

Рабочая программа  
по учебному курсу «Математика»  
10-11 класс  
Углубленный уровень

Содержание

Пояснительная записка.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».
2. Содержание учебного предмета «Математика».
3. Тематическое планирование предмета «Математика» с указанием количества часов, отводимых на каждую тему с учетом реализации Рабочей программы воспитания.

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» (10-11 класс) составлена в соответствии со стандартами ФГОС среднего общего образования, Примерной программой преподавания математики, единой концепцией преподавания математики и направлена на реализацию УМК С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова «Алгебра и начала математического анализа» и Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева «Геометрия».

Содержание программы рассчитано на 6 часов в неделю.

### **I. Планируемые результаты освоения программы учебного предмета «Математика»**

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты изучения учебного предмета «Математика»:**

**"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень)** - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

**"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень)** - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);

математика для использования в профессии;

творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

#### ***На углубленном уровне:***

Выпускник научится в 10-11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться в 10-11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов

соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня - обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным

использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: компенсирующая базовая и основная базовая.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию

коммуникативных

умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний,

а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска

алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Требования,

сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

**Углублены**

**й уровень *Алгебра***

***и начала анализа***

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с

помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и

квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = Jx$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные,



счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и

нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»*

$$y = [x].$$

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные

уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши-Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких*

*переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

### **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический*

*тетраэдр, каркасный тетраэдр,*

*равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских*

и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма.	Параллелепипед.	Свойства
параллелепипеда.	Прямоугольный	
параллелепипед.	Наклонные призмы.	

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей

подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.

Решение

задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.

Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики.

Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

#### **4. Тематическое планирование с указанием количества часов по темам с учетом реализации Рабочей программы воспитания**

**Тематическое планирование ориентировано на положения модуля 4.2. «Школьный урок» Рабочей программы воспитания, являющейся частью содержательного раздела данной образовательной программы**

10 класс (204 часа, углубленный уровень)

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Алгебра и начала математического анализа (136часов)</b>		
1.	<b>Корни, степени, логарифмы</b>	<b>72</b>
	Действительные числа	12
	Рациональные уравнения и неравенства	18
	Корень степени n	12
	Степень положительного числа	13
	Логарифмы	6
	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
2.	<b>Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции</b>	<b>45</b>
	Синус и косинус угла	7
	Тангенс и котангенс угла	6

	Формулы сложения	11
	Тригонометрические функции числового аргумента	9
	Тригонометрические уравнения и неравенства	12
3.	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>8</b>
	Вероятность события	2
	Частота. Условная вероятность.	6
4.	<b>Итоговое повторение</b>	<b>11</b>
<b>Геометрия (68часов)</b>		
1.	Некоторые сведения из планиметрии	12
2.	Введение	3
3.	Параллельность прямых и плоскостей	16
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
5.	Многогранники	14
6.	Итоговое повторение	6

**11класс (204часа, углубленный уровень)**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Алгебра и начала математического анализа (136часов)</b>		
1.	<b>Функции. Производные. Интегралы</b>	<b>60</b>
	Функции и их графики	9
	Предел функции и непрерывность	5
	Обратные функции	6
	Производная	11
	Применение производной	16
	Первообразная и интеграл	13
2.	<b>Уравнения. Неравенства. Системы</b>	<b>57</b>
	Равносильность уравнений и неравенств	4
	Уравнения-следствия	8
	Равносильность уравнений и неравенств системам	13
	Равносильность уравнений на множествах	7
	Равносильность неравенств на множествах	7
	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5
	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5
	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8

3.	<b>Итоговое повторение</b>	<b>19</b>
<b>Геометрия (68часов)</b>		
4.	Цилиндр, конус и шар	16
5.	Объемы тел	17
6.	Векторы в пространстве	6
7.	Метод координат в пространстве. Движения	15
8.	Итоговое повторение	14

### Приложение. Оценочный модуль

При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях, формировать компетенции:

- **ключевые образовательные компетенции** через развитие умений применять алгоритм решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, текстовых задач, решения геометрических задач;

- **компетенция саморазвития** через развитие умений поставить цели деятельности, планирование этапов урока, самостоятельное подведение итогов;

- **коммуникативная компетенция** через умения работать в парах при решении заданий, обсуждении вариантов решения, умение аргументировать свою точку зрения;

- **интеллектуальная компетенция** через развития умений составлять краткую запись к задаче

- **компетенция продуктивной творческой деятельности** через развитие умений перевода заданий на математический язык

- **информационная компетенция** через формирование умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию посредством ИКТ

### Контрольные работы по дисциплине «Алгебра и началам математического анализа » 10 класс

Тема	Формы контроля	Воспитальный компонент
Рациональные уравнения и неравенства	К.р.№1	
Корень степени n	К.р. №2	
Степень положительного числа	К.р. №3	



Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	К.р. №4	
Синус, косинус, тангенс и котангенс угла	К.р. №5	
Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента	К.р. №6	
Тригонометрические уравнения и неравенства	К.р. №7	
Итоговая контрольная работа	К.р. №8	

**Контрольные работы взяты из пособия** «Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углубл. уровни»/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин. – 9-е изд. - М.: Просвещение, 2017.

### Контрольная работа №1 по теме « Рациональные уравнения и неравенства»

#### Вариант I

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{1}{5a-5b}$

2. Решите уравнение:  $\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0$

3. Решить неравенство:

а)  $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$                       б)  $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$

4\* а) Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+3}{n^2-1}$

б) Найдите значение полученного выражения при  $n=-1$ .

5\*. Докажите справедливость неравенства:

а)  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$

б)  $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$

в)  $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2+2x+2} \geq 0$

6\* .Решите уравнение:  $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$

7\* .К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равны 234. Найдите это двузначное число.

#### Вариант II

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{6a}{a^2-b^2} - \frac{2}{a+b} + \frac{3}{b-a}\right) : \frac{1}{4a+4b}$

2. Решите уравнение:  $\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0$

3. Решить неравенство:

а)  $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3} < 0$                       б)  $\frac{x^2-8x+16}{x^2-3x-10} \geq 0$

4\* а) Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{n^2-n} - \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+2}{n^2-1}$

б) Найдите значение полученного выражения при  $n=-1$ .

5\*. Докажите справедливость неравенства:

а)  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 \geq 0$

б)  $x^4 - 5x^2 - 2x + 11 > 0$

в)  $x^2 - 2x + \frac{1}{x^2-2x+2} \geq 0$

6\* .Решите уравнение:  $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$

7\* .К двузначному числу приписали цифру 4 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равны 432. Найдите это двузначное число.

### Вариант III

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{10a}{a^2-b^2} + \frac{5}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{3}{a+b}$

2. Решите уравнение:  $\frac{2x+7}{x^2+2x} - \frac{x-1}{x^2+6x+8} = 0$

3. Решить неравенство:

а)  $\frac{(x+1)(x+3)}{x-2} < 0$       б)  $\frac{x^2-4x+4}{x^2-x-20} \geq 0$

4\* а) Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{n^2-3n+2} + \frac{1}{n^2-n}\right) : \frac{n+2}{n^2-2n}$

б) Найдите значение полученного выражения при  $n=2$ .

5\* . Докажите справедливость неравенства:

а)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 13 \geq 0$

б)  $x^4 + 13x^2 - 6x + 6 > 0$

6\* .Решите уравнение:  $x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 12x + 9 = 0$

7\* .К трехзначному числу приписали цифру 3 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равны 3114. Найдите это трехзначное число.

### Контрольная работа №2 по теме «Корень степени n»

#### Вариант I

1. Вычислите: а)  $5 + \sqrt[3]{-64}$ ; б)  $4 + \sqrt[4]{81}$ ; в)  $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$ ; г)  $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$ ;

д)  $(2 - \sqrt[3]{6})(4 + 2\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{36})$ .

2. Упростите выражение: а)  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{48} + \sqrt{32}}$ ; б)

$\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}$ .

3. Вынесите множитель из-под знака корня: а)  $\sqrt[3]{24}$ ; б)  $\sqrt[4]{3a^4}$ , если  $a > 0$ ; в)  $\sqrt[4]{5x^4}$ , если  $x < 0$ .

4. Внесите множитель под знак корня: а)  $2\sqrt[3]{5}$ ; б)  $b\sqrt[4]{6}$ , если  $b > 0$ ; в)  $y\sqrt[4]{2}$ , если  $y < 0$ .

5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби: а)  $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$ ; б)  $\frac{6}{\sqrt[3]{5+1}}$ ;

в)  $\frac{3}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1}$ .

6. Найти значение выражения:  $\sqrt[4]{x^3 \sqrt{x \sqrt{x}}}$  при  $x = \sqrt[3]{4^4}$ .

#### Вариант II

1. Вычислите: а)  $4 + \sqrt[3]{-27}$ ; б)  $3 + \sqrt[4]{16}$ ; в)  $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16}$ ; г)  $\frac{\sqrt[4]{162}}{\sqrt[4]{2}}$ ;

д)  $(\sqrt[3]{7} + 3)(\sqrt[3]{49} - 3\sqrt[3]{7} + 9)$ .

2. Упростите выражение: а)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{45} - \sqrt{27}}$ ; б)  $\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{625} + \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} - \sqrt[4]{36} + \sqrt[4]{4}$
3. Вынесите множитель из-под знака корня: а)  $\sqrt[3]{32}$  б)  $\sqrt[4]{8b^4}$ , если  $b > 0$ ; в)  $\sqrt[4]{2y^4}$ , если  $y < 0$ .
4. Внесите множитель под знак корня: а)  $3\sqrt[3]{3}$ ; б)  $a\sqrt[4]{2}$ , если  $a > 0$ ; в)  $x\sqrt[4]{5}$ , если  $x < 0$ .
5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби: а)  $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$ ; б)  $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} - 1}$
- в)  $\frac{6}{\sqrt[3]{25} - \sqrt[3]{5} + 1}$ .
6. Найти значение выражения:  $\sqrt[4]{x}\sqrt{x^3\sqrt{x}}$  при  $x = \sqrt[5]{27^4}$ .

### Вариант III

1. Вычислите: а)  $7 + \sqrt[3]{-216}$ ; б)  $9 - \sqrt[4]{2401}$ ; в)  $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{27}$ ; г)  $\frac{\sqrt[5]{128}}{\sqrt[5]{4}}$ ; д)  $(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{5})(\sqrt[3]{49} - \sqrt[3]{35} + \sqrt[3]{25})$ .
2. Упростите выражение: а)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt[4]{5} + \sqrt[4]{3}}$ ; б)  $\sqrt[3]{48} - \sqrt[3]{3} \cdot (\sqrt[3]{4})^2 + \frac{1}{\sqrt[3]{36} + \sqrt[3]{30} + \sqrt[3]{25}} + \sqrt[6]{25} - \sqrt[6]{36}$
3. Вынесите множитель из-под знака корня: а)  $\sqrt[3]{56}$  б)  $\sqrt[4]{256ab^4}$ , если  $b > 0$ ; в)  $\sqrt[4]{48x^5y^4}$ , если  $y < 0$ .
4. Внесите множитель под знак корня: а)  $4\sqrt[3]{3}$ ; б)  $3a\sqrt[4]{2e}$ , если  $a > 0$ ; в)  $2x\sqrt[4]{5y}$ , если  $x < 0$ .
5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби: а)  $\frac{2}{\sqrt[3]{9}}$ ; б)  $\frac{\sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{7} - 1}$ ;
- в)  $\frac{5}{\sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{6} + 1}$ .
6. Найти значение выражения:  $\sqrt[3]{x}\sqrt{x^4\sqrt{x}}$  при  $x = \sqrt[13]{27^8}$ .

### Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа»

#### Вариант I

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение  $\frac{a^{2.5} \cdot a^{-0.5}}{a : a^{-2}}$ .
2. Вычислите: а)  $\left(3 \cdot 6^{\frac{1}{2}}\right)^2 + \sqrt[3]{-27}$ ; б)  $2^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{\frac{3}{4}}$  ;  $2^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{3}{2}}$ .
3. Сократите дробь  $\frac{x - y}{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}$ .

4. Сравните числа  $5^{2\sqrt{3}}$  и  $5^{3\sqrt{2}}$ .

5. Упростите выражение  $\left( \frac{2}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}} \right) \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{6x^{\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{2}}}$ .

### Вариант II

1. Представьте в виде степени с основанием а выражение  $\frac{a : a^{-3}}{a^{8,8} \cdot a^{-0,8}}$ .

2. Вычислите: а)  $(0,25)^{-1} + \left( 6^{\frac{4}{3}} \right)^{\frac{3}{2}}$ ; б)  $\frac{2^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{5}{2}}}{9^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}}}$ .

3. Сократите дробь  $\frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}}$ .

4. Сравните числа  $\left( \frac{1}{3} \right)^{\sqrt{3}}$  и  $\left( \frac{1}{3} \right)^{\sqrt{2}}$ .

5. Упростите выражение  $\left( \frac{3}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}} + \frac{3}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}} \right) \cdot \frac{y^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{4x^{\frac{1}{4}} y^{\frac{1}{2}}}$ .

### Вариант III

6. Представьте в виде степени с основанием а выражение  $\frac{a^{2,5} \cdot a^{-0,5}}{a : a^{-2}}$ .

7. Вычислите: а)  $100^{0,5} \cdot 5^{\sqrt{5}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}$ ; б)  $\frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 9^{\frac{1}{3}}}{6^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}}$ .

8. Сократите дробь  $\frac{y - 16y^{\frac{1}{2}}}{5y^{\frac{1}{4}} + 20}$ .

9. Сравните числа  $4^{-\sqrt{3}}$  и  $4^{-\sqrt{2}}$ .

10. Упростите выражение  $\left( \frac{2}{x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{3}} - y^{\frac{1}{3}}} \right) : \frac{9x^{\frac{1}{3}} y^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{2}{3}} - y^{\frac{2}{3}}}$ .

## Контрольная работа №4 по теме

### «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

#### Вариант I

1. Вычислите: а)  $\log_2 32 + \ln e - \lg 100$ ; б)  $25^{\log_5(2-\sqrt{2})} + 9^{\log_3(\sqrt{2}+2)}$ .

2. Решите уравнение: а)  $3^{2x+1} = 27$ ; б)  $\log_3 x + 4 \log_9 x = 9$ .

3. Решите неравенство: а)  $\left( \frac{1}{2} \right)^{3x-5} \geq 4$ ; б)  $\log_{0,3}(4x+2) < -1$ .

4. Докажите числовое равенство  $(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1$ .

#### Вариант II

1. Вычислите: а)  $\log_3 81 - \ln e + \lg 1000$ ;

- б)  $16^{\log_4(5-\sqrt{5})} + 4^{\log_2(\sqrt{5}+5)}$ .
2. Решите уравнение: а)  $36^x - 5 \cdot 6^x - 6 = 0$ ; б)  $\log_2 x + 6 \log_4 x = 8$ .
3. Решите неравенство: а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} + 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} > 16$ ; б)  $(\lg x)^2 - 2 \lg x - 3 \leq 0$ .
4. Докажите числовое равенство  $(\sqrt{5})^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1$ .

### Вариант III

1. Вычислите: а)  $-\log_2 \frac{1}{4} + \ln e^3 + \lg 0,01$ ;  
б)  $36^{\log_6(3-\sqrt{3})} + 81^{\log_9(\sqrt{3}+3)}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\left(\frac{1}{4}\right)^x - 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x + 2 = 0$ ; б)  $\log_2 x + 6 \log_4 x + 9 \log_8 x = 14$ .
3. Решите неравенство: а)  $6^x - 33 \cdot 6^{x-2} > 18$ ; б)  $(\log_{0,5} x)^2 + \log_{0,5} x - 6 \leq 0$ .
4. Докажите числовое равенство  $(\sqrt{7})^{\log_7(\sqrt{3}-1)^2} + (\sqrt{11})^{\log_{11}(\sqrt{3}-2)^2} = 1$ .

## Контрольная работа №5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»

### Вариант I

1. Вычислите: а)  $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$ ;  
б)  $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .
2. Упростите выражение: а)  $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}$ ,  $\alpha \neq \pi \eta, \eta \in \mathbb{Z}$ ;  
б)  $\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$ .
3. Вычислите:  
а)  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$ ; б)  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha \cos \alpha = 0,4$ .
4. Вычислите:  $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arcctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$ .
5. Вычислите: а)  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$ ; б)  $\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -3$ .

### Вариант II

1. Вычислите: а)  $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$ ;  
б)  $\sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ .
2. Упростите выражение: а)  $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;  
б)  $\sin(\pi + \alpha) + \cos(2\pi + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)$ .
3. Вычислите:  
а)  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$ ; б)  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha \cos \alpha = 0,2$ .
4. Вычислите:  $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arcctg} \sqrt{3}}$ .

5. Вычислите: а)  $\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{ctg}^2\alpha$ , если  $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha = -3$ ;  
 б)  $\frac{6\sin\alpha + 5\cos\alpha}{4\sin\alpha - 3\cos\alpha}$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 3$ .

### Вариант III

1. Вычислите: а)  $\sin 30^\circ + \sqrt{6} \cos 45^\circ \sin 60^\circ - \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 150^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ$ ;  
 б)  $\cos \frac{\pi}{3} - \sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .
2. Упростите выражение: а)  $\frac{(1 - \cos\alpha)(1 + \cos\alpha)}{\sin^2(-\alpha)}$ ,  $\alpha \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;  
 б)  $\sin(3\pi + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) - \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$ .
3. Вычислите: а)  $(\sin^2\alpha - \cos^2\alpha)^2 + 4\sin^2\alpha \cos^2\alpha$ ;  
 б)  $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha$ , если  $\sin\alpha \cos\alpha = 0,3$ .
4. Вычислите:  $\arcsin 1 - \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\operatorname{arctg}(-\frac{\sqrt{3}}{3})}{\operatorname{arctg}(-\sqrt{3})}$ .
5. Вычислите:  
 а)  $\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{ctg}^2\alpha$ , если  $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha = 4$ ; б)  $1 - \frac{2}{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha}$ , если  $\cos\alpha - \sin\alpha = -\frac{1}{3}$

### Контрольная работа №6

#### «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»

#### Вариант I

1. Упростить выражение: а)  $\cos(\alpha + \beta) + 2\sin\alpha \sin\beta$ , если  $\alpha - \beta = \pi$ ;  
 б)  $\sin^2\alpha + \frac{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ ,
2. Вычислите  $\sin 2014^\circ \cos 1984^\circ - \sin 1984^\circ \cos 2014^\circ$ .
3. Известно, что  $\sin\alpha = 0,6, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .  
 Вычислите: а)  $\cos\alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .
4. Постройте график функции  $y = \cos 9x \cos 8x + \sin 9x \sin 8x$ .
5. Вычислите  $\sin 10^\circ + 2\sin 25^\circ \cos 35^\circ$ .

#### Вариант II

1. Упростить выражение: а)  $\sin(\alpha - \beta) + 2\cos\alpha \sin\beta$ , если  $\alpha + \beta = \pi$ ;  
 б)  $\cos^2\alpha + \frac{\sin(\pi - \alpha) \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ ,
2. Вычислите  $\cos 2015^\circ \cos 1970^\circ + \sin 1970^\circ \sin 2015^\circ$ .
3. Известно, что  $\cos\alpha = -0,8, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .  
 Вычислите: а)  $\sin\alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .
4. Постройте график функции  $y = \sin 9x \cos 8x - \sin 9x \sin 8x$ .
5. Вычислите  $\cos 5^\circ - 2\sin 25^\circ \sin 20^\circ$ .

#### Вариант III

1. Упростить выражение: а)  $\cos(\alpha - \beta) - 2\sin\alpha \sin\beta$ , если  $\alpha + \beta = \pi$ ;  
 б)  $\sin^2\alpha - \frac{\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) \sin(\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi - \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ ,
2. Вычислите  $(\cos 32^\circ + \cos 28^\circ)^2 + (\sin 32^\circ - \sin 28^\circ)^2$ .
3. Известно, что  $\sin\alpha = -\frac{12}{13}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .  
 Вычислите: а)  $\cos\alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .

4. Постройте график функции  $y = \frac{\cos 4x \cos 3x + \sin 4x \sin 3x}{\sin 4x \cos 3x - \sin 3x \cos 4x}$ .
5. Вычислите  $2\sin 34^\circ \sin 26^\circ - \sin 82^\circ$ .

**Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»**

**Вариант I**

Решите уравнение (1-5).

1. а)  $\cos x = -1$ ;                      б)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      в)  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .
2. а)  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ ;                      б)  $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$ .
3. а)  $\sin x - \cos x = 0$ ;                      б)  $3 \sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .
- 4.\* а)  $\sin x = -0,5$ ;                      б)  $\cos x = \frac{1}{3}$ ;                      в)  $\operatorname{tg} x = -3$ .
- 5.\* а)  $\sin x + \cos x = 1$ ;                      б)  $2\cos^2 x + \sin 4x = 1$ .
- 6.\* Решите неравенство:  
а)  $\sin x < 0,5$ ;                      б)  $\cos x > 0,5$ ;                      в)  $\operatorname{tg} x \leq -3$ .

7.\* Из города А в город В вышел пешеход. Через 3 часа после его выхода из города А в город В выехал велосипедист, а ещё через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город В на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришёл в город В?

**Вариант II**

Решите уравнение (1-5).

1. а)  $\sin x = -1$ ;                      б)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      в)  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ .
2. а)  $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$ ;                      б)  $3 \cos^2 x - 2 \sin x + 2 = 0$ .
3. а)  $\sin x + \cos x = 0$ ;                      б)  $3 \sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .
- 4.\* а)  $\cos x = -0,5$ ;                      б)  $\sin x = \frac{1}{4}$ ;                      в)  $\operatorname{tg} x = 2$ .
- 5.\* а)  $\sin x - \cos x = 1$ ;                      б)  $2\cos^2 x - \sin 4x = 1$ .
- 6.\* Решите неравенство:  
а)  $\sin x > 0,5$ ;                      б)  $\cos x < 0,5$ ;                      в)  $\operatorname{tg} x \geq -3$ .

7.\* Из города А в город В вышел пешеход. Через 3 часа после его выхода из города А в город В выехал велосипедист, а ещё через 2 часа вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Велосипедист прибыл в город В на 1 ч раньше пешехода. Через сколько часов после мотоциклиста велосипедист приехал в город В?

**Вариант III**

Решите уравнение (1-5).

1. а)  $\cos x = 1$ ;                      б)  $\sin x = \frac{1}{2}$ ;                      в)  $\operatorname{ctg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .
2. а)  $2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$ ;                      б)  $3 \cos^2 x - \sin x + 1 = 0$ .
3. а)  $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$ ;                      б)  $\sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0$ .

4.\* а)  $\sin x = -0,6$ ;      б)  $\cos x = \frac{2}{3}$ ;      в)  $\operatorname{tg} x = -4$ .

5.\* а)  $\sin x + \cos x = -1$ ;      б)  $\cos 4x - \cos^2 x = 1$ .

6.\* Решите неравенство:

а)  $\sin x > -0,5$ ;      б)  $\cos x < -0,5$ ;      в)  $\operatorname{tg} x \geq 2$ .

7.\* Из города А в город В вышел пешеход. Через некоторое время после выхода пешехода из города В в город А выехал велосипедист, а ещё через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и встретились в одной точке маршрута. Пешеход пришёл в город В через 6 ч после выезда мотоциклиста, а мотоциклист прибыл в город А через 4 ч после выхода пешехода из города А. Через сколько часов после мотоциклиста велосипедист прибыл в город А?

**Итоговая контрольная работа №8**



## I вариант

### ЧАСТЬ I

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

А1. Упростите выражение  $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$ .

- 1)  $\sqrt[4]{a}$ ; 2)  $\sqrt[4]{a^3}$ ; 3)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$ ; 4)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$ .

А2. Упростите выражение  $\frac{b^{\frac{2}{5}} - 25}{b^{\frac{1}{5}} + 5} - b^{\frac{1}{5}}$ .

- 1)  $-5$ ; 2)  $5$ ; 3)  $b^{\frac{2}{5}}$ ; 4)  $b^{-\frac{2}{5}}$ .

А3. Упростите выражение  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$ .

- 1)  $\log_3 2$ ; 2)  $0$ ; 3)  $4$ ; 4)  $-\log_3 2$ .

А4. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$ .

- 1)  $(5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; 5)$ ; 3)  $(-\infty; 1)$ ; 4)  $(1; +\infty)$ .

А5. Укажите промежуток возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной графиком (рис. 42).

- 1)  $[-3; 0]$ ; 2)  $[-4; 3]$ ;  
3)  $[-2; 2]$ ; 4)  $[0; 3]$ .

А6. Упростите выражение

$$2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1.$$

- 1)  $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$ ;  
3)  $2$ ; 4)  $0$ .

А7. Решите уравнение  $\log_2 x = \frac{1}{2}$ .

- 1)  $\frac{1}{2}$ ; 2)  $2$ ; 3)  $4$ ; 4)  $\sqrt{2}$ .

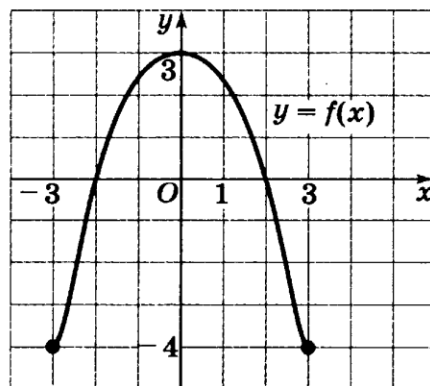


Рис. 42

**A8.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x - 2) = 3$ .

- 1) (10; 13); 2) (9; 13); 3) (5; 7); 4) (7; 9).

**A9.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ ;  
3)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ; 4)  $(-1; 1]$ .

**A10.** Решите неравенство  $9^x \leq \frac{1}{3}$ .

- 1)  $[-0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -0,5]$ ;  
3)  $[-2; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; -2)$ .

**A11.** Решите неравенство  $2^{x+2} + 2^x > 20$ .

- 1)  $(-\infty; 2)$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $(2; +\infty)$ ; 4)  $[2; +\infty)$ .

**A12.** Найдите произведение корней уравнения

$$\lg^2 x - 3 \lg x - 10 = 0.$$

- 1) 10; 2) -10; 3)  $\frac{1}{1000}$ ; 4) 1000.

**A13.** Решите уравнение  $2 \cos^2 x - 3 \sin x = 0$ .

- 1)  $(-1)^{m+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$ ;  
3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$ .

## ЧАСТЬ II

К каждому из заданий В1—В7 укажите полученный вами ответ (только число).

**В1.** Найдите сумму корней уравнения  $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$ .

**В2.** Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1.$$

**В3.** Вычислите  $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})((\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{14})$ .

- В4.** Сколько корней уравнения  $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$  принадлежит отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ ?
- В5.** На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?
- В6.** Вычислите  $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
- В7.** Найдите значение выражения  $\frac{1 + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ .

## II вариант

### ЧАСТЬ I

К каждому из заданий **A1—A13** дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

**A1.** Упростите выражение  $\sqrt[3]{b} : b^{-\frac{1}{6}}$ .

- 1)  $\frac{1}{\sqrt{b}}$ ; 2)  $\sqrt[6]{b}$ ; 3)  $\sqrt{b}$ ; 4)  $\frac{1}{\sqrt[6]{b}}$ .

**A2.** Упростите выражение  $\frac{a^{\frac{2}{3}} - 4}{a^{\frac{1}{3}} - 2} - a^{\frac{1}{3}}$ .

- 1)  $-2$ ; 2)  $a^{\frac{2}{3}}$ ; 3)  $2$ ; 4)  $a^{-\frac{2}{3}}$ .

**A3.** Упростите выражение  $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$ .

- 1)  $9$ ; 2)  $7$ ; 3)  $\log_4 3$ ; 4)  $-\log_4 3$ .

**A4.** Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} < \frac{1}{9}$ .

- 1)  $(-\infty; 5)$ ; 2)  $(-1; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -1)$ ; 4)  $(5; +\infty)$ .

**A5.** Укажите промежуток возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной графиком (рис. 43).

- 1)  $[-3; 0]$ ;      2)  $[-2; 2]$ ;  
3)  $[-4; 4]$ ;      4)  $[0; 3]$ .

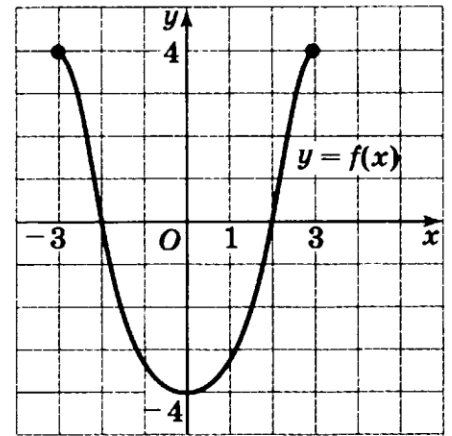


Рис. 43

**A6.** Упростите выражение

$$2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha - 1.$$

- 1)  $2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ ;      2)  $2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ ;  
3) 0;      4) 2.

**A7.** Решите уравнение  $\log_5 x = -1$ .

- 1)  $\sqrt{5}$ ;    2)  $\frac{1}{5}$ ;    3) 25;    4)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ .

**A8.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(x+1) = 2$ .

- 1) (7; 9);    2) (9; 11);    3) (4; 7);    4) (6; 8).

**A9.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$ ;      2)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ;  
3)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ ;      4)  $[-1; 1)$ .

**A10.** Решите неравенство  $4^x \geq 8$ .

- 1)  $[1,5; +\infty)$ ;      2)  $(-\infty; 1,5]$ ;  
3)  $[6; +\infty)$ ;      4)  $(-\infty; 6]$ .

**A11.** Решите неравенство  $3^{x+2} - 3^x < 24$ .

- 1)  $(-\infty; -1)$ ;    2)  $(-\infty; 1)$ ;    3)  $(-1; +\infty)$ ;    4)  $(1; +\infty)$ .

**A12.** Найдите произведение корней уравнения

$$\lg^2 x + \lg x - 12 = 0.$$

- 1) -10;    2) 12;    3) -12;    4)  $\frac{1}{10}$ .

**A13.** Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 3 \cos x = 0$ .

- 1)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$ ;      2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$ ;  
3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$ ;      4)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$ .

## ЧАСТЬ II

К каждому из заданий В1—В7 укажите полученный вами ответ (только число).

В1. Найдите сумму корней уравнения  $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$ .

В2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,2}(x + 1,5)}{\log_{0,2} 100 - \log_{0,2} 4} < 1.$$

В3. Вычислите  $\frac{((\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})^2 + 4\sqrt[3]{10})(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})^2 + \sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}}$ .

В4. Сколько корней уравнения  $\sin x - \cos x = -\sqrt{2}$  принадлежит отрезку  $[-2\pi; 2\pi]$ ?

В5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый велосипедист проходил круг на 5 мин медленнее второго и через час отстал от него на целый круг. За сколько минут второй велосипедист проходил один круг?

В6. Вычислите  $\cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

В7. Найдите значение выражения  $\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos \alpha - \sin(2\pi - \alpha)}$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ .

Контрольные работы по дисциплине «Геометрия» 10 класс

Тема	Формы контроля	Воспитательный компонент
Параллельность прямых в пространстве	К.р. №1	
Параллельность прямых и плоскостей	К.р. №2 Зачет №1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	К.р. №3 Зачет №2	
Многогранники	К.р. №4 Зачет №3	

1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки  $B$  и  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно.
  - а) Каково взаимное расположение прямых  $EF$  и  $AB$ ?
  - б) Чему равен угол между прямыми  $EF$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 150^\circ$ ? Ответ обоснуйте.
2. Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ , в котором диагонали  $AC$  и  $BD$  равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.
  - а) Выполните рисунок к задаче.
  - б)\* Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

### Вариант 2

1. Треугольники  $ABC$  и  $ADC$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AC$ . Точка  $P$  – середина стороны  $AD$ , точка  $K$  – середина стороны  $DC$ .
  - а) Каково взаимное расположение прямых  $PK$  и  $AB$ ?
  - б) Чему равен угол между прямыми  $PK$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$ ? Ответ обоснуйте.
2. Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ ,  $M$  и  $N$  – середины сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $E \in CD, K \in DA, DE : EC = 1 : 2, DK : KA = 1 : 2$ .
  - а) Выполните рисунок к задаче.
  - б)\* Докажите, что четырехугольник  $MNEK$  – трапеция.

### Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей. Сечения»

#### Вариант 1

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку  $O$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_2B_2$ , если  $A_1B_1 = 12$  см,  $B_1O : OB_2 = 3 : 4$ .
- 3\*. Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M, N$  и  $K$ , являющиеся серединами ребер  $AB, BC$  и  $DD_1$ .

#### Вариант 2

1. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в пересекающихся плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку  $O$ , не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $A_2B_2 = 15$  см,  $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$ .
- 3\*. Изобразите тетраэдр  $DABC$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , являющиеся серединами ребер  $DC$  и  $BC$ , и точку  $K$ , такую, что  $K \in DA, AK : KD = 1 : 3$ .

### Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

#### Вариант 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите: а) ребро куба; б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона АВ ромба ABCD равна  $a$ , один из углов ромба равен  $60^\circ$ . Через сторону АВ проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки D.

- Найдите расстояние от точки C до плоскости  $\alpha$ .
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла DABM,  $M \in \alpha$ .
- \* Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант 2

- Основанием прямоугольного служит квадрат, диагональ равна  $2\sqrt{6}$  см, а его относятся как 1:1:2. Найдите: а) измерения параллелепипеда; б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.
- Сторона квадрата ABCD равна  $a$ . Через сторону AD проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки B.

- Найдите расстояние от точки C до плоскости  $\alpha$ .
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла BADM,  $M \in \alpha$ .
- \* Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью  $\alpha$ .

## Контрольная работа по теме «Многогранники»

### Вариант 1

- Основанием пирамиды DABC является правильный треугольник ABC, сторона которого равна  $a$ . Ребро перпендикулярно к плоскости ABC, а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды
- Основанием прямого параллелепипеда ABCD<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> является ромб ABCD, сторона которого равна  $a$  и угол равен  $60^\circ$ . Плоскость AD<sub>1</sub>C<sub>1</sub> составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .  
Найдите: а) высоту ромба;  
б) высоту параллелепипеда;  
в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;  
г)\* площадь поверхности параллелепипеда.

### Вариант 2

- Основанием пирамиды MABCD является квадрат ABCD, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания,  $AD=DM=a$ . Найдите площадь поверхности пирамиды.
- Основанием прямого параллелепипеда ABCD<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> является параллелограмм ABCD, стороны которого равны  $a\sqrt{2}$  и  $2a$ , острый угол равен  $45^\circ$ . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма.  
Найдите: а) меньшую высоту параллелограмма;  
б) угол между плоскостью ABC<sub>1</sub> и плоскостью основания;  
в) площадь боковой поверхности параллелепипеда.

## Контрольные работы по дисциплине «Алгебра и началам математического анализа» 11 класс

Тема	Формы контроля	Воспитательный компонент
Функции	К.р.№1	
Производная	К.р. №2	

Применение производной	К.р. №3	
Первообразная и интеграл	К.р. №4	
Равносильные преобразования уравнений	К.р. №5	
Равносильные преобразования неравенств	К.р. №6	
Уравнения, неравенства и их системы	К.р. №7	
Итоговая контрольная работа	К.р. №8	

*Контрольные работы взяты из пособия «Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни»/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин. – 9-е изд. - М.: Просвещение, 2017.*

**Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №1 по теме «Функции» А11(Никольский)**



## К-1 I вариант

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 60). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

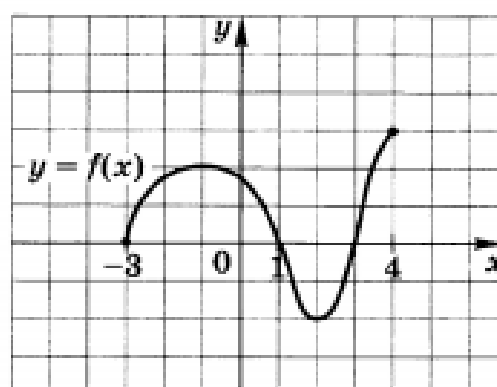


Рис. 60

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$ .
3. Постройте график функции  $y=(x-2)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  четная, если:  
а)  $f(x) = 7 \cos 4x + 3x^2$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2-x}{x+2} - \frac{x^2+x}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции:  
а)  $y = \sqrt{x^2-4} + \log_3(5-x)$ ; б)  $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 2$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

## К-1 II вариант

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 61). Укажите для этой функции: а) область определения; б) ну-

ли; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

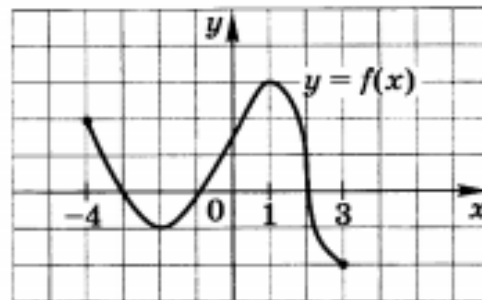


Рис. 61

2. Найдите область определения функции

$$y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}.$$

3. Постройте график функции  $y=(x-4)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

4. Докажите, что функция  $f(x)$  нечетная, если:

а)  $f(x) = 8 \sin 3x - 2x^5$ ; б)  $f(x) = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$ .

- 5\*. Найдите область определения функции:

а)  $y = \sqrt{3-x} + \log_3(x^2-1)$ ; б)  $y = \sqrt{\frac{1}{x^2}-4}$ .

- 6\*. Постройте график функции  $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1$ .

- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

## Вариант 1

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если:
  - а)  $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$ ,  $x_0 = 1$ ;
  - б)  $f(x) = x \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ; б)  $f(x) = 6\sqrt[3]{x}$ ; в)  $f(x) = 5^x$ ; г)  $f(x) = \sqrt{3x+2}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{tg} 3x$  в точке  $x = -\frac{\pi}{4}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при которых производная функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{x^2+3}{x-1}$ ; б)  $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt[3]{x^2}$ ;
  - в)  $f(x) = e^{3+2x}$ ; г)  $f(x) = x\sqrt{x^2+2x}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 13 + 20t - 5t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Вычислите производную функции  $f(x) = \ln \sqrt{5 + \sin x}$ .

## Вариант 2

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если:
  - а)  $f(x) = 5x^3 - 6x^4 + 3x^2 + 3$ ,  $x_0 = 1$ ;
  - б)  $f(x) = x \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ ;
  - б)  $f(x) = 4\sqrt[3]{x^2}$ ;
  - в)  $f(x) = \log_5 x$ ;
  - г)  $f(x) = \sqrt{5x+1}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{ctg} 2x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при которых производная функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{x^2+1}{x-3}$ ;
  - б)  $f(x) = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} + 6\sqrt[3]{x^2}$ ;
  - в)  $f(x) = e^{3-2x}$ ;
  - г)  $f(x) = x\sqrt{x^2+4x}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 7 + 16t - 4t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Вычислите производную функции  $f(x) = e^{\sqrt{5-\cos x}}$ .

## Вариант 1

1. Дана функция  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$ . Найдите:
  - а) промежутки возрастания и убывания функции;
  - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 2]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и постройте ее график.
4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных слагаемых таким образом, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов всех слагаемых была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x - 5}$ . Найдите:
  - а) область определения функции;
  - б) промежутки возрастания и убывания функции;
  - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[2; 5]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$ , параллельной прямой  $y = 5 - x$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $f(x) = 5x - \sin 2x$ .

## В а р и а н т 2

1. Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ . Найдите:
  - а) промежутки возрастания и убывания функции;
  - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-3; -1]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + x^2 - 2x + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^4 - x^2 + 2$  и постройте ее график.
4. Число 63 представьте в виде суммы трех положительных слагаемых таким образом, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 2, а произведение всех слагаемых было наибольшим.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 8x - 7}$ . Найдите:
  - а) область определения функции;
  - б) промежутки возрастания и убывания функции;
  - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[3; 7]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$ , параллельной прямой  $y = 1 - 2x$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $f(x) = 7x + \cos 2x$ .

## Вариант 1

1. Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$  на множестве  $\mathbf{R}$ , если:
  - а)  $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$  и  $f(x) = 3x^2 - 10x + 7$ ;
  - б)  $F(x) = 2x^5 - e^x$  и  $f(x) = 10x^4 - e^x$ .
2. Найдите общий вид первообразной для функции:
  - а)  $f(x) = \frac{3}{x^2} - 2 \sin x$ ;
  - б)  $f(x) = \ln x$ .
3. Найдите ту первообразную функции  $y = 4x^3 - 8x$ , график которой проходит через точку  $A(1; 3)$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4$  и  $y = 0$ .
- 5\*. Вычислите неопределенный интеграл:
  - а)  $\int \sqrt{3x+1} dx$ ;
  - б)  $\int \frac{dx}{1+16x^2}$ .
- 6\*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 6x + 7$  и  $y = -x^2 + 4x - 1$ .
- 7\*. Вычислите интеграл:  $\int_0^3 |x - 2| dx$ .

## Вариант 2

- Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$  на множестве  $\mathbf{R}$ , если:
  - $F(x) = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$  и  $f(x) = 3x^2 + 8x - 5$ ;
  - $F(x) = 3x^4 - \ln x$  и  $f(x) = 12x^3 - \frac{1}{x}$ .
- Найдите общий вид первообразной для функции:
  - $f(x) = \frac{2}{x^3} + \cos x$ ;
  - $f(x) = e^x$ .
- Найдите ту первообразную функции  $y = 3x^2 + 4x$ , график которой проходит через точку  $A(1; 5)$ .
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $x = 0$  и  $y = 8$ .
- \*. Вычислите неопределенный интеграл:
  - $\int \sqrt{5 - 4x} dx$ ;
  - $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 9x^2}}$ .
- \*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 2$  и  $y = -x^2 + 6x - 6$ .
- \*. Вычислите интеграл:  $\int_0^3 |x - 1| dx$ .

Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №5 по теме «Равносильные преобразования уравнений» А11(Никольский)

### **К-5** I вариант

1. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$ .    3.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$ .

Решите уравнение (4—7):

4.  $\sqrt{x-5} = x-7$ .

5.  $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$ .

6\*.  $\sqrt{x^2} + \sqrt{x-3} = \sqrt{2x+\sqrt{x}}$ .

7\*.  $\frac{2\sin^2 x}{1-\cos x} = 3$ .



**К-5**      *II вариант*

1. Решите уравнение  $\sqrt[6]{x^3 + 4x^2 - 2} = \sqrt[6]{x^2 + 4x - 2}$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $(x^3 + 2 \cdot 2^x + 2)^3 > (x^3 + 4^x + 2^x)^3$ .      3.  $8^{x^2+7} > 8^{3x+5}$ .

Решите уравнение (4—7):

4.  $\sqrt{x+3} = x-3$ .

5.  $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$ .

6\*.  $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$ .

7\*.  $\frac{2 \sin^2 x}{\cos x + 1} = 1$ .

Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №6 по теме «Равносильные преобразования неравенств»      А11(Никольский)

**К-6**      *I вариант*

Решите уравнение (1—4):

1.  $\sqrt{x-6} = x-7$ .

2.  $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$ .

3.  $(x^2 - 5x - 14)\sqrt{x-6} = 0$ .      4.  $\frac{\sin 2\pi x}{4x-1} = \frac{1}{4x-1}$ .

Решите неравенство (5—6):

5.  $\sqrt{3x-2} \leq x$ .      6\*.  $\sqrt{x+3} > x-3$ .

7\*. Решите уравнение  $2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{x^2-11} + \sqrt{x^2-11}$ .

**К-6**      *II вариант*

Решите уравнение (1—4):

1.  $\sqrt{x+2} = x-3$ .

2.  $\lg(x^3 - 5x^2 + 3x + 21) = \lg(x^3 - 6x^2 + 4x + 27)$ .

3.  $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0$ .      4.  $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$ .

Решите неравенство (5—6):

5.  $\sqrt{x-5} < x-7$ .      6\*.  $\sqrt{3x+4} \geq x$ .

7\*. Решите уравнение  $5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$ .

Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №7 по теме «Уравнения, неравенства и их системы»      А11(Никольский)



**ЧАСТЬ А. Выберите правильный ответ**

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит сумма корней (или корень, если он единственный) уравнения

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x = x + 4.$$

1.  $(-2; -1]$     2.  $(-1; 0]$     3.  $(0; 1]$     4.  $(1; 2]$

A2. Решите неравенство  $\cos x \leq 1 + 3^x$ .

1.  $(-\infty; +\infty)$     2. Решений нет    3.  $(-\infty; 0]$     4.  $(0; +\infty)$

A3. Найдите значение выражения  $x_0^2 - 2x_0$ , если  $x_0$  — корень уравнения  $\sqrt{2x - 8} = \lg(1 + \sqrt{4 - x})$ .

1. 10    2. 8    3. 6    4. 0

A4. Вычислите  $x_0 \cdot y_0$ , если  $(x_0; y_0)$  — решение системы уравнений

$$\begin{cases} \lg x = \lg(2 - y) \\ 7^{x^2 - y} = 1. \end{cases}$$

1. -8    2. 2    3. 1    4. 8

A5. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y + \sin x = 5 \\ 4y + 2 \sin x = 18. \end{cases}$$

1.  $\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 4\right), k \in \mathbb{Z}$   
 2.  $\left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 4\right), k \in \mathbb{Z}$   
 3.  $\left(\frac{\pi}{2} + \pi k; 4\right), k \in \mathbb{Z}$   
 4.  $(\pi k; 4), k \in \mathbb{Z}$

A6. Найдите производную функции

$$y = 3,5x^4 \cdot e^{2x}.$$

1.  $7e^{2x}(x^3 + x^4)$   
 2.  $28x^3 \cdot e^{2x}$   
 3.  $7e^{2x}(2x^3 + x^4)$   
 4.  $3,5e^{2x}(2x^3 + x^4)$

A7. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = x^3 - 3x$$

на отрезке  $[0; 3]$ .

1. 0    2. -4    3. -2    4. 2

A8. Найдите момент остановки тела, движущегося прямолинейно по закону

$$s(t) = t^2 - 6t - 16.$$

1. 8    2. -2    3. -3    4. 3

A9. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 12 - 4 \cos x.$$

1. 20    2. 16    3. 12    4. 4

A10. Решите неравенство

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-1} \leq \left(\frac{5}{3}\right)^{x-2}.$$

1.  $[3; +\infty)$     2.  $(-\infty; 1]$     3.  $[1; +\infty)$     4.  $(-\infty; +\infty)$

**ЧАСТЬ В. Запишите правильный ответ**

В1. Вычислите:

$$\left(2,1\sqrt[4]{16^3\sqrt{4}} + 1,9\sqrt[4]{4^6\sqrt{4}}\right)^{-\frac{6}{19}}.$$

В2. Найдите утроенную площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \sqrt{x+1}$ , прямой  $x = 4$  и осями координат.

В3. Решите уравнение

$$0,1^{2x+1} = \sqrt{103+3x}.$$

В4. Найдите точку локального максимума функции

$$f(x) = x^2 \cdot e^x.$$

В5. Сколько корней имеет уравнение

$$(2 \sin \pi x - \sqrt{3}) \cdot \log_3(4 - x^2) = 0?$$

В6. Найдите сумму целых значений (или целое значение, если оно единственное) параметра  $a$  из промежутка  $(0; 9)$ , при каждом из которых уравнение

$$(\sqrt{x-3} - 2) \cdot (x - a) = 0$$

имеет единственное решение.

**ЧАСТЬ С. Представьте развернутое решение**

С1. Решите уравнение

$$\left(\log_2^3(x^2 - 6) + 4 \log_2^2(x^2 - 6) - 5 \log_2(x^2 - 6)\right)^2 = \frac{|\sqrt{7} - x|}{\sqrt{7} - x} - 1.$$

С2. Решите уравнение

$$16x^2 - 24x + 12 = \left(\sqrt{3} - \sin \frac{8\pi x}{3}\right) \left(\sqrt{3} + \sin \frac{8\pi x}{3}\right).$$

С3. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$3|x-3| + |x+1| - |5-2x| \leq |\sqrt{5}-3| + |\sqrt{5}+1|.$$

С4. Решите систему

$$\begin{cases} \sqrt{1 - 2 \sin^4 \frac{y}{2} - 2 \cos^4 \frac{y}{2}} + x^2 - 8\pi x + 16\pi^2 = 0 \\ \pi < (\log_3 9)^{\log_2(x+y)} < 2\pi. \end{cases}$$

**Контрольные работы по дисциплине «Геометрия» 11 класс**

Тема	Формы контроля	Воспитательный компонент
Цилиндр, конус, шар	К.р. №1 Зачет №1	
Объемы тел. Площадь сферы	К.р. №2 Зачет №2	
Векторы в пространстве	Зачет №3	
Метод координат в пространстве	К.р. №3 Зачет №4	

## Контрольная работа № 6.1

### В а р и а н т 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

### В а р и а н т 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $4m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

## Контрольная работа № 7.1

### 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  $96\pi$  см<sup>3</sup>, площадь его осевого сечения —  $48$  см<sup>2</sup>. 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.

Контрольная работа по геометрии №3 по теме «Метод координат в пространстве», Г 11

## Контрольная работа № 5.1

### Вариант 1

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .
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. При движении прямая  $a$  отображается на прямую  $a_1$ , а плоскость  $\alpha$  — на плоскость  $\alpha_1$ . Докажите, что если  $a \parallel \alpha$ , то  $a_1 \parallel \alpha_1$ .

### Вариант 2

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .
2. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AC$  и  $DC_1$ .
3. При движении прямая  $a$  отображается на прямую  $a_1$ , а плоскость  $\alpha$  — на плоскость  $\alpha_1$ . Докажите, что если  $a \perp \alpha$ , то  $a_1 \perp \alpha_1$ .







