

Частное общеобразовательное учреждение  
«Православная гимназия во имя Преподобного Сергия Радонежского»

УТВЕРЖДЕНА

решением педагогического совета  
(протокол № 1 от 31.08.2022г.)



Талышева Л. П.

УТВЕРЖДЕНА

на заседании методобъединения  
(протокол № 1 от 31.08.2022г.)

Руководитель МО

Микенина О.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по геометрии, 10 класс,

2022-2023 учебный год

Учитель математики Микенина О.А.

### Пояснительная записка

**Рабочая программа составлена на основе:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.
2. ООП СОО ЧОУ «Православная гимназия во имя Преподобного Сергия Радонежского» (orthgymn@gmail.com).
3. Рабочая программа по воспитанию гимназии // orthgymn@gmail.com).
4. Геометрия. 10-11 классы. Сборник рабочих программ. Базовый и углубленный уровни. Составитель: Т.А. Бурмистрова. Москва «Просвещение», 2020 год;

Представленная программа выполняет две основные функции.

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся 10 класса средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### Место предмета в учебном плане Гимназии

В соответствии с базисным учебным планом на изучение геометрии в 10 классе отводится 2 ч в неделю, всего 72 ч за год.

**Учебно-методический комплект:**

1. Учебник: Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. /Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Просвещение. Москва. 2018 г.
2. Геометрия. 10 класс. Дидактические материалы. Базовый и углубленный уровни. Зив Б. Просвещение, 2021.

### **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)**

## **7. Резерв (4ч)**

<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>
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
Резерв	4
Итого	72

## Поурочное планирование по геометрии в 10 классе

(2ч в неделю, всего 72 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)+резерв 4 часа</b>				
66		Анализ к.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.	
69-72		Резерв	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.

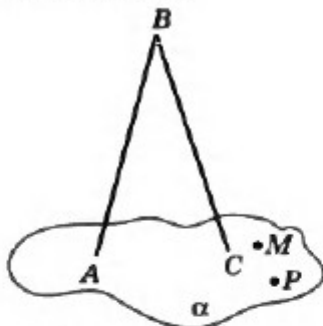


Рис. 66

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.

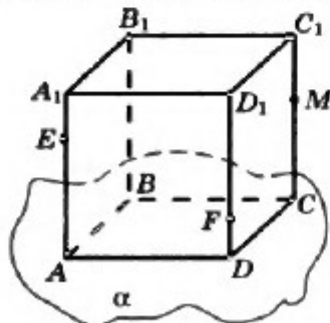


Рис. 67

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.

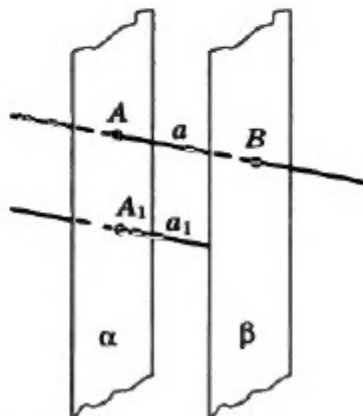


Рис. 74

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).

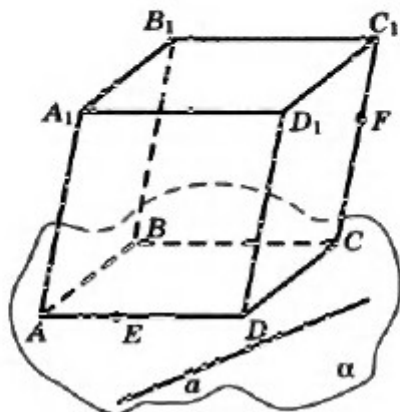


Рис. 75



**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.