



## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### ***1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:***

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831);

– Приказ Минобрнауки России от 03.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.11.2014 № 34732);

– Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом №1897 Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. и изменения к данному стандарту, утвержденные приказом №1577 Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г.

### ***1.2. Направленность программы:*** социально-гуманитарная.

### ***1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность***

Программа направлена на реализацию следующих задач:

– обобщение, систематизация и углубление знаний учащихся по математике за курс основной школы;

– развитие у учащихся качеств мышления, характерных для математической деятельности;

– формирование у учащихся навыков самооценки и самоконтроля при решении математических задач;

– приобретение учащимися опыта решения математических задач в форме тестов, предназначенных для проведения основного государственного экзамена.

### ***1.4. Отличительные особенности программы***

Особенность данной программы состоит в ее практической направленности, а также в создании обучающимся условий для самостоятельной работы и рефлексии своей учебной деятельности.

**1.5. Категории (возраст) обучающихся:** ученики 9 класса общеобразовательной школы.

**1.6. Срок освоения программы** 102 часа.

**1.7. Форма обучения**

Для реализации программы предусматривается очная форма обучения, при необходимости могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

**1.8. Формы и режим занятий обучающихся**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

Основными формами и методами изучения являются лекции, практические занятия, практикумы по решению задач (заданий ОГЭ).

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Основная цель программы – удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании посредством подготовки к сдаче ОГЭ по математике.

В процессе реализации программы решаются следующие задачи:

- выявить и устранить пробелы в знаниях общеобразовательного предмета;
- актуализировать, систематизировать и углубить знания обучающихся;
- сформировать связанные с учебной дисциплиной компетенции;
- повысить психологическую готовность обучающихся к сдаче экзаменов и последующему обучению;
- профориентировать обучающихся.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

- **знать** основные математические факты за курс основной школы;
- **уметь**:
  - выполнять вычисления и преобразования числовых и алгебраических выражений;
  - решать уравнения, неравенства и их системы;
  - строить и читать графики функций;
  - выполнять действия с геометрическими фигурами, использовать различные методы решения геометрических задач (метод площадей, метод геометрических мест точек и т.д.);

- оперировать начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логичность рассуждений, распознавать ошибочные заключения;
- использовать основные единицы измерения длины, массы, времени, скорости, площади, объема, а также устанавливать связь между ними;
- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами;
- анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах и графиках;
- интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов;
- решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов;
- оценивать вероятности наступления случайных событий;
- описывать реальные ситуации на языке математики, исследовать построенные модели с использованием понятий и теорем математики;
- **владеть** основными методами решения математических задач и навыками математических вычислений.

#### 4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Наименование тем  | Трудоемкость, час | Всего ауд. часов | В том числе |                  | Дистанционные занятия, час | Самост. работа, час | Форма контроля |
|-------|---|-------------------|------------------|-------------|------------------|----------------------------|---------------------|----------------|
|       |   |                   |                  | лекции      | практич. занятия |                            |                     |                |
| 1.    | Числа и вычисления  | 7                 | 4                |             | 4                |                            | 3                   | тестирование   |
| 2.    | Алгебраические выражения. Преобразования алгебраических выражений       | 11                | 8                |             | 8                |                            | 3                   | тестирование   |
| 3.    | Уравнения. Системы уравнений  | 9                 | 6                |             | 6                |                            | 3                   | тестирование   |
| 4.    | Неравенства. Системы неравенств   | 9                 | 6                |             | 6                |                            | 3                   | тестирование   |
| 5.    | Решение текстовых задач   | 13                | 10               |             | 10               |                            | 3                   | тестирование   |
| 6.    | Функции. Графики функций  | 11                | 8                |             | 8                |                            | 3                   | тестирование   |
| 7.    | Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии | 7                 | 4                |             | 4                |                            | 3                   | тестирование   |

|     |   |     |            |  |     |  |    |              |
|-----|---|-----|------------|--|-----|--|----|--------------|
| 8.  | Элементы статистики и теории вероятностей                             | 7   | 4          |  | 4   |  | 3  | тестирование |
| 9.  | Решение геометрических задач. Треугольники. Элементы тригонометрии    | 13  | 10         |  | 10  |  | 3  | тестирование |
| 10. | Решение геометрических задач. Четырехугольники. Многоугольники        | 13  | 10         |  | 10  |  | 3  | тестирование |
| 11. | Решение геометрических задач. Окружность и круг                       | 13  | 10         |  | 10  |  | 3  | тестирование |
| 12. | Решение геометрических задач. Площади плоских фигур                   | 9   | 6          |  | 6   |  | 3  | тестирование |
| 13. | Решение геометрических задач. Фигуры на квадратной решетке            | 9   | 6          |  | 6   |  | 3  | тестирование |
| 14. | Решение геометрических задач повышенной сложности. Итоговый контроль. | 21  | 10         |  | 10  |  | 11 | тестирование |
|     | <b>ИТОГО</b>  | 152 | <b>102</b> |  | 102 |  | 50 |              |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

| № п/п | Наименование темы  | Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы   |
|-------|--|--|
| 1.    | Числа и вычисления.  | Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа. Модуль числа. Действительные числа. Отношения. Пропорции. Проценты.  |
| 2.    | Алгебраические выражения. Преобразования алгебраических выражений. | Выражения с переменными. Степень с целым показателем. Многочлены. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | Действия с алгебраическими дробями. Рациональные выражения и их преобразования. Квадратный корень из числа. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.  |
| 3.  | Уравнения. Системы уравнений.  | Решение линейных, квадратных (и приводимых к ним) и рациональных уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем методом подстановки и методом алгебраического сложения.  |
| 4.  | Неравенства. Системы неравенств.   | Числовые неравенства. Решение линейных, квадратных и рациональных неравенств. Метод интервалов. Решение систем линейных неравенств.  |
| 5.  | Решение текстовых задач.   | Решение текстовых задач на движение, движение по воде, совместную работу, смеси и сплавы.  |
| 6.  | Функции. Графики функций.  | Функция, ее свойства и график. Линейная функция. Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость. Квадратичная функция. Степенная функция. Простейшие преобразования графиков функций. Исследование функции и построение графика.  |
| 7.  | Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. | Понятие последовательности. Арифметическая прогрессия: свойства членов прогрессии, формула $n$ -го члена прогрессии, формула суммы первых $n$ членов прогрессии. Геометрическая прогрессия: свойства членов прогрессии, формула $n$ -го члена прогрессии, формула суммы первых $n$ членов прогрессии.  |
| 8.  | Элементы статистики и теории вероятностей.                               | Понятие вероятности. Классическое определение вероятности. Правило суммы. Правило произведения.  |
| 9.  | Решение геометрических задач. Треугольники. Элементы тригонометрии.      | Треугольник и его элементы: высота, медиана, биссектриса, средняя линия. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Прямоугольный треугольник. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Зависимость между длинами сторон и величинами углов треугольника. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Теорема синусов и теорема косинусов. |
| 10. | Решение геометрических   | Параллелограмм, прямоугольник, квадрат,  |

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
|                      | задач. Четырехугольники. Многоугольники.  | ромб, трапеция, их свойства и признаки. Сумма углов выпуклого многоугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.   |
| 11.                  | Решение геометрических задач. Окружность и круг.  | Окружность и ее элементы: центр, радиус, диаметр, дуга, хорда, сектор, сегмент. Центральный и вписанный углы. Секущая и касательная к окружности. Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных, хорд. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. |
| 12.                  | Решение геометрических задач. Площади плоских фигур.  | Площадь и ее свойства. Равносторонние и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника, квадрата, треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, круга и сектора. Связь между площадями подобных фигур.  |
| 13.                  | Решение геометрических задач. Фигуры на квадратной решетке.   | Фигуры на квадратной решетке. Особенности решения задач.   |
| 14.                  | Решение геометрических задач повышенной сложности.  | Решение геометрических задач повышенной сложности.   |
| Практические занятия | <p>Примерные темы практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числа и вычисления.</li> <li>2. Алгебраические выражения. Преобразования алгебраических выражений.</li> <li>3. Уравнения. Системы уравнений.</li> <li>4. Неравенства. Системы неравенств.</li> <li>5. Решение текстовых задач.</li> <li>6. Функции. Графики функций.</li> <li>7. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.</li> <li>8. Элементы статистики и теории вероятностей.</li> <li>9. Решение геометрических задач. Треугольники. Элементы тригонометрии.</li> <li>10. Решение геометрических задач. Четырехугольники. Многоугольники.</li> <li>11. Решение геометрических задач. Окружность и круг.</li> <li>12. Решение геометрических задач. Площади плоских фигур.</li> <li>13. Решение геометрических задач. Фигуры на квадратной решетке.</li> <li>14. Решение геометрических задач повышенной сложности.</li> </ol> |  |

Самостоятельная  
работа

Тренировочные тесты:

1. Числа и вычисления.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=6&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=6&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=59&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=59&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=61&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=61&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=60&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=60&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=54&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=54&print=true)

2. Алгебраические выражения. Преобразования алгебраических выражений.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=10&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=10&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=90&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=90&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=73&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=73&print=true)

3. Уравнения. Системы уравнений.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=7&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=7&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=43&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=43&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=45&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=45&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=44&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=44&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=74&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=74&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=21&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=21&print=true)

4. Неравенства. Системы неравенств.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=55&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=55&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=5&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=5&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=92&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=92&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=3&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=3&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=72&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=72&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=3&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=3&print=true)

5. Решение текстовых задач.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=79&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=79&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=22&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=22&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=76&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=76&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=77&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=77&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=78&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=78&print=true)

6. Функции. Графики функций.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=62&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=62&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=8&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=8&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=23&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=23&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=87&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=87&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=88&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=88&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=89&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=89&print=true)

7. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=113&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=113&print=true)

8. Элементы статистики и теории вероятностей.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=20&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=20&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=69&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=69&print=true)

9. Решение геометрических задач. Треугольники. Элементы тригонометрии.

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=32&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=32&print=true)

[https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category\\_id=34&print=true](https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&category_id=34&print=true)

|  |   |
|--|---|
|  | <p><a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=11&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=11&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=24&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=24&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=83&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=83&amp;print=true</a></p> <p>10. Решение геометрических задач. Четырехугольники. Многоугольники.<br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=30&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=30&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=29&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=29&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=80&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=80&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=25&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=25&amp;print=true</a></p> <p>11. Решение геометрических задач. Окружность и круг.<br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=12&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=12&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=35&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=35&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=36&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=36&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=81&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=81&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=84&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=84&amp;print=true</a></p> <p>12. Решение геометрических задач. Площади плоских фигур.<br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=41&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=41&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=42&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=42&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=13&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=13&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=40&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=40&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=38&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=38&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=39&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=39&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=37&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=37&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=28&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=28&amp;print=true</a></p> <p>13. Решение геометрических задач. Фигуры на квадратной решетке.<br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=95&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=95&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=99&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=99&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=14&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=14&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=101&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=101&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=97&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=97&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=98&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=98&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=96&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=96&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=100&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=100&amp;print=true</a></p> <p>14. Решение геометрических задач повышенной сложности.<br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=26&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=26&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=85&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=85&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=86&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=86&amp;print=true</a><br/> <a href="https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=94&amp;print=true">https://math-oge.sdamgia.ru/test?filter=all&amp;category_id=94&amp;print=true</a></p> |
|--|---|

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|   |  |
|---|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран   |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации   |

## **6.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение**

### **а) Основная литература:**

1. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2014. – 175с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2016. – 231с.
3. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2014. – 232с.
4. Геометрия 7-9: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян [и др.] – М.: Просвещение, 2014. – 383с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Математика. Учимся решать задачи, готовимся к ОГЭ. 5-9 классы. Учебное пособие с электронным приложением / под ред. Е.М. Савченко. – М.: Планета, 2018. – 240с. – (Серия «Современная школа»).
2. Геометрия. Учимся решать задачи, готовимся к ОГЭ. 7-9 классы. Учебное пособие с электронным приложением / под ред. Е.М. Савченко. – М.: Планета, 2018. – 240с. – (Серия «Современная школа»).
3. Третьяк И.В. ОГЭ. Математика: универсальный справочник. – Москва: Эксмо, 2016. – 352с.
4. Балаян Э.Н. Новый репетитор по математике для 5-9 классов. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 501с.
5. Балаян Э.Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ: 7-9 классы. – Ростов н/ Д: Феникс, 2013. – 223с.
6. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ОГЭ 2020. Экзаменационный тренажер. 20 экзаменационных вариантов. Математика. – М.: Экзамен, 2019. – 119с. (Серия «ОГЭ. Экзаменационный тренажер»).
7. Яценко И.В., Шестаков С.А., Кукса Е.А. ОГЭ 2019. Математика. 25 лучших вариантов. – М.: Просвещение, 2018. – 176с.

8. ОГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания части 1 / под ред. И.В. Яценко. – М.: Экзамен, 2017. – 479с. (Серия «ОГЭ. Банк заданий»).
9. Математика 9 класс. ОГЭ 2022: учебно-методическое пособие / под ред. Д.А. Мальцева. – М.: Народное образование, 2022. – 256с.
10. Математика 9 класс. ОГЭ 2022. Решебник: учебно-методическое пособие / под ред. Д.А. Мальцева. – М.: Народное образование, 2022. – 144с.

#### **в) Электронные и Internet-ресурсы:**

1. ФГНБУ "Федеральный институт педагогических измерений" (ФИПИ). – Режим доступа: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 20.09.2021).
2. Сдам ГИА: Решу ОГЭ: Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – Режим доступа: <https://math-oge.sdangia.ru/> (дата обращения: 20.09.2021).
3. Ларин Александр Александрович: личный сайт. – Режим доступа: [http:// www.alexlarin.net](http://www.alexlarin.net) (дата обращения: 20.09.2021).

### ***6.3. Организация образовательного процесса***

Занятия проводятся в форме обзорных лекций, на которых рассматриваются основные теоретические положения, и практикумов по решению задач.

## **7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

### ***7.1. Входной контроль***

В начале изучения курса, дисциплины (модуля) проводится входной контроль знаний и умений с целью установления базового уровня знаний и умений обучающихся.

Оценочные средства входного контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

### ***7.2. Текущий контроль***

Текущий контроль успеваемости учащихся и слушателей обеспечивает оперативное управление через преподавателя учебной деятельностью слушателей и её корректировку; стимулирует регулярную и целенаправленную работу слушателей, активизирует их познавательную деятельность и проводится в течение всего периода обучения.

К основным видам текущего контроля относятся: устный опрос, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Оценочные средства текущего контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

### ***7.3. Итоговый зачёт***

Итоговый зачёт, как правило, проводится по результатам текущего контроля знаний слушателей, может быть проведён в виде специального зачётного контрольного мероприятия (теста; собеседования, интернет-тестирования и т.п.).

Условия, процедура подготовки и проведения итогового зачёта по отдельной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину.

Итоговый зачёт проводится за счёт объёма времени, выделенного преподавателю учебной нагрузкой.

Итоговый зачёт оценивается отметкой: «зачтено», «не зачтено».

Основные критерии оценки знаний, практических умений и владений обучающегося:

– отметка «зачтено» ставится обучающемуся, успешно занимавшемуся по данной дисциплине в период обучения и успешно прошедшему контрольное мероприятие;

– отметка «не зачтено» ставится обучающемуся, имеющему задолженности по результатам текущих аттестаций по данной дисциплине.

Результаты итогового зачёта выставляются в электронном журнале на образовательном портале «Интернет-лицей МГТУ» (<https://dpklms.magtu.ru>).

В случае получения отметки «не зачтено» обучающемуся предоставляется возможность *один раз повторно выполнить контрольное задание*.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Числа и вычисления

1. Найдите значение выражения:

а)  $\frac{(2\sqrt{6})^2}{36}$   
 $\frac{7^{-7} \cdot 7^{-8}}{7^{-13}}$

б)  $\frac{5\sqrt{11} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}}{\sqrt{200}}$

в)  $\frac{\sqrt{8}}{(3\sqrt{2})^2}$

г)  $\sqrt{11 \cdot 2^2 \cdot 11 \cdot 3^4}$

д)  $\sqrt{18 \cdot 80 \cdot 30}$

е)  $(1,7 \cdot 10^{-5})(2 \cdot 10^{-2})$

ж)  $\sqrt{90 \cdot 30 \cdot 3}$

з)  $(\sqrt{23} + 1)^2$

и)  $(\sqrt{85} - 1)^2$

к)  $\frac{6}{(2\sqrt{3})^2}$

л)  $0,8 \cdot (-7)^4 - 0,3 \cdot (-7)^2 + 45$

- о)  $4^{-10} \cdot (4^3)^4$   
 п)  $(\sqrt{11}-3)(\sqrt{11}+3)$   
 р)  $\frac{1}{\sqrt{5}-2} - \frac{1}{\sqrt{5}+2}$   
 с)  $\frac{(\sqrt{18}+\sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}}{24^4}$   
 т)  $\frac{3^2 \cdot 8^3}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$   
 у)  $\frac{\sqrt{6}}{\frac{1}{4^{-10}} \cdot \frac{1}{4^9}}$   
 ф)  $\frac{1}{4^{-10}} \cdot \frac{1}{4^9}$

2. Расположите в порядке убывания:

- а)  $\sqrt{30}$ ;  $3\sqrt{3}$ ;  $5,5$ .  
 б)  $-0,5$ ;  $(-0,5)^2$ ;  $(-0,5)^3$   
 в)  $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$ ,  $1,3 \cdot 0,5$ ,  $4,36 - \frac{37}{10}$ .  
 г)  $3\frac{4}{13} - 2\frac{9}{13}$ ,  $\frac{5}{21} \cdot \frac{63}{25}$ ,  $\frac{6,5}{4} - 1$   
 д)  $\sqrt{18}$ ,  $2\sqrt{6}$ ,  $5$ ,  $\sqrt{5} + \sqrt{6}$

3. Сравните числа:

- а)  $\sqrt{67} + \sqrt{61}$  и  $16$ .  
 б)  $3 + \sqrt{8}$  или  $\sqrt{7} + \sqrt{10}$

**Алгебраические выражения**

1. Упростите выражение  $(2-c)^2 - c(c+4)$ , найдите его значение при  $c = 0,5$ .
2. Найдите значение выражения  $a^{12} \cdot (a^{-4})^4$  при  $a = -\frac{1}{2}$ .
3. Найдите  $f(7)$ , если  $f(x+5) = 2^{4-x}$ .
4. Найдите  $f(1)$ , если  $f(x-2) = 85-x$ .
5. Найдите значение выражения  $\frac{64b^2 + 128b + 64}{b} : \left(\frac{4}{b} + 4\right)$  при  $b = -\frac{15}{16}$ .
6. Найдите значение выражения  $\frac{16x-25y}{4\sqrt{x}-5\sqrt{y}} - \sqrt{y}$ , если  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 3$ .
7. Найдите значение выражения  $(a^3 - 25a) \left(\frac{1}{a+5} - \frac{1}{a-5}\right)$  при  $a = -39$ .
8. Упростите выражение:  $\frac{10 \cdot 2^n}{2^{n+1} + 2^{n-1}}$ .
9. Сократите дробь  $\frac{2^{n+2} \cdot 21^{n+3}}{6^{n+1} \cdot 7^{n+2}}$ .
10. Сократите дробь  $\frac{(2x)^2 \cdot x^{-9}}{x^{-15} \cdot 5x^8}$ .
11. Найдите значение выражения  $\frac{p(a)}{p(10-a)}$ , если  $p(a) = \frac{a(10-a)}{a-5}$ .
12. Сократите дробь  $\frac{p(b)}{p(\frac{1}{b})}$ , если  $p(b) = (b + \frac{3}{b})(3b + \frac{1}{b})$ .
13. Найдите значение выражения  $61a - 11b + 50$ , если  $\frac{2a-7b+5}{7a-2b+5} = 9$ .

## Уравнения

1. Один из корней уравнения  $3x^2 + 5x + 2m = 0$  равен  $-1$ . Найдите второй корень.  
Решите уравнение:

2.  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ .
3.  $x^3 = x^2 - 7x + 7$
4.  $(2x-3)^2 = (1-2x)^2$ .
5.  $(x^2-25)^2 + (x^2+3x-10)^2 = 0$ .
6.  $(x-2)^2(x-3) = 12(x-2)$ .
7.  $(x-3)(x-4)(x-5) = (x-2)(x-4)(x-5)$ .
8.  $(x+5)^3 = 25(x+5)$ .
9.  $-3x^2 - 14x - 7 = (x-1)^2$ .
10.  $x(x^2 + 2x + 1) = 6(x+1)$ .
11.  $\frac{4}{x-9} + \frac{9}{x-4} = 2$ .
12.  $10x^2 - 12x + 1 = -10x^2$ .
13.  $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$ .
14.  $x^6 = (6x-5)^3$ .
15.  $(x+2)^4 - 4(x+2)^2 - 5 = 0$ .
16.  $\frac{2x^2 + 7x + 3}{x^2 - 9} = 1$ .

## Неравенства

Решите неравенство

1.  $\frac{x^2}{3} < \frac{3x+3}{4}$ .
2.  $(\sqrt{3}-1,5)(3-2x) > 0$ .
3.  $(x-3)(2x+3) < -7$ .
4.  $\frac{11x-4}{5} \geq \frac{x^2}{2}$ .
5.  $x^2(-x^2-64) \leq 64(-x^2-64)$ .
6.  $\frac{-14}{x^2+2x-15} \leq 0$ .
7.  $\frac{-10}{(x-3)^2-5} \geq 0$ .
8.  $(x-7)^2 < \sqrt{11}(x-7)$ .
9.  $(4x-6)^2 \geq (6x-4)^2$ .
10.  $2x^2 - 3x > 0$ .

## Текстовые задачи

1. Смешав 60%-ый и 30%-ый растворы кислоты и добавив 5 кг чистой воды, получили 20%-ый раствор кислоты. Если бы вместо 5 кг воды добавили 5 кг 90%-го раствора той же кислоты, то получили бы 70%-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 60%-го раствора использовали для получения смеси?
2. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 30 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 144 км, скорость первого велосипедиста равна 24 км/ч, скорость второго — 28 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
3. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.
4. Три бригады вместе изготовили 114 карданных валов. Известно, что вторая бригада изготовила карданных валов в 3 раза больше, чем первая, и на 16 карданных валов меньше, чем третья. На сколько карданных валов больше изготовила третья бригада, чем первая?
5. Хозяин участка планирует устроить в доме зимнее отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице. Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости покупки и установки газового и электрического отопления?

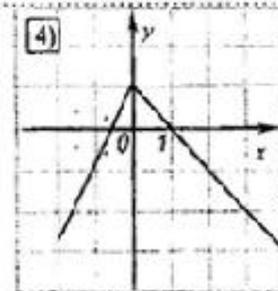
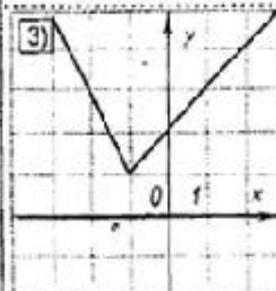
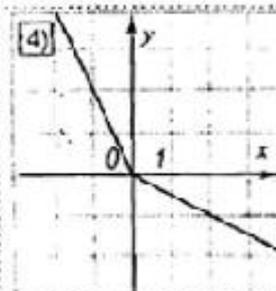
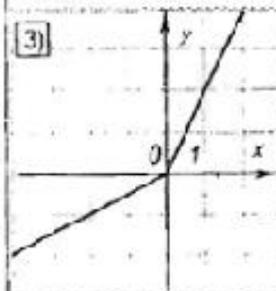
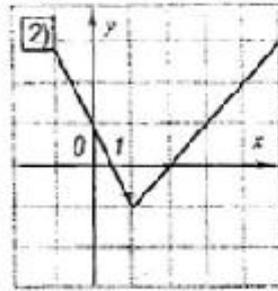
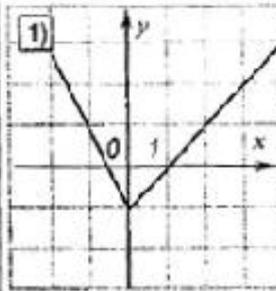
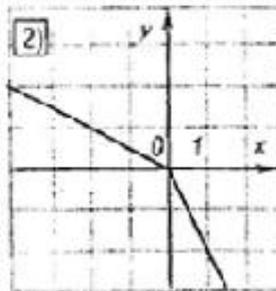
|                   | Нагреватель<br>(котел) | Прочее<br>оборудование<br>и монтаж | Сред. расход<br>газа /<br>сред. потребл.<br>мощность | Стоимость газа /<br>электроэнергии |
|-------------------|------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Газовое отопление | 24 тыс. руб.           | 18 280 руб.                        | 1,2 куб. м/ч   | 5,6 руб./куб. м                    |
| Электр.отопление  | 20 тыс. руб.           | 15 000 руб.                        | 5,6 кВт  | 3,8 руб./(кВт · ч )                |

## Функции. Графики функций

№ 1 Укажите график функции

а)  $y = \begin{cases} 2x, & \text{если } x \geq 0, \\ \frac{1}{2}x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

б)  $y = \begin{cases} x-2, & \text{если } x > 1, \\ 1-2x, & \text{если } x \leq 1 \end{cases}$

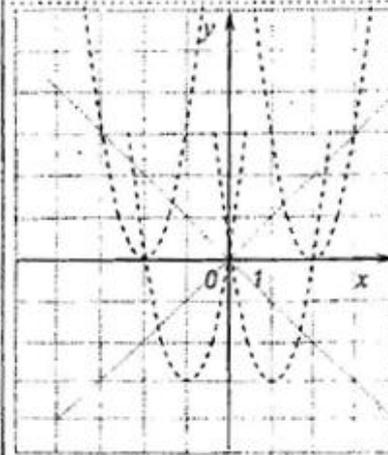
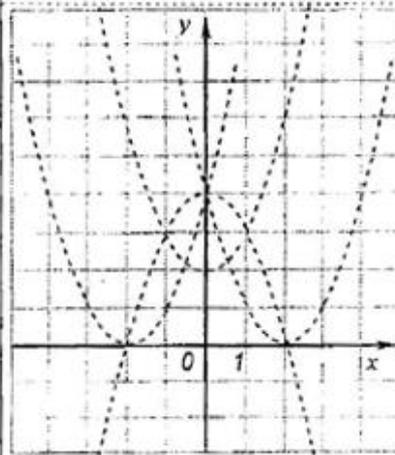
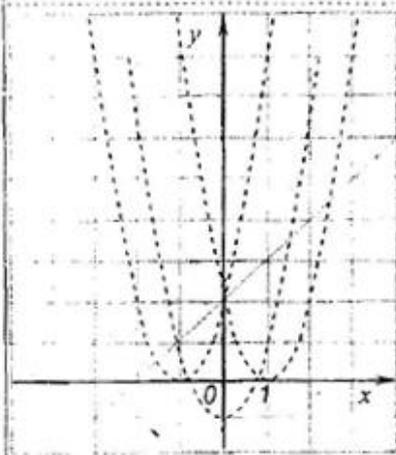


№ 2. Изобразите график функции, заданной формулой и выясните, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком две общие точки.

а)  $y = \begin{cases} 2x^2 - 1 & \text{при } -1 \leq x \leq 2, \\ 2 + x & \text{при } -3 \leq x < -1 \end{cases}$

б)  $y = \begin{cases} (x-2)^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ -x^2 + 4 & \text{при } -2 \leq x < 0 \end{cases}$

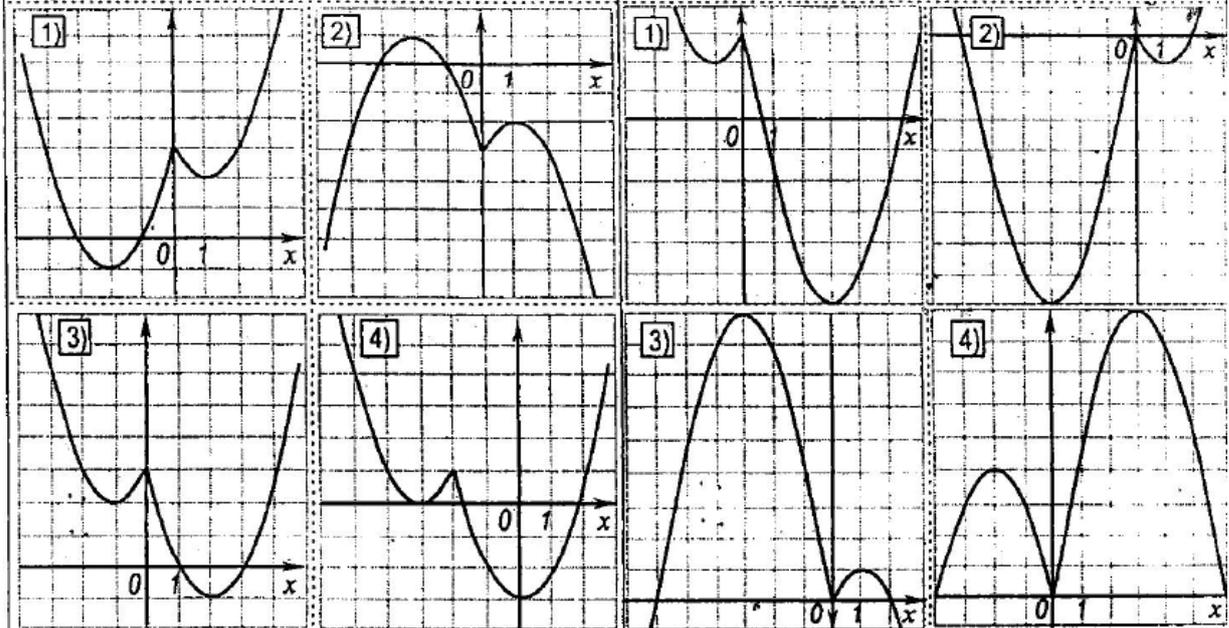
в)  $y = \begin{cases} -x & \text{при } x < 0, \\ 3(x-1)^2 - 3 & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$



№ 3 Укажите график функции:

а)  $y = x^2 - x + 3 - 3|x|$  и определите, при каких значениях  $a$  прямая  $y = a - 4$  имеет с графиком ровно три общие точки

б)  $y = x + 5|x| - x^2$  и определите, при каких значениях  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно три общие точки

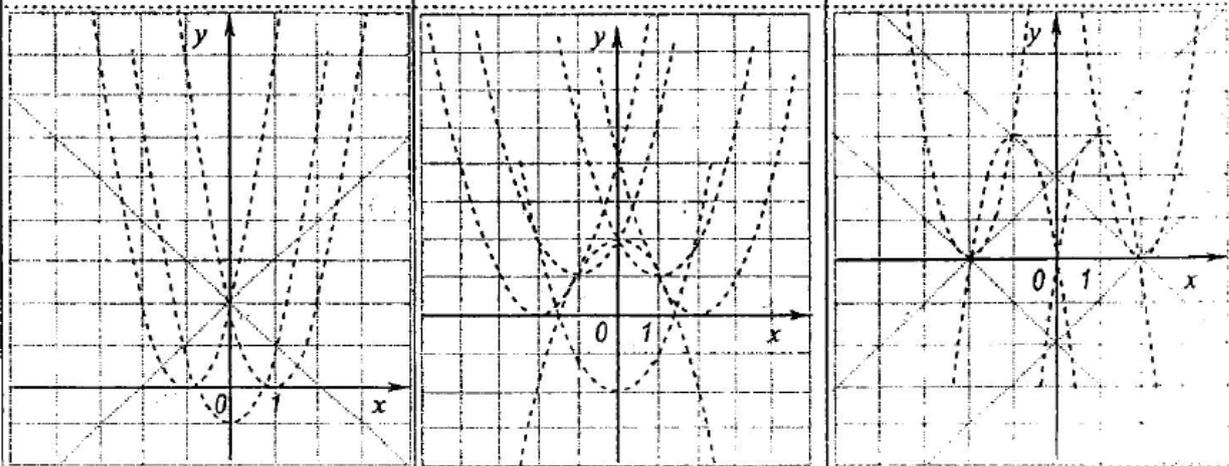


№ 4 Изобразите график функции, заданной формулой и выясните, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком три общие точки.

а)  $y = \begin{cases} 2(x-1)^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 2+x & \text{при } -3 \leq x < 0 \end{cases}$

б)  $y = \begin{cases} (x-1)^2 + 1 & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 2-x^2 & \text{при } -2 \leq x < 0 \end{cases}$

в)  $y = \begin{cases} -3x^2 - 6x & \text{при } -2 < x < 0, \\ -2-x & \text{при } x \leq -2, \\ -3(x-1)^2 + 3 & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$



## Числовые последовательности

1. Бригада маляров красит забор длиной 240 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 60 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.

2. Рабочие прокладывают тоннель длиной 500 метров, ежедневно увеличивая норму прокладки на одно и то же число метров. Известно, что за первый день рабочие проложили 3 метра тоннеля. Определите, сколько метров тоннеля

проложили рабочие в последний день, если вся работа была выполнена за 10 дней.

3. Васе надо решить 434 задачи. Ежедневно он решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Вася решил 5 задач. Определите, сколько задач решил Вася в последний день, если со всеми задачами он справился за 14 дней.

4. Турист идет из одного города в другой, каждый день проходя больше, чем в предыдущий день, на одно и то же расстояние. Известно, что за первый день турист прошел 10 километров. Определите, сколько километров прошел турист за третий день, если весь путь он прошел за 6 дней, а расстояние между городами составляет 120 километров.

5. Грузовик перевозит партию щебня массой 210 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 2 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено за девятый день, если вся работа была выполнена за 14 дней.

6. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние больше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в общей сложности 10 метров. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 150 метрам.

7. Вере надо подписать 640 открыток. Ежедневно она подписывает на одно и то же количество открыток больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Вера подписала 10 открыток. Определите, сколько открыток было подписано за четвертый день, если вся работа была выполнена за 16 дней.

8. Бизнесмен Бубликов получил в 2000 году прибыль в размере 5000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 300% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за 2003 год?

9. Компания «Альфа» начала инвестировать средства в перспективную отрасль в 2001 году, имея капитал в размере 5000 долларов. Каждый год, начиная с 2002 года, она получала прибыль, которая составляла 200% от капитала предыдущего года. А компания «Бета» начала инвестировать средства в другую отрасль в 2003 году, имея капитал в размере 10000 долларов, и, начиная с 2004 года, ежегодно получала прибыль, составляющую 400% от капитала предыдущего года. На сколько долларов капитал одной из компаний был больше капитала другой к концу 2006 года, если прибыль из оборота не изымалась?

### **Элементы статистики и теории вероятности**

1. Записан рост (в сантиметрах) пяти учащихся: 158, 166, 134, 130, 132. На сколько отличается среднее арифметическое этого набора чисел от его медианы?

2. Фирма «Вспышка» изготавливает фонарики. Вероятность того, что случайно выбранный фонарик из партии бракованный, равна 0,02. Какова веро-

ятность того, что два случайно выбранных из одной партии фонарика окажутся не бракованными?

3. Средний рост жителя города, в котором живет Даша, равен 170 см. Рост Даши 173 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Даша — самая высокая девушка в городе.
- 2) Обязательно найдется девушка ниже 170 см.
- 3) Обязательно найдется человек ростом менее 171 см.
- 4) Обязательно найдется человек ростом 167 см.

4. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,512. В 2010 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 477 девочек. На сколько частота рождения девочек в 2010 г. в этом регионе отличалась от вероятности этого события?

5. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

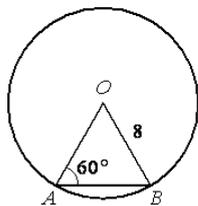
6. Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что стрелок первые 3 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.

7. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Параллелограмм», равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

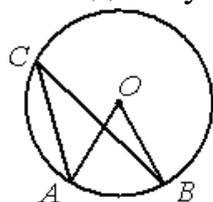
8. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 4 или 7.

## Решение геометрических задач

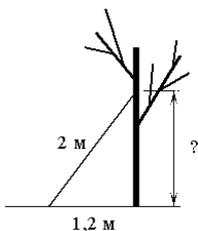
1. Найдите АВ



2. Найдите угол ACB, если угол AOB = 84°



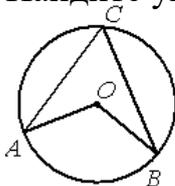
3. Найдите высоту дерева.



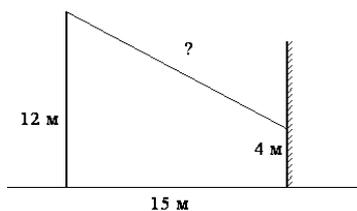
4. Найдите площадь равностороннего треугольника, отсекаемого от данного треугольника его средней линией, если площадь данного треугольника равна  $48\text{см}^2$ .

5. Периметр равностороннего треугольника ABC равен 24см. Найдите длину средней линии этого треугольника.

6. Найдите угол ACB, если угол AOB равен  $160^\circ$



7. Найдите длину ската.



8. Найдите площадь данного равностороннего треугольника, если площадь треугольника, отсекаемого от него средней линией, равна  $6\text{см}^2$ .

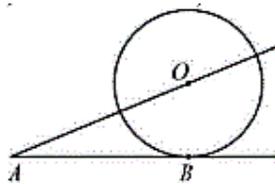
9. Средняя линия равностороннего треугольника ABC равна 8см. Найдите периметр этого треугольника.

10. Из квадрата со стороной 10см вырезан прямоугольник со сторонами 3см и 4см. Найдите площадь оставшейся части.

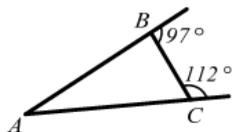
11. В треугольнике ABC угол B равен  $46^\circ$ , угол C равен  $71^\circ$ , BD – биссектриса. Найдите угол ADB.

12. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 16см, а один из углов треугольника равен  $45^\circ$ .

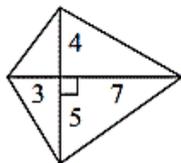
13. Найдите радиус окружности, если  $AB = 12\text{см}$ ,  $OA = 13\text{см}$ .



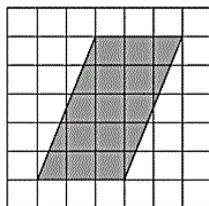
14. Найдите угол ВАС.



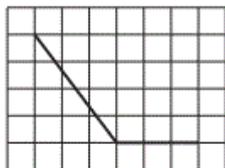
15. Найдите площадь четырёхугольника.



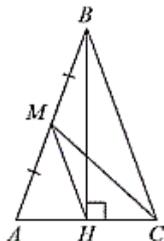
16. Найдите длину большей высоты параллелограмма.



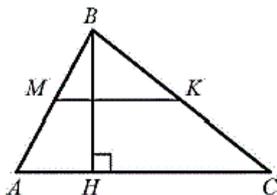
17. Найдите косинус угла.



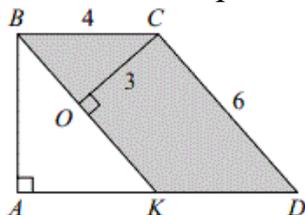
18. Найдите длину отрезка НМ, если  $AM=3$  см,  $АН=НС=2$ .



19. Найдите площадь треугольника ABC, если высота, проведённая к одной из его сторон равна 11, а средняя линия, параллельная этой стороне, равна 10



20. KBCD - параллелограмм. Найдите длину отрезка АВ.



**Приложение 1**  
**Состав преподавателей, участвующих в реализации программы**

| № | ФИО                    | Место работы, должность, ученое звание | Дата рождения | Реализуемые программы        | Наименование группы | Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное) |
|---|------------------------|--|---------------|------------------------------|---------------------|---|
|   | Акманова Зоя Сергеевна | Начальник ЦДП                          | 20.02.1975    | Подготовка к ОГЭ. Математика | МАТ-22-ПГ-9         | Высшее педагогическое (МГПИ, учитель математики и информатики)      |