

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Частное общеобразовательное учреждение**

**«Православная гимназия во имя Преподобного Сергия Радонежского»**

**УТВЕРЖДЕНА**

**решением педагогического совета**

**(прот. № 1 от 30.08.2023г.)**

**Директор Тальшева Л. П.**

**УТВЕРЖДЕНА**

**на заседании методобъединения**

**(прот. № 1 от 30.08.2023г.)**

**Руководитель МО Микенина О.А.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Геометрия»  
для обучающихся 10 классов**

*2023-2024 учебный год*

*Учитель математики Вертгейм Л.Б.*

**Новосибирск 2023**

## Пояснительная записка

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Геометрия»

Рабочая программа по геометрии составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования, а также на основании

- [Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ](#) «Об образовании в Российской Федерации», с изменениями ФЗ № 371-ФЗ;
- [приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115](#) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- [приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732](#) «О внесении изменений в федеральный государственный стандарт среднего общего образования, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413»;
- ФОП СОО, приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71763);
- [СП 2.4.3648-20](#) «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных [постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28](#);
- [СанПиН 1.2.3685-21](#) «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных [постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2](#);
- Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р;
- основной образовательной программы основного общего образования гимназии (ООП ООО);
- федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика»;
- УМК по геометрии под руководством Атанасян Л.С., изложенные в пособии для учителей общеобразовательных учреждений.

Для реализации программы используются пособия из УМК для педагога и обучающихся.

Для педагога:

- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. [10–11 классы: учебник для общеобразоват. организаций](#) (базовый и углубленный уровни). М.: Просвещение, 2018. — (МГУ — школе)
- Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учебное пособие для общеобразоват. организаций (базовый и углублённый уровни). М.: Просвещение, 2020. — (МГУ — школе)

Для обучающихся:

- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. [10–11 классы: учебник для общеобразоват. организаций](#) (базовый и углубленный уровни). М.: Просвещение, 2018. — (МГУ — школе).

**Место предмета в учебном плане Гимназии**

В соответствии с базисным учебным планом на изучение геометрии в 10 классе отводится 2 ч в неделю, всего 68 ч за год.

### **Общая характеристика учебного предмета**

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

Изучение предмета в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение *следующих целей:*

- формирование представлений об идеях и методах геометрии; о геометрии как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- Воспитание культуры личности, отношение к геометрии как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости геометрии для научно-технического прогресса.

### ***Особенности изучения геометрии в старших классах***

Цель изучения курса геометрии в 10-11 классах - систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся.

Курсу присущи систематизирующий и обобщающий характер изложений, направленность на закрепление и развитие умений и навыков, полученных в неполной средней школе. При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе планиметрии свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования, векторы и координаты. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах учебного процесса и постоянным обращением к опыту учащихся. Умения изображать важнейшие геометрические тела, вычислять их объёмы и площади поверхности имеют большую практическую значимость.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### ***В результате изучения геометрии в 10 классе ученик должен знать/понимать:***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

***уметь:***

- понимать, что геометрические формы являются идеализированными образами реальных объектов; научиться использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира; получить представление о некоторых областях применения геометрии в быту, науке, технике, искусстве;
- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- понимать стереометрические чертежи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

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

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## **Содержание учебного материала**

### ***1. Введение (5ч)***

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их связь с аксиомами планиметрии.

Основная цель – сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии.

### ***2. Параллельность прямых и плоскостей (20ч)***

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельности плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости и его свойства.

Основная цель – дать учащимся систематические знания о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

### **3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20ч)**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования в техническом черчении.

Основная цель – дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.

### **4. Многогранники (13ч)**

Призма и ее элементы, прямая и наклонная призма, правильная призма. Формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы. Пирамида и ее элементы, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Правильная пирамида и ее элементы. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды. Усеченная пирамида и ее элементы, правильная усеченная пирамида и ее апофемы. Теорема о гранях усеченной пирамиды; формула площади боковой поверхности усеченной пирамиды.

### **5. Векторы в пространстве (7ч)**

Векторы в пространстве. Действия над векторами в пространстве. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Уравнение плоскости.

Основная цель – обобщить и систематизировать представления учащихся о векторах и декартовых координатах; ввести понятие углов между скрещивающимися прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями.

### **6. Повторение курса геометрии за 10 класс (3ч)**

## **Тематическое планирование по геометрии для 10 класса (2 урока в неделю, 68 уроков за год)**

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
Введение	5
Параллельность прямых и плоскостей	20
Перпендикулярность прямых и плоскостей	20
Многогранники	13
Векторы в пространстве	7
Повторение курса геометрии за 10 класс	3
Итого	68

## Поурочное планирование по геометрии в 10 классе

(2ч в неделю, всего 68 ч.)

№ уро ка		Тема урока	Ключевые компетенции	Примечания
<b>1. Введение (5 часов)</b>				
1	1 полуг.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве; определение предмета стереометрии; основные пространственные фигуры.	
2		Некоторые следствия из аксиом	Знать: теорему о существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку, с доказательством, теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые с доказательством. Уметь: решать задачи по теме	
3		Решение задач на применение аксиом стереометрии	Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве. Уметь: решать задачи по теме	
4		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия. Уметь: решать задачи по теме	
5		Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия»	Знать: аксиомы стереометрии и теоремы, являющихся следствиями аксиом. Уметь: решать задачи по теме	
<b>2. Параллельность прямых и плоскостей (20 часов)</b>				
6		Параллельные прямые в пространстве	Знать: понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых с доказательством. Уметь: решать задачи по теме	
7		Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	Знать: лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми, теорему о трех параллельных прямых. Уметь: решать задачи по теме	
8		Параллельные прямые в пространстве.	Знать: понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему	

		Параллельность трех прямых. Решение задач	о параллельных прямых с доказательством, лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми, теорему о трех параллельных прямых. Уметь: решать задачи по теме	
9		Параллельность прямой и плоскости	Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством Уметь: решать задачи по теме	
10		Параллельность прямой и плоскости. Решение задач	Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством. Уметь: Решать задачи по теме	
11		Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости»	Решение: понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых с доказательством, лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми, теорему о трех параллельных прямых; возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством. Уметь: решать задачи по теме	
12		Скрещивающиеся прямые	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых Уметь: Решать задачи по теме	
13		Скрещивающиеся прямые. Решение задач	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых Уметь: решать задачи по теме	
14		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Знать: понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с док. Уметь: решать задачи по теме	
15		Обобщающий урок по теме «Скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми»	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с док. Уметь: решать задачи по теме	

16		Обобщающий урок по темам «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»	Знать: понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых с доказательством, лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми, теорему о трех параллельных прямых; возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством, понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с док. Уметь: решать задачи по теме	
17		<b>Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»</b>	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
18		Анализ к.р. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	Знать: варианты взаимного расположения двух плоскостей, понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей с доказат. Уметь: решать задачи по теме	
19		Свойства параллельных плоскостей.	Знать: свойства параллельных плоскостей и теорему о параллельных плоскостях с доказат. Уметь: решать задачи по теме.	
20		Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	Знать: понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей, теорему о параллельных плоскостях Уметь: решать задачи по теме	
21		Тетраэдр	Знать: понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания Уметь: решать задачи по теме	
22		Параллелепипед	Знать: понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами Уметь: решать задачи по теме	
23		Задачи на построение сечений	Знать: понятие секущей плоскости, правила построения сечений Уметь: решать задачи по теме, строить сечения	
24		Обобщающий урок по теме	Знать: понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух	



		«Параллельность прямых и плоскостей»	плоскостей, свойства параллельных плоскостей, теорему о параллельных плоскостях, понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания, понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами Уметь: решать задачи по теме	
25		<b>Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
<b>3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов)</b>				
26		Анализ к.р. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости	Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами Уметь: Решать задачи по теме	
27		Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости. Решение задач.	Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами Уметь: Решать задачи по теме	
28		Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством. Уметь: Решать задачи по теме	
29		Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решение задач	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством. Уметь: Решать задачи по теме	
30		Теорема о плоскости перпендикулярной прямой. Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	Знать: теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости Уметь: Решать задачи по теме	
31		Перпендикулярность прямой и плоскости	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости Уметь: Решать задачи по теме	

32		Расстояние от точки до плоскости	Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром Уметь: Решать задачи по теме	
33	2 полуг.	Перпендикуляр и наклонная. Решение задач	Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Уметь: Решать задачи по теме	
34		Теорема о трех перпендикулярах	Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами Уметь: Решать задачи по теме	
35		Теорема трех перпендикулярах. Решение задач	Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами Уметь: Решать задачи по теме	
36		Теорема обратная теореме о трех перпендикулярах. Решение задач	Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами Уметь: Решать задачи по теме	
37		Угол между прямой и плоскостью	Знать: понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью Уметь: Решать задачи по теме	
38		Двугранный угол	Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу Уметь: Решать задачи по теме	
49		Двугранный угол	Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу Уметь: Решать задачи по теме	
40		Двугранный угол. Решение задач	Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного	

			угла равны друг другу Уметь: Решать задачи по теме	
41		Перпендикулярность плоскостей	Знать: понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей в пространстве, признак перпендикулярности двух плоскостей с доказательством Уметь: Решать задачи по теме	
42		Прямоугольный параллелепипед	Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда Уметь: решать задачи по теме	
43		Решение задач на прямоугольный параллелепипед	Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда Уметь: решать задачи по теме	
44		Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами; теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости; понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром; теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами; понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда	
45		<b>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
<b>4. Многогранники (13 часов)</b>				
46		Анализ к.р. Понятие многогранника. Призма	Знать: понятия многогранника, его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; сумму плоских углов выпуклого многогранника при	

			каждой его вершине Уметь: решать задачи по теме	
47		Призма. Площадь поверхности призмы	Знать: понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой призмы Уметь: решать задачи по теме	
48		Призма. Наклонная призма	Знать: формулу площади боковой поверхности наклонной призмы с выводом Уметь: решать задачи по теме	
49		Решение задач по теме «Призма»	Знать: понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы Уметь: решать задачи по теме	
50		Пирамида	Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды Уметь: решать задачи по теме	
51		Правильная пирамида	Знать: понятия правильной пирамиды и ее элементов Уметь: решать задачи по теме	
52		Площадь поверхности правильной пирамиды	Знать: теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды с доказательством Уметь: решать задачи по теме	
53		Усеченная пирамида	Знать: понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство теоремы о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды Уметь: решать задачи по теме	
54		Решение задач по теме «Пирамида»	Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды; понятия правильной пирамиды и ее элементов; теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды Уметь: решать задачи по теме	
55		Решение задач по теме «Усеченная пирамида»	Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды; понятия правильной пирамиды и ее элементов; теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды, понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство теоремы о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды	

			Уметь: решать задачи по теме	
56		Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	Знать: понятие правильного многогранника; пять видов правильных многогранников Уметь: решать задачи по теме	
57		Обобщающий урок по теме «Многогранники»	Знать: понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы; понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды; понятия правильной пирамиды и ее элементов; теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды, понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство теоремы о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды Уметь: решать задачи по теме	
58		<b>Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»</b>	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
<b>5. Векторы в пространстве (7 часов)</b>				
59		Анализ к.р. Понятие вектора. Равенство векторов	Знать: понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора, определения коллинеарных, равных векторов; теорема о векторе равного данному Уметь: решать задачи по теме	
60		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Знать: правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения; способы построения разности двух векторов; правило сложения несколько векторов в пространстве Уметь: решать задачи по теме	
61		Умножение вектора на число	Знать: правило умножения вектора на число, законы умножения Уметь: решать задачи по теме	
62		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Знать: определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов Уметь: решать задачи по теме	
63		Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	Знать: теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам с доказательством Уметь: решать задачи по теме	
64		Обобщающий урок по теме «Векторы в	Знать: понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого	

		пространстве»	вектора, определения коллинеарных, равных векторов; теорема о векторе равного данному; правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения; способы построения разности двух векторов; правило сложения несколько векторов в пространстве; правило умножения вектора на число, законы умножения; определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам с доказательством Уметь: решать задачи по теме	
65		<b>Самостоятельная работа по теме «Векторы в пространстве»</b>	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
<b>5. Повторение курса геометрии за 10 класс (3 часа)</b>				
66		Анализ с.р. Урок повторения по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямых и плоскостей»	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
67		Урок повторения по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	
68		Урок повторения по теме «Многогранники»	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	

## Список литературы

1. Задачи по геометрии для 7-11 классов. М.: Просвещение, 2020 / Зив Б. Г. и др.
2. Поурочные разработки по геометрии: 10 класс/ сост. В.А. Яровенко. – М.: ВАКО, 2010.
3. ЕГЭ 2023. Математика. 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ. Профильный уровень / Ким Н., АСТ, 2022.

Приложение 1.

Контрольные работы

**К-1**

**Вариант 1**

1. Точки  $A$ ,  $C$ ,  $M$  и  $P$  лежат в плоскости  $\alpha$ , а точка  $B \notin \alpha$  (рис. 66). Постройте точку пересечения прямой  $MP$  с плоскостью  $ABC$ . Поясните.

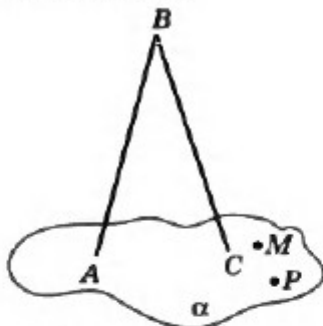


Рис. 66

2. Треугольники  $ABC$  и  $ADC$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AC$ . Точка  $E$  лежит на стороне  $AB$ , а точка  $F$  — на стороне  $BC$ , причем  $EF$  параллельна плоскости  $ADC$ , точка  $P$  — середина  $AD$ , а точка  $K$  — середина  $DC$ .
  - 1) Докажите, что  $EF \parallel PK$ .
  - 2) Каково взаимное расположение прямых  $PK$  и  $AB$ ? Чему равен угол между этими прямыми, если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$ ?
3. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $m$ . Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Каково возможное взаимное расположение прямой  $a$  и плоскости  $\beta$ ? Сделайте рисунок и поясните.
- 4\*. Используя рисунок 67, постройте линию пересечения плоскости  $EFM$  с плоскостью  $\alpha$ . Поясните.

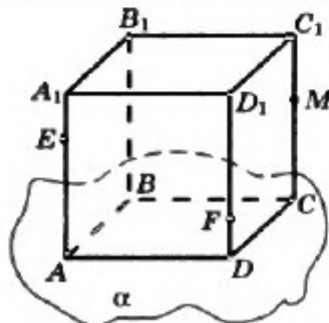


Рис. 67

1. Параллелограммы  $ABCD$  и  $ADFE$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AD$ . Прямая  $m$ , параллельная  $BC$ , пересекает плоскости  $ABE$  и  $DCF$  соответственно в точках  $H$  и  $P$ . Докажите, что  $HPFE$  — параллелограмм.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны,  $a \parallel a_1$  (рис. 74). Прямая  $a$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно в точках  $A$  и  $B$ , а прямая  $a_1$  пересекает плоскость  $\alpha$  в точке  $A_1$ . Постройте точку пересечения  $a_1$  с плоскостью  $\beta$ . Поясните.

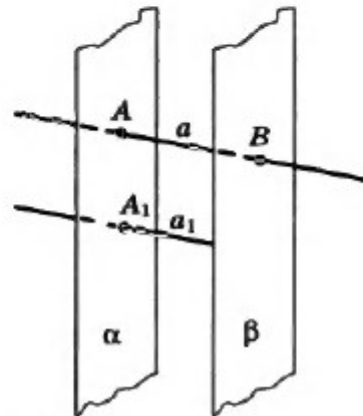


Рис. 74

3. В тетраэдре  $DABC$   $\angle DBA = \angle DBC = 90^\circ$ ,  $DB = 6$ ,  $AB = BC = 8$ ,  $AC = 12$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через середину  $DB$  и параллельной плоскости  $ADC$ . Найдите площадь сечения.
- 4\*. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $E$  и  $F$  параллельно прямой  $a$  (рис. 75).

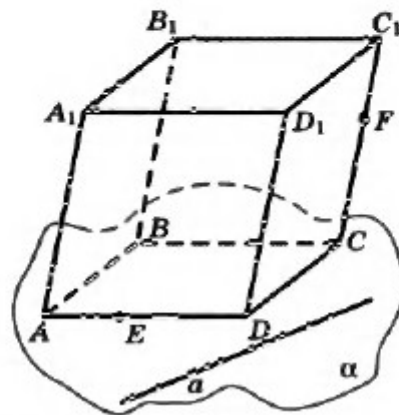


Рис. 75



**К-3****Вариант 1**

1. В треугольнике  $ABC$   $AC = CB = 10$  см,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BK$  — перпендикуляр к плоскости треугольника, равный  $5\sqrt{6}$  см. Найдите расстояние от точки  $K$  до  $AC$ .
2. Точка  $M$  равноудалена от всех вершин равнобедренного прямоугольного треугольника  $ACB$  ( $\angle C = 90^\circ$ ),  $AC = BC = 4$  см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно  $2\sqrt{3}$  см.
  - 1) Докажите, что плоскость  $AMB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .
  - 2) Какой угол плоскость  $BMC$  составляет с плоскостью  $ABC$ ?
  - 3) Найдите угол между  $MC$  и плоскостью  $ABC$ .
- 3\*. Найдите расстояние от точки  $E$  — середины стороны  $AC$  до плоскости  $BMC$ .

**К-4**

1. В основании прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  лежит параллелограмм  $ABCD$ , у которого  $BD \perp AB$ ,  $AB = 3$  см,  $BD = 4$  см. Плоскость  $AB_1 C_1$  составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В основании пирамиды  $MABCD$  лежит квадрат  $ABCD$  со стороной, равной 12. Грани  $MBA$  и  $MBC$  перпендикулярны плоскости основания. Высота пирамиды равна 5. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. В указанной выше пирамиде найдите расстояние между прямыми  $BC$  и  $MD$ .

**К-5**

1.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:
  - 1)  $\vec{BC} + \vec{C_1 D_1} + \vec{B_1 B} + \vec{D_1 A_1}$ ;
  - 2)  $\vec{D_1 C_1} - \vec{A_1 B}$ .
2. В тетраэдре  $DABC$  точка  $E$  — середина  $DB$ , а точка  $M$  — точка пересечения медиан грани  $ABC$ . Разложите вектор  $\vec{EM}$  по векторам  $\vec{DA}$ ,  $\vec{DB}$  и  $\vec{DC}$ .
3. Даны три неколлинеарных вектора  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ . Найдите значение  $k$ , при котором векторы  $\vec{m} = k\vec{a} + k^2\vec{b} + 2\vec{c}$  и  $\vec{n} = \vec{a} + k\vec{b} + \vec{c}$  коллинеарны.
- 4\*. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точки  $E$  и  $F$  — середины отрезков  $BD$  и  $C_1 C$ . Докажите, используя векторы, что прямые  $BC_1$ ,  $EF$  и  $DC$  параллельны одной плоскости.