

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 57»

Утверждаю Директор МОАУ «СОШ № 57» Н.А. Смелова _____ Приказ № <u>247</u> от «31» августа 2022 г.	Рассмотрено: протокол заседания Педагогического совета МОАУ «СОШ №57» № 1 от «29» августа 2022 г.
---	--

**Документ подписан
Электронной подписью**

Сертификат: 6877 D556 D19F D4B5 6E35 9A1D 0BB7 6B0C
Владелец: Смелова Наталья Александровна
Действителен: с 12.04.2022 по 06.07.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» (базовый уровень)

Составитель программы:

Алимбаева Е.Н.,

учитель математики

первой квалификационной категории

Оренбург 2022 г

Планируемые предметные результаты освоения ООП

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i> – <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> – <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i>

	<p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
<p>Числа и выражения</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p>

	<p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> – <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> – <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i>

	<p>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</p> <p>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</p> <p>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</p>
<p>Функции</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной</i></p>

	<p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>

	использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса	
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
Текстовые задачи	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</p> <p>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p>	<p>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов
Геометрия	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p>

	<p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> <i>доказывать геометрические утверждения;</i> <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса
<p><i>История математики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

	<ul style="list-style-type: none"> – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать роль математики в развитии России</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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 с помощью линейных и квадратных 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 $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e . 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.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

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

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контр примеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

**Тематическое планирование учебного материала по алгебре и началам анализа
10 класс**

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
			Числовые функции- 10ч		
1.			Функции. Область определения .	1	
2.			Функции. Множество значений.	1	
3.			График функции	1	
4.			Построение графиков функций, заданных различными способами.	1	
5.			Свойства функции. Монотонность ограниченность.	1	
6.			Свойства функции. Четность и нечетность функций.	1	
7.			Свойства функции. Периодичность функции.	1	
8.			Обратная функция. Область определения и область значений, обратной функции.	1	
9.			График обратной функции. Сложные функции.	1	
10.			Контрольная работа №1 по теме: «Функции»	1	
			Тригонометрические функции- 20ч		
11.			Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.	1	
12.			Радианная мера угла. Решение уравнения и неравенств.	1	
13.			Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).	1	

14.		Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1	
15.		Простейшие тригонометрические неравенства	1	
16.		Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	1	
17.		Функция $y=\sin x$, её свойства и график. Периодические функции.	1	
18.		Функция $y=\cos x$, её свойства и график. Периодические функции.	1	
19.		Контрольная работа №2 по теме: «Тригонометрические функции»	1	
20.		Преобразование графиков: параллельный перенос	1	
21.		Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат.	1	
22.		Преобразование графиков: симметрия относительно прямой $y=x$.	1	
23.		Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат	1	
24.		Функции $y=\operatorname{tg} x$, её свойства и график, периодичность, основной период.	1	
25.		Функции $y=\operatorname{ctg} x$, её свойства и график, периодичность, основной период.	1	
26.		Формулы приведения.	1	
27.		Формулы приведения. Решение уравнений.	1	
28.		Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции».	1	
29.		Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
30.		Функции $y=\operatorname{arctg} x$ и $y=\operatorname{arccotg} x$.	1	
		Тригонометрические уравнения-8 часов		
31.		Простейшие тригонометрические уравнения. Арккосинус числа.	1	
32.		Простейшие тригонометрические уравнения. Арксинус числа.	1	
33.		Арктангенс и арккотангенс числа	1	
34.		Решение тригонометрических уравнений.	1	
35.		Метод разложения на множители	1	
36.		Однородные тригонометрические уравнения	1	
37.		Методы решения тригонометрических уравнений	1	
38.		Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические уравнения»	1	
		Преобразование тригонометрических выражений - 9 часов		
39.		Формулы сложения тригонометрических функций. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1	
40.		Синус и косинус суммы и разности аргументов. Решение уравнений	1	

41.			Тангенс суммы и разности аргумента	1	
42.			Формулы двойного аргумента. Синус и косинус двойного угла.	1	
43.			Синус и косинус двойного угла. Решение уравнений.	1	
44.			Формулы половинного угла.	1	
45.			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1	
46.			Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
47.			Контрольная работа №5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений».	1	
			Производная -21 часов		
48.			Понятия о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	1	
49.			Существование предела монотонной ограниченной последовательности	1	
50.			Теоремы о пределах последовательностей.	1	
51.			Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Переход к пределам в неравенствах.	1	
52.			Поведение функций на бесконечности	1	
53.			Предел функций в точке. Понятие о непрерывности функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков	1	
54.			Понятие о производной функции. Физический и геометрический смысл производной	1	
55.			Производные суммы и разности	1	
56.			Производные произведения и частного	1	
57.			Производные композиции данной функции с линейной и обратной функции.	1	
58.			Уравнение касательной графику функции.	1	
59.			Контрольная работа №6 по теме: «Производная»	1	
60.			Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность	1	
61.			Точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	1	
62.			Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.	1	
63.			Применение производной к построению графиков функций	1	
64.			Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	
65.			Использование производной при решении уравнений и неравенств.	1	
66.			Использование производной при решении текстовых задач.	1	

67.			Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.	1	
68.			Контрольная работа № 7 по теме: «Применение производной».	1	

№	Дата		Тема урока	Кол-во уроков	Примечание
	план	факт			
1			Корень степени $n > 1$	1	
2			Корень степени $n > 1$	1	
3			Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	Самостоятельная работа
4			Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	
5			Решение иррациональных уравнений.	1	
6			Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1	Самостоятельная работа
7			Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1	
8			Приведение радикалов к одинаковому показателю	1	
9			Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Самостоятельная работа
10			Упрощение выражений, содержащих радикалы.	1	
11			Решение уравнений, содержащих радикалы.	1	
12			Контрольная работа № 1 по теме: «Корень степени $n > 1$ и его свойства»	1	
13			Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1	Самостоятельная работа
14			Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1	
15			Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	1	
16			Преобразования простейших выражений, включающих операцию возведения в степень.	1	Самостоятельная работа
17			Степенная функция и ее производная.	1	
18			Степенная функция и ее производная.	1	
Показательная и логарифмическая функции-24 часа					
19			Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Число e .	1	Самостоятельная работа

20			Преобразования графиков: параллельный перенос и растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1	
21			Преобразования графиков: симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.	1	
22			Решение показательных уравнений	1	
23			Решение показательных уравнений, приводящих к квадратным.	1	
24			Решение показательных неравенств.	1	
25			Решение показательных неравенств, приводящих к квадратным.	1	
II четверть					
26			Контрольная работа №2 по теме: «Показательная функция».	1	
27			Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	1	
28			Решение простейших логарифмических уравнений.	1	
29			Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Самостоятельная работа
30			Преобразования графиков: параллельный перенос и растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1	
31			Преобразования графиков: симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.	1	
32			Логарифм произведения, частного, степени.	1	
33			Десятичный и натуральный логарифм.	1	
34			Операция логарифмирования. Преобразования простейших выражений, включающих операцию логарифмирования.	1	
35			Логарифмические уравнения	1	Самостоятельная работа
36			Решение логарифмических уравнений, приводящих к квадратным.	1	
37			Решение логарифмических систем уравнений.	1	
38			Контрольная работа №3 по теме: «Логарифмическая функция».	1	

39			Логарифмические неравенства.	1	
40			Решение логарифмических неравенств, приводящих к квадратным.	1	
41			Решение логарифмических систем неравенств.	1	
42			Переход к новому основанию логарифма	1	
43			Переход к новому основанию логарифма.	1	
44			Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1	Самостоятельная работа
45			Применение производной показательной и логарифмической функции к исследованию функции	1	
46			Применение производной показательной и логарифмической функции к построению графика.	1	
47			Контрольная работа № 4 По теме: «Дифференцирование показательной и логарифмической функции».	1	
III четверть					
Глава 8. Первообразная и интеграл- 8 ч					
48			Первообразная. Механический смысл.	1	Самостоятельная работа
49			Нахождение первообразной для элементарных функций.	1	
50			Нахождение первообразной для сложных функций.	1	
51			Первообразная понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.	1	
52			Формула Ньютона-Лейбница.	1	
53			Формула Ньютона-Лейбница	1	
54			Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1	
55			Контрольная работа №5 по теме: «Первообразная».	1	
Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей-20 ч					
56			Табличное и графическое представление данных.	1	
57			Числовые характеристики рядов данных.	1	
58			Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	1	
59			Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
60			Решение комбинаторных задач.	1	
61			Решение комбинаторных задач.	1	

62			Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов	1	Самостоятельная работа
63			Треугольник Паскаля.	1	
64			Элементарные и сложные события	1	
65			Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий.	1	Самостоятельная работа
66			Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий.	1	
67			Вероятность противоположного события	1	
68			Понятие о независимости событий.	1	
69			Вероятность и статистическая частота наступления события.	1	
70			Вероятность и статистическая частота наступления события.	1	
71			Случайные события и их вероятности.	1	
72			Случайные события и их вероятности	1	
75			Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1	
76			Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1	
77			Контрольная работа №6 по теме: «Теория вероятностей».	1	
Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств-20 ч					
78			Равносильность уравнений.	1	
79			Решение рациональных уравнений.	1	
80			Решение показательных уравнений	1	Самостоятельная работа
81			Решение логарифмических уравнений	1	
82			Решение иррациональных и тригонометрических уравнений	1	
IV четверть- 24 ч					
83			Равносильность систем.	1	
84			Основные приемы решения систем уравнений: подстановка	1	
85			Основные приемы решения систем уравнений: алгебраическое сложение	1	
86			Основные приемы решения систем уравнений: введение новых переменных.	1	
87			Равносильность неравенств.	1	Самостоятельная работа
88			Решение рациональных неравенств. Метод интервалов.	1	
89			Решение показательных, логарифмических неравенств.	1	

Тематическое планирование учебного материала по геометрии

90			Решение систем неравенств с одной переменной.	1	
91			Решение систем неравенств с одной переменной.	1	
92			Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1	
93			Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1	
94			Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными.	1	Самостоятельная Работа.
95			Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными	1	
96			Изображение на координатной плоскости множества решений систем с двумя переменными.	1	
97			Контрольная работа № 7 По теме: «Уравнения и неравенства».	1	
98			Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	
99			Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1	
100			Тригонометрия	1	
101			Логарифмы.	1	
102			Модуль числа и его свойства.	1	

10 класс

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
1.			Наглядная стереометрия. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).	1	
2.			Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
3.			Применение аксиом и их следствий при решении задач.	1	
4.			Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся и параллельные прямые	1	
5.			Параллельность трех прямых.	1	
6.			Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.	1	
7.			Параллельность прямой и плоскости.	1	
8.			Контрольная работа №1 по теме: «Аксиомы стереометрии, параллельность прямых, прямой и плоскости»	1	
9.			Скрещивающиеся прямые	1	
10.			Угол между прямыми в пространстве.	1	
11.			Угол между прямыми в пространстве.	1	
12.			Параллельность плоскостей. Признаки.	1	
13.			Параллельность плоскостей. Свойства.	1	

14.		Проекция фигуры на плоскость. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Центральное проектирование. Расстояния между фигурами в пространстве.	1	
15.		Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).	1	
16.		Треугольная пирамида.	1	
17.		Сечения многогранников. Сечения куба и тетраэдра.	1	
18.		Построение сечения.	1	
19.		Построение сечения. Решение задач.	1	
20.		Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1	
21.		Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	
22.		Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
23.		Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.	1	
24.		Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач	1	
25.		Расстояние от точки до плоскости.	1	
26.		Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.	1	
27.		Перпендикуляр и наклонная к плоскости	1	
28.		Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника	1	
29.		Теорема о трех перпендикулярах.	1	
30.		Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач	1	
31.		Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1	
32.		Угол между прямой и плоскостью. Решение задач	1	
33.		Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	
34.		Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Решение задач.	1	
35.		Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
36.		Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач.	1	
37.		Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
38.		Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.	1	
39.		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	
40.		Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма.	1	
41.		Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	1	
42.		Правильная пирамида.	1	
43.		Усеченная пирамида.	1	
44.		Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	1	
45.		Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная)	1	
46.		Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, и икосаэдр)	1	
47.		Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	1	

48.		Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1	
49.		Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Решение задач	1	
50.		Правильные многогранники. Решение задач	1	
51.		Контрольная работа № 4 по теме: «Многогранники»	1	
52.		Векторы и координаты в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	1	
53.		Сумма векторов	1	
54.		Умножение вектора на число. Разложение вектора по неколлинеарным векторам.	1	
55.		Компланарные векторы.	1	
56.		Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.	1	
57.		Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Решение задач.	1	
58.		Контрольная работа № 5 по теме: «Векторы в пространстве».	1	
59.		Декартовы координаты в пространстве.	1	
60.		Координаты вектора.	1	
61.		Координаты середины отрезка.	1	
62.		Формула расстояния между двумя точками.	1	
63.		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
64.		Скалярное произведение векторов в координатах.	1	
65.		Уравнение плоскости в пространстве.	1	
66.		Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.	1	
67.		Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	1	
68.		Контрольная работа №6 по теме: «Декартовы координаты в пространстве».	1	

Тематическое планирование учебного материала по геометрии 11 класс

№	Дата проведения урока		Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			

Тела и поверхности вращения -13ч

1			Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, образующая, развертка. Формула площади поверхности цилиндра.	1	Самостоятельная работа
2			Цилиндр. Осевые сечения и сечения параллельные основаниям.	1	
3			Цилиндрические поверхности.	1	
4			Конус. Основание, высота, образующая, развертка. Формула площади поверхности конуса.	1	
5			Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	1	

6			Усеченный конус. Основание, высота, образующая, развёртка .	1
7			Осевые сечения и сечения параллельные основаниям.	1
2 четверть – 14 часов				
8			Шар и сфера, их сечения	1
9			Уравнение сферы.	1
10			Касательная плоскость к сфере	1
11			Формула площади сферы	1
12			Цилиндр, конус, шар. Решение задач.	1
13			Контрольная работа № 1 По теме: Тела и поверхности вращения.	1

Объемы тел -9ч

14			Понятие об объёме тела. Отношение объемов подобных тел.	1
15			Формулы объема куба и параллелепипеда.	1
16			Формулы объема куба и параллелепипеда. Решение задач.	1
17			Формула объема призмы	1
18			Формула объема цилиндра	1

19		Формула объема пирамиды	1	
20		Формула объема конуса	1	
21		Формулы объема призмы, пирамиды. Решение задач.	1	
22		Формула объема шара	1	Самостоятельная работа
23		Контрольная работа №2 по теме: Объемы тел.	1	

Итоговое повторение – 11 часов

24		Взаимное расположение прямых в пространстве	1	
25		Угол между прямыми в пространстве	1	
26		Угол между прямой и плоскостью	1	
27		Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	Самостоятельная работа
28		Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	
29		Расстояние от точки до плоскости	1	Самостоятельная работа
30		Задачи на построение сечений	1	
31		Применение теоремы о трех перпендикулярах к решению задач	1	
32		Площади поверхностей многогранников	1	
33		Объемы многогранников	1	
34		Площади поверхностей тел вращения и их объемы	1	Самостоятельная работа

Оценочный материал

Математика: алгебра и начала математического анализа

10 класс

Каждый вариант контрольной работы выстроен по одной и той же схеме: задания условно говоря базового, среднего (обязательного) уровня – до первой черты, задания уровня выше среднего – между первой и второй чертой, задания повышенной сложности – после второй черты. Шкала оценок за выполнение контрольной работы может выглядеть так: за успешное выполнение заданий только до первой черты – оценка 3; за успешное выполнение заданий базового уровня и одного дополнительного (после первой или после второй черты) – оценка 4; за успешное выполнение заданий всех трех уровней – оценка 5. При этом оценку не рекомендуется снижать за одно неверное решение в первой части работы (допустимый люфт).

Контрольная работа №1 по теме: Функция

Вариант 1

1. Задает ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, – 1;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$ на четность.
3. На числовой окружности взяты точки $M(-\frac{2\pi}{3})$, $N(\frac{\pi}{4})$. Найдите все числа t , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге AB . Сделайте чертеж.
4. Задайте аналитически и постройте график функции $y = f(x)$, у которой $E(f) = [1; +\infty)$.
-

5. Найдите функцию, обратную функции $y = 2 - x^2$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.
-

6. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство $f(|x+7|) > f(|x-3|)$.

Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x+2, & \text{если } -3 \leq x < 0, \\ \sqrt{x}+2, & \text{если } x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x-2, & \text{если } x \leq 2, \\ x+2, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках $-4, -2, 0, 4$;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = \sqrt{x-3} + x^2$ на четность.

3. На числовой окружности взяты точки $M(-\frac{\pi}{4}), N(\frac{5\pi}{6})$. Найдите все числа t , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге AB . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции $y = f(x)$, у которой

$$E(f) = (-\infty; -3].$$

5. Найдите функцию, обратную функции $y = x^2 + 7, x \geq 0$. Постройте

на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

6. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f(|x-8|) > f(|x+5|).$$

Контрольная работа №2 по теме: Тригонометрические функции

Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sin \frac{5\pi}{4}$; б) $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}$; в) $\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$;

г) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$; д) $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ \operatorname{ctg} 270^\circ$.

2. Упростите выражение $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \operatorname{ctg} t}$.

3. Решите уравнение: а) $\sin t = \frac{1}{2}$; б) $\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\operatorname{ctg}(t - \pi) = -\frac{3}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите а) $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$; б) $\cos(\pi + t)$ _____

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$$a = \cos 6; b = \cos 7; c = \sin 6; d = \sin 4.$$

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sin \frac{13\pi}{6}$; б) $\operatorname{tg}\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; в) $\cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3}$;

г) $tg \frac{\pi}{4} ctg \left(-\frac{\pi}{4} \right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$; д) $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ tg 225^\circ$.

2. Упростите выражение $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{ctg(-t)tg t}$.

3. Решите уравнение: а) $\cos t = \frac{1}{2}$; б) $\cos \left(\frac{\pi}{2} + t \right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\cos \left(\frac{3\pi}{2} + t \right) = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите а) $tg \left(\frac{3\pi}{2} - t \right)$; б) $tg(3\pi + t)$.

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$$a = \sin 3; b = \sin 2; c = \cos 3; d = \cos 4.$$

Контрольная работа №3 по теме: Тригонометрические функции

Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -ctg \left(x + \frac{\pi}{3} \right)$ точка: а) $M(0; -\sqrt{3})$; б) $P \left(\frac{\pi}{6}; 0 \right)$.

2. Исследуйте функцию на четность:

а) $y = x^2 \sin 3x$; б) $y = |\operatorname{ctgx}| + \cos x$; в) $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$.

3. Исследуйте функцию $y = |\operatorname{ctgx}| + \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение $-\operatorname{tg}x = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

5. Постройте график функции а) или б):

а) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$; б) $y = 2\sin\frac{1}{2}x$.

6. При каком значении параметра a неравенство $a - x^2 \geq |\sin x|$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$ точка: а) $M(\pi; 0)$; б) $P(0; -1)$.

2. Исследуйте функцию на четность

а) $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$; б) $y = \operatorname{tg}x + 3 + x^5$, в) $y = |\sin x| - \cos x$.

3. Исследуйте функцию $y = |\sin x| - \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение $\operatorname{ctg}x = -\sqrt{3}$.

5. Постройте график функции а) или б):

а) $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$; б) $y = \frac{1}{2} \cos 2x$.

6. При каком значении параметра a неравенство $a + x^2 \leq |\cos x|$

имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа №4 по теме: Тригонометрические уравнения

Вариант 1

1. Вычислите: а) $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$; б) $\operatorname{ctg} \left(\arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$.

2. Решите уравнение: а) $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$; б) $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$.

3. Найдите корни уравнения $\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

4. Решите уравнение $\sin\left(\pi + \frac{3}{4}x\right) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x\right) = 0$.

5. Решите уравнение $3\sin^2 x - 4\sin x \cos x + 5\cos^2 x = 2$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $3\text{arccctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \frac{1}{2}\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\text{tg}\left(\arccos\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\text{arccctg}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$.

2. Решите уравнение: а) $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$; б) $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0$.

3. Найдите корни уравнения $\cos\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие

полуинтервалу $\left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$.

4. Решите уравнение $\sqrt{3}\cos(\pi - 2,5x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2,5x\right) = 0$.

5. Решите уравнение $3\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 4\cos^2 x = -2$.

Контрольная работа № 5

По теме «Преобразование тригонометрических выражений»

Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sin 15^\circ$; б) $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$;

в) $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$.

2. Упростите выражение $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$.

3. Решите уравнение $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$.

4. Найдите корни уравнения $2\sin x + \sin 2x = \cos x + 1$, принадлежащие

полуинтервалу $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$.

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

6. Докажите, что для любого x справедливо неравенство $\cos(8-x)\cos x < \sin(8-x)\sin x$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sin 75^\circ$; б) $\cos 32^\circ \cos 2^\circ + \sin 32^\circ \sin 2^\circ$;

в) $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$.

2. Упростите выражение $\frac{1 + \sin \alpha}{2 \cos \alpha + \sin 2\alpha}$.

3. Решите уравнение $\frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x} = 1$.

4. Найдите корни уравнения $\cos x - \cos 2x = 1$, принадлежащие

промежутку $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$.

5. Решите уравнение $\cos x + \cos 5x + 2\sin^2 x = 1$.

6. Докажите, что для любого x справедливо неравенство

$\cos(10+x)\sin x > \sin(10+x)\cos x$.

Контрольная работа № 6

По теме «Производная»

Вариант 1

1. Вычислите первый, пятый и 100-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$.

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18)

в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а) $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$;

б) $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sin x - 3\operatorname{tg}x$; в) $y = \sqrt{x}(5x-3)$; г) $y = \frac{x}{x^2+1}$.

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = -3\sin 2x + 5\cos 3x - 7 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = \frac{\pi}{2}.$$

5. Докажите, что функция $y = (2x+3)^9$ удовлетворяет соотношению

$$3y = (2x+3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}.$$

6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической

прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

Вариант 2

1. Вычислите первый, седьмой и 200-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$.

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2, (27)

в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а) $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$;

б) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3}\cos x - \frac{1}{2}\operatorname{ctgx}$; в) $y = \sqrt{x}(-2x+1)$; г) $y = \frac{x}{x^2-1}$.

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -7\cos 3x + 2\sin 5x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

5. Докажите, что функция $y = (2x + 3)^9$ удовлетворяет соотношению

$$8000y^2(4x - 7)^2 + (y')^3 = 0.$$

6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма

квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

Контрольная работа № 7

По теме «Применение производной»

Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \sin\left(3x - \frac{2\pi}{3}\right)$

в точке $x = \frac{\pi}{3}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 + x^2 - 2$

в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

3. Исследуйте функцию $y = x^4 - 2x^2 - 3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра a , при котором касательная к графику

функции $y = a(1 + \sin 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{3}$ параллельна

биссектрисе первой координатной четверти.

Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$

в точке $x = \frac{\pi}{2}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 - 2x^2 - 8$

в точках его пересечения с осью абсцисс.

3. Исследуйте функцию $y = x - x^3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра a , при котором касательная к графику

функции $y = a(7 + \cos 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{6}$ параллельна прямой

$$y = -\sqrt{3}x + 7.$$

11 класс

Контрольная работа №1 по теме : Корень степени n и его свойства

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{-100000}$; б) $\sqrt[4]{1296}$; в) $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$.

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{31}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt[6]{666}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$; б) $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$.

4. Вычислите: $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$.

5. Найдите значение выражения: $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$ при $b = \sqrt{7} - 3$.

6. Решите уравнение: $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sqrt[3]{-4096}$; б) $\sqrt[6]{0,000064}$; в) $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$.

2. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt[4]{2}$; $\sqrt[3]{3}$; $\sqrt[6]{11}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$; б) $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$.

4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15\sqrt{27}}$.
5. Найдите значение выражения: $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$ при $a = \sqrt[3]{26} - 3$.
6. Решите уравнение: $\sqrt[9]{x+2} = -x-4$.

Контрольная работа №2 по теме: Показательная функция

Вариант 1

1. Вычислите:

а) 5^{-3} ; б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$; в) $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$.

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

3. Решите уравнение: а) $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$; б) $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$.

4. Решите неравенство: $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$ в точке $x=1$.

6. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & x \geq 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & x < 0. \end{cases}$

а) Вычислите: $f(-1), f(3)$.

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) 3^{-4} ; б) $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$; в) $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$.

2. Постройте график функции: а) $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$; б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$.

3. Решите уравнение: а) $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$; б) $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$.

4. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[0;8]$.

6. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & x \leq 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & x > 0. \end{cases}$ а) Вычислите: $f(-2), f(7)$.

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня.

Контрольная работа №3 по теме: Логарифмическая функция

Вариант 1

1. Вычислите: а) $\log_8(64\sqrt{2})$; б) $25^{1-\log_5 10}$.

2. Постройте график функции: а) $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$; б) $y = \log_2 x^3$.

3. Решите уравнение: а) $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$; б) $\log_3^2 - 2\log_3 x - 1 = 0$.

4. Решите неравенство: $\log_3 x \leq 11 - x$.

5. Решите уравнение: $100^{\log^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\log_2(32\sqrt[3]{16})$; б) $36^{1-\log_6 2}$.
2. Постройте график функции: а) $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$; б) $y = \log_3 x^5$.
3. Решите уравнение: а) $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$; б) $\lg^2 x + 4\lg 10x = 1$.
4. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$.
5. Решите уравнение: $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_3^2 x} = 6$.

Контрольная работа №4 по теме: Дифференцирование показательной и логарифмической функции

Вариант 1

1. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$.
2. Исследуйте функцию $y = e^x(2x+3)$ на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \ln(ex)$ в точке $x=1$.
4. Решите уравнение: $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$.
5. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5}, \\ \log_2(3y+8x-3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{3}}(x+5) \geq -1$.

- Исследуйте функцию $y = e^x(3x - 2)$ на монотонность и экстремумы.
- Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \ln(2x - 5)$ в точке $x=3$.

4. Решите уравнение: $\log_x 2 - 1 = 4 \log_2 \sqrt{x}$.

5. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1}, \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

Контрольная работа №5 по теме: Первообразная

Вариант 1

- Докажите, что функция $y = 4x^9 + 2\sin 2x - \frac{1}{x} - 5$ является первообразной для функции $y = 36x^8 + 4\cos 2x + \frac{1}{x^2}$.
- Для данной функции $y = 4\cos 2x - 3\sin x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A(-\pi; 0)$.
- Вычислите интеграл: а) $\int_1^2 4x^3 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2\sin 4x dx$.
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x + 5$, $y = x + 1$.
- Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x-2}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Вариант 2

- Докажите, что функция $y = -3x^8 + 2\operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5\ln x - 7$ является первообразной для функции $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$.
- Для данной функции $y = -2\cos x + 5\sin 2x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$.
- Вычислите интеграл: а) $\int_1^3 6x^2 dx$; б) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4\cos 2x dx$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 3x + 4$, $y = x + 1$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Контрольная работа №6 по теме: Теория вероятностей

Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырёх человек для участия в четырёхэтапной эстафете с учётом порядка пробега этапов?
2. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа один раз?
3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$.
4. Напишите разложение степени бинома $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$.
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
6. На прямой взяты шесть точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трёхцветный полосатый флаг, если имеется ткань пяти различных цветов?
2. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.
4. Напишите разложение степени бинома $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$.
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

Контрольная работа №7 по теме: Уравнения и неравенства

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{9-x^2}(2\cos x - 1) = 0$; б) $\lg^2 x + 4\lg \frac{x}{10} = 1$;

$$в) \sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28+8x}.$$

2. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2) + \sqrt{3}^{\log_3 1} < 0;$ б) $3+x-|x-1| > 1;$

в) $\frac{3^{x+1}+2}{3^x-3} \geq 2\log_3 \sqrt{3}.$

3. Решите уравнение в целых числах: $12x-5y=4.$

4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-3y} - 4\frac{x-3y}{x+3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$

5. Решите уравнение: $\log_2(x^2+2) = \cos \pi x.$

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0;$ б) $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3;$

в) $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}.$

2. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{4}}(5x-x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0;$ б) $2+x-|2x+1| < -3;$

в) $\frac{2^{x+2}-5}{2^x+1} \leq 3\log_5 \sqrt[3]{5}.$

3. Решите уравнение в целых числах: $5x-3y=11.$

4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5\frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

5. Решите уравнение: $\sin(1,5\pi x) = x^2 + 2x + 2.$

Математика: геометрия

10 класс

Контрольная работа № 1

«Аксиомы стереометрии, параллельность прямых, прямой и плоскости»

Вариант 1

1⁰. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через вершины B и C трапеции проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α 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 четырёхугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырёхугольника соединены последовательно отрезками.

а)⁰ Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что полученный четырёхугольник — ромб.

Вариант 2

1⁰. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P — середина стороны AD , точка K — середина 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 четырёхугольник $ABCD$, M и N — середины сторон AB и BC соответственно, $E \in CD$, $K \in DA$, $DE:EC = 1:2$, $DK:KA = 1:2$.

а)⁰ Выполните рисунок к задаче.

б) Докажите, что четырёхугольник $MNEK$ — трапеция.

Контрольная работа № 2 «Параллельность плоскостей в пространстве. Тетраэдр и параллелепипед».

Вариант 1

1⁰. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2⁰. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β 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 рёбер AB , BC и DD_1 .

Вариант 2

1⁰. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2⁰. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β 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 рёбер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA$, $AK : KD = 1 : 3$.

КЛЮЧ.

Вариант 1

1⁰. Рис. 1.34, $a \parallel b$, $a \perp b'$.

2⁰. 16 см.

3. Сечение — пятиугольник.

Вариант 2

1⁰. Рис. 1.35, $a \parallel b$, $a \perp b'$.

2⁰. 9 см.

3. Сечение — трапеция.

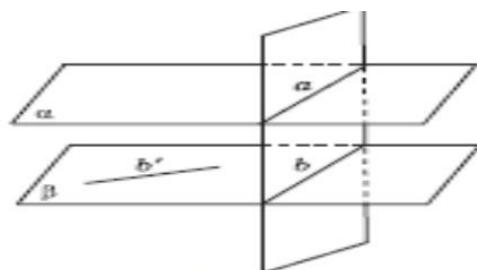


Рис. 1.34

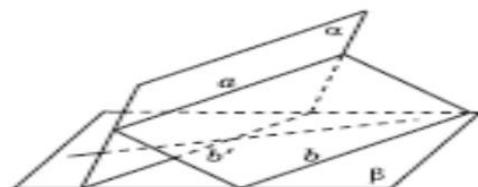


Рис. 1.35

Вариант 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

а)⁰ ребро куба;

б)⁰ косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов ромба равен 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D .

а)⁰ Найдите расстояние от точки C до плоскости α .

б)⁰ Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.

в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант 2

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:

- а)⁰ измерения параллелепипеда;
- б)⁰ синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B .

- а)⁰ Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- б)⁰ Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.
- в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

ОТВЕТЫ:

Вариант 1. 1. а) $2\sqrt{3}$ см; б) $\frac{\sqrt{6}}{3}$.

2. а) $\frac{a}{2}$; в) $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

Вариант 2. 1. а) 2 см, 2 см, 4 см; б) $\frac{\sqrt{6}}{3}$.

2. а) $\frac{a}{2}$; в) 30° .

Контрольная работа № 4. «Многогранники».

Вариант 1

1⁰. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите:

- а)⁰ высоту ромба;
- б)⁰ высоту параллелепипеда;
- в)⁰ площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

Вариант 2

1°. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма.

Найдите:

- а)° меньшую высоту параллелограмма;
- б)° угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
- в)° площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

Зачёт № 3. Многогранники. Площади поверхностей призмы и пирамиды

Карточка 1

1. Докажите теорему о площади боковой поверхности прямой призмы.

2. Решите одну из задач: 305 или 306. Некоторым учащимся можно предложить решить задачу для частных значений h и α , h и φ . Например, в задаче 305 можно положить $h = 4$ см, $\alpha = 60^\circ$.

3. Задача. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 4 см, плоский угол при вершине равен 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Карточка 2

1. Докажите теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.

2. Решите одну из задач: 294 или 298. Некоторым учащимся можно предложить решить задачу для частных значений S_0 и a , b и a . Например, в задаче 294 можно положить $S_0 = 60$ см², $a = 6$ см.

3. Задача. Правильная четырёхугольная призма пересечена плоскостью, содержащей две её диагонали. Площадь полученного сечения равна 60 см², а сторона основания равна 6 см. Вычислите площадь боковой поверхности призмы.

Карточка 3

1. Расскажите о правильных многогранниках.

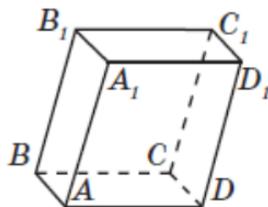
2. Решите одну из задач: 303 или 308. Возможно некоторое изменение условий задач.

3. Задача. Основанием пирамиды является ромб. Две боковые грани перпендикулярны к плоскости основания и образуют двугранный угол 150° , а две другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 45° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если её высота равна 4 см.

Контрольная работа № 5 по теме «Векторы в пространстве»

A1 На рисунке изображён параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Какой из указанных векторов равен вектору \overline{CB} ?

- 1) \overline{AD}
- 2) \overline{CA}
- 3) $\overline{B_1 C_1}$
- 4) \overline{DA}



A2 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — параллелепипед. Какой из указанных векторов равен сумме векторов $\overline{BA} + \overline{DD_1}$?

- 1) $\overline{BD_1}$
- 2) $\overline{AD_1}$
- 3) $\overline{AB_1}$
- 4) $\overline{BA_1}$

A3 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольный параллелепипед, в котором $AB = 2$ см, $AD = 3$ см, $AA_1 = 1$ см. Чему равна длина вектора $\overline{C_1 D}$?

- 1) $\sqrt{5}$ см
- 2) $\sqrt{10}$ см
- 3) $\sqrt{13}$ см
- 4) $\sqrt{14}$ см

A4 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — параллелепипед. Какой из указанных векторов вместе с векторами \overline{DC} и $\overline{DD_1}$ составляет тройку компланарных векторов?

- 1) $\overline{A_1 B_1}$
- 2) \overline{DA}
- 3) $\overline{CB_1}$
- 4) $\overline{D_1 B_1}$

A5 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — параллелепипед. Какое из указанных разложений является разложением вектора $\overline{BD_1}$ по трём векторам?

- 1) $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{DD_1}$
- 2) $\overline{A_1 B} + \overline{AD_1} + \overline{C_1 B_1}$
- 3) $\overline{DC_1} + \overline{DA} + \overline{D_1 D}$
- 4) $\overline{BA} + \overline{BC} + \overline{CC_1}$

B1 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Обозначьте верные утверждения знаком «+», а неверные — знаком «-».

1) Векторы \overline{AC} и \overline{BD} равны.

2) Не существует вектора, равного сумме $\overline{CC_1} + \overline{B_1C}$.

3) Векторы $\overline{A_1C_1}$, $\overline{B_1B}$ и \overline{DC} не компланарны.

B2 В тетраэдре $KABC$ $\angle KCB = \angle KCA$, основание высоты тетраэдра KN принадлежит ребру AB . Выразите вектор \overline{CB} через векторы \overline{CA} и \overline{CN} .

C1 В треугольной пирамиде проведены две плоскости, параллельные основанию и пересекающие три боковых ребра. Докажите, что точки пересечения медиан основания и полученных сечений лежат на одной прямой.

Критерии оценивания

Задания А1-А5 по 1 баллу, задание В1 – 3 балла, задание В2 – 4 балла, задание С1 – 5 баллов.

Набранные баллы	0–4	5–9	10–15	16–17
Оценка	2	3	4	5

Контрольная работа № 6 по теме «Декартовы координаты в пространстве».

A1 Какая из данных точек не лежит ни на одной из координатных осей?

1) $A(0; 0; -3)$ 3) $C(-3; 0; 0)$

2) $B(3; -3; 0)$ 4) $D(0; -3; 0)$

A2 Какой из векторов перпендикулярен вектору $\vec{a} \{-1; 1; 1\}$?

1) $\vec{b} \{-2; 2; 2\}$ 3) $\vec{b} \{2; 0; 2\}$

2) $\vec{b} \{-1; 1; 0\}$ 4) $\vec{b} \{0; 1; 0\}$

A3 Точки $A(-3; -2; 4)$, $B(-4; -2; 5)$, $C(-1; 0; 4)$ — вершины треугольника. Чему равен угол BAC ?

1) 30° 3) 90°

2) 60° 4) 120°

A4 Точка P — середина отрезка AB , $A(-3; 2; -6)$, $P(1; -5; 2)$. Укажите координаты точки B .

1) $B(-7; 9; -14)$ 3) $B(-1; -1,5; -2)$

2) $B(5; -12; 10)$ 4) $B(-1; -8; -2)$

A5 Какая точка симметрична точке $A(-6; -4; 2)$ относительно плоскости Oxz ?

1) $A_1(6; 4; -2)$ 3) $A_3(6; -4; -2)$

2) $A_2(-6; 4; 2)$ 4) $A_4(-6; -4; -2)$

B1 В результате параллельного переноса точка $F(2; 1; -1)$ переходит в точку $F_1(1; -1; 0)$. В какую точку при этом параллельном переносе переходит точка M , симметричная точке F относительно начала координат?

B2 Длина ребра куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна 2. Чему равно скалярное произведение векторов $\overline{CB_1}$ и \overline{DA} ?

C1 Докажите, что четырёхугольник с вершинами в точках $A(-3; 2; 1)$, $B(1; 1; 2)$, $C(7; 20; -3)$, $D(3; 21; -4)$ является прямоугольником.

Критерии оценивания

Задания A1-A5 по 1 баллу, задание B1 – 3 балла, задание B2 – 4 балла, задание C1 – 5 баллов.

Набранные баллы	0-4	5-8	9-13	14-17
Оценка	2	3	4	5

11 класс

Контрольная работа №1 по теме «Тела и поверхности вращения»

A1 Радиус основания и высота цилиндра равны соответственно 4 см и 15 см. Чему равна диагональ осевого сечения цилиндра?

1) 13 см 3) 19 см

2) 17 см 4) $\sqrt{241}$ см

A2 Длина окружности основания конуса равна 40π см, а его высота — 21 см. Чему равна образующая конуса?

1) 25 см 3) 29 см

2) 27 см 4) 31 см

A3 Диаметр шара равен 10 см. Чему равна площадь сечения шара плоскостью, которая проходит через его центр?

- 1) $5\pi \text{ см}^2$ 3) $10\pi \text{ см}^2$
2) $6,25\pi \text{ см}^2$ 4) $25\pi \text{ см}^2$

A4 Чему равно расстояние от центра сферы, заданной уравнением $(x-2)^2 + (y+3)^2 + (z-4)^2 = 25$, до плоскости, касательной к этой сфере?

- 1) 2 3) 5
2) 4 4) 25

A5 Чему равна площадь сферы, полученной в результате вращения полуокружности вокруг её диаметра, если площадь полукруга, ограниченного этой полуокружностью равна $18\pi \text{ см}^2$?

- 1) $36\pi \text{ см}^2$ 3) $108\pi \text{ см}^2$
2) $72\pi \text{ см}^2$ 4) $144\pi \text{ см}^2$

B1 Установите соответствие между телами (1–3) и площадями их полной поверхности (А–Г).

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1) конус, осевое сечение которого — треугольник с углом 120° и противолежащей стороной 18 | А) 120π |
| 2) цилиндр с высотой 6, диагональ осевого сечения которого образует угол 30° с плоскостью основания | Б) 24π |
| 3) сфера, точки $A(-2; 3; -5)$ и $B(-4; -1; -7)$ которой являются концами её диаметра | В) $27\sqrt{3}\pi(\sqrt{3}+2)$ |
| | Г) $18\sqrt{3}\pi(\sqrt{3}+2)$ |

B2 На поверхности шара с радиусом 26 см размещены три точки. Длины прямолинейных отрезков, которые соединяют эти точки, равны 12 см, 16 см и 20 см. Через эти точки проведена плоскость. Найдите:

- 1) площадь сечения шара проведённой плоскостью;
2) расстояние от центра шара до проведённой плоскости.

C1 Треугольник со сторонами 13 см, 14 см, 15 см вращается вокруг средней по величине стороны. Чему равна площадь поверхности образованного тела?

Критерии оценивания

Задания А1-А5 по 1 баллу, задание В1 – 3 балла, задание В2 – 4 балла, задание С1 – 5 баллов.

Набранные баллы	0-4	5-8	9-13	14-17
Оценка	2	3	4	5

Контрольная работа № 2 по теме «Объёмы тел»

A1 Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 3 см и 4 см, а его диагональ — 13 см. Чему равен объём параллелепипеда?

- 1) 48 см^3 3) 168 см^3
 2) 156 см^3 4) 144 см^3

A2 Основанием прямой призмы является правильный треугольник. Объём призмы равен $18\sqrt{3} \text{ см}^3$, а её высота — 8 см. Чему равна сторона основания призмы?

- 1) $\frac{3}{2} \text{ см}$ 3) $\frac{3}{\sqrt{2}} \text{ см}$
 2) 3 см 4) 9 см

A3 Объём цилиндра равен $2\pi \text{ см}^3$. Чему равна высота цилиндра, если его осевым сечением является квадрат?

- 1) $\frac{1}{2} \text{ см}$ 3) $\sqrt{2} \text{ см}$
 2) 1 см 4) 2 см

A4 Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания угол 60° . Чему равен объём пирамиды?

- 1) 16 см^3 3) $\frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ см}^3$
 2) $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ см}^3$ 4) $16\sqrt{3} \text{ см}^3$

A5 Площадь основания конуса равна $36\pi \text{ см}^2$, а его образующая — 10 см. Чему равен объём конуса?

- 1) $126\pi \text{ см}^3$ 3) $288\pi \text{ см}^3$
 2) $96\pi \text{ см}^3$ 4) $360\pi \text{ см}^3$

B1 Обозначьте верные утверждения знаком «+», а неверные — знаком «-».

- 1) Если высота и основание конуса равны высоте и основанию цилиндра, то объём конуса в 3 раза меньше объёма цилиндра.
- 2) Если объёмы двух шаров относятся как 27 : 64, то площади соответствующих сфер относятся как 3 : 4.
- 3) Для вычисления объёма наклонной призмы пользуются тем же правилом, что и для вычисления объёма прямой призмы.

B2 Высота правильной треугольной призмы в 2 раза меньше высоты правильной треугольной пирамиды. Найдите отношение стороны основания призмы к стороне основания пирамиды, если их объёмы равны.

C1 Большее основание прямоугольной трапеции равно 5 см, бо́льшая боковая сторона — $\sqrt{2}$ см, острый угол — 45° . Найдите объём тела, полученного в результате вращения этой трапеции вокруг меньшего основания.

Критерии оценивания

Задания A1-A5 по 1 баллу, задание B1 – 3 балла, задание B2 – 4 балла, задание C1 – 5 баллов.

Набранные баллы	0-4	5-8	9-13	14-17
Оценка	2	3	4	5

A1 Чему равна длина медианы AM треугольника ABC , если

Итоговая контрольная работа $A(2; 1; 3)$, $B(2; 1; 5)$, $C(0; 1; 1)$?

A2 При каком значении n векторы $\vec{a}\{3; -2; 1\}$ и $\vec{b}\{-1; 2; n\}$ перпендикулярны?

A3 Объём куба равен 64 м^3 . Чему равна площадь одной грани?

A4 В основание конуса вписан прямоугольник со сторонами 3 см и 4 см, а образующая конуса равна 6,5 см. Чему равен объём конуса?

A5 Площадь сферы равна 36π см². Чему равен объём шара такого же радиуса?

B1 Цилиндр и конус имеют равные основания, диаметр которых равен 12 см. Осевым сечением цилиндра является квадрат, а осевым сечением конуса — правильный треугольник. Заполните таблицу.

Площадь боковой поверхности цилиндра	Площадь боковой поверхности конуса	Объём цилиндра

B2 Диагональ AC_1 прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна $5\sqrt{2}$ см, диагональ основания AC — 6 см, а стороны основания — 3 см и 4 см. Чему равна площадь диагонального сечения, которое проходит через вершины B и D ?

C1 Основанием пирамиды является правильный треугольник. Две боковые грани пирамиды перпендикулярны к плоскости основания, а третья образует с плоскостью основания угол 60° . Чему равна площадь полной поверхности пирамиды, если её высота равна 24 см?

Критерии оценивания

Задания A1-A5 по 1 баллу, задание B1 – 3 балла, задание B2 – 4 балла, задание C1 – 5 баллов.

Набранные баллы	0-4	5-8	9-13	14-17
Оценка	2	3	4	5