

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено решением Ученого  
совета Рубцовского института  
(филиала) АлтГУ  
протокол №2 от 18.09.2026 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

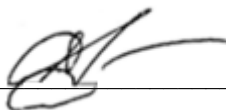
**«Математика: подготовка к ОГЭ»**

**Рубцовск  
2026**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Рубцовского института (филиала) АлтГУ от 18.09.2026 г., протокол №2.

**Председатель методической комиссии института:**

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_ О. Г. Голева



**Руководитель центра:**

Старший преподаватель \_\_\_\_\_ И. С. Краснослободцева



**Разработчик:**

Старший преподаватель \_\_\_\_\_ И. С. Краснослободцева



## Содержание

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....                                                                      | 4  |
| 1.1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....                                                                         | 4  |
| 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....                                                                   | 4  |
| 1.3. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ .....                                                                             | 6  |
| 1.4. ТРУДОЕМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ.....                                                                             | 6  |
| 1.5. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ.....                                                                                    | 6  |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....                                                                                | 7  |
| 2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....                                                                          | 7  |
| 2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО КУРСА .....                                                               | 8  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ) .....                                       | 11 |
| 3.1. Материально-технические условия: .....                                                                 | 15 |
| 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.....                                        | 15 |
| 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ <u>  </u> (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)..... | 18 |
| 5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ) .....                                                           | 21 |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Цель реализации программы**

Целью реализации программы является расширение и углубление знаний по математике, способствующих подготовке выпускников 9 класса к основному государственному экзамену по математике в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательными стандартами.

### **Основные задачи программы:**

- повторить и обобщить знания по алгебре и геометрии за курс основной общеобразовательной школы;
- расширить знания по отдельным темам курса алгебры и геометрии 5-9 классов;
- выработать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами.
- развить способность самоконтроля: времени, поиска ошибок в планируемых проблемных заданиях;
- сформировать спокойное, уравновешенное отношение к экзамену;
- вести планомерную подготовку к экзамену;
- закрепить математические знания, которые пригодятся в обычной жизни и при продолжении образования.

## **1.2. Планируемые результаты обучения**

По окончании изучения разделов программы слушатели должны:

**Знать:**

- методы проверки правильности решения заданий;
- методы решения различных видов уравнений и неравенств;
- основные приемы текстовых задач, а также проверки правильности их решения;

- методы нахождения статистических характеристик;
- методы решения геометрических задач.

**Уметь:**

- проводить преобразования в степенных и дробно-рациональных выражениях;

- применять свойства арифметических и геометрических прогрессий;
- решать различные текстовые задачи;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;
- использовать приобретенные знания в различных жизненных ситуациях;

- практической деятельности;
- уметь распознавать геометрические фигуры, различать взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи.

**Владеть:**

- основными способами представления и анализа статистических данных;
- математическими знаниями на практике;
- структурой экзаменационной работы и организацией проведения экзамена.

### **1.3 Категория слушателей**

К освоению курса допускаются школьники 5-9 класс.

### **1.4 Трудоемкость обучения**

Курс продолжительностью 40 часов, срок обучения – 20 недель, режим занятий – 2 часа в неделю.

### **1.5 Форма обучения**

Очная, возможна реализация программы по индивидуальной траектории обучения.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

| №<br>п/п     | Наименование разделов и тем                                                | Общая трудоемкость<br>(часов, зачетных единиц) | Всего аудиторных часов<br>(зачетных единиц) | Аудиторные занятия,<br>час |                                       |                         | Самостоятельная работа<br>слушателей, час. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
|              |                                                                            |                                                |                                             | Лекции                     | Практические<br>(семинарские) занятия | Лабораторные<br>занятия |                                            |
| 1            | 2                                                                          | 3                                              | 4                                           | 5                          | 6                                     | 7                       | 8                                          |
| 1            | Числа и выражения.                                                         | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 2            | Преобразование выражений.                                                  | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 3            | Уравнения и неравенства.                                                   | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 4            | Прогрессии.                                                                | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 5            | Функции и графики.                                                         | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 6            | Текстовые задачи.                                                          | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 7            | Элементы статистики и теории вероятностей.                                 | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 8            | Треугольники                                                               | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| 9            | Многоугольники. Виды многоугольников                                       | 2                                              | 2                                           |                            |                                       | 2                       |                                            |
| 10           | Углы и окружность                                                          | 2                                              | 2                                           |                            |                                       | 2                       |                                            |
| 11           | Структура тренировочных вариантов и заданий из открытого банка заданий ОГЭ | 4                                              | 4                                           |                            |                                       | 4                       |                                            |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                            | 40                                             | 40                                          |                            |                                       | 40                      |                                            |

## **2.2 Содержание разделов учебного курса**

### **2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины**

#### **Тема 1. Числа и выражения. Преобразование выражений.**

Числа, числовые выражения, проценты. Натуральные числа. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Простые числа. Разложение натурального числа на простые множители. Нахождение НОК, НОД. Обыкновенные дроби, действия с обыкновенными дробями. Десятичные дроби, действия с десятичными дробями. Применение свойств для упрощения выражений. Тождественно равные выражения. Проценты. Нахождение процентов от числа и числа по проценту.

#### **Тема 2. Преобразование выражений.**

Буквенные выражения. Выражения с переменными. Тождественные преобразования выражений с переменными. Значение выражений при известных числовых данных переменных. Преобразование выражений. Формулы сокращенного умножения. Рациональные дроби. Одночлены и многочлены. Стандартный вид одночлена, многочлена. Коэффициент одночлена. Степень одночлена, многочлена. Действия с одночленами и многочленами. Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения. Способы разложения многочлена на множители. Рациональные дроби и их свойства. Допустимые значения переменных. Тождество, тождественные преобразования рациональных дробей. Степень с целым

показателем и их свойства. Корень  $n$ -ой степени, степень с рациональным показателем и их свойства.

### **Тема 3. Уравнения и неравенства.**

Уравнения и неравенства. Линейные уравнения с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Системы линейных уравнений. Методы решения систем уравнений: подстановки, метод сложения, графический метод. Квадратные уравнения. Неполное квадратное уравнение. Теорема Виета о корнях уравнения. Неравенства с одной переменной. Система неравенств. Методы решения неравенств и систем неравенств: метод интервалов, графический метод.

### **Тема 4. Прогрессии.**

Арифметическая и геометрическая числовые последовательности. Разность арифметической прогрессии. Формула  $n$ -ого члена арифметической прогрессии. Формула суммы  $n$  членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Знаменатель геометрической прогрессии. Формула  $n$ -ого члена геометрической прогрессии. Формула суммы  $n$  членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

### **Тема 5. Функции и графики.**

Понятие функции. Функция и аргумент. Область определения функции. Область значений функции. График функции. Нули функции. Функция, возрастающая на отрезке. Функция, убывающая на отрезке. Линейная функция и ее свойства. График линейной функции. Угловой коэффициент функции. Обратно пропорциональная функция и ее свойства. Квадратичная функция и ее

свойства. График квадратичной функции. Степенная функция. Четная, нечетная функция. Свойства четной и нечетной степенных функций. Графики степенных функций. Чтение графиков функций.

### **Тема 6. Текстовые задачи.**

Текстовые задачи на движение и способы решения. Текстовые задачи на вычисление объема работы и способы их решений. Текстовые задачи на процентное содержание веществ в сплавах, смесях и растворах, способы решения.

### **Тема 7. Элементы статистики и теории вероятностей.**

Среднее арифметическое, размах, мода. Медиана, как статистическая характеристика. Сбор и группировка статистических данных. Методы решения комбинаторных задач: перебор возможных вариантов, дерево вариантов, правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Начальные сведения из теории вероятностей. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей.

### **Тема 8. Треугольники.**

Высота, медиана, средняя линия треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников. Сумма углов треугольника. Свойства прямоугольных треугольников. Теорема Пифагора. Теорема синусов и косинусов. Неравенство треугольников. Площадь треугольника.

## **Тема 9. Многоугольники.**

Виды многоугольников. Параллелограмм, его свойства и признаки. Площадь параллелограмма. Ромб, прямоугольник, квадрат. Трапеция. Средняя линия трапеции. Площадь трапеции. Правильные многоугольники.

## **Тема 10. Углы и окружность.**

Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Длина окружности. Площадь круга.

## **Тема 11. Структура тренировочных вариантов и заданий из открытого банка заданий ОГЭ.**

Решение тренировочных вариантов и заданий из открытого банка заданий ОГЭ.

### **2.2.2. Содержание семинарских занятий**

#### **Лабораторные занятия 1. (2 часа).**

1. Введение. Знакомство со структурой экзамена.
2. Действия с рациональными числами. Стандартный вид числа.

#### **Лабораторные занятия 2. (2 часа).**

1. Действительные числа.
2. Квадратный корень.
3. Иррациональные числа.
4. Алгебраическая дробь. Действия с алгебраическими дробями.

### **Лабораторные занятия 3. (2 часа)**

1. Тождество. Преобразование тождеств.
2. Преобразования алгебраических выражений.

### **Лабораторные занятия 4. (2 часа)**

1. Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения.
2. Выражение переменной из формулы.
3. Свойства степени с целым показателем.

### **Лабораторные занятия 5. (2 часа)**

1. Линейные и квадратные уравнения.
2. Уравнения высших степеней.
3. Уравнения с модулем.
4. Системы уравнений.

### **Лабораторные занятия 6. (2 часа)**

1. Неравенства. Линейные и квадратные.
2. Метод интервалов.
3. Системы неравенств.

### **Лабораторные занятия 7. (2 часа)**

1. Арифметическая прогрессия.
2. Геометрическая прогрессия.

### **Лабораторные занятия 8. (2 часа)**

1. Координаты и графики.
2. Декартовы координаты на плоскости.
3. Уравнение прямой, окружности.

### **Лабораторные занятия 9. (2 часа)**

1. Графики функций.
2. Симметрия.

3. Исследование функции по ее графику.
4. Задание функции несколькими формулами.

#### **Лабораторные занятия 10. (2 часа)**

1. Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Зависимость между величинами.
2. Пропорции.
3. Решение задач на смеси, растворы и сплавы.

#### **Лабораторные занятия 11. (2 часа)**

1. Решение задач на движение по воде
2. Решение задач на совместную работу.

#### **Лабораторные занятия 12. (2 часа)**

1. Комбинаторика.
2. Вероятность.
3. Вероятностные задачи.

#### **Лабораторные занятия 13. (2 часа)**

1. Треугольник. Признаки равенства треугольников.
2. Прямоугольные треугольники. Соотношения в прямоугольном треугольнике.
3. Решение прямоугольных треугольников.

#### **Лабораторные занятия 14. (2 часа)**

1. Признаки подобия треугольников.
2. Решение треугольников. Теорема синусов.
3. Решение треугольников. Теорема косинусов.

#### **Лабораторные занятия 15. (2 часа)**

1. Многоугольники. Сумма углов. Периметр.
2. Прямоугольник. Ромб. Квадрат.
3. Параллелограмм, свойства и признаки.

### **Лабораторные занятия 16. (2 часа)**

1. Трапеция. Площадь трапеции.
2. Площадь треугольника, четырехугольника.

### **Лабораторные занятия 17. (2 часа)**

1. Параллельные прямые.
2. Измерение отрезков и углов. Смежные и вертикальные углы.
3. Углы, связанные с окружностью.

### **Лабораторные занятия 18. (2 часа)**

1. Отрезки, связанные с окружностью.
2. Окружность вписанная и описанная.
3. Площадь круга, сектора. Длина окружности, дуги.

### **Лабораторные занятия 19. (2 часа)**

Решение тестовых заданий. Модуль «Алгебра».

### **Лабораторные занятия 20. (2 часа)**

Решение тестовых заданий. Модуль «Геометрия».

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)**

#### **3.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:**

Учебные аудитории для проведения занятий всех видов (дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для самостоятельной работы и подготовки к занятиям используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде института.

Специальные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, а также в лабораториях.

Требования к программному обеспечению учебного процесса:

- Windows 7 Professional Service Pack 1;
- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- 7-Zip;
- Windows 10 Education;
- Foxit Reader;

## **3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ** (учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, периодические издания, раздаточный материал и т.д.)

### **Основная литература:**

1. Гусев, В. А. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541432>.

2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536960>.

### **Дополнительная литература:**

1. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 155 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04836-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539630>.

2. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля: учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540008>.

### **Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. — М.: ООО «Политехресурс». — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека On-line» [Электронный ресурс]. — М.: Издательство «Директ-Медиа». — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

3. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета [Электронный ресурс]. – Барнаул. – Режим доступа: <http://elibrary.asu.ru/>.

4. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Электронное изд-во Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/about>.

5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Режим доступа: <http://znanium.com/>.

6. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования. – М.: ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).

8. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – СПб.: Издательство Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

#### **4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)**

По окончании обучения на курсе программой не предусмотрена сдача контрольных точек.

## **5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ)**

Программа реализуется преподавательским составом Института, а также ведущими специалистами предприятий и организаций.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## Примеры тестовых заданий

### Вариант № 1

$$5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \cdot \frac{1}{5}$$

1. Найдите значение выражения



2. Завуч школы подвел итоги по выбору предметов для сдачи ЕГЭ учащимися 11-х классов. Результаты представлены на диаграмме. Сколько примерно учащихся выбрали для сдачи ЕГЭ физику?

В ответе укажите номер правильного варианта.

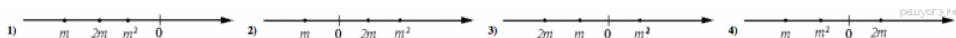
1) 16

2) 12

3) 14

4) 8

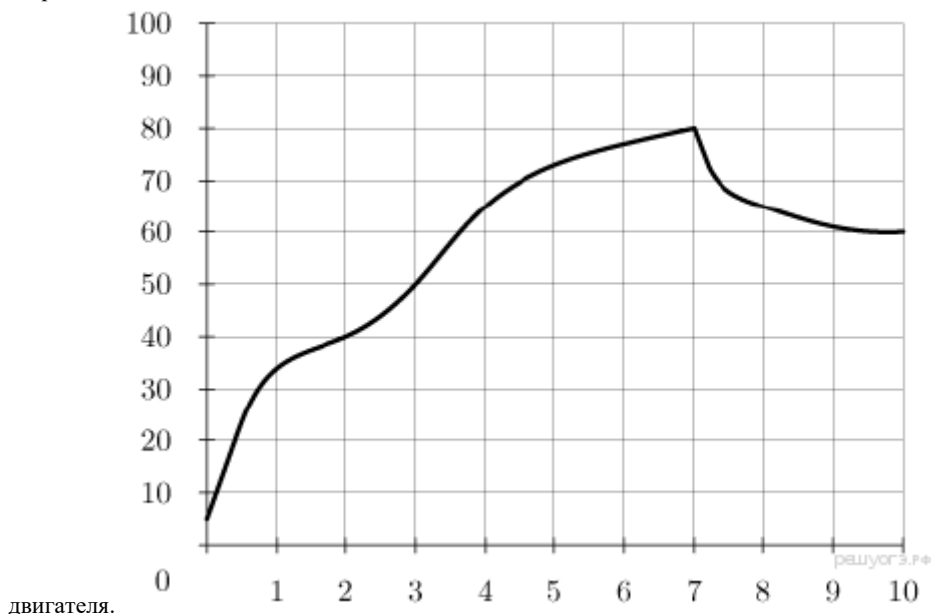
3. Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0, m, 2m, m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



В ответе укажите номер правильного варианта.

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{45} \cdot \sqrt{605}$ .

5. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 50 °С с момента запуска

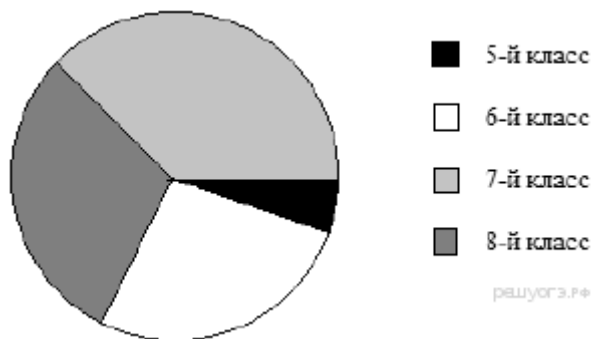


6. Найдите корни уравнения  $2x^2 - 10x = 0$ .

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

7. Клубника стоит 180 рублей за килограмм, а клюква — 250 рублей за килограмм. На сколько процентов клубника дешевле клюквы?

8. В математические кружки города ходят школьники 5–8 классов. Распределение участников математических кружков представлено в круговой диаграмме.

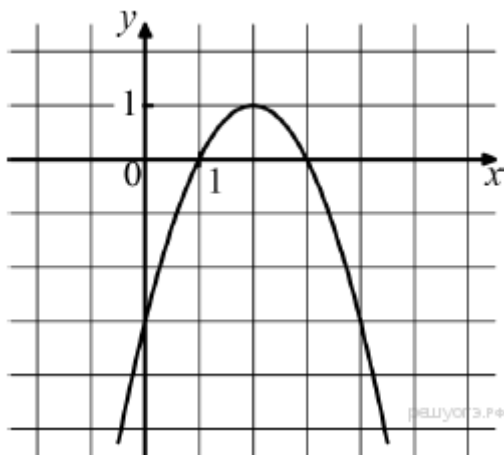


Какое утверждение относительно участников кружков верно, если всего их посещают 354 школьника?

- 1) в кружки не ходят пятиклассники
- 2) восьмиклассников ходит больше, чем семиклассников
- 3) больше половины участников кружков учатся не в седьмом классе
- 4) шестиклассников меньше 88 человек

9. В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

10. На рисунке изображён график функции вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между утверждениями и промежутками, на которых эти утверждения выполняются. Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.



УТВЕРЖДЕНИЯ

А) функция возрастает на промежутке

Б) функция убывает на промежутке

ПРОМЕЖУТКИ

1)  $[0; 3]$

2)  $[-1; 1]$

3)  $[2; 4]$

4)  $[1; 4]$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

11. Последовательность задана условиями  $b_1 = -8$ ,  $b_{n+1} = -\frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_6$ .

12. Найдите значение выражения  $\frac{8a}{9c} - \frac{64a^2 + 81c^2}{72ac} + \frac{9c - 64a}{8a}$  при  $a = 78$ ,  $c = 21$ .

13. Длину биссектрисы треугольника, проведённой к стороне  $a$ , можно вычислить по

формуле  $l_a = \frac{2bc \cos \frac{\alpha}{2}}{b+c}$ . Вычислите  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $b = 1, c = 3, l_a = 1,2$ .

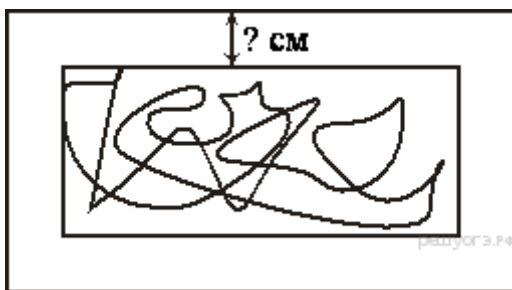
14. Укажите решение неравенства  $6 - 7x < 3x - 7$

1)  $(-\infty; 1, 3)$

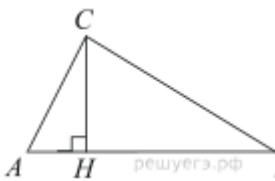
2)  $(-\infty; 0, 1)$

3)  $(0, 1; +\infty)$

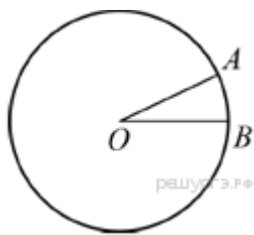
4)  $(1, 3; +\infty)$



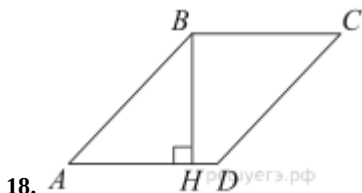
15. Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 27 см и 43 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $2337 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



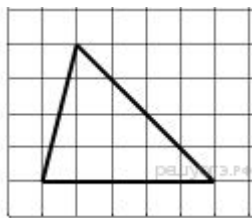
16. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 25$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $4\sqrt{21}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .



17. На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 28^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 63. Найдите длину большей дуги.



18. Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 60$  и  $HD = 8$ . Найдите площадь ромба.



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

20. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 20 колец.

$$\begin{cases} 3x + y = 5, \\ \frac{x+2}{5} + \frac{y}{2} = -1. \end{cases}$$

21. Решите систему уравнений

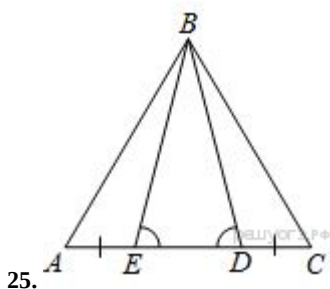
22. Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 18 км/ч. Через час

после него со скоростью 16 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 4 часа после этого догнал первого.

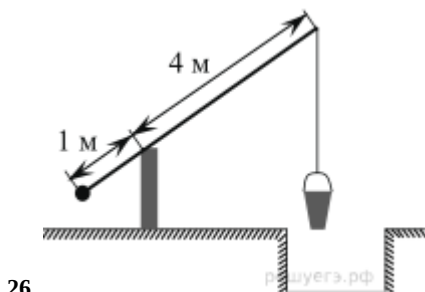
$$y = \frac{(x^2 + 3x)|x|}{x + 3}$$

23. Постройте график функции и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

24. Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 18$ .



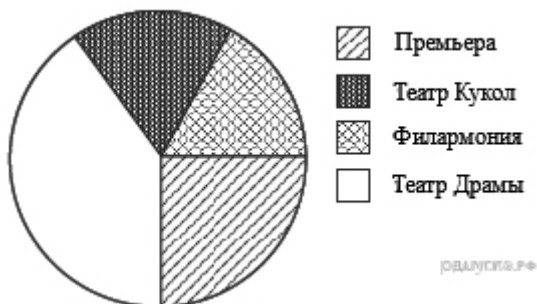
На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  выбраны точки  $D$  и  $E$  так, что углы  $ADB$  и  $BEC$  равны (см. рисунок). Оказалось, что отрезки  $AE$  и  $CD$  тоже равны. Докажите, что треугольник  $ABC$  — равнобедренный.



На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 1 м, а длинное плечо — 4 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?

## Вариант № 2

1. Найдите значение выражения:  $4,6 \cdot 3,4 - 0,34$ .



2. На диаграмме показано количество школьников, посетивших театры г. Краснодара за 2010 г. Определите, сколько примерно зрителей посетили за этот период Филармонию, если во всех этих театрах школьников было 2000 человек.

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) 150

2) 240

3) 350

4) 500

3. Числа  $a$  и  $b$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$ , и 1.

В ответе укажите номер правильного варианта.



1)  $\frac{1}{a}$ ;  $1$ ;  $\frac{1}{b}$

2)  $\frac{1}{b}$ ;  $1$ ;  $\frac{1}{a}$

3)  $\frac{1}{a}$ ;  $\frac{1}{b}$ ;  $1$

4)  $1$ ;  $\frac{1}{b}$ ;  $\frac{1}{a}$

4. Найдите значение выражения  $\sqrt{11 \cdot 2^2} \cdot \sqrt{11 \cdot 3^4}$ .

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

1) 198

2)  $18\sqrt{11}$

3) 3564

4) 2178

5. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Мунку-Сардыка?

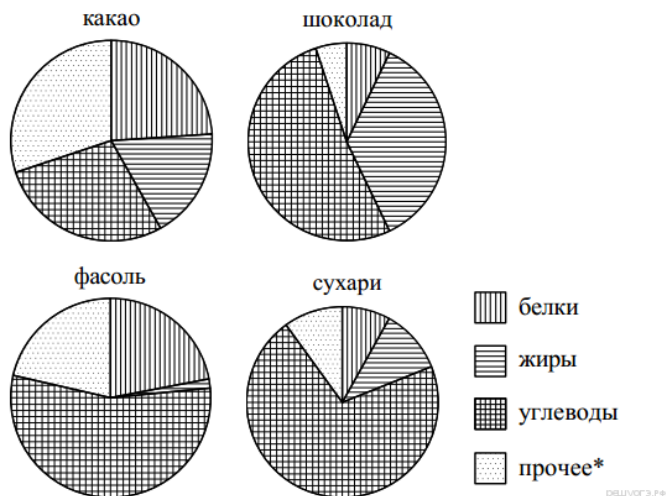


$$\frac{6x + 8}{2} + 5 = \frac{5x}{3}.$$

6. Решите уравнение

7. Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а виноград — 160 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дешевле винограда?

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, шоколаде, фасоли и сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание углеводов наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) Какао

2) Шоколад

3) Фасоль

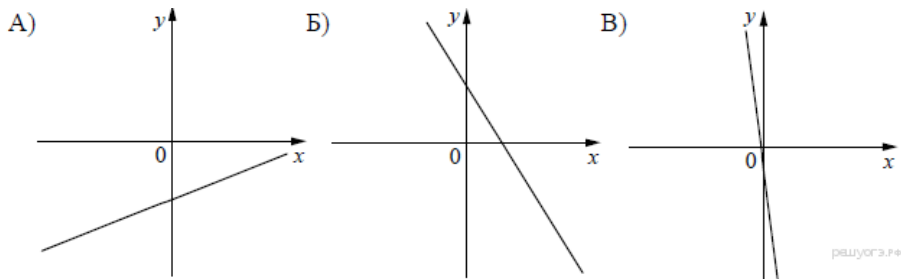
4) Сухари

В ответе запишите номер выбранного варианта.

**9.** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что наибольшее из двух выпавших чисел равно 5.

**10.** На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

### Графики



### Коэффициенты

1)  $k > 0, b < 0$

2)  $k < 0, b < 0$

3)  $k < 0, b > 0$

4)  $k > 0, b > 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А      Б      В

11. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 5; -10; 20; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

12. Найдите значение выражения  $\frac{4ac^2}{a^2 - c^2} \cdot \frac{a + c}{ac}$  при  $a = 3, 1, c = 3, 6$

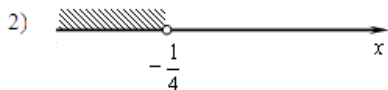
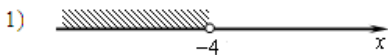
13. Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 3 секунды.

14. Решите неравенство

$$20 - 3(x - 5) < 19 - 7x$$

и определите, на каком рисунке изображено множество его решений.

В ответе укажите номер правильного варианта.

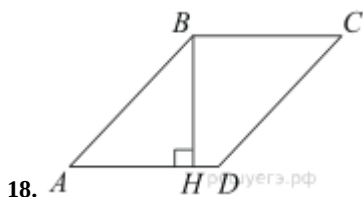


решуогд.рф

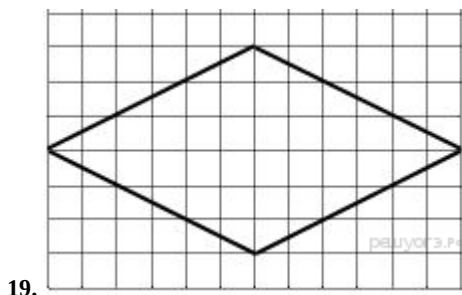
15. За сколько часов Земля повернется вокруг своей оси на  $120^\circ$ ?

16. Сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна  $300^\circ$ . Найдите четвертый угол. Ответ дайте в градусах.

17. На окружности с центром в точке  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 40^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 50. Найдите длину большей дуги  $AB$ .



Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 4$  и  $HD = 1$ . Найдите площадь ромба.



На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.

20. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

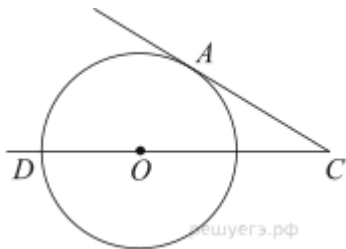
21. Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 = 4x + 20$ .

22. Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 18 км/ч. Через час после него со скоростью 16 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 4 часа после этого догнал первого.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 13, & \text{если } x \geq 2, \\ 2,5x, & \text{если } x < 2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.



24.

Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  — центр окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $100^\circ$

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

26. Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 24, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{12}{5}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

