**Методические рекомендации**

**о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования по математике в форме**

**государственного выпускного экзамена**

**(письменная и устная формы)**

Оглавление

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов…………………...3

Проведение ГИА-9 по математике в форме ГВЭ (письменная и устная формы)…………………………………………………………………………….4

* 1. Особенности экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике (письменная форма)……………………………………………………………..…4
  2. Оценивание результатов экзамена ГВЭ-9 по математике (письменная форма)……………………………………………………………….9
  3. Образцы экзаменационных материалов ГВЭ-9 по  математике (письменная форма)………………………………………………………………11
  4. Особенности экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике (устная форма)…………………………………………………………………….14
  5. Оценивание результатов экзамена ГВЭ-9 по математике (устная форма)……………………………………………………………………16
  6. Образцы экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике (устная форма)…………………………………………………………........................…17

# Приложение. Справочные материалы по математике для участников ГВЭ-9………………………………………………………………………………19

**Перечень условных обозначений, сокращений и терминов**

|  |  |
| --- | --- |
| ГВЭ-9 | Государственный выпускной экзамен |
| ГИА-9 | Государственная итоговая аттестация по образовательным программам основного общего образования |
| ГЭК | Государственная экзаменационная комиссия субъекта Российской Федерации |
| Минобрнауки России | Министерство образования и науки Российской Федерации |
| Образовательная организация | Организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе |
| ОО АООП | Организация, осуществляющая образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам |
| Обучающиеся | Обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план (имеющие годовые отметки по всем учебным предметам учебного плана за  9 класс не  ниже удовлетворительных);  обучающиеся, освоившие образовательную программу основного общего образования в форме семейного образования, либо обучавшиеся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе основного общего образования. |
| Обучающиеся с ОВЗ | Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, дети-инвалиды и инвалиды |
| ОГЭ | Основной государственный экзамен |
| Порядок ГИА-9 | Приказ Минобрнауки России от 25.12.2013 № 1394 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014, регистрационный № 31206) (в редакции приказа Минобрнауки России от 07.07.2015 № 692 (зарегистрирован Минюстом России 28.07.2015, регистрационный № 38233). |
| ППЭ | Пункт проведения экзамена |
| РЦОИ | Региональный центр обработки информации субъекта Российской Федерации |
| ЭМ | Экзаменационные материалы |

В данном Методическом письме даются разъяснения по вопросам ЭМ для ГВЭ для обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования по математике (письменная и устная формы).

В письме комментируются подходы к отбору содержания ЭМ, описываются экзаменационные модели и типы заданий, формулируются требования по организации и проведению экзамена, даются рекомендации по оцениванию экзаменационных работ участников экзамена, приводятся образцы заданий.

**Проведение ГИА-9 по математике в форме ГВЭ (письменная и устная формы)**

ГВЭ для обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования (далее – ГВЭ-9), проводится в соответствии с Порядком ГИА-9.

Категории обучающихся сдающих ГИА в форме ГВЭ, перечислены в пункте 7. Порядка ГИА-9.

ЭМ соответствуют Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования (Приказ Минобразования России от 05.03.2004 г. № 1089).

* 1. **Особенности экзаменационной работы ГВЭ-9 по  математике (письменная форма)**

При разработке экзаменационной модели соблюдалась преемственность с традиционными и  новыми формами экзамена по  математике для обучающихся по образовательным программам основного общего образования.

Для проведения ГВЭ-9 по математике разработаны варианты экзаменационных работ, включающие в себя задания как по курсу «Алгебра», так и по курсу «Геометрия» (см. образец экзаменационной работы по математике для проведения ГВЭ-9). Эти работы предназначены и для тех выпускников, которые осваивали программу в рамках двух предметов, и для тех, кто изучал математику в рамках интегрированного курса.

На выполнение экзаменационной работы по математике (с маркировкой «А» и «К») даётся **3 часа 55 минут** (235 минут). В продолжительность выполнения экзаменационной работы по учебным предметам не включается время, выделенное на подготовительные мероприятия (инструктаж обучающихся, вскрытие пакетов с экзаменационными материалами, заполнение регистрационных полей экзаменационной работы, настройка технических средств).

При продолжительности выполнения экзаменационной работы 4 и более часа организуется питание обучающихся.

Для обучающихся с ОВЗ, обучающихся детей-инвалидов и инвалидов, а также тех, кто обучался по состоянию здоровья на дому, в образовательных организациях, в том числе санаторно-курортных, в которых проводятся необходимые лечебные, реабилитационные и оздоровительные мероприятия для нуждающихся в длительном лечении, продолжительность выполнения экзаменационной работы **увеличивается на 1,5 часа**.

При проведении экзамена для участников с ограниченными возможностями здоровья присутствуют ассистенты, оказывающие экзаменуемым необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных возможностей: помощь в занятии рабочего места, передвижении, сурдопереводе (см. п. 34 и 37 Порядка ГИА-9).

Необходимые справочные материалы для выполнения экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике (письменная форма) выдаются вместе с текстом экзаменационной работы (см. приложение). Они аналогичны справочным материалам ОГЭ по математике.

При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой, использование калькулятора не разрешается.

Письменный экзамен ГВЭ-9 по математике проводится в нескольких форматах в  целях учета возможностей разных категорий его участников: *участников без ОВЗ и участников с ОВЗ.*

**Участники ГВЭ-9 без ОВЗ** и **с ОВЗ** (*за исключением участников с задержкой психического развития*) сдают экзамен по экзаменационным материалам, номер которых маркирован буквой **«А»**.

**Участники ГВЭ-9** *с**задержкой психического развития* могут сдавать экзамен по экзаменационным материалам, номер которых маркирован буквой **«К»**.

Каждый вариант экзаменационной работы, маркированный буквой **«А»**, содержит 12 заданий:

- 10 заданий с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

- 2 задания с развернутым ответом.

***Примечание:*** *Для записи решений заданий 11 и 12 и ответов к ним используется дополнительный лист.*

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

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

В экзаменационной работе ГВЭ-9 контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса 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 (темам) курса математики.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержательные блоки по темам курса** | **Количество заданий** |
| Математика, алгебра | 6 |
| Геометрия | 4 |
| Реальная математика | 2 |
| **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. В таблице 2 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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** |

**Обобщенный план варианта экзаменационной работы ГВЭ-9 2016 года по математике с маркировкой буквой «А»**

*Уровни сложности задания:*

*Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%);*

*П – повышенный (20–60%).*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№  задания** | **Основные проверяемые требования**  **к математической подготовке** | **Коды разделов элементов содержания** | **Коды разделов элементов требований** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Уметь выполнять вычисления и преобразования | 1 | 1 | Б | 1 |
| 2 | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 3 | 3 | Б | 1 |
| 3 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений | 2 | 2 | Б | 1 |
| 4 | Уметь строить и читать графики функций | 5 | 4 | Б | 1 |
| 5 | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 3, 6 | 3 | Б | 1 |
| 6 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 7 | 5 | Б | 1 |
| 7 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 7 | 5 | Б | 1 |
| 8 | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения | 7 | 7.8 | Б | 1 |
| 9 | Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов | 1, 3 | 7 | Б | 1 |
| 10 | 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 | 8 | 7 | 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 | 2, 3, 4, 5, 6 | 3, 7 | П | 2 |
| 12 | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения | 7, 9 | 7 | П | 2 |

В своей совокупности варианты охватывают все блоки содержания, традиционно представленные в курсе математики 5-9-х классов, что обеспечивает достаточную полноту проверки овладения содержанием курса. В соответствии со спецификой курса математики основное внимание уделяется проверке практической составляющей математической подготовки выпускников, когда овладение теоретическими положениями проверяется опосредованно через проверку умения решать задачи.

Каждый вариант экзаменационной работы, маркированного буквой **«К»**, содержит 10 заданий с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

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

В экзаменационной работе ГВЭ-9 контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса 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 (темам) курса математики.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержательные блоки по темам курса** | **Количество заданий** |
| Математика, алгебра | 5 |
| Геометрия | 3 |
| Реальная математика | 2 |
| **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

**Обобщенный план варианта экзаменационной работы ГВЭ-9 2016 года по математике с маркировкой буквой «К»**

*Уровни сложности задания:*

*Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%);*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№  задания** | **Основные проверяемые требования**  **к математической подготовке** | **Коды разделов элементов содержания** | **Коды разделов элементов требований** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Уметь выполнять вычисления и преобразования | 1 | 1 | Б | 1 |
| 2 | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 3 | 3 | Б | 1 |
| 3 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений | 2 | 2 | Б | 1 |
| 4 | Уметь строить и читать графики функций | 5 | 4 | Б | 1 |
| 5 | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 3, 6 | 3 | Б | 1 |
| 6 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 7 | 5 | Б | 1 |
| 7 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 7 | 5 | Б | 1 |
| 8 | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения | 7 | 7.8 | Б | 1 |
| 9 | Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов | 1, 3 | 7 | Б | 1 |
| 10 | 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 | 8 | 7 | Б | 1 |

## Оценивание результатов экзамена ГВЭ-9 по математике (письменная форма)

В Порядке ГИА-9 определены следующие подходы к оценке экзаменационных работ в форме ГВЭ-9:

«Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы. Результаты каждого оценивания вносятся в протоколы проверки предметными комиссиями, которые после заполнения передаются в РЦОИ для дальнейшей обработки. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

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

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными.» (п. 48 Порядка ГИА-9).

«Полученные результаты в первичных баллах (сумма баллов за правильно выполненные задания экзаменационной работы) РЦОИ переводит в пятибалльную систему оценивания» (п. 52 Порядка ГИА-9).

«Результаты ГИА признаются удовлетворительными в случае, если обучающийся по сдаваемым учебным предметам набрал минимальное количество баллов, определенное органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющим государственное управление в сфере образования, учредителем, загранучреждением» (п. 60 Порядка ГИА-9).

В дополнение к перечисленным выше требованиям Порядка определены следующие подходы к оценке экзаменационных работ по математике:

## Оценивание экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике, маркированного буквой «А»

Каждое из заданий 1–10 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Задания 11 и 12 оцениваются 2 баллами, если обоснованно получен верный ответ; 1 баллом, если верно построена математическая модель и получен неверный ответ из-за арифметической ошибки или в доказательстве математического утверждения содержатся неточности, и 0 баллов в других случаях.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий 11 и 12, зависит от полноты решения и правильности ответа. *Максимальный первичный балл за задание с развернутым ответом – 2.*

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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки выполнения задания № 11** | **Баллы** |
| Правильно составлено уравнение, получен верный ответ | 2 |
| Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа | 1 |
| Другие случаи, не соответствующие указанным критериям | 0 |
| ***Максимальный балл*** | **2** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки выполнения задания № 12** | **Баллы** |
| Доказательство верное, все шаги обоснованы | 2 |
| Доказательство в целом верное, но содержит неточности | 1 |
| Другие случаи, не соответствующие указанным критериям | 0 |
| ***Максимальный балл*** | **2** |

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 балл за всю работу – 14*. Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов в пятибалльную систему оценивания.

## Шкала пересчета первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале (ГВЭ-9 по математике с маркировкой буквой «А»)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4» | «5» |
| Общий балл | 0–3 | 4–6 | 7–9 | 10–14 |

## 

## Оценивание экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике, маркированного буквой «К»

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

*Максимальный балл за всю работу – 10*. Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов в пятибалльную систему оценивания.

## Шкала пересчета первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале по математике (ГВЭ-9 с маркировкой буквой «К»)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4» | «5» |
| Общий балл | 0–2 | 3–5 | 6–8 | 9–10 |

## 1.3. Образцы экзаменационных материалов ГВЭ-9 по  математике (письменная форма)

**Образец экзаменационного варианта для проведения ГВЭ-9 по математике**

**(с маркировкой буквой «А»)**

1. Найдите значение выражения .
2. Решите уравнение .
3. Найдите значение выражения  при , .

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АА) | 17_1_A_3_A | ББ) | 17_1_B_4_C | ВВ) | 17_1_C |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  |

В таблице под каждой буквой, соответствующей графику, впишите номер формулы, которая его задаёт.

5. Решите систему неравенств



На каком рисунке изображено множество её решений?

|  |  |
| --- | --- |
| 11) | МА-9-Демо-1 |
| 2) | МА-9-Демо-2 |
| 3) | МА-9-Демо-3 |
| 4) | МА-9-Демо-4 |
|  |  |

6. В равнобедренном треугольнике *АВС* с основанием *АС* внешний угол при вершине *С* равен . Найдите величину угла *ВАС*. Ответ дайте в градусах.

7. Найдите длину хорды окружности радиусом 13 см, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5 см. Ответ дайте в см.

8. Укажите номера **верных** утверждений.

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Через точку, не лежащую на  данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой. |
| 2 | 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует. |
| 3 | 3) Если в ромбе один из углов равен , то такой ромб — квадрат. |

9. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

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.

11. 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

12. В параллелограмме *ABCD* точкa *E* — середина стороны *АВ*. Известно, что *EC = ED*. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

**Образец экзаменационного варианта для проведения ГВЭ-9 (письменная форма) по математике (с маркировкой буквой «К»)**

1. Найдите значение выражения .
2. Решите уравнение .
3. Найдите значение выражения  при , .

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АА) | 17_1_A_3_A | ББ) | 17_1_B_4_C | ВВ) | 17_1_C |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  |

В таблице под каждой буквой, соответствующей графику, впишите номер формулы, которая его задаёт.

5. Решите систему неравенств



На каком рисунке изображено множество её решений?

|  |  |
| --- | --- |
| 11) | МА-9-Демо-1 |
| 2) | МА-9-Демо-2 |
| 3) | МА-9-Демо-3 |
| 4) | МА-9-Демо-4 |
|  |  |

6. . В равнобедренном треугольнике *АВС* с основанием *АС* внешний угол при вершине *С* равен . Найдите величину угла *ВАС*. Ответ дайте в градусах.

7. Найдите длину хорды окружности радиусом 13 см, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5 см. Ответ дайте в см.

8. Укажите номера **верных** утверждений.

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Через точку, не лежащую на  данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой. |
| 2 | 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует. |
| 3 | 3) Если в ромбе один из углов равен , то такой ромб — квадрат. |

9. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

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.

## 1.4. Особенности экзаменационной работы ГВЭ-9 по математике (устная форма)

Экзаменационные материалы по математике для ГВЭ-9 в устной форме разрабатываются преимущественно для следующих категорий участников экзамена с ОВЗ: слепые, слабовидящие и поздноослепшие обучающиеся, не владеющие рельефно-точечным шрифтом Брайля, обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Необходимые справочные материалы для выполнения экзаменационной работы ГВЭ-9 (устная форма) по математике выдаются вместе с  текстом экзаменационной работы.

При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой.

Для подготовки ответа на вопросы билета обучающимся предоставляется не менее 60 минут.

## Структура и содержание экзаменационных материалов ГВЭ-9 по математике (устная форма)

Комплект экзаменационных материалов по математике для ГВЭ-9 в устной форме состоит из **15 билетов**, каждый из которых содержит пять заданий, контролирующих элементы содержания курсов.

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

В таблице 4 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса математики.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержательные блоки по темам курса** | **Количество заданий** |
| Математика, алгебра, вероятность и статистика | 3 |
| Геометрия | 2 |
| **Итого** | **5** |

При проверке математической подготовки выпускников 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;

- четко, 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 (длин, углов, площадей);

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

**Обобщенный план билета ГВЭ-9 по математике (устная форма)**

*Уровни сложности задания:*

*Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60-90%);*

*П – повышенный (20–60%).*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ задания** | **Основные проверяемые требования**  **к математической подготовке** | **Коды разделов элементов содержания** | **Коды разделов элементов требований** | **Уровень сложности** | **Максимальный балл за выполнение задания** |
| 1 | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений | 1, 2 | 1, 2 | Б | 1 |
| 2 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 2, 3 | 2, 3 | Б | 1 |
| 3 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 7 | 5, 7, 8 | Б | 1 |
| 4 | Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот; решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов; 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 | 1, 3, 8 | 7 | Б | 1 |
| 5 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений; решать уравнения, неравенства и их системы; строить и читать графики функций; строить и исследовать простейшие математические модели | 2, 3, 4, 5, 6 | 3, 7 | П | 2 |
| Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения | 7,9 | 7 |

## 1.5. Оценивание результатов экзамена ГВЭ-9 по математике (устная форма)

При оценке экзаменационной работы используется пятибалльная шкала. Результаты государственной итоговой аттестации признаются удовлетворительными в случае, если выпускник при сдаче ГВЭ-9 по математике получил отметку не ниже удовлетворительной.

Оценивание результата экзамена по математике осуществляется в соответствии со следующими критериями проверки каждого задания.

**Критерии оценки выполнения каждого задания экзаменационной работы по математике (устная форма)**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 ошибка/неточность, которая после уточняющего вопроса экзаменатора исправлена экзаменуемым | 2 |
| Ответ экзаменуемого характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения,  нодопущена одна ошибка/неточность, которую после уточняющего вопроса экзаменатора экзаменуемый не сумел исправить | 1 |
| Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям | 0 |
| **Максимальный балл** | **2** |

*Максимальный первичный балл за экзаменационный билет – 10.*

**Шкала пересчета первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отметка по**  **пятибалльной шкале** | **«2»** | **«3»** | **«4»** | **«5»** |
| **Общий балл** | 0–4 | 5–6 | 7–8 | 9–10 |

## 

## 1.6. Образец экзаменационного билета ГВЭ-9 по математике (устная форма)

1. Решите одно из двух заданий.

**а)** Найдите значение выражения .

**б)** Значение какого из выражений является рациональным числом?

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Решите одно из трёх заданий.

**а)** Решите уравнение .

**б)** Найдите значение выражения  при , .

**в)** Решите систему неравенств



На каком рисунке изображено множество её решений?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | МА-9-Демо-1 |
| 2) | МА-9-Демо-2 |
| 3) | МА-9-Демо-3 |
| 4) | МА-9-Демо-4 |

1. Решите одно из трёх заданий.

**а)** В равнобедренном треугольнике  с основанием  внешний угол при вершине  равен . Найдите величину угла *ВАС*. Ответ дайте в градусах.

**б)** Найдите длину хорды окружности радиусом 13 см, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5 см. Ответ дайте в см.

**в)** Укажите номера **верных** утверждений.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой. |
| 2) | Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует. |
| 3) | Если в ромбе один из углов равен , то такой ромб — квадрат. |

1. Решите одно из трёх заданий.

**а)** В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учащихся 9-х классов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Мальчики | | | Девочки | | |
| Отметка | «отл.» | «хор.» | «удовл.» | «отл.» | «хор.» | «удовл.» |
| Время, секунды | 4,6 | 4,9 | 5,3 | 5,0 | 5,5 | 5,9 |

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 5,36 секунды?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | «отлично» |
| 2) | «хорошо» |
| 3) | «удовлетворительно» |
| 4) | Норматив не выполнен. |

**б)** Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

**в)** 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.

1. Решите одно из двух заданий.

**а)**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?

**б)** В параллелограмме  точка  — середина стороны . Известно, что *EC = ED*. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

# Приложение. Справочные материалы по математике для участников ГВЭ-9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Алгебра** | | | | | | | | | | | |
| ***Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99*** | | | | | | | | | | | |
| Десятки | Единицы | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 0 | 0 | 1 | 4 | 9 | | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | |
| 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 | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Свойства арифметического квадратного корня | | | | | | | | | | | |
| при , | | | | | при , | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Корни квадратного уравнения , | | | | | | | | | | | |
| при  при | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Формулы сокращенного умножения | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Степень и логарифм*** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| Свойства степени | | | | Свойства логарифма | | | |
| при , | | | | при , , , , | | | |
|  | | | |  | | | |
| **Геометрия** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| Средняя линия треугольника и трапеции | | | | | | | |
| 15-1 | | — средняя линия | | | 15-2 | | — средняя линия |
|  | |  | | |  | |  |
| Теорема Пифагора | | | | | Длина окружности | |  |
| 9 |  | | | | Площадь круга | |  |
| 6 | |  |
|  |  | | | |  | |  |
| Описанная и вписанная окружности правильного треугольника | | | | | | | |
| 14-1 | | |  | | 14-2 |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Площади фигур*** | |  | |
|  | |  | |
| Параллелограмм |  | Треугольник |  |
| 18-1 |  | 18-2 |  |
|  |  |  |  |
| Трапеция |  | Ромб |  |
| 18-3 |  | 18-4 | ,  – диагонали | |
|  |  |  |  |
| ***Площади поверхностей и объёмы тел*** | | |  |
|  | | |  |
| Прямоугольный параллелепипед | | Прямая призма |  |
| 19 |  | 17prism3 |  |
|  |  |  |  |
| Пирамида |  | Конус |  |
| 17pyramid |  | 17cone |  |
|  |  |  |  |
| Цилиндр |  | Шар |  |
| 17cylinder |  | 17bal |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тригонометрические функции** | | | | | | | | | | |
|  | | | | |  | | | | | |
| Прямоугольный треугольник | | | | | Тригонометрическая окружность | | | | | |
| 11 | | |  | | 4 | | |  | | |
|  | | |  | |  | | |  | | |
| Основное тригонометрическое тождество: | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| Некоторые значения тригонометрических функций | | | | | | | | | | |
|  | радианы | 0 |  |  |  |  |  | |  |  |
| градусы |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | | 00 |  |  |  | 1 | 0 | |  | 0 |
|  | | 11 |  |  |  | 0 |  | | 0 | 1 |
|  | | 00 |  | 1 |  | — | 0 | | — | 0 |