

**ПРОЕКТ**

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**экзаменационных материалов для проведения в 2025 году**  
**государственного выпускного экзамена по образовательным**  
**программам среднего общего образования (письменная форма)**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**1. Назначение экзаменационной работы**

Государственный выпускной экзамен (ГВЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. ГВЭ проводится для обучающихся в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, для обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, получающим 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, для обучающихся, экстернов с ограниченными возможностями здоровья, для обучающихся, экстернов – детей-инвалидов и инвалидов, осваивающих образовательные программы среднего общего образования.

ГВЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрназора от 04.04.2023 № 233/552 (зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314).

**2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы**

Содержание экзаменационных материалов ГВЭ-11 определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС):

1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»;

2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями 2014–2020 гг.).

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые на основе изменённого в 2022 г. ФГОС, являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2012 г.

При разработке экзаменационных материалов ГВЭ-11 учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (с изменениями)).

**3. Общие подходы к отбору содержания, разработке структуры экзаменационной работы**

При разработке структуры и отборе содержания экзаменационной работы реализованы системно-деятельностный, уровневый и комплексный подходы к оценке образовательных достижений обучающихся.

Личностные результаты освоения обучающимися основной образовательной программы отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ГВЭ связаны в том числе с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы в части физического, трудового, экологического воспитания, а также принятия ценности научного познания.

Включённые в экзаменационную работу задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

**4. Виды экзаменационной работы ГВЭ-11**

Письменный экзамен ГВЭ-11 по математике проводится в нескольких форматах в целях учёта возможностей разных категорий его участников: участников без ОВЗ и участников с ОВЗ.

**Экзаменационные материалы с 100-ми номерами вариантов** – для участников ГВЭ-11 без ОВЗ и с ОВЗ: глухих, слабослышащих, позднооглохших, имеющих кохлеарные имплантаты экзаменуемых; с нарушениями опорно-двигательного аппарата; с расстройствами аутистического спектра; иных категорий участников ГВЭ, которым требуется создание специальных условий (с диабетом, онкологическими заболеваниями, астмой и др.), обучающихся по адаптированным основным образовательным программам.

**Экзаменационные материалы с 200-ми номерами вариантов** – для слепых, слабовидящих и поздноослепших обучающихся. Для слепых обучающихся задания переводятся на рельефно-точечный шрифт Брайля. Экзаменационные материалы аналогичны материалам с 100-ми номерами вариантов, но в текстах заданий сведены к минимуму визуальные образы.

### 5. Структура и содержание экзаменационной работы

Каждый вариант экзаменационной работы содержит 14 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Ответом к каждому из заданий 1–14 является целое число, или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр.

В таблице 1 приведено распределение заданий по разделам проверяемых элементов содержания.

Таблица 1

Распределение заданий по разделам проверяемых элементов содержания

| Содержательные разделы         | Количество заданий |
|--------------------------------|--------------------|
| Числа и вычисления             | 3–4                |
| Уравнения и неравенства        | 3–4                |
| Функции и графики              | 1–2                |
| Начала математического анализа | 1                  |
| Множества и логика             | 1                  |
| Вероятность и статистика       | 1–2                |
| Геометрия                      | 4                  |

В таблице 2 приведено распределение заданий по видам умений и способам действий. Некоторые задания проверяют освоение нескольких видов умений и способов действий.

Таблица 2

Распределение заданий по видам умений и способам действий

| Основные умения и способы действий   | Количество заданий |
|--|--------------------|
| Умение оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач   | 1                  |
| Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений  | 5                  |
| Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов  | 2                  |
| Умение оперировать понятиями: функция, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, геометрический и физический смысл производной  | 1                  |
| Умение оперировать понятием: график функции; умение использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни  | 2                  |
| Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат | 3                  |

| Основные умения и способы действий  | Количество заданий |
|---|--------------------|
| Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений   | 1                  |
| Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности; оценивать вероятности реальных событий  | 1                  |
| Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии | 2                  |
| Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара                      | 4                  |
| Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара   | 2                  |

### 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Все задания, содержащиеся в экзаменационной работе, относятся к базовому уровню сложности.

### 7. Продолжительность экзамена

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

### 8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-11, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора.

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом экзаменационной работы. При выполнении заданий ГВЭ-11 в письменной форме разрешается пользоваться линейкой.

### 9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Правильный ответ на каждое из заданий 1–14 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа, или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 14.

Результатом экзамена является отметка, которая определяется путём перевода первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий экзаменационной работы, в пятибалльную систему оценки с учётом шкалы перевода, приведенной в таблице 3.

Таблица 3  
Рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

|                               |     |     |      |       |
|-------------------------------|-----|-----|------|-------|
| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4»  | «5»   |
| Диапазон первичных баллов     | 0–4 | 5–7 | 8–10 | 11–14 |

### 10. Изменения в экзаменационных материалах 2025 года в сравнении с 2024 годом

Изменения структуры и содержания экзаменационных материалов отсутствуют.

## Приложение

**Обобщённый план варианта экзаменационной работы  
ГВЭ-11 (письменная форма) 2025 года  
по МАТЕМАТИКЕ  
(100-е и 200-е номера вариантов)**

| № | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы  | Максимальный балл за выполнение задания |
|---|--|---|
| 1 | Уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число.<br>Уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами)                 | 1                                       |
| 2 | Уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число.<br>Уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами)                 | 1                                       |
| 3 | Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы.<br>Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов   | 1                                       |
| 4 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности; оценивать вероятности реальных событий               | 1                                       |
| 5 | Умение использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни.<br>Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений         | 1                                       |
| 6 | Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.<br>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы | 1                                       |
| 7 | Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оперировать понятием: площадь фигуры   | 1                                       |
| 8 | Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оперировать понятием: площадь фигуры   | 1                                       |
| 9 | Умение оперировать понятиями: функция, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, геометрический и физический смысл производной  | 1                                       |

| №  | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы   | Максимальный балл за выполнение задания |
|----|---|---|
| 10 | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число; умение решать текстовые задачи разных типов   | 1                                       |
| 11 | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа   | 1                                       |
| 12 | Умение оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач  | 1                                       |
| 13 | Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара | 1                                       |
| 14 | Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара | 1                                       |

**Пояснения к образцу экзаменационного материала  
ГВЭ-11 (письменная форма)  
по МАТЕМАТИКЕ**

При ознакомлении с образцом экзаменационного материала ГВЭ-11 (письменная форма) следует иметь в виду, что в образце представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

**В образце представлено по несколько примеров заданий на некоторых позициях экзаменационной работы. В реальных вариантах экзаменационных материалов на каждой позиции будет предложено только одно задание.**

Назначение образца экзаменационного материала заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ГВЭ составить представление о структуре будущих вариантов экзаменационных материалов, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ГВЭ-11 по математике в 2025 г.

**Образец экзаменационного материала  
ГВЭ-11 (письменная форма) 2025 года  
по МАТЕМАТИКЕ  
(100-е номера вариантов)**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа включает в себя 14 заданий. На выполнение работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–14 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)
- ...
- 13)
- 14)

Ответы к заданиям 1–14 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!**



Справочные материалы

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

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

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

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращённого умножения

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

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

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

Степень и логарифм

Свойства степени при  $a > 0, b > 0$

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

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

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

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

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

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

Свойства логарифма

при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

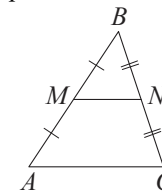
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

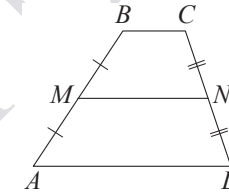
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

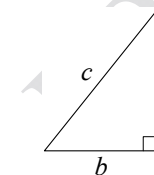


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



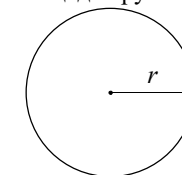
$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора



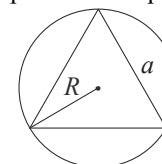
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности  
 Площадь круга

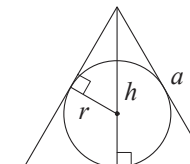


$C = 2\pi r$   
 $S = \pi r^2$

Правильный треугольник



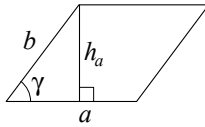
$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



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

**Площади фигур**

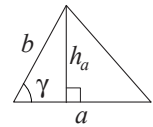
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

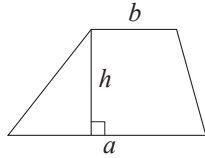
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

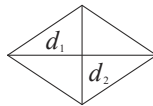
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

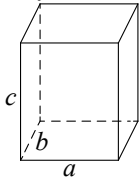


$d_1, d_2$  — диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

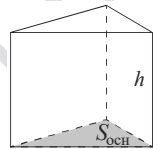
**Площади поверхностей и объёмы тел**

Прямоугольный параллелепипед



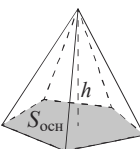
$$V = abc$$

Прямая призма



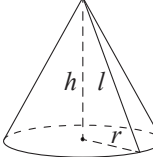
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

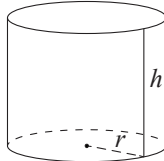
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

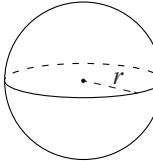
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

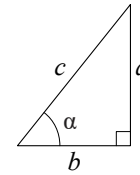


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S_{пов} = 4\pi r^2$$

**Тригонометрические функции**

Прямоугольный треугольник

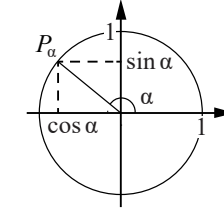


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



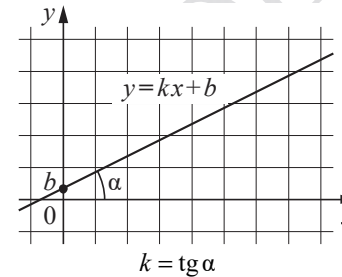
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

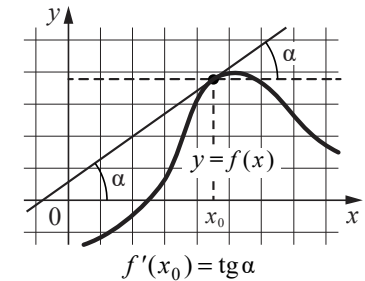
| $\alpha$                   | радианы | 0         | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$      | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$       | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$      |
|----------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|
|                            | градусы | $0^\circ$ | $30^\circ$           | $45^\circ$           | $60^\circ$           | $90^\circ$      | $180^\circ$ | $270^\circ$      | $360^\circ$ |
| $\sin \alpha$              |         | 0         | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1               | 0           | -1               | 0           |
| $\cos \alpha$              |         | 1         | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0               | -1          | 0                | 1           |
| $\operatorname{tg} \alpha$ |         | 0         | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | —               | 0           | —                | 0           |

**Функции**

Линейная функция



Геометрический смысл производной



**Ответами к заданиям 1–14 являются целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерений писать не нужно.**

- 1 Показания счётчика электроэнергии 1 марта составляли 48 006 кВт·ч, а 1 апреля — 48 146 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за март, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 6 рублей 15 копеек? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Килограмм моркови стоит 90 рублей. Олег купил 600 г моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 100 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

В среднем за день во время конференции расходуется 90 пакетиков чая. Конференция длится 7 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какого наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Товар на распродаже уценили на 35 %, при этом он стал стоить 1300 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

ЕГЭ по физике сдавали 25 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамен по физике?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Длины двух рек относятся как 5 : 6, при этом одна из них длиннее другой на 10 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите корень уравнения  $9^{x-12} = 27$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Найдите корень уравнения  $\log_4(5x+10) - \log_4 5 = \log_4 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Решите уравнение  $x^2 + 8 = 6x$ .

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе укажите меньший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 60 докладов: первые два дня — по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 5 спортсменов из России и 7 спортсменов из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать спортсмен из Китая.

Ответ: \_\_\_\_\_.

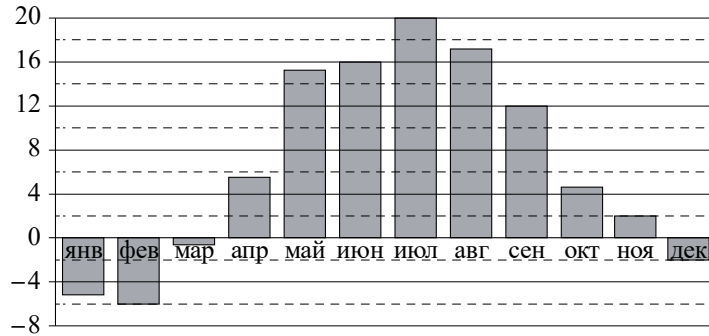
**ИЛИ**

Фабрика выпускает сумки. В среднем из 125 сумок, поступивших в продажу, 5 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефекта.

Ответ: \_\_\_\_\_.



5 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 г. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с сентября по декабрь 2003 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

В таблице представлены данные о стоимости некоторой модели смартфона в различных магазинах.

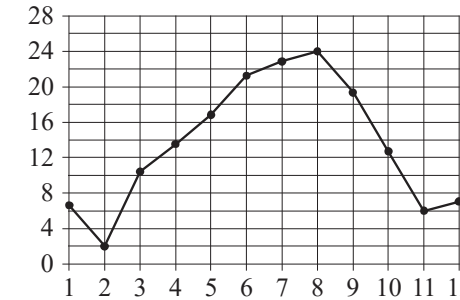
| Магазин               | Стоимость смартфона (руб.) |
|-----------------------|----------------------------|
| «ОК-Техника»          | 6733                       |
| «Скоростной»          | 7600                       |
| «Магия связи»         | 6559                       |
| «Про-фон»             | 7346                       |
| «Смартфон и Ко»       | 6599                       |
| «Прогресс-Э»          | 7548                       |
| «999 телефонов»       | 6959                       |
| «Макропоиск»          | 7049                       |
| «Вселенная телефонов» | 6850                       |

Найдите наименьшую стоимость смартфона среди представленных предложений. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 г. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали — температура (в градусах Цельсия). Для наглядности жирные точки соединены линией.



Определите по рисунку, в каком месяце среднемесячная температура в Сочи была наименьшей за данный период. В ответе укажите номер этого месяца.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

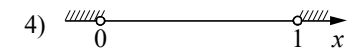
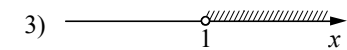
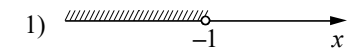
А)  $\frac{x}{x-1} < 0$

Б)  $2^{-x} > 2$

В)  $\log_2 x > 0$

Г)  $\frac{1}{x(x-1)} > 0$

РЕШЕНИЯ



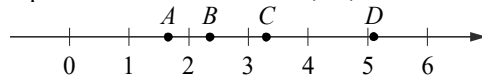
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**ИЛИ**

На координатной прямой отмечены точки  $A, B, C$  и  $D$ .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

| ТОЧКИ | ЧИСЛА                              |
|-------|------------------------------------|
| $A$   | 1) $\log_2 10$                     |
| $B$   | 2) $\frac{7}{3}$                   |
| $C$   | 3) $\sqrt{26}$                     |
| $D$   | 4) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$ |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| $A$ | $B$ | $C$ | $D$ |
|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |

**ИЛИ**

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

| НЕРАВЕНСТВА       | РЕШЕНИЯ |
|-------------------|---------|
| А) $2^x \geq 4$   | 1)      |
| Б) $0,5^x \geq 4$ | 2)      |
| В) $0,5^x \leq 4$ | 3)      |
| Г) $2^x \leq 4$   | 4)      |

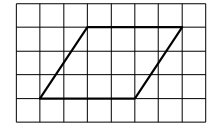
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| $A$ | $B$ | $B$ | $\Gamma$ |
|-----|-----|-----|----------|
|     |     |     |          |

7

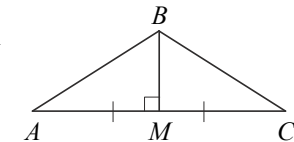
На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

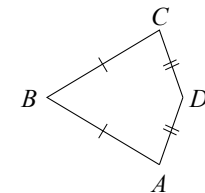
В треугольнике  $ABC$  медиана  $BM$  перпендикулярна стороне  $AC$ . Найдите длину стороны  $AB$ , если  $BM = 12$ ,  $AC = 32$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

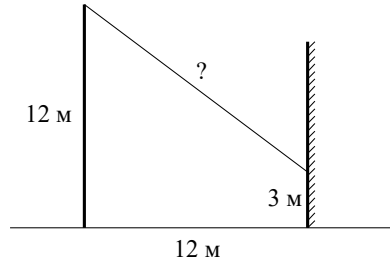
Известно, что в выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$   $AB = BC$ ,  $AD = CD$ ,  $\angle B = 56^\circ$ ,  $\angle D = 176^\circ$ . Найдите угол  $A$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

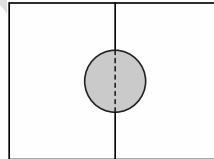
От столба высотой 12 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба равно 12 м. Найдите длину провода. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

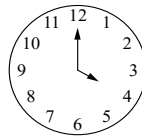
Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 25 м на 30 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 150 квадратных метров (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

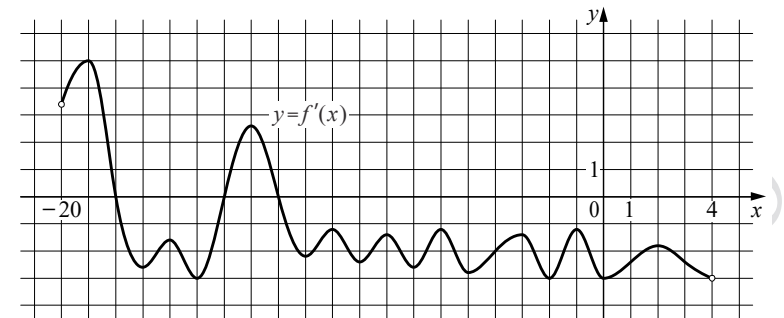
Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки в 16:00?



Ответ: \_\_\_\_\_.

9

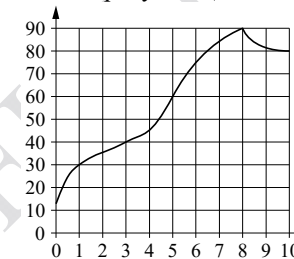
На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-20; 4)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-17; 0]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя; на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.

**ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- |              |  |
|--------------|--|
| А) 0–1 мин.  | 1) Самый медленный рост температуры                    |
| Б) 1–3 мин.  | 2) Температура падала                                  |
| В) 3–6 мин.  | 3) Температура находилась в пределах от 40 °С до 80 °С |
| Г) 8–10 мин. | 4) Температура не превышала 30 °С                      |

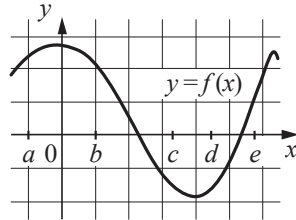
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

**ИЛИ**

На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Числа  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



**ИНТЕРВАЛЫ**

- А)  $(a; b)$
- Б)  $(b; c)$
- В)  $(c; d)$
- Г)  $(d; e)$

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- 1) значение производной функции положительно в каждой точке интервала
- 2) значение производной функции отрицательно в каждой точке интервала
- 3) значение функции положительно в каждой точке интервала
- 4) значение функции отрицательно в каждой точке интервала

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 10** Найдите четырёхзначное число, кратное 15, произведение цифр которого больше 55, но меньше 65. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

На шести карточках написаны цифры 2, 3, 5, 6, 7, 7 (по одной цифре на каждой карточке). В выражении

$$\square + \square \square + \square \square \square$$

вместо каждого квадратика положили карточку из данного набора. Оказалось, что полученная сумма делится на 10, но не делится на 20. В ответе укажите какую-нибудь одну такую сумму.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Вычеркните в числе 75157613 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Найдите значение выражения  $(2\sqrt{13} - 1)(2\sqrt{13} + 1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Найдите значение выражения  $\log_2 112 - \log_2 7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В классе учатся 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.
- 2) Найдётся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.
- 4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

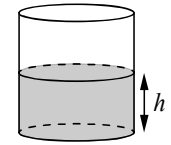
Во дворе школы растут всего три дерева: ясень, рябина и осина. Ясень выше рябины на 1 метр, но ниже осины на 2 метра. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди указанных деревьев не найдётся двух одной высоты.
- 2) Ясень, растущий во дворе школы, выше осины, растущей там же.
- 3) Любое дерево помимо указанных, которое ниже ясеня, растущего во дворе школы, также ниже рябины, растущей там же.
- 4) Любое дерево помимо указанных, которое ниже рябины, растущей во дворе школы, также ниже ясеня, растущего там же.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

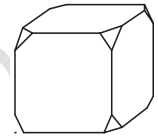
**13** Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне  $h=80$  см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

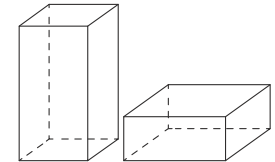
От деревянного кубика отпилили все его вершины (см. рисунок). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



Ответ: \_\_\_\_\_.

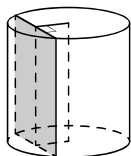
**ИЛИ**

Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в четыре раза выше второй, а вторая в четыре раза шире первой. Во сколько раз объём второй коробки больше объёма первой?



Ответ: \_\_\_\_\_.

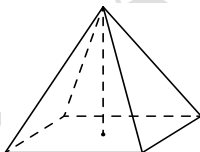
- 14 Радиус основания цилиндра равен 13, а его образующая равна 18. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

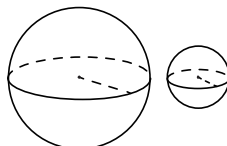
Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро равно  $\sqrt{17}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Даны два шара радиусами 9 и 3. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**Система оценивания экзаменационной работы по математике  
(100-е номера вариантов)**

Каждое из заданий 1–14 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр. Правильный ответ на каждое из заданий 1–14 оценивается 1 баллом.

При записи ответов на задание 12 цифры могут быть записаны в любом порядке.

| Номер задания | Правильный ответ                 |                               |                                     |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|               | Пример 1                         | Пример 2                      | Пример 3                            |
| 1             | 861                              | 46                            | 13                                  |
| 2             | 2000                             | 50                            | 60                                  |
| 3             | 13,5                             | 1                             | 2                                   |
| 4             | 0,3                              | 0,35                          | 0,96                                |
| 5             | 12                               | 6559                          | 2                                   |
| 6             | 2134                             | 4213                          | 1324                                |
| 7             | 12                               | 20                            | 64                                  |
| 8             | 15                               | 675                           | 120                                 |
| 9             | 2                                | 4132                          | 3241                                |
| 10            | 2325<br><или> 2235<br><или> 3225 | 390<br><или> 570<br><или> 750 | 51576<br><или> 75156<br><или> 75576 |
| 11            | -0,6                             | 51                            | 4                                   |
| 12            | 24                               | 14                            |                                     |
| 13            | 5                                | 14                            | 4                                   |
| 14            | 180                              | 16                            | 9                                   |



## Образец экзаменационного материала

ГВЭ-11 (письменная форма) 2025 года  
по МАТЕМАТИКЕ  
(200-е номера вариантов)

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа включает в себя 14 заданий. На выполнение работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–14 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)
- ...
- 13)
- 14)

Ответы к заданиям 1–14 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!**

## Справочные материалы

## 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

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращённого умножения

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

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

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

**Степень и логарифм**

Свойства степени при  $a > 0, b > 0$

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

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

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

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

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

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

Свойства логарифма при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

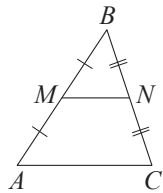
$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

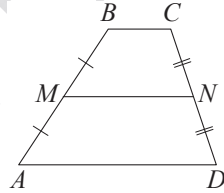
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

**Геометрия**

Средняя линия треугольника и трапеции

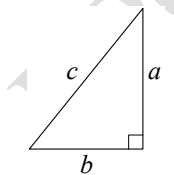


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



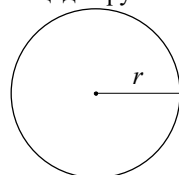
$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора



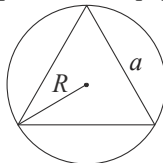
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности  
 Площадь круга

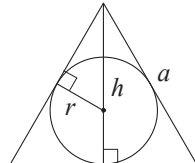


$C = 2\pi r$   
 $S = \pi r^2$

Правильный треугольник



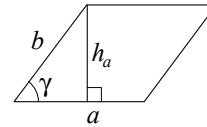
$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



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

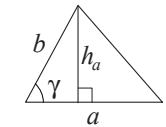
**Площади фигур**

Параллелограмм



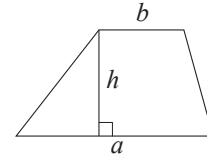
$S = ah_a$   
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



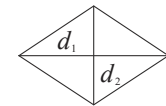
$S = \frac{1}{2} ah_a$   
 $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Трапеция



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

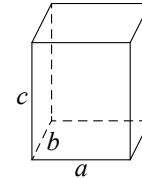
Ромб



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

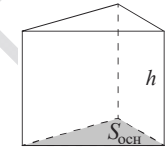
**Площади поверхностей и объёмы тел**

Прямоугольный параллелепипед



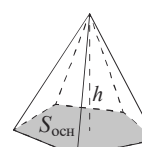
$V = abc$

Прямая призма



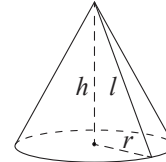
$V = S_{\text{очн}} h$

Пирамида



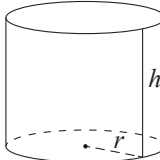
$V = \frac{1}{3} S_{\text{очн}} h$

Конус



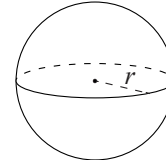
$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$   
 $S_{\text{бок}} = \pi r l$

Цилиндр



$V = \pi r^2 h$   
 $S_{\text{бок}} = 2\pi r h$

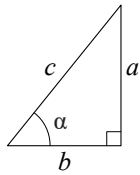
Шар



$V = \frac{4}{3} \pi r^3$   
 $S = 4\pi r^2$

**Тригонометрические функции**

Прямоугольный треугольник

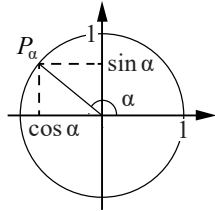


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



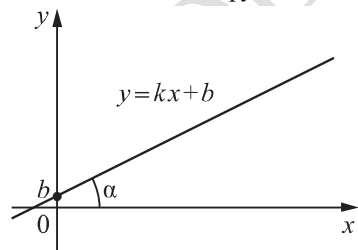
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

| $\alpha$                   | радианы | 0                    | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$       | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$      |
|----------------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|
|                            | градусы | $0^\circ$            | $30^\circ$           | $45^\circ$           | $60^\circ$      | $90^\circ$      | $180^\circ$ | $270^\circ$      | $360^\circ$ |
| $\sin \alpha$              | 0       | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1               | 0               | -1          | 0                |             |
| $\cos \alpha$              | 1       | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0               | -1              | 0           | 1                |             |
| $\operatorname{tg} \alpha$ | 0       | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | —               | 0               | —           | 0                |             |

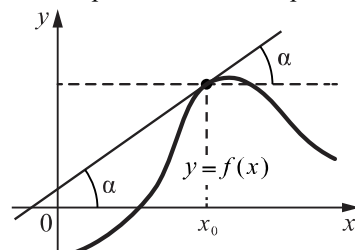
**Функции**

Линейная функция



$$k = \operatorname{tg} \alpha$$

Геометрический смысл производной



$$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$$

**Ответами к заданиям 1–14 являются целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр.**

- 1** В среднем за день во время конференции расходуется 90 пакетиков чая. Конференция длится 7 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какого наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Килограмм моркови стоит 100 рублей. Олег купил 600 г моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 100 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Товар на распродаже уценили на 35 %, при этом он стал стоить 1300 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

ЕГЭ по физике сдавали 125 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамен по физике?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Найдите корень уравнения  $\log_3(2x + 3) = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Решите уравнение  $x^2 - x - 6 = 0$ .

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе укажите меньший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 спортсменов из России и 9 спортсменов из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что вторым будет выступать спортсмен из Китая.

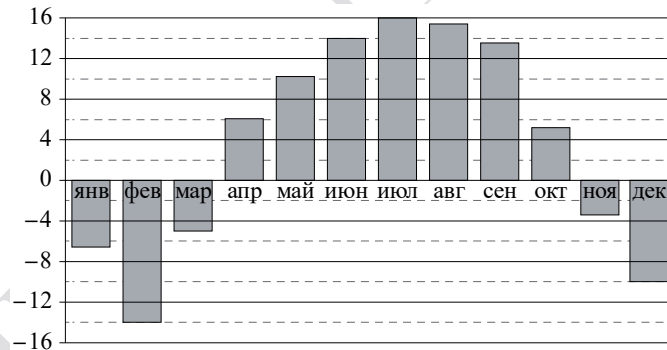
Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Из каждых 100 лампочек, поступающих в продажу, в среднем 3 неисправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная в магазине лампочка окажется исправной?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 г. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме, сколько было месяцев с положительной среднемесячной температурой.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

В таблице представлены данные о стоимости некоторой модели смартфона в различных магазинах.

| Магазин       | Стоимость смартфона (руб.) |
|---------------|----------------------------|
| «ОК-Техника»  | 6733                       |
| «Скоростной»  | 7600                       |
| «Магия связи» | 6559                       |

Найдите наименьшую стоимость смартфона среди представленных предложений. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

| ЧИСЛА              | ОТРЕЗКИ     |
|--------------------|-------------|
| А) $\log_5 20$     | 1) $[0; 1]$ |
| Б) $\frac{29}{13}$ | 2) $[1; 2]$ |
| В) $\sqrt{10}$     | 3) $[2; 3]$ |
| Г) $2^{-3}$        | 4) $[3; 4]$ |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**ИЛИ**

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

## НЕРАВЕНСТВА

А)  $2^{-x+1} < \frac{1}{2}$

Б)  $\frac{(x-5)^2}{x-3} < 0$

В)  $\log_4 x < 1$

Г)  $(x-5)(x-2) < 0$

## РЕШЕНИЯ

1)  $(0; 4)$

2)  $(2; 5)$

3)  $(-\infty; 3)$

4)  $(2; +\infty)$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

7 Стороны параллелограмма равны 12 и 15. Высота, опущенная на первую из этих сторон, равна 10. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Диагонали ромба равны 16 и 12. Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Участок земли для строительства санатория имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 900 м и 400 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль моря, а три остальные стороны нужно отгородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 м и 30 м. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите площадь квадратного участка. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Прямая  $y = 5x + 1$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 - 9x - 37$ . Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Найдите точку максимума функции  $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 20$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Найдите четырёхзначное число, кратное 15, произведение цифр которого больше 55, но меньше 65. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Вычеркните в числе 75157613 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите значение выражения  $(2\sqrt{13}-1)(2\sqrt{13}+1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Найдите значение выражения  $\log_2 112 - \log_2 7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 В классе учится 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.
- 2) Найдётся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.
- 4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне 80 см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14 Даны два шара радиусами 9 и 3. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



**Система оценивания экзаменационной работы по математике  
(200-е номера вариантов)**

Каждое из заданий 1–14 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа, конечной десятичной дроби или последовательности цифр. Ответ на каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

При записи ответов на задание 12 цифры могут быть записаны в любом порядке.

| Номер задания | Правильный ответ                 |                                     |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|               | Пример 1                         | Пример 2                            |
| 1             | 13                               | 40                                  |
| 2             | 2000                             | 250                                 |
| 3             | 3                                | -2                                  |
| 4             | 0,36                             | 0,97                                |
| 5             | 7                                | 6559                                |
| 6             | 2341                             | 4312                                |
| 7             | 8                                | 96                                  |
| 8             | 1700                             | 325                                 |
| 9             | 7                                | 2                                   |
| 10            | 2325<br><или> 2235<br><или> 3225 | 51576<br><или> 75156<br><или> 75576 |
| 11            | 51                               | 4                                   |
| 12            | 24                               |                                     |
| 13            | 5                                |                                     |
| 14            | 2                                |                                     |