



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 ситуацией 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.

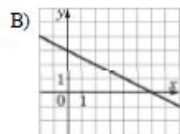
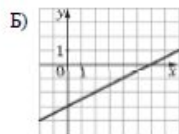
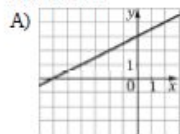
Ответ: \_\_\_\_\_.

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

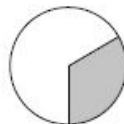
Ответ:

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  $120^\circ$ .



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 придётся 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

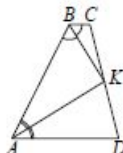
12

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.





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  $\varphi$  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

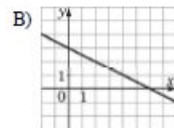
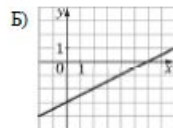
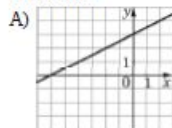
Найдите значение выражения  $\frac{1}{3x} - \frac{3x+5y}{15xy}$  при  $x = \sqrt{45}$ ,  $y = \frac{1}{2}$ .

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  $120^\circ$ .

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 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

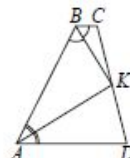
12

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-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».

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**

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