

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение “Приреченская СОШ”**

РАССМОТРЕНО

На заседании школьного методического объединения учителей естественно - математического цикла

Руководитель ШМО: Л.И. Л.И. Иряшова

Протокол № 1 от «29» августа 2022 года

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

И.А. И.А. Болдырева

«30» августа 2022 года

**Рабочая программа учебного курса  
“Математика”  
для 11 класса**

Составитель: Иряшова Л.И.  
учитель математики

2022/2023 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования, Примерной программы по математике основного общего образования, федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2022-23 учебный год и на основе авторских программ линии А.Г.Мордковича (алгебра и начала анализа), Л.С.Атанасяна (геометрия).

Программа соответствует учебникам «Алгебра и начала анализа» 10-11 кл/ А.Г.Мордкович, Л.О.Денищева, Т.А.Корешкова и др.-М. Мнемозина, 2019 и «Геометрия» 10-11 кл/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов и др.-М. Просвещение, 2019.

Программа по алгебре и началам математического анализа для 11 класса (профильный уровень) составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего образования (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 31.01.2012) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования"), примерной программы для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам математического анализа к УМК «Алгебра - 11 класс. Профильный уровень - автор А.Г.Мордкович» (программа для общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Авторы-составители И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович – М.: Мнемозина, 2009).

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса. Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение алгебры и начала математического анализа в 11 (профильный уровень) классе отводится 132 часа из расчёта 4 часа в неделю. Рабочая программа по алгебре для 11 класса рассчитана на это же количество часов.

Количество часов по программе - 198, в неделю - 6 часов: 132 ч на изучение алгебры, 66 ч – геометрии.

### *Цели изучения математики:*

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие** – формирование умений точно, грамотно, аргументированно излагать мысли как в устной, так и в письменной форме, овладение методами поиска, систематизации, анализа, классификации информации из различных источников (включая учебную, справочную литературу, современные информационные технологии);
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

**Уровень обучения:** профильный.

### *Формы промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных работ и зачётов.

## Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### 1. Регулятивные универсальные учебные действия

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### 2. Познавательные универсальные учебные действия

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## Содержание учебного курса

### Алгебра и математический анализ (132 часа)

#### 1. Степени и корни (22 часа)

Корень  $n$ -ой степени и его свойства. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степенные функции, их свойства и графики.

#### 2. Показательная и логарифмическая функции (33 часа)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

#### 3. Первообразная и интеграл (12 часов)

Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление площадей плоских фигур.

#### 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики (13 часов)

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Закон больших чисел.

#### 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (32 часа)

Общие методы решения уравнений. Решение неравенств с одной переменной. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

#### 6. Обобщающее повторение (20 часов)

### Геометрия (66 часов)

#### 1. Метод координат в пространстве (22 часа)

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Движение.

#### 2. Цилиндр, конус, шар (16 часов)

Цилиндр и его поверхность. Конус и его поверхность. Сфера и шар. Уравнение сферы. Площадь сферы.

#### 3. Объемы тел (19 часов)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара.

#### 4. Повторение (9 часов)

## Календарно-тематическое планирование по алгебре 11 класс (профиль)

№ п/п	Название раздела, тема урока	Кол-во часов	Дата		Планируемый результат (УУД или компетенции)	Вид (форма) контроля	Д/з
			план	факт			
<b><u>Общеучебные цели:</u></b>							
<input type="checkbox"/> <b>Создать условия</b> для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки.							
<input type="checkbox"/> <b>Создать условия</b> для умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи.							
<input type="checkbox"/> <b>Формирование</b> умение использовать различные языки математики: словесный, символический, графический.							
<input type="checkbox"/> <b>Формирование умение</b> свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства.							
<input type="checkbox"/> <b>Создать условия</b> для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.							
<input type="checkbox"/> <b>Формирование умение</b> использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.							
<input type="checkbox"/> <b>Создать условия</b> для интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации.							
<b><u>Общепредметные цели:</u></b>							
<input type="checkbox"/> <b>Формирование представлений</b> об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.							
<input type="checkbox"/> <b>Овладение устным и письменным математическим языком</b> , математическим знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне.							
<input type="checkbox"/> <b>Развитие</b> логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности.							
<input type="checkbox"/> <b>Воспитание</b> средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.							

## СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ (22 ЧАСА)

**Основные цели:** создать условия учащимся для:

- Формирования представлений** корня n-ой степени из действительного числа, функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и графика этой функции.
- Овладения умением** извлечения корня, построения графика функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и определения свойств функции  $y = \sqrt[n]{x}$ .
- Овладения навыками** упрощение выражений, содержащих радикалы, применяя свойства корня
- Обобщения и систематизации** знания о степенной функции, о свойствах и графиках степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени

**Цели урока: формирование представлений** учащимися об определении корня n-ой степени, его свойствах; **овладение навыками и умениями** выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; **формирование умения** решать уравнения, используя понятие корня n-ой степени

1-2	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	2			Умеют применять определение корня n-ой степени, его свойства; умеют выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы, решать уравнения, используя понятие корня n-ой степени. Могут привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы. Умеют составлять текст научного стиля. (ТВ)	Сборник задач, тетрадь с конспектами	
-----	---	---	--	--	--	--------------------------------------	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися об определении значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции; **овладение навыками и умениями** строить график функции; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; **формирование умения** исследовать функцию по схеме, при построении графиков использовать правила преобразования графиков.

3-4	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	2			Умеют применять свойства функций. Умеют на творческом уровне исследовать функцию по схеме, при построении графиков использовать правила	Иллюстрации на доске, сборник задач.	
-----	---	---	--	--	---	--------------------------------------	--

					преобразования графиков. Могут критически оценить информацию адекватно поставленной цели (И)		
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о свойствах корня n-й степени; <b>овладение навыками и умениями</b> преобразовывать простейшие выражения, содержащие радикалы; <b>формирование умения</b> применять свойства корня n-й степени и пользоваться ими при решении задач							
5 -6	Свойства корня n-ой степени	2			Умеют применять свойства корня n-й степени, умеют на творческом уровне, пользоваться ими при решении задач. Умеют определять понятия, приводить доказательства. (ТВ)	Тестовые материалы	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о выполнении арифметических действий над радикалами; <b>овладение навыками и умениями</b> находить значения корня натуральной степени, по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы; <b>формирование умения</b> преобразования буквенных выражений, включающих радикалы							
7 -10	Преобразование выражений, содержащих радикалы	4			Умеют выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; Умеют находить значения корня натуральной степени, по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы. (ТВ)	Опорные конспекты учащихся.	
<b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме степени и корни							
11	<i>Контрольная работа №1 «Степени и корни»</i>	1			Умеют находить значения корня натуральной степени, по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы Владеют навыками самоанализа	Дифференцированные контрольно-измерительные материалы	

					и самоконтроля		
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о выполнении арифметических действий со степенями рационального показателя; <b>овладение навыками и умениями</b> обобщать понятие о показателе степени, выполняя преобразование выражений, содержащих радикалы; <b>формирование умения</b> обобщить понятие о показателе степени, вычисляя сложные задания, содержащие радикалы</p>							
12 - 14	Обобщение понятия о показателе степени	3			Знают и умеют обобщать понятие о показателе степени, выполняя преобразование выражений, содержащих радикалы. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах. (И)		
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о иррациональном уравнении и их системах; <b>овладение навыками и умениями</b> решения простейших иррациональных уравнений, их систем; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; <b>формирование умения</b> решать иррациональные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов</p>							
15 - 18	Решение иррациональных уравнений и их систем	4			Умеют решать иррациональные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Умеют изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений, и их систем. Могут собрать материал для сообщения по заданной теме. (И)	Материалы для подготовки к ЕГЭ	



<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о графиках степенных функций; <b>овладение навыками и умениями</b> исследовать функцию по схеме, выполнять построение графиков, используя геометрические преобразования.; <b>формирование умения</b> строить графики степенных функций при различных значениях показателя; описывают по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения.</p>							
19 - 21	Степенные функции, их свойства и графики	3			Знают свойства функций. Умеют исследовать функцию по схеме, выполнять построение графиков сложных функций. Умеют обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. (И)		
<p><b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме степени и корн, степенные функции.</p>							
22	<i>Контрольная работа №2 «Степенные функции. Решение иррациональных уравнений»</i>				Учащиеся могут свободно пользоваться понятием корня $n$ -й степени из действительного числа и его свойствами, функцией $y = \sqrt[n]{x}$ , ее свойствами и графиками, преобразованиями выражений, содержащих радикалы, решая задания повышенной		
<p><b>ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ (33 ЧАСА)</b></p>							
<p><b>Основные цели:</b> создать условия учащимся для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Формирования представлений</b> о показательной и логарифмической функциях, их графиках и свойствах.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Овладения умением</b> понимать и читать свойства и графики логарифмической функции, решать логарифмические уравнения и неравенства</li> </ul>							

окружающем мире и в смежных предметах

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о показательной функции, ее свойствах и графике; **овладение навыками и умениями** определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; **формирование умения** описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства, умеют применять их при решении практических задач.

23 - 25	Показательная функция, ее свойства и график.	3			Зная свойства показательной функции, умеют применять их при решении практических задач творческого уровня. Умеют описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства. Умеют добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа. (И)	Слайд – лекция «Показательная функция»	
------------	--	---	--	--	--	---	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о показательном уравнение; **овладение навыками и умениями** решения простейших показательных уравнений, их систем; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; **формирование умения** решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов, изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений, и их систем

26 - 28	Показательные уравнения	3			Умеют решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Умеют изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений, и их систем. Умеют находить и использовать информацию. (ТВ)	Опорные конспекты учащихся Сайт alexlarin.net	
------------	-------------------------	---	--	--	---	--	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о показательном неравенстве; **овладение навыками и умениями** решать простейшие показательные неравенства, их системы; использовать для приближенного решения неравенств графический метод; **формирование умения** решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов, изображать на координатной плоскости множества решений

простейших неравенств и их систем							
29 - 31	Показательные неравенства	3			Умеют решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Умеют изображать на координатной плоскости множества решений простейших неравенств и их систем. (И)	Материалы для подготовки к ЕГЭ	
32	<i>Контрольная работа №3 «Показательные уравнения и неравенства»</i>	1					
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о связи между степенью и логарифмом; <b>овладение навыками и умениями</b> вычислять логарифм числа по определению; <b>формирование умения</b> выполнять преобразования логарифмических выражений и вычислять логарифмы чисел.							
33 - 34	Понятие логарифма	2			Приобретают умения самостоятельной и коллективной деятельности. Зная понятие логарифма и некоторые его свойства, выполняют преобразования логарифмических выражений и умеют вычислять логарифмы чисел. (И)	Тестовые материалы	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о логарифмической функции, ее свойства в зависимости от основания; <b>овладение навыками и умениями</b> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; <b>формирование умения</b> применять свойства логарифмической функции, исследовать функцию по схеме, владеют приёмами построения и исследования математических моделей							

35 - 37	Логарифмическая функция, её свойства и график	3			Умеют применять свойства логарифмической функции. Умеют на творческом уровне исследовать функцию по схеме. Владеют приёмами построения и исследования математических моделей. (ТВ)	Иллюстрации на доске, сборник задач.	
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о свойствах логарифма; <b>овладение навыками и умениями</b> выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения логарифма; <b>формирование умения</b> проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы.</p>							
38 - 41	<b>Свойства логарифмов.</b>	6	9,12,12, 13,13,15.12		<b>Знают</b> свойства логарифмов. <b>Умеют</b> выполнять выполнять арифметические действия, <b>сочетая устные и письменные приемы; находить значения логарифма; проводить по известным формулам и правилам</b>	Дидактические материалы  Дидактические материалы	
42 - 45	Логарифмические уравнения	4			<b>Преобразования</b> логарифмические выражений на творческом уровне, <b>приемы</b> комбинирование нескольких алгоритмов. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах. (И)	Дифференцированные материалы. Фронтальная Индивидуальная. Решение упражнений, ответы на вопросы	
46	<i>Контрольная работа №4 «Логарифмические уравнения»</i>	1					

47 -49	Логарифмические неравенства	3			логарифмические неравенства устно, применяют свойства монотонности логарифмической функции при решении более сложных неравенств. Умеют использовать для приближенного решения неравенств графический метод. (И)	материалы	
50 - 51	Переход к новому основанию логарифма	2			Знают формулу перехода к новому основанию. Умеют правильно выбрать значение нового основания	Тестовые материалы	
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о формулах для нахождения производной и первообразной показательной и логарифмической функций; <b>овладение навыками и умениями</b> вычислять производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций; <b>формирование умения</b> применять формулы для нахождения производной и первообразной показательной и логарифмической функций.</p>							
52 - 55	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	4			Умеют применять формулы для нахождения производной и первообразной показательной и логарифмической функций. Умеют решать практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления. (И)	Иллюстрации на доске, сборник задач.	
<p><b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме показательная и логарифмическая функции</p>							
56	<i>Контрольная работа №5 «Решение логарифмических неравенств. Дифференцирование логариф.и показат. функций »</i>	1			Учащиеся могут свободно пользоваться знанием о понятии логарифма, об его свойствах, о функции, ее свойствах и графике, о решении логарифм. уравнений и неравенств повышенной сложности. (ТВ)	Задания на основе материалов ЕГЭ	
<b>ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ (12 ЧАСОВ)</b>							

**Основные цели:** создать условия учащимся для:

- **Формирования представлений** о понятиях первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла.
- **Овладения умением** применения первообразной функции при решении задачи вычисления площадей криволинейных трапеций и других плоских фигур.

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о понятие первообразной и неопределенного интеграла; **овладение навыками и умениями** находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы; **формирование умения** выводить правила отыскания первообразных и значения табличных интегралов, решать задачи физической направленности, а также могут применять свойства неопределенных интегралов сложных творческих задачах

57 - 60	Первообразная функции и неопределённый интеграл.	4			Умеют пользоваться понятием первообразной и неопределенного интеграла Умеют находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, а также могут применять свойства неопределенных интегралов сложных творческих задачах. Умеют обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. (И)	Самостоятельная работа, компьютерные тесты	
------------	--	---	--	--	--	--	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о формуле Ньютона – Лейбница ; **овладение навыками и умениями** применять формулу Ньютона – Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции в простейших задачах; **формирование умения** вычислять в сложных творческих заданиях площади с использованием первообразной.

61 - 67	Определённый интеграл.	7			Имеют представление о формуле Ньютона – Лейбница. Умеют применять ее для вычисления площади криволинейной трапеции в простейших задачах. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно	Опорные конспекты учащихся, компьютерные тесты	
------------	------------------------	---	--	--	--	--	--

					подобранных конкретных примерах. (Р)		
<b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме первообразная и интеграл							
68	Контрольная работа №6 «Первообразная и интеграл»	1			Учащиеся демонстрируют: знания о первообразной и определенном и неопределенном интеграле, показывают умение решения прикладных задач. (П)	Дифференцированные контрольно-измерительные материалы	
<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ (13 ЧАСОВ).</b>							
<input type="checkbox"/> <b>Формирования</b> первичных представлений о комбинаторных задачах, статистических методов обработки информации, независимых повторений испытаний в вероятностных заданиях. <input type="checkbox"/> <b>Овладения умением</b> применения классической вероятностной схемы, схемы Бернулли, закона больших чисел. <input type="checkbox"/> <b>Развития</b> понимания, что реальный мир подчиняется не только детерминированным, но и статистическим закономерностям и умения 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.							
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о классической вероятностной схеме для равновероятных испытаниях; <b>овладение навыками и умениями</b> по условию текстовой задачи на нахождение вероятности строить геометрическую модель и переходить к корректно поставленной математической задаче; <b>формирование умения</b> применения правила геометрических вероятностей, при решении задач							
69 - 71	Вероятность и геометрия	3			Имеют представление о классической вероятностной схеме для равновероятных испытаниях; знают правило геометрических вероятностей. Умеют находить и использовать информацию. (Р)	Задания ЕГЭ открытого банка	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о вероятностной схеме Бернулли, теореме Бернулли, понятии многогранник распределения; <b>овладение навыками и умениями</b> решения вероятностных задач; <b>формирование умения</b> учащимися решать вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, понятие многогранник распределения.							
72 - 75	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	4			Учащиеся решают вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, понятие	Опорные конспекты учащихся, задания ЕГЭ открытого банка	

					многогранник распределения. Могут привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы. (И)		
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися об общем ряде данных, выборке, варианты, кратности варианты, таблице распределения, частоте варианты, графике распределения частот; <b>овладение навыками и умениями</b> использования различных способов представления информации; <b>формирование умения</b> находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные, понимают статистические утверждения, встречающиеся в повседневной жизни</p>							
75 - 77	Статистические методы обработки информации	3			Составление обобщающих информационных таблиц (конспектов)	Тестовые задания ЕГЭ	
<p><b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о графике функции, называемой гауссовой кривой; об алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел; <b>овладение навыками и умениями</b> вероятностных задачи, используя знания о гауссовой кривой; алгоритм использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел; <b>формирование умения</b> решать вероятностные задачи.</p>							
78 - 80	Гауссова кривая. Закон больших чисел	3			Имеют представление о графике функции, называемой гауссовой кривой; об алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел. (Р)	Самостоятельная работа	
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ (32 ЧАСА).</b>							
<p><b>Основные цели:</b> создать условия учащимся для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Формирования представлений</b> об уравнениях, неравенствах и их системах, о решении уравнения, неравенства и системы, о уравнениях и неравенствах с параметром.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Овладения навыками</b> общих методов решения уравнений, неравенств и их систем.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Овладения умением</b> решения уравнений и неравенств с параметрами, нахождения всех возможных решений, в зависимости от значения</li> </ul>							



параметра.

□ **Обобщения и систематизации** имеющихся сведений об уравнениях, неравенствах, системах и методах их решения; познакомиться с общими методами решения.

□ **Развития** умения проводить аргументированные рассуждения, делать логически обоснованные выводы, отличать доказанные утверждения от недоказанных, ясно, точно и грамотно выразить свои мысли в устной и письменной речи .

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о равносильности уравнений; **овладение навыками и умениями** производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения; **формирование умения** доказывать равносильность уравнений на основе теорем равносильности.

81-83	Равносильность уравнений	3			Умеют производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения. Умеют доказывать равносильность уравнений на основе теорем равносильности. Могут самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. (И)	Индивидуальные задания повышенной сложности	
-------	--------------------------	---	--	--	---	---	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о методах решения алгебраических уравнений, о схеме Горнера ; **овладение навыками и умениями** решать рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной, решают рациональные уравнения, содержащие модуль; **формирование умения** решения уравнений высших степеней, способом нахождения корней среди делителей свободного члена, имеют представление и умеют применять ее для деления многочлена на двучлен

84-87	Общие методы решения уравнений	4			Умеют решать иррациональные уравнения, уравнения, содержащие модуль. Применяют способ замены неизвестных при решении различных уравнений. Могут самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. (И)	Опорные конспекты учащихся. Самостоятельная работа	
-------	--------------------------------	---	--	--	---	--	--

**Цели урока: формирование представлений** учащимися о равносильности неравенств, об основных теоремах равносильности; **овладение**

<b>навыками и умениями</b> производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения; <b>формирование умения</b> предвидеть возможную потерю или приобретение корня и находить пути возможного избегания ошибок.						
88-91	Равносильность неравенств	4			Умеют производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения. Умеют доказывать равносильность неравенств на основе теорем равносильности. Умеют обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. (И)	Дифференцированные контрольно-измерительные материалы
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о решении уравнений и неравенств с модулем, раскрывая модуль по определению, графически и используя свойства функций входящих в выражение; <b>овладение навыками и умениями</b> использовать различные приемы решения уравнений и неравенств с модулем; <b>формирование умения</b> решать уравнения и неравенства с модулем, раскрывая модуль по определению, графически и используя свойства функций входящих в выражение.						
92-94	Уравнения и неравенства с модулями	3			Знают и могут использовать различные приемы решения уравнений и неравенств с модулем. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах. (И)	Индивидуальные задания
<b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме уравнения и неравенства с модулем						
95	<i>Контрольная работа №7 «Уравнения и неравенства с модулями»</i>	1			Знают и могут использовать различные приемы решения уравнений и неравенств с модулем.	Задания на основе материалов ЕГЭ
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися об основном методе решения иррациональных уравнений и неравенств – методе возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень; <b>овладение навыками и умениями</b> использовать метод возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень; <b>формирование умения</b> решать иррациональные уравнения и неравенства.						
96 - 98	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3			Учащиеся знают и могут использовать метод возведения обеих частей уравнения в одну и	Индивидуальные задания повышенной

					ту же степень, а также некоторые специфические приемы. (введение новой переменной) Умеют проводить самооценку собственных действий. (И)	сложности	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о решении уравнений и неравенств с двумя переменными; <b>овладение навыками и умениями</b> решать диофантовое уравнение и систему неравенств с двумя переменными; <b>формирование умения</b> решать уравнения и неравенства с двумя переменными							
99 - 102	Уравнения и неравенства с двумя переменными	4			Знают и умеют решать диофантовое уравнение и систему неравенств с двумя переменными. Могут самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. (И)	Самостоятельная проверочная работа	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о графическом решении системы, составленные из двух и более уравнений; <b>овладение навыками и умениями</b> свободно применять различные способы при решении систем уравнений; <b>формирование умения</b> графически и аналитически решать системы, составленные из двух и более уравнений.							
103 - 108	Системы уравнений	6			Умеют свободно применять различные способы при решении систем уравнений. Могут самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. (И)	Задания для самостоятельного прорешивания	

<b>Цель урока</b> проверить знания и умение учащихся по теме уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств							
109	Контрольная работа №8 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1			Учащиеся могут свободно пользоваться знаниями о различных методах решения уравнений и неравенств; знаниями о разных способах доказательств неравенств.	Дифференцированные контрольно-измерительные материалы	
<b>Цели урока: формирование представлений</b> учащимися о решении уравнений и неравенств с параметрами; <b>овладение навыками и умениями</b> составлять план исследования уравнения в зависимости от значений параметра, осуществляют разработанный план; <b>формирование умения</b> решать уравнения и неравенства с параметрами.							
110 - 112	Задачи с параметрами	3			Умеют составлять план исследования уравнения в зависимости от значений параметра, осуществляют разработанный план. Могут самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. (И)	Задания ЕГЭ	
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (20 ЧАСОВ)</b>							
<b>Основные цели:</b> создать условия учащимся для:							
<input type="checkbox"/> <b>Обобщения и систематизации</b> курс алгебры и начала анализа за 11 класса. <input type="checkbox"/> <b>Создания условий</b> для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность. <input type="checkbox"/> <b>Формирования представлений</b> об идеях и методах математики, о математике, как средстве моделирования явлений и процессов. <input type="checkbox"/> <b>Овладения</b> устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями. <input type="checkbox"/> <b>Развития</b> логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей. <input type="checkbox"/> <b>Воспитания</b> понимания значимости математики для общественного прогресса.							
113 - 114	Преобразования выражений,	2			Умеют применять полученные знания при решении тестов ЕГЭ	Материалы для подготовки к ЕГЭ.	

	содержащих корень $n$ -ой степени				базовой и профильной части. Объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах Владеют навыками самоконтроля и самооценки	Материалы сайта alexlarin.net	
115 - 117	Степень с рациональным и иррациональным показателем	3					
118 - 119	Логарифм выражения	2					
120 - 121	Простейшие преобразования графиков функций.	2					
122 - 124	Тригонометрические уравнения и неравенства	3					
125 - 126	Показательные уравнения и неравенства	2					
127 - 129	Логарифмические уравнения и неравенства	3					
130 - 132	Иррациональные уравнения и неравенства	3					

### Геометрия (66 часов)

№ п/п	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Тип урока	Дата		Планируемые результаты
				по плану	по факту	
	<b>Глава V. Метод координат в пространстве</b>	<b>22</b>				
	<b>Координаты точки и координаты вектора</b>					
1	п.46 Прямоугольная система координат	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о прямоугольной системе координат. Уметь строить точку по координатам
2	п.47 Координаты вектора.	1	Ознакомление с новым материалом			Знать понятие координаты вектора
3	Координаты вектора. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь раскладывать вектор по координатным векторам
4	Координаты вектора. Обобщение по теме	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
5	п.48 Связь между координатами векторов и координатами точек	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать понятие радиус-вектора точки. Уметь находить координаты вектора по координатам начала и конца
6	п.49 Простейшие задачи в координатах. Середина отрезка	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь находить координаты середины отрезка по координатам начала и конца
7	Простейшие задачи в координатах. Длина вектора	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь находить длину вектора по его координатам
8	Простейшие задачи в координатах. Расстояние между точками	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь находить расстояние между двумя точками по их координатам
9	Простейшие задачи в координатах. Обобщение по теме	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
10	Контрольная работа по теме «Координаты точки и координаты вектора»	1	Обобщение и систематизация знаний			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме

	<b>Скалярное произведение векторов</b>					
11	п.50 Угол между векторами	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь находить угол между векторами
12	п.51 Скалярное произведение векторов	1	Ознакомление с новым материалом			Знать определение скалярного произведения векторов
13	Скалярное произведение векторов	1	Закрепление изученного			Уметь находить угол между векторами с помощью скалярного произведения
14	Решение задач	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
15	п.52 Угол между прямыми.	1	Ознакомление с новым материалом			Уметь находить угол между прямыми
16	Угол между прямой и плоскостью	1	Ознакомление с новым материалом			Уметь находить угол между прямой и плоскостью
17	Решение задач	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
	<b>Движение</b>					
18	п.54 Центральная симметрия	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о центральной симметрии. Уметь находить координаты точки при центр.симметрии
19	п.55 Осевая симметрия	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление об осевой симметрии. Уметь находить координаты точки при осевой симметрии
20	п.56 Зеркальная симметрия	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о зеркальной симметрии. Уметь находить координаты точки при зеркальной симметрии
21	п.57 Параллельный перенос	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о параллельном переносе. Уметь находить координаты точки при парал.переносе
22	Контрольная работа по теме «Скалярное произведение векторов»	1	Обобщение и систематизация знаний			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
	<b>Глава VI. Цилиндр. Конус. Шар.</b>	<b>16</b>				
	<b>Цилиндр</b>					

23	п.59 Понятие цилиндра	1	Ознакомление с новым материалом			Знать понятие цилиндра и его элементов
24	Понятие цилиндра. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь решать задачи на нахождение элементов цилиндра
25	п.60 Площадь поверхности цилиндра	1	Ознакомление с новым материалом			Уметь выводить формулу площади поверхности цилиндра
26	Площадь поверхности цилиндра. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь применять полученные знания при решении задач
27	п.61 Понятие конуса	1	Ознакомление с новым материалом			Знать понятие конуса и его элементов
28	Понятие конуса. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь решать задачи на нахождение элементов конуса
29	п.62 Площадь поверхности конуса	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать понятие площади боковой поверхности конуса. Уметь находить площадь конуса
30	п.63 Площадь поверхности усеченного конуса	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать понятие усеченного конуса. Уметь вычислять площадь его поверхности
31	Решение задач	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
	<b>Сфера</b>					
32	п.64,65 Сфера и шар. Уравнение сферы	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать понятия: сфера, шар. Знать уравнение сферы
33	п.66 Взаимное расположение сферы и плоскости	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о взаимном расположении сферы и плоскости
34	п.67 Касательная плоскость к сфере	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать определение касательной плоскости к сфере и ее свойство
35	п.68 Площадь сферы	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать формулу площади сферы
36	Решение задач	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
37	Решение задач. Подготовка	1	Применение знаний и			Уметь применять полученные знания при решении задач



	к контрольной работе		умений			
38	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, сфера»	1	Обобщение и систематизация знаний			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
	<b>Глава VII. Объемы тел</b>	<b>19</b>				
	<b>Объем прямоугольного параллелепипеда</b>					
39	п.74,75 Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	Ознакомление с новым материалом			Знать понятие объема тел. Знать формулу объема прямоуг.параллелепипеда
40	Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь применять полученные знания при решении задач
41	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Знать формулу объема прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник
	<b>Объем прямой призмы и цилиндра</b>					
42	п.76 Объем прямой призмы	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь выводить формулу объема прямой призмы и применять ее при решении задач
43	п.77 Объем цилиндра	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь выводить формулу объема цилиндра и применять ее при решении задач
44	Решение задач	1	Применение знаний и умений			Уметь применять полученные знания при решении задач
	<b>Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса</b>					
45	п.78 Вычисление объемов с помощью интеграла	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Иметь представление о вычислении объемов с помощью интеграла
46	п.79 Объем наклонной призмы	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь выводить формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла

47	п.80 Объем пирамиды	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь выводить формулу объема пирамиды с помощью интеграла
48	п.81 Объем конуса	1	Ознакомление с новым материалом и закрепление изученного			Уметь выводить формулу объема конуса с помощью интеграла
49	Объем конуса. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь применять полученные знания при решении задач
50	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1	Проверка и коррекция знаний			Проверить полученные знания по теме и устранить имеющиеся пробелы
51	Контрольная работа по теме «Объемы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»	1	Обобщение и систематизация знаний			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
	<b>Объем шара и площадь сферы</b>					
52	п.82 Объем шара	1	Ознакомление с новым материалом			Знать формулу объема шара
53	Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь применять полученные знания при решении задач
54	п.83 Объемы шарового сегмента, слоя и сектора	1	Ознакомление с новым материалом			Знать формулы объемов элементов шара
55	Объемы шарового сегмента, слоя и сектора. Решение задач	1	Закрепление изученного			Уметь применять полученные знания при решении задач
56	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1	Проверка и коррекция знаний			Проверить полученные знания по теме и устранить имеющиеся пробелы
57	Контрольная работа по теме «Объем шара и площадь сферы»	1	Обобщение и систематизация знаний			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
	<b>Повторение</b>	<b>9</b>				
58	Треугольники	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
59	Четырехугольники	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
60	Окружность	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме

61	Метод координат. Векторы	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
62	Метод координат и векторы в пространстве	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
63	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
64	Перпендикулярность в пространстве	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
65	Площади поверхностей многогранников и тел вращения	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме
66	Объемы многогранников и тел вращения	1	Применение знаний и умений			Уметь обобщать и систематизировать знания по изученной теме

### Перечень учебно-методического обеспечения

1. Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: учебник / А. Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2019.
2. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: задачник / А. Г. Мордкович, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2019.
3. Александрова, Л. А. Алгебра и начала анализа. 11 класс: самостоятельные работы / Л. А. Александрова. - М.: Мнемозина, 2014.
4. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: контрольные работы / А. Г. Мордкович, Е. Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2019.
5. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов Изд. 4-е, испр.. Автор: Ершова А.П., Голобородько В.В. - М.: ИЛЕКСА, 2014-2015
6. Геометрия, 10-11: учеб. Для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов. С.Б. Кадомцев и др. – 17-е изд. – М.: Просвещение, 2019.
7. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса / Б.Г. Зив. – 11-е изд. М.: Просвещение, 2015.
8. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10-11 классов Изд. 4-е, испр.. Автор: Ершова А.П., Голобородько В.В. - М.: ИЛЕКСА, 2015-2016

# Приложение

## Контрольные работы по геометрии в 11 классе

### К – 1 «Координаты точки и координаты вектора»

#### Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .
2. Даны векторы  $b\{3; 1; -2\}$  и  $c\{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2b - c|$ .
3. Изобразить систему координат  $Oxuz$  и построить точку  $A(1; -2; -4)$ . Найти расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

#### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\overline{CD}$ , если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .
2. Даны векторы  $a\{5; -1; 2\}$  и  $b\{3; 2; -4\}$ . Найти:  $|a - 2b|$ .
3. Изобразить систему координат  $oxuz$  и построить точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найти расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

### К-2 «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»

**Вариант 1** Даны векторы  $a$  и  $b$ , причем  $a = 6i - 8k$ ,  $|b| = 1$ ,  $(a, b) = 60^\circ$ . Найти:

а)  $a \cdot b$ ; б) значение  $m$ , при котором векторы  $a$  и  $c(4; 1; m)$  перпендикулярны.

1. Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , или  $A(3, -1, 3)$ ,  $B(3, -2, 2)$ ,  $C(2, 2, 3)$  и  $D(1, 2, 2)$ .
2. Дан правильный тетраэдр  $DABC$  с ребром  $a$ . При симметрии относительно плоскости  $ABC$  точка  $D$  перешла в точку  $D_1$ . Найдите  $DD_1$ .

#### Вариант 2

1. Даны векторы  $a$  и  $b$ , причем  $a = 4j - 3k$ ,  $|b| = \sqrt{2}$ ,  $(a, b) = 45^\circ$ . Найдите:

а)  $a \cdot b$ ; б) значение  $m$ , при котором векторы  $a$  и  $c(2, m, 8)$  перпендикулярны.

2. Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(1, 1, 2)$ ,  $B(0, 1, 1)$ ,  $C(2, -2, 2)$  и  $D(2, -3, 1)$ .
3. Дан правильный тетраэдр  $DABC$  с ребром  $a$ . При симметрии относительно точки  $D$  плоскость  $ABC$  перешла в плоскость  $A_1B_1C_1$ . Найдите расстояние между этими плоскостями.

### К-3 «Тела вращения»

#### Вариант 1

1. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.
2. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.
3. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найти образующую и площадь осевого сечения.

### Вариант 2

1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.
2. Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.
3. Образующая конуса  $l$  наклонена к плоскости основания под углом в  $30^\circ$ . Найти высоту конуса и площадь осевого сечения.

### К-4 «Объем призмы, цилиндра и конуса»

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.

### К-5 «Объем шара и площадь сферы»

#### Вариант 1

1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.
2. Объем цилиндра равен  $96\pi^3 \text{ см}^3$ . Площадь его осевого сечения  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

#### Вариант 2

1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
2. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов шара и цилиндра.