в целях выявления разделов и тем, при изучении которых уровень и качество знаний, полученных обучающимися в процессе освоения образовательных программ основного общего образования, являются недостаточными и организовать мероприятия по ликвидации выявленных дефицитов.

Администрациям всех ОО - организовать внутришкольный контроль по выявленным проблемам, учесть выявленные проблемы при подготовке к участию в ГИА-9 2024 года.

Отделу образования Администрации Центрального района рекомендовано обратить внимание на качество управления ООЦР, которые по результатам ТМ-9 получили более 2-х неудовлетворительных результатов. Указанные выше школы могут попасть в региональный список школ, находящихся в зоне риска снижения образовательных результатов обучающихся.

Структурное подразделение «Центр оценки качества образования»
Государственного бюджетного учреждения
дополнительного профессионального педагогического образования
центра повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический центр»
Центрального района Санкт-Петербурга
2024

Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**Пояснения к демонстрационному варианту
контрольных измерительных материалов
основного государственного экзамена 2024 года
по МАТЕМАТИКЕ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2024 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2024 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2024 г., приведён в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по математике, размещённом на сайте: www.fipi.ru.



В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы. Все задания, используемые для составления экзаменационных вариантов, размещены в открытом банке заданий ОГЭ на сайте fipi.ru.

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об их уровне сложности.

Приведённые критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают будущим участникам экзамена возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по математике.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»

О.А. Решетникова

14 декабря 2023г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным
программам основного общего образования в форме
основного государственного экзамена (ОГЭ)****Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов основного
государственного экзамена 2024 года
по МАТЕМАТИКЕ**

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два корня x_1 и x_2 , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет единственный корень x_0 ,
то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением $y = ax^2 + bx + c$:

$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$

- Формула n -го члена арифметической прогрессии (a_n) , первый член которой равен a_1 и разность равна d :

$$a_n = a_1 + d(n-1).$$

- Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула n -го члена геометрической прогрессии b_n , первый член которой равен b_1 , а знаменатель равен q :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

- Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

$$(a^n)^m = a^{nm};$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

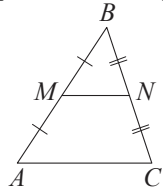
Таблица квадратов двузначных чисел

		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

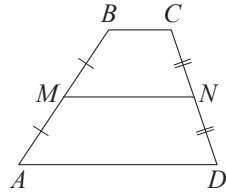
ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n-2)$.

Средняя линия треугольника и трапеции

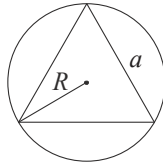


MN – ср. лин.
 $MN \parallel AC$
 $MN = \frac{AC}{2}$

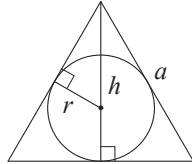


$BC \parallel AD$
 MN – ср. лин.
 $MN \parallel AD$
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

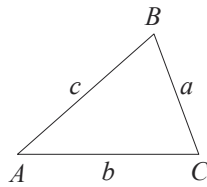
Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



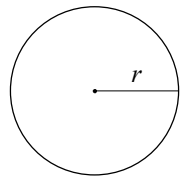
Для треугольника ABC со сторонами $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где R – радиус описанной окружности.

Для треугольника ABC со сторонами $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

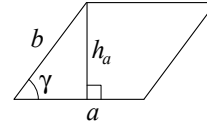


Длина окружности $C = 2\pi r$

Площадь круга $S = \pi r^2$

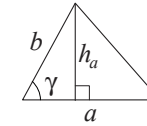
Площади фигур

Параллелограмм



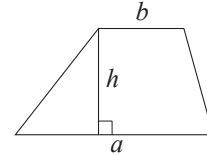
$S = ah_a$
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



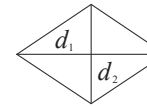
$S = \frac{1}{2}ah_a$
 $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$

Трапеция



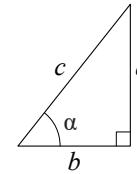
$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Ромб



d_1, d_2 – диагонали
 $S = \frac{1}{2}d_1d_2$

Прямоугольный треугольник



$\sin \alpha = \frac{a}{c}$
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

α	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0

**Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов
основного государственного экзамена 2024 года
по МАТЕМАТИКЕ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

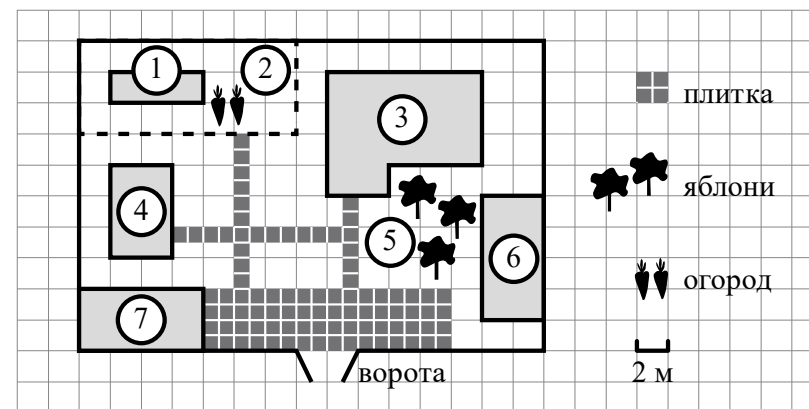
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева – гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. м.

Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м×1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

- 1 Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Жилой дом	Сарай	Баня	Теплица
Цифры				

- 2 Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось купить, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

Ответ: _____.

- 3 Найдите площадь, которую занимает жилой дом. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

- 4 Найдите расстояние от жилого дома до гаража (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: _____.

- 5 Хозяин участка планирует устроить в жилом доме зимнее отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа / сред. потребл. мощность	Стоимость газа / электроэнергии
Газовое отопление	24 тыс. руб.	18 280 руб.	1,2 куб. м/ч	5,6 руб./куб. м
Электр. отопление	20 тыс. руб.	15 000 руб.	5,6 кВт	3,8 руб./кВт·ч

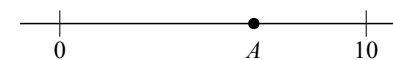
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления?

Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения $\frac{5}{6} - \frac{3}{14}$. Представьте результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____.

- 7 На координатной прямой отмечена точка A .



Известно, что она соответствует одному из четырёх указанных ниже чисел. Какому из чисел соответствует точка A ?

- 1) $\frac{181}{16}$ 2) $\sqrt{37}$ 3) 0,6 4) 4

Ответ:

8 Найдите значение выражения $a^{-7} \cdot (a^5)^2$ при $a=5$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2 + x - 12 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

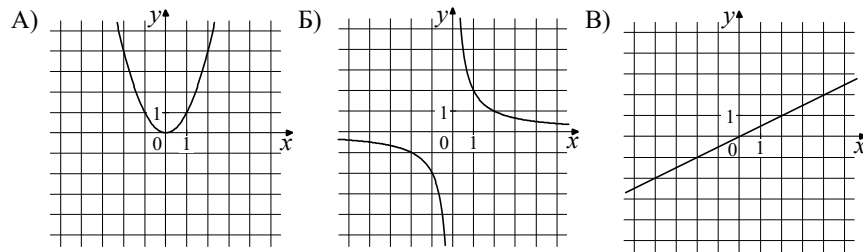
Ответ: _____.

10 На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

Ответ: _____.

11 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{x}{2}$ 3) $y = \frac{2}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C – температура в градусах Цельсия, t_F – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -25 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 2,6 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$$

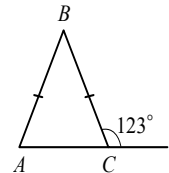


Ответ:

14 Вика решила начать делать зарядку каждое утро. В первый день она сделала 30 приседаний, а в каждый следующий день она делала на одно и то же количество приседаний больше, чем в предыдущий день. За 15 дней она сделала всего 975 приседаний. Сколько приседаний сделала Вика на пятый день?

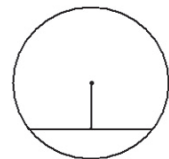
Ответ: _____.

15 В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 123° . Найдите величину угла BAC . Ответ дайте в градусах.



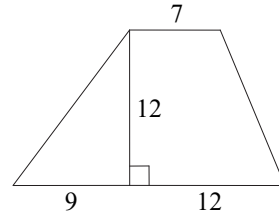
Ответ: _____.

16 Найдите длину хорды окружности радиусом 13, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5.



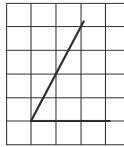
Ответ: _____.

- 17 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

- 18 Найдите тангенс острого угла, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) В любом параллелограмме есть два равных угла.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 20 Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.

- 21 Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки равна 6 км/ч?

- 22 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях c прямая $y=c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

- 23 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC=6$, $BC=8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

- 24 В параллелограмме $ABCD$ точка E – середина стороны AB . Известно, что $EC=ED$. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.

- 25 Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиусом 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Система оценивания экзаменационной работы по математике

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–19 ставится 1 балл.
Порядок записи цифр в ответе на задание 19 значения не имеет.

Номер задания	Правильный ответ
1	3461
2	23
3	68
4	10
5	500
6	13
7	2
8	125
9	3
10	0,2
11	132
12	–13
13	2
14	50
15	57
16	24
17	168
18	2
19	13

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом
Часть 2

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным; из него должен быть понятен ход рассуждений экзаменуемого. **Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными.** Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижение участника экзамена в решении задачи, а не недочёты по сравнению с «эталонным» решением.

Эксперты проверяют только математическое содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают.

При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

20 Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду:

$$(x^2 - 4x + 5)(x^2 + 4x - 5) = 0.$$

Уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$ не имеет корней.

Уравнение $x^2 + 4x - 5 = 0$ имеет корни -5 и 1 .

Ответ: $-5; 1$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

21 Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки равна 6 км/ч?

Решение.

Пусть искомое расстояние равно x км. Скорость лодки при движении против течения равна 4 км/ч, при движении по течению равна 8 км/ч. Время, за которое лодка доплывёт от места отправления до места назначения и обратно, равно $\left(\frac{x}{4} + \frac{x}{8}\right)$ часа. Из условия задачи следует, что это время равно 3 часам. Составим уравнение: $\frac{x}{4} + \frac{x}{8} = 3$.

Решив уравнение, получим $x = 8$.

Ответ: 8 км.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.

Разложим числитель дроби на множители:

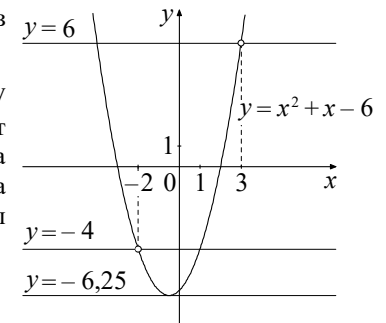
$$x^4 - 13x^2 + 36 = (x^2 - 4)(x^2 - 9) = (x-2)(x+2)(x-3)(x+3).$$

При $x \neq -2$ и $x \neq 3$ функция принимает вид:

$y = x^2 + x - 6$; её график – парабола, из которой выколоты точки $(-2; -4)$ и $(3; 6)$.

Прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку либо тогда, когда проходит через вершину параболы, либо тогда, когда пересекает параболу в двух точках, одна из которых выколота. Вершина параболы имеет координаты $(-0,5; -6,25)$.

Поэтому $c = -6,25$, $c = -4$ или $c = 6$.



Ответ: $c = -6,25$, $c = -4$, $c = 6$.

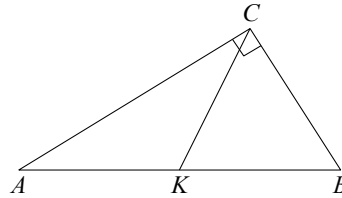
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC=6$, $BC=8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

Решение.

$$CK = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \sqrt{AC^2 + BC^2} = \frac{1}{2} \sqrt{36 + 64} = 5.$$

Ответ: 5.

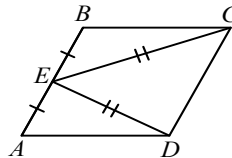


Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения, или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 24** В параллелограмме $ABCD$ точка E – середина стороны AB . Известно, что $EC = ED$. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.

Доказательство.

Треугольники BEC и AED равны по трём сторонам. Значит, углы CBE и DAE равны. Так как их сумма равна 180° , то углы равны 90° . Такой параллелограмм – прямоугольник.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 25** Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиусом 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

Решение.

Пусть O – центр данной окружности, а Q – центр окружности, вписанной в треугольник ABC .

Точка касания M окружностей делит AC пополам.

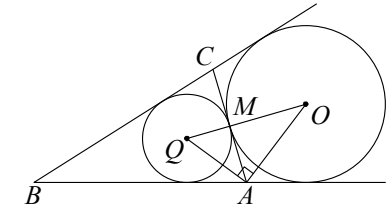
Лучи AQ и AO – биссектрисы смежных углов, значит, угол OAQ прямой.

Из прямоугольного треугольника OAQ получаем: $AM^2 = MQ \cdot MO$.

Следовательно,

$$QM = \frac{AM^2}{OM} = \frac{9}{2} = 4,5.$$

Ответ: 4,5.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором¹ <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Третий эксперт назначается по согласованию с председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий 20–25, составляет 2 балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождения между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение заданий 20–25, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 20–25.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 20–25 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

¹ Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»

О.А. Решетникова

«10» ноября 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

Д.В. Ливанов

«10» ноября 2023 г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным программам
основного общего образования в форме
основного государственного экзамена (ОГЭ)**

Кодификатор

проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной
программы основного общего образования и элементов содержания
для проведения основного государственного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Кодификатор
проверяемых требований к результатам освоения основной
образовательной программы основного общего образования и элементов
содержания для проведения основного государственного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ**

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») и федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

Кодификатор отражает преемственность проверяемых предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС 2010 г. и ФГОС 2021 г.

Кодификатор состоит из трёх разделов:

- раздел 1. «Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по математике»;
- раздел 2. «Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по математике»;
- раздел 3. «Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования».

В кодификатор не включены требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементы содержания, достижение которых не может быть проверено в рамках государственной итоговой аттестации.

Раздел 1. Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по МАТЕМАТИКЕ

В таблице 1 приведён составленный на основе п. 43 ФГОС перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Таблица 1

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Познавательные УУД
1.1	Базовые логические действия
1.1.1	Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)
1.1.2	Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа
1.1.3	С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи
1.1.4	Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов
1.1.5	Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях
1.1.6	Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)
1.2	Базовые исследовательские действия
1.2.1	Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой
1.2.2	Оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента)

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования
1.2.3	Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений
1.2.4	Прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах
1.2.5	Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение
1.3	Работа с информацией
1.3.1	Применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев
1.3.2	Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках
1.3.3	Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями
1.3.4	Оценивать надёжность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно
1.3.5	Эффективно запоминать и систематизировать информацию
2	Коммуникативные УУД
2.1	Общение
2.1.1	Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах
2.1.2	В ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования
2.1.3	Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов
2.1.4	Воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры; понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения
3	Регулятивные УУД
3.1	Самоорганизация
3.1.1	Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений
3.1.2	Ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии
3.2.2	Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей
3.2.3	Давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования
	объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; оценивать соответствие результата цели и условиям
3.3	Эмоциональный интеллект
3.3.1	Различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; регулировать способ выражения эмоций

В таблице 2 приведён составленный на основе п. 45.5.1 ФГОС перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования (на базовом уровне).

Проверяемые требования к предметным результатам соотношены с метапредметными результатами (из таблицы 1).

Таблица 2

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
1	Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений: оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах: распознавание верных и неверных высказываний
3	Умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	МП 1.1; 1.3; 3.2	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений: оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число; использование свойств чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений; использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
			выполнение округления чисел в соответствии с правилами; сравнение чисел; оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа
4	Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	МП 1.1; 1.3; 3.1	Овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат: выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; выполнение несложных преобразований целых, дробно-рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращённого умножения
5	Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат: <...> решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
6	Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей: определение положения точки по её координатам, координаты точки по её положению на плоскости; нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции; построение графика линейной и квадратичной функций; <...> использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов
7	Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия
8	Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений: <...> решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
			<p>рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</p> <p>составление плана решения задачи, выделение этапов её решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;</p> <p>нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождение процентного отношения двух чисел, нахождение процентного снижения или процентного повышения величины;</p> <p>решение логических задач</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырёхугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов</p>	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	<p>Оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля; выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире</p>	МП 1.1; 1.2; 1.3	<p>Формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;</p> <p>оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы</p>

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
			между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; проведение доказательств в геометрии
11	Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	МП 1.1; 1.2; 1.3	Формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач: <...> решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам
12	Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертёжных инструментов и электронных средств по текстовому или символическому описанию	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	Овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений: оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля
13	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	Формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач: <...>

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
			оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости
14	Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений
15	Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях	МП 1.1; 1.3	Овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений: формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события; решение простейших комбинаторных задач; определение основных статистических характеристик числовых наборов; оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях; наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в мас-

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования	Метапредметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
			совых явлениях; умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления
16	Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	Формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления: осознание роли математики в развитии России и мира; возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов

Раздел 2. Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по МАТЕМАТИКЕ

В таблице 3 приведён составленный на основе федеральной образовательной программы основного общего образования по математике (базовый уровень) перечень проверяемых элементов содержания.

Таблица 3

Код	Проверяемый элемент содержания	В программе какого класса изучается	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ОГЭ прошлых лет
1	Числа и вычисления		
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел	5–6	+
1.2	Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	5–6	+
1.3	Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами	5–7	+
1.4	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами	6–9	+
1.5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	5–9	+
2	Алгебраические выражения		
2.1	Буквенные выражения (выражения с переменными)	6–7	+
2.2	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени	7–9	+
2.3	Многочлены	7–8	+
2.4	Алгебраическая дробь	8	+
2.5	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени	8–9	+
3	Уравнения и неравенства		
3.1	Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений	7–9	+
3.2	Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств	8–9	+
3.3	Решение текстовых задач	5–9	+
4	Числовые последовательности		
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей	9	+
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов	9	+

5	Функции		
5.1.	Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	7–9	+
6	Координаты на прямой и плоскости		
6.1	Координатная прямая	6–9	+
6.2	Декартовы координаты на плоскости	7–9	+
7	Геометрия		
7.1	Геометрические фигуры и их свойства	5–9	+
7.2	Треугольник	5–7	+
7.3	Многоугольники	8–9	+
7.4	Окружность и круг	6–9	+
7.5	Измерение геометрических величин	7–9	+
7.6	Векторы на плоскости	9	+
8	Вероятность и статистика		
8.1	Описательная статистика	7–9	+
8.2	Вероятность	7–9	+
8.3	Комбинаторика	9	+
8.4	Множества	7–8	–
8.5	Графы	7–8	–

Раздел 3. Отражение в содержании контрольных измерительных материалов личностных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе ФГОС 2021 г.) отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

Содержание и результаты выполнения заданий ОГЭ связаны в том числе с достижением следующих личностных результатов освоения основной образовательной программы на основе ФГОС 2021 г.

В части *физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:*

- осознание ценности жизни;
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;
- умение принимать себя и других, не осуждая;
- умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

В части *трудового воспитания:*

- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности.

В части *экологического воспитания:*

- ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

- осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред. В части *принятия ценности научного познания:*
- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

Применительно к ФГОС 2010 г. можно говорить о связи заданий ОГЭ с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования, отражающих готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, в том числе

«2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира; <...>

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; <...>

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях».

**Спецификация
контрольных измерительных материалов для проведения
в 2024 году основного государственного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ**

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) ОГЭ

Основной государственный экзамен (ОГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

ОГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551.

2. Документы, определяющие содержание КИМ ОГЭ

Содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС):

- 1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- 2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.);
- 3) письмо Рособрнадзора от 19.12.2023 №04-389.

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г.

При разработке КИМ ОГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ОГЭ

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе ФГОС 2021 г.) отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»



О.А. Решетникова

2023г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным
программам основного общего образования в форме
основного государственного экзамена (ОГЭ)**

**Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2024 году
основного государственного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ**

подготовлена федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ОГЭ связаны в том числе с достижением следующих личностных результатов освоения основной образовательной программы по ФГОС 2021 г. в части физического (осознание последствий и неприятие вредных привычек и иных форм вреда для физического и психического здоровья и др.), трудового (интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания и др.), экологического (ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды и др.) воспитания, а также принятия ценности научного познания (ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой и др.). Подробная информация о личностных результатах освоения основной образовательной программы по ФГОС 2010 г. и преемственных детализированных требованиях к личностным результатам во ФГОС 2021 г. приведена в разделе 3 кодификатора.

Структура КИМ ОГЭ отвечает цели построения системы дифференцированного обучения математике в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех обучающихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования, и одновременного создания условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения.

КИМ разработаны с учётом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность обучающихся, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

В экзаменационной модели используется система оценивания заданий с развёрнутым ответом, основанная на следующих принципах.

1. Возможны различные способы и записи развёрнутого решения. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений экзаменуемого. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижение участника экзамена в решении задачи, а не недочёты по сравнению с «эталонным» решением.

2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

Тексты заданий предлагаемой модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включённых в федеральный перечень учебников, допущенных Министерством просвещения Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

4. Связь экзаменационной модели ОГЭ с КИМ ЕГЭ

Содержательное единство требований государственной итоговой аттестации за курс основной и средней школы обеспечивается общими подходами к разработке заданий. Между заданиями ОГЭ и ЕГЭ имеется преемственность по формам заданий и тематике, особенно в части практико-ориентированных заданий и тех элементов содержания, где впоследствии у выпускников 11 классов возникают массовые трудности (задачи на доказательство в геометрии, на исследование уравнений и неравенств).

Связь экзаменационных моделей ОГЭ и ЕГЭ также обеспечивается единством и преемственностью кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников по математике.

5. Характеристика структуры и содержания КИМ ОГЭ

Работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развёрнутым ответом.

При проверке базовой математической компетентности экзаменуемые должны продемонстрировать владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов. Эта часть содержит задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

Таблица 1. Распределение заданий по частям экзаменационной работы

№	Часть работы	Тип заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
1	Часть 1	С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа	2	2
2	Часть 1	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	17	17
3	Часть 2	С развёрнутым ответом	6	12
	Итого		25	31

6. Распределение заданий КИМ ОГЭ по содержанию, проверяемым результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам математики, отражённым в перечне проверяемых элементов содержания. Количество заданий по каждому из разделов примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение заданий части 1 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции	1
6	Координаты на прямой и плоскости	1
7	Геометрия	5
8	Вероятность и статистика	1

Ориентировочная доля заданий части 1, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований, представлена в таблице 3.

Таблица 3. Распределение заданий части 1 по проверяемым умениям и способам действий

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	1
3	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	2
4	Умение выполнять расчёты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	2
5	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	2
6	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	1
7	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	1
8	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	1
9	Умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	2
10	Умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
11	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	4
14	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах	1
15	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1

Часть 2. Задания части 2 направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса математики;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Распределение заданий части 2 по разделам перечней проверяемых элементов содержания и требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы представлено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Распределение заданий части 2 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
3	Уравнения и неравенства	2
5	Функции	1
7	Геометрия	3

Таблица 5. Распределение заданий части 2 по проверяемым умениям и способам действий

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	1
5	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	1
6	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	1
8	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	1
11	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	2

7. Распределение заданий КИМ ОГЭ по уровням сложности

В таблице 6 приведено распределение заданий КИМ по уровням сложности.

Таблица 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	19	19
Повышенный	4	8
Высокий	2	4
Итого	25	31

Часть 1 состоит из заданий базового уровня сложности (Б). В КИМ задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80–90, 7 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70–80 и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60–70.

Часть 2 состоит из заданий повышенного (П) и высокого (В) уровней сложности. Планируемые проценты выполнения заданий частей 2 приведены в таблице 7.

Таблица 7. Планируемые проценты выполнения заданий части 2

Номер задания	20	21	22	23	24	25
Уровень сложности	П	П	В	П	П	В
Ожидаемые проценты выполнения	30–50	15–30	3–15	30–50	15–30	3–15

8. Продолжительность экзамена

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

9. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено на ОГЭ, утверждён приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора.

Участникам экзамена разрешается использовать: линейку, не содержащую справочной информации; выдаваемые вместе с КИМ справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего образования.

10. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работ участниками экзамена используется суммарный первичный балл. В таблице 8 приводится система формирования общего балла.

Таблица 8. Система формирования суммарного первичного балла

Максимальное количество баллов за одно задание		Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За работу в целом
№ 1–19	№ 20–25			
1	2	19	12	31

Задания, ответы на которые оцениваются 1 баллом, считаются выполненными верно, если вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом) или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Задания, ответы на которые оцениваются в 2 балла, считаются выполненными верно, если экзаменуемый выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется максимальный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не имеющая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то участнику экзамена выставляется 1 балл.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 31.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором¹ <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Третий эксперт назначается по согласованию с председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий 20–25, составляет 2 балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождения между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение заданий 20–25, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 20–25.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 20–25 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается суммарный первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

11. Изменения в КИМ 2024 года по сравнению с 2023 годом

Изменения структуры и содержания КИМ отсутствуют.

¹ Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**Обобщённый план варианта КИМ ОГЭ 2024 года
по МАТЕМАТИКЕ**

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов проверяемых требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
Часть 1					
1	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1–8	8–10	Б	1
2	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1–8	8–10	Б	1
3	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1–8	8 – 10	Б	1

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов проверяемых требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
4	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1–8	8–10	Б	1
5	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах	8	14	Б	1
6	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	1	3	Б	1
7	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	1, 6	3	Б	1
8	Умение выполнять расчёты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	1, 2	4	Б	1
9	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	3	5	Б	1
10	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	8	15	Б	1
11	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения	5	6	Б	1

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов проверяемых требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
	задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами				
12	Умение выполнять расчёты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	2	4	Б	1
13	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	3, 6	5	Б	1
14	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	4	7	Б	1
15	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	Б	1
16	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	Б	1
17	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки	7	11	Б	1

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов проверяемых требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
	равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей				
18	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	Б	1
19	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	7	2	Б	1
Часть 2					
20	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	2, 3	5	П	2
21	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	3	8	П	2
22	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	5	6	В	2
23	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	П	2

№	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов проверяемых требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
24	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	7	2, 11	П	2
25	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	В	2
<p>Всего заданий – 25; из них по типу заданий: заданий с кратким ответом – 19; заданий с развёрнутым ответом – 6; по уровню сложности: Б – 19; П – 4; В – 2. Максимальный первичный балл за работу – 31. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 минут).</p>					