



Автономное образовательное учреждение Вологодской области
дополнительного профессионального образования
«Вологодский институт развития образования»

ГВЭ-9 по математике в 2020-2021 учебном году: структура, содержание КИМ, методика подготовки обучающихся



Описание ГВЭ-9 по математике 2021 года



Государственный выпускной экзамен — это форма государственной итоговой аттестации (ГИА) по образовательным программам среднего общего образования (ГВЭ-11) или основного общего образования (ГВЭ-9) для определенных категорий лиц, а именно:

- обучающихся в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы;
- обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, получающих среднее общее образование по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам среднего общего образования, в том числе по образовательным программам среднего профессионального образования, интегрированным с образовательными программами основного общего и среднего общего образования;
- обучающихся с ОВЗ;
- экстернов с ОВЗ;
- обучающихся – детей-инвалидов и инвалидов;
- экстернов – детей-инвалидов и инвалидов (далее вместе – участники ГВЭ с ОВЗ).

ГВЭ по всем учебным предметам проводится в письменной форме с использованием текстов, тем, заданий, билетов.

ГВЭ по всем учебным предметам для обучающихся с ОВЗ, экстернов с ОВЗ, обучающихся-детей-инвалидов и инвалидов, экстернов-детей-инвалидов и инвалидов может по их желанию проводиться в устной форме.

ГИА в форме ГВЭ проводится по русскому языку и математике (обязательные учебные предметы). Экзамены по другим учебным предметам – литературе, физике, химии, биологии, географии, истории, обществознанию, иностранным языкам, информатике и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) – обучающиеся сдают на добровольной основе по своему выбору.

Результаты ГИА в форме ГВЭ признаются удовлетворительными, если участник экзамена по обязательным учебным предметам при сдаче ГВЭ получил отметки не ниже удовлетворительных. В случае если участник экзамена получил неудовлетворительный результат по одному из обязательных учебных предметов, он допускается повторно к ГИА по данному учебному предмету в текущем году в резервные сроки.

Виды экзаменационной работы ГВЭ по математике (письменная форма)

Экзаменационные материалы по математике для ГВЭ-9 в письменной форме разрабатываются для обучающихся без ОВЗ и разных категорий обучающихся с ОВЗ.

1. *Экзаменационные материалы, содержащие литеру «А» (100-е номера вариантов)* – для участников ГВЭ-9 без ОВЗ и обучающихся с ОВЗ (глухих, позднооглохших; слабослышащих; с тяжелыми нарушениями речи; с нарушениями опорно-двигательного аппарата; с расстройствами аутистического спектра; иных категорий участников ГВЭ, которым требуется создание специальных условий (с диабетом, онкологией, астмой и др.)).

2. *Экзаменационные материалы, содержащие литеру «С» (300-е номера вариантов)* – для слепых обучающихся, слабовидящих и поздноослепших обучающихся, владеющих шрифтом Брайля. Экзаменационные материалы аналогичны материалам с литерой «А», но в текстах заданий сведены к минимуму визуальные образы.

3. *Экзаменационные материалы, содержащие литеру «К» (200-е номера вариантов)* – для участников ГВЭ-9 с задержкой психического развития, обучающихся по адаптированным основным общеобразовательным программам.

Задания ГВЭ-9 (письменная форма) построены с учетом в том числе следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования:

«15) для слепых и слабовидящих обучающихся:

владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

владение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.;

умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения».

Описание экзаменационной работы, маркированной литерой «А» (100-е номера вариантов) или литерой «С» (300-е номера вариантов)

4. Структура и содержание экзаменационной работы

Каждый вариант экзаменационной работы содержит 12 заданий, из которых 10 заданий с заданиями с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр, и 2 задания с развёрнутым ответом.

Задания 1–10 с кратким ответом группируются исходя из тематической принадлежности заданий: алгебра, геометрия.

Задания 11 и 12 с развёрнутым ответом проверяют освоение математики на повышенном уровне.

В экзаменационной работе ГВЭ-9 контролируются элементы содержания из следующих курсов математики:

1. *Математика. 5–6 классы;*
2. *Алгебра. 7–9 классы;*
3. *Геометрия. 7–9 классы;*
4. *Вероятность и статистика. 7–9 классы.*

В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса математики

Содержательные блоки по темам курса	Количество заданий
Алгебра, вероятность и статистика	8
Геометрия	4
Итого	12

В экзаменационной работе представлены задания базового и повышенного уровней сложности. К заданиям базового уровня относится 10 заданий с кратким ответом. Эти задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. К заданиям повышенного уровня относится 2 задания. Эти задания направлены на проверку освоения математики на повышенном уровне сложности. В таблице 2 представлено распределение заданий по уровням сложности.

Таблица 2. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 14
Базовый	10	10	71
Повышенный	2	4	29
Итого	12	14	100

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

Каждое из заданий 1–10 с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом.

Выполнение каждого из заданий 11 и 12 оценивается экспертами 2 баллами, если обоснованно получен верный ответ; 1 баллом, если верно построена математическая модель и получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки или в доказательстве математического утверждения содержатся неточности, и 0 баллов в других случаях. К заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

В экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Максимальный первичный балл за всю работу – 14.

Перевод первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий экзаменационной работы, в пятибалльную систему оценки осуществляется с учётом приведённой ниже шкалы перевода.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Диапазон первичных баллов	0–3	4–6	7–9	10–14
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перевод первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий экзаменационной работы, в пятибалльную систему оценки осуществляется с учётом приведённой ниже шкалы перевода.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Диапазон первичных баллов	0–3	4–6	7–9	10–14
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

6. Продолжительность экзаменационной работы

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

7. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении ГВЭ-9 в письменной форме по математике используются: линейка, не содержащая справочной информации; справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего образования.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-9, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора.

8. Изменения в экзаменационных материалах 2021 года по сравнению с 2020 годом

Изменения структуры и содержания экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике отсутствуют.

**Обобщённый план варианта экзаменационных материалов
ГВЭ-9 2021 года по МАТЕМАТИКЕ
с маркировкой литерой «А» (100-е номера вариантов)
или «С» (300-е номера вариантов)
Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный.**

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1
2	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	1
3	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	1
4	Уметь строить и читать графики функций	Б	1
5	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	1
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1
7	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1
8	Уметь проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Б	1
9	Уметь: решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	Б	1
10	Уметь: решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуации с использованием аппарата вероятности и статистики	Б	1

11	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений; решать уравнения, неравенства и их системы; строить и читать графики функций; строить и исследовать простейшие математические модели	П	2
12	Уметь: проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	П	2
<p>Всего заданий – 12; из них по типу заданий: с кратким ответом – 10; с развёрнутым ответом – 2; по уровню сложности: Б – 10; П – 2. Максимальный балл – 14. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 минут).</p>			

**Описание экзаменационной работы,
маркированной литерой «К» (200-е номера вариантов)**

4. Структура и содержание экзаменационной работы

Каждый вариант экзаменационной работы, маркированный литерой «К», содержит 10 заданий с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр.

Задания группируются исходя из тематической принадлежности заданий: алгебра, геометрия.

В экзаменационной работе ГВЭ-9 контролируются элементы содержания из следующих курсов математики:

1. Математика. 5–6 классы;
2. Алгебра. 7–9 классы;
3. Геометрия. 7–9 классы;
4. Вероятность и статистика. 7–9 классы.

В таблице 3 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

*Таблица 3. Распределение заданий
по основным содержательным разделам (темам) курса математики*

Содержательные блоки по темам курса	Количество заданий
Алгебра, вероятность и статистика	7
Геометрия	3
Итого	10

В экзаменационной работе представлены задания базового уровня сложности. Эти задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

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

Каждое из заданий 1–10 с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом.

Максимальный первичный балл за всю работу – 10.

Перевод первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий экзаменационной работы, в пятибалльную систему оценки осуществляется с учётом приведённой ниже шкалы перевода.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Диапазон первичных баллов	0–2	3–5	6–8	9–10
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

5. Продолжительность экзаменационной работы

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

6. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении ГВЭ-9 в письменной форме по математике используются: линейка, не содержащая справочной информации; справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего образования.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-9, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособразнадзора.

7. Изменения в экзаменационных материалах 2021 года по сравнению с 2020 годом

Изменения структуры и содержания экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике отсутствуют.

Обобщённый план варианта экзаменационных материалов
ГВЭ-9 2021 года по МАТЕМАТИКЕ
с маркировкой литерой «К» – (200-е номера вариантов)

Уровень сложности задания: Б – базовый

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Уровень сложности	Максимальный первичный балл
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1
2	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	1
3	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	1
4	Уметь строить и читать графики функций	Б	1
5	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	1
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1
7	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1
8	Уметь проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Б	1
9	Уметь решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	Б	1
10	Уметь решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальных ситуаций с использованием аппарата вероятности и статистики	Б	1
<p>Всего заданий – 10; из них по типу заданий: с кратким ответом – 10; по уровню сложности: Б – 10. Максимальный балл – 10. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 минут).</p>			

Образец экзаменационного материала
ГВЭ-9 (письменная форма) 2021 года по МАТЕМАТИКЕ (маркировка
литерой «А» – 100-е номера вариантов)

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 12 заданий, из которых 10 заданий базового уровня сложности с кратким ответом и 2 задания повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–10 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 9)
- 10)

Ответы к заданиям 1–10 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении заданий 11 и 12 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

Часть 1

Ответами к заданиям 1–10 являются целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерений писать не нужно.

1) Найдите значение выражения $\frac{5}{3} \cdot \frac{9}{2}$.

Ответ: _____.

2) Решите уравнение $5x^2 - 9x + 4 = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

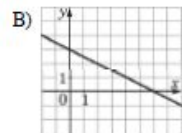
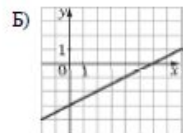
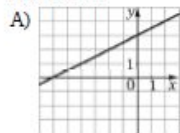
Ответ: _____.

3) Найдите значение выражения $\frac{1}{3x} - \frac{3x+5y}{15xy}$ при $x = \sqrt{45}$, $y = \frac{1}{2}$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
---	---	---

5) Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 3,4 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$$

- 1) $(-\infty; -4]$ 3) $[-4; -3,4]$
2) $[-3,4; +\infty)$ 4) $(-\infty; -4] \cup [-3,4; +\infty)$

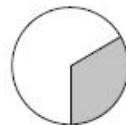
Ответ:

6) Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.



Ответ: _____.

7) Площадь круга равна 69. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 120° .



Ответ: _____.

8) Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° градусам.
- 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

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

Ответ: _____.

9) Спортивный магазин проводит акцию: любая футболка стоит 200 рублей, при покупке двух футболок — скидка на вторую футболку 80%. Сколько рублей придется заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____.

10

Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 18 – с машинами и 7 – с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 11 и 12 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер выполняемого задания (11 или 12), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте четко и разборчиво.

11

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

12

Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на боковой стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

Система оценивания экзаменационной работы по математике (маркировка литерой «А» – 100-е номера вариантов)

Каждое из заданий 1–10 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр. Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом.

Ответы к заданиям 1–10

№ задания	Правильный ответ
1	7,5
2	1
3	-0,4
4	132
5	3
6	12
7	23
8	23
9	240
10	0,72

Решения и критерии оценивания заданий 11 и 12

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий 11 и 12, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развернутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, в частности все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

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

В критериях оценивания конкретных заданий содержатся общие требования к выставлению баллов.

При выполнении задания можно использовать без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющихся государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

11

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

Решение.

Пусть собственная скорость теплохода равна v км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{280}{v-4} + \frac{280}{v+4} = 24;$$

$$280v + 1120 + 280v - 1120 = 24v^2 - 384;$$

$$3v^2 - 70v - 48 = 0,$$

откуда $v = 24$.

Ответ: 24 км/ч.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

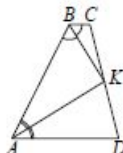
12

Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на боковой стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

Доказательство.

Точка K лежит на биссектрисе угла ABC , поэтому эта точка равноудалена от прямых AB и BC . Аналогично точка K равноудалена от прямых AB и AD .

Значит, точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .



Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Доказательство не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

Образец экзаменационного варианта
ГВЭ-9 (письменная форма) 2021 года по МАТЕМАТИКЕ
(с маркировкой литерой «К» – 200-е номера вариантов)

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 10 заданий базового уровня сложности с кратким ответом.

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

Ответы к заданиям 1–10 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 9)
- 10)

Ответы к заданиям 1–10 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

Желаем успеха!

Образец экзаменационного варианта
ГВЭ-9 (письменная форма) 2021 года по МАТЕМАТИКЕ
(с маркировкой литерой «К» – 200-е номера вариантов)

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 10 заданий базового уровня сложности с кратким ответом.

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

Ответы к заданиям 1–10 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 9)
- 10)

Ответы к заданиям 1–10 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

Ответами к заданиям 1–10 являются целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерений писать не нужно.

1 Найдите значение выражения $3 \cdot 1,9 + 0,3$.

Ответ: _____.

2 Найдите корень уравнения $x + 7 = -x$.

Ответ: _____.

3 Найдите значение выражения $(2+c)^2 - c(c-4)$ при $c = -\frac{1}{8}$.

Ответ: _____.

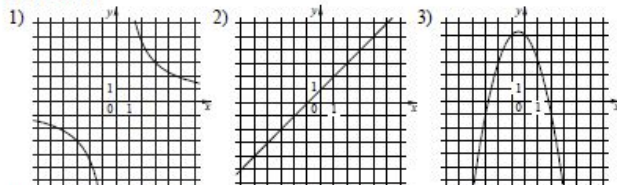
4 Установите соответствие между функциями и их графиками.
ФУНКЦИИ

A) $y = -x^2 - x + 5$

Б) $y = x + 1$

В) $y = \frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

5 Укажите решение неравенства $x^2 - 81 > 0$.

1) $(-\infty; +\infty)$

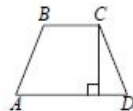
3) $(-9; 9)$

2) $(-\infty; -9) \cup (9; +\infty)$

4) $(-9; +\infty)$

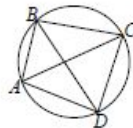
Ответ:

6 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 14 и 11. Найдите длину основания BC .



Ответ: _____.

7 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 92° , угол CAD равен 60° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

8 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
- 3) Все диаметры одной и той же окружности равны между собой.

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

Ответ: _____.

9

Банк начисляет на счёт 15% годовых. Вкладчик положил на счёт 700 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____.

10

На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 1 с мясом, 8 с капустой и 3 с вишней. Илья наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

**Система оценивания экзаменационной работы по математике
(маркировка литерой «К» – 200-е номера вариантов)**

Каждое из заданий 1–10 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр. Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом.

Ответы к заданиям 1–10

№ задания	Правильный ответ
1	6
2	-3,5
3	3
4	321
5	2
6	3
7	32
8	23
9	805
10	0,25

Образец экзаменационного материала
ГВЭ-9 (письменная форма) 2021 года по МАТЕМАТИКЕ
(маркировка литерой «С» – 300-е номера вариантов)

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 12 заданий, из которых 10 заданий базового уровня сложности с кратким ответом и 2 задания повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–10 запишите в бланке ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 9)
- 10)

Ответы к заданиям 1–10 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении заданий 11 и 12 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

- Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n-2)$.
- Радиус r окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной a , равен $\frac{\sqrt{3}}{6}a$.
- Радиус R окружности, описанной около правильного треугольника со стороной a , равен $\frac{\sqrt{3}}{3}a$.

- 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 $AB = c, AC = b, BC = a$:

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

- Формула длины l окружности радиуса R :

$$l = 2\pi R.$$

- Формула длины l дуги окружности радиуса R , на которую опирается центральный угол в φ градусов:

$$l = \frac{2\pi R \varphi}{360}.$$

- Формула площади S параллелограмма со стороной a и высотой h , проведённой к этой стороне: $S = ah$.

- Формула площади S треугольника со стороной a и высотой h , проведённой к этой стороне:

$$S = \frac{1}{2}ah.$$

- Формула площади S трапеции с основаниями a, b и высотой h :

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

- Формула площади S круга радиуса R : $S = \pi R^2$.

Ответами к заданиям 1–10 являются целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерений писать не нужно.

- 1) Найдите значение выражения $\frac{5}{3} \cdot \frac{9}{2}$.

Ответ: _____.

- 2) Решите уравнение $5x^2 - 9x + 4 = 0$.

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

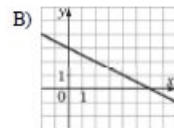
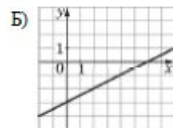
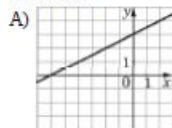
Ответ: _____.

- 3) Найдите значение выражения $\frac{1}{3x} - \frac{3x+5y}{15xy}$ при $x = \sqrt{45}$, $y = \frac{1}{2}$.

Ответ: _____.

- 4) Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ:

5

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x+3,4 \leq 0, \\ x+5 \geq 1. \end{cases}$$

1) $(-\infty; -4]$

3) $[-4; -3,4]$

2) $[-3,4; +\infty)$

4) $(-\infty; -4] \cup [-3,4; +\infty)$

Ответ:

6

Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.

Ответ: _____.

7

Площадь круга равна 69. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 120° .

Ответ: _____.

8

Какие из следующих утверждений верны?

- Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° градусам.
- Любые два равнобедренных треугольника подобны.

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

Ответ: _____.

9

Спортивный магазин проводит акцию: любая футболка стоит 200 рублей, при покупке двух футболок — скидка на вторую футболку 80%. Сколько рублей придется заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____.

10

Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 18 — с машинами и 7 — с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 11 и 12 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер выполняемого задания (11 или 12), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте четко и разборчиво.

11

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

12

Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на боковой стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

Система оценивания экзаменационной работы по математике
(маркировка литерой «С» – 300-е номера вариантов)

Каждое из заданий 1–10 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр. Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом.

Ответы к заданиям 1–10

№ задания	Правильный ответ
1	7,5
2	1
3	-0,4
4	132
5	3
6	12
7	23
8	23
9	240
10	0,72

Решения и критерии оценивания заданий 11 и 12

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий 11 и 12, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, в частности все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

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

В критериях оценивания конкретных заданий содержатся общие требования к выставлению баллов.

При выполнении задания можно использовать без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

11

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

Решение.

Пусть собственная скорость теплохода равна v км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{280}{v-4} + \frac{280}{v+4} = 24;$$

$$280v + 1120 + 280v - 1120 = 24v^2 - 384;$$

$$3v^2 - 70v - 48 = 0,$$

откуда $v = 24$.

Ответ: 24 км/ч.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

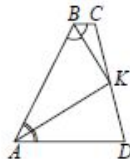
12

Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на боковой стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

Доказательство.

Точка K лежит на биссектрисе угла ABC , поэтому эта точка равноудалена от прямых AB и BC . Аналогично точка K равноудалена от прямых AB и AD .

Значит, точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .



Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Доказательство не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

3. Структура и содержание экзаменационной работы

Комплект экзаменационных материалов по математике для ГВЭ-9 в устной форме состоит из 15 билетов. Участникам экзамена должна быть предоставлена возможность выбора экзаменационного билета, при этом номера и содержание задания экзаменационных билетов не должны быть известны участнику экзамена в момент выбора экзаменационного билета из предложенных.

Задания построены с учетом в том числе следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования:

«15) для слепых и слабовидящих обучающихся:

владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

владение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.;

умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения».

Каждый билет содержит 5 заданий, контролирующих элементы содержания курсов математики:

1. *Математика*. 5–6 классы;
2. *Алгебра*. 7–9 классы;
3. *Геометрия*. 7–9 классы;
4. *Вероятность и статистика*. 7–9 классы.

В таблице приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

Распределение заданий

по основным содержательным разделам (темам) курса математики

Содержательные блоки по темам курса	Количество заданий
Алгебра, вероятность и статистика	3
Геометрия	2
Итого	5

При проверке математической подготовки участников экзамена оценивается уровень, на котором сформированы следующие умения:

- воспроизводить определения математических объектов, формулировки теорем и их доказательства, сопровождая их необходимыми чертежами, рисунками, схемами;
- использовать изученную математическую терминологию и символику;
- приводить примеры геометрических фигур и конфигураций, примеры применения изученных свойств, фактов и методов;
- отвечать на вопросы, связанные с изученными математическими фактами, понятиями и их свойствами, с методами решения задач;

- чётко, грамотно, логично излагать свои мысли;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы;
- отвечать на вопросы, связанные с изученными графиками функций и их свойствами;
- решать линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения и неравенства;
- решать геометрические задачи на нахождение геометрических величин (длины, углов, площадей);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

4. Система оценивания ответов участников экзамена

Полные правильные ответы на 5 заданий билета оцениваются максимально в 10 первичных баллов: за выполнение каждого задания – максимально 2 первичных балла.

Обобщённая схема оценивания устного ответа каждого задания включает две составляющих:

- 1) озвученная последовательность рассуждений или логика решения;
- 2) озвученный ответ.

Оценивание каждого задания на экзамене по математике осуществляется в соответствии со следующими критериями.

Содержание критерия	Баллы
Ответ экзаменуемого характеризуется смысловой цельностью, речевой связностью и последовательностью изложения: логические ошибки отсутствуют, последовательность изложения не нарушена, получен верный ответ, ИЛИ допущена одна ошибка/неточность в рассуждении, которая не привела к неверному ответу	2
Ответ экзаменуемого характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения, но допущены ошибки/неточности, при этом получен верный ответ, ИЛИ при верной последовательности рассуждений (логике решения) получен неверный ответ	1
Озвучен только верный ответ, ИЛИ другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Перевод первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий билета, в пятибалльную систему оценки осуществляется с учётом приведённой ниже шкалы перевода.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Диапазон первичных баллов	0–4	5–6	7–8	9–10
Отметка по пятибалльной шкале	2	3	4	5

5. Продолжительность подготовки ответа на задания билета

Для подготовки ответа на вопросы билета участнику экзамена предоставляется 60 минут.

6. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении ГВЭ-9 в устной форме по математике используются: линейка, не содержащая справочной информации; справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего образования.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-9, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособрназвора.

7. Изменения в экзаменационных материалах 2021 года по сравнению с 2020 годом

Изменения структуры и содержания экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике отсутствуют.

Перечень теоретических вопросов и примеры практических заданий для ГВЭ-9 в устной форме представлены в Сборнике тренировочных материалов для подготовки к государственному выпускному экзамену по МАТЕМАТИКЕ для обучающихся по образовательным программам ОСНОВНОГО общего образования, который опубликован на сайте ФГБНУ «ФИПИ».

Образец экзаменационного билета
ГВЭ-9 (устная форма) 2021 года
по МАТЕМАТИКЕ

1 Выполните одно из двух заданий.

а) Найдите значение выражения $\frac{1}{2} - \frac{9}{25}$.

Ответ: _____.

б) На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $-0,502$; $0,25$; $0,205$; $0,52$.



Какой точке соответствует число $0,25$?

Ответ: _____.

2 Выполните одно из трёх заданий.

а) Решите уравнение $x^2 - 20 = x$.

Ответ: _____.

б) Найдите значение выражения $\frac{xy + y^2}{7} \cdot \frac{9}{x + y}$ при $x = 0$, $y = 21$.

Ответ: _____.

в) Решите неравенство $x^2 - 64 \geq 0$.

Ответ: _____.

3 Выполните одно из трёх заданий.

а) Катеты прямоугольного треугольника равны 30 и 40. Найдите длину гипотенузы этого треугольника.



Ответ: _____.

б) Периметр квадрата равен 32. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____.

в) Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 2) Диагонали ромба перпендикулярны.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

Ответ: _____.

4 Выполните одно из трёх заданий.

а) В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы.

Планета	Венера	Нептун	Уран	Юпитер
Расстояние (в км)	$1,082 \cdot 10^8$	$4,497 \cdot 10^9$	$2,871 \cdot 10^9$	$7,781 \cdot 10^8$

Какая из этих планет находится дальше от Солнца?

Ответ: _____.

б) После уценки телевизора его новая цена составила $0,57$ старой цены. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____.

в) На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 1 с творогом, 12 с мясом и 3 с яблоками. Ваня наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с мясом.

Ответ: _____.

5 Выполните одно из двух заданий.

а) Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 6 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 6 км/ч меньше скорости второго.

б) Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D , причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD . Докажите, что прямые CD и EF перпендикулярны.

2. МАТЕМАТИКА

Максимальное количество первичных баллов, которое может получить участник ГВЭ за выполнение всей экзаменационной работы с литерами «А» и «С», – 14 баллов.

Таблица 2

Шкала перевода суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной системе оценивания

Отметка по пятибалльной системе оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный первичный балл за работу в целом	0 – 3	4 – 6	7 – 9	10 – 14

Максимальное количество первичных баллов, которое может получить участник ГВЭ за выполнение всей экзаменационной работы с литерой «К», – 10 баллов.

Таблица 3

Шкала перевода суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной системе оценивания

Отметка по пятибалльной системе оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный первичный балл за работу в целом	0 – 2	3 – 5	6 – 8	9 – 10

Рекомендации по переводу суммы первичных баллов за экзаменационные работы государственного выпускного экзамена (ГВЭ), выполненные в устной форме, в пятибалльную систему оценивания в 2021 году

2. МАТЕМАТИКА

Максимальное количество первичных баллов, которое может получить участник ГВЭ за выполнение всей экзаменационной работы, – 10 баллов.

Таблица 2

Шкала перевода суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной системе оценивания

Отметка по пятибалльной системе оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный первичный балл за работу в целом	0–4	5–6	7–8	9–10