

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 5 г. Алзамай»**

Утверждена приказом директора МКОУ
СОШ № 5 г. Алзамай № 104о от 01.09.2022г.

**Рабочая программа
по математике
для учащихся 10-11 класса
Базовый уровень**

**(УМК Г.К. Муравин, И.Ф. Шарыгин)
Срок реализации: 2 года**

**Составитель: Шелехова Наталья Валерьевна
учитель математики,
первой квалификационной категории**

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.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике ориентирована на учащихся 11 класса и разработана на основе следующих документов:

1. Примерная программа основного общего образования по математике на базовом уровне, рекомендованная Министерством образования и науки РФ / сборнике нормативных документов для образовательных учреждений РФ, реализующих программы общего образования/Сост.Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев.-М.:Дрофа, 2004.
2. Авторская рабочая программа к линии учебников И. Ф. Шарыгина. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень.10—11 классы. / Сост.И.Ф.Шарыгин. - М.: Дрофа, 2013.
3. Авторская рабочая программа. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы: учебно-методическое пособие / Сост. О.В.Муравина. - М.: Дрофа, 2013.

Учебники, учебные пособия:

- ✓ Муравин, Г. К. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень.11 класс.: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2019. – 188,[4] с.: ил.
- ✓ Муравин Г. К. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: метод. Пособие к учебнику Г.К. Муравина «Алгебра и начала математического анализа» / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. –2 – е изд., дораб. - М.: Дрофа, 2010. – 240,[2] с.: ил.
- ✓ Шарыгин И.Ф. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник\И.Ф. Шарыгин. – М. : Дрофа, 2016.-236, [4]с.:ил.

Программой отводится на изучение математики в 11 классе 198 часов, которые распределяются по классам следующим образом:

	Алгебра 4 часа в неделю	Геометрия 2 часа в неделю	итого
11 класс	132 часа	66 часов	198 часов

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Универсальные учебные действия

В соответствии с требованиями Стандарта второго поколения система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных – устанавливает и описывает классы *учебно-познавательных* и *учебно-практических задач*, которые осваивают учащиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку. Успешное выполнение этих задач требует от учащихся овладения системой *универсальных учебных действий (УУД)*, специфических для данного учебного предмета, служащим основой для последующего обучения.

Универсальные учебные действия

Личностные:

У учащихся будут сформированы:

- ответственное отношение к учению;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

У учащихся могут быть сформированы:

- первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, активности при решении арифметических задач.

Метапредметные:

Регулятивные

Учащиеся получат возможность научиться:

- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
- при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- основам саморегуляции эмоциональных состояний;
- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

Коммуникативные

Учащиеся получают возможность научиться:

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.

Познавательные

Учащиеся научатся:

- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приемы решения задач;
- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- осуществлять смысловое чтение;
- создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
- самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебно-математических проблем;
- понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

Учащиеся получают возможность научиться:

- устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- интерпретировать информации.(структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
- устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Непрерывность и пределы функции (10 часов)

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Разрывы функции. Предел функции в точке. Нахождение уравнений вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот.

Основная цель: сформировать представления учащихся о непрерывности и пределе функции.

Производная функции (13 часов)

Определение касательной к графику функции. Производная и дифференциал функции. Возрастание и убывание функции. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции.

Основная цель: сформировать представления учащихся о производной, умение исследовать график функции с помощью производной.

Техника дифференцирования (28 часа)

Правила нахождения производной суммы, произведения, частного. Формула производной степени. Сложная функция и ее производная. Производная неявной функции. Число e и производная показательной функции. Производные тригонометрических, логарифмических и обратных тригонометрических функций. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Вторая производная, ее физический и геометрический смысл.

Понятие дифференциального уравнения и *уравнения гармонических колебаний*.

Основная цель: научить школьников находить производные элементарных функций и применять их к построению графиков функций.

Интеграл и первообразная (13 часов)

Понятия криволинейной трапеции и интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.

Основная цель: сформировать представления учащихся об интегрировании как операции, обратной дифференцированию, научить применять интеграл к решению задач.

Элементы теории вероятностей и статистики (10 часов)

Формула вероятности. Условная вероятность. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий. Схема Бернулли.

Среднее арифметическое, медиана и мода ряда. Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание.

Комплексные числа (6 часов)

Формула Кардано для решения кубических уравнений.

Понятия комплексного числа, сопряженных чисел, равенства комплексных чисел.

Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.

Геометрическая форма комплексных чисел.

Тригонометрическая форма комплексных чисел. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно. Умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексного числа и тригонометрической форме записи.

Показательная форма записи комплексного числа. Тождество Эйлера.

Основная цель: познакомить учащихся с понятием комплексного числа и арифметическими действиями в алгебраической форме записи.

Повторение (56 часов)

Для итогового повторения и успешной подготовки к экзамену по математике, организуется повторение всех тем, изученных на старшей ступени. В тематическое планирование добавлены пробные тестовые работы по материалам ЕГЭ, в целях более эффективной подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ.

Основная цель: подготовить учащихся к успешной сдаче ЕГЭ.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. Алгебра и начала математического анализа.

№ урока	Тема урока	Кол-во Часов Всего 132	
	Повторение	4	
1	Решение показательных уравнений		
2	Решение логарифмических уравнений		
3	Решение тригонометрических уравнений		
4	Входная контрольная работа		
	Глава 1. НЕПРЕРЫВНОСТЬ И ПРЕДЕЛЫ ФУНКЦИИ.	10	
1.	Непрерывность функции. Точки разрыва		
2.	Непрерывность функции. Метод интервала.		
3.	Предел функции в точке.		
4.	Предел функции и свойства пределов.		
5.	Предел функции на бесконечности.		
6.	Вертикальная асимптота графика функции		
7.	Горизонтальная асимптота графика функции		
8.	Асимптоты графиков функции		
9.	Асимптоты графиков функции		
10.	Зачет по теме «Непрерывность и предел функции»		
	Глава 2. ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ.	13	
11.	Касательная и секущая к графику функции		
12.	Касательная. Угловой коэффициент		
13.	Уравнение касательной.		
14.	Касательная к графику функции.		
15.	Касательная к графику функции.		
16.	Производная и дифференциал функции.		
17.	Производная и дифференциал функции.		
18.	Физический смысл производной		
19.	Точки возрастания, убывания и экстремума функции.		
20.	Точки возрастания, убывания и экстремума функции.		
21.	Условие монотонности функции.		
22.	Максимум и минимум функции.		
23.	Контрольная работа по теме «Касательная к графику функции»		
	Глава 3. ТЕХНИКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ.	28	
24.	Производная суммы.		
25.	Производная произведения и частного.		
26.	Производная произведения и частного.		
27.	Производная произведения и частного.		
28.	Производная сложной функции.		

29.	Производная сложной функции.		
30.	Производная сложной функции.		
31.	Производная сложной функции.		
32.	Формулы производных основных функций.		
33.	Производная показательной функции.		
34.	Производная степенной функции.		
35.	Производная логарифмической функции.		
36.	Формулы производных тригонометрических и обратных им функций.		
37.	Формулы производных обратной функции.		
38.	Формулы производных основных функций.		
39.	Формулы производных основных функций.		
40.	Наибольшее и наименьшее значения функции.		
41.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Построение графиков.		
42.	Наибольшее и наименьшее значения функции.		
43.	Наибольшее и наименьшее значения функции.		
44.	Наибольшее и наименьшее значения функции.		
45.	Наибольшее и наименьшее значения функции.		
46.	Вторая производная. исследование функций.		
47.	Вторая производная. исследование функций.		
48.	Вторая производная. исследование функций.		
49.	Вторая производная. исследование функций.		
50.	Построение графиков функций.		
51.	Контрольная работа по теме «Наибольшее и наименьшее значение функции»		
	Глава 4. ИНТЕГРАЛ И ПРОИЗВОДНАЯ.	12	
52.	Криволинейная трапеция.		
53.	Интегральная сумма.		
54.	Площадь криволинейной трапеции.		
55.	Площадь криволинейной трапеции.		
56.	Первообразная.		
57.	Приращение первообразной.		
58.	Интегрирование.		
59.	Основное свойство первообразных.		
60.	Простейшие правила нахождения первообразных.		
61.	Таблица первообразных основных функций.		
62.	Таблица первообразных основных функций.		
63.	Таблица первообразных основных функций.		
64.	Контрольная работа по теме «Первообразная»		
	Глава 5. Элементы теории вероятностей и статистики	10	
65.	Формула вероятности.		
66.	Условная вероятность.		
67.	Сумма и произведение событий.		
68.	Вероятность произведения независимых событий.		
69.	Схема Бернулли.		
70.	Понятие о статистике.		
71.	Медиана и мода ряда.		
72.	Дисперсия числового ряда.		
73.	Понятие о статистике Математическое ожидание		
74.	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей и статистики»		

	Глава 6. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА.	6	
75.	Формула корней кубического уравнения		
76.	Понятие комплексного числа		
77.	Мнимая и действительная части комплексного числа.		
78.	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.		
79.	Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.		
80.	Неразрешимость уравнений		
	ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ	52+4	
81-85	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	5	
86-90	Повторение. Преобразование логарифмических выражений.	5	
91-95	Повторение. Преобразование степенных выражений.	5	
96-102	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	7	
103-110	Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.	8	
111-118	Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	8	
119-128	Повторение. Решение текстовых задач.	10	
129-132	Повторение. Решение задач на числа.	4	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ГЕОМЕТРИЯ

1. Объемы многогранников – 10 ч

Определение объема. Определение объема и следствие из него. Формула объема прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы. Принцип подобия. Определение подобия многогранников. Коэффициент подобия. Принцип подобия многогранников. Объем пирамиды. Теорема об отношении объемов треугольных пирамид. Теорема об объеме описанного многогранника. Теоремы об объеме тетраэдра.

Основная цель: Продолжить систематическое изучение многогранников в ходе решения задач на вычисление их объемов. Решать простейшие задачи на вычисление объемов многогранников.

2. Объем цилиндра и конуса – 14ч

Формулы объема цилиндра и конуса. Принцип Кавальери и объем шара. Площадь поверхности цилиндра, конуса и сферы. Формулы площадей поверхности цилиндра, конуса и сферы.

Основная цель: Завершить систематическое изучение тел вращения в процессе решения задач на вычисление объемов и площадей их поверхностей.

3. Правильные многогранники – 10ч

Определение правильного многогранника. Виды правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр. Взаимосвязь между всеми правильными многогранниками

Основная цель: Формулировать определение правильного многогранника. Приводить примеры правильных многогранников. Распознавать и называть правильные многогранники.

4. Координаты и векторы в пространстве – 9ч

Декартовы координаты в пространстве. Координатные оси, декартова система координат. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Формула расстояния между двумя точками, заданными координатами.

Векторы в пространстве. Вектор. Длина вектора. Равные векторы, коллинеарные векторы, компланарные векторы. Сумма векторов. Скалярное произведение векторов.

Основная цель: Обобщить и систематизировать представления учащихся о векторах и декартовых координатах. Решать простейшие задачи на координаты и векторы в пространстве.

5. Движения пространства – 9 ч

Определения движений. Определение движения пространства. Вращение пространства вокруг оси и винтовое движение. Центральная симметрия и симметрия относительно прямой. Зеркальная симметрия и скользящие симметрии.

Основная цель: Формулировать: определение равенства двух фигур на основе движений; определение фигуры, симметричной относительно точки, прямой, плоскости.

Строить образы точки, прямой, плоскости, многогранника, сферы при симметрии относительно точки, плоскости. Выводить координатные формулы центральной, плоскостной симметрии пространства и строить образы фигур, пользуясь формулами этих преобразований.

6. Повторение курса геометрии (14 ч)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. ГЕОМЕТРИЯ.

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Примечание.
	Объемы многогранников.	10 часов	
1	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	
2-3	Объем призмы.	2	
4	Принцип подобия.	1	
5-7	Равновеликие тела. Объем пирамиды.	3	
8-9	Вычисление объемов многогранников.	2	
10	Контрольная работа по теме «Объемы многогранников».	1	
	Объемы и поверхности тел вращения	14 часов	
11-13	Объем цилиндра.	3	
14-16	Объем конуса.	3	
17-18	Принцип Кавальери и объем шара.	2	
19-20	Площадь поверхности цилиндра и конуса .	2	
21-23	Площадь поверхности сферы.	3	
24	Контрольная работа по теме «Объемы тел вращения».	1	
	Правильные многогранники.	10 часов	
25	Определение правильного многогранника.	1	
26	Ограниченность правильных многогранников.	1	
27-29	Тетраэдр. Гексаэдр. Октаэдр.	3	
30-31	Октаэдр и икосаэдр.	2	
32-33	Додекаэдр.	2	
34	Контрольная работа по теме «Правильные многогранники»	1	
	Координаты и векторы в пространстве.	9 часов	

35	Введение декартовых координат в пространстве.	1	
36	Формула расстояния между двумя точками.	1	
37	Уравнение сферы.	1	
38-39	Уравнение плоскости и прямой линии.	2	
40-41	Векторы в пространстве.	2	
42-43	Скалярное произведение векторов.	2	
44	Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1	
	Движение пространства.	9 часов	
45	Определение движений.	1	
46-47	Вращение вокруг оси и винтовое движение.	2	
48-49	Центральная симметрия и симметрия относительно прямой.	2	
50-51	Зеркальная симметрия.	2	
52-53	Композиция двух вращений.	2	
54	Зачет по теме «Движение пространства»	1	
	Итоговое повторение курса геометрии.	14 часов	
55	Повторение. Решение треугольников.	1	
56	Повторение. Площади фигур.	1	
57	Повторение. Окружность. Углы в окружности.	1	
58	Повторение. Правильные многоугольники.	1	
59	Повторение. Пирамида. Объем пирамиды.	1	
60	Повторение. Призма. Объем призмы.	1	
61-62	Повторение. Цилиндр. Объем цилиндра.	2	
63-64	Повторение. Конус. Объем конуса.	2	
65-66	Повторение. Шар. Объем шара.	2	
67-68	Решение геометрических задач ЕГЭ.	2	

Примерные контрольные работы

Контрольная работа № 1 «Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 1

1. В треугольнике ABC известны $\angle BAC = 40^\circ$, $\angle BCA = 25^\circ$. $BCKM$ — трапеция с основаниями BC и KM , не лежащая в плоскости треугольника ABC . Какими являются прямые AB и KM ? Чему равен угол между ними?
2. Дана треугольная пирамида $ABCD$. На AD взята точка K так, что $AK = 3KD$, на AC — точка M так, что $2AM = 3MC$. Через K и M проведена плоскость, параллельная AB и пересекающая прямые BD и BC в точках P и Q соответственно. Найдите: 1) $MQ : AB$; 2) $KP : AB$; 3) $KP : MQ$.

Вариант 2

1. В треугольнике ABC известны $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle BCA = 35^\circ$. $BSPQ$ — трапеция, не лежащая в плоскости данного треугольника. BC и PQ — основания трапеции. Какими являются прямые AB и PQ ? Чему равен угол между ними?
2. В треугольной пирамиде $ABCD$ на BD взята точка K так, что $BK : KD = 2 : 1$, на BC — точка M так, что $BM : MC = 3 : 4$. Через K и M проведена плоскость, пересекающая прямую AD в точке F , прямую AC — в точке F и параллельная AB . Найдите $FK : AB$; 2) $MT : AB$; 3) $FK : TM$.

Контрольная работа № 2 «Перпендикулярность прямой и плоскости»

Вариант 1

1. В пространстве отмечены четыре точки. Сколько может быть различных плоскостей, содержащих не менее трех из этих точек? (Перечислите все возможности.)
2. Дана треугольная пирамида $ABCD$. На прямой AD взята точка K так, что $AK = 3KD$, на AC — точка M так, что $2AM = 3MC$. Через K и M проведена плоскость, параллельная AB и пересекающая прямые BD и BC в точках P и Q соответственно. Найдите $MQ : KP$.
3. Пусть $ABCDE$ — правильный пятиугольник, $BCKM$ — параллелограмм, не лежащий в плоскости пятиугольника. Найдите угол между DE и KM .
4. Задача из учебника (на усмотрение учителя).
5. В треугольнике ABC известны стороны: $AB = 5$, $BC = 13$, $CA = 10$. Проекция AB и BC на некоторую плоскость равны соответственно 4 и 12. Найдите длину проекции CA на эту же плоскость.

Вариант 2

1. В пространстве имеется точка и две прямые. Сколько может быть различных плоскостей, содержащих данную точку и хотя бы одну прямую? (Перечислите все возможности.)
2. Дана треугольная пирамида $ABCD$. На AD взята точка K так, что $3AK = 5KD$, на AC — точка M так, что $AM = 5MC$. Через K и M проведена плоскость, параллельная AB и пересекающая прямые BD и BC в точках P и Q соответственно. Найдите $KP : MQ$.
3. Пусть $KLMNP$ — правильный пятиугольник, $ABKM$ — параллелограмм, не принадлежащий плоскости этого пятиугольника. Чему равен угол между AB и LN ?
4. Задача из учебника (на усмотрение учителя).
5. В треугольнике две стороны равны 13 и 7, угол между ними 60° . Проекция данных сторон на некоторую плоскость равны 12 и $4\sqrt{3}$. Найдите длину проекции третьей стороны на эту же плоскость.

Контрольная работа № 3 «Многогранники»

Вариант 1

1. В основании треугольной пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 7 и 24 см. Боковые ребра образуют с высотой пирамиды углы, равные 30° . Найдите боковые ребра.
2. Все ребра правильной треугольной призмы равны a . Найдите площадь сечения, проходящего через диагональ одной из ее граней и середину не принадлежащего этой грани ребра.
3. В основании пирамиды лежит многоугольник с периметром $2p$, высота пирамиды равна h , двугранные углы при основании имеют величину α . Найдите площадь основания.
4. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Известно, что площадь треугольника BDA_1 равна S . Найдите площадь сечения, проходящего через середины ребер $A_1 D_1$, DC и BB_1 .
5. Сторона основания $ABCD$ правильной четырехугольной пирамиды $ABCDE$ равна 2, боковые ребра равны 3. Боковая грань ABE служит основанием треугольной пирамиды $ABEF$, расположенной вне исходной пирамиды, причем $AF = BF = 3$, $EF = 2$. Сколько граней имеет многогранник $ABCDEF$? Как он называется? Через точку K на ребре EF такую, что $EK = 1$, проведена плоскость, перпендикулярная EF . Найдите площадь сечения.

Вариант 2

2. Боковые ребра треугольной пирамиды равны 2. В основании лежит треугольник, одна сторона которого равна 3, а противолежащий угол равен 60° . Найдите высоту пирамиды.
3. Боковое ребро правильной треугольной призмы в два раза больше стороны основания. Проведено сечение через диагональ боковой грани призмы и середину противоположного ребра. Найдите наибольший угол у получившегося в сечении треугольника.
4. В основании пирамиды лежит многоугольник площадью S и периметром P . Все двугранные углы при основании равны 3 . Найдите высоту пирамиды.
5. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Известно, что площадь сечения, проходящего через середины AB , AA_1 и AD , имеет площадь q . Найдите площадь сечения, проходящего через середины ребер DD_1 , $A_1 B_1$ и BC .

6. Сторона основания $ABCD$ правильной четырехугольной пирамиды $ABCDE$ равна 3, боковые ребра равны 4. Боковая грань ABE служит основанием треугольной пирамиды $ABEF$, расположенной вне исходной пирамиды, причем $AF = BF = 4$, $EF = 3$. Сколько граней имеет многогранник $ABCDEF$? Как он называется? Через точку K на ребре EF такую, что $EK = 2$, проведена плоскость, перпендикулярная EF . Найдите площадь сечения.

Контрольная работа № 4 «Круглые тела»

Вариант 1

1. Найдите площадь сечения шара радиусом 4 см плоскостью, расстояние до которой от центра шара равно 3 см.
2. Расстояние от центра шара радиуса 3 до прямой l равно $2\sqrt{3}$. Через l проведены две плоскости, касающиеся шара. Найдите величину угла между этими плоскостями.
3. Найдите отношение радиуса описанного шара к радиусу вписанного шара для правильной треугольной пирамиды, двугранные углы при основании которой равны α .
4. В основании призмы лежит треугольник со сторонами 3, 4 и 5; боковые ребра этой призмы равны 12. Известно, что около этой призмы можно описать шар. Найдите радиус этого шара.
5. Радиус шара, вписанного в треугольную пирамиду, все ребра которой равны между собой, равен l . Найдите радиус шара, касающегося трех граней этой пирамиды и вписанного в нее шара.

Вариант 2

1. На каком расстоянии от центра шара радиуса 5 надо провести плоскость, чтобы площадь получившегося сечения была в 3 раза меньше площади сечения, проходящего через центр шара?
2. Две плоскости пересекаются под углом 60° . Центр шара, касающегося обеих плоскостей, находится на расстоянии 5 см от линии их пересечения. Найдите радиус этого шара, если известно, что этот радиус больше 3 см.
3. Найдите отношение радиуса описанного шара к радиусу вписанного шара для правильной шестиугольной пирамиды, двугранные углы при основании которой равны α .
4. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 5, 12 и 13. Известно, что в эту призму можно вписать шар. Найдите радиус этого шара.
5. Все ребра треугольной пирамиды равны 1. Внутри пирамиды расположены два равных касающихся между собой шара. Найдите радиусы этих шаров, если известно, что каждый из них касается трех граней пирамиды, но при этом каждая грань касается лишь одного шара.

Итоговая контрольная работа

1. Основание конуса совпадает с одним из оснований цилиндра, а вершина конуса с центром другого основания цилиндра. Во сколько раз площадь осевого сечения цилиндра больше площади осевого сечения конуса?
2. Все ребра треугольной пирамиды равны 1. Рассмотрите сечение этой пирамиды плоскостью, параллельной двум противоположным (скрещивающимся) ребрам пирамиды. Как называется многоугольник, получившийся в сечении? Чему равен его периметр? В каких пределах меняется его площадь?
3. Найдите радиус шара, касающегося трех граней единичного куба и вписанного в этот куб шара.
4. Отрезок, длина которого равна 1, образует угол в 45° с одной гранью прямого двугранного угла, и он же образует угол 30° с другой гранью этого же двугранного угла. Найдите длину проекции этого отрезка на ребро двугранного угла.
5. Высота пирамиды равна 1, все двугранные углы при основании равны 45° , периметр многоугольника, расположенного в основании, равен $2p$. Найдите площадь этого многоугольника. При каких p такая пирамида возможна?
6. В основании треугольной пирамиды $ABCD$ лежит правильный треугольник ABC . Найдите его сторону, если известно, что все боковые грани этой пирамиды равновелики и $BD = CD = 1$, $AD = 2$.

