

ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ШКОЛА «ТАЛАНЬ»

Рассмотрено МО № 1 от 24.08.2020

Принято педсовет № 1 от 28.08.2020

Утверждено директор ЧОУ школа «Талань» Аникина Н.В.

Приказ № 1.1од от 31.08.2020

Рабочая программа по математике

для 11 класса

на 2020-2021 учебный год

Составитель: Евдокимова М.А.,

учитель математики высшей категории

Новосибирск, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена на основе:

- Закона об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования на базовом уровне (приказ МО РФ № 1089 от 05.03.2004 г.);
- Примерной программы по математике ФК ГОС среднего (полного) общего образования. МО РФ, 2010;
- Программы. Математика. 5 - 6 классы. Алгебра 7 - 9 классы. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы /авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 3-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2011- 63с;
- Авторской программы по геометрии Т.А. Бурмистрова. (Геометрия. Программы общеобразовательных учреждений 10-11 классы: пособие для учителей общеобразов. учреждений / составитель Т.А. Бурмистрова.-М.: Просвещение, 2011-95 с.);
- Федерального перечня учебников, рекомендованных МО и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2019-2020 учебный год (Приказ № 345 от 25.12.2018 г.);
- Федеральные требования к ОУ в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений (Приказ МО РФ "04" октября 2010 г. N 986);
- с учетом образовательной программы и учебного плана ЧОУ школы «Талань».

Математика играет важную роль в общей системе образования. Наряду с обеспечением высокой математической подготовки учащихся, которые в дальнейшем в своей профессиональной деятельности будут пользоваться математикой, важнейшей задачей обучения является обеспечение некоторого гарантированного уровня математической подготовки всех школьников независимо от специальности, которую ли выберут в дальнейшем. Для продуктивной деятельности в современном информационном мире требуется достаточно прочная базовая математическая подготовка. Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь и обиходный язык, внедряется в традиционно далекие от нее области. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющиеся в определенных умственных навыках. Роль математической подготовки в общем образовании современного человека ставит следующие цели обучения математики в школе:

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения профессионального образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

✓ **Общая характеристика учебного предмета**

В старшей школе на базовом уровне математика представлена двумя предметами: алгебра и начала анализа и геометрия. При изучении курса математики на базовом уровне в 10-11 классах продолжают развиваться содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах;

- изучение новых видов числовых выражений и формул;
- совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач; расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Курс характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа. Выявлением их практической значимости. При изучении вопросов анализа широко используются наглядные соображения. Уровень строгости изложения определяется с учётом общеобразовательной направленности изучения начал анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах. Характерной особенностью курса является систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков, полученных в курсе алгебры, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении повторения. Учащиеся систематически изучают тригонометрические, показательную и логарифмическую функции и их свойства, тождественные преобразования тригонометрических, показательных и логарифмических выражений и их применение к решению соответствующих уравнений и неравенств. Знакомятся с основными понятиями, утверждениями, аппаратом математического анализа в объёме, позволяющим исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи.

При изучении курса математики продолжается и получает развитие содержательная линия: «Геометрия». Геометрия необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве, для развития пространственного воображения, интуиции, логического мышления и формирование понятия доказательства.

Место предмета в учебном плане

Изучение курса математики в 11 классе (базовый уровень) рассчитано на 170 часов из расчёта 5 часов в неделю. Курс «Алгебра и начала математического анализа» - 3 ч в неделю (108 ч за год), «Геометрии» - 2 ч в неделю (68 ч за год). В том числе для проведения контрольных работ отводится 20 учебных часов, из них на алгебру - 6 ч, геометрию - 3 ч, 2 ч на входной контроль, 2 ч на полугодовую контрольную работу (зимняя сессия) и 4ч на итоговую контрольную работу. 3 ч отводится на зачетные работы по геометрии. Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, самостоятельных, проверочных, контрольных работ и математических диктантов.

✓ Особенности преподавания данного учебного предмета

Курс изложен в доступном стиле, расцвечен непривычными для математической рутинной лексики оборотами. Выделяются основные этапы рассуждений с фиксацией внимания на выделенных этапах. Сочетание литературного языка с предметным языком. Программа создает условия для реализации проблемного подхода. Простейшие понятия даются сразу, остальные вводятся постепенно, с уточнениями и корректировкой. А некоторые остаются на интуитивном уровне восприятия до тех пор, пока не наступит благоприятный момент для их точного определения. Приоритетным является развивающее поле курса, реализован принцип развивающего обучения.

Основное отличие настоящей рабочей программы заключается в интеграции авторских программ по алгебре и геометрии в одну рабочую программу по математике. Поэтому программа курса является модифицированной. Логика планирования учебного материала и количество часов, отведенных на изучение материала, полностью соответствует вышеуказанным программам.

Изучение разделов алгебры и геометрии проводится параллельно. Это обеспечивает системное и непрерывное изучение материала, помогает обучающимся лучше усваивать материал. Календарно-тематическое планирование разделов алгебры и геометрии составлены отдельно для удобства заполнения классного журнала.

✓ Учебно - методический комплект

- А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. Курс "Математика". В 2-х частях. (учебник+задачник). Базовый уровень. 8-е изд., перераб. М: Мнемозина, 2019, 719 с. (1.3.4.1.8.1Приказ № 345 от 25.12.2018 г.).
- А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа 10-11. Пособие для учителей. -М: Мнемозина, 2015 г., 143 с.

- В. Глизбург, А.Г.Мордкович. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый уровень. М: Мнемозина, 2016 г., 61 с.
- Александрова Л.А.Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Базовый уровень. М.: Мнемозина, 2017 г.,65 с.
- Л.С.Атанасян,В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. 25-е изд. - М.: 2016. - 255с. (1.3.4.1.2.1Приказ № 345 от 25.12.2018 г.).
- С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя.4-е изд., дораб. - М.: Просвещение, 2010. - 248 с.
- Б.Г.Зив и др. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса.18-е изд. - М.: Просвещение, 2019. - 159 с.
- В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И. Юдина. Рабочая тетрадь по геометрии. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. М.: Просвещение, 2019.- 96с.

✓ Особенности методики преподавания предмета

При обучении школьников будет применяться технология личностно-ориентированного обучения, включающая в себя:

- разноуровневый подход – ориентация на разный уровень сложности программного материала, доступного ученику;
- дифференцированный подход – выделение группы учащихся на основе внешней дифференциации: по знаниям, способностям;
- индивидуальный подход – распределение детей по однородным группам: успеваемости, способностям, социальной (профессиональной) направленности;
- субъектно-личностный подход – отношение к каждому ученику, как к уникальности, несхожести, неповторимости. Данный подход в обучении ориентирован на выявление субъектного опыта каждого ученика, то есть его способностей и умений в учебной деятельности и на предоставление возможности школьнику выбирать способы и формы учебной работы и характер ответов. Оцениваются не только результаты, но и процесс их достижений.

✓ Специфические особенности класса

В классе 18 человек. У большинства в классе высокий и средний уровень математической подготовки.

Содержание программы

170 часов

Алгебра(23ч)

Корень и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Функции (17ч)

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Начала математического анализа (14 ч)

Первообразная. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Уравнения и неравенства (28 ч)

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (15 ч)

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

Геометрия (68 ч)

Тела и поверхности вращения (15 часов). 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.*

Объемы тел и площади их поверхностей (22 часа). *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.

Координаты и векторы (14 часов). Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы *и плоскости.* Формула расстояния от точки до плоскости. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Итоговое повторение (14 часов)

Резерв 3 ч

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Содержание изучаемого материала	Кол-во часов	Тип урока	Знания и умения	Основное содержание	Формы контроля	сроки
АЛГЕБРА							
1 полугодие							
Повторение курса 10 класса (6 ч.)							
<p>Формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры 10 класса.</p> <p>Овладение умением обобщения и систематизации знаний, учащихся по основным темам курса алгебры 10 класса.</p> <p>Развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.</p>							
1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	УП	тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, график и свойства функций	Учащиеся умеют свободно читать графики, отражать свойства функции на графике.		1 неделя
2	Преобразование тригонометрических выражений	1	УП	тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения	Умеют использовать формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывать формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие. Учащиеся умеют решать простейшие тригонометрические уравнения. Владеют основными способами решения тригонометрических уравнений.		
3	Тригонометрические уравнения	1	УП				
4	Производная.	1	УП	построение графика, возрастающая функция, убывающая функция, монотонность	Умеют находить производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования. Знают и умеют осуществлять алгоритм исследования функции на монотонность		2 недели
5	Исследования функции на монотонность	1	УП				
6	Входной контроль	1	УПЗ				
Степени и корни. Степенные функции (15 ч)							

<p>Основная цель: Формирование понятия степень с рациональным показателем, корня n-ой степени из действительного числа и степенной функции.</p> <p>Овладение умением применения свойств корня n-ой степени; преобразования выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Обобщение и систематизация знания о степенной функции.</p> <p>Формирование умения применять многообразие свойств и графиков степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени.</p>							
7	Понятие корня n -й степени из действительного числа	1	УИНМ	<p><u>Знать:</u> понятие корня n-ой степени из неотрицательного числа, корня нечетной степени из отрицательного числа.</p> <p><u>Уметь:</u> вычислять корни n-ой степени из действительного числа, решать уравнения, корни которых являются корнями n-ой степени из действительного числа.</p>	<p>Определения: корня n-ой степени из неотрицательного числа, корня нечетной степени n из отрицательного числа, понятие радикала, решение уравнений с радикалами.</p>	Обучающая	3 неделя
8	Понятие корня n -й степени из действительного числа	1	УФНЗУ Н			Обучающая	
9	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	УИНМ			<p><u>Знать:</u> что представляет собой график функции $y = \sqrt[n]{x}$, при n – четном и n – нечетном, свойства функции</p> <p><u>Уметь:</u> строить графики и решать уравнения и неравенства с радикалами.</p>	
10	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	УПЗУН	<p><u>Знать:</u> теоремы выражающее свойства корня n-й степени</p> <p><u>Уметь:</u> доказывать теоремы и применять их при упрощении выражений</p>	Свойства корня n -й степени	Обучающая	4 неделя
11	Свойства корня n -й степени	1	УИНМ	Свойства корня n -й степени	Обучающая		
12	Свойства корня n -й степени	1	УПЗУН	<p><u>Знать:</u> что такое внесение/вынесение множителя под/за знак радикала, понятие иррационального выражения</p> <p><u>Уметь:</u> выносить множитель за знак радикала, вносить множитель под знак радикала, упрощать иррациональные выражения, используя свойства извлечения корня n-й степени из действительного числа</p>	Понятие иррационального выражения, операции внесения и вынесения множителя под/за знак радикала, упрощение иррациональных выражений, разложение на множители, сокращение дробей	Обучающая	5 неделя
13	Преобразование выражений содержащих радикалы	1	УИНМ	<p>Решение задач по теме: «Преобразование выражений содержащих радикалы»</p>	Обучающая		
14	Преобразование выражений содержащих радикалы	1	УФНЗУ Н	<p><u>Знать:</u> определение степени с любым рациональным показателем, понятие</p>	Понятие степени с рациональным показателем, определения,	Обучающая	
15	Решение задач по теме: «Преобразование выражений содержащих радикалы»	1	УПЗУН				6 неделя
16	Обобщение понятия о показателе степени	1	УИНМ				

				иррационального уравнения, основные методы решения иррациональных уравнений <u>Уметь:</u> представлять заданное выражение в виде степени с рациональным показателем, степень с дробным показателем в виде корня, упрощать выражения содержащие степени с дробным показателем	относящиеся к операции возведения в степень, понятие иррационального уравнения и основные методы решения иррациональных уравнений; упрощение выражений со степенями, нахождение значений числовых выражений со степенями и буквенных выражений со степенями при заданных значениях переменной		
17	Обобщение понятия о показателе степени	1	УФНЗУ Н			контролирую щая с/р	
18	Степенные функции	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение степенной функции, свойства функции $y = x^r$, где r – любое действительное число, свойства степенной функции, теорему о производной степенной функции, формулу для интегрирования степенной функции <u>Уметь:</u> строить график степенной функции для любого рационального показателя r , исследовать степенную функцию на четность, ограниченность, монотонность и экстремумы, составлять уравнения касательной, находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, с помощью производной, вычислять первообразные, интегралы и площади плоских фигур	Эскизы графика степенной функции $y = x^r$ для любого рационального показателя r : 1. при четном натуральном значении r график похож на параболу, а при нечетном, большем чем 1,— на кубическую параболу; 2. при нечетном отрицательном целом значении r график похож на гиперболу, а при четном состоит как бы из 2-х ветвей гиперболы, симметричных относительно оси y ; 3. при положительном дробном значении r график похож на одну ветвь параболы, которая ориентирована вверх при $r > 1$ и вправо – при $0 < r < 1$; 4. при отрицательном дробном значении r график похож на одну ветвь гиперболы; 5. график любой степенной функции проходит через точку $(1; 1)$.		
19	Степенные функции, их свойства и графики	1	УФНЗУ Н			Обучающая с/р	
20	Степени и корни. Степенные	1	УПЗУН		Уметь выполнять тестовые задания	Контролирую	7 неделя

	функции				по данной теме	щий тест	
21	Контрольная работа по теме «Степени и корни. Степенные функции»	1	УПЗ	<u>Уметь:</u> применять знания по теме «Степени и корни»			
Показательная и логарифмическая функции (25 ч)							
<p>Основная цель: Формирование представлений о показательной и логарифмической функциях, их графиках и свойствах.</p> <p>Овладение умением понимать и читать свойства и графики логарифмической функции, решать логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p>Овладение умением понимать и читать свойства и графики показательной функции, решать показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Создание условий для развития умения применять функционально-графические представления для описания и анализа закономерностей, существующих в окружающем мире и в смежных предметах.</p>							
22	Показательная функция	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение показательной функции, ее свойства; теоремы на которых базируется теория решения показательных уравнений и неравенств	Определение показательной функции, ее свойства и теоремы на которых базируется теория решения показательных уравнений и неравенств	Обучающая с/р	8 неделя
23	Показательная функция, ее свойства и график	1	УФНЗУ Н	<u>Уметь:</u> строить графики показательных функций, применять свойства функции при сравнении степеней, исследовании функции на монотонность, решении уравнений и неравенств			
24	Показательная функция, ее свойства и график	1	УЗ и РЗУН				
25	Простейшие показательные уравнения	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение показательного уравнения, методы решения показательных уравнений	Понятие показательного уравнения, 3 метода решения показательных уравнений (функционально-графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной)	Контролирующая с/р	9 неделя
26	Показательные уравнения	1	УФНЗУ Н	<u>Уметь:</u> решать показательные уравнения, применяя изученные методы			
27	Решение показательных уравнений	1	УЗ и РЗУН				
28	Простейшие показательные неравенства	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение показательного неравенства, теорему, на которой базируется решение показательных неравенств	Понятие показательного неравенства, теорема, на которой базируется решение показательных неравенств, решение показательных неравенств	Обучающая с/р	10 неделя
29	Показательные неравенства	1	УПЗ				
30	Решение показательных неравенств	1	УЗ и РЗУН	<u>Уметь:</u> применять теорему при решении показательных неравенств			
31	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1	КЗУ				11 неделя

32	Понятие логарифма	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение логарифма, понятия десятичного и натурального логарифмов, обозначения логарифмов, определение операции логарифмирования <u>Уметь:</u> вычислять логарифмы от заданных чисел и выражений	Понятие логарифма, основные формулы и основное логарифмическое тождество, вычисление логарифмов от заданных чисел и выражений		Математический диктант	12 неделя
33	Понятие логарифма	1	УФНЗУ Н					
34	Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение логарифмической функции, свойства функции в зависимости от основания логарифма <u>Уметь:</u> строить и читать графики логарифмической функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на заданном промежутке	Понятие логарифмической функции, ее свойства и графики в зависимости от основания логарифма, построение и чтение графиков логарифмической функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке	Обучающая с/р		12 неделя
35	Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график	1	УЗ и РЗУН					
36	Свойства логарифмов	1	УИНМ	<u>Знать:</u> основные теоремы, выражающие свойства логарифмов, определения операций логарифмирования и потенцирования, понятия дробной части и мантииссы десятичного логарифма <u>Уметь:</u> доказывать основные теоремы, выражающие свойства логарифмов, применять свойства логарифмов при вычислении логарифмов, упрощении логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений	Теоремы: логарифм произведения двух положительных чисел, частного, степени, равенства двух логарифмов, понятие дробной части и мантииссы десятичного логарифма; применение теорем при вычислении логарифмов, упрощении логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений		Контролирующая с/р	13 неделя
37	Свойства логарифмов	1	УФНЗУ Н					
38	Преобразование логарифмических выражений	1	УПЗ					
39	Логарифмические уравнения	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение логарифмического уравнения, теорему, применяемую при решении логарифмических уравнений, основные методы решения логарифмических уравнений <u>Уметь:</u> применять рассмотренные методы при решении	Определение логарифмического уравнения, основные методы решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной, метод логарифмирования	Обучающая с/р		

				логарифмических уравнений			
40	Простейшие логарифмические неравенства	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение логарифмического неравенства, теорему перехода от логарифмического неравенства к равносильной ему системе неравенств	Определение логарифмического неравенства, теорема перехода от логарифмического неравенства к равносильной ему системе неравенств; применение теоремы при решении логарифмических неравенств и систем логарифмических неравенств	Обучающая с/р	14 неделя
41	Логарифмические неравенства	1	УФНЗУ Н				
42	Решение логарифмических неравенств	1	УПЗУН	<u>Уметь:</u> применять рассмотренную теорему при решении логарифмических неравенств			
43	Переход к новому основанию логарифма	1	УИНМ	<u>Знать:</u> Формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию и частные случаи этой формулы	Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию и частные случаи этой формулы	Обучающая с/р	15 неделя
44	Переход к новому основанию логарифма	1	УФНЗУ Н	<u>Уметь:</u> использовать эту формулу при решении логарифмических уравнений и неравенств.			
45	Дифференцирование показательной функций	1	УИНМ	<u>Знать:</u> что такое число e , понятие экспоненты, свойства функции $y=e^x$, формулы дифференцирования и интегрирования функции $y=e^x$, определение натурального логарифма, функции $y = \ln x$, ее свойства и график, формулы дифференцирования и интегрирования функций $y=\ln x$, $y=a^x$, $y=\log_a x$	Понятия числа e , экспоненты, натурального логарифма, функции $y=\ln x$, графики, свойства, формулы дифференцирования и интегрирования функций $y=e^x$, $y=\ln x$. Нахождение производных, интегралов функций, содержащих e^x , $\ln x$, решение уравнения, неравенства и задачи на вычисление площадей фигур и касательную с применением этих формул	Контролирующая с/р	16 неделя
46	Дифференцирование логарифмической функций	1	УФНЗУ Н	<u>Уметь:</u> находить производные и интегралы функций, содержащих e^x , $\ln x$			
47	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1	УПЗ				
48	Экзамен ЗИМНЯЯ СЕССИЯ	1	УПЗ				

2 полугодие

Первообразная и интеграл (9ч)

Основная цель: Формирование представлений о понятии первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла.

Овладение умением применения первообразной функции при решении задачи вычисления площадей криволинейных трапеций и других плоских фигур.

49	Первообразная	1	УИНМ	<p><u>Знать:</u> понятие первообразной, формулы для отыскания первообразных, правила отыскания первообразных; определение неопределенного интеграла, таблицу основных неопределенных интегралов, правила интегрирования</p> <p><u>Уметь:</u> доказывать, что функция является первообразной, находить множество первообразных для заданной функции, находить первообразную, график которой проходит через заданную точку, находить неопределенный интеграл, используя правила интегрирования и таблицу основных неопределенных интегралов</p>	<p>Понятие первообразной, неопределенного интеграла, правила для отыскания первообразных, правила интегрирования, формулы для отыскания первообразных и неопределенных интегралов; нахождение множества первообразных для заданной функции, решение задач по нахождению первообразной, график которой проходит через заданную точку, решение задачи по нахождению неопределенных интегралов</p>		1 неделя
50	Первообразная	1	УФЗУ Н				
51	Неопределенный интеграл	1	УЗ и РЗУН				
52	Неопределенный интеграл	1	УФЗУН	<p><u>Знать:</u> понятие определенного интеграла, геометрический и физический смысл определенного интеграла, формулу Ньютона-Лейбница.</p> <p><u>Уметь:</u> вычислять определенный интеграл, вычислять площади плоских фигур с помощью определенного интеграла.</p>	<p>3 задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: о вычислении площади криволинейной трапеции, о вычислении массы стержня, о перемещении точки, понятие определенного интеграла, формулу Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов, площади плоских фигур с помощью определенного интеграла.</p>		2 неделя
53	Определенный интеграл	1	УИНМ				
54	Геометрический и физический смысл определенного интеграла	1	УФЗУ Н				3 неделя
55	Формула Ньютона – Лейбница	1	УФЗУН				
56	Площадь плоских фигур	1	УФЗ				
57	Контрольная работа по теме «Интеграл»	1	УФЗ				

Элементы теории вероятностей и математической статистики (11 ч)

Основные цели:

Формирование первичных представлений о комбинаторных задачах, статистических методах обработки информации, независимых повторений испытаний в

вероятностных заданиях.

Овладение умением применения классической вероятностной схемы, схемы Бернулли, закона больших чисел.

Развитие понимания, что реальный мир подчиняется не только детерминированным, но и статистическим закономерностям и умению использовать их для решения задач повседневной жизни (ПМК). После изучения данной темы учащиеся должны уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

58	Статистическая обработка данных	1	УИНМ	классическая вероятностная схема, вероятность событий, геометрическая вероятность, равновозможные исходы, предельный переход	Знают классическую вероятностную схему для равновозможных испытаний; знают правило геометрических вероятностей. Используют компьютерные технологии для создания базы данных.		4 неделя
59	Статистическая обработка данных	1	УЗиРЗУ Н				
60	Простейшие вероятностные задачи	1	УИНМ	схема Бернулли, теорема Бернулли, биномиальное распределение, многоугольник распределения	Учащиеся решают вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, понятие <i>многогранник распределения</i> . Используют для решения познавательных задач справочную литературу.		
61	Простейшие вероятностные задачи	1	УЗиРЗУ Н			С/р	
62	Сочетания.	1	УИНМ	обработка информации, таблицы распределения данных, графики распределения данных, паспорт данных, числовые характеристики, таблица распределения, частота варианты, гистограмма распределения, мода, медиана, среднее ряда данных.	Знают понятия: <i>общий ряд данных, выборка, варианта, кратность варианты, таблица распределения, частота варианты, график распределения частот</i> . Находят частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные, понимают статистические утверждения, встречающиеся в повседневной жизни.		5 неделя
63	Размещения	1	УЗиРЗУ Н			С/р	

64	Формула бинома Ньютона	1	УИНМ	статистическая устойчивость, гауссова кривая, алгоритм использования гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел	Знают, график какой функции называется гауссовой кривой; алгоритм использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел. Решают вероятностные задачи, используя знания о гауссовой кривой, алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел.		6 неделя
65	Формула бинома Ньютона	1	УПЗУН				
66	Случайные события и их вероятности	1	УИНМ	Дать определение относительной частоты случайного события.			
67	Случайные события и их вероятности	1	УИНМ	Сформулировать классическое определение вероятности случайного события	Уметь вычислять вероятность случайного события при классическом подходе		7 неделя
68	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1	УПЗ		Учащиеся свободно демонстрируют умение решать задачи на применение элементов математической статистики и элементов теории вероятностей		
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (19 ч)							
<p>Основная цель: Формирование представлений об уравнениях, неравенствах и их системах, об уравнениях и неравенствах с параметром.</p> <p>Овладение навыками общих методов решения уравнений, неравенств и их систем.</p> <p>Овладение умением решения уравнений и неравенств с параметрами, нахождения всех возможных решений, в зависимости от значения параметра.</p> <p>Обобщение и систематизация имеющихся сведений об уравнениях, неравенствах, системах и методах их решения; познакомиться с общими методами решения.</p> <p>Создание условий для развития умения проводить аргументированные рассуждения, делать логически обоснованные выводы, отличать доказанные утверждения от недоказанных, ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи.</p>							
69	Равносильность уравнений	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определения равносильных уравнений, уравнения- следствия, постороннего корня, теоремы о равносильности уравнений, причины	Определения равносильных уравнений, уравнения- следствия, постороннего корня, теоремы о равносильности уравнений;		7 неделя

70	Равносильность уравнений	1	УФНЗУ Н	потери корней при решении уравнений <u>Уметь:</u> преобразовывать данное уравнение в уравнение- следствие, доказывать равносильность уравнений	преобразование данных уравнений в уравнение- следствие, определение посторонних корней	Обучающая с/р	8 неделя
71	Решения уравнений методом замены $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$	1	УИНМ	<u>Знать:</u> 4 общих метода решения уравнений <u>Уметь:</u> использовать рассмотренные методы при решении уравнений	Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$, метод разложения на множители, метод введения новых переменных, функционально-графический метод	Контролирующая с/р	
72	Решения уравнений методом разложения на множители, метод введения новых переменных	1	УФНЗУ Н				
73	Общие методы решения уравнений	1	УЗ и РЗУН				
74	Решение неравенств с одной переменной	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определения равносильных неравенств, неравенства- следствия, теоремы о равносильности неравенств, определения системы неравенств, совокупности неравенств <u>Уметь:</u> доказывать равносильность неравенств, решать неравенства, применяя теоремы о равносильности неравенств, решать системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства и неравенства с модулями	Понятия: равносильных неравенств, неравенства- следствия, системы неравенств, совокупности неравенств. Теоремы о равносильности неравенств. Применение теорем о равносильности неравенств при решении неравенств с одной переменной, решение систем и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями	С/р	9 неделя
75	Решение неравенств с одной переменной	1	УФНЗУ Н				
76	Решение неравенств с одной переменной	1	УЗ и РЗУН				
77	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1	УИНМ	<u>Знать:</u> понятия системы уравнений, решения системы, равносильных систем, основные методы решения систем <u>Уметь:</u> применять изученные методы при решении систем, решать текстовые задачи с помощью систем уравнений	Понятие системы уравнений, решения системы уравнений, равносильных систем. Основные методы решения систем: подстановки, алгебраического сложения, введения новых переменных, графического, метод умножения, метод деления.	Контролирующая с/р	10 неделя
78	Системы уравнений	1	УФНЗУ Н				
79	Основные методы решения систем	1	УЗ и РЗУН				
80	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений	1	УПЗУН				11 неделя

81	Уравнения с параметрами	1	УИНМ	<u>Знать:</u> что такое уравнение и неравенство с параметрами и как рассуждают при решении уравнений и неравенств с параметрами <u>Уметь:</u> решать простейшие уравнения и неравенства с параметрами	Понятие уравнения и неравенства с параметрами. Решение уравнений и неравенств с параметрами	Обучающая с/р	12 неделя
82	Неравенства с параметрами	1	УФНЗУ Н				
83	Уравнения и неравенства с параметрами	1	УЗ и РЗУН				
84	Решение уравнений и неравенств	1	УПЗУН	<u>Уметь:</u> решать комплексные уравнения и неравенства.	Основные способы решения уравнений и неравенств различного вида.	Практикум	13 неделя
85	Системы уравнений	1	ПОУ	<u>Уметь:</u> работать с тестами, применять теоретические и практические знания по теме: «Уравнения и неравенства»	Оценка информации, анализ и формулирование вывода.	Тренировочный тест	
86	Системы неравенств	1	ПОУ				
87	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1	УПЗ				
Заключительное повторение курса алгебры и начал анализа. Подготовка выпускников к итоговой аттестации (15 часов)							
Основная цель: Обобщить и систематизировать курс математики 10-11 класса Создать условия для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.							
88	Решение уравнений	1	КУ	ДМ	Уметь решать уравнения и неравенства.		14 неделя
89	Решение уравнений	1	КУ	ДМ			
90	Решение систем уравнений	1					
91	Решение неравенств и систем неравенств	1	КУ	ДМ			
92	Производная функции	1	КУ	ДМ	Уметь выполнять действия с функциями.		15 неделя
93	Геометрический и физический смыслы производной	1	КУ	ДМ			
94	Точки экстремума функции, промежутки монотонности функции	1	КУ	ДМ			
95	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	КУ	ДМ			
96	Решения простейших задач прикладного характера	1	КУ	ДМ			
97	Решения задач прикладного	1	КУ	ДМ			н с д

	характера							
98	Решение текстовых задач на растворы и сплавы	1	КУ	ДМ	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.			18 неделя
99	Решение текстовых задач на движение	1	КУ	ДМ				
100	Решение текстовых задач на совместную работу	1	КУ	ДМ				
101-102	Итоговая контрольная работа	2	КЗУ					

ГЕОМЕТРИЯ

1 полугодие

Повторение курса 10 класса (3 ч.)

Формирование представлений о целостности и непрерывности курса геометрии 10 класса.

Овладение умением обобщения и систематизации знаний, учащихся по основным темам курса геометрии 10 класса.

Развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

1	Параллельность и перпендикулярность прямых в пространстве	1	УП	<u>Уметь:</u> использовать знание о параллельности и перпендикулярности прямых, прямых и плоскостей в пространстве.	параллельность и перпендикулярность прямых, прямых и плоскостей в пространстве.		1 неделя
2	Многогранники	1	УП	<u>Знать:</u> формулы площади полной и боковой поверхности. <u>Уметь:</u> находить площадь полной и боковой поверхности многогранника, приме	Многогранники, площадь полной и боковой поверхности многогранников		
3	Входная контрольная работа	1	КЗУ				

Векторы в пространстве (4 ч)

Основная цель – обобщить изученный в базовой школе материал о векторах на плоскости, дать систематические сведения о действиях с векторами в пространстве.

4	Понятие вектора в пространстве	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определения вектора, нулевого вектора, коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных, равных векторов <u>Уметь:</u> распознавать на чертеже коллинеарные, сонаправленные,	Ввести определение вектора в пространстве, обозначения вектора, его длины, понятие нулевого вектора; коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных векторов, равных векторов		2 неделя
---	--------------------------------	---	------	---	---	--	-------------

				противоположно направленные векторы, доказывать равенство векторов на основании определения; решать задачи			
5	Сложение и вычитание векторов	1	УИНМ	<u>Знать:</u> Правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, переместительный и сочетательный законы сложения, два способа построения разности двух векторов, правило сложения нескольких векторов в пространстве, правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия <u>Уметь:</u> применять изученные правила и законы при решении задач	Ввести правила треугольника и параллелограмма сложения двух векторов, рассмотреть переместительный и сочетательный законы сложения векторов в пространстве, ввести понятие разности векторов, рассмотреть правило многоугольника нахождения суммы нескольких векторов; сформулировать правило умножения вектора на число и рассмотреть основные свойства умножения вектора на число	Фронтальный опрос	3 неделя
6	Умножение вектора на число.	1	УЗиРЗУ Н				
7	Компланарные векторы.	1	УИНМ	<u>Знать:</u> определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов и правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов, теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам <u>Уметь:</u> доказывать признак компланарности трех векторов, теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам; уметь применять изученный теоретический материал при решении задач	Сформулировать определение компланарных векторов, рассмотреть признак компланарности трех векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; ввести понятие разложения вектора по трем некомпланарным векторам, изучить теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам	Самост. работа	4 неделя

Метод координат в пространстве (10 ч.)

Основные цели: создать условия учащимся для:

Формирования представлений о прямоугольной системе координат в пространстве, о координатном и векторном методах решения простейших задач.

Овладения умением применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве.

Овладения умением проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач.							
8	Прямоугольная система координат в пространстве	1	УИНМ	<p><u>Знать:</u> понятие прямоугольной системы координат в пространстве, формулу разложения произвольного вектора по трем координатным векторам; понятие координат вектора в данной системе координат; понятие радиус-вектора произвольной точки пространства, доказательство утверждения, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками</p> <p><u>Уметь:</u> строить точку по заданным её координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат; выполнять действия над векторами с заданными координатами; доказывать утверждение, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; применять изученный теоретический материал при решении задач</p>	<p>Объяснить, как задается прямоугольная система координат в пространстве, обратить внимание на обозначения и названия осей координат в пространстве, сопоставить эти обозначения с соответствующими обозначениями координат на плоскости; ввести понятия координатных векторов, обосновать и доказать правила действий над векторами; сформулировать определения радиус-вектора, радиус-вектора точки; рассмотреть решение трех простейших задач, где выводятся формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками; показать примеры решения стереометрических задач координатным методом</p>	Математический диктант	4 неделя
9	Прямоугольная система координат в пространстве	1	УФНЗ				
10	Координаты точки и координаты вектора	1	КУ				
11	Координаты точки и координаты вектора	1	КУ				
12	Координаты точки и координаты вектора	1	ПОУ			5 неделя	
13	Скалярное произведение векторов	1	УИНМ	<p><u>Знать:</u> понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формулу скалярного произведения в</p>			<p>Ввести понятие угла между векторами, сформировать представление об угле между</p>

				координатах и свойства скалярного произведения; <u>Уметь:</u> вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам; решать задачи на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью	векторами и о перпендикулярности двух векторов, ввести понятие скалярного произведения двух векторов как произведение их длин на косинус угла между ними (обратить внимание учащихся, что скалярное произведение есть число), рассмотреть пример применения скалярного произведения в физике; ввести понятие направляющего вектора прямой.	с/р		
14	Решение задач на вычисление угла между прямыми и плоскостями.	1	УФНЗ	<u>Уметь:</u> применять формулы для решения задач	Знать формулы вычисления углов между прямыми и плоскостями	Контролирующая с/р	8 неделя	
15	Решение задач на вычисление угла между прямыми и плоскостями	1	ПОУ					
16	Зачет по теме «Координаты и векторы»	1	УПЗ					
17	Контрольная работа по теме «Координаты и векторы»	1	УПЗ				9 неделя	
Цилиндр, конус, шар (15 часов)								
<p><u>Основные цели:</u> создать условия учащимся для:</p> <p>Формирования представлений о телах вращения: цилиндре, конуса, усеченного конуса, сферы и шара.</p> <p>Овладения умением находить площади поверхностей тел вращения.</p> <p>Овладения навыками решения задач на многогранники и тела вращения.</p> <p>Овладения умением проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач.</p>								
18	Понятие цилиндра	1	УИНМ	<u>Знать:</u> понятия цилиндрической поверхности, определение цилиндра, его элементы (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус); формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра	Ввести понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус), вывести на основе определения цилиндра формулу боковой поверхности, а также формулу полной поверхности	Фронтальный опрос	10 неделя	
19	Площадь поверхности цилиндра	1	УЗиРЗУН	<u>Уметь:</u> применять изученные		обучающая с/р		

				формулы для решения задач по данной теме	цилиндра		
20	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1	УПЗУН	<u>Уметь</u> : применять полученные знания при решении тестовых заданий.		Тематический тест	11 неделя
21	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1	УПЗУН				
22	Понятие конуса	1	УИНМ	<u>Знать</u> : понятия конической поверхности, определение конуса, его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса; формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усеченного конуса <u>Уметь</u> : решать задачи	Ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), вывести формулу для вычисления боковой и полной поверхностей конуса; сформировать у учащихся представление о том, что усеченный конус – это часть полного конуса, заключенная между его основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию	Математический диктант	12 неделя
23	Площадь поверхности конуса	1	УЗиРЗУН				
24	Усеченный конус	1	УЗиРЗУН				
25	Решение задач по теме: «Конус»	1	УПЗУН				13 неделя
26	Сфера и шар. Уравнение сферы	1	УИНМ	<u>Знать</u> : определения сферы, шара, понятие уравнения поверхности в пространстве, уравнение сферы <u>Уметь</u> : решать задачи	Ввести понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр), вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, рассмотреть взаимные случаи расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере, познакомить учащихся с формулой площади сферы, научить решать задачи по данной теме	Математический диктант	14 неделя
27	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	УЗиРЗУН				
28	Касательная плоскость к сфере	1	УПЗУН				15 неделя
29	Площадь сферы. Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	УПЗ				
30	Зачёт по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1	УПЗ	<u>Знать</u> : теоретический материал по теме «Цилиндр, конус, шар»	Закрепить в процессе решения задач полученные знания и навыки		16 неделя
31	Контрольная работа по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1	УПЗ	<u>Уметь</u> : решать задачи			
32	Полугодовая контрольная работа (зимняя сессия)	1	УПЗ	<u>Уметь</u> : решать задачи			

2 полугодие

Объемы тел и площади поверхности.(22 часа)

Основные цели: создать условия учащимся для:

Формирования представлений о понятии объема многогранника и тела вращения.

Обобщения и систематизации сведения о многогранниках и телах вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.

Создания условия для использования при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

Овладения умением проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач.

33	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	УИНМ	<u>Знать:</u> единицы измерения объемов, свойства объемов; формулу объема куба и прямоугольного параллелепипеда <u>Уметь:</u> решать задачи	Ввести понятие объема тела, рассмотреть свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	Контролирующая с/р	1 неделя
34	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	КУ				2 неделя
35	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	1	УФНЗ				3 неделя
36	Объем прямой призмы	1	УИНМ	<u>Знать:</u> формулы объемов прямой призмы и цилиндра <u>Уметь:</u> решать задачи	Изучить теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра, выработать навыки решения задач с использованием формул объемов этих тел.	Математический диктант	2 неделя
37	Объем цилиндра	1	УЗиРЗУН				3 неделя
38	Решение задач на нахождение объемов призмы и цилиндра	1	УФНЗ				4 неделя
39	Объем наклонной призмы	1	УИНМ	<u>Знать:</u> формулы объемов наклонной призмы, пирамиды и конуса. <u>Уметь:</u> решать задачи	Разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел, вывести формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла, показать применение полученных формул при решении задач.	Самостоятельная работа	5 неделя
40	Объем пирамиды	1	УЗиРЗУН				6 нед
41	Объем конуса	1	УПЗ				7 нед
42	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1	УИНМ	<u>Уметь:</u> вычислять объемы тел с помощью интеграла			7 нед
43	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1	КУ				8 нед
44	Объем шара	1	УИНМ	<u>Знать:</u> формулы объема шара и площади сферы, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Вывести формулы объема шара и площади сферы, показать их применение при решении задач,		9 нед
45	Объем шарового сегмента, слоя, сектора	1	КУ				10 нед

46	Решение задач по теме: «Объем шара»	1	УФНЗ	<u>Уметь:</u> решать задачи	познакомить учащихся с формулами для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Математический диктант	8 неделя
47	Площадь сферы	1	УЗиРЗУ Н				
48	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	1	УПЗ				
49	Решение задач на нахождение объемов тел	1	КУ	<u>Знать:</u> формулы объема шара и площади сферы, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. <u>Уметь:</u> решать задачи	Повторить основные формулы объемов тел, закрепить их применение при решении задач, подготовиться к контрольной работе	Самост. работа	9 неделя
50	Решение задач на нахождение объемов тел	1	КУ				
51	Решение задач на нахождение объемов тел	1	УПЗ				
52	Комбинации круглых тел и многогранников.	1	УИНМ	<u>Иметь</u> представление о вписанном шаре (сфере) в многогранник, описанном шаре (сфере) около многогранника, выяснить условия их существования.	Познакомить учащихся с решением задач на комбинацию призмы и сферы, конуса и пирамиды.		10 неделя
53	Зачёт по теме «Объемы тел»	1	УПЗ				
54	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1	УПЗ				
Итоговое повторение курса 10-11 классов (14 часов)							
55	Решение простейших планиметрических задач	1	КУ	ДМ	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, решать стереометрические задачи.		12 неделя
56	Решение планиметрических задач	1	КУ				
57	Решение планиметрических задач	1	КУ				
58	Решение задач по теме «Параллельность в пространстве»	1	КУ				13 неделя
59	Решение задач по теме «Перпендикулярность в пространстве»	1	КУ				
60	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1	КУ				
61	Решение задач на нахождение площади	1	КУ				
							15 не де ля

	поверхности					
62	Решение задач на нахождение площади поверхности	1	КУ	ДМ		
63	Решение задач на нахождение объемов тел	1	КУ	ДМ		16 неделя
64	Решение задач на нахождение объемов тел	1	КУ	ДМ		
65	Решение стереометрических задач	1	КУ	ДМ		17 неделя
66	Решение стереометрических задач	1	КУ	ДМ		
67-68	Итоговая контрольная работа	1	УПЗ			18 не де

Типы уроков:

1. Комбинированный урок – КУ
2. Урок изучения нового материала – УИНМ
3. Урок закрепления и развития ЗУН – УЗ и РЗУН
4. Урок формирования новых ЗУН – УФНЗУН
5. Урок повторения – УП
6. Урок проверки знаний – УПЗ
7. Урок применения знаний умений, навыков – УПЗУН
8. Повторительно - обобщающий урок – ПОУ

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен

Знать/понимать:

- 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;

АЛГЕБРА

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику *и в простейших случаях по формуле* поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя *свойства функций* и их графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

уметь

- вычислять производные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций строить графики многочленов *и простейших рациональных функций* с использованием аппарата математического анализа;
- *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;*

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, *простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы*;
 - составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
 - использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
 - изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- построения и исследования простейших математических моделей;

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
 - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
 - анализа информации статистического характера;

ГЕОМЕТРИЯ

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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. Курс "Математика". 10-11 классы. В 2-х частях. (учебник+задачник). Базовый уровень. 8-е изд., перераб. М: Мнемозина, 2019, 719 с.
2. А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа 10-11. Пособие для учителей. -М: Мнемозина, 2015 г., 143 с.
3. В. Глизбург, А.Г.Мордкович. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый уровень. М: Мнемозина, 2018 г., 61 с.
4. Александрова Л.А.Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Базовый уровень. М.: Мнемозина, 2017 г.,65 с.
5. Л.С.Атанасян,В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. 25-е изд. - М.: 2016. - 255с.
6. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя.4-е изд., дораб. - М.: Просвещение, 2010. - 248 с.
7. Б.Г.Зив и др. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса.18-е изд. - М.: Просвещение, 2019. - 159 с.
8. В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И. Юдина. Рабочая тетрадь по геометрии. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. М.: Просвещение, 2019.- 96с.
9. Ю.А. Глазков, Л.И. Боженкова. Тесты по геометрии:11 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия. 10-11 классы»-М.:Экзамен, 2012.-78 с.

Дополнительная литература для учителя:

1. *Дудницын, Ю. П.* Контрольные работы по геометрии. 11 класс / Ю. П. Дудницын, В. Л. Кронгауз. – М.: Экзамен, 2017.
2. *Звавич, Л. И.* Контрольные и проверочные работы по геометрии. 10–11 классы / Л. И. Звавич. – М., 2011.
3. *Математика.* Подготовка к ЕГЭ-2021. Вступительные испытания / под ред. Ф. Ф. Лысенко. – Ростов н/Д.: Легион, 2020.
4. *Саакян, С. М.* Изучение геометрии в 10–11 классах. Методические рекомендации: книга для учителя / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. – М., 2010.

Дополнительная литература для учащихся:

1. *Зив, Б. Г.* Задачи по геометрии: пособие для учащихся 7–11 классов общеобразовательных учреждений / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. – М.: Просвещение, 2019.
2. *Энциклопедия* для детей: в 15 т. Т. 11. Математика / под ред М. Д. Аксенова. – М.: Аванта+, 1998.

Программно-педагогические средства, реализуемые с помощью компьютера:

1. CD «1С: Репетитор. Математика» (КИМ).
2. CD «АЛГЕБРА не для отличников» (НИИ экономики авиационной промышленности).
3. CD «Математика. 5–11 классы. Практикум».
4. CD «Уроки геометрии Кирилла и Мефодия».
5. CD «Уроки алгебры Кирилла и Мефодия».

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки подготовки школьников:

1. Задачи: информационно-поисковая система задач по математике. – Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru>
2. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения. – Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
3. Олимпиадные задачи по математике: база данных. – Режим доступа: <http://zaba.ru>
4. Московские математические олимпиады. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru/olympiads/mmo>
5. Библиотека электронных учебных пособий по математике. – Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru>
6. Этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru>
7. Министерство образования РФ. – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>; <http://www.edu.ru>
8. Вся элементарная математика. – Режим доступа: <http://www.bymath.net>
9. Открытый банк заданий ЕГЭ. – Режим доступа: <http://fipi.ru/>
Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – Режим доступа: <https://ege.sdangia.ru/>

БЛОК АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА.**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1****Вариант 1**

1. Вычислите:

а) 6^{-2} ; б) $\left(\frac{4}{5}\right)^{-1}$; в) $125^{\frac{1}{3}} + 64^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(1 + 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt{x} - 3\sqrt[4]{x} + 2 = 0$; б) $\sqrt[3]{x^2 - 6x} = -2$.3. Найдите значение выражения $\frac{ab^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{1}{3}}b}{\frac{2}{a^3} - \frac{3}{b^4}}$ при $a = 125$, $b = 256$.4. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} + x^{-2}$ в точке $x = 1$.2. Упростите выражение $\left(\frac{1}{3x^{0,25} + 2y^{0,25}} + \frac{1}{3x^{0,25} - 2y^{0,25}}\right)\left(\frac{3}{81x - 16y}\right)^{-1}$ и найдите его значение при $x = 16$, $y = 9$.6. Найдите точки экстремума функции $y = \frac{x^2}{2} - 2x + \frac{1}{6}(4x - 3)^{\frac{3}{2}}$.**Вариант 2**

1. Вычислите:

а) 4^{-3} ; б) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$; в) $16^{\frac{1}{4}} - 27^{\frac{1}{3}}$; г) $\left(2 - 3^{\frac{4}{3}}\right)\left(4 + 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt{x} - 4\sqrt[4]{x} + 3 = 0$; б) $\sqrt[3]{x^2 - 12x} = -3$.3. Найдите значение выражения $\frac{a^{\frac{5}{3}} + a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{ab^4} + b^{\frac{3}{4}}}$ при $a = 125$, $b = 256$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции

$$y = \frac{5}{2}x^{\frac{2}{5}} + x^{-2} \text{ в точке } x = 1.$$

3. Упростите выражение $\left(\frac{1}{3x^{0,25} + y^{0,25}} - \frac{1}{3x^{0,25} - y^{0,25}}\right) : \left(20\frac{1}{4} - \frac{y}{4x}\right)^{-1}$ и найдите его значение при $x = 4$, $y = 64$.6. Найдите точки экстремума функции $y = \frac{x^2}{2} - 5x + \frac{1}{3}(2x + 5)^{\frac{3}{2}}$.**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3****Вариант 1**1. Постройте график функции: а) $y = 2^{x-1}$; б) $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 2$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt{5} \cdot 5^{3x} = \frac{1}{5}$; б) $2^x + 3 \cdot 2^{x-3} = 22$.
3. Решите неравенство: а) $3^{x^2-4} \leq 243$; б) $(0,3)^{x^2-2x+2} \leq 0,09$.
4. Вычислите $\log_2 32\sqrt{2}$.

5. Решите уравнение $\frac{2^x + 8}{3} = \frac{32}{2^{x+2} - 8}$

6. Решите неравенство: $36^x - 4 \cdot 18^x \geq 12 \cdot 9^x$.

Вариант 2

1. Постройте график функции: а) $y = 3^{x+1}$; б) $y = \log_{\frac{1}{2}} x - 3$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt{7} \cdot 7^{3x} = \frac{1}{7}$; б) $3^x + 2 \cdot 3^{x-3} = 29$.

3. Решите неравенство: а) $4^{x^2-1} \leq 64$; б) $(0,2)^{x^2-4x+5} \leq 0,04$.

4. Вычислите: $\log_3 27\sqrt{3}$.

5. Решите уравнение $\frac{3^{x-1} + 5}{2} = \frac{40}{3^x + 1}$

6. Решите неравенство: $36^x + 12^x \geq 12 \cdot 4^x$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\log_{0,2}(x^2 + 4x) = -1$; б) $\lg^2 x - \lg x = 0$.

2. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 1) > -1$.

3. Найдите точки экстремума функции $y = x \cdot e^x$.

4. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 2, \\ x - 4y = 15. \end{cases}$$

5. Составьте уравнение той касательной к графику функции $y = \ln \frac{x}{e}$, которая проходит через начало координат

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 2x) = -1$; б) $\lg^2 x + \lg x = 0$.

2. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{4}}(2x - 5) > -1$.

3. Найдите точки экстремума функции $y = e^x \cdot (3x - 1)$.

4. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_6 x + \log_6 y = 1, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

5. Составьте уравнение той касательной к графику функции $y = \ln \frac{1}{x}$, которая проходит через начало координат

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант 1

1. Докажите, что функция $y = x^8 - 3x^2 + 2x$ является первообразной для функции $y = 8x^7 - 6x + 2$.
2. Найдите ту первообразную функции $f(x) = 3 \sin x - 2 \cos x$, график которой проходит через точку $(-2\pi; 0)$.

3. Вычислите интегралы: а) $\int_2^5 3x^2 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos 2x dx$.

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс, прямой $x = 4$ и графиком функции $y = 9\sqrt{x}$.

-
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 0,5x^2 + 2$, касательной к этому графику в точке $x = -2$ и прямой $x = 0$.

-
6. Дана функция $y = \frac{6}{\sin^2 x} + \cos 4x - \frac{2}{\pi}$. Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$. Чему равно значение этой первообразной в точке $x = \frac{\pi}{4}$?

Вариант 2

1. Докажите, что функция $y = x^4 - 5x^2 + 3x$ является первообразной для функции $y = 4x^3 - 10x + 3$.
4. Найдите ту первообразную функции $f(x) = 2 \sin x - 3 \cos x$, график которой проходит через точку $(2\pi; 0)$.

5. Вычислите интегралы: а) $\int_2^5 6x^2 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 2x dx$.

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс, прямой $x = 9$ и графиком функции $y = 4\sqrt{x}$.

-
7. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 0,5x^2 + 2$, касательной к этому графику в точке $x = 2$ и прямой $x = 0$.

-
8. Дана функция $y = \frac{\sqrt{3}}{\cos^2 x} + \sin 6x + \frac{2}{\pi}$. Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку $\left(\frac{\pi}{3}; -1\right)$. Чему равно значение этой первообразной в точке $x = \frac{\pi}{6}$?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Вариант 1

1. Решите уравнение $\log_{x+1} (x^2 + x - 6)^2 = 4$.
 2. Решите уравнение $(3x^2 - x - 2)\sqrt{2x - 1} = 0$.
 3. Решите уравнение $2\cos^2 3x + 5 \sin 3x = 4$.
 4. Решите неравенство $5^{2x+1} - 26 \cdot 5^x + 5 \geq 0$.
 5. Решите неравенство $3|x - 1| \leq x + 3$.
-

6. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{2ax - 3a} = 2x + 3$ имеет один корень.

Вариант 2

1. Решите уравнение $\log_{x-3} (x^2 - 4x)^2 = 4$.
2. Решите уравнение $(2x^2 - 3x - 2)\sqrt{3x+1} = 0$.
3. Решите уравнение $2\sin^2 \frac{x}{2} - 5\cos \frac{x}{2} = -1$.
4. Решите неравенство $7^{2x+1} - 50 \cdot 7^x + 7 \geq 0$.
5. Решите неравенство $3|x+1| \geq x+5$.

-
6. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{3ax - 2a} = 3x + 2$ имеет один корень.

**БЛОК ГЕОМЕТРИЯ.
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2**

Вариант 1

1. Вычислить скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 2$, $(\vec{a}\vec{b}) = 60^\circ$, $\vec{c} \perp \vec{a}$, $\vec{c} \perp \vec{b}$.
2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .
3. Изобразить систему координат Охуз и построить точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь 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 30° ;
б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №8

Вариант 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.