

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4 с. Даниловка»

Рекомендовано
на заседании
ШМО «Просвещение»
Протокол от
«28» мая 2022г. № 5

Согласовано
Заместитель
директора по УВР
С.В. Пашенко
«08» июня 2022 г.

Утверждено
Директор школы
Т.А. Спирина
Приказ от «08» июня 2022 г.
№ 66



**Рабочая программа
по математике
для 10 класса**

(уровень профильный)

Учитель: Иванченко Ольга Геннадьевна

2022-2023 учебный год

Рабочая программа по математике для 10 класса составлена на основе примерной Программы основного общего образования по алгебре, авторской Программы по алгебре Т.Я. Бурмистровой (М.: Просвещение, 2019) к учебнику Ю.М. Колягин и др. (М.: Просвещение, 2019), также авторской Программы по геометрии Т.Я. Бурмистровой (М.: Просвещение, 2019) к учебнику Л.С. Атанасян и др. (М.: Просвещение, 2019).

Рабочая программа ориентирована на использование учебника: Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10 класса общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни. / Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. / - М.: Просвещение, 2019, также ориентирована на использование учебника: Геометрия. 10 -11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. / – 7-е изд. – М. Просвещение, 2019.

Планируемые результаты освоения содержания курса математики:

Личностные результаты:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

Метапредметные результаты:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

Предметные результаты:

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Числа и величины

Учащийся научится:

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Учащийся получит возможность:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений

Выражения

Учащийся научится:

- оперировать понятием корня n -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня n -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -ой степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Учащийся получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения и неравенства

Учащийся научится:

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений;

Учащийся получит возможность:

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

Учащийся научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида $y = kx + b$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Учащийся получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

Модуль «Геометрия»

Учащийся научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей;

- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу, шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием декартовых координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

Учащийся получит возможность:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающие несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамида, призма, параллелепипед);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**Содержание учебного предмета «Математика»
10 кл., 204 часа (6 часов в неделю 34 учебных недели)**

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Глава I. Алгебра 7-9 классов (повторение) (9ч)

Глава II. Делимость чисел (11ч)

Цель- формирование представлений о делимости числа, частном от деления, взаимно простых числах, наибольшем общем делителе, свойствах делимости чисел, формулах целочисленных решений, о числах, сравнимых по модулю; формирование умений применять признаки делимости в задачах на доказательство

Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.

Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения (17ч)

Цель – выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнение второй степени с двумя переменными, и текстовые задачи с помощью составления таких систем.

Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени).

Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.

Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.

Глава IV. Степень с действительным показателем (13ч)

Цель – обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени; научить применять свойства арифметического корня и степени при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение)

арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.

Глава V. Степенная функция (13ч)

Цель – Обобщить и систематизировать знания учащихся о степенной функции, а также познакомить их с многообразием свойств и графиков степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени; выработать умение решать простейшие иррациональные уравнения и неравенства.

По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней

уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).

Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

Глава VI. Показательная функция (10ч)

Цель - познакомить учащихся с показательной функцией, ее свойствами и графиком. Научить решать показательные уравнения и неравенства, системы, содержащие показательные уравнения.

По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы.

Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о

количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

Глава VII. Логарифмическая функция (18ч)

Цель - познакомить учащихся с логарифмической функцией, ее свойствами и графиком. Научить решать логарифмические уравнения и неравенства, системы, содержащие логарифмические уравнения.

Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.

Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

Глава VIII. Тригонометрические формулы.(22ч)

Цель - ввести понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла; сформировать умения вычислять значения тригонометрических функций по известному значению одной из них; выполнять несложные преобразования тригонометрических выражений; выработать у учащихся навык тождественных преобразований тригонометрических выражений.

Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

Глава IX. Тригонометрические уравнения (17ч)

Цель – сформировать понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа; научить решать тригонометрические уравнения, используя различные приемы решения; ознакомить с приемами решения тригонометрических неравенств.

Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений.

Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

Модуль «Геометрия»

Аксиомы стереометрии и их следствия (5ч)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Цель: сформировать представление учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использование при решении стандартных задач.

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (16ч)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Цель: дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

При изучении материала темы следует обратить внимание на часто используемый метод доказательства от противного, знакомый учащимся из курса планиметрии. Учащиеся знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости.

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (16ч)

Перпендикулярность прямой и плоскости, Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Цель: дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, ввести понятие угол между прямыми и плоскостями, между плоскостями.

Глава III. Многогранники (10ч)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Цель: сформировать понятие вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Повторение (21ч.)

Тематический план:

ТЕМА	Кол-во часов по программе	Кол-во уроков	Кол-во контрольных работ	Зачеты
Алгебра 7-9 классов (повторение)	9	8	1	
Аксиомы стереометрии и их следствия	5	5		
Параллельность прямых и плоскостей.	16	13	2	1
Делимость чисел	11	10	1	
Многочлены. Алгебраические уравнения	17	16	1	
Степень с действительным показателем	13	12	1	
Степенная функция	13	12	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	16	14	1	1
Показательная функция	10	9	1	
Логарифмическая функция	18	17	1	
Тригонометрические формулы	22	21	1	
Многогранники	10	8	1	1
Тригонометрические уравнения.	17	16	1	
Понятие вектора в пространстве	6	5		1
Повторение	21	20	1	
Всего:	204	186	14	4

Система оценки планируемых результатов

Оценка контрольных и самостоятельных письменных работ.

Оценка "5" ставится, если ученик:

- выполнил работу без ошибок и недочетов в требуемом на «отлично» объеме;
- допустил не более одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;

Оценка "4" ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более трех недочетов в требуемом на «отлично» объеме.

Оценка "3" ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- не более двух грубых ошибок в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если ученик:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
- или если правильно выполнил менее половины работы.

Входная контрольная работа по алгебре и началам анализа, 10 класс

Вариант № 1.

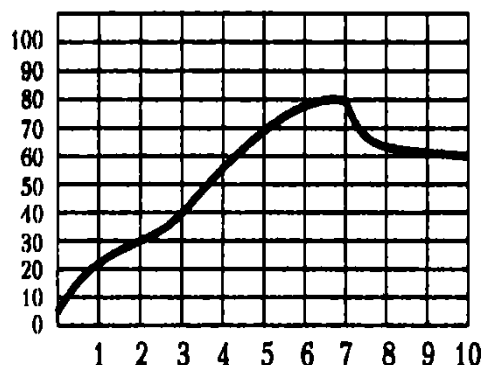
Часть 1.

1. Найдите значение выражения $0,7 \cdot 1\frac{5}{7} + 0,5 \cdot 2\frac{2}{5}$.

Ответ: _____

2. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 40°C до 80°C .

Ответ: _____



3. В 2013 году стоимость номера в гостинице была 900 рублей. Но после Нового года цена увеличилась на 15%. Сколько рублей стоил номер в гостинице в 2014 году?

Ответ: _____

4. Решите уравнение $6x^2 + 7x - 3 = 0$. В ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

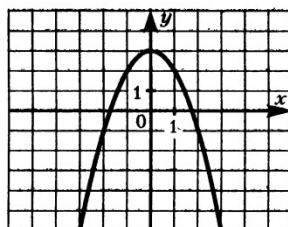
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.
Формулы Графики

1) $y = \frac{3}{x}$ 2) $y = 3 - x^2$

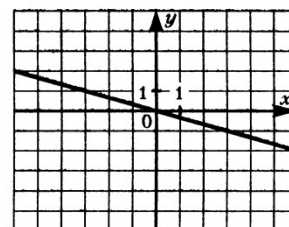
3) $y = -\frac{x}{3}$ 4) $y = -\frac{3}{x}$

Ответ:

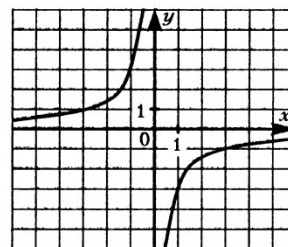
А	Б	В



А)



Б)



В)

6. Решите неравенство $x^2 + 4x - 12 > 5x$

Часть 2.

7. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 4x^2 - y = 2 \\ 3x - 2y = -1 \end{cases}$$

8. Реши задачу:

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка

длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

Входная контрольная работа по алгебре и началам анализа, 10 класс

Вариант № 2.

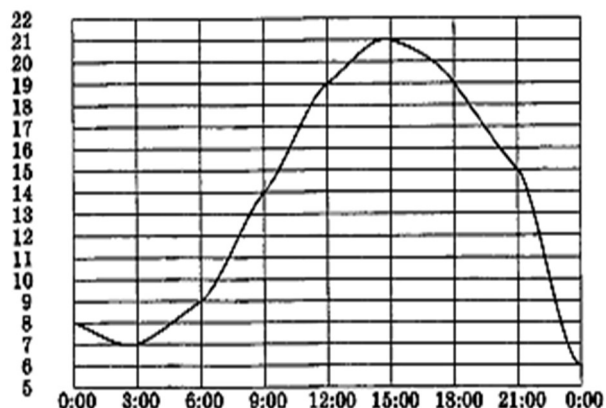
Часть 1.

1. Найдите значение выражения $1\frac{1}{3} \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 2\frac{1}{7}$.

Ответ: _____

2. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха в течение суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры в градусах Цельсия.

Ответ: _____



3. Виктор купил мотоцикл за 15000 рублей. Позже он решил его продать на 18% дешевле, чем купил. За сколько рублей Виктор решил продать мотоцикл?

Ответ: _____

4. Решите уравнение $2x^2 + 3x + 2 = 0$.

Ответ: _____

5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Графики

Формулы

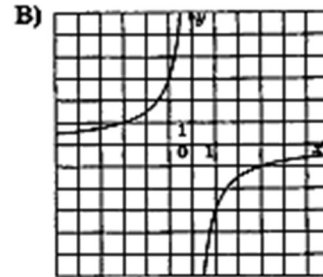
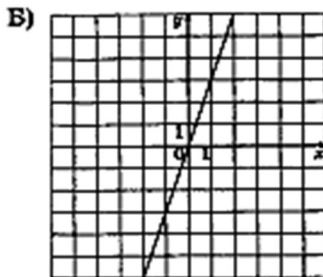
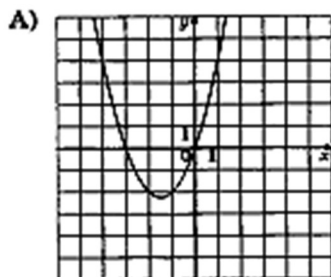
1) $y = 3x^2$

2) $y = x^3 + 3x$

3) $y = -3x^4$

$y = -\frac{3}{x}$

Ответ:



А	Б	В

6. Решите неравенство $-2x^2 - 5x \geq -3$.

Часть 2.

7. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 4x + 3y = -1 \\ 2x^2 - y = 11 \end{cases}$$

8. Решите задачу:

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через 20 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

Контрольная работа №1 по теме «Делимость чисел»

Вариант 1.

1. Не выполняя деления, найти остаток от деления числа 485638 на 5.
 2. Найти последнюю цифру числа $3^{57} + 4^{25}$.
 3. Доказать, что число $9^{15} - 3^{27}$ делится на 26.
 4. Натуральные числа $8n + 1$ и $5n + 2$ делятся на натуральное число $m \neq 1$. Найти m .
 5. Найти все целочисленные решения уравнения:
а) $26x + 39y = 15$; б) $5x + 3y = 17$; в) $x^2 - y^2 = 11$.
-

Контрольная работа №1 по теме «Делимость чисел»

Вариант 2.

1. Не выполняя деления, найти остаток от деления числа 728362 на 5.
2. Найти последнюю цифру числа $9^{63} + 2^{39}$.
3. Доказать, что число $2^{36} + 4^{16}$ делится на 17.
4. Натуральные числа $6n + 5$ и $7n + 5$ делятся на натуральное число $m \neq 1$. Найти m .
5. Найти все целочисленные решения уравнения:
а) $36x + 45y = 11$; б) $7x - 9y = 23$; в) $x^2 - y^2 = 13$.

Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми»

Вариант I

Часть А

- 1) Прямые a и b скрещивающиеся. Прямая c параллельна прямой b . Могут ли прямые a и c пересекаться?
- 2) Плоскость α проходит через верхнее основание трапеции $ABCD$. Докажите, что любая прямая, лежащая в плоскости α и параллельная прямой BC , параллельна прямой AD . Точки M и N - середины боковых сторон. Найдите AD , если $BC=8$, $MN=12$.
- 3) Прямая FA проходит через вершину параллелограмма $ABCD$ и не лежит в плоскости параллелограмма.
а) Докажите, что FA и CD скрещивающиеся.
б) Чему равен угол между прямыми FA и CD , если угол FAB равен 30 градусов?

Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми»

Вариант II

Часть А

- 1) Прямые a и b параллельны. Прямая c скрещивающаяся с прямой b . Могут ли прямые b и c быть параллельны?
- 2) Плоскость α проходит через нижнее основание трапеции $ABCD$, докажите что любая прямая лежащая в плоскости α и параллельная прямой BC , параллельна прямой AD . Точки M и N - это середины боковых сторон. Найдите BC , если $AD=24$, $MN=18$.
- 3) Прямая GA проходит через вершину трапеции $ABCD$ и не лежит в ее плоскости.
а) Докажите, что GA и BC скрещивающиеся.
б) Чему равен угол между прямыми GA и BC , если угол GAD равен 70 градусов?

Контрольная работа №3 по теме «Многочлены и системы уравнений»

1. Выполнить деление многочлена $x^4 + 3x^3 - 21x^2 - 43x + 60$ $[x^4 - 9x^3 + x^2 + 81x + 70]$ на многочлен $x^2 + 2x - 3$ $[x^2 - 4x - 5]$.
2. Не выполняя деления, найти остаток от деления многочлена $x^4 + x^3 + 7x^2 + x + 3$ $[2x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x]$ на двучлен $(x - 2)$ $[(x - 1)]$.
3. Решить уравнение
 $2x^3 - x^2 - 13x - 6 = 0$ $[3x^3 - 10x^2 - 9x + 4 = 0]$.
4. Найти член разложения бинома
$$\left(x^2 - \frac{3}{x^3}\right)^{15} \left[\left(2x^2 - \frac{a}{2x^3}\right)^{10}\right]$$
, не содержащий x .
5. Решить уравнение $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 6) = 168x^2$
 $[(x - 1)(x - 3)(x + 2)(x + 6) = 72x^2]$.
6. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 21, \\ y^2 - 2xy + 15 = 0. \end{cases} \quad \left[\begin{cases} 2x^2 - 3xy + 2y^2 = 4, \\ 2x^2 + 3y^2 = 14. \end{cases} \right]$$

Контрольная работа №4 по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

I вариант

- №1. Постройте сечение тетраэдра DABC плоскостью, проходящей через точки A, B и F, если F ∈ DC.
- №2. В тетраэдре DABC: M – середина DC, K – середина AC, N – середина BC.
- а) Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, K и N.
 - б) Найдите периметр сечения, если DB=8см, AD=6см, AB=4см.
 - в) Докажите параллельность плоскостей ADB и KMN.
- №3. Постройте сечение параллелепипеда ABCDA₁B₁C₁D₁ плоскостью, проходящей через точки E, P и M, если E ∈ AD, P ∈ DD₁, M ∈ DC.
- №4. Все грани параллелепипеда ABCDA₁B₁C₁D₁ – прямоугольники.
- а) Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки D, M, P и C, если M – середина A₁D₁, P – середина B₁C₁.
 - б) Найдите периметр сечения, если AB=3см, AD=6см, DD₁=4см.
 - в) Докажите параллельность прямых MD и PC.
- №5*. Постройте сечение тетраэдра DABC плоскостью, проходящей через точки E, K и M, если E ∈ AD, K ∈ DC, M ∈ AB.

Контрольная работа №4 по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

II вариант

- №1. Постройте сечение тетраэдра DABC плоскостью, проходящей через точки B, C и K, если K ∈ AD.
- №2. В тетраэдре DABC: M – середина AB, K – середина AC, N – середина AD.
- а) Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, K и N.
 - б) Найдите периметр сечения, если DB=10см, CD=8см, BC=6см.
 - в) Докажите параллельность плоскостей BCD и KMN.

№3. Постройте сечение параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через точки E , P и F , если $E \in A_1 D_1$, $P \in A_1 B_1$, $F \in AA_1$.

№4. Все грани параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – прямоугольники.

а) Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки D , E , F и C , если E – середина AA_1 , F – середина BB_1 .

б) Найдите периметр сечения, если $AA_1 = 12$ см, $DC = 7$ см, $AD = 8$ см.

в) Докажите параллельность прямых ED и FC .

№5*. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью, проходящей через точки K , M и P , если $K \in AD$, $M \in BD$, $P \in BC$.

Контрольная работа №5 по теме «Степень с действительным показателем»

Вариант 1

1. Вычислить:

1) $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}$;

2) $\sqrt[3]{4+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4-2\sqrt{2}}$.

2. Упростить выражение при $a > 0, b > 0$:

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

2) $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}$.

3. Сократить дробь $\frac{a-7\sqrt{a}}{a-49}$.

4. Сравнить числа:

1) $\sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3}$ и $\sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}$;

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

5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии,

если $b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}$.

Вариант 2

1. Вычислить:

1) $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$;

2) $\sqrt[5]{17+\sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17-\sqrt{46}}$.

2. Упростить выражение при $a > 0, b > 0$:

1) $\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}$;

2) $(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \left(\frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}\right)$.

3. Сократить дробь $\frac{8\sqrt{b+b}}{b-64}$.

1) $\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}$ и $\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}$;

5. Найти второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма

её членов равна $1\frac{1}{3}$, а знаменатель равен $\frac{3}{4}$.

Контрольная работа №6 по теме «Степенная функция»

Вариант 1

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$.
 2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^7$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
 - 1) сравнить с единицей $(0,95)^7$; 2) сравнить $(-2\sqrt{3})^7$ и $(-3\sqrt{2})^7$.
 3. Решить уравнение:
 - 1) $\sqrt[3]{x+2} = 3$; 2) $\sqrt{1-x} = x+1$; 3) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.
-
4. Установить, равносильны ли неравенства $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$ и $(7-x)(2+x^2) < 0$.
 5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{3}{x-3}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа №6 по теме «Степенная функция»

Вариант 2

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[3]{3x-7}$.
2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^6$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
 - 1) сравнить с единицей $(1,001)^6$; 2) сравнить $(-3\sqrt{5})^6$ и $(-5\sqrt{3})^6$.
3. Решить уравнение: 1) $\sqrt[5]{x+12} = 2$; 2) $\sqrt{x+1} = 1-x$; 3) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$.
4. Установить, равносильны ли неравенства $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$ и $(3-x)(|x|+5) > 0$.
5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{2}{x+2}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Вариант 1

1. Длина стороны ромба $ABCD$ равна 5 см, длина диагонали BD равна 6 см. Через точку O пересечения диагоналей ромба проведена прямая OK , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки K до вершин ромба, если $OK = 8$ см.
2. Длина катета прямоугольного равнобедренного треугольника равна 4 см. Плоскость α , проходящая через катет, образует с плоскостью треугольника угол, величина которого равно 30° . Найдите длину проекции гипотенузы на плоскость α .

Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Вариант 2

1. Длины сторон прямоугольника равны 8 и 6 см. Через точку O пересечения его диагоналей проведена прямая OK , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки K до вершин прямоугольника, если $OK = 12$ см.
2. Длины сторон треугольника ABC соответственно равны: $BC = 15$ см, $AB = 13$ см, $AC = 4$ см. Через сторону AC проведена плоскость α , составляющая с плоскостью данного треугольника угол 30° . Найдите расстояние от вершины B до плоскости

Контрольная работа №8 по теме «Показательная функция»

Вариант 1

1. Сравнить числа: 1) $5^{-8,1}$ и 5^{-9} ; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$.
 2. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.
 3. Решить неравенство $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$.
-

4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.
5. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$$
6. (Дополнительно) Решить уравнение $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$.

Контрольная работа №8 по теме «Показательная функция»

Вариант 2

1. Сравнить числа: 1) $0,5^{-12}$ и $0,5^{-11}$; 2) $6^{\frac{1}{3}}$ и $6^{\frac{1}{5}}$.
 2. Решить уравнение: 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.
 3. Решить неравенство $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$.
-

4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.
5. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$$
6. (Дополнительно) Решить уравнение $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$.

Контрольная работа № 9 по теме «Логарифмическая функция»

Вариант 1

1. Вычислите:
а) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; б) $5^{1+\log_5 3}$; в) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 2$.
 2. Сравните числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$.
 3. Решите уравнение $\log_5 (2x-1) = 2$.
 4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$.
-

5. Решите уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.
6. Решите неравенство:
а) $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$;

$$б) * \log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3.$$

Контрольная работа № 9 по теме «Логарифмическая функция»

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\log_3 \frac{1}{27}$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_1 7}$; в) $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравните числа $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$.

3. Решите уравнение $\log_4 (2x + 3) = 3$.

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

5. Решите уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

6. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{2}} (x - 3) + \log_{\frac{1}{2}} (9 - x) \geq -3$;

б) $* \log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$.

Контрольная работа №10 по теме «Тригонометрические формулы»

Вариант 1

1. Найти значение выражения: 1) $\sin 150^\circ$ 2) $\cos \frac{5\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$

$\sin \alpha, \cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

2. Вычислить:

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$$

5. Решить уравнение

$$\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$$

Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические формулы»
Вариант 2

1. Найти значение выражения: 1) $\cos 315^\circ$ 2) $\sin \frac{4\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} 210^\circ$

$\cos \alpha, \sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{9}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

2. Вычислить:

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

5. Решить уравнение $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$

Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники»

Вариант I

1) Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань - квадрат.

2) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол 45° .

а) Найдите высоту пирамиды.

б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3) Ребро правильного тетраэдра DABC равно а. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра DA параллельно плоскости DBC, и найдите площадь этого сечения.

Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники»

Вариант II

1) Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань - квадрат.

2) Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° .

а) Найдите боковое ребро пирамиды.

б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3) Ребро правильного тетраэдра DABC равно а. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер DA и AB параллельно ребру BC, и найдите площадь этого сечения.

**Контрольная работа № 12 по теме «Тригонометрические уравнения»
Вариант 1**

1. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$; б) $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$.

2. Найдите решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$.

3. Решите уравнение:

а) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$; б) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$; в) $3 \sin x - 5 \cos x = 0$

4. Решите уравнение:

а) $\sin 6x - \sin 4x = 0$ б) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$.

**Контрольная работа № 12 по теме «Тригонометрические уравнения»
Вариант 2**

1. Решите уравнение:

а) $2 \sin x - 1 = 0$ б) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$.

2. Найдите решение уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$; б) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$. в) $5 \sin x + 2 \cos x = 0$

4. Решите уравнение:

а) $\cos 5x + \cos 3x = 0$ б) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - \frac{1}{2}$.

Зачет №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

Карточка №1

1. Какие плоскости называются параллельными? Привести наглядные примеры.
2. Признак скрещивающихся прямых.
3. Определение угла между пересекающимися прямыми.
4. Верно ли утверждение: отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями равны
5. Постройте тетраэдр и укажите грани, ребра, вершины.
6. Перечислите свойства параллелепипеда.
7. Какие фигуры могут быть сечением тетраэдра?

Карточка №2

1. Прямые a и b параллельны. Какое положение может занимать прямая a относительно плоскости, проходящей через прямую b ?
2. Продолжите: если стороны двух углов соответственно _____, то такие углы равны.
3. Как читается признак параллельности плоскостей?
4. Верно ли утверждение: если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии пересечения перпендикулярны?
5. Постройте параллелепипед и укажите грани, ребра, вершины.
6. Существует ли параллелепипед, у которого: только одна грань – прямоугольник?
7. Какие фигуры могут быть сечением параллелепипеда?

Карточка №3

1. Одна из двух параллельных прямых параллельна некоторой плоскости. Можно ли утверждать, что и вторая прямая параллельна этой плоскости?
2. Как определяется угол между скрещивающимися прямыми?
3. Существует ли тетраэдр, у которого углы граней прямые?
4. Постройте параллелепипед и укажите грани, ребра, вершины.
5. Какие грани параллелепипеда называются смежными, какие противоположными?
6. Какие фигуры могут быть сечением тетраэдра?
7. Какая плоскость называется секущей?

Карточка №4

1. Какие прямые называются скрещивающимися?
2. Верно ли утверждение: если две прямые не имеют общих точек, то они параллельны?
3. Какой отрезок называется диагональю параллелепипеда? Сколько диагоналей имеет параллелепипед?
4. Существует ли параллелепипед, у которого: только одна грань – прямоугольник?
5. Как читается признак параллельности плоскостей?
6. Постройте тетраэдр и укажите грани, ребра, вершины.
7. Какие плоскости называются параллельными? Привести наглядные примеры

Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Теория (вставить недостающие слова вместо многоточия)

1. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если ...
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и ...
3. Если две прямые перпендикулярны к плоскости, то ...
4. Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, ... , то она перпендикулярна к этой ...
5. Через любую точку пространства проходит прямая, ... к данной плоскости, и ...
6. Длина перпендикуляра, проведенного из точки A к плоскости α , называется
7. (см. рис.) Отрезок $АН$ называется

- Точка Н -
- Отрезок АМ называется ..., а точка М-
- Отрезок НМ называется
8. Проекцией точки на плоскость называется основание ..., проведенного из этой точки к плоскости, если точка ..., и сама точка, если ...
 9. Прямая, проведенная в плоскости через основание ... перпендикулярно к её ... на эту плоскость,и к самой наклонной.
 10. Угол между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней, называется
 11. Двугранным углом называется фигура, образованная ...и двумя полуплоскостями с общей границей а, ...
 12. Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, ... к другой плоскости, то такие плоскости
 13. Параллелепипед называется прямоугольным, если его ... перпендикулярны к основанию, а основание представляют собой
 14. Квадрат диагоналиравен сумме
 15. Прямоугольный параллелепипед, у которого все три измерения равны, называется ...

Практика

Карточка №1

1. В прямоугольном параллелепипеде измерения равны 6, 8, 10. Найти диагональ параллелепипеда и угол между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.
2. Из вершины А прямоугольного треугольника ABC ($\angle C = 90^\circ, \angle B = 60^\circ$) восстановлен перпендикуляр к плоскости ABC и на нем взят отрезок $AM = h$. Точка М соединена с В и С. Найдите $S_{\triangle MBC}$, если двугранный угол $ABCM$ равен 30°
3. Решите задачу № 143

Карточка №2

1. В прямоугольном параллелепипеде измерения равны 5, 7, $\sqrt{47}$. Найти диагональ параллелепипеда и синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.
2. Точка М находится на расстоянии h от плоскости α . Проведены 2 наклонные МР и MQ (где Р и Q – основания наклонных), соответственно под углами 45° и 60° . Найдите PQ, если $\angle POQ = 150^\circ$, где О – основание перпендикуляра МО, $MO \perp \alpha$.
3. Решите задачу №131

Карточка №3

1. Три измерения прямоугольного параллелепипеда равны 1 м, 2 м, 3 м. Найдите: а) сумму длин всех его ребер; б) Сумму площадей всех его граней; в) длины его диагоналей.
2. Из вершины А прямоугольного треугольника ABC ($\angle C = 90^\circ, \angle B = 60^\circ$) восстановлен перпендикуляр к плоскости ABC и на нем взят отрезок $AM = h$. Точка М соединена с В и С. Найдите $S_{\triangle MBC}$, если двугранный угол $ABCM$ равен 30°
3. Решите задачу №150

Зачет №3 по теме «Многогранники. Площадь поверхности пирамиды, призмы»

Карточка №1

1. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы.
2. Основание прямой призмы – ромб со стороной 5 см и тупым углом 120° . Боковая поверхность призмы имеет площадь 240 см^2 . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.

- Правильные многогранники. Тетраэдр и икосаэдр.
- Сторона правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота $\sqrt{13}$ см. найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Карточка №2

- Пирамида. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды.
- Основание прямой призмы – ромб с острым углом 60° . Боковое ребро призмы 10 см, а площадь боковой поверхности - 240 см^2 . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.
- Правильные многогранники. Октаэдр и гексаэдр.
- Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5 см, а высота $\sqrt{13}$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Карточка №3

- Пирамида. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.
- Основание пирамиды прямоугольный треугольник с катетом $4\sqrt{3}$ см и противолежащим углом 60° . Все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 45° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- Правильные многогранники. Додекаэдр и икосаэдр.
- Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5 см, а высота $\sqrt{13}$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Зачет № 4 по теме «Векторы в пространстве»

Вариант 1

- а) Сформулируйте понятие коллинеарных векторов;
Нарис.1 изображен параллелепипед. Выпишите:
б) 5 векторов, противоположно направленных к \overrightarrow{BA} ;
в) 5 векторов, сонаправленных с $\overrightarrow{B_1M}$;
г) 2 вектора, равных $\overrightarrow{C_1C}$.
- Нарисуйте тетраэдр $DABC$. Изобразите на рисунке векторы:
а) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$; б) $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC}$; в) $\overrightarrow{DA} - \overrightarrow{DC}$.

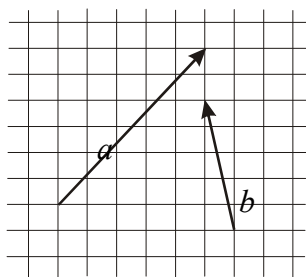


Рис.2

- Скопируйте векторы с рис. 2 в тетрадь и постройте векторы:

а) $\frac{1}{3}\vec{a}$; б) $3\vec{b}$; в) $\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$; г) $\vec{a} - 2\vec{b}$.

- Перечислите свойства умножения вектора на число: сочетательное, первое и второе распределительные свойства.

- Упростите выражения:

а) $\overrightarrow{FK} + \overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{KP} + \overrightarrow{AM} + \overrightarrow{QK} + \overrightarrow{PF}$

б) $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{MP} - \overrightarrow{AP} + \overrightarrow{BM}$;

в) $4(\vec{m} + \vec{n}) - 7(\vec{m} - 3\vec{n}) + \vec{m}$.

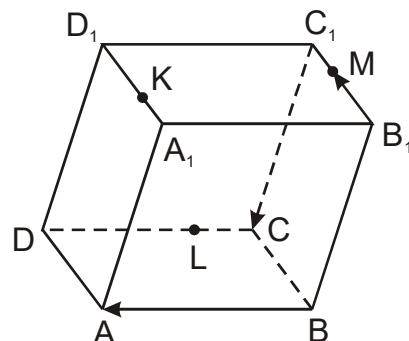


Рис.1

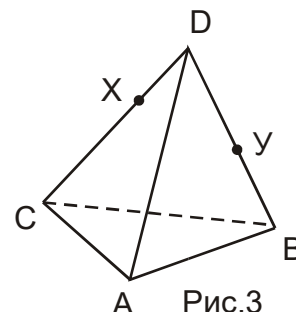


Рис.3

6. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис.1). Какие из трех следующих векторов компланарны: а) $\overrightarrow{AA_1}, \overrightarrow{CC_1}, \overrightarrow{BB_1}$; б) $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AA_1}$; в) $\overrightarrow{BB_1}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{DD_1}$; г) $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{CC_1}, \overrightarrow{A_1 B_1}$?
7. Выразите векторы $\overrightarrow{AY}, \overrightarrow{XA}, \overrightarrow{XY}$ на рис. 3 через векторы $\overrightarrow{DA} = \vec{a}, \overrightarrow{DB} = \vec{b}, \overrightarrow{DC} = \vec{c}$, если известно, что Y – середина DB , а $DX = \frac{1}{3} DC$.

Зачет №4 по теме «Векторы в пространстве»

Вариант 2

1. Нарис.1 изображен параллелепипед. Выпишите:

- а) 5 векторов, сонаправленных $\overrightarrow{A_1 A}$;
 б) 5 векторов, противоположно направленных к \overrightarrow{DY} ;
 в) Сформулируйте понятие равных векторов;
 г) 2 вектора, равных $\overrightarrow{D_1 A_1}$.

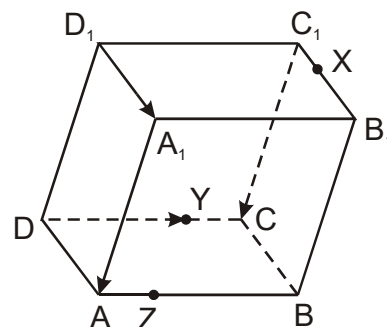


Рис.1

2. Нарисуйте тетраэдр $DABC$. Изобразите на рисунке векторы:

- а) $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA}$; б) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CA}$; в) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}$.

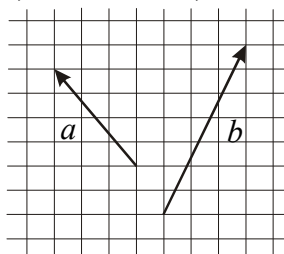


Рис.2

3. Скопируйте векторы с рис. 2 в тетрадь и постройте векторы:

- а) $\frac{1}{2} \vec{a}$; б) $2\vec{b}$; в) $\vec{a} + \frac{1}{3} \vec{b}$; г) $3\vec{a} - \vec{b}$.

4. Запишите в буквенном виде переместительное и сочетательное свойства сложения векторов.

5. Упростите выражения: а) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{NM}$;

- б) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{MP} + \overrightarrow{EK} - \overrightarrow{EP} - \overrightarrow{MD}$; в) $3(2\vec{m} - \vec{n}) - 2(\vec{m} - \vec{n}) + 3\vec{n}$.

6. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис.1). Какие из трех следующих векторов компланарны: а) $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{D_1 C_1}$; б) $\overrightarrow{BB_1}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BA}$; в)

- $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{C_1 B_1}$; г) $\overrightarrow{B_1 C_1}, \overrightarrow{AA_1}, \overrightarrow{DC}$?

7. Выразите векторы $\overrightarrow{DN}, \overrightarrow{MA}, \overrightarrow{NM}$ на рис. 3 через векторы $\overrightarrow{CA} = \vec{a}, \overrightarrow{CD} = \vec{b}, \overrightarrow{CB} = \vec{c}$, если известно, что N – середина AC , а $DM = \frac{1}{4} DC$.

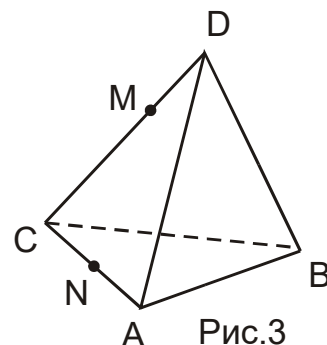


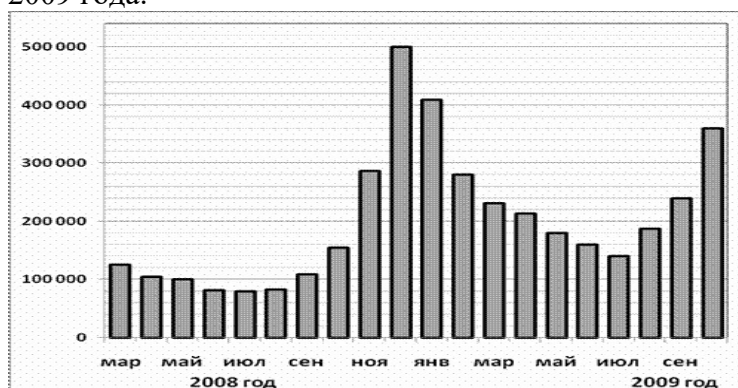
Рис.3

Ответом в заданиях 1–13 (кроме 7) является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Решение каждого задания оформляйте кратко на оборотной стороне бланка ответов №1, ответ записывайте в бланк ответов №1. Единицы измерения в ответе не пишите.

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{3 \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{2 \cos(\pi - \alpha)}, \text{ если } \alpha = \frac{7\pi}{4}.$$

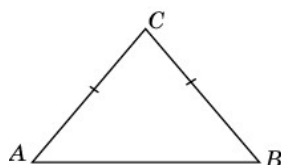
2. На диаграмме показано количество запросов со словом СНЕГ, сделанных на поисковом сайте Yandex.ru во все месяцы с марта 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество запросов за данный месяц. Определите по диаграмме наибольшее месячное количество запросов со словом СНЕГ в период с марта по сентябрь 2009 года.



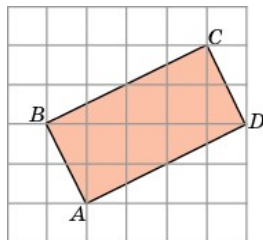
3. Решите уравнение:

$$6^{x+1} - 4 \cdot 6^x = 72.$$

4. В треугольнике ABC : $AC = BC = 10$, $AB = 12$. Найдите $\sin A$.



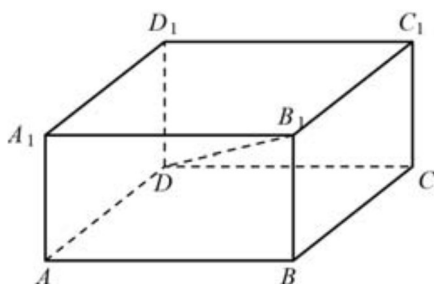
5. Найдите площадь прямоугольника $ABCD$, считая стороны квадратных клеток равными 1.



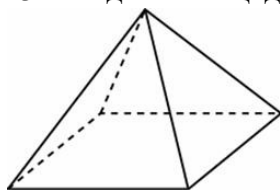
6. Найдите значение выражения: $\sqrt{245^2 - 196^2}$.

7. Решите уравнение: $2\sin^2 x = \cos x + 1$. (ответ записать полностью)

8. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $DB_1 = 21$, $CD = 16$, $B_1 C_1 = 11$. Найдите длину ребра BB_1 .



9. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.
10. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



11. Трактор тащит санисилой $F = 80$ кН, направленной под острым углом B к горизонту. Работа трактора (в килоджоулях) на участке длиной $S = 50$ м вычисляется по формуле $A = FScosB$. При каком максимальном угле B (в градусах) совершенная работа будет не менее 2000 кДж?
12. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 10 и $\sqrt{44}$ см. Высота пирамиды равна 8 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые ребра пирамиды.
13. Найдите наибольшее значение функции $y = \log_5(4 - 2x - x^2) + 3$

При выполнении заданий 14,15 необходимо записать подробное решение в бланк ответов №2.

14. а) Решите уравнение $\sin 2x - 2\sqrt{3} \sin^2 \left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

15. Высота правильной треугольной пирамиды равна 15, сторона основания равна 6. Найдите апофему пирамиды, площадь основания и площадь боковой поверхности.

Промежуточная аттестация

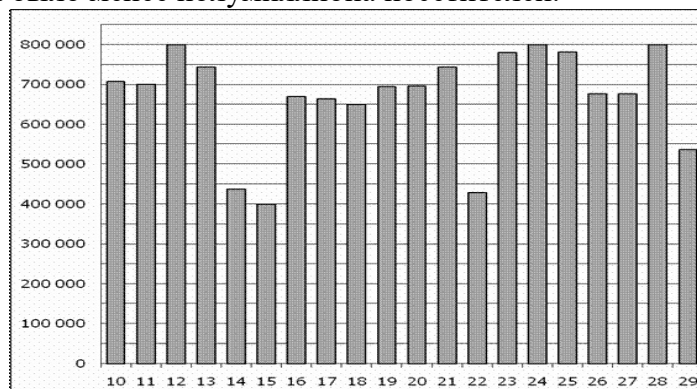
Вариант №2

Ответом в заданиях 1–13 (кроме 7) является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Решение каждого задания оформляйте кратко на оборотной стороне бланка ответов №1, ответ записывайте в бланк ответов №1. Единицы измерения в ответе не пишите.

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{3 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(\pi - \alpha)}, \text{ если } \alpha = \frac{2\pi}{3}.$$

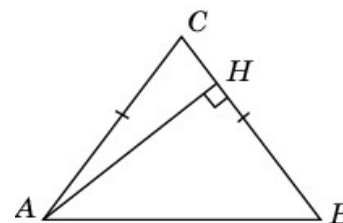
2. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, сколько было дней, когда на сайте РИА Новости было менее полумиллиона посетителей.



3. Решите уравнение:

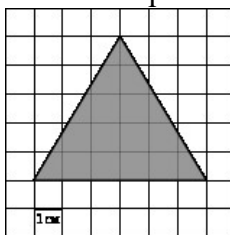
$$\left(\frac{4}{9}\right)^{5-4x} = \left(\frac{27}{8}\right)^{-14}.$$

4. В треугольнике ABC : $AC = BC$, $AB = 10$, высота AH равна 8.



Найдите $\cos A$.

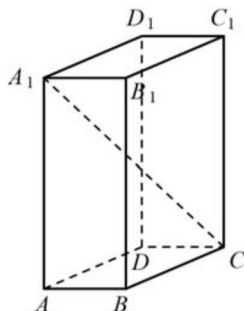
5. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



6. Найдите значение выражения: $\sqrt{160^2 - 96^2}$.

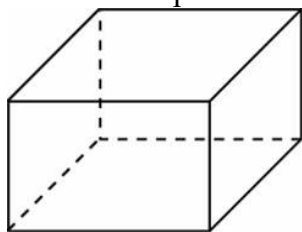
7. Решите уравнение: $2\cos^2 x - 1 = \sin x$. (ответ записать полностью)

8. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $CA_1=11$, $C_1 D_1=2$, $A_1 D_1=6$.
Найдите длину ребра CC_1 .



9. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 3 очка. Результат округлите до сотых.

10. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.



11. Трактор тащит сани с силой $F = 32$ кН, направленной под острым углом B к горизонту. Мощность (в киловаттах) трактора при скорости $v = 5$ м/с равна $N = Fv \cos B$. При каком максимальном угле B (в градусах) эта мощность будет не менее 80 кВт?

12. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 7 и $\sqrt{15}$ см. Высота пирамиды равна 3 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые рёбра пирамиды.

13. Найдите наименьшее значение функции
 $y = \log_3(x^2 - 6x + 10) + 2$.

При выполнении заданий 14, 15 необходимо записать подробное решение в бланк ответов №2.

14. а) Решите уравнение $-\frac{1}{2} \sin 2x + \cos^2 \left(x - \frac{5\pi}{2}\right) = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

15. Высота правильной треугольной пирамиды равна 12, сторона основания равна 8. Найдите апофему пирамиды, площадь основания и площадь боковой поверхности.

ОТВЕТЫ:

1 вариант

1	-1,5
2	240000
3	2
4	0,8
5	10
6	147
7	$\pi + 2\pi n,$ $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
8	8
9	0,08
10	340
11	60
12	10
13	4
14	a) $\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{3} + \pi n,$ $k, n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{5\pi}{2}; -\frac{5\pi}{3}; -\frac{3\pi}{2}.$
15	$h_a = \sqrt{228} = 2\sqrt{57}$ $S_{\text{осн.}} = 9\sqrt{3}$ $S_{\text{бок.}} = 18\sqrt{57}$

2 вариант

1	-3
2	3
3	-4
4	0,6
5	15
6	128
7	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi m, (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n,$ $n \in \mathbb{Z}$
8	9
9	0,06
10	5
11	60
12	5
13	2
14	a) $\pi k; \frac{\pi}{4} + \pi n, k, n \in \mathbb{Z}$ б) $\pi; 2\pi; \frac{5\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}.$
15	$h_a = \sqrt{\frac{448}{3}} = 8\sqrt{\frac{7}{3}}$ $S_{\text{осн.}} = 16\sqrt{3}$ $S_{\text{бок.}} = 12\sqrt{\frac{448}{3}} = 96\sqrt{\frac{7}{3}}$