

**Муниципальное образовательное автономное учреждение
средняя общеобразовательная школа №10**

Рассмотрена
На заседании МО
протокол №
от « » _____ 2020 г.
Рассмотрена
На заседании научно-методического совета
протокол №
от « » _____ 2020 г.

Утверждена
Приказ по школе №
от « » _____ 2020 г.
Директор школы
Ж.Е. Викторова

**Рабочая программа
по геометрии для 9-х классов**

(основного общего образования, базовый уровень)

Геометрия 7 – 9 классы:
учебник для общеобразовательных учреждений
(Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев и другие).
Москва: Просвещение, 2016г

Учитель
Брянкина А.М. (первая категория)

Рыбинск, 2020

Данная программа составлена на основе ООП ООО МОУ СОШ № 10 (пр.№ от) и авторской программы по геометрии для 9 класса разработана на основе Примерной программы основного общего образования по геометрии (базовый уровень), с учетом требований федерального компонента государственного стандарта основного общего образования с использованием рекомендаций авторской программы Л.С. Атанасяна и др. (М.: Просвещение, 2014).

Планируемые результаты освоения содержания курса геометрии.

Изучение курса геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного стандарта основного общего образования.

В направлении личностного развития:

- 1) развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- 2) формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- 3) формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- 4) развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

В метапредметном направлении:

- 1) формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- 2) развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- 3) формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

В предметном направлении:

1. овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
2. усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
3. умение измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
4. умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

В результате освоения курса геометрии 7-9 класса учащиеся должны достичь следующих результатов развития:

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- классифицировать геометрические фигуры;

- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0° до 180° , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- доказывать теоремы;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

Выпускник получит возможность:

- овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- приобрести опыт выполнения проектов.

Измерение геометрических величин

Выпускник научится:

- использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

Выпускник получит возможность научиться:

- вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;
- применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

Координаты

Выпускник научится:

- вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

Выпускник получит возможность:

- овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательство
- приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

Векторы

Выпускник научится:

- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

Выпускник получит возможность:

- овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;
- приобрести опыт выполнения проектов.

Содержание учебного предмета

Повторение. 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.

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.

Повторение.

Тематическое планирование

Геометрия 9 класс

№п/п	Название раздела	Количество часов
1	Вводное повторение	2
2	Векторы	10
3	Метод координат	10
4	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	10
5	Длина окружности и площадь круга	12
6	Движения	8
7	Начальные сведения из стереометрии	6
8	Повторение	10

Всего:	68
--------	----

Календарно-тематическое планирование

геометрия 9 класс

№ урока	Дата	Тема урока	Виды деятельности учащихся	Вид контроля
1	1 неделя	Повторение курса геометрии 7-8 классов	Повторение теоретических знаний; решение задач по готовым чертежам.	Текущий Индивидуальная работа у доски
2	1 неделя	Входная контрольная работа	Самостоятельно применяют знания по теме	Предварительная Контрольная работа
Векторы(10ч)				
3	2 неделя	Понятие вектора	Формулируют понятие вектора, определение начала и конца вектора. Приводят примеры векторных величин.	Текущий Работа в группах
4	2 неделя	Откладывание вектора от данной точки	Откладывают от любой точки плоскости вектор, равный данному	Текущий Самостоятельная работа
5	3 неделя	Сложение векторов	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	Текущий Фронтальный опрос
6	3 неделя	Вычитание векторов	Строят вектор, противоположный данному, разность векторов	Текущий Взаимопроверка
7	4 неделя	Сложение и вычитание векторов	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	Текущий Самостоятельная работа
8	4 неделя	Умножение вектора на число	Изучают свойства умножения вектора на число, применяют изученные свойства для решения задач	Текущий Фронтальный опрос
9	5 неделя	Умножение вектора на число	Применяют изученные свойства умножения вектора на число для решения задач	Текущий Индивидуальный опрос
10	5 неделя	Применение векторов к решению задач	Решают задачи на применение законов сложения, вычитания векторов, умножения вектора на число	Текущий Тест
11	6	Средняя линия трапеции	Формулируют определение, какой отрезок называется средней линией трапеции;	Текущий Фронтальный

	неделя		формулируют и доказывают теорему о средней линии трапеции	опрос Самостоятельная работа
12	6 неделя	Контрольная работа №1 по теме «Векторы»	Применяют полученные теоретические знания на практике	Тематический Контрольная работа
Метод координат(10ч)				
13	7 неделя	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	Раскладывают вектор по двум неколлинеарным векторам, находят координаты вектора, выполняют действия над векторами, заданными координатами	Текущий Фронтальный опрос
14	7 неделя	Координаты вектора	Определяют координаты точки плоскости; проводят операции над векторами, вычисляют длину и координаты вектора	Текущий Фронтальный опрос
15	8 неделя	Простейшие задачи в координатах	Выводят формулы координат вектора через координаты его конца и начала координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками	Текущий Самостоятельная работа
16	8 неделя	Простейшие задачи в координатах		Текущий Взаимопроверк
17	9 неделя	Решение задач методом координат	Решают задачи с помощью формул координат вектора, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками.	Текущий Индивидуальный контроль
18	9 неделя	Уравнение окружности	Выводят уравнения окружности, строят окружность, заданную уравнением	Текущий Фронтальный опрос
19	10 неделя	Уравнение прямой	Выводят уравнение прямой, строят прямые, заданные уравнениями	Текущий Тест
20	10 неделя	Решение задач на применение уравнения окружности и прямой	Выводят уравнения окружности и прямой, строят окружность и прямые, заданные уравнениями	Текущий Фронтальный опрос
21	11 неделя	Решение задач по теме «Метод координат»	Решают задачи с использованием уравнений окружности и прямой	Текущий Самостоятельная работа
22	11 неделя	Контрольная работа №2 по теме «Метод координат»	Самостоятельно применяют полученные знания по теме	Тематический Контрольная работа
Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов(10ч)				
23	12 неделя	Синус, косинус и тангенс угла	Вычисляют синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180	Текущий Взаимопроверк
24	12 неделя	Основное тригонометрическое тождество.	Доказывают основное тригонометрическое тождество, применяют полученные знания для решения задач	Текущий Индивидуальный контроль

25	13 неделя	Теорема о площади треугольника	Доказывают теорему о площади треугольника, применяют теорему при решении задач	Текущий Математически диктант
26	13 неделя	Теоремы синусов и косинусов	Доказывают теоремы синусов и косинусов Применяют теоремы синусов и косинусов при решении задач	Текущий Взаимопроверк (работа в группах)
27	14 неделя	Решение треугольников	Решают задачи на использование теорем синусов и косинусов	Текущий Фронтальный опрос
28	14 неделя	Решение треугольников	Решают задачи на использование теорем синусов и косинусов	Текущий Самостоятельна работа
29	15 неделя	Измерительные работы	Проводят измерительные работы, основанные на использовании теорем синусов, и косинусов	Текущий Фронтальный опрос
30	15 неделя	Скалярное произведение векторов	Формулируют определение скалярного произведения векторов. Выражают скалярное произведение векторов в координатах, знают его свойства, решают задачи	Текущий Самостоятельна работа
31	16 неделя	Контрольная работа №3 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	Самостоятельно применяют знания по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	Тематический контрольная работа
32	16 неделя	Обобщающее повторение темы «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	Решают задачи, строят углы, вычисляют координаты точки с помощью синуса, косинуса и тангенса угла, вычисляют площадь треугольника по двум сторонам и углу между ними	Текущий Взаимопроверк (работа в группах)
Длина окружности и площадь круга(12ч)				
33	17 неделя	Правильный многоугольник	Дают определение правильного многоугольника	Текущий Фронтальный опрос Взаимопроверк
34	17 неделя	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него	Знают и применяют на практике теорему об окружности, описанной около правильного многоугольника, и вписанной в него.	Текущий Математически диктант Взаимопроверк
35	18 неделя	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	Выводят формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности,	Текущий Фронтальный опрос Взаимопроверк (работа в группах)
36	18 неделя	Решение задач на нахождение элементов	Применяют формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его	Текущий Фронтальный

		правильного многоугольника	стороны и радиуса вписанной окружности для решения задач	опрос
37	19 неделя	Длина окружности	Выводят формулу определения длины окружности	Текущий Математически диктант
38	19 неделя	Решение задач на применение формулы длины окружности	Применяют формулу определения длины окружности для решения задач	Текущий Взаимопроверк (работа в группах)
39	20 неделя	Площадь круга и кругового сектора	Выводят формулы площади круга и кругового сектора, применяют их при решении задач	Текущий Математически диктант
40	20 неделя	Площадь круга и кругового сектора: решение задач	Знают формулы площади круга и кругового сектора, применяют их при решении задач	Текущий Индивидуальный контроль
41	21 неделя	Вычисление площадей фигур, составленных из частей круга и квадрата	Применяют формулы площади квадрата и круга для решения задач	Текущий Фронтальный опрос
42	21 неделя	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	Текущий Фронтальный опрос
43	22 неделя	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	Текущий Самостоятельная работа
44	22 неделя	Контрольная работа №4 по теме «Длина окружности и площадь круга»	Самостоятельно применяют знания по теме	Тематический Контрольная работа
Движения(8ч)				
45	23 неделя	Понятие движения	Формулируют определение движения.	Текущий Взаимопровер
46	23 неделя	Свойства движений	Изучают свойства движений и применяют их на практике	Текущий Фронтальный опрос
47	24 неделя	Осевая и центральная симметрии	Применяют свойства движений на практике; доказывают, что осевая и центральная симметрия являются движениями.	Текущий Фронтальный опрос
48	24 неделя	Параллельный перенос	Объясняют, что такое параллельный перенос, доказывают, что параллельный перенос являются движениями плоскости.	Текущий Фронтальный опрос

49	25 неделя	Поворот	Строят образы фигур при симметриях, параллельном переносе и повороте.	Текущий Фронтальный опрос
50	25 неделя	Геометрические преобразования и паркеты	Решают задачи с применением движения	Текущий Самостоятельная работа
51	26 неделя	Контрольная работа №5 «Движения»	Самостоятельно применяют знания по теме	Тематический Контрольная работа
52	26 неделя	Обобщающее повторение темы «Движения»	Решают задачи на комбинацию видов движений	Текущий Взаимопроверк
Начальные сведения из стереометрии(6ч)				
53	27 неделя	Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности	Изучают предмет стереометрии; основные фигуры в пространстве;	Текущий Фронтальный опрос
54	27 неделя	Многогранники. Призма: элементы, формулы объема и площади поверхности	Изучают понятие многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники	Текущий Взаимопроверк
55	28 неделя	Параллелепипед и куб	Изучают понятие параллелепипед и куб, их основные элементы; свойства	Текущий Матем диктант
56	28 неделя	Тела вращения: цилиндр и конус	Изучают тела вращения и их элементы, решают задачи на расчет элементов фигур.	Текущий Фронт опрос
57	29 неделя	Шар и сфера	Изучают тела вращения шар и сферу, рассчитывают их элементы	Текущий Взаимопроверк
58	29 неделя	Решение задач по теме «Начальные сведения из стереометрии»	Применяют знания по теме для решения задач	Текущий Фронтальный опрос
Повторение(10ч)				
59	30 неделя	Начальные геометрические сведения. Параллельные прямые	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Взаимопроверк
60-	30 неделя	Треугольники	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Фронтальный опрос
61	31 неделя	Треугольники	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Фронт опрос
62	31 неделя	Окружность	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Фронт опрос
63- 64	32 неделя	Четырехугольники	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Индивидуальны

				контроль
65	33 неделя	Итоговая контрольная работа	Самостоятельно применяют знания по теме	Итоговый Контрольная работа
66	33 неделя	Анализ итоговой контрольной работы	Анализируют допущенные ошибки, приводят правильное решение	Текущий Взаимопроверк
67 68	34 неделя	Обобщающее повторение курса геометрии 7-9 классов	Повторяют изученную тему, применяют знания для решения задач	Текущий Взаимопроверк

Контрольно-оценочный материал по геометрии в 9 классе

Каждая контрольная работа рассчитана на один урок.

Задания контрольных работ по уровням сложности разделены на части А, В, С

Задача, отмеченная звездочкой, предназначена для наиболее подготовленных учащихся, успевающих достаточно быстро выполнить все предыдущие задания. В зависимости от уровня подготовленности класса эту задачу можно считать дополнительной и оценивать ее решение отдельно.

Оценка «5»: правильно выполнены задания части А, В, и хотя бы одно задание части С

Оценка «4»: правильно выполнены задания части А, и хотя бы одно задание части В

Оценка «3»: правильно выполнены задания части А

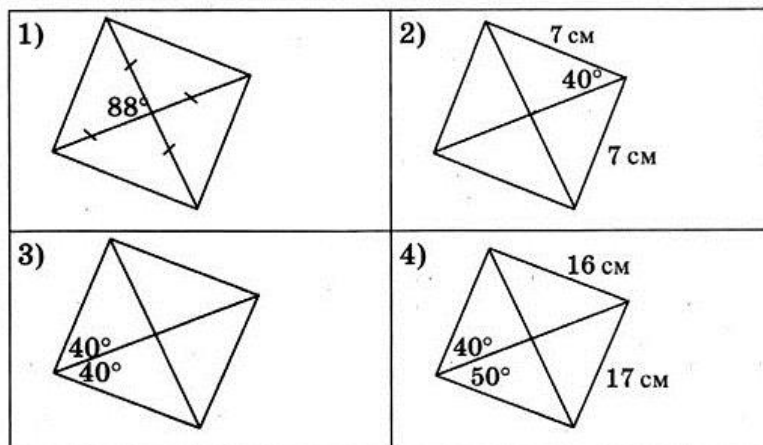
Оценка «2»: учащийся не справился с заданиями части А

Входная контрольная работа

Часть 1

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

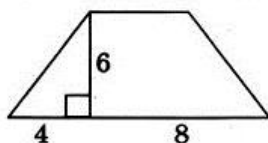
1. На каждом из приведенных ниже рисунков изображен параллелограмм, обладающий теми или иными свойствами. Используя данные, приведенные на рисунках, укажите номера тех рисунков, на которых изображен ромб.



1	2	3	4
☐	☐	☐	☐

2. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь изображенной ниже равнобедренной трапеции.

- 1) 96 2) 48 3) 72 4) 36



1	2	3	4
☐	☐	☐	☐

3. Найдите боковую сторону равнобедренного треугольника, если его основание равно 16, а угол при основании равен 30° .

- 1) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ 2) $16\sqrt{3}$ 3) $8\sqrt{3}$ 4) $\frac{8}{\sqrt{3}}$

1	2	3	4
☐	☐	☐	☐

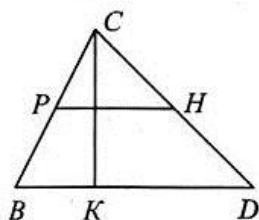


Часть 2

Запишите ответ к заданиям 4 и 5.

4. К окружности с центром O и радиусом 12 см проведена касательная BC (B — точка касания). Найдите длину отрезка BC , если $OC = 13$ см.

5. На рисунке точки P и H — середины сторон, CK — высота треугольника. Найдите площадь треугольника, если $PH = 7$ см, $CK = 12$ см.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The page features a uniform grid of small squares formed by dashed lines. A solid horizontal line runs across the top of the page, approximately one-fifth of the way down from the top edge. The rest of the page is filled with the dashed grid pattern. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Часть 3

Запишите обоснованное решение задач 6 и 7.

6. В треугольнике MNK на стороне MN отмечена точка B , на стороне NK — точка C , причем, $BC \parallel MK$. Найдите длину стороны MK , если сторона MN равна 12 см, $BM = 4$ см, $BC = 6$ см.



7. В ромбе $ABCD$ диагональ AC пересекает высоту BH , проведенную к стороне AD , в точке K . Найдите длины отрезков BK и KH , если сторона ромба равна 20 см, а высота равна 12 см.

[illegible]

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. 2, 3
2. 2
3. 1
4. 5 см
5. 84 см^2
6. 9 см
7. $\frac{20}{3}$ и $\frac{16}{3}$

Контрольная работа №1 по теме «Векторы»

Вариант 1

Часть А

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$, отложенных от разных точек. Постройте векторы $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}$.

2. Начертите параллелограмм ABCD и постройте векторы $\frac{2}{3}\vec{CB} + \vec{CD}$, $\frac{1}{4}(\vec{BA} - \vec{BC})$.

Часть В

3. В треугольнике ABC B_1 – середина AC, M – точка пересечения медиан.

а) Выразите $\vec{MB}_1$ через $\vec{MA}$ и $\vec{MC}$.

б) Выразите $\vec{CM}$ через $\vec{CB}$ и $\vec{CA}$.

в) Выразите $\vec{MA}_1$ через $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$, если $A_1 \in BC$ и $BA_1 : A_1C = 1 : 2$.

Часть С

4* Используя векторы, покажите, что середина отрезка BB_1 лежит на прямой AA_1 , если $A_1 \in BC$ и $BA_1 : A_1C = 1 : 2$.

Вариант 2

Часть А

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$, отложенных от разных точек. Постройте векторы $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \frac{1}{2}\vec{b} - \vec{a}$.

2. Начертите треугольник ABC и постройте векторы $\vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{BC}$ и $\frac{1}{5}(\vec{BA} - \vec{BC})$.

Часть В

3. В параллелограмме ABCD точка M – середина стороны BC, BD и AM пересекаются в точке O.

а) Выразите $\vec{AM}$ через $\vec{AB}$ и $\vec{AD}$.

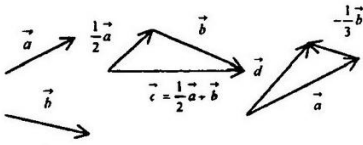
б) Выразите $\vec{BO}$ через $\vec{BA}$ и $\vec{BC}$.

в) Выразите $\vec{OD}$ через $\vec{AP}$ и $\vec{AM}$, если P – середина отрезка CD.

Часть С

4* Докажите, что $OP < (2/3 AD + 1/6 AB)$, если P – середина отрезка CD.

Вариант 1



1.

2. $\vec{a} = (2/3)\vec{CB} + \vec{CD}$; $\vec{b} = \frac{1}{4}(\vec{BA} - \vec{BC}) = \frac{1}{4}(\vec{BA} + \vec{CB}) = (1/4)\vec{CA}$

3,4 а) $\vec{MB}_1 = \frac{1}{2}(\vec{MA} + \vec{MC})$;

б) $\vec{CM} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}(\vec{CA} + \vec{CB}) = \frac{1}{3}(\vec{CA} + \vec{CB})$;

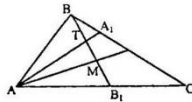
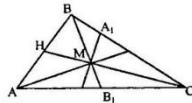
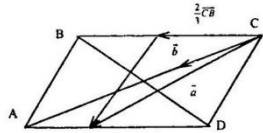
в) т.к. в $\triangle CHB$: $\frac{CA_1}{BA_1} = \frac{CM}{MH} = 2 : 1 \Rightarrow$

$A_1M \parallel HB \Rightarrow \vec{MA_1} = (2/3)\vec{HB} = (1/3)\vec{AB}$;

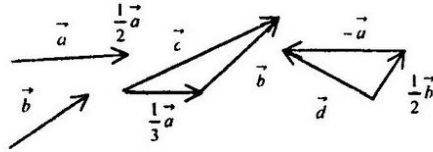
г) Пусть T — середина $BB_1 \Rightarrow$

$\vec{AT} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{AC})$ и $\vec{AA_1} = (2/3)\vec{AB} + (1/3)\vec{AC}$.

т.о. $\vec{AA_1} = (4/3)\vec{AT} \Rightarrow T \in AA_1$.



Вариант 2



1.

1. $\vec{a} = \vec{AB} + (1/2)\vec{BC}$;

2. $\vec{b} = \frac{1}{5}(\vec{BA} - \vec{BC}) = \frac{1}{5}(\vec{BA} + \vec{CB}) = \frac{1}{5}\vec{CA}$.

3,4

2. а) $\vec{AM} = (1/2)\vec{AD} + \vec{AB}$;

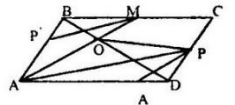
б) т.к. $BO : BD = 1 : 3$,

то $\vec{BO} = (1/3)\vec{BA} + (1/3)\vec{BC}$;

в) $P'M \parallel AP$, $A'P \parallel AM$, $P'M = (1/4)AP$, $A'P = (1/4)AM$.

т.о. $\vec{OD} = \frac{16}{3}(\vec{P'M} - \vec{A'P}) = \frac{16}{3} \cdot \frac{1}{4}\vec{AP} - \frac{16}{3} \cdot \frac{1}{4}\vec{AM} = \frac{4}{3}\vec{AP} - \frac{4}{3}\vec{AM}$;

г) $\vec{OP} = \vec{AP} - \vec{AO} = \vec{AD} + (1/2)\vec{CD} - (2/3)\vec{AB} - (1/3)\vec{AD} = (2/3)\vec{AD} - (1/6)\vec{AB}$,
т.к. $AD \parallel AB \Rightarrow OP < (2/3)AD + (1/6)AB$.



Контрольная работа №2 по теме «Метод координат»

ВАРИАНТ 1

Часть А

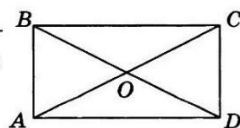
Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

1. $KMNP$ — параллелограмм. Укажите вектор, равный сумме векторов $\overrightarrow{MK}$ и $\overrightarrow{MN}$.

- 1) $\overrightarrow{KN}$ 2) $\overrightarrow{NK}$ 3) $\overrightarrow{MP}$ 4) $\overrightarrow{PM}$

2. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник. Укажите верные равенства:

- 1) $\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{CO}$ 4) $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CD}$
 2) $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$ 5) $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$
 3) $|\overrightarrow{AC}| = |\overrightarrow{BD}|$ 6) $\overrightarrow{OD} = 0,5\overrightarrow{BD}$



3. Даны векторы $\vec{m}\{-2; 1\}$ и $\vec{n}\{2; 4\}$. Найдите координаты вектора $\vec{a}$, если $\vec{a} = 2\vec{m} - 3\vec{n}$.

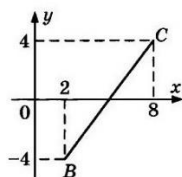
- 1) $\{-10; -10\}$ 2) $\{-4; -3\}$ 3) $\{0; 5\}$ 4) $\{2; 14\}$

Часть В

Запишите ответ к заданиям 4 и 5.

4. Найдите длину вектора $\vec{b}\{-5; 3\}$.

5. Используя данные, указанные на рисунке, определите длину отрезка BC .



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 6–7.

6. Отрезок MK не пересекает прямую a . Из его концов и середины S проведены перпендикуляры MM_1 , KK_1 и SS_1 к прямой a . Найдите SS_1 , если $MM_1 = 16$, $KK_1 = 6$.

7*. Окружность, заданная уравнением $x^2 + y^2 = 12$, пересекает положительную полуось Ox в точке M , точка K лежит на окружности, ее абсцисса равна -2 . Найдите площадь треугольника OKM .

ВАРИАНТ 2

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

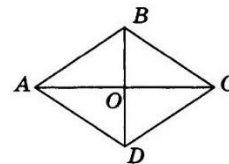
1. $KMNP$ — параллелограмм. Укажите вектор, равный сумме векторов $\overrightarrow{NM}$ и $\overrightarrow{NP}$.

- 1) $\overrightarrow{KN}$ 2) $\overrightarrow{NK}$ 3) $\overrightarrow{MP}$ 4) $\overrightarrow{PM}$

2. На рисунке $ABCD$ — ромб.

Укажите верные равенства:

- 1) $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AD}$ 4) $\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{AD}$
 2) $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{AD}|$ 5) $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$
 3) $\overrightarrow{BO} = \overrightarrow{DO}$ 6) $\overrightarrow{CO} = 0,5\overrightarrow{CA}$



3. Даны векторы $\vec{n}\{-4; 2\}$ и $\vec{h}\{1; 3\}$. Найдите координаты вектора $\vec{d}$, если $\vec{d} = 2\vec{n} - 4\vec{h}$.

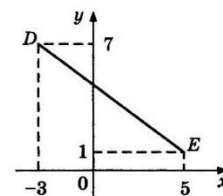
- 1) $\{-3; 5\}$ 2) $\{-5; -1\}$ 3) $\{-4; 16\}$ 4) $\{-12; -8\}$

Часть В

Запишите ответ к заданиям 4 и 5.

4. Найдите длину вектора $\vec{b}\{2; -6\}$.

5. Используя данные, указанные на рисунке, определите координаты середины отрезка DE .



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 6–7.

6. Отрезок KN не пересекает прямую a . Из его концов и середины D проведены перпендикуляры KK_1 , NN_1 и DD_1 к прямой a . Найдите DD_1 , если $KK_1 = 14$, $NN_1 = 10$.

7*. Окружность, заданная уравнением $x^2 + y^2 = 36$, пересекает отрицательную полуось Ox в точке P , точка M лежит на окружности, ее абсцисса равна 3 . Найдите площадь треугольника OPM .

Ответы

Вариант 1	Вариант 2
1. 3	1. 2
2. 3, 4, 6	2. 2, 5, 6
3. 1	3. 4
4. $\sqrt{34}$	4. $2\sqrt{10}$
5. 10	5. (1; 4)
6. 11	6. 12
7. $2\sqrt{6}$	7. $9\sqrt{3}$

Контрольная работа №3 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»

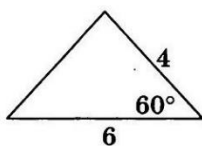
ВАРИАНТ 1

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–2.

1. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь треугольника.

- 1) $12\sqrt{3}$ 3) $6\sqrt{3}$
2) $6\sqrt{2}$ 4) $12\sqrt{2}$



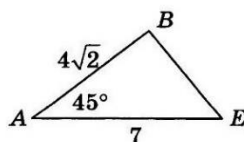
2. Даны векторы $\vec{a}\{-3; 4\}$, $\vec{b}\{8; -6\}$ и $\vec{n}\{12; 9\}$. Укажите верные утверждения:

- 1) вектор $\vec{a}$ перпендикулярен вектору $\vec{n}$;
2) вектор $\vec{a}$ не перпендикулярен вектору $\vec{n}$;
3) вектор $\vec{b}$ перпендикулярен вектору $\vec{n}$;
4) вектор $\vec{b}$ не перпендикулярен вектору $\vec{n}$.

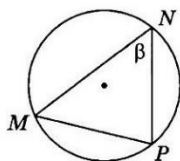
Часть В

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3. Используя данные, указанные на рисунке, найдите сторону BE .



4. На рисунке треугольник MNP вписан в окружность. Найдите сторону MP , если известно, что $\angle MNP = \beta$, а радиус окружности равен 7.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. Сторона ромба $ABCD$ равна 12, $\angle A = 60^\circ$. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{BA}$ и $\vec{BD}$.

6. Диагональ параллелограмма, равная 20 см, образует со сторонами углы, равные 50° и 100° . Найдите меньшую сторону параллелограмма.

7*. Площадь треугольника MKN равна $10\sqrt{3}$, $\angle N = 60^\circ$, $KN = 8$. Найдите сторону KM .

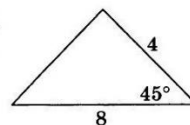
ВАРИАНТ 2

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–2.

1. Используя данные, указанные на рисунке, найдите площадь треугольника.

- 1) $16\sqrt{3}$; 2) $16\sqrt{2}$; 3) $8\sqrt{3}$; 4) $8\sqrt{2}$.



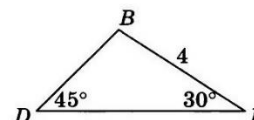
2. Даны векторы $\vec{b}\{3; -2\}$, $\vec{c}\{12; 20\}$ и $\vec{m}\{5; -3\}$. Укажите верные утверждения:

- 1) вектор $\vec{b}$ перпендикулярен вектору $\vec{m}$;
2) вектор $\vec{b}$ не перпендикулярен вектору $\vec{m}$;
3) вектор $\vec{c}$ перпендикулярен вектору $\vec{m}$;
4) вектор $\vec{c}$ не перпендикулярен вектору $\vec{m}$.

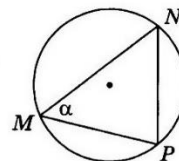
Часть В

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3. Используя данные, указанные на рисунке, найдите сторону BD .



4. На рисунке треугольник MNP вписан в окружность. Найдите радиус окружности, если известно, что $\angle NMP = \alpha$, $NP = 5$.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. Сторона квадрата $ABCD$ равна 13. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.

6. В трапеции $ABCD$ (BC — меньшее основание) диагональ AC равна 4 см, большее основание равно 8 см, $\angle ABC = 110^\circ$, $\angle BAC = 30^\circ$. Найдите сторону CD .

7*. Площадь треугольника MPK равна 8, $\angle P = 45^\circ$, $MP = 8\sqrt{2}$. Найдите сторону MK .

Ответы

Вариант 1

1. 3
2. 1, 4
3. 5
4. $14 \sin \beta$
5. 72
6. $\approx 30,6$
7. 7

Вариант 2

1. 4
2. 2, 3
3. $2\sqrt{2}$
4. $\frac{5}{2\sin \alpha}$
5. 169
6. $\approx 5,6$
7. 10

Контрольная работа №4 по теме «Длина окружности и площадь круга»

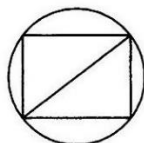
ВАРИАНТ 1

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

1. Диагональ прямоугольника равна 12. Найдите площадь круга, описанного около этого прямоугольника.

- 1) 6π 2) 12π 3) 36π 4) 144π



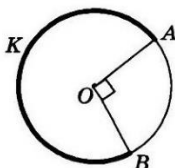
2. Найдите величину угла AOD , если O — центр правильного двенадцатиугольника $ABCD\dots K$.

- 1) 60° 2) 90° 3) 120° 4) 150°

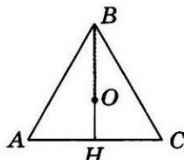
Часть В

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3. На рисунке O — центр окружности, $\angle AOB = 90^\circ$, длина окружности равна 20 см. Найдите длину дуги AKB .



4. Треугольник ABC — правильный, его сторона равна 18 см. Найдите радиус OB описанной около него окружности.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. Дан правильный девятиугольник $A_1A_2\dots A_9$, точка O является его центром. Докажите, что треугольники A_1OA_4 и A_1OA_7 равны.

6*. Правильный восьмиугольник вписан в окружность. Площадь кругового сектора, соответствующего центральному углу восьмиугольника, равна 3π . Найдите площадь восьмиугольника.

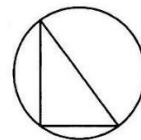
ВАРИАНТ 2

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–3.

1. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 16. Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника.

- 1) 8π 3) 32π
2) 16π 4) 64π



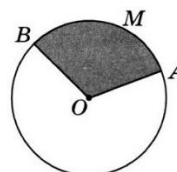
2. Найдите величину угла AOD , если O — центр правильного восьмиугольника $ABCD\dots K$.

- 1) 90° 2) 120° 3) 150° 4) 135°

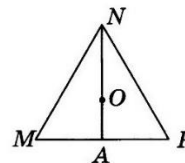
Часть В

Запишите ответ к заданиям 3 и 4.

3. На рисунке O — центр окружности, $\angle AOB = 120^\circ$, площадь круга равна 24 см^2 . Найдите площадь сектора $OAMB$.



4. Треугольник MNP — правильный, его сторона равна 12 см. Найдите радиус OA вписанной в него окружности.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5 и 6.

5. Дан правильный двенадцатиугольник $A_1A_2\dots A_{12}$, точка O является его центром. Докажите, что треугольники A_1OA_5 и A_5OA_7 имеют равные площади.

6*. Правильный шестиугольник вписан в окружность. Площадь кругового сектора, соответствующего центральному углу шестиугольника, равна 3π . Найдите площадь шестиугольника.

Ответы

Вариант 1

1. 3
2. 2
3. 15 см
4. $6\sqrt{3}\text{ см}$
6. $48\sqrt{2}$

Вариант 2

1. 2
2. 4
3. 8 см^2
4. $2\sqrt{3}\text{ см}$
6. $27\sqrt{3}$

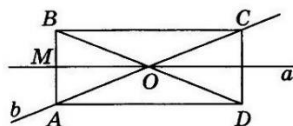
Контрольная работа №5 «Движения»

ВАРИАНТ 1

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник, точка M является серединой стороны AB . Укажите номера верных утверждений.



- 1) Точка A симметрична точке C относительно прямой a .
- 2) Точка A симметрична точке C относительно прямой b .
- 3) Точка A симметрична точке C относительно точки O .
- 4) Точка A симметрична точке B относительно точки O .
- 5) Точка A симметрична точке B относительно точки M .
- 6) Точка A симметрична точке B относительно прямой a .

Часть В

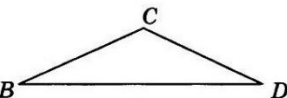
Запишите ответ к заданию 2.

2. Укажите координаты точки, симметричной точке $M(-3; 6)$ относительно начала координат.

Часть С

Выполните построения, указанные в задачах 3–5.

3. На рисунке изображен равнобедренный треугольник BCD . Постройте фигуру, симметричную ему относительно прямой CD .



4. Начертите треугольник RHO . Постройте точку M , в которую отобразится точка R при параллельном переносе на вектор $\vec{HO}$.

5. Начертите прямоугольный равнобедренный треугольник. Выполните поворот этого треугольника на 45° против часовой стрелки вокруг вершины прямого угла.

Запишите обоснованное решение задачи 6.

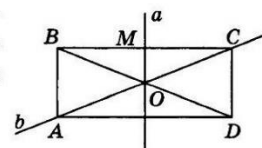
6*. Определите вид четырехугольника $МРАК$, если $\triangle МРК$ равнобедренный, а точка A симметрична точке M относительно основания PK .

ВАРИАНТ 2

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданию 1.

1. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник, точка M является серединой стороны BC . Укажите номера верных утверждений.



- 1) Точка B симметрична точке C относительно прямой a .
- 2) Точка B симметрична точке C относительно точки M .
- 3) Точка B симметрична точке C относительно точки O .
- 4) Точка A симметрична точке C относительно точки O .
- 5) Точка A симметрична точке C относительно прямой a .
- 6) Точка A симметрична точке C относительно прямой b .

Часть В

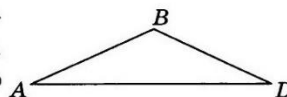
Запишите ответ к заданию 2.

2. Укажите координаты точки, симметричной точке $K(2; -5)$ относительно оси ординат.

Часть С

Выполните построения, указанные в задачах 3–5.

3. На рисунке изображен равнобедренный треугольник ABD . Постройте фигуру, симметричную ему относительно вершины B .



4. Начертите треугольник KON . Постройте точку A , в которую отобразится точка N при параллельном переносе на вектор $\vec{OK}$.

5. Начертите прямоугольный равнобедренный треугольник. Выполните поворот этого треугольника на 90° по часовой стрелке вокруг середины основания.

Запишите обоснованное решение задачи 6.

6*. Треугольник BOD — прямоугольный, точка T симметрична вершине D относительно середины гипотенузы BO . Определите вид четырехугольника $BTOD$.

Ответы

Вариант 1

1. 3, 5, 6

2. $(3; -6)$

6. Ромб

Вариант 2

1. 1, 2, 4

2. $(-2; -5)$

6. Прямоугольник

Итоговая контрольная работа

ВАРИАНТ 1

Часть А

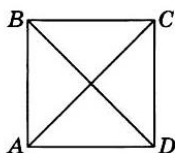
Запишите номера верных ответов к заданиям 1–2.

1. Отрезок AC — диаметр окружности, O — ее центр. Найдите координаты точки O , если даны точки $A(7; 10)$ и $C(5; -8)$.

- 1) (12; 2) 2) (6; 1) 3) (12; -2) 4) (2; 18)

2. На рисунке $ABCD$ — квадрат. Укажите номера верных равенств.

- 1) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} = 0$ 2) $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD} = 0$
 3) $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{CD}$ 4) $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$
 5) $\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{DA}$ 6) $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{DA}|$



Часть В

Запишите ответы к заданиям 3–4.

3. Найдите сторону CD треугольника BCD , если известно, что $BC = 4$, $BD = 8$, $\cos B = \frac{11}{16}$.

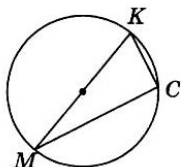
4. На рисунке треугольник ABC — равнобедренный с основанием AC . Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{BC}$, если $BC = 4$, $\angle A = 67,5^\circ$.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5–7.

5. На рисунке MK — диаметр окружности. Найдите длину хорды MC , если $\angle M = 30^\circ$, а длина окружности равна 24л.



6. Найдите площадь правильного восьмиугольника, вписанного в окружность радиуса 10 см.

7*. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна $12\sqrt{3}$, $AB = 3$, $\angle A = 60^\circ$. Найдите длину диагонали BD .

ВАРИАНТ 2

Часть А

Запишите номера верных ответов к заданиям 1–2.

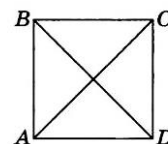
1. Отрезок BM — медиана треугольника ABC . Найдите координаты точки M , если даны точки

$A(10; 5)$ и $C(-4; 3)$.

- 1) (6; 8) 2) (14; 2) 3) (3; 4) 4) (7; 1)

2. На рисунке $ABCD$ — квадрат. Укажите номера верных равенств.

- 1) $\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{CA}$ 4) $|\overrightarrow{BC}| = |\overrightarrow{CD}|$
 2) $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{CD}$ 5) $\overrightarrow{BD} \cdot \overrightarrow{BA} = 0$
 3) $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CD}$ 6) $\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{BA} = 0$

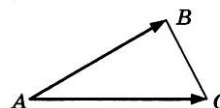


Часть В

Запишите ответы к заданиям 3–4.

3. Найдите сторону BE треугольника BFE , если известно, что $EF = 7$, $BF = 6$, $\cos F = \frac{1}{4}$.

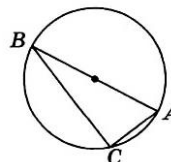
4. На рисунке треугольник ABC — равнобедренный с основанием BC . Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$, если $AC = 10$, $\angle B = 75^\circ$.



Часть С

Запишите обоснованное решение задач 5–7.

5. На рисунке AB — диаметр круга, площадь которого равна 36л. Найдите длину хорды BC , если $\angle B = 30^\circ$.



6. Найдите площадь правильного двенадцатиугольника, вписанного в окружность радиуса 9 см.

7*. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна $6\sqrt{3}$, $AB = 6$, $\angle D = 60^\circ$. Найдите длину диагонали AC .

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. 2

2. 1, 5, 6

3. 6

4. $8\sqrt{2}$

5. $12\sqrt{3}$

6. $200\sqrt{2}$ см²

7. 7

Вариант 2

1. 3

2. 3, 4, 6

3. 8

4. $50\sqrt{3}$

5. $6\sqrt{3}$

6. 243 см²

7. $2\sqrt{7}$