

ГЕОМЕТРИЯ 9 КЛАСС

Тематическое планирование учебного материала составлено по предмету «Геометрия» в 9 классе базового уровня по учебнику **Геометрия 7 - 9 кл.** (авторы – **Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.**).

Согласно федеральному базисному учебному плану на изучение математики в 9 классе отводится не менее 175 часов из расчета 5 ч в неделю. Из школьного компонента выделяется еще 1 час в неделю, итого 6 недельных часов или 204 часов за год, из которых на изучение алгебры добавлено 34 часа, на изучение геометрии часов не добавлено. В результате на изучение геометрии за год отводится 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 9 КЛАССЕ

Геометрические фигуры

Многоугольники

Правильные многоугольники.

Окружность, круг

Вписанные и описанные окружности для *правильных многоугольников*.

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Взаимное расположение двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

Тригонометрические функции тупого угла. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

Движения

Осевая и центральная симметрия, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.*

Координаты

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.

Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Геометрия 9 класс, (авторы – Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.), 2 часа в неделю, всего 68 часов.

1. Уроки вводного повторения (3 ч.)

Четырёхугольники. Подобные треугольники. Векторы.

2. Глава X. Метод координат (12 ч.)

Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие*.

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты. Основные понятия, *координаты вектора, координаты суммы векторов, разности, умножение вектора на число, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Уравнения окружности и прямой. Взаимное расположение двух окружностей*.

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач. Окружность Эйлера.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.

Основная цель — познакомить учащихся с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач.

На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

3. Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (16 ч.)

Синус, косинус, тангенс и котангенс углов от 0° до 180° , приведение к острому углу. *Тригонометрические функции тупого угла*. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, выражающие площадь треугольника и параллелограмма через две стороны и угол между ними. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Примеры применения теоремы синусов и теоремы косинусов для вычисления

элементов треугольника. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

Основная цель — развить умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

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

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

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

4. Глава XII. Длина окружности и площадь круга (14 ч.)

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. *Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.* Вписанные и описанные окружности для *правильных многоугольников.* *Формула, выражающая площадь треугольника через периметр и радиус вписанной окружности.* *Площадь четырёхугольника.* Формула длины окружности. Число π . Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Длина дуги. Величина угла. Соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Формула площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Площадь кругового сектора.

Основная цель — расширить знание учащихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления.

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

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

5. Глава XIII. Движения (8 ч.)

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Примеры движений фигур. Симметрия фигур. Осевая и центральная симметрия, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства. Наложения и движения. Понятие о гомотетии. Подобие фигур.

Основная цель — познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.

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

Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и обратно. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

6. Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии (10 ч.)

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Наглядные представления о пространственных телах. *Многогранник и его элементы*. Правильные многогранники. *Названия многогранников с разным положением и количеством граней*. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах, формулы для вычисления их площадей поверхностей. Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов. Объем тела. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, шара, цилиндра, конуса.

Основная цель — дать начальное представление о телах и поверхностях в пространстве; познакомить учащихся с основными формулами для вычисления площадей поверхностей и объемов тел.

Рассмотрение простейших многогранников (призмы, параллелепипеда, пирамиды), а также тел и поверхностей вращения (цилиндра, конуса, сферы, шара) проводится на основе наглядных представлений, без привлечения аксиом стереометрии. Формулы для вычисления объемов указанных тел выводятся на основе принципа Кавальери, формулы для вычисления площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса получаются с помощью разверток этих поверхностей, формула площади сферы приводится без обоснования.

7. Об аксиомах геометрии (2 ч.)

Беседа об аксиомах геометрии.

Основная цель — дать более глубокое представление о системе аксиом планиметрии и аксиоматическом методе.

В данной теме рассказывается о различных системах аксиом геометрии, в частности о различных способах введения понятия равенства фигур.

8. Повторение. Решение задач (3 ч.)

Метод координат. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Длина окружности и площадь круга. Решение задач на вычисление, доказательство с использованием свойств изученных фигур в 9 классе.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата	Урок №	Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Используемые ресурсы (оборудование)	Кол-во часов
Уроки вводного повторения.					3
	1		По теме: «Четырёхугольники».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2011/start/	1
	2		По теме: «Подобные треугольники».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2018/start/	1
	3		По теме: «Векторы».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2507/start/	1
Глава X. Метод координат.					12
		§1	Координаты вектора.		3
	4	п. 86	Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2506/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2030/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2733/start/	1
	5	п. 86	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Использование векторов в физике, <i>разложение вектора на составляющие.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/start/	1
	6	п. 87	Координаты. Основные понятия, <i>координаты вектора, координаты суммы векторов, разности, умножение вектора на число.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/start/	1
		§2	Простейшие задачи в координатах.		3
	7	п. 88	<i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2508/start/ https://www.youtube.com/watch?v=UDD54Qi0rxY	1
	8	п. 89	<i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач. Координаты середины отрезка.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=N_Mw_AJrrQE	1
	9	п. 89	<i>Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние</i>	https://www.youtube.com/watch?v=r6dCOzIrwW	1

			<i>между двумя точками плоскости.</i>	с https://www.youtube.com/watch?v=zieT5U5aotw	
		§3	Уравнения окружности и прямой.		5
	10	п. 90	Уравнение линии на плоскости. <i>Уравнения фигур.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=PzXJ-6CyeA	1
	11	п. 91	<i>Уравнение окружности.</i> Взаимное расположение двух окружностей.	https://www.youtube.com/watch?v=wzzQVbj_HSQ https://www.youtube.com/watch?v=2lNJKCrzsn8	1
	12	п. 92	<i>Уравнение прямой.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=gMQtKdQE_K8	1
	13		Использование уравнений окружности и прямой при решении задач.	https://www.youtube.com/watch?v=QUJkVFEH3V4 https://resh.edu.ru/subject/lesson/2033/start/	1
	14		<i>Окружность Эйлера.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=ZBIYKZuDZ-M	1
	15		Контрольная работа № 1 по теме: «Метод координат».		1
Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.					16
		§1	Синус, косинус, тангенс угла.		4
	16	п. 93	Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс, котангенс углов от 0° до 180° , приведение к острому углу.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2509/start/	1
	17	п. 93	<i>Тригонометрические функции тупого угла.</i> Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	https://www.youtube.com/watch?v=wN0IvSZpuNQ	1
	18	п. 94	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2510/start/	1
	19	п. 95	Формулы для вычисления координат точки.		1
		§2	Соотношения между сторонами и углами треугольника.		6

	20	п.96	Теорема о площади треугольника. Формулы, выражающие площадь треугольника и параллелограмма через две стороны и угол между ними.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2032/start/	1
	21	п. 97	Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Теорема синусов.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2034/start/	1
	22	п. 98	Теорема косинусов.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2041/start/	1
	23	п. 98	Примеры применения теоремы синусов и теоремы косинусов для вычисления элементов треугольника.	https://www.youtube.com/watch?v=t43gYLkKpDU	1
	24	п. 99	Решение треугольников.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2040/start/	1
	25	п. 100	Измерительные работы.		1
		§3	Скалярное произведение векторов.		5
	26	п.101	Угол между векторами.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2039/start/	1
	27	п. 102	Скалярное произведение векторов.		1
	28	п. 103	Скалярное произведение в координатах.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2038/start/	1
	29	п. 104	Свойства скалярного произведения векторов.		1
	30		Решение задач по теме: «Зависимость между величинами сторон и углов треугольника».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2511/start/	1
	31		<i>Контрольная работа № 2</i> по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов».		1
Глава XII. Длина окружности и площадь круга.					14
		§1	Правильные многоугольники.		7
	32	п. 105	Анализ контрольной работы. Правильные многоугольники. Формула для вычисления угла правильного n-угольника.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2037/start/	1
	33	п. 106	Окружность, описанная около правильного многоугольника.	https://www.youtube.com/watch?v=LPUseO2VkgU	1
	34	п. 107	Окружность, вписанная в правильный многоугольник.	https://www.youtube.com/watch?v=6zzFbugLQQM	1
	35	п. 108	Формулы для вычисления	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2037/start/	1

			площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.	t/lesson/2512/start/	
	36	п. 108	Формула, выражающая площадь треугольника через периметр и радиус вписанной окружности. Площадь четырёхугольника.	https://www.youtube.com/watch?v=dySF6F2DgkI	1
	37	п. 109	Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2516/start/	1
	38	п. 109	Решение задач по теме: «Правильные многоугольники».	https://www.youtube.com/watch?v=LZjC_zbMqTI	1
		§2	Длина окружности и площадь круга.		6
	39	п. 110	Формула длины окружности. Число π . Дуга, хорда. Длина дуги. Величина угла.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2513/start/	1
	40	п. 111	Соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Формула площади круга. Сравнение и вычисление площадей.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2514/start/	1
	41	п. 112	Сектор, сегмент.	https://www.youtube.com/watch?v=MV_geY1l6eQ	1
	42	п. 112	Площадь кругового сектора.		1
	43	п. 112	Решение задач на нахождение длины окружности и площади круга вписанных треугольников, четырехугольников.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2515/start/	1
	44	п. 112	Решение задач на нахождение длины окружности и площади круга описанных треугольников, четырехугольников.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2036/start/	1
	45		Контрольная работа № 3 по теме: «Длина окружности и площадь круга».		1
Глава XIII. Движения.					8
		§1	Понятие движения.		3
	46	п. 113	Анализ контрольной работы. Отображение плоскости на себя.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/start/	1
	47	п. 113	Осевая симметрия. Центральная	https://www.youtube.co	1

			симметрия. Симметрия фигур.	m/watch?v=bQEirOSigIA	
	48	п. 114, 115	Понятие движения. Наложения и движения. Примеры движений фигур.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/start/	1
		§2	Параллельный перенос и поворот.		4
	49	п. 116	Параллельный перенос.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3040/start/	1
	50	п. 117	Поворот.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3041/start/	1
	51		<i>Понятие о гомотетии. Подобие фигур.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=Y0qOFdMFdIM https://resh.edu.ru/subject/lesson/2517/start/	1
	52		<i>Комбинации движений на плоскости и их свойства.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3138/start/	1
	53		Контрольная работа № 4 по теме: «Движения».		1
Глава XIУ. Начальные сведения из стереометрии.					10
		§1	Многогранники.		6
	54	п. 118, 119	Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Наглядные представления о пространственных телах. <i>Многогранник и его элементы. Правильные многогранники. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2780/start/	1
	55	п. 118, 119	Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, кубе, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах	https://www.youtube.com/watch?v=oq4AP54mOyI	1
	56	п. 120, 121	Призма. Куб. Параллелепипед. Формулы для вычисления их площадей поверхностей.	https://www.youtube.com/watch?v=xI815-UFSHE	1
	57	п. 122	Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов. Объем тела. Свойства объемов.	https://www.youtube.com/watch?v=PtGiuOrpAX4	1
	58	п.123	Свойства прямоугольного параллелепипеда. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба.	https://www.youtube.com/watch?v=A9dOVfKmiMQ	1

	59	п. 124	Пирамида. Формулы для вычисления площади поверхности и объема пирамиды.	https://www.youtube.com/watch?v=IQZEy0aFkGM https://www.youtube.com/watch?v=gtVoCZ8cKIE	1
		§2	Тела и поверхности вращения.		4
	60	п. 125	Цилиндр. Формулы для вычисления площади поверхности и объема цилиндра.	https://www.youtube.com/watch?v=ogIEWdygrk0	1
	61	п. 126	Конус. Формулы для вычисления площади поверхности и объема конуса.	https://www.youtube.com/watch?v=rNGCTJvRAOc	1
	62	п. 127	Сфера и шар. Формулы объема шара и площади сферы.	https://www.youtube.com/watch?v=0aILFBYjRcs	1
	63		Примеры развёрток пространственных тел. Примеры сечений пространственных тел.		1
Об аксиомах геометрии.					2
	64		Аксиоматическое строение геометрии.	https://www.youtube.com/watch?v=jgP119fSdlo	1
	65		Аксиомы геометрии.	https://www.youtube.com/watch?v=gmH2uIoTWoY&t=14s	1
Повторение. Решение задач.					3
	66		По теме: «Метод координат».	https://www.youtube.com/watch?v=mwfriFJNFkM&t=194s	
	67		По теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника».	https://www.youtube.com/watch?v=ku1XRKbIk7A	
	68		По теме: «Длина окружности и площадь круга». Решение задач на вычисление, доказательство с использованием свойств изученных фигур в 9 классе.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 9 КЛАССЕ

Выпускник научится в 9 классе (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

Измерения и вычисления

- применять формулы площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать на базовом уровне понятиями сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Геометрические фигуры

- *Оперировать понятиями геометрических фигур;*
- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*
- *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения;*
- *владеть стандартной классификацией плоских фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

Измерения и вычисления

- *Оперировать представлениями об объеме как величинами. Применять формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений,*

оперировать более широким количеством формул площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях;

- *проводить простые вычисления на объемных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление площадей и объемов и решать их.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *проводить вычисления на местности;*
- *применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.*

Геометрические построения

- *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;*
- *свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,*
- *выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*
- *изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

Преобразования

- *Оперировать понятием движения, владеть приемами построения фигур с использованием движений, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять свойства движений для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*

- *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*

- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.*

История математики

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

- *понимать роль математики в развитии России.*

Методы математики

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*

- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*

- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*

- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*