

Требования к уровню подготовки обучающихся.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен

знать/понимать¹

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

уметь

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- *строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды*;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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 объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

¹ Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.

Содержание тем учебного курса

10 класс

1. Введение. (4 часа)

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

2. Параллельность прямых и плоскостей (20 часов)

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.

Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 часов)

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.*

4. Многогранники (18 часов)

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида.*

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

5. Заключительное повторение курса геометрии 10 класса (5 часов)

11 класс

1. Векторы в пространстве (7ч)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

2. Координаты и векторы(15ч.)

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах.

3. Тела и поверхности вращения(16ч.)

Цилиндр и конус. *Усеченный конус*. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию*.

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере*.

4. Объемы тел и площади их поверхностей(17ч.)

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объем шара и площадь сферы.

5. Повторение (13 часов)

Тематическое планирование

10 класс

№	Наименование разделов	Количество часов	Количество контрольных работ
1	Аксиомы стереометрии и их следствия	4	
2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	21	2
3	Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед	20	1
4	Многогранники	18	1
5	Повторение	5	

11 класс

№	Наименование разделов	Количество часов	Количество контрольных работ
1	Понятие вектора в пространстве	7	1
2	Метод координат в пространстве	15	2
3	Цилиндр, конус и шар	16	1
4	Объемы тел	17	1
5	Повторение	13	1

Приложение 1. Календарно-тематическое планирование. 10 класс.

№ п/п	Дата		Тема	Кол-во часов	Элементы содержания
	По плану	Фактиче ски			
Аксиомы стереометрии и их следствия 4 ч.					
1	5.09		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.
2	8.09		Некоторые следствия из аксиом.	1	Основные понятия стереометрии и их свойства
3	12.09		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1	Фигуры на плоскости и в пространстве. Наглядная стереометрия.
4	15.09		Входная контрольная работа	1	
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей 20 ч.					
5	19.09		Параллельность прямых.	1	Взаимное расположение прямых в пространстве.
6	22.09		Параллельность трёх прямых.	1	Параллельность прямых в пространстве.
7	26.09		Параллельность прямой и плоскости.	1	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
8	29.09		Свойства параллельных прямой и плоскости.	1	
9	3.10		Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые	1	Взаимное расположение прямых в пространстве.
10	6.10		Углы с сонаправленными сторонами	1	
11	10.10		Угол между прямыми.	1	
12	13.10		Взаимное расположение прямых в пространстве.	1	
13	17.10		Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости», 45 мин	1	
14	20.10		Параллельность плоскостей.	1	Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей в пространстве.
15	24.10		Параллельность плоскостей.	1	
16	27.10		Свойства параллельных плоскостей.	1	
17	7.11		Параллельность плоскостей.	1	
18	10.11		Тетраэдр.	1	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
19	14.11		Параллелепипед.	1	Параллелепипед.
20	17.11		Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений.	1	Сечения тетраэдра.

5

21	21.11		Тетраэдр и параллелепипед. Решение задач.	1	
22	24.11		Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед», 45 мин	1	
23	28.11		Зачет по теме "Параллельность плоскостей"	1	
24	1.12		Повторение	1	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей 21 ч.					
25	5.12		Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых.
26	8.12		Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	Перпендикулярность прямых и плоскостей.
27	12.12		Свойства перпендикулярных прямой и плоскости	1	
28	15.12		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
29	19.12		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	Перпендикулярность прямых и плоскостей.
30	22.12		Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач.	1	
31	26.12		Перпендикуляр и наклонные.	1	
32	12.01.19		Расстояние от точки до плоскости.	1	Расстояния между фигурами в пространстве.
33	16.01		Теорема о трёх перпендикулярах	1	Теорема о трех перпендикулярах
34	19.01		Теорема о трёх перпендикулярах	1	
35	23.01		Решение задач	1	
36	26.01		Угол между прямой и плоскостью.	1	Углы в пространстве
37	30.01		Угол между прямой и плоскостью.	1	
38	2.02		Двугранный угол.	1	
39	6.02		Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	Перпендикулярность плоскостей.
40	9.02		Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве
41	13.02		Прямоугольный параллелепипед.	1	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.
42	16.02		Трёхгранный угол. Многогранные углы.	1	Проекция фигуры на плоскость.
43	20.02		Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости», 45 мин	1	
44	27.02		Зачет №2.	1	

45	2.03		Повторение. работа над ошибками	1	Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).
Глава III. Многогранники 18 ч.					
46	6.03		Понятие многогранника.	1	Многогранники
47	9.03		Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1	
48	13.03		Призма.	1	Призма. Правильная призма. Элементы призмы. Прямая призма. Площадь поверхности прямой призмы.
49	16.03		Призма	1	
50	20.03		Призма. Решение задач.	1	
51	3.04		Пирамида.	1	Пирамида. Правильная пирамида. Элементы пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды.
52	6.04		Правильная пирамида.	1	
53	10.04		Правильная пирамида.	1	
54	13.04		Усеченная пирамида	1	
55	17.04		Пирамида. Решение задач	1	
56	20.04		Симметрия в пространстве.	1	<i>Движения в пространстве: центральная симметрия.</i>
57	24.04		Правильные многогранники.	1	Многогранники
58	27.04		Правильные многогранники.	1	Многогранники
59	4.05		Элементы симметрии правильных многогранников.	1	Многогранники
60	8.05		Решение задач.	1	
61	11.05		Контрольная работа №4 по теме «Многогранники».	1	
62	15.05		Зачет №3 по теме «Многогранники».	1	
63	18.05		Повторение. Работа над ошибками	1	
Итоговое повторение курса стереометрии 10 класса 5 ч.					
64	20.05		Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1	
65	22.05		Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1	
66	25.05		Повторение. Перпендикулярность в пространстве.	1	
67	27.05		Повторение. Многогранники.	1	
68	29.05		Итоговая контрольная работа за год	1	

11 класс

№ п/ п	Дата		Тема урока	Элементы содержания
	По плану	Фактиче ски		
Понятие вектора в пространстве (7ч)				
1	3.09.2018		Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	Векторы в пространстве.
2	6.09		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма векторов
3	10.09		Умножение вектора на число	Умножение вектора на число
4	13.09		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Коллинеарные и компланарные векторы.
5	17.09		Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.
6	20.09		Решение задач	
7	24.09		Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве», 45 мин	
Метод координат в пространстве (15 часов)				
8	27.09		Прямоугольная система координат в пространстве	Координаты в пространстве
9	1.10		Координаты вектора	
10	4.10		Координаты вектора Действия над векторами.	Сумма векторов
11	8.10		Связь между координатами векторов и координат точек	Умножение вектора на число
12	11.10		Простейшие задачи в координатах	
13	15.10		Простейшие задачи в координатах	
14	18.10		Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах», 45 мин	
15	22.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
16	25.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов в координатах.
17	8.11		Вычисление угла между прямыми и плоскостями	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.
18	12.11		Решение задач по теме «Скалярное произведение»	Уравнение плоскости в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.
19	15.11		Движения. Центральная, зеркальная и осевая симметрии. Параллельный перенос	Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений.
20	19.11		Решение задач по теме «Движения»	Применение движений при решении задач. Подобные тела в пространстве.
21	22.11		Контрольная работа № 3 по теме «Скалярное произведение векторов. Движения», 45 мин	
22	26.11		Зачет № 1 по теме «Метод координат в пространстве»	
Цилиндр, конус и шар (16 часов)				
23	29.11		Понятие цилиндра	Тела вращения: цилиндр. Изображение тел

				вращения на плоскости. <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Развертка цилиндра.</i>
24	3.12		Площадь поверхности цилиндра	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.
25	6.12		Решение задач по теме «Цилиндр»	Основные свойства прямого кругового цилиндра.
26	10.12		Конус	Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. <i>Развертка конуса.</i>
27	13.12		Конус, площадь поверхности конуса	Площадь поверхности прямого кругового конуса.
28	17.12		Усеченный конус	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).</i> Соотношения между площадями поверхностей подобных тел.
29	20.12		Сфера. Уравнение сферы	Тела вращения: сфера и шар. <i>Сечения шара. Уравнение сферы в пространстве.</i>
30	24.12		Взаимное расположение сферы и плоскости	Изображение тел вращения на плоскости.
31	27.12		Касательная плоскость к сфере	
32	10.01.2019		Площадь сферы	Площадь поверхности шара.
33	14.01		Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).
34	17.01		Сечения цилиндрической и конической поверхностей	<i>Сечения конуса и сечения цилиндра. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>
35	21.01		Решение задач по теме «Задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар»	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).
36	24.01		Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).
37	28.01		Зачет № 2 по теме «Тела вращения»	
38	31.01		Контрольная работа №4 по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар», 45 мин	
Объемы тел (17 часа)				
39	4.02		Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	Понятие об объеме.
40	7.02		Объем прямоугольного параллелепипеда	Объем параллелепипеда.
41	11.02		Объем прямой призмы	Объем призмы.
42	14.02		Объем цилиндра	Объем цилиндра.
43	18.02		Объем цилиндра	
44	21.02		Объем наклонной призмы	Объем призмы.
45	25.02		Объем пирамиды	Объем пирамиды.
46	28.02		Объем пирамиды	Объем пирамиды.
47	4.03		Объем конуса	Объем конуса.
48	7.03		Решение задач на нахождение объема	Соотношения между объемами подобных

			конуса	тел.
49	11.03		Контрольная работа №4 по теме «Объем цилиндра, конуса, пирамиды и призмы»	
50	14.03		Объем шара	Объем шара.
51	18.03		Объем шара и его частей	Объем шара.
52	21.03		Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора	Объем шара.
53	1.04		Решение задач по теме «Объем шара и его частей»	Объем шара.
54	4.04		Контрольная работа №5 по теме «Объем шара и его частей», 45 мин	
55	8.04		Зачет №4 по теме «Объем шара, его частей», «Площадь сферы»	
Повторение 13 ч.				
56	11.04		Аксиомы стереометрии	
57	15.04		Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости	
58	18.04		Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.
59	22.04		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	Повторение. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.
60	25.04		Многогранники. Площади поверхностей многогранников	Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.
61	29.04		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида	
62	2.05		Векторы в пространстве. Действия над векторами	Повторение. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>
63	6.05		Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.
64	10.05		Объемы тел	
65	13.05		Объемы тел	
66	16.05		Многогранники	
67	20.05		<i>Итоговая контрольная работа, 45 мин</i>	
68	23.05		Тела вращения	

Приложение 2.

Критерии выставления оценок по математике

При оценке устных и письменных ответов учитель должен учитывать полноту, глубину, прочность знаний и умений обучающихся, использование их в различных ситуациях. Оценка зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися. Среди погрешностей выделяются погрешности и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел минимальным уровнем знаний программы. К недочетам относятся погрешности, которые свидетельствуют о недостаточно полном усвоении основных знаний или умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла, полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибкой и недочетом считается в некоторой степени условной.

Оценка ответа обучающегося при устном или письменном опросе проводится по пятибалльной системе: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложения и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ и аккуратно записано решение.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне математического развития обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих оценок.

Оценка устных ответов обучающихся

Ответ оценивается оценкой «5», если обучающийся:

- Полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- Изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- Правильно выполнил чертежи, рисунки, графики, сопутствующие ответу;
- Показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- Продемонстрировал знание ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

- Отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- Допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- Допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленных по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «3», если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, в использовании математической терминологии, в чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- При знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- Не раскрыто основное содержание учебного материала»
- Обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- Допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных и контрольных работ обучающихся

Отметка «5» ставится, если:

- Работа выполнена полностью;
- В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- В решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Отметка «4» ставится, если:

- Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- Допущена одна ошибка или 2-3 недочета в выкладках, чертежах, графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки)

Отметка «3» ставится, если:

- Допущены более одной ошибки или более 2-3 недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- Допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Контрольно – измерительные материалы по геометрии

Кодификатор требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольных работ.

Код раздела	Код контролируемого требования	Требования (умения), проверяемые заданиями контрольных работ
1		Уметь выполнять вычисления и преобразования
	1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
	1.2	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
	1.3	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
2		Уметь решать уравнения и неравенства
	2.1	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
	2.2	Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
	2.3	Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
3		Уметь выполнять действия с функциями
	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
	3.2	Вычислять производные и первообразные элементарных функций
	3.3	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции
4		Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
	4.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
	4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
	4.3	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
5		Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
	5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с

		использованием аппарата алгебры
	5.2	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
	5.3	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
	5.4	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
6		Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
	6.1	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
	6.2	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
	6.3	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

Время каждой тематической контрольной работы: 45 мин.

Оценивание работ осуществляется согласно указанным выше критериям.

Контрольная работа состоит из заданий базового и повышенного уровней сложности. По рекомендациям авторов УМК следует обратить внимание на то, что задания выделенные знаком * относятся к заданиям повышенного уровня сложности и могут оцениваться отдельно.

Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».

К-1**Вариант 1**

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

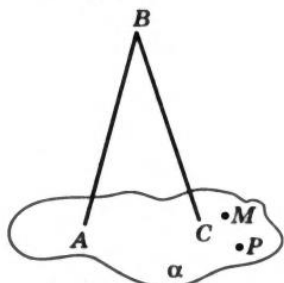


Рис. 66

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 α и β пересекаются по прямой m . Прямая a лежит в плоскости α . Каково возможное взаимное расположение прямой a и плоскости β ? Сделайте рисунок и поясните.
- 4*. Используя рисунок 67, постройте линию пересечения плоскости EFM с плоскостью α . Поясните.

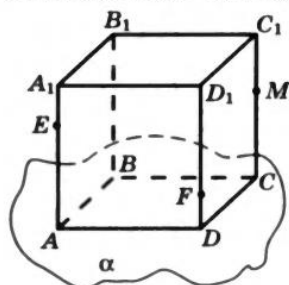


Рис. 67

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии	4.2
2	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	4.2
3	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	4.2
4	Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся прямые.	4.2 5.3

К-2

Вариант 1

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 α и β параллельны, $a \parallel a_1$ (рис. 74). Прямая a пересекает плоскости α и β соответственно в точках A и B , а прямая a_1 пересекает плоскость α в точке A_1 . Постройте точку пересечения a_1 с плоскостью β . Поясните.

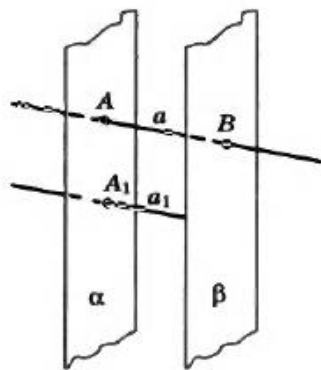


Рис. 74

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.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	4.2
2	Параллельность плоскостей. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	4.2
3	Треугольная пирамида. Сечения многогранников. Построение сечений.	4.2 4.1

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 .

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояния от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	4.2 4.1
2	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояния от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью	4.2 4.1
3	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояния от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью	4.2 4.1 5.3

К—4

Вариант 1

1. В основании прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит ромб $ABCD$ со стороной, равной a , и углом BAD , равным 60° . Плоскость $BC_1 D$ составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В основании пирамиды $DABC$ лежит прямоугольный треугольник ABC , $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$, $BC = 10$. Боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под равными углами. Высота пирамиды равна 5. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3*. В указанной выше пирамиде найдите угол между прямыми AC и DB .

К—4

Вариант 2

1. Основанием прямого параллелепипеда служит параллелограмм со сторонами 3 и 5 см. Острый угол параллелограмма равен 60° . Площадь большего диагонального сечения равна 63 см^2 . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. Основанием пирамиды $MABCD$ служит ромб $ABCD$, $AC = 8$, $BD = 6$. Высота пирамиды равна 1. Все двугранные углы при основании равны. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- 3*. В указанной выше пирамиде найдите угол между гранями BMC и DMC .

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Параллелепипед. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая призма.	4.2 4.1
2	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.	4.2 4.1
3	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	4.2 4.1 5.3

К–5**Вариант 1**

1. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:
1) $\overrightarrow{AC_1} + \overrightarrow{OA_1} + \overrightarrow{B_1 B} + \overrightarrow{BA}$;
2) $\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{B_1 C_1}$.
2. В тетраэдре $DABC$ M — точка пересечения медиан грани BDC , а точка E — середина ребра AC . Разложите вектор $\overrightarrow{EM}$ по векторам $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.
3. Даны три неколлинеарных вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$. Найдите значения p и q , при которых векторы $\vec{m} = p\vec{a} + q\vec{b} + 8\vec{c}$ и $\vec{h} = \vec{a} + p\vec{b} + q\vec{c}$ коллинеарны.
- 4*. В тетраэдре $DABC$ точки M и N — середины ребер AD и BC соответственно. Докажите, используя векторы, что прямые AB , HM и DC параллельны одной плоскости.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Векторы. Равенство векторов. Сложение векторов.	4.3
2	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Сложение векторов и умножение вектора на число.	4.3
3	Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы.	4.3
4	Разложение по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число.	4.3 5.3

Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах»

Вариант 1

1. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{BM}$, если BM — медиана $\triangle ABC$.
2. Дан вектор $\vec{a} \{-6; 4; 12\}$. Найдите координаты $\vec{b}$, если $|\vec{b}| = 7$ и векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ сонаправлены.
3. Даны точки $A(-1; 5; 3)$, $B(7; -1; 3)$, $C(3; -2; 6)$. Доказать, что $\triangle ABC$ — прямоугольный.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора.	4.3
2	Координаты вектора. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число.	4.3
3	Формула расстояния между двумя точками	4.3 4.1

К—1

Вариант 1

1. Какой угол образуют единичные векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если известно, что векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $5\vec{a} - 4\vec{b}$ взаимно перпендикулярны?
2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ длина ребра равна 1, M — центр грани $DD_1 C_1 C$. Используя метод координат, найдите: 1) угол между прямыми AM и $B_1 D$; 2) расстояние между серединами отрезков AM и $B_1 D$.
3. Даны две точки: A , лежащая на оси ординат, и $B(1; 0; 1)$. Прямая AB составляет с плоскостью Oxz угол в 30° . Найдите координаты точки A .
- 4*. Найдите координаты вектора $\vec{a}$, коллинеарного вектору $\vec{b} \{6; 2; -7,5\}$ и образующего тупой угол с координатным вектором $\vec{j}$, если $|\vec{a}| = 50$.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	4.3
2	Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Формула расстояния от точки до плоскости.	4.3
3	Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Формула расстояния от точки до плоскости.	4.3 4.1
4	Разложение по трём некомпланарным векторам. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	4.1 5.3

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна $16\pi \text{ см}^2$. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30° ; б) площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен 2 м . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60° ; б) площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен 4 м . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 30° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Площадь поверхности.	4.2 4.1
2	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Площадь поверхности.	4.2 4.1
3	Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.	4.2 4.1

Вариант А 1

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 30° . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в 45° . Найдите объем цилиндра.

Вариант Б 1

1. Основание прямого параллелепипеда ромб с периметром 40 см. Одна из диагоналей ромба равна 12 см. Найдите объем параллелепипеда, если его большая диагональ равна 20 см.
2. Плоский угол при вершине правильной четырехугольной пирамиды равен α , а боковое ребро равно l . Найдите объем конуса, вписанного в пирамиду.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Формула объема пирамиды. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота.	4.2 4.1
2	Формула объема цилиндра.	4.2 4.1
3	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	4.2 4.1
4	Формула объема пирамиды, конуса.	4.2

Вариант I

1. Медный куб, ребро которого 10 см, переплавлен в шар. Найдите радиус шара.
2. Радиус шара равен R . Определите объем шарового сектора, если дуга в осевом сечении сектора равен 90° .
3. Внешний диаметр полого шара 18 см, толщина стенок 3 см. Найдите объем стенок.

Номер задания контрольной работы	Элементы содержания	Код контролируемого умения
1	Формулы объема куба, шара.	4.2 4.1
2	Объем шара и его частей	4.2 4.1
3	Формула объема шара.	4.2 4.1