

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Самарской области**

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 2 с. Приволжье муниципального района Приволжский**

**Самарской области**

**ГБОУ СОШ №2 с.Приволжье**

РАССМОТРЕНО

руководитель ШМО учителей естественно-научного цикла и гуманитарных наук

\_\_\_\_\_

Елакова М.И.

Протокол № 1 от «25» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_

Левина М.А.

Протокол № 1 от «25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор ГБОУ СОШ № 2 с. Приволжье

\_\_\_\_\_

Сергачева Л.Ю.

Приказ № 112/2-од от «25» августа 2023 г.



S=RU, O=ГБОУ СОШ №2 с.Приволжье, CN=Сергачева Лилия Юрьевна, E=school2\_prv@samara.edu.ru 00f4a897f9467376cf 2023.08.25 10:17:05+04'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА**

По математике

среднее общее образование (10-11 класс)

Многовариантные планиметрические задачи

Программа разработана на основе:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Об образовании в Российской Федерации"

Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования",

Шишин М.А. – учитель математики

**Пояснительная записка**

**Актуальность курса.** Элективный курс «Решение многовариантных задач по геометрии» разработан в рамках реализации концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования. При разработке данной программы учитывалось то, что элективный курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников на формирование у них новых видов исследовательской, познавательной и практической деятельности, которые не характерны для традиционных учебных курсов.

Курс геометрии обладает также чрезвычайно важным нравственным компонентом, поскольку именно геометрия дает представление о строго установленной истине, воспитывает потребность доказывать то, что утверждается в качестве истины. Таким образом, геометрическое образование является важнейшим элементом общей культуры.

Научиться решать задачи по геометрии значительно сложнее, чем по алгебре. Это связано с обилием различных типов геометрических задач и с многообразием приемов и методов их решения.

*Основная трудность при решении этих задач обычно возникает по следующим причинам:*

- планиметрический материал либо был плохо усвоен в основной школе, либо плохо сохранился в памяти;
- для решения задач нужно знать некоторые методы и приемы решения, которые либо не рассматриваются при изучении планиметрии, либо не отрабатываются;
- в «нетипичных» задачах, в которых представлены не самые знакомые конфигурации, надо уметь применять известные факты и решать базисные задачи, которые входят как составной элемент во многие задачи.

По данным статистической обработки результатов ЕГЭ, планиметрические задачи многовариантного решения вызывают трудности не только у слабых, но и у более подготовленных учащихся. Как правило, это задачи, при решении которых нужно применить небольшое число геометрических фактов из школьного курса в измененной ситуации, а вычисления не содержат длинных выкладок. Решая такую задачу, ученик должен в первую очередь проанализировать предложенную в задаче конфигурацию и увидеть те свойства, которые необходимы при решении.

Выходом из создавшегося положения может служить рассмотрение в рамках соответствующего элективного курса некоторых вопросов, которые достаточно часто встречаются в заданиях на экзаменах и которые вызывают затруднения. Ряд планиметрических задач из вариантов ЕГЭ имеют характерную особенность. В отличие от подавляющего большинства задач школьного учебника эти задачи содержат в условии некоторую неопределенность, которая позволяет трактовать условие неоднозначно. В результате удается построить несколько чертежей, удовлетворяющих условию задачи. Поэтому подобные задачи называют многовариантными. Перебор вариантов является частью решения задач такого типа. Отметим, что перебор может сократиться за счет дополнительной информации, указанной в условии задачи. Представленный курс «Решения многовариантных задач по геометрии» является практико-ориентированным и предназначен для учащихся 10 – 11 классов. Количество учебных часов – 17.

Основное содержание курса соответствует современным тенденциям развития школьного курса геометрии, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся. Данный курс дает возможность познакомиться с нестандартными способами решения планиметрических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации,

гибкость и независимость логического мышления. Поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике.

### **Цель курса:**

– совершенствование умений и навыков по решению сложных планиметрических задач с использованием перебора вариантов решения.

### **Задачи курса:**

- формировать и развивать у старшеклассников аналитическое, логическое и образное пространственное мышление при проектировании решения задачи;
- формировать опыт творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- формировать у учащихся умение перебирать варианты решения задачи и строить несколько чертежей, удовлетворяющих условию задачи;
- исследовать различные случаи неопределенности в условиях геометрических задач;
- научиться выделить дополнительные свойства геометрических фигур и их элементов;
- систематизировать многовариантные планиметрические задачи;
- подготовиться к решению планиметрических задач ЕГЭ;
- развивать коммуникативные и общеучебные навыки работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

**Структура курса** представляет собой пять логически законченных и содержательно взаимосвязанных тем, изучение которых обеспечит системность и практическую направленность знаний и умений учеников. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать дополнительные задания для учащихся различной степени подготовки. Все занятия направлены на расширение и углубление базового курса. Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников.

**Основной тип занятий – практикум.** Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: *лекционно-семинарски занятия, групповые, индивидуальные формы работы.* Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть – дома самостоятельно. Изучение данного курса заканчивается проведением итоговой контрольной работы.

## **Содержание программы курса**

### **Тема 1. Взаимное расположение линейных фигур (3 часа).**

Взаимное расположение различных точек на прямой. Взаимное расположение точки и отрезка, лежащих на одной прямой. Взаимное расположение прямой и точки вне прямой. Взаимное расположение прямой и двух точек вне прямой. Взаимное расположение точки и двух параллельных прямых.

### **Тема 2. Взаимное расположение прямолинейных фигур (3 часа).**

Взаимное расположение треугольников. Взаимное расположение многоугольников.

### **Тема 3. Взаимное расположение окружностей (3 часа).**

Расположение центров окружностей относительно общей касательной. Расположение центров окружностей относительно их общей точки касания. Расположение центров окружностей относительно общей хорды. Расположение центров окружностей относительно хорды большей окружности. Расположение точек касания окружности и прямой.

#### **Тема 4. Взаимное расположение элементов фигуры (3 часа).**

Выбор обозначений вершин многоугольника. Выбор линейного элемента. Выбор углового элемента. Выбор кругового элемента (дуги). Выбор плоской фигуры.

#### **Тема 5. Соответствие между множеством фигур и множеством их свойств (3 часа).**

Неопределенность между значением синуса (косинуса) угла и видом угла, интерпретация алгебраического решения. Задачи с параметрами.

### **Требования к уровню усвоения курса**

В результате изучения курса учащиеся **должны знать:**

- задача может иметь несколько вариантов решения;
- алгоритм решения многовариантных задач;
- ключевые теоремы, формулы курса планиметрии;
- свойства геометрических фигур и уметь применять их при решении планиметрических задач.

Учащиеся **должны уметь:**

- исследовать различные случаи неопределенности в условиях геометрических задач.
- строить чертежи к данным задач;
- находить все возможные варианты решения задачи;
- выделять дополнительные свойства геометрических фигур и их элементов;
- систематизировать многовариантные планиметрические задачи;
- точно и грамотно формулировать теоретическое обоснование решения.

Учащийся **должен владеть:**

- анализом и самоконтролем;
- приемами исследовательской деятельности;
- электронными средствами обучения, в том числе Интернет-ресурсами.

Изучение данного курса **дает учащимся возможность:**

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса планиметрии и стереометрии;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения геометрической задачи;
- овладеть умением перебирать варианты решения задачи и строить несколько чертежей, удовлетворяющих условию задачи;
- познакомиться и научиться использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- освоить основные приемы решения задач;
- систематизировать многовариантные планиметрические задачи;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- овладеть приемами исследовательской деятельности;
- подготовиться к решению планиметрических задач ЕГЭ.

## Учебно-тематический план

| № | Название раздела, темы                                      | Количество часов |       |        | Форма проведения | Образовательный продукт |
|---|---|------------------|-------|--------|------------------|-------------------------|
|   |   | Всего            | Теор. | Практ. |                  |                         |
|   | Взаимное расположение линейных фигур                        | 3                | 1     | 2      | Практикум        | Решение домашних задач  |
|   | Взаимное расположение прямолинейных фигур                   | 3                | 1     | 2      | Практикум        | Решение домашних задач  |
|   | Взаимное расположение окружностей                           | 3                | 1     | 2      | Практикум        | Решение домашних задач  |
|   | Взаимное расположение элементов фигур                       | 3                | 1     | 2      | Практикум        | Решение домашних задач  |
|   | Соответствие между множеством фигур и множеством их свойств | 3                | 1     | 2      | Практикум        | Решение домашних задач  |
|   | Итоговая контрольная работа                                 | 2                |       |        |                  |                         |

### Методическое обеспечение

Неопределенность между значением синуса (косинуса) угла и видом угла интерпретация алгебраического решения. Задачи с параметрами.

В процессе изучения материала используются как традиционные формы обучения, так и самообразование, саморазвитие учащихся посредством самостоятельной работы с информационным и методическим материалом.

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части, в зависимости от целесообразности.

Основные **формы проведения занятий**: лекция, практическое занятие, исследование. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, контролируя и направляя работу учащихся.

Предполагаются следующие **формы организации обучения**: индивидуальная, групповая, коллективная, самообучение.

**Технологии обучения**: информационные, исследовательские. Занятия носят проблемный характер. Предполагаются ответы на вопросы в процессе дискуссии.

**Формы контроля**: проверка задач для самостоятельного решения, тестирование, зачеты, контрольные работы, исследования. Заключительный контролируемый блок предполагает защиту и обсуждение творческих работ, а также выходное анкетирование слушателей курса.

Программа элективного курса предполагает, как теоретические, так и практические занятия.

## Система оценки достижений учащихся

В технологии проведения занятий присутствует элемент самопроверки, взаимопроверки, который предоставляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен изученный материал. Результаты тестирования легко проверяются с помощью современных технологий. Самостоятельные, контрольные, зачетные работы проверяются учителем.

### **Возможные критерии оценок:**

Критерии при выставлении оценок могут быть следующими:

Оценка **«отлично»** – учащийся демонстрирует сознательное и ответственное отношение, сопровождающее интересом к учению; учащийся освоил теоретический материал курса, получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными и домашними заданиями учащийся продемонстрировал умение работать самостоятельно, творчески.

Оценка **«хорошо»** – учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что может справиться со стандартными заданиями; наблюдаются определенные положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и о возрастании общих умений учащихся.

Оценка **«удовлетворительно»** – учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.

## Приложение 1. Банк многовариантных задач.

### Медианы треугольника

1. (2010) Медиана  $BM$  треугольника  $ABC$  равна его высоте  $AH$ . Найдите угол  $MBC$ .

Ответ:  $30^\circ$  или  $150^\circ$ .

### Высоты треугольника

2. (2010) Высоты треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $H$ . Известно, что  $CH = AB$ . Найдите угол  $ACB$ .

Ответ:  $45^\circ$  или  $135^\circ$ .

3. (2010) Точки  $A_1, A_2, A_3$  — основания высот треугольника  $ABC$ . Углы треугольника равны  $90^\circ, 60^\circ$  и  $30^\circ$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ .

Ответ: 45, 75, 60 или 135, 15, 30 или 120, 15, 45 или 105, 30, 45.

4. (2010) Точки  $D$  и  $E$  – основания высот непрямоугольного треугольника  $ABC$ , проведенных из вершин  $A$  и  $C$  соответственно. Известно, что  $\frac{DE}{AC} = k$ ,  $AB = b$  и  $BC = a$ . Найдите сторону  $AC$ .

Ответ:  $\sqrt{a^2 + b^2 - 2abk}$  или  $\sqrt{a^2 + b^2 + 2abk}$

### Угол и окружность

5. (2010) На стороне  $AC$  угла  $ACB$ , равного  $45^\circ$ , взята такая точка  $D$ , что  $CD = AD = 2$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A$  и  $D$  и касающейся прямой  $BC$ .

Ответ: 2 или .25

6. (2010) На стороне  $BA$  угла  $ABC$ , равного  $30^\circ$ , взята такая точка  $D$ , что  $AD = 2$  и  $BD = 1$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A, D$  и касающейся прямой  $BC$ .

Ответ: 1 или 7.

7. (2010) Прямая отсекает от сторон прямого угла отрезки 3 и 4. Найдите радиус окружности, касающейся этой прямой и сторон угла.

Ответ: 1 или 6.

8. (2010) Прямая отсекает от сторон прямого угла отрезки 5 и 12. Найдите радиус окружности, касающейся этой прямой и сторон угла.

Ответ: 2 или 15.

### Треугольник и окружность

9. (2010) Около треугольника  $ABC$  описана окружность с центром  $O$ , угол  $AOC$  равен  $60^\circ$ . В треугольнике  $ABC$  вписана окружность с центром  $M$ . Найдите угол  $AMC$ .

Ответ:  $105^\circ$  или  $165^\circ$ .

10. (2010) Треугольник  $ABC$  вписан в окружность радиуса 12. Известно, что  $AB = 6$  и  $BC = 4$ . Найдите  $AC$ .

Ответ:  $\sqrt{35} \pm \sqrt{15}$ .

11. (2010) В треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $BM$  и  $CN$ ,  $O$  — центр вписанной окружности. Известно, что  $BC = 24$ ,  $MN = 12$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $BOC$ .

Ответ:  $8\sqrt{3}$  или 24.

12. (2010) Высоты треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $H$ . Известно, что отрезок  $CH$  равен радиусу окружности, описанной около треугольника. Найдите угол  $ACB$ .

Ответ:  $60^\circ$  или  $120^\circ$ .

13. (2010) Вершина равнобедренного треугольника с боковой стороной 5 и основанием 6 служит центром данной окружности радиуса 2. Найдите радиус окружности, касающейся данной и проходящей через концы основания треугольника.

Ответ:  $\frac{13}{4}$  или  $\frac{15}{4}$ .

14. (2010) Вершина равнобедренного треугольника с боковой стороной 5 и основанием 8 служит центром данной окружности радиуса 2. Найдите радиус окружности, касающейся данной и проходящей через концы основания треугольника.

Ответ:  $\frac{17}{2}$  или  $\frac{41}{10}$ .

### Четырехугольники

15. (2010) В прямоугольнике  $ABCD$   $AB = 2$ ,  $BC = \sqrt{3}$ . Точка  $E$  на прямой  $AB$  выбрана так, что  $\angle AED = \angle DEC$ . Найдите  $AE$ .

Ответ: 1 или 3.

16. (2010) В трапеции  $ABCD$  известны боковые стороны  $AB = 27$ ,  $CD = 28$  и верхнее основание  $BC = 5$ . Известно, что  $\cos BCD = -\frac{2}{7}$ . Найдите  $AC$ .

Ответ: 28 или  $2\sqrt{181}$ .

17. (2010) Основания трапеции равны  $a$  и  $b$ . Прямая, параллельная основаниям, разбивает трапецию на две трапеции, площади которых относятся как 2:3. Найдите длину отрезка этой прямой, заключенного внутри трапеции.

Ответ:  $\sqrt{\frac{2a^2+3b^2}{5}}$  или  $\sqrt{\frac{3a^2+2b^2}{5}}$ .

**18.** (2010) Диагонали  $AC$  и  $BD$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ . Найдите площадь трапеции, если площадь треугольника  $AED$  равна 9, а точка  $E$  делит одну из диагоналей в отношении 1:3.

*Ответ:* 16; 48; 144.

#### **Трапеция и окружность**

**19.** (2010) Трапеция с основаниями 14 и 40 вписана в окружность радиуса 25. Найдите высоту

*Ответ:* 39 или 9.

#### **Непересекающиеся окружности**

**20.** Найдите длину отрезка общей касательной к двум окружностям, заключенного между точками касания, если радиусы окружностей равны 23 и 7, а расстояние между центрами окружностей равно 34.

*Ответ:* 30 или 16.

#### **Касающиеся окружности**

**21.** (2010) Окружности радиусов 4 и 9 касаются внешним образом, лежат по одну сторону от некоторой прямой и касаются этой прямой. Найдите радиус окружности, касающейся каждой из двух данных и той же прямой.

*Ответ:* 1,44 или 36.

#### **Пересекающиеся окружности**

**22.** (2010) Окружности радиусов 10 и 17 пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите расстояние между центрами окружностей, если  $AB = 16$ .

*Ответ:* 21 или 9.