

«Рассмотрено»: Руководитель ШМО <u>Смирнова Н.В.</u> протокол № <u>1</u> от « <u>30</u> » <u>08</u> 2016 г.	«Согласовано»: Заместитель директора по УВР: <u>Е.В. Серохвостова</u> « <u>31</u> » <u>08</u> 2016 г.	«Утверждаю»: Директор МБОУ «Зиняковская ОШ» <u>Н.В. Ермолаев</u> приказ № <u>44/1</u> от « <u>31.08</u> » 2016 г.
--	--	--



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Зиняковская основная школа»
Городецкого муниципального района**

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» 7-9 класс

Разработали:
учитель математики
Смирнова Н.В.
первая категория
учитель математики
Ермолаева Т.Н.
соответствие
занимаемой должности

с. Зиняки

2016

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Рабочая программа по геометрии 7-9 классы МБОУ «Зиняковская ОШ» разработана в соответствии с Федеральным компонентом Государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике (от 05.03.2004 №1089) и с примерной программой основного общего образования по математике. Рабочая программа составлена на основе программы по геометрии 7-9 классы, автор В.Ф. Бутузов, 2011 г. Рабочая программа ориентирована на изучение геометрии на базовом уровне. В соответствии с учебным планом МБОУ «Зиняковская ОШ» на реализацию рабочей программы отводится 2 часа в неделю в течение каждого года обучения.

Учебник: Геометрия 7-9: учеб. для общеобразоват. учреждений
/Л.С.Атанасян,

В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.. – М.: Просвещение, 2010-2013

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Овладение учащимися системой геометрических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что его объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей.

Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественнонаучного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла.

Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Цели и задачи данной программы

Цели программы для 7 класса:

- развивать пространственное мышление и математическую культуру;
- учить ясно и точно излагать свои мысли;
- формировать качества личности необходимые человеку в повседневной жизни: умение преодолевать трудности, доводить начатое дело до конца;
- помочь приобрести опыт исследовательской работы.

Цели программы для 8 класса:

- развивать пространственное мышление и математическую культуру;
- учить ясно и точно излагать свои мысли;

- формировать качества личности необходимые человеку в повседневной жизни: умение преодолевать трудности, доводить начатое дело до конца;
- помочь приобрести опыт исследовательской работы.

Цели программы для 9 класса:

- овладение геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- воспитание культуры личности, отношения к геометрии как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Задачи программы для 7 класса:

- систематизировать знания учащихся о простейших геометрических фигурах и их свойствах; ввести понятие равенства фигур;
- ввести понятие теоремы; выработать умение доказывать равенство треугольников с помощью изученных признаков; выработать навыки использования этих признаков при решении задач;
- ввести новый класс задач – на построение с помощью циркуля и линейки и рассмотреть основные (простейшие) задачи этого типа;
- ввести понятие параллельных прямых; рассмотреть признаки и свойства параллельных прямых, научить применять их при решении задач;
- доказать теоремы о сумме углов треугольника и о соотношении между сторонами и углами треугольника, следствия из этих теорем; рассмотреть задачи на применение доказанных утверждений;
- ввести понятия расстояния от точки до прямой и расстояния между параллельными прямыми, показать, как они применяются при решении задач.

Задачи программы для 8 класса:

- научить пользоваться геометрическим языком для описания предметов;
- начать изучение многоугольников и их свойств, научить находить их площади;
- ввести теорему Пифагора и научить применять её при решении прямоугольных треугольников;
- ввести тригонометрические понятия синус, косинус и тангенс угла в прямоугольном треугольнике научить применять эти понятия при решении прямоугольных треугольников;
- ввести понятие подобия и признаки подобия треугольников, научить решать задачи на применение признаков подобия;
- ввести понятие вектора, суммы векторов, разности и произведения вектора на число;
- ознакомить с понятием касательной к окружности.

Задачи программы для 9 класса: изучить понятия вектора, движения;

- расширить понятие треугольника, окружности и круга;
- развить пространственные представления и изобразительные умения; освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- овладеть символическим языком математики, выработать формально-оперативные математические умения и научиться применять их к решению геометрических задач;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

В курсе условно можно выделить следующие содержательные линии: «Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векторы», «Логика и множества», «Геометрия в историческом развитии».

Материал, относящийся к линии «Наглядная геометрия» (элементы наглядной стереометрии), способствует развитию пространственных представлений учащихся в рамках изучения планиметрии.

Содержание разделов «Геометрические фигуры» и «Измерение геометрических величин» нацелено на получение конкретных знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания окружающего мира. Систематическое изучение свойств геометрических фигур позволит развить логическое мышление и показать применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера, а также при решении практических задач.

Материал, относящийся к содержательным линиям «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несёт в себе межпредметные знания, которые находят применение, как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью линии «Логика и множества» является то, что представленный здесь материал преимущественно изучается при рассмотрении различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Линия «Геометрия в историческом развитии» предназначена для формирования представлений о геометрии как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.

Согласно федеральному базисному учебному плану в образовательном учреждении на изучение геометрии в 7-8 классах составляет 34 недели, в 9 классе 33 недели. Данная рабочая программа предусматривает планирование в 7 классе на 68 часов, в 8 классе отводится 68 часов, в 9 классе отводится 66 часов из расчета 2 ч в неделю.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

ГЕОМЕТРИЯ 7 КЛАСС

Начальные геометрические сведения

Прямая, отрезок, луч и угол. Виды углов. Обозначение углов. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков. Измерение углов. Единицы измерения. Транспортир.

Перпендикулярные прямые. Вертикальные и смежные углы.

Треугольники

Первый признак равенства треугольников. Условие и заключение теоремы.

Перпендикуляр к прямой. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Свойство углов при основании равнобедренного треугольника. Свойство биссектрисы равнобедренного треугольника. Второй признак равенства треугольников. Третий признак равенства треугольников. Задачи на построение. Построение угла, равного данному. Построение биссектрисы угла. Построение перпендикулярных прямых. Построение середины отрезка.

Параллельные прямые

Признак параллельности двух прямых по равенству накрест лежащих углов. Признак параллельности двух прямых по равенству соответственных углов. Признак параллельности двух прямых по равенству односторонних углов. Аксиома параллельных прямых. Теорема о накрест лежащих углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей. Теорема об односторонних и соответственных углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.

Соотношения между сторонами и углами треугольника

Сумма углов треугольника. Остроугольный, прямоугольный, тупоугольный треугольники. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника.

Свойства прямоугольных треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Построение треугольника по двум сторонам и углу между ними. Построение треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам. Построение треугольника по трём сторонам

Повторение. Решение задач

ГЕОМЕТРИЯ 8 КЛАСС

Четырёхугольники

Многоугольник, четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Трапеция. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Осевая и центральная симметрии.

Площадь

Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема Пифагора.

Подобные треугольники

Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Окружность

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности, её свойства и признак. Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника.

Вписанная и описанная окружности

Повторение. Решение задач

ГЕОМЕТРИЯ 9 КЛАСС

Векторы. Метод координат

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.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов

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

Длина окружности и площадь круга

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

Движения

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии.

Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

Начальные сведения из стереометрии

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

Об аксиомах геометрии. Беседа об аксиомах геометрии

Повторение. Решение задач

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения курса геометрии обучающиеся должны:

знать / понимать

- существо понятия геометрического доказательства; приводить примеры доказательств;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики.

Уметь

- пользоваться математическим языком для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;

- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
 - решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения;
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
 - решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
 - построений геометрическими инструментами.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(2 часа в неделю)

№ главы	Содержание материала	Количество часов
7 класс		
I	Начальные геометрические сведения	11
II	Треугольники	17
III	Параллельные прямые	13
IV	Соотношения между сторонами и углами треугольника	19
	Повторение. Решение задач	8
		68 часов
8 класс		
V	Четырехугольники	15
VI	Площадь	13
VII	Подобные треугольники	21
VIII	Окружность	17
	Повторение. Решение задач	2
		68 часов
9 класс		
IX	Векторы	7
X	Метод координат	10
XI	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	12
XII	Длина окружности и площадь круга	12
XIII	Движения	8
XIV	Начальные сведения из стереометрии	10
	Повторение. Решение задач	7

		66 часов
	ИТОГО	202 часов

Приложения.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ГЕОМЕТРИЯ 7 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	По плану	По факту
	Глава I. Начальные геометрические сведения	11		
1	Прямая и отрезок	1		
2	Луч и угол	1		
3	Сравнение отрезков и углов	1		
4	Измерение отрезков	1		
5	Измерение углов	1		
6	Решение задач	1		
7-8	Перпендикулярные прямые	2		
9-10	Решение задач	2		
11	Контрольная работа №1 «Начальные геометрические сведения»	1		
	Глава II. Треугольники	17		
12-14	Первый признак равенства треугольников	3		
15	Перпендикуляр к прямой. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1		
16	Свойства равнобедренного треугольника	1		
17	Решение задач	1		
18	Второй признак равенства треугольников	1		
19	Третий признак равенства треугольников	1		
20-21	Второй и третий признаки равенства треугольников	2		
22	Окружность	1		
23-24	Задачи на построение	2		
25-27	Решение задач	3		
28	Контрольная работа №2 «Треугольники»	1		
	Глава III. Параллельные прямые			
29-32	Признаки параллельности двух прямых	4		
33-34	Аксиома параллельных прямых	2		
35	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	1		
36-37	Свойства параллельных прямых	2		
38-40	Решение задач	3		
41	Контрольная работа №3 «Параллельные прямые»	1		

	Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника	19		
42-43	Сумма углов треугольника	2		
44	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника	1		
45	Неравенство треугольника	1		
46-47	Решение задач	2		
48	Контрольная работа №4 «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	1		
49	Прямоугольные треугольники. Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1		
50	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1		
51-52	Признаки равенства прямоугольных треугольников	2		
53	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми	1		
54-56	Построение треугольника по трем элементам	3		
57-59	Решение задач	3		
60	Контрольная работа №5 «Прямоугольные треугольники. Задачи на построение»	1		
	Повторение. Решение задач.	8		
61	Начальные геометрические сведения	1		
62	Повторение. Решение задач. Треугольники	1		
63	Повторение. Решение задач. Параллельные прямые	1		
64	Повторение. Решение задач. Соотношения между сторонами и углами треугольника	1		
65	Итоговая контрольная работа	1		
66	Анализ контрольной работы	1		
67-68	Решение задач повышенной трудности	2		

ГЕОМЕТРИЯ 8 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Ко-во часов	По плану	По факту
1	Глава V. Четырехугольники	15		
	Многоугольник. Выпуклый многоугольник	1		
2	Четырехугольник	1		
3	Параллелограмм	1		
4	Свойства параллелограмма	1		
5	Признаки параллелограмма	1		
6-7	Трапеция	2		
8	Теорема Фалеса. Задачи на построение циркулем и линейкой	1		
9	Прямоугольник	1		
10	Ромб и квадрат	1		
11-12	Решение задач	2		
13	Осевая и центральная симметрии	1		
14	Решение задач	1		

15	Контрольная работа №1 «Четырехугольники»	1		
	Глава VI. Площадь	13		
16	Понятие площади многоугольника. Площадь квадрата	1		
17	Площадь прямоугольника	1		
18	Площадь параллелограмма	1		
19-20	Площадь треугольника	1		
21	Площадь трапеции	1		
22-23	Решение задач	2		
24	Теорема Пифагора	1		
25	Теорема, обратная теореме Пифагора	1		
26-28	Решение задач	3		
29	Контрольная работа №2 «Площадь»	1		
	Глава VII. Подобные треугольники	21		
30	Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников	1		
31	Отношение площадей подобных треугольников	1		
32-33	Первый признак подобия треугольников	2		
34	Второй признак подобия треугольников	1		
35	Третий признак подобия треугольников	1		
36-37	Решение задач	2		
38	Контрольная работа №3 «Признаки подобия треугольников»	1		
39-40	Средняя линия треугольника. Свойство медиан треугольника	2		
40	Средняя линия треугольника. Свойство медиан	1		
41	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1		
42	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Деление отрезка в данном отношении	1		
43	Практические приложения подобия треугольников. Задачи на построение.	1		
44	Измерительные работы на местности. О подобии произвольных фигур	1		
45	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника	1		
46	Значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30° , 45° , 60° .	1		
47-48	Решение задач	2		
49	Контрольная работа №4 «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»	1		
	Глава VIII. Окружность	17		
50	Взаимное расположение прямой и окружности	1		
51	Касательная к окружности	1		

52	Решение задач	1		
53	Градусная мера дуги окружности	1		
54	Теорема о вписанном угле	1		
55	Теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд	1		
56	Решение задач	1		
57	Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку	1		
58	Теорема о пересечении высот треугольника	1		
59	Решение задач	1		
60-62	Вписанная окружность	2		
62-63	Описанная окружность	2		
64-65	Решение задач	2		
66	Контрольная работа №5 «Окружность»	1		
67-68	Повторение. Решение задач	2		

ГЕОМЕТРИЯ 9 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во уроков	По плану	По плану
	Глава IX. Векторы	7		
1	Понятие вектора	1		
2-4	Сложение и вычитание векторов	3		
5	Произведение вектора на число	1		
6	Применение векторов к решению задач	1		
7	Средняя линия трапеции	1		
	Глава X. Метод координат	10		
8	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1		
9	Координаты вектора	1		
10	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца	1		
11	Простейшие задачи в координатах	1		
12	Уравнение линии на плоскости. Уравнение	1		

	окружности			
13	Уравнение прямой	1		
14-16	Решение задач	3		
17	Контрольная работа №1 «Метод координат»	1		
	Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	12		
18	Синус, косинус, тангенс угла	1		
19	Основное тригонометрическое тождество	1		
20	Формулы для вычисления координат точки	1		
21	Теорема о площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов	1		
22-23	Решение треугольников	2		
24	Решение задач, связанных с измерениями на местности	1		
25	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1		
26	Скалярное произведение в координатах	1		
27	Свойства скалярного произведения векторов	1		
28	Решение задач	1		
29	Контрольная работа №2 «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	1		
	Глава XII. Длина окружности и площадь круга	12		
30	Правильный многоугольник	1		
31	Окружность, описанная около правильного многоугольника. Окружность, вписанная в правильный многоугольник	1		
32	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1		
33	Построение правильных многоугольников	1		
34	Длина окружности.	1		
35	Площадь круга. Площадь кругового сектора	1		
36-40	Решение задач	5		
41	Контрольная работа № 3 «Длина окружности и площадь круга»	1		
	Глава XIII. Движения	8		

42	Отображение плоскости на себя. Понятие движения	1		
43	Центральная и осевая симметрии	1		
44	Решение задач	1		
45	Параллельный перенос	1		
46	Поворот	1		
47-48	Решение задач	2		
49	Контрольная работа № 4 «Движения»	1		
	Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии	10		
50	Предмет стереометрии. Многогранник	1		
51	Призма. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
52	Объем тела.	1		
53	Пирамида	1		
54	Цилиндр	1		
55	Конус	1		
56	Сфера и шар	1		
57	Решение задач	1		
58	Об аксиомах планиметрии	1		
59	Некоторые сведения о развитии геометрии	1		
	Повторение. Решение задач	7		
60-62	Решение задач	3		
63	Итоговая контрольная работа	1		
64-66	Решение экзаменационных задач	3		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Нормативные документы

1. Примерная программа основного общего образования по математике 2005г. (сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008
2. Методическое письмо «Направления работы учителей математики по исполнению единых требований преподавания предмета на современном этапе развития школы»

Сборники программ

1. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 7 – 9 классы./сост. Бурмистрова Т. А. – М.: «Просвещение», 2011
2. Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и других 7-9 классы/В.Ф.Бутузов. – М.: Просвещение, 2011

Методические пособия

1. Изучение геометрии в 7-9 классах: методические рекомендации: кн. для учителя/ Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков и др.]- М.: Просвещение, 2007
2. Нелин Е.П. Геометрия 7-11 классы Определения, свойства, методы решения задач. – М.: ИЛЕКСА, 2012

Учебник

1. Геометрия: 7 – 9 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2013

Дидактические материалы

1. Зив Б.Г. Геометрия: Дидактические материалы для 7 класса/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер. – М.: Просвещение, 2009-2013
2. Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы: 8 кл. / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2009—2013
3. Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы: 9 кл. / Б. Г. Зив. — М.: Просвещение, 2009—2013
4. Мищенко Т. М. Геометрия: тематические тесты: 7 кл. / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2009— 2013
5. Мищенко Т. М. Геометрия: тематические тесты: 8 кл. / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008— 2013
6. Мищенко Т. М. Геометрия: тематические тесты: 9 кл. / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008-2013
7. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 7 класс/ Сост. Н.Ф.Гаврилова. – М.: ВАКО, 2013
8. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 8 класс/ Сост. Н.Ф.Гаврилова. –

- М.: ВАКО, 2013
9. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 9 класс/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2013
 10. Электронный диск CD Геометрия 7-9 Карточки, издательство «Учитель», 2009
 11. Литвиненко В.Н. Сборник задач по геометрии: 9 класс. – М.: Изд-во «Экзамен», 2006
 12. Фарков А.В. Тесты по геометрии: 7 класс. – М.: Изд-во «Экзамен», 2013
 13. Фарков А.В. Тесты по геометрии: 8 класс. – М.: Изд-во «Экзамен», 2013
 14. Фарков А.В. Тесты по геометрии: 9 класс. – М.: Изд-во «Экзамен», 2014
 15. Мельникова Н.Б. Контрольные работы по геометрии: 9 кл. – М.: Изд-во «Экзамен», 2010
 16. Рабинович Е.М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 7-9 классы. Геометрия. – М.: ИЛЕКСА, 2013

Адреса Интернет-ресурсов с ЦОР

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>

3. Открытый колледж: Математика

Адрес сайта: <http://college.ru/matematika/>

4. КВАНТ Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов.

Адрес сайта: <http://www.kvant.info>

5. Образовательный математический сайт Exponenta.ru

Адрес сайта: <http://www.exponenta.ru>

6. ФИПИ. Открытый банк заданий. Математика

Адрес сайта: <http://79.174.69.4/os/xmodules/qprint/afrms.php?proj=>

7. Задачи. Проект МЦНМО

Адрес сайта: <http://www.problems.ru/>

Перечень учебного компьютерного оборудования:

1. Компьютер с соответствующим программным обеспечением
2. Мультимедийный проектор
3. Экран (монитор, интерактивная доска)

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ 7-9 КЛАССЫ

Контрольная работа №1

Начальные геометрические сведения

Вариант 1

1. Три точки В, С и D лежат на одной прямой. Известно, что $BD = 17$ см, $DC = 25$ см. Какой может быть длина отрезка ВС?
2. Сумма вертикальных углов $\angle MOE$ и $\angle DOC$, образованных при пересечении прямых MC и DE , равна 204° . Найдите угол $\angle MOD$.
3. С помощью транспортира начертите угол, равный 78° , и проведите биссектрису смежного с ним угла.

Контрольная работа №1

Начальные геометрические сведения

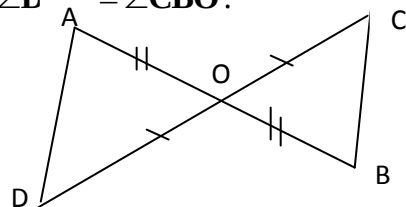
Вариант 2

1. Три точки М, N, К лежат на одной прямой. Известно, что $MN = 15$ см, $NK = 18$ см. Какой может быть длина отрезка МК?
2. Сумма вертикальных углов $\angle AOB$ и $\angle COD$, образованных при пересечении прямых AD и BC , равна 108° . Найдите угол $\angle BOD$.
3. С помощью транспортира начертите угол, равный 132° , и проведите биссектрису одного из смежных с ним углов.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. На рисунке отрезки AB и CD имеют общую середину O . Докажите, что $\angle A = \angle C$.

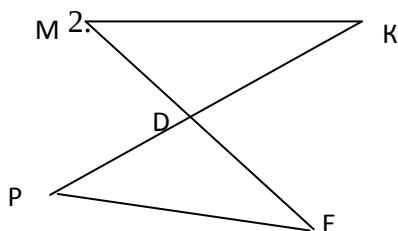


2. Луч AD – биссектриса угла A . на сторонах угла A отмечены точки B и C так, что $\angle ADB = \angle ADC$. Докажите, что $AB = AC$.
3. Начертите равнобедренный треугольник ABC с основанием BC . С помощью циркуля и линейки проведите медиану BB_1 к боковой стороне AC .

Контрольная работа №2

Вариант 2

1. На рисунке отрезки ME и PK точкой D делятся пополам. Докажите, что $\angle KMD = \angle PED$.



2. На сторонах угла D отмечены точки M и K так, что $DM = DK$. Точка P лежит внутри угла D, и $PK = PM$. Докажите, что луч DP – биссектриса угла MDK.
3. Начертите равнобедренный треугольник ABC с основанием AC и острым углом B. С помощью циркуля и линейки проведите высоту из вершины угла A.

Контрольная работа №3

Параллельные прямые

Вариант 1

1. Отрезки EF и PQ пересекаются в их середине M. Докажите, что $PE \parallel QF$.
2. Отрезок DM – биссектриса треугольника CDE. Через точку M проведена прямая, параллельная стороне CD и пересекающая сторону DE в точке N. Найдите углы треугольника DMN, если $\angle CDE = 68^\circ$.

Контрольная работа №3

Параллельные прямые

Вариант 2

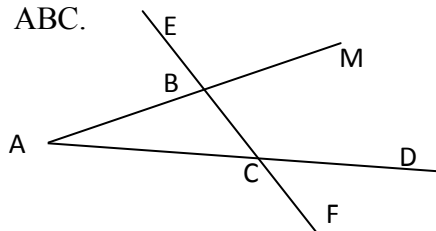
1. Отрезки MN и EF пересекаются в их середине P. Докажите, что $EN \parallel MF$.
2. Отрезок AD – биссектриса треугольника ABC. Через точку D проведена прямая, параллельная стороне AB и пересекающая сторону AC в точке F. Найдите углы треугольника ADF, если $\angle BAC = 72^\circ$.

Контрольная работа №4

Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Вариант 1

1. На рисунке $\angle ABE = 104^\circ$, $\angle DCF = 76^\circ$, $AC = 12$ см. Найдите сторону AB треугольника ABC.



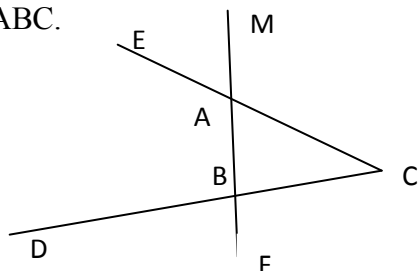
2. В треугольнике CDE точка M лежит на стороне CE, причем угол CMD острый. Докажите, что $DE > DM$.
3. Периметр равнобедренного тупоугольного треугольника равен 45 см, а одна из его сторон больше другой на 9 см. Найдите стороны треугольника.

Контрольная работа №4

Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Вариант 2

1. На рисунке $\angle BAE = 112^\circ$, $\angle DBF = 68^\circ$, $BC = 9$ см. Найдите сторону AC треугольника ABC.



2. В треугольнике MNP точка K лежит на стороне MN , причем угол NKP острый.

Докажите, что $KP < MP$.

3. Одна из сторон тупоугольного равнобедренного треугольника на 17 см меньше другой. Найдите стороны этого треугольника, если его периметр равен 77 см.

Контрольная работа №5

Прямоугольные треугольники.

Вариант 1

1. В остроугольном треугольнике MNP биссектриса угла M пересекает высоту NK в точке O , причем $OK = 9$ см. Найдите расстояние от точки O до прямой MN .

2. Постройте прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.

3. С помощью циркуля и линейки постройте угол, равный 150° .

Контрольная работа №5

Прямоугольные треугольники.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике DCE с прямым углом C проведена биссектриса EF , причем $FC = 13$ см. Найдите расстояние от точки F до прямой DE .

2. Постройте прямоугольный треугольник по катету и прилежащему к нему острому углу.

3. С помощью циркуля и линейки постройте угол, равный 105° .

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC на медиане BD отмечена точка K , а на сторонах AB и BC – точки M и N соответственно. Известно, что

$$\angle BKM = \angle BKN, \angle BMK = 110^\circ.$$

а) Найдите угол BNK .

б) Докажите, что прямые MN и BK взаимно перпендикулярны.

2. На сторонах AB , BC и CA треугольника ABC отмечены точки D , E и F соответственно. Известно, что $\angle ABC = 61^\circ$, $\angle CEF = 60^\circ$, $\angle ADF = 61^\circ$.

а) Найдите угол DFE .

б) Докажите, что прямые AB и EF пересекаются.

3. В прямоугольном треугольнике ABC катет AB равен 3 см, угол C равен 15° . На катете AC отмечена точка D так, что $\angle CBD = 15^\circ$.

а) Найдите длину отрезка BD .

б) Докажите, что $BC < 12$ см.

Итоговая контрольная работа

Вариант 2

1. В треугольнике ABC угол A равен 55° . Внутри треугольника отмечена точка O так, что $\angle AOB = \angle COB$ и $AO = OC$.

а) Найдите угол ACB .

б) Докажите, что прямая BO является серединным перпендикуляром к стороне AC .

2. На прямой последовательно отложены отрезки AB , BC и CD . Точки E и F расположены по разные стороны от этой прямой, причем

$$\angle ABE = 140^\circ, \angle ACF = 40^\circ, \angle FBD = 49^\circ, \angle ACE = 48^\circ.$$

Докажите, что:

а) прямые BE и CF параллельны;

б) прямые BF и CE пересекаются.

3. В треугольнике ABC $\angle B = 90^\circ$, $\angle C = 60^\circ$, $BC = 2$ см. На стороне AC отмечена точка D так, что $\angle ABD = 30^\circ$.

а) Найдите длину отрезка AD .

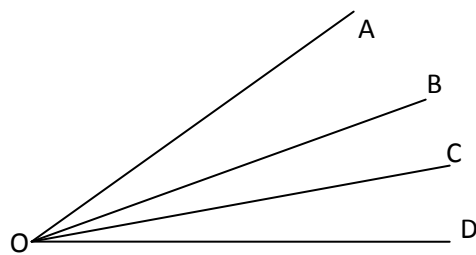
б) Докажите, что периметр треугольника ABC меньше 10 см.

Итоговый тест за курс 7 класса

По результатам выполнения теста ставится зачет, если верно решено не менее $\frac{2}{3}$ заданий.

Вариант 1

1. Сколько углов изображено на рисунке?



А. Три

Б. Четыре

В. Пять

Г. Шесть

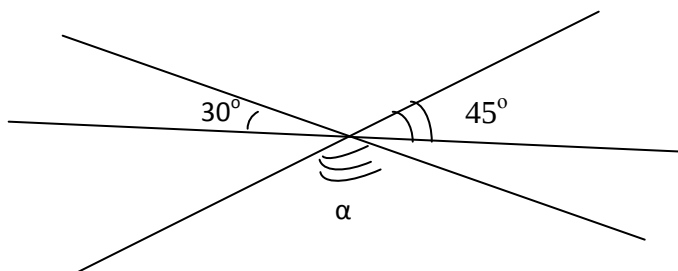
2. Точки A , B и C лежат на одной прямой, $AB = 5$ см, $AC = 3$ см. Может ли отрезок BC быть больше отрезка AB ?

Ответ: _____

3. Известно, что $\angle AOB = 70^\circ$, $\angle BOC = 30^\circ$. Может ли угол AOC быть острым?

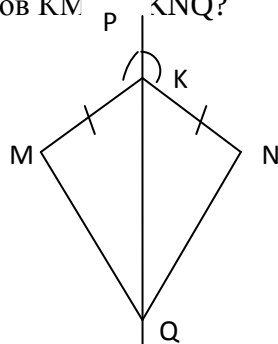
Ответ: _____

4. Найдите угол α , изображенный на рисунке.



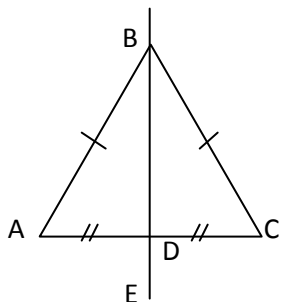
Ответ: _____

5. У фигуры, изображенной на рисунке стороны KM и KN равны, а также равны углы PKM и PKN . Какой признак равенства треугольников позволяет доказать равенство треугольников KM KNQ ?



А. Первый признак Б. Второй признак В. Третий признак Г. Ни один признак неприменим

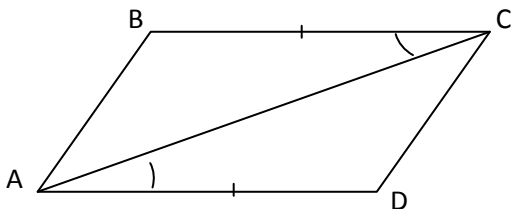
6. В треугольнике ABC, изображенном на рисунке, стороны AB и BC равны. Известно, что $AD = DC$, $\angle ABD = 40^\circ$. Найдите углы ABC и ADE.



Ответ: _____

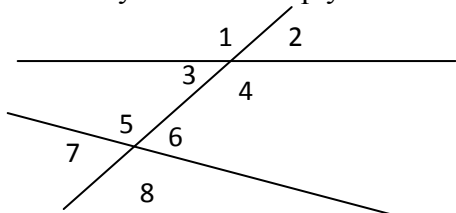
7. На рисунке $AD = BC$, $\angle ACB = \angle CAD$.

Какой признак равенства треугольников позволяет доказать равенство треугольников ABC и ADC?



А. Первый признак Б. Второй признак В. Третий признак Г. Ни один признак неприменим

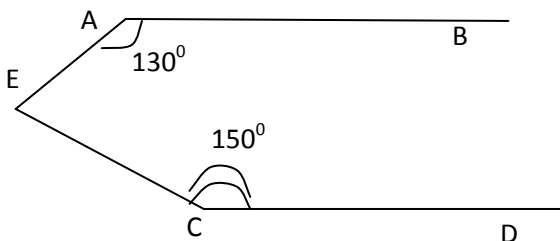
8. В какой из указанных пар углы являются накрест лежащими?



А. 1 и 4 Б. 1 и 6 В. 4 и 7 Г. 4 и 5

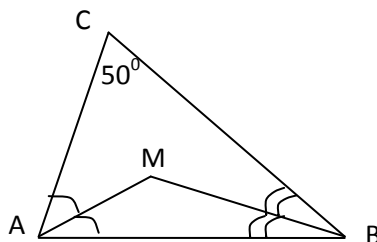
9. Дано: $AB \parallel CD$

Найдите угол AEC.



Ответ: _____

10. В треугольнике ABC на рисунке $\angle C = 50^\circ$, биссектрисы углов A и B пересекаются в точке M. Найдите угол AMB.



Ответ: _____

11. Внешние углы при вершинах A и B треугольника ABC равны 125° и 115° . Какая из сторон треугольника является наибольшей?

Ответ: _____

12. Две стороны треугольника равны 1,7 см и 0,6 см, а длина третьей стороны в сантиметрах выражается целым числом. Найдите третью сторону.

Ответ: _____

8 класс

Г – 8

Контрольная работа №1

Четырехугольники

Вариант 1

1. Диагонали прямоугольника ABCD пересекаются в точке O. Найдите угол между диагоналями, если $\angle ABO = 30^\circ$.
2. В параллелограмме KMNP проведена биссектриса угла MKP, которая пересекает сторону MN в точке E.
 - а) Докажите, что треугольник KME равнобедренный.
 - б) Найдите сторону KP, если ME = 10 см, а периметр параллелограмма равен 52 см.

Контрольная работа №1

Четырехугольники

Вариант 1

1. Диагонали ромба KMNP пересекаются в точке O. Найдите углы треугольника KMO, если $\angle MNP = 80^\circ$.
2. На стороне BC параллелограмма ABCD взята точка M так, что AB = BM.
 - а) Докажите, что AM – биссектриса угла BAD.
 - б) Найдите периметр параллелограмма, если CD = 8 см, CM = 4 см.

Г – 8

Контрольная работа №2

Площадь

Вариант 1

1. Смежные стороны параллелограмма равны 32 см и 26 см, а один из его углов равен 150° . Найдите площадь параллелограмма.
2. Площадь прямоугольной трапеции равна 120 см^2 , а её высота равна 8 см. Найдите все стороны трапеции, если одно из оснований больше другого на 6 см.

3. На стороне AC данного треугольника ABC постройте точку D так, чтобы площадь треугольника ABD составила одну треть площади треугольника ABC.

Контрольная работа №2

Площадь

Вариант 2

1. Одна из диагоналей параллелограмма является его высотой и равна 9 см. Найдите стороны этого параллелограмма, если его площадь равна 108 см^2 .
2. Найдите площадь трапеции ABCD с основаниями AD и BC, если известно, что $AB = 12 \text{ см}$, $BC = 14 \text{ см}$, $AD = 30 \text{ см}$, $\angle B = 150^\circ$.
3. На продолжении стороны KN данного треугольника KMN постройте точку P так, чтобы площадь треугольника NMP была в два раза меньше площади треугольника KMN.

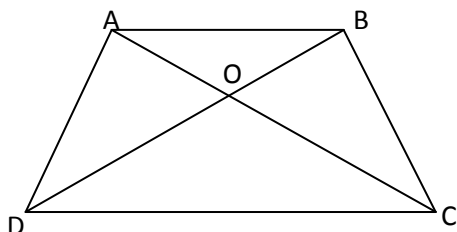
Г – 8

Контрольная работа №3

Подобные треугольники

Вариант 1

1. На рисунке $AB \parallel CD$.



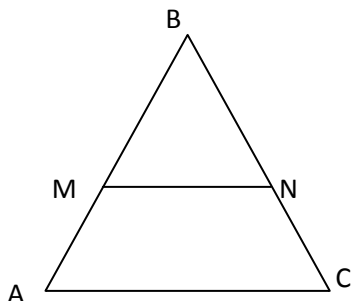
- а) Докажите, что $AO : OC = BO : OD$.
 - б) Найдите AB, если $OD = 15 \text{ см}$, $OB = 9 \text{ см}$, $CD = 25 \text{ см}$.
2. Найдите отношение площадей треугольников ABC и KMN, если $AB = 8 \text{ см}$, $BC = 12 \text{ см}$, $AC = 16 \text{ см}$, $KM = 10 \text{ см}$, $MN = 15 \text{ см}$, $NK = 20 \text{ см}$.

Контрольная работа №3

Подобные треугольники

Вариант 2

1. На рисунке $MN \parallel AC$.



- а) Докажите, что $AB \cdot BN = CB \cdot BM$.
 - б) Найдите MN, если $AM = 6 \text{ см}$, $BM = 8 \text{ см}$, $AC = 21 \text{ см}$.
2. Даны стороны треугольников PQR и ABC: $PQ = 16 \text{ см}$, $QR = 20 \text{ см}$, $PR = 28 \text{ см}$, $AB = 12 \text{ см}$, $BC = 15 \text{ см}$, $AC = 21 \text{ см}$. Найдите отношение площадей этих треугольников.

Г – 8

Контрольная работа №4

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle A = 90^\circ$, $AB = 20$ см, высота AD равна 12 см. Найдите AC и $\cos C$.
2. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ перпендикулярна к стороне AD . Найдите площадь параллелограмма $ABCD$, если $AB = 12$ см, $\angle A = 41^\circ$.

Контрольная работа №4

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике

Вариант 2

1. Высота BD прямоугольного треугольника ABC равна 24 см и отсекает от гипотенузы AC отрезок DC , равный 18 см. Найдите AB и $\cos A$.
2. Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ равна 3 см и составляет со стороной AD угол 37° . Найдите площадь прямоугольника $ABCD$.

Г – 8

Контрольная работа № 5

Окружность

Вариант 1

1. Через точку A окружности проведены диаметр AC и две хорды AB и AD , равные радиусу этой окружности. Найдите углы четырехугольника $ABCD$ и градусные меры дуг AB , BC , CD , AD .
2. Основание равнобедренного треугольника равно 18 см, а боковая сторона равна 15 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей.

Контрольная работа № 5

Окружность

Вариант 2

1. Отрезок BD – диаметр окружности с центром O . Хорда AC делит пополам радиус OB и перпендикулярна к нему. Найдите углы четырехугольника $ABCD$ и градусные меры дуг AB , BC , CD , AD .
2. Высота, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, равна 9 см, а само основание равно 24 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей.

Г – 8

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. В трапеции $ABCD$ точка M – середина большего основания AD , $MD = BC$, $\angle B = 100^\circ$. Найдите углы AMC и BCM .
2. На стороне AD параллелограмма $ABCD$ отмечена точка K так, что $AK = 4$ см, $KD = 5$ см, $BK = 12$ см. Диагональ BD равна 13 см.
 - а) Докажите, что треугольник BKD прямоугольный.
 - б) Найдите площади треугольника ABK и параллелограмма $ABCD$.
3. Отрезки AC и BD пересекаются в точке O , причем $AO = 15$ см, $BO = 6$ см, $CO = 5$ см, $DO = 18$ см.
 - а) Докажите, что четырехугольник $ABCD$ – трапеция.
 - б) Найдите отношение площадей треугольников AOD и BOC .
4. Около остроугольного треугольника ABC описана окружность с центром O . Расстояние от точки O до прямой AB равно 6 см, $\angle AOC = 90^\circ$, $\angle OBC = 15^\circ$. Найдите: а) угол ABO ; б) радиус окружности.

Итоговая контрольная работа

Вариант 2

1. В трапеции $ABCD$ на большем основании AD отмечена точка M так, что $AM = 3$ см, $CM = 2$ см, $\angle BAD = \angle BCM$. Найдите длины сторон AB и BC .
2. В трапеции $ABCD$ $\angle A = \angle B = 90^\circ$, $FD = 8$ см, $DC = 4$ см, $CD = 10$ см. Найдите:

а) найдите площадь треугольника ACD;

б) площадь трапеции ABCD.

3. Через точку М стороны АВ треугольника ABC проведена прямая, перпендикулярная высоте BD треугольника и пересекающая сторону BC в точке К. Известно, что $BM = 7$ см, $BK = 9$ см, $BC = 27$ см. Найдите:

а) длину стороны АВ;

б) отношение площадей треугольников ABC и MBK.

4. В треугольник ABC с прямым углом С вписана окружность с центром О, касающаяся сторон АВ, ВС и СА в точках D, Е и F соответственно. Известно, что $OC = 2\sqrt{2}$ см. Найдите: а) радиус окружности; б) углы EOF и EDF.

9 класс

Г - 9

Контрольная работа № 1

Метод координат

Вариант 1

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

2. Даны координаты вершин треугольника ABC: А (-6; 1), В (2; 4), С (2; -2).

Докажите, что треугольник ABC равнобедренный, и найдите высоту треугольника, проведенную из вершины А.

3. Окружность задана уравнением $(x-1)^2 + y^2 = 9$. Напишите уравнение прямой, проходящей через её центр и параллельной оси ординат.

Контрольная работа № 1

Метод координат

Вариант 2

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 координаты вершин четырехугольника ABCD: А (-6; 1), В (0; 5), С (6; -4), D (0; -8).

Докажите, что ABCD – прямоугольник, и найдите координаты точки пересечения его диагоналей.

3. Окружность задана уравнением $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 16$. Напишите уравнение прямой, проходящей через её центр и параллельной оси абсцисс.

Г – 9

Контрольная работа № 2

Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Скалярное произведение векторов.

Вариант 1

1. Найдите угол между лучом ОА и положительной полуосью Ох, если А(-1; 3).

2. Решите треугольник ABC, если $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 105^\circ$, $BC = 3\sqrt{2}$ см.

3. Найдите косинус угла М треугольника KLM, если К(1; 7), L(-2; 4), М(2; 0).

Контрольная работа № 2

Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Скалярное произведение векторов.

Вариант 2

1. Найдите угол между лучом ОВ и положительной полуосью Ох, если В(3; 3).

2. Решите треугольник BCD, если $\angle B = 45^\circ$, $\angle D = 60^\circ$, $BC = \sqrt{3}$ см.

3. Найдите косинус угла А треугольника ABC, если А(3; 9), В(0; 6), С(4; 2).

Г – 9

Контрольная работа №3

Длина окружности и площадь круга

Вариант 1

1. Периметр правильного треугольника, вписанного в окружность, равен 45 см. Найдите сторону правильного восьмиугольника, вписанного в ту же окружность.
2. Найдите площадь круга, если площадь вписанного в ограничивающую его окружность квадрата равна 72 дм^2 .
3. найдите длину дуги окружности радиуса 3 см, если её градусная мера равна 150° .

Контрольная работа №3
Длина окружности и площадь круга
Вариант 2

1. Периметр правильного шестиугольника, вписанного в окружность, равен 48 см. Найдите сторону квадрата, вписанного в ту же окружность.
2. Найдите длину окружности, если площадь вписанного в неё правильного шестиугольника равна $72\sqrt{3} \text{ см}^2$.
3. Найдите площадь кругового сектора, если градусная мера его дуги равна 120° , а радиус круга равен 12 см.

Г – 9

Контрольная работа №4
Движения
Вариант 1

1. Дана трапеция ABCD. Постройте фигуру, на которую отображается эта трапеция при симметрии относительно прямой, содержащей боковую сторону AB.
2. Две окружности с центрами O_1 и O_2 , радиусы которых равны, пересекаются в точках M и N. Через точку M проведена прямая, параллельная O_1O_2 и пересекающая окружность с центром O_2 в точке D. Используя параллельный перенос, докажите, что четырехугольник O_1MDO_2 является параллелограммом.

Контрольная работа №4
Движения
Вариант 1

1. Дана трапеция ABCD. Постройте фигуру, на которую отображается эта трапеция при симметрии относительно точки, Являющейся серединой боковой стороны CD..
2. Дан шестиугольник $A_1A_2A_3A_4A_5A_6$. Его стороны A_1A_2 и A_4A_5 , A_2A_3 и A_5A_6 , A_3A_4 и A_6A_1 попарно равны и параллельны. Используя центральную симметрию, докажите, что диагонали A_1A_4 , A_2A_5 , A_3A_6 данного шестиугольника пересекаются в одной точке.

Г - 9

Итоговая контрольная работа
Вариант 1

1. В треугольнике ABC точка D – середина стороны AB, точка M – точка пересечения медиан.
 - а) Выразите вектор $\overrightarrow{MD}$ через векторы $\overrightarrow{MA}$ и $\overrightarrow{MB}$ и вектор $\overrightarrow{AM}$ через векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.
 - б) Найдите скалярное произведение $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$, если $AB = AC = 2$, $\angle B = 75^\circ$.
2. Даны точки A(1; 1), B(4; 5), C(-3; 4).
 - а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный и прямоугольный.
 - б) Найдите длину медианы CM.
3. В треугольнике ABC $\angle A = \alpha > 90^\circ$, $\angle B = \beta$, высота BD равна h.
 - а) Найдите сторону AC и радиус R описанной окружности.
 - б) Вычислите значение R, если $\alpha = 120^\circ$, $\beta = 15^\circ$, $h = 6 \text{ см}$.
4. Хорда окружности равна a и стягивает дугу в 120° . Найдите: а) длину дуги; б) площадь сектора, ограниченного этой дугой и двумя радиусами.

Итоговая контрольная работа
Вариант 2

1. В параллелограмме ABCD диагонали пересекаются в точке O.
 - а) Выразите вектор $\overrightarrow{OC}$ через векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$ и вектор $\overrightarrow{OD}$ через векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.

- б) Найдите скалярное произведение $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$, если $AB = 2BC = 6, \angle A = 60^\circ$.
2. Даны точки $K(0; 1), M(-3; -3), N(1; -6)$.
- а) Докажите, что треугольник KMN равнобедренный и прямоугольный.
- б) Найдите длину медианы NL .
3. В треугольнике ABC $\angle A = \alpha > 90^\circ, \angle B = \beta$, высота BD равна h .
- а) Найдите сторону AD и радиус R описанной окружности.
- б) Вычислите значение R , если $\alpha = 135^\circ, \beta = 30^\circ, h = 3\text{см}$.
4. Хорда окружности равна a и стягивает дугу в 60° . Найдите: а) длину дуги; б) площадь сектора, ограниченного этой дугой и двумя радиусами.