

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Лицей с кадетскими классами имени Г.С.Шпагина»  
города Вятские Поляны Кировской области

УТВЕРЖДЕНО

Директор

---

**Суслова Е.Б.**

№ О - 98 от «30» августа 2023 г.

Рабочая программа  
по геометрии  
углублённый уровень  
9 класс  
на 2023-2024 учебный год

Автор-составитель:

Савельева Л.В., учитель математики  
Орехова О.Ю., учитель математики  
Черникова Т.Г. , учитель математики  
Казакова Н.В., учитель математики  
Ковалева С.Н., учитель математики  
Насибуллина С.Ш., учитель математики

## Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Геометрия», предметная область математика и информатика, составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и с учетом примерной программы по геометрии для 7-9 классов Т. А. Бурмистрова, с учетом рабочей программы воспитания

Рабочая программа составлена в рамках УМК по геометрии 9 класс УМК «Геометрия» для 7-9 классов Атанасяна Л.С. и др. издательство «Просвещение».

Рабочая программа составлена с учетом изучения предмета в объеме 3 часов в неделю, в год - 102 часов.

Период обучения	Количество контрольных работ	Количество контрольных точек
1 четверть	1	1
2 четверть	1	1
3 четверть	2	1
4 четверть	1	1

Приложение №1 Контрольные работы

Приложение № 2 Контрольные точки.

*В результате изучения курса геометрии учащиеся должны:*

### Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета.

#### **Знать/понимать:**

- умение свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и противоположное утверждение; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и приводить доказательства, в том числе методом "от противного" и методом математической индукции;
- умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, отношение "лежать между", проекция, перпендикуляр и наклонная; умение свободно оперировать понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник, угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса треугольника, ломаная, многоугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, трапеция, окружность и круг, центральный угол, вписанный угол, вписанная в многоугольник окружность, описанная около многоугольника окружность, касательная к окружности;
- умение свободно оперировать понятиями: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников;
- умение свободно оперировать понятиями: длина линии, величина угла, тригонометрические функции углов треугольника, площадь фигуры; умение выводить и использовать формулы для нахождения длин, площадей и величин углов; умение свободно оперировать формулами, выражающими свойства изученных фигур; умение использовать свойства равновеликих и равносторонних фигур, теорему Пифагора, теоремы косинусов и синусов, теорему о вписанном угле, свойства касательных и секущих к окружности, формулы площади треугольника, суммы углов многоугольника при решении задач; умение

выполнять измерения, вычисления и сравнения длин, расстояний, углов, площадей; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

- умение свободно оперировать понятиями: движение на плоскости, параллельный перенос, симметрия, поворот, преобразование подобия, подобие фигур; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре и среди предметов окружающей обстановки; умение использовать геометрические отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни;
- умение свободно оперировать свойствами геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; умение выполнять необходимые дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- умение свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора, ориентированная площадь параллелограмма; умение пользоваться векторным и координатным методом на плоскости для решения задач; умение находить уравнения прямой и окружности по данным элементам, использовать уравнения прямой и окружности для решения задач, использовать векторы и координаты для решения математических задач и задач из других учебных предметов;
- умение выбирать подходящий метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.

#### **Метод координат.**

**Владеть** понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием линейной функции Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения

**Выводить** и владеть уравнением окружности Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач Применять метод координат в практикоориентированных геометрических задачах

#### **Векторы**

**Владеть** понятием вектора Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма Владеть практическими интерпретациями векторов Уверенно пользоваться координатами вектора Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах

**Иметь** представление о базисе (на плоскости) Раскладывать векторы по базису Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений Применять полученные знания в простейших физических задачах

**Владеть** понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах

## **Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.**

**Знать** тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников») Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений

**Пользоваться** формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами

**Доказывать** теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач Применять полученные знания при решении практических задач

**Применять** тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника

**Иметь представление** о гомотетии, применять в практических ситуациях

**Использовать** теоремы Чебы и Менелая при решении задач

**Использовать** теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной

### **Длина окружности и площадь круга**

**Владеть** понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей Понимать смысл числа Применять полученные умения при решении практических задач Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга

**Иметь** представление о преобразовании плоскости, о движениях Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований Применять движения плоскости при решении геометрических задач

**Применять** полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором)

## **Содержание учебного предмета**

### **I. Повторение (4 ч)**

### **II. Векторы. Метод координат. (20 ч.)**

Векторы на плоскости Сложение и вычитание векторов — правилатреугольника и параллелограмма Умножение вектора на число Координаты вектора Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах Применение векторов в физике, центр масс Понятие о базисе (на плоскости) Разложения векторов по базису Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах Дистрибутивность скалярного произведения Скалярное произведение и проектирование Применение скалярного произведения векторов для нахождения длины углов Решение геометрических задач спомощью скалярного произведения.

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент). Уравнение окружности Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади применение метода координат в практически-ориентированных геометрических задачах.

### **III. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. (18 ч.)**

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° Основное тригонометрическое тождество  
Формулы приведения. Решение треугольников Теорема косинусов и теорема синусов  
Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.  
Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма. Формула Герона  
Формула площади выпуклого четырёхугольника. Хорды и подобные треугольники в  
окружности Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков  
секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач  
Теоремы Чебы и Менелая Понятие гомотетии

### **IV. Длина окружности и площадь круга. (16 ч.)**

Правильные многоугольники, вычисление их элементов Число и длина окружности  
Длина дуги окружности Радианная мера угла. Площадь круга и его элементов (сектора и  
сегмента) Вычисление периметров и площадей фигур, включающих элементы круга

### **V. Движения. (10 ч.)**

Центральная симметрия Центрально-симметричные фигуры Поворот. Осевая  
симметрия Фигуры, симметричные относительно некоторой оси Параллельный перенос.  
Понятие движения и его свойства Равенство фигур. Проявления симметрии в  
природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие  
примеры) Применение в геометрических задачах

### **VI. Об аксиомах геометрии. (2 ч.)**

Беседа об аксиомах геометрии

### **VII. Начальные сведения из стереометрии. (10 ч.)**

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Многогранники: призма,  
параллелепипед, пирамида, формулы для вычисления их объёмов. Тела и поверхности  
вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, формулы для вычисления их площадей поверхностей и  
объёмов.

### **VIII. Повторение. Решение задач. (22 ч.)**

Повторение основных понятий и методов курсов 7–9 классов, обобщение и  
систематизация знаний

## **Реализация воспитательного потенциала урока**

Создано с учетом рабочей программы воспитания лица. Реализация школьными  
педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

— установление доверительных отношений между учителем и его учениками,  
способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя,  
привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их  
познавательной деятельности;

— побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения,  
правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы  
учебной дисциплины и самоорганизации;

— использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета  
через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, через  
подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

— применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных,  
деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;  
которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;  
групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и  
взаимодействию с другими детьми;

— организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных  
учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально  
значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

### Календарно-тематическое планирование.

№	Название раздела (темы)	Количество часов, отводимых на освоение раздела (темы)	Примерные сроки, отводимые на освоение раздела (темы)
<b>I.</b>	<b>Повторение</b>	<b>4</b>	<b>1.09 -11.09</b>
II.	Векторы. Метод координат.	20	12.09–06.11
III.	Соотношения между сторонами и углами треугольника	18	7.11-18.12
IV.	Длина окружности и площадь круга	16	19.12-29.01
V.	Движения	10	30.01-26.02
VI.	Об аксиомах геометрии.	2	28.02-5.03
VII.	Начальные сведения из стереометрии.	10	6.03-2.04
VIII.	Повторение	22	3.04-21.05

### Поурочное планирование.

№	Тема урока	Кол-во
1	Повторение. Четырехугольники и их свойства. Правила учебных кабинетов	1
2	Повторение. Четырехугольники и их свойства	1
3	Повторение. Равенство треугольников	1
4	Повторение. Подобие треугольников	1
5	Понятие вектора, длина (модуль) вектора. 125 лет со дня рождения В.Л. Гончарова (информационная минутка на уроке математики)	1
6	Равенство векторов. Откладывание вектора от одной точки	1
7	Сумма двух векторов. Законы сложения	1
8	Сумма нескольких векторов Вычитание векторов	1
9	Умножение вектора на число	1
10	Применение векторов к решению задач. Средняя линия трапеции	1
11	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1
12	Координаты вектора	1
13	Координаты вектора. Решение задач. Уроки-турниры, посвященные Всемирному дню математики.	1
14	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца	1
15	Координаты середины отрезка	1
16	Вычисление длины вектора по его координатам	1
17	Формула расстояния между точками	1
18	Уравнение линии на плоскости.	1
19	Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке	1
20	Уравнение прямой. Решение задач	1
21	Решение задач.100-летие со дня рождения академика Российской академии образования Эрдниева Пюрвя Мучкаевича (информационная минутка на уроках математики)	1
22	Решение задач.	1
23	Контрольная работа №1 по теме «Метод координат»	1

24	Разбор контрольной работы и работа над ошибками по теме «Метод координат»	1
25	Синус, косинус и тангенс угла	1
26	Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус и тангенс одного и того же угла	1
27	Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус и тангенс одного и того же угла	1
28	Решение прямоугольных треугольников	1
29	Теорема о площади треугольника	1
30	Теорема о площади треугольника	1
31	Теорема синусов	1
32	Теорема косинусов	1
33	Теорема косинусов	1
34	Примеры применения теорем для вычисления элементов треугольника. Решение треугольников	1
35	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
36	Скалярное произведение векторов в координатах. Свойство скалярного произведения векторов	1
37	Скалярное произведение векторов в координатах. Свойство скалярного произведения векторов	1
38	Решение задач	1
39	Решение задач	1
40	Решение задач	1
41	Контрольная работа №2 по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	1
42	Разбор контрольной работы и работа над ошибками по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	1
43	Правильные многоугольники	1
44	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольник	1
45	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольник	1
46	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1
47	Решение задач на применение формул для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1
48	Решение задач на применение формул для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1
49	Построение правильных многоугольников	1
50	Длина окружности, число $n$	1
51	Длина окружности. Решение задач	1
52	Площадь круга и кругового сектора	1
53	Площадь круга. Решение задач	1
54	Решение задач	1
55	Решение задач	1
56	Решение задач	1
57	Контрольная работа №3 по теме «Длина окружности. Площадь круга»	1
58	Разбор контрольной работы и работа над ошибками по теме «Длина окружности и площадь круга»	1

59	Анализ контрольной работы. Отображение площади на себя	1
60	Понятие движения. Наложения и движения	1
61	Решение задач на движение	1
62	Параллельный перенос	1
63	Поворот	1
64	Решение задач по теме «Параллельный перенос. Поворот»	1
65	Решение задач по теме «Движение»	1
66	Решение задач по теме «Движение»	1
67	Контрольная работа №4 по теме «Движение»	1
68	Разбор контрольной работы и работа над ошибками по теме «Движения»	1
69	Об аксиомах планиметрии	1
70	Пятый постулат Евклида и его история	1
71	Предмет стереометрии	1
72	Многогранник, призма. Мероприятия недели математики	1
73	Параллелепипед и его свойства. Мероприятия недели математики	1
74	Пирамида, объем тела. Мероприятия недели математики	1
75	Свойства прямоугольного параллелепипеда	1
76	Решение задач по теме «Многогранники»	1
77	Тела и поверхности вращения. Цилиндр	1
78	Тела и поверхности вращения. Конус	1
79	Тела и поверхности вращения. Сфера и шар	1
80	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения»	1
81	Повторение темы «Треугольники»	1
82	Повторение темы «Равенство и подобие треугольников»	1
83	Повторение темы «Решение треугольников»	1
84	Повторение темы «Четырехугольники и их свойства»	1
85	Повторение темы «Площади»	1
86	Задачи из тестов ОГЭ	1
87	Задачи из тестов ОГЭ	1
88	Задачи из тестов ОГЭ	1
89	Задачи из тестов ОГЭ	1
90	Задачи из тестов ОГЭ	1
91	Задачи из тестов ОГЭ	1
92	Задачи из тестов ОГЭ	1
93	Задачи из тестов ОГЭ	1
94	Задачи из тестов ОГЭ	1
95	Задачи из тестов ОГЭ	1
96	Задачи из тестов ОГЭ	1
97	Задачи из тестов ОГЭ	1
98	Задачи из тестов ОГЭ	1
99	Задачи из тестов ОГЭ	1
100	Задачи из тестов ОГЭ	1
101	Задачи из тестов ОГЭ	1
102	Задачи из тестов ОГЭ	1



### Список использованной литературы.

1. Геометрия, 7-9: учеб. для общеобразоват. учреждений / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] – 16-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 384 с. : ил.
2. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 9класса. – 4-е изд.– М.: Просвещение, 1998. – 128 с.: ил.
3. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – М. : Илекса, Харьков: Гимназия, 2003,– 96 с.: ил.
4. Алтынов П.И. Геометрия. Тесты. 7-9 кл.: Учебно-метод. пособие. – 3-е изд. – М. : Дрофа, 1999. – 112 с. : ил.
5. Звавич Л.И. Тестовые задания по геометрии. 8 класс: учебно-методическое пособие/ Л.И. Звавич, Е.В. Потоскуев. – Дрофа, 2006. – 253, [3] с.: ил.
6. Гаврилова Н.Ф. Поурочные разработки по геометрии: 9 класс. – М.: ВАКО, 2007. – 320 с. – (В помощь учителю).

**Контрольная работа №1 по теме «Метод координат»**

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

2. Даны точки  $A(1;-2); B(2;4); C(-1;4); D(1;16)$

а) Разложите вектор  $AB$  по векторам  $i$  и  $j$ ;

б) докажите, что  $AB \perp CD$ .

3. Вершины треугольника находятся в точках  $A(3;1), B(0;5), C(7,4)$ .

а) Докажите, что  $ABC$ -равнобедренный;

б) составьте уравнение медианы треугольника  $ABC$ , проходящей через вершину  $B$ ;

в) определите координаты центра окружности, описанной около  $ABC$ ;

г) составьте уравнение описанной окружности.

4. Сколько общих точек имеют линии  $(x-2)^2+(y+1)^2=1$  и  $y=-2$ ?

5. Даны векторы  $\vec{a}\{-4; 3\}$ ,  $\vec{b}\{1; -4\}$ ,  $\vec{c}\{6; 2\}$ . Разложите вектор  $\vec{c}$  по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

6. Найдите кратчайшее расстояние между точками  $M$  и  $P$ , если  $M$  принадлежит линии  $x^2+y^2-2x+4y-44=0$ , а  $P$  - линии  $3x+4y+55=0$

7. В треугольнике  $MKP$  с углом  $M$ , равным  $45^\circ$ , высота  $KH$  делит сторону  $MP$  на отрезки, длины которых 4 и 6, считая от вершины  $M$ . Найдите длину медианы, проведенной из вершины  $M$ .

8. Напишите уравнение окружности, проходящей через 3 точки  $A(2;2); B(-4;2); C(3;1)$ .

**2 вариант**

1. Найдите координаты и длину вектора  $\vec{b}$ , если  $\vec{b} = \frac{1}{3}\vec{c} - \vec{d}$ ,  $\vec{c}\{-3; 6\}$ ,  $\vec{d}\{2; -2\}$

2. Даны точки  $A(-1;4); B(2;-3); C(4;4); D(4;4)$ .

а) Разложите вектор  $AB$  по векторам  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$ ;

б) докажите, что  $AB \perp CD$ .

3. Вершины треугольника находятся в точках  $A(-3;2), B(2;5), C(0,-3)$ . а) Докажите, что  $ABC$ -равнобедренный; б) составьте уравнение медианы треугольника  $ABC$ , проходящей через вершину  $B$ ; в) определите координаты центра окружности, описанной около  $ABC$ ; г) составьте уравнение описанной окружности.

4. Сколько общих точек имеют линии  $(x+2)^2+(y-1)^2=4$  и  $x=-3$ ?

5. Даны векторы  $\vec{a}\{-4; 5\}$ ,  $\vec{b}\{-7; 1\}$ ,  $\vec{c}\{6; 8\}$ . Разложите вектор  $\vec{c}$  по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

6. Найдите кратчайшее расстояние между точками  $M$  и  $P$ , если  $M$  принадлежит линии  $x^2+y^2+2x-4y-31=0$ , а  $P$  - линии  $3x-4y+5=0$ .

7. В треугольнике  $ABC$   $AB=4, AC=6$ , угол  $A=60^\circ$ . Найдите медиану, проведенную из вершины  $A$ .

8. Центр окружности, проходящей через точки  $A(2;3)$  и  $B(5;2)$ , лежит на оси абсцисс. Напишите уравнение этой окружности.

**Контрольная работа по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»**

**Вариант 1.** 1. Вычислите площадь треугольника  $ABC$ , если  $AB = 3$  м,  $BC = 8$  м и  $\angle B = 30^\circ$ .

2. Стороны треугольника равны 4, 5 и 6. Найдите косинус меньшего угла треугольника.

3. Вычислите косинус угла между векторами  $\vec{a}\{3; -4\}$  и  $\vec{b}\{15; 8\}$ .

4. Векторы  $\vec{m}\{6; 3\}$  и  $\vec{n}\{-0,5; y\}$  перпендикулярны. Найдите  $y$ .

5. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 45^\circ, \angle B = 60^\circ, BC = 3\sqrt{2}$ . Найдите  $AC$ .

**Вариант 2.** 1. Стороны треугольника равны 6, 7 и 8. Найдите косинус угла, лежащего против большей стороны треугольника.

2. Вычислите косинус угла между векторами  $\vec{a}\{-4; 5\}$  и  $\vec{b}\{5; -4\}$ .
3. В треугольнике MNK NP – биссектриса,  $MN = NK = 2$ ,  $\angle N = 60^\circ$ . Вычислить скалярное произведение векторов: а)  $\vec{MK} \cdot \vec{MK}$ ; б)  $\vec{NP} \cdot \vec{NK}$ ; в)  $\vec{KM} \cdot \vec{MK}$ .
4. В треугольнике CDE  $\angle C = 30^\circ$ ,  $\angle D = 45^\circ$ ,  $CE = 5\sqrt{2}$ . Найдите DE.
5. Определите вид треугольника ABC, если  $A(3; 9)$ ,  $B(0; 6)$ ,  $C(4; 2)$ .

**Контрольная работа №3** по теме «Длина окружности. Площадь круга»

1 вариант

- 1). Найдите площадь круга и длину ограничивающей его окружности, если радиус окружности равен 5 см.
- 2). Найдите площадь кольца, образованного двумя окружностями с общим центром, если радиусы окружностей равны 15 см и 13 см.
- 3). Вычислите длину дуги окружности с радиусом 4 см, если её градусная мера равна  $120^\circ$ . Чему равна площадь соответствующего данной дуге кругового сектора?
- 4). Периметр правильного треугольника, вписанного в окружность, равен  $6\sqrt{3}$  см. Найдите периметр правильного шестиугольника, описанного около той же окружности.

2 вариант

- 1). Найдите площадь круга и длину ограничивающей его окружности, если радиус окружности равен 6 см.
- 2). Найдите площадь кольца, образованного двумя окружностями с общим центром, если радиусы окружностей равны 22 см и 24 см.
- 3). Вычислите длину дуги окружности с радиусом 10 см, если её градусная мера равна  $150^\circ$ . Чему равна площадь соответствующего данной дуге кругового сектора?
- 4). Периметр квадрата, описанного около окружности, равен 16 дм. Найдите периметр правильного треугольника, вписанного в эту же окружность.

**Контрольная работа №4** по теме «Движение»

1 вариант

1. Построить образ параллелограмма ABCD при:
  - а) центральной симметрии с центром O;
  - б) осевой симметрии с осью a;
  - в) параллельном переносе на вектор  $\vec{b}$ ;
  - г) повороте на  $120^\circ$  по часовой стрелке вокруг центра A;
  - д) повороте на  $100^\circ$  против часовой стрелки вокруг центра B.
2. Составить уравнение образа окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 13 = 0$  на вектор  $\vec{a}\{-1; 2\}$
3. При параллельном переносе на вектор  $\vec{a}$  четырехугольник ABCD перешел в четырехугольник A1B1C1D1. Найти координаты точек A1, B1, C1, если  $A(4;5)$ ,  $B(7;0)$ ;  $C(1; -4)$ ,  $D(-4; 7)$ ,  $D1(-2; 5)$ .

2 вариант

1. Построить образ ромба ABCD при:
  - а) центральной симметрии с центром O;
  - б) осевой симметрии с осью a;
  - в) параллельном переносе на вектор  $\vec{b}$ ;
  - г) повороте на  $120^\circ$  по часовой стрелке вокруг центра A;
  - д) повороте на  $100^\circ$  против часовой стрелки вокруг центра B.
2. Составить уравнение образа окружности  $x^2 + y^2 + 4x - 10y - 20 = 0$  на вектор  $\vec{a}\{-2; 3\}$
3. При параллельном переносе на вектор  $\vec{a}$  четырехугольник ABCD перешел в четырехугольник A1B1C1D1. Найти координаты точек A1, B1, C1, если  $A(-3; 1)$ ,  $B(3; -4)$ ;  $C(0; 5)$ ,  $D(3; 1)$ ,  $D1(-1; 1)$ .