

Министерство обороны Российской Федерации  
Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение  
«Оренбургское президентское кадетское училище»

РЕКОМЕНДОВАНО

решением Педагогического совета  
№ 1 «25» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника училища  
(по учебной работе)  
А.В. Ведерников  
«25» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»  
(геометрия)

ДЛЯ 9 КЛАССА  
на 2020/2021 учебный год

Составитель программы:

преподаватель отдельной дисциплины (математика, информатика и ИКТ),  
высшей квалификационной категории  
М.В. Денисова

Оренбург 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
Содержание учебного предмета .....	6
Тематическое планирование .....	9
Приложение 1. Список литературы.....	11
Приложение 2. Оценочные материалы рабочей программы.....	13

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

В ходе преподавания геометрии в 9 классе, работы над формированием у обучающихся перечисленных в программе знаний и умений следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;

решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;

исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;

ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;

поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

### **Личностные, метапредметные, предметные результаты усвоения учебного предмета.**

ФГОС устанавливает требования к трем группам результатов освоения обучающимися основной образовательной программы ООО:

*Личностным:*

- Формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию;
- Формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовность и способность вести диалог, достигать в нем взаимопонимания;

- Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, учебной, творческой деятельности.

*Метапредметным:*

- Самостоятельно определять цели обучения, и пути их достижения;
- Умение соотносить свои действия с планируемым результатом, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- Владеть основами самоконтроля и самооценки;
- Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения;

*Предметным:*

- Владение геометрическими понятиями;
- Владение основными математическими умениями (составлять формулы и проводить по ним вычисления, решать текстовые задачи, использование метода координат на плоскости для решения задач; вычислять геометрические величины, применять изученные свойства фигур и отношений между ними; изображать плоские и пространственные геометрические фигуры и их конфигурации; читать геометрические чертежи);
- Применение приобретенных знаний и умений для решения практических задач

***В результате изучения курса геометрии 9 класса обучающиеся должны:***

**знать/понимать**

- основные понятия и определения геометрических фигур по программе;
- формулировки основных теорем и их следствий;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

**уметь**

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;

- распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их;
- в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), в том числе: для углов от  $0$  до  $180^\circ$  определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, идеи симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;
- решения геометрических задач с использованием тригонометрии
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

В курсе геометрии 9 класса кадеты учатся выполнять действия над векторами как направленными отрезками, что важно для применения векторов в физике; знакомятся с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач; у них развивается умение применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач; расширяется знание кадет о многоугольниках; рассматриваются понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления; знакомятся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, с взаимоотношениями наложений и движений; обучающимся даётся более глубокое представление о системе аксиом планиметрии и аксиоматическом методе; даётся начальное представление о телах и

поверхностях в пространстве; знакомятся обучающиеся с основными формулами для вычисления площадей; поверхностей и объемов тел.

*Обучение в Президентском кадетском училище предполагает необходимость обеспечения военно-профессиональной направленности математического образования, что отражается в использовании интегрированного подхода в обучении.*

*Для достижения планируемых результатов необходимо рационально реализовывать в урочное и внеурочное время дифференцированный и индивидуальный подход к кадетам. В 9 классе планируется увеличить удельный вес самостоятельной работы кадет с заданиями Открытого банка по математике ФИПИ и другими интернет - источниками, с целью подготовки к успешной сдаче ОГЭ по математике.*

## **II. Содержание учебного предмета**

Содержание учебного материала по геометрии в 9 классе состоит из 6 новых тем.

### **Тема 1. Векторы (8 часов).**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач.

Цель: научить обучающихся выполнять действия над векторами, как направленными отрезками, что важно для применения векторов в физике; познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач.

Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число).

### **Тема 2. Метод координат (11 часов).**

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Координаты середины отрезка, формула нахождения расстояния между двумя точками. Уравнения окружности и прямой.

Цель: научить обучающихся применять формулы для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дать представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

### **Тема 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника Скалярное произведение векторов (13 часов)**

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

Цель: развить умение обучающихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

Синус и косинус любого угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников.

Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение для векторов на косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач.

Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

*Учебный материал данной темы удачно можно связать с задачами военной тематики: топография, измерения на местности.*

### **Тема 4. Длина окружности и площадь круга (9 часов)**

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

Цель: расширить знание обучающихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления.

В начале темы дается определение правильного многоугольника, и рассматриваются теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного 2 $l$ -угольника, если дан правильный  $l$ -угольник.

Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь — к площади круга, ограниченного окружностью.

### **Тема 5. Движения (5 часов)**

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

Цель: познакомить обучающихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, с взаимоотношениями наложений и движений.

Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движения основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффектных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач.

Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и наоборот.

### **Тема 6. Начальные сведения из стереометрии (6 часов)**

Стереометрия. Многогранники. Призма. Пирамида. Объем тела. Цилиндр. Конус. Сфера. Шар.



### III. Тематическое планирование

Наименование темы	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности обучающихся	Форма контроля
Повторение курса геометрии за 8 класс	8 ч.	Решение задач с применением теоретических знаний за курс 8 класса.	
<b>Тема 1. Векторы</b>	8 ч.	<p><b>Знать:</b> Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Правила треугольника и параллелограмма. Средняя линия трапеции и её свойство.</p> <p><b>Уметь:</b> строить векторы, строить вектор, равный сумме, разности других векторов, произведению вектора на число, применять векторы к решению различных геометрических задач.</p>	<p>Самостоятельные и проверочные работы.</p> <p><b>Контрольная работа №1 «Векторы»</b></p>
<b>Тема 2. Метод координат</b>	11 ч.	<p><b>Знать:</b> правила действий над векторами с заданными координатами (суммы, разности, произведения вектора на число); формулы координат вектора через координаты его начала и конца, координаты середины отрезка; формулу длины вектора по его координатам; формулу нахождения расстояния между двумя точками через их координаты; уравнения окружности и прямой.</p> <p><b>Уметь:</b> решать простейшие геометрические задачи, пользуясь указанными формулами</p>	<p>Самостоятельные и проверочные работы.</p> <p><b>Контрольная работа №2 «Метод координат»</b></p>
<b>Тема 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.</b>	13 ч.	<p><b>Знать:</b> определения синуса, косинуса и тангенса углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>, формулы для вычисления координат точки, основное тригонометрическое тождество; формулировки теоремы синусов, теоремы косинусов, теореме о нахождении площади треугольника, определение скалярного произведения и формулу в координатах.</p> <p><b>Уметь:</b> определять значения тригонометрических функций для углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math> по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них; решать задачи на вычисление площади треугольника; решать треугольники по двум сторонам и углу между ними; по стороне и прилежащим к ней углам; по трем сторонам; выполнять чертеж по условию задачи, применять теоремы синусов и косинусов при выполнении измерительных работ на местности; находить углы между векторами, используя формулу скалярного произведения в координатах.</p>	<p>Самостоятельные и проверочные работы.</p> <p><b>Контрольная работа №3 «Соотношения между сторонами и углами треугольника»</b></p>

<p><b>Тема 4. Длина окружности и площадь круга.</b></p>	<p>9 ч.</p>	<p><b>Знать:</b> определение правильного многоугольника, формулу для вычисления угла правильного <math>n</math>-угольника; теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в него; формулы площади, стороны правильного многоугольника, радиуса вписанной окружности; формулы длины окружности и ее дуги; формулы площади круга и кругового сектора.</p> <p><b>Уметь:</b> строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки; решать задачи на применение формулы для вычисления площади, стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной окружности; находить площадь круга и кругового сектора, длину окружности и её дуги.</p>	<p>Самостоятельные и проверочные работы.</p> <p><b>Контрольная работа №4 «Длина окружности. Площадь круга»</b></p>
<p><b>Тема 5. Движения.</b></p>	<p>5 ч.</p>	<p><b>Знать:</b> осевую и центральную симметрию, параллельный перенос, поворот; свойства движений.</p> <p><b>Уметь:</b> распознавать по чертежам, осуществлять преобразования фигур с помощью осевой и центральной симметрии, параллельного переноса, поворота; применять свойства движения при решении задач; выполнять построение движений с помощью циркуля и линейки; осуществлять преобразования фигур.</p>	<p><b>Контрольная работа №5 «Движения»</b></p>
<p><b>Тема 6. Начальные сведения из стереометрии</b></p>	<p>6 ч.</p>	<p><b>Знать:</b> определения стереометрии, стереометрических фигур, изучаемых в данной теме и их свойства.</p> <p><b>Уметь:</b> изображать стереометрические фигуры и их элементы; применять свойства стереометрических фигур при решении задач.</p>	
<p><b>Повторение курса геометрии за 9 класс</b></p>	<p>8 ч.</p>	<p>Решение задач с применением теоретических знаний за курс 7-9 классов.</p>	<p>Итоговая контрольная работа в форме ОГЭ</p>

### Список литературы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 31 декабря 2015 года № 1577.
2. Примерные программы основного общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения.) - М.: Просвещение, 2010.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. N 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
4. Концепция математического образования, распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506 – р г. Москва
5. Примерная программа общеобразовательных учреждений по геометрии 7–9 классы, к учебному комплексу для 7-9 классов (авторы Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др., составитель Т.А. Бурмистрова . – М: «Просвещение», 2008 – М.: «Просвещение», 2012. – с. 19-21).
6. Геометрия: учеб, для 7-9 кл. / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др.]. - М.: Просвещение, 2015.
7. Изучение геометрии в 7, 8, 9 классах: метод, рекомендации: кн. для учителя / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др.]. - М.: Просвещение, 2012.
8. А.П. Ершова, В.В. Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2017.
9. Гусев В. А. Геометрия: дидакт. материалы для 9 кл. / В. А. Гусев, А. И. Медяник. - М.: Просвещение, 2009.

10. Зив Б. Г. Геометрия: дидакт. материалы для 9 кл. / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. - М.: Просвещение, 2009.

11. Геометрия. Задачи на готовых чертежах для VII-IX классов / Э.Н. Балаян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012.

**Оценочные материалы рабочей программы**

**Оценка письменных контрольных работ кадет.**

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена на 85%-100% (задание считается выполненным, если получен правильный ответ и имеются необходимые обоснования решения);
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена на 85%-100%, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
- работа выполнена более чем на 75% (задание считается выполненным, если получен правильный ответ и имеются необходимые обоснования решения).

**Отметка «3»** ставится, если:

- работа выполнена на 55%-75% (задание считается выполненным, если получен правильный ответ и имеются необходимые обоснования решения).

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что кадет не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1»** ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у кадеты обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## Спецификация контрольных измерительных материалов

### по математике в 9 классах по теме «Векторы»

На выполнение работы отводится **45** минут, примерное время проведения работы – октябрь.

Каждый вариант состоит из 5 заданий, различающихся уровнем сложности.

Задания считаются выполненными, если записано верное решение и правильный ответ.

#### Обобщенный план контрольной работы

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности (Б,П,В)
1.	Уметь выполнять алгебраические действия с векторами	Б
2.	Уметь выполнять геометрические действия с векторами	Б
3.	Уметь применять полученные знания и умения при решении практических задач	Б
4.	Уметь применять полученные знания и умения при решении задач по теме Средняя линия трапеции	П
5.	Уметь применять полученные знания и умения при решении задач на выражение векторов по двум неколлинеарным векторам	В

### Контрольная работа №1 «Векторы». Вариант 1.

1. Пользуясь, правилом многоугольника, упростите выражение:

а)  $(\vec{MK} + \vec{KO} - \vec{NO}) + (\vec{ND} - \vec{PD})$

б)  $\frac{3}{7}\vec{BC} - \frac{1}{14}\vec{AB} - \frac{3}{7}\vec{AC}$

2. Начертите два неколлинеарных вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Постройте векторы, равные:

а)  $\frac{1}{2}\vec{a} + 3\vec{b}$ ;      б)  $2\vec{b} - \vec{a}$ .

3. На стороне BC ромба ABCD лежит точка K так, что  $BK=KC$ , O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы  $\vec{AO}$ ,  $\vec{AK}$ ,  $\vec{KD}$  через векторы  $\vec{a}=\vec{AB}$  и  $\vec{b}=\vec{AD}$ .

4. В равнобедренной трапеции высота делит большее основание на отрезки, равные 5 и 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

5\*. В треугольнике ABC O – точка пересечения медиан. Выразите вектор  $\vec{AO}$  через векторы  $\vec{a}=\vec{AB}$  и  $\vec{b}=\vec{AC}$ .

### Контрольная работа №1 «Векторы». Вариант 2.

1. Пользуясь, правилом многоугольника, упростите выражение:

а)  $(\vec{SK} + \vec{AS} + \vec{KD}) - (\vec{VP} + \vec{PD})$       б)  $\frac{2}{9}\vec{CD} - \frac{1}{3}\vec{CB} - \frac{2}{9}\vec{AD} + \frac{1}{3}\vec{AB}$

2. Начертите два неколлинеарных вектора  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ . Постройте векторы, равные:

а)  $\frac{1}{3}\vec{m} + 2\vec{n}$ ;      б)  $3\vec{n} - \vec{m}$ .

3. На стороне CD квадрата ABCD лежит точка P так, что  $CP=PD$ , O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы  $\vec{BO}$ ,  $\vec{BP}$ ,  $\vec{PA}$  через векторы  $\vec{x}=\vec{BA}$  и  $\vec{y}=\vec{BC}$ .

4. В равнобедренной трапеции один из углов равен  $60^\circ$ , боковая сторона равна 8 см, а меньшее основание 7 см. Найдите среднюю линию трапеции.

5. В треугольнике MNK O – точка пересечения медиан,  $\vec{MN}=\vec{x}$ ;  $\vec{MK}=\vec{y}$ ,  $\vec{MO}=k \cdot (\vec{x} + \vec{y})$ . Найдите число k.

**Спецификация контрольных измерительных материалов  
по математике в 9 классах по теме «Метод координат»**

На выполнение работы отводится **45** минут, примерное время проведения работы – декабрь.

Каждый вариант состоит из 4заданий, различающихся уровнем сложности.

Задания считаются выполненными, если записано верное решение и правильный ответ.

**Обобщенный план контрольной работы**

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности (Б,П,В)
1.	Уметь применять полученные знания и умения при решении задач на выражение векторов по двум неколлинеарным векторам	Б
2.	Уметь применять полученные знания в составлении уравнения окружности.	Б
3.	Уметь применять полученные знания и умения при решении практических задач	П
4.	Уметь применять полученные знания и умения при решении практических задач	В



**Контрольная работа №2**  
**«Метод координат»**  
**Вариант I**

1. Найдите координаты и длину вектора  $\vec{a}$ , если  $\vec{a} = \frac{1}{3}\vec{m} - \vec{n}$ ,  
 $\vec{m}\{-3; 6\}, \vec{n}\{2; -2\}$ .

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке  $A(-3; 2)$ ,  
проходящей через точку  $B(0; -2)$ .

3. Треугольник  $MNK$  задан координатами своих вершин:  $M(-6; 1), N(2; 4), K(2; -2)$ .

а) Докажите, что  $\square MNK$  – равнобедренный.

б) Найдите высоту, проведенную из вершины  $M$ .

4\*. Найдите координаты точки  $N$ , лежащей на оси абсцисс и равноудаленной от точек  $P(-1; 3)$  и  $K(0; 2)$ .

**Контрольная работа №2**  
**«Метод координат»**  
**Вариант II**

1. Найдите координаты и длину вектора  $\vec{b}$ , если  $\vec{b} = \frac{1}{2}\vec{c} - \vec{d}$ ,  
 $\vec{c}\{6; -2\}, \vec{d}\{1; -2\}$ .

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке  $C(2; 1)$ , проходящей  
через точку  $D(5; 5)$ .

3. Треугольник  $CDE$  задан координатами своих вершин:  $C(2; 2), D(6; 5), E(5; -2)$ .

а) Докажите, что  $\square CDE$  – равнобедренный.

б) Найдите биссектрису, проведенную из вершины  $C$ .

4\*. Найдите координаты точки  $A$ , лежащей на оси ординат и равноудаленной от точек  $B(1; -3)$  и  $C(2; 0)$ .

**Спецификация контрольных измерительных материалов**  
**по математике в 9 классах по теме**  
**«Соотношения между сторонами и углами треугольника»**

На выполнение работы отводится **45** минут, примерное время проведения работы – февраль.

Каждый вариант состоит из 7 заданий, различающихся уровнем сложности.

Задания считаются выполненными, если записано верное решение и правильный ответ.

**Обобщенный план контрольной работы**

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности (Б,П,В)
1.	Уметь применять полученные знания и умения при нахождении площадей фигур	Б
2.	Уметь применять полученные знания и умения теоремы косинусов при решении задач	Б
3.	Уметь применять полученные знания и умения при нахождении элементов	Б
4.	Уметь решать системы неравенств с одной переменной	Б
5.	Уметь применять знания при решении неравенств, содержащих параметр	В

**Контрольная работа №3**  
**«Соотношения между сторонами и углами треугольника»**  
**Вариант 1**

- 1) Найти площадь треугольника ABC, если  $AC=9$ ,  $AB=11\sqrt{2}$ , внешний угол при вершине A равен  $135^\circ$ .
- 2) В равнобедренном треугольнике ABC ( $BC=AB$ ) угол A равен  $15^\circ$  и  $AC=4\sqrt{2}$ . Найти диаметр окружности, описанной около треугольника ABC.
- 3) В треугольнике длины двух сторон равны  $5\sqrt{3}$  см и 8 см, угол между ними  $30^\circ$ . Найти длину третьей стороны.
- 4) Даны вершины треугольника ABC: A(2;-1), B(5;3), C(7;11). Найти значение  $\cos B$ .
- 5) Угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $45^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{m} = 2\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{n} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ .
- 6) В параллелограмме ABCD даны стороны  $AB=4$ ,  $AD=5\sqrt{2}$  и угол A равен  $45^\circ$ . Найти диагонали параллелограмма и его площадь.
- 7) Медианы треугольника ABC, проведенные из вершин B и C, пересекаются под прямым углом. Найти длину стороны BC, если длина медианы треугольника, проведенной из вершины A, равна 18 см.

**Контрольная работа №3**  
**«Соотношения между сторонами и углами треугольника»**  
**Вариант 2**

- 1) Найти площадь треугольника ABC, если  $AB=7$ ,  $BC=12\sqrt{2}$ , внешний угол при вершине B равен  $150^\circ$ .
- 2) В равнобедренном треугольнике ABC ( $BC=AB$ ) угол A равен  $30^\circ$  и  $AC=7\sqrt{3}$ . Найти диаметр окружности, описанной около треугольника ABC.
- 3) В треугольнике длины двух сторон равны  $5\sqrt{2}$  см и 8 см, угол между ними  $45^\circ$ . Найти длину третьей стороны.
- 4) Даны вершины треугольника ABC: A(2;-1), B(5;3), C(7;11). Найти значение  $\cos C$ .

5) Угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $135^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4\sqrt{2}$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{m} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$  и  $\vec{n} = \vec{a} + 2\vec{b}$ .

6) В параллелограмме ABCD даны стороны  $AB=8$ ,  $AD=3\sqrt{3}$  и угол A равен  $60^\circ$ . Найти диагонали параллелограмма и его площадь.

7) Медианы треугольника ABC, проведенные из вершин B и A, пересекаются под прямым углом. Найти длину стороны AB, если длина медианы треугольника, проведенной из вершины C, равна 24 см.

## Спецификация контрольных измерительных материалов по математике в 9 классах по теме «Длина окружности. Площадь круга»

На выполнение работы отводится **45** минут, примерное время проведения работы – март.

Каждый вариант состоит из 4 заданий, различающихся уровнем сложности.

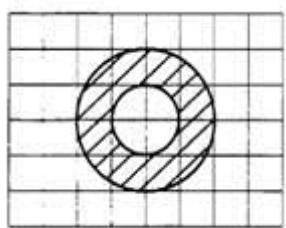
Задания считаются выполненными, если записано верное решение и правильный ответ.

### Обобщенный план контрольной работы

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности (Б,П,В)
1.	Уметь решать задачи на применение формул $P$ и $S$ правильных многоугольников	Б
2.	Уметь решать задачи на нахождение площади кругового сектора	Б
3.	Уметь решать задачи на нахождение длины окружности и площади круга	П
4.	Уметь решать задачи на нахождение площади фигуры на рисунке	В

**Контрольная работа №4**  
**«Длина окружности. Площадь круга»**  
**1 вариант**

1. Периметр правильного шестиугольника, вписанного в окружность, равен 48 м. Найдите сторону квадрата, вписанного в ту же окружность.
2. Найдите длину окружности, если площадь вписанного в нее правильного шестиугольника равна  $72\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.
3. Найдите площадь кругового сектора, если градусная мера его дуги равна  $120^\circ$ , а радиус круга равен 12 см.
4. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



Размер клетки  $1 \times 1$  см.

**Контрольная работа №4**  
**«Длина окружности. Площадь круга»**  
**Вариант 2.**

1. Периметр правильного пятиугольника, вписанного в окружность, равен 6 дм. Найдите сторону правильного треугольника, вписанного в ту же окружность.
2. Площадь кольца, ограниченного двумя окружностями с общим центром, равна  $45\pi$  м<sup>2</sup>, а радиус меньшей окружности равен 3 м. Найдите радиус большей окружности.
3. Найдите площадь фигуры, ограниченной дугой окружности и стягивающей ее хордой, если длина хорды равна 2 см, а диаметр окружности равен 4 см.
4. Найдите площадь круга, вписанного в равнобедренный треугольник с боковой стороной 10 см и углом  $120^\circ$ , лежащим против основания.

## Спецификация контрольных измерительных материалов

по математике в 9 классах по теме «Движение».

На выполнение работы отводится **45** минут, примерное время проведения работы – апрель.

Каждый вариант состоит из 4 заданий, различающихся уровнем сложности.

Задания считаются выполненными, если записано верное решение и правильный ответ.

### Обобщенный план контрольной работы

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности (Б,П,В)
1.	Уметь выполнять построение симметричных фигур	Б
2.	Уметь выполнять построение фигур при параллельном переносе.	Б
3.	Уметь выполнять построение фигур при повороте на угол $\alpha$ .	Б
4.	Уметь применять знания при решении задач на доказательство	В

## Контрольная работа №5 на тему: «Движение».

### 1 вариант

1. Дан прямоугольник ABCD. Постройте фигуру, на которую отображается этот прямоугольник:
  - а) при центральной симметрии с центром A;
  - б) при осевой симметрии с осью AD.
2. Дан квадрат ABCD, O - точка пересечения диагоналей. Постройте фигуру, которая получается из этого квадрата при параллельном переносе на вектор AO.
3. Дан треугольник ABC. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на  $90^\circ$  по часовой стрелке вокруг точки C.
4. Дано: A(-2; 4), B(3; 1), C(-3; -4). Постройте треугольник A1B1C1, симметричный треугольнику ABC относительно точки O(0;0). Укажите координаты точек A1, B1 и C1. Докажите, что прямые AC и C1A1 параллельны.

## Контрольная работа №5 на тему: «Движение».

### 2 вариант

1. Дан прямоугольник ABCD. Постройте фигуру, на которую отображается этот прямоугольник:
  - а) при центральной симметрии с центром C;
  - б) при осевой симметрии с осью BC.
2. Дан квадрат ABCD, O - точка пересечения диагоналей. Постройте фигуру, которая получается из этого квадрата при параллельном переносе на вектор OC.
3. Дан треугольник MNK. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на  $90^\circ$  против часовой стрелки вокруг точки M.
4. Дано: A(-3; 4), B(5; 6), C(1; -1). Постройте треугольник A1B1C1, симметричный треугольнику ABC относительно точки O(0;0). Укажите координаты точек A1, B1 и C1. Будут ли прямые AB и B1A1 параллельными?