



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

Рекомендовано
на заседании
ШМО «Просвещение»
Протокол от
«26» августа 2023г. № 1

Согласовано
Заместитель
директора по УВР

Пашенко С.В.
«28» августа 2023 г.

Утверждено
Директор МБОУ
«СОШ №4 с. Даниловка»

Спирина Т.А.
Приказ
от «28» августа 2023 г. № 90

**Рабочая программа
по математике
для 11 класса**

(уровень профильный)

Учитель: Иванченко Ольга Геннадьевна

2023 - 2024 учебный год

Рабочая программа по математике для 11 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 11 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 декартовы 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»
11 кл., 204 часов (6 часов в неделю 34 учебных недели)

1. Тригонометрические функции (18ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y=\cos x$ и ее график. Свойства функции $y=\sin x$ и ее график. Свойства и график функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции. Непрерывность функции.

2. Координаты точки и координаты вектора(7ч)

Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах.

3. Производная и ее применение(35ч)

Предел последовательности. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Производная второго порядка, выпуклость и точка перегиба. Построение графика функции.

4. Скалярное произведение векторов. Движение (8ч)

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

5. Первообразная и интеграл (18ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Основная цель — ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; научить находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции $f(x)$ имеют вид $F(x) + C$, где $F(x)$ — первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона — Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона — Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций. На профильном уровне учащиеся знакомятся с задачами на нахождение пути по заданной скорости, на вычисление работы переменной силы, задачами о размножении бактерий и о радиоактивном распаде более подробно, чем

школьники классов базового уровня, и учатся решать простейшие дифференциальные уравнения.

6. Цилиндр, конус, шар. (17ч)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскости к сфере. Площадь сферы.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения — цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводятся уравнения сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы и пирамиды.

В данном разделе изложены также вопросы о взаимном расположении сферы и прямой, о сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

7. Комплексные числа (18ч)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Основная цель — научить представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах; изображать число на комплексной плоскости; научить выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме, операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме.

На примере теории комплексных чисел старшеклассники впервые (а, возможно, и вообще единственный раз) знакомятся со строгим построением теории чисел. Комплексные числа вводятся либо как упорядоченная пара чисел, либо как выражение $a + bi$, где a и b — действительные числа, i — некоторый символ, такой, что $i^2 = -1$. Затем формулируются правила, устанавливающие равенство комплексных чисел, вводятся числа, соответствующие привычным для школьников нулю и единице, изучаются правила арифметических действий над комплексными числами. Тригонометрическая интерпретация комплексного числа позволяет решать алгебраические уравнения (в частности, квадратные) в поле комплексных чисел и осознанно воспринимать основную теорему алгебры, которая формулируется в конце темы.

8. Объемы тел (22ч)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Основная цель — ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади и плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

9. Элементы комбинаторики (13ч)

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Основная цель — развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем — с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой учащиеся лишь знакомились в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в содержание образования старшей школы сегодня включается лишь теория соединений — комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений — соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

Теория соединений с повторениями не является обязательной для изучения даже на профильном уровне, тем не менее, полезно ввести понятие хотя бы размещений с повторениями, так как задачи на подсчет числа этих размещений рассматриваются уже на первых уроках при решении задач на применение правила произведения. Знакомство с остальными соединениями с повторениями может быть рассмотрено с учащимися профильных классов при наличии времени. Доказательство же справедливости формул для подсчета числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями следует рассматривать только при углубленном изучении с учащимися, усвоившими применение метода математической индукции.

10. Знакомство с вероятностью (13ч)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Основная цель — сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе. Независимость событий вводится достаточно строго (после определения понятия условной вероятности). Разбирается решение задачи на нахождение вероятности

события В, состоящего в том, что при p испытаниях наблюдаемое событие А произойдет ровно k раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

11. Уравнения и неравенства с двумя переменными(10ч)

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Основная цель — обучить приемам решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств с двумя переменными.

Изображение множества точек, являющегося решением уравнения первой степени с двумя неизвестными, не ново для учащихся старших классов. Решение систем уравнений с помощью графика знакомо школьникам с основной школы. Теперь им предстоит углубить знания, полученные ранее, и ознакомиться с решением неравенств с двумя переменными и их систем.

Учебный материал этой темы построен так, что учащиеся постигают его в ходе решения конкретных задач, а затем происходит обобщение изученных примеров. Сначала рассматриваются уравнения с двумя переменными, линейные или нелинейные, затем неравенства и, наконец, системы уравнений и неравенств.

Изучением этой темы подводится итог известным учащимся методам решения уравнений и неравенств. Рассматриваются методы, с которыми они ранее знакомы не были, но знания, которые приходится применять, хорошо известны и предстают с новой для учащихся стороны.

12. Повторение (25ч)

Тематический план

№	Содержание	всего	Кол –во уроков	К/р	зачеты
1	Тригонометрические функции	18	17	1	
2	Координаты точки и координаты вектора	7	6	1	
3	Производная и ее применение	35	33	2	
4	Скалярное произведение векторов. Движение	8	6	1	1
5	Интеграл	18	17	1	
6	Цилиндр, конус, шар	17	15	1	1
7	Комплексные числа	18	17	1	
8	Объемы тел	14	13	1	
9	Элементы комбинаторики	13	12	1	
10	Объем шара и площадь сферы	8	6	1	1
11	Знакомство с вероятностью	13	12	1	
12	Уравнения и неравенства с двумя переменными	10	9	1	
13	Повторение.	25	24	1	
	Всего	204	187	14	3

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

1. Найди значение выражения $0,21 \cdot \frac{3}{8} + \frac{11}{25}$
2. Найди значение выражения $\frac{9^{-6} \cdot 9^4}{9^{-3}}$
3. Магазин делает скидку пенсионерам на определённое количество процентов от цены покупки. Дыня стоит в магазине 50 рублей. Пенсионер заплатил за дыню 48 рублей. Сколько процентов составляет скидка для пенсионеров?
4. Площадь треугольника со сторонами a, b, c можно найти по формуле Герона $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = \frac{a+b+c}{2}$. Найти площадь треугольника со сторонами 11, 25, 30.
5. Найти значение выражения $\frac{\sqrt{1.8} \sqrt{0.6}}{\sqrt{0.12}}$
6. В доме, в котором живёт Дима, один подъезд. На каждом этаже по 5 квартир. Дима живёт в квартире 34. На каком этаже живёт Дима?
7. Найти корень уравнения $2^{4x-14} = \frac{1}{4}$
8. Площадь ромба равна 36. Одна из его диагоналей равна 6. Найти другую диагональ.

Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.
2. Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
5. Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 2

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
2. Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
5. Постройте график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

**Контрольная работа № 2 по теме:
«Координаты точки и координаты вектора»**

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} , если A (5;-1; 3), B (2;-2; 4).
2. Даны векторы \vec{b} (3; 1;-2) и \vec{c} (1; 4;-3). Найдите $|2\vec{b} - \vec{c}|$.
3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку A (1;-2;-4). Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

**Контрольная работа № 2 по теме:
«Координаты точки и координаты вектора»**

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{CD} , если C (6; 3;-2), D (2; 4;-5).
2. Даны вектора \vec{a} (5;-1; 2) и \vec{b} (3; 2;-4). Найдите $|\vec{a} - 2\vec{b}|$.
3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку B (-2;-3; 4). Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

Контрольная работа № 3

по теме «Производная и ее геометрический смысл»

Вариант 1

1. Найдите производную функции: а) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$; б) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$; в) $e^x \cos x$; г) $\frac{2^x}{\sin x}$.
2. Найдите значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.
3. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.

4. Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.
5. Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найдите производную функции $f(x) = \log_3(\sin x)$.

Контрольная работа № 3

по теме «Производная и ее геометрический смысл»

Вариант 2

1. Найдите производную функции: а) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; б) $(4 - 3x)^6$; в) $e^x \cdot \sin x$; г) $\frac{3^x}{\cos x}$.
2. Найдите значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$.
3. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$.

4. Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.
5. Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найдите производную функции $f(x) = \cos(\log_2 x)$.

**Контрольная работа № 4 по теме:
«Метод координат в пространстве»**

Вариант 1

1. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если
 $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$, $\vec{c} \perp \vec{a}$, $\vec{c} \perp \vec{b}$.
 2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .
 3. При движении прямая b отображается на прямую b_1 , а плоскость β – на плоскость β_1 и $b \parallel \beta_1$. Докажите, что $b_1 \parallel \beta_1$.
 4. При параллельном переносе точка A $(-3; 4; 6)$ переходит в точку A_1 $(2; -4; 5)$. Найдите сумму координат точки B_1 , в которую при этом параллельном переносе переходит точка B $(-2; -4; 1)$.
 5. Найдите площадь треугольника ABC , если A $(3; 0; 0)$, B $(0; -4; 0)$, C $(0; 0; 1)$.
-

**Контрольная работа № 4 по теме:
«Метод координат в пространстве»**

Вариант 2

1. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если
 $\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$, $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$, $\vec{c} \perp \vec{a}$, $\vec{c} \perp \vec{b}$.
2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AC и DC_1 .
3. При движении прямая a отображается на прямую a_1 , а плоскость α – на плоскость α_1 и $a \perp \alpha$. Докажите, что $a_1 \perp \alpha_1$.
4. При параллельном переносе точка M $(-3; 2; -5)$ переходит в точку M_1 $(1; -3; -2)$. Найдите сумму координат точки K_1 , в которую при этом параллельном переносе переходит точка K $(1; -2; -5)$.
5. Найдите площадь треугольника ABC , если A $(3; 0; 0)$, B $(0; -4; 0)$, C $(0; 0; 1)$.

Контрольная работа № 5

по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
 2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; б) $f(x) = e^x(2x - 3)$.
 3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
-
4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.
 5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; 1,5]$.

Контрольная работа № 5

по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 2

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$; б) $f(x) = e^x(5 - 4x)$.
3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[0; 1,5]$.

Контрольная работа № 6 по теме:

«Цилиндр, конус и шар»

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:
а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 30° ;
б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.

Контрольная работа № 6 по теме:

«Цилиндр, конус и шар»

Вариант 2

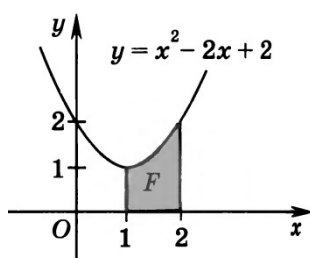
1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите:
а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми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

Контрольная работа № 7

по теме «Интеграл»

Вариант 1

1. Докажите, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой оси.
2. Найдите первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$.
3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.

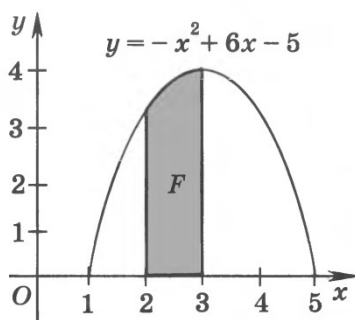


-
4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \, dx$.
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.

Контрольная работа № 7
по теме «Интеграл»

Вариант 2

- Докажите, что функция $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$ является первообразной функции $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$ на всей числовой оси.
- Найдите первообразную F функции $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{3}{4})$.
- Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



-
4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^3 \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \, dx$.
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.

Контрольная работа № 8 по теме:
«Объемы тел»

Вариант 1

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

**Контрольная работа № 8 по теме:
«Объемы тел»**

Вариант 2

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

Контрольная работа №9 по теме «Комбинаторика»

1 вариант

- 1) Найти $\frac{P_{10}}{A_9^7} + C_6^4$.
- 2) Сколькими способами из числа 15 учащихся класса можно выбрать культорга и казначея?
- 3) Сколько различных шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2, 3, 4, 5, 6, 7 таким способом, чтобы все цифры в числах были различны?
- 4) Записать разложение бинома $(2 - x)^5$.
- 5) Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1, 2, 3, и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде не повторяются.)

Контрольная работа №9 по теме «Комбинаторика»

2 вариант

- 1) Найти $P_5 + \frac{A_{10}^3}{C_9^2}$.
- 2) Сколькими способами 7 детей ясельной группы можно рассадить на 7 стульях.
- 3) Сколькими способами можно составить набор из 5 карандашей, выбирая их из 8 имеющихся карандашей восьми различных цветов?
- 4) Записать разложение бинома $(a - 1)^6$.
- 5) Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое, двузначное число, образуется из цифр 1, 2, 3, 4. Второе трехзначное число, образуется из цифр 6, 7, 8 и 9. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?

**Контрольная работа № 10 по теме:
«Объем шара и площадь сферы»**

Вариант 1

1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
2. Объем цилиндра равен 96π см³, площадь его осевого сечения 48 см². Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

**Контрольная работа № 10 по теме:
«Объем шара и площадь сферы»
Вариант 2**

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

Контрольная работа №11 по теме «Элементы теории вероятности»

1 вариант

- 1) Бросают 2 игральных кубика – большой и маленький. Какова вероятность того, что: 1) на обоих кубиках появятся четыре очка; 2) на большом кубике появится 2 очка, а на маленьком – четное число очков?
- 2) В коробке лежат 3 черных, 2 белых и 4 красных шара. Случайным образом вынимается один шар. Какова вероятность того, что это или белый, или красный шар?
- 3) Вероятность попадания по мишени стрелком равна $\frac{19}{20}$. Какова вероятность:
1)непопадания по мишени при одном выстреле? 2) попадания по мишени в каждом из двух последовательных выстрелов? 3) попадания при первом и промахе – при втором выстреле?
- 4) В коробке лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что вынуты белый и черный шары?
- 5) В вазе стоят 5 гвоздик и 6 нарциссов. Какова вероятность того, что среди трех случайным образом вынутых цветков окажется, по крайней мере, одна гвоздика?

Контрольная работа №11 по теме «Элементы теории вероятности»

2 вариант

- 1) Бросают 2 игральных кубика – большой и маленький. Какова вероятность того, что: 1) на обоих кубиках появятся пять очков; 2) на маленьком кубике появится кратное 3 число очков, а на большом – 5 очков?
 - 2) В коробке лежат 3 черных, 2 белых и 4 красных шара. Случайным образом вынимается один шар. Какова вероятность того, что это или черный, или красный шар?
 - 3) Вероятность попадания по мишени стрелком равна $\frac{14}{15}$. Какова вероятность:
1)непопадания по мишени при одном выстреле? 2) попадания по мишени в каждом из двух последовательных выстрелов? 3) попадания при первом и промахе – при втором выстреле?
 - 4) В коробке лежат 4 белых и 3 черных шара. Наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что вынуты два черных шара?
 - 5) В вазе стоят 5 гвоздик и 6 нарциссов. Какова вероятность того, что среди трех случайным образом вынутых цветков окажется, по крайней мере, один нарцисс?
-

Контрольная работа №12 по теме «Комплексные числа»

1 вариант

- 1) Вычислить: а) $(3 - 2i)(4 + i) - (7 - 5i)$, б) $\frac{1+i}{2-3i} + \left(\frac{3}{5} - i\right) : 2,6$.
- 2) Выполнить действия $i^5 + i^3 + i^2$ и результат представить в тригонометрической форме.
- 3) Представить в тригонометрической форме число: а) 5; б) $\frac{\sqrt{3} + i}{2}$.
- 4) Выполнить действия: а) $2\left(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}\right) \cdot 3\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$,
б) $\frac{\sqrt{14}(\cos 18^\circ + i \sin 18^\circ)}{\sqrt{7}(\cos 36^\circ + i \sin 36^\circ)}$.
- 5) Найти множество точек комплексной плоскости, удовлетворяющих условию: а) $|z| = 2$, б) $|z - 1| < 3$.
- 6) Решить уравнение: а) $z^2 - 4z + 7 = 0$, б) $z^3 = -27$.

Контрольная работа №12 по теме «Комплексные числа»

2 вариант

- 1) Вычислить: а) $(4 - 5i) - (2 + i)(1 - 3i)$, б) $\frac{2-i}{1+3i} - \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{2}i\right) \cdot 1,4$.
- 2) Выполнить действия $i^4 + i^5 + i^3$ и результат представить в тригонометрической форме.
- 3) Представить в тригонометрической форме число: а) -3 ; б) $\frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$.
- 4) Выполнить действия: а) $\sqrt{2}\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right) \cdot \sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$,
б) $\frac{3(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)}{5(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)}$.
- 5) Найти множество точек комплексной плоскости, удовлетворяющих условию: а) $|z| = 5$, б) $|z + 2| < 2$.
- 6) Решить уравнение: а) $z^2 - 2z + 6 = 0$, б) $z^3 = -8$.

Контрольная работа №13 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»
1 вариант

- 1) Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих уравнению:
а) $x - y + 2 = 0$, б) $(x + 4)^2 + (y - 1)^2 = 9$.
- 2) Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих неравенству:
а) $2x + y - 1 \leq 0$, б) $x^2 + (y - 2)^2 < 4$.
- 3) Изобразить на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:
$$\begin{cases} 2x - y + 4 \geq 0, \\ 5y - 2x - 4 \geq 0, \\ y + 2x - 8 \leq 0. \end{cases}$$

Контрольная работа №13 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»
2 вариант

- 1) Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих уравнению:
а) $x + y - 3 = 0$, б) $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 16$.
- 2) Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих неравенству:
а) $x - 2y + 3 \geq 0$, б) $(x + 3)^2 + y^2 > 1$.
- 3) Изобразить на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:
$$\begin{cases} 2y + 3x \geq 0, \\ 3y - x - 11 \leq 0, \\ 4x - y - 11 \leq 0. \end{cases}$$

Зачет №1 «Скалярное произведение векторов»

№ п/п вариант	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5
1	2	3	1	2	7	0;-1	-4	120°	0,7
2	1	2	2	1	3	2;-1	-0,5	60°	0,7

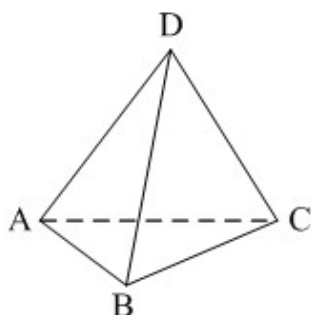
Вариант №1

1. $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$. Тогда угол между векторами \vec{a} и \vec{b} ...

1) острый; 2) тупой; 3) прямой.

2. $DABC$ – тетраэдр, $AB = BC = AC = AD = BD = CD$.

Тогда **неверно**, что...



1) $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90^\circ$;

2) $\angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60^\circ$;

3) $\angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60^\circ$.

3. Какое утверждение **верное**?

1) $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$.

2) $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \angle(\vec{a}, \vec{b})$.

3) $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a} \vec{b} \cdot \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$.

4. Скалярное произведение векторов $\vec{a} \{a_1; a_2; a_3\}$ и $\vec{b} \{b_1; b_2; b_3\}$ **равно**...

1) $a_1 a_2 a_3 + b_1 b_2 b_3$;

2) $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$;

3) $a_1 b_2 b_3 + b_1 a_2 b_3 + b_1 b_2 a_3$

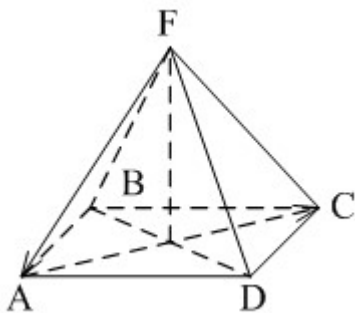
Уровень В

1. Скалярное произведение векторов $\vec{a} \{-2; 1; 3\}$ и $\vec{b} \{-4; 2; -1\}$ равно...

2. $\vec{a} \perp \vec{b}$, $\vec{a} \{1; -2; 4m\}$, $\vec{b} \{2; 2m+1; -m\}$. Тогда $m = \dots$

3. В правильной четырёхугольной пирамиде $FABCD$ все рёбра равны по 2 см.

Тогда $\vec{FA} \cdot \vec{AC} = \dots$



4. Угол между векторами \vec{j} и $\vec{a} \{1; -1; \sqrt{2}\}$ равен...

5. Даны координаты точек:

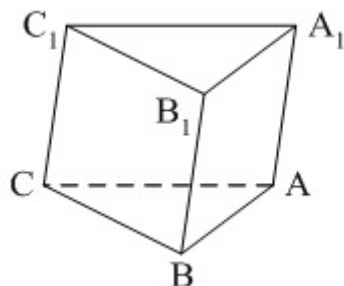
$A(1; -1; -4)$, $B(-3; -1; 0)$, $C(-1; 2; 5)$, $D(2; -3; 1)$.

Тогда косинус угла между прямыми AB и CD равен...

Вариант №2

1. $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$. Тогда угол между векторами \vec{a} и \vec{b} ...
1) острый; 2) тупой; 3) прямой.

2. $ABCA_1B_1C_1$ – призма, $\angle A_1AC = \angle A_1AB$, $AB = BC = AC = AA_1$. Тогда **верно**, что...



1) $\angle(\vec{CB_1}, \vec{CB}) = 90^\circ$; 2) $\angle(\vec{AA_1}, \vec{CB}) = 90^\circ$; 3) $\angle(\vec{AB}, \vec{CA}) = 60^\circ$.

3. Какое утверждение **верное**?

$$\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}{\vec{a} \cdot \vec{b}} \quad \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$$

1) 2)

$$\sin(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$$

3)

4. Скалярное произведение векторов $\vec{m} \{m_1; m_2; m_3\}$ и $\vec{n} \{n_1; n_2; n_3\}$ равно...

1) $m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3$;

2) $(n_1 - m_1)^2 + (n_2 - m_2)^2 + (n_3 - m_3)^2$;

3) $m_1 m_2 m_3 + n_1 n_2 n_3$.

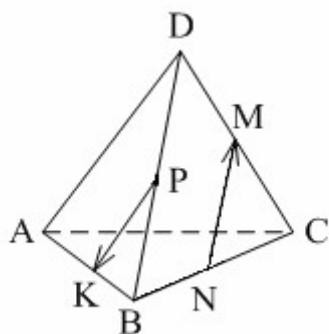
Уровень В

1. Скалярное произведение векторов $\vec{a} \{3; 7; -2\}$ и $\vec{b} \{-1; 2; 4\}$ равно...

2. $\vec{a} \perp \vec{b}$, $\vec{a} \{n; -2; 1\}$, $\vec{b} \{n; 1; -n\}$. Тогда $n = \dots$

3. Все рёбра тетраэдра равны по 2 см. M, N, K, P – середины рёбер CD, BC, AB и BD соответственно.

Тогда $\vec{NM} \cdot \vec{PK} = \dots$



4. Угол между векторами \vec{i} и $\vec{a} \{1; -1; \sqrt{2}\}$ равен...

5. Даны координаты точек:

$C(3; -2; 1), D(-1; 2; 1), M(2; -3; 3), N(-1; 1; -2)$.

Тогда косинус угла между прямыми CD и MN равен...

Зачет №2 по теме «Тела вращения»

	ВАРИАНТ I	ОТВЕТЫ		
№	Задание	а	б	в
1	Формула площади круга	$2\pi R$	πR^2	$2\pi R^2$
2	При вращении прямоугольника вокруг стороны получится	шар	конус	цилиндр
3	В основании цилиндра лежит	круг	полукруг	квадрат
4	Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей в цилиндре называются	высотой	осью	образующими
5	Сечение цилиндра плоскостью, параллельной его оси есть	прямоугольник	круг	трапеция
6	Радиус основания цилиндра равна 8 см, высота цилиндра равна 5 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра	40 см^2	80 см^2	20 см^2
7	Конус получается при вращении вокруг катета	Произвольного треугольника	Равностороннего треугольника	Прямоугольного треугольника
8	Осевое сечение конуса - это	треугольник	круг	прямоугольник
9	Формула площади боковой поверхности конуса	$S_{\text{бок}} = \pi Rl$	$S_{\text{бок}} = \pi R^2 l$	$S_{\text{бок}} = 2 \pi Rl$
10	Формула площади боковой поверхности цилиндра	$S_{\text{бок}} = 2\pi Rh$	$S_{\text{бок}} = \pi R^2 h$	$S_{\text{бок}} = \pi Rh$
11	Сечение конуса плоскостью, проходящее перпендикулярно его оси, это	трапеция	треугольник	круг
12	Радиус основания конуса 3 см, высота 4 см. Найдите образующую	7 см	5 см	1 см
13	Сфера - это поверхность	шара	цилиндра	конуса
14	Формула площади сферы	$2\pi R^2$	$4\pi R^2$	πR^2
15	Площадь сферы равна $36\pi \text{ см}^2$. Чему равен радиус шара	3 см	9 см	6 см
16	Любое сечение шара плоскостью – это	квадрат	круг	прямоугольник
17	Осевым сечением усеченного конуса является	прямоугольник	треугольник	трапеция
18	Что представляет из себя геометрическое место точек, удаленных от данной точки на расстояние, меньшее или равное 10 см.	шар радиуса 5 см	шар радиуса 20 см	шар радиуса 10 см
19	Формула длины окружности	$2\pi R$	πR^2	$2\pi R^2$
20	Пересечение двух сфер - это	круг	окружность	шар

Зачет №2 по теме «Тела вращения»

ВАРИАНТ II		ОТВЕТЫ		
№	Задание	а	б	в
1	Формула длины окружности	πR^2	$2\pi R$	$2\pi R^2$
2	Сечение цилиндра плоскостью, проходящее перпендикулярно его оси	прямоугольник	треугольник	круг
3	Формула площади боковой поверхности цилиндра	$S_{\text{бок}} = \pi R h$	$S_{\text{бок}} = 2\pi R h$	$S_{\text{бок}} = \pi R^2 h$
4	Высота конуса 6 см, радиус его основания 8 см. найдите длину образующей конуса.	10 см	14 см	2 см
5	Боковая поверхность цилиндра состоит из	осей	высот	образующих
6	Формула площади круга	πR^2	$2\pi R$	$2\pi R^2$
7	Сечение конуса плоскостью, проходящее через его вершину, это	прямоугольник	трапеция	треугольник
8	Осевое сечение усеченного конуса это	круг	трапеция	треугольник
9	Геометрическое место точек, удаленных от данной точки на расстояние меньшее или равное 5 см это	Шар радиуса 5 см	Шар радиуса 10 см	Шар радиуса 2,5 см
10	Сечение шара плоскостью – это	овал	окружность	круг
11	Площадь сферы равна $100\pi \text{ см}^2$. Чему равен радиус соответствующего шара	10 см	5 см	25 см
12	При вращении прямоугольника вокруг его стороны получается	цилиндр	шар	конус
13	Площадь боковой поверхности конуса	$S_{\text{бок}} = 2\pi R l$	$S_{\text{бок}} = \pi R l$	$S_{\text{бок}} = \pi R^2 l$
14	При вращении прямоугольного треугольника вокруг катета получится	цилиндр	шар	конус
15	Сечение конуса плоскость, проходящее перпендикулярно оси есть	прямоугольник	круг	трапеция
16	Радиус основания цилиндра – 3 см, высота – 7 см. найдите площадь осевого сечения цилиндра	42 см^2	21 см^2	10 см^2
17	Отрезок, соединяющий вершину конуса с точками окружности основания, называется	осью	образующей	высотой
18	Сечение цилиндра плоскостью, параллельно его оси это	прямоугольник	круг	треугольник
19	Сфера это поверхность	цилиндра	конуса	шара
20	Формула площади сферы	πR^2	$2\pi R^2$	$4\pi R^2$

Ответы

1 вариант																			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
б	в	а	в	а	б	в	а	а	а	в	б	а	б	а	б	в	в	а	б

2 вариант																			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
а	в	б	а	в	а	в	б	а	в	б	а	б	в	б	а	б	а	в	в

Зачет №3 по теме «Объемы тел»

КАРТОЧКА 1

1. Запишите формулы объемов конуса и его пятой части.
2. Диагональ основания правильной четырехугольной пирамиды равна a , высота пирамиды равна H . Чему равен объем пирамиды?
3. а) Зная формулу объема прямоугольного параллелепипеда, докажите, что объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник, равен произведению площади основания на высоту.
 б) Зная формулу объема прямоугольного параллелепипеда, докажите, что объем любого параллелепипеда равен произведению площади основания на высоту.

КАРТОЧКА 2

1. Запишите формулу объемов пирамиды и ее третьей части.
2. Чему равен объем шара, если площадь его сферической поверхности равна S ?
3. а) Зная формулу объема прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник, выведите формулу объема прямой треугольной призмы.
 б) Зная формулу объема любого параллелепипеда, докажите, что объем треугольной призмы равен произведению площади ее основания на высоту.

КАРТОЧКА 3

1. Запишите формулы объемов цилиндра и его двадцатой части.
2. Осевое сечение конуса - равносторонний треугольник. Чему равна образующая конуса, если радиус основания равен R ?
3. а) Зная формулу объема прямой треугольной призмы, докажите, что объем прямой призмы равен произведению площади основания на высоту.
 б) Зная формулу объема треугольной призмы, докажите, что объем любой призмы равен произведению площади ее основания на высоту.

КАРТОЧКА 4

1. Запишите формулы объемов шара и его двенадцатой части.
2. Во сколько раз нужно увеличить диаметр шара, чтобы его объем увеличился в два раза?
3. а) Докажите, что объем треугольной наклонной призмы равен произведению площади основания на высоту.
 б) Докажите, что объем любой треугольной пирамиды равен одной трети произведения площади основания на высоту.

КАРТОЧКА 5

1. Запишите формулы объемов куба и его десятой части.
2. Осевое сечение конуса - прямоугольный треугольник. Чему равен диаметр основания конуса, если его образующая равна a см?
3. а) Зная формулу объема наклонной треугольной призмы, докажите, что объем произвольной наклонной призмы равен произведению площади основания на высоту.
 б) Зная формулу объема любой треугольной пирамиды, докажите, что объем любой пирамиды равен одной трети произведения площади ее основания на высоту.

**Промежуточная аттестация
ВАРИАНТ 1.**

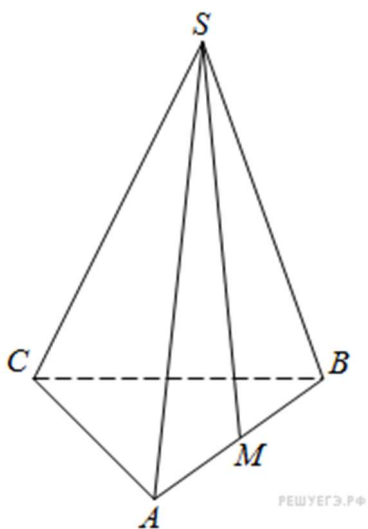
Часть 1.

1. Найдите значение выражения:

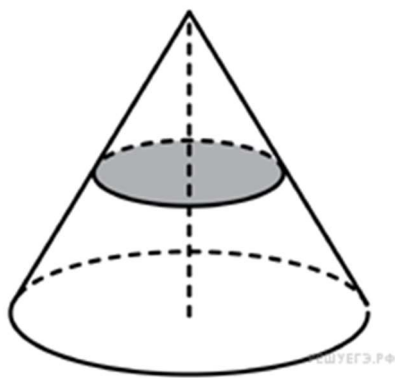
$$\left(-2\frac{3}{4} - \frac{3}{8}\right) \cdot 160.$$

2. Решите уравнение $2^{3+x} = 0,4 \cdot 5^{3+x}$.

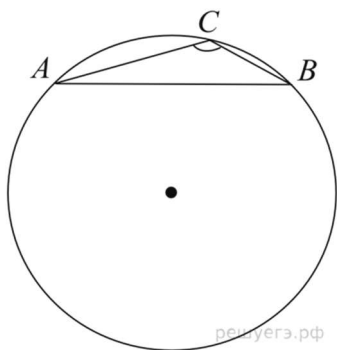
3. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка M – середина ребра AB , S – вершина. Известно, что $BC = 3$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 45. Найдите длину отрезка SM .



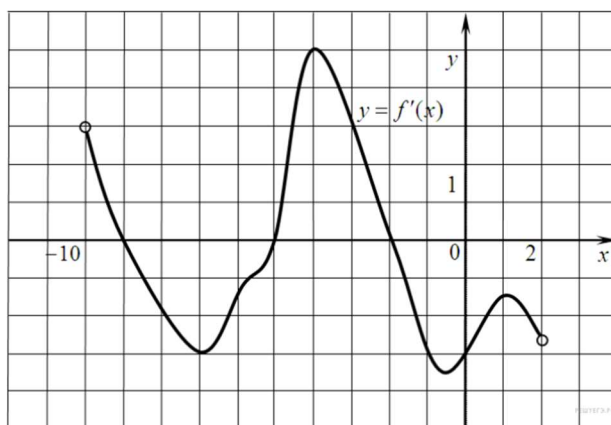
4. Объем конуса равен 16. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.



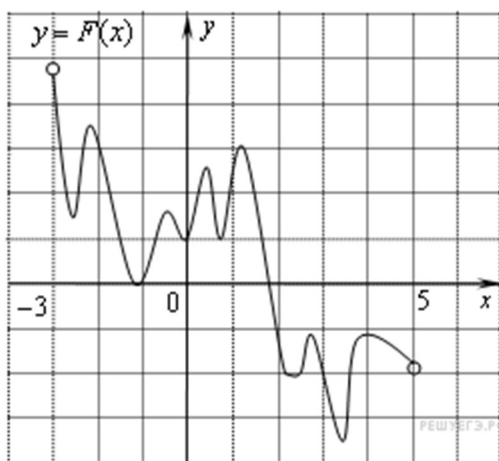
5. Найдите хорду, на которую опирается угол 120° , вписанный в окружность радиуса $\sqrt{3}$.



6. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 2)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = -2x - 11$ или совпадает с ней.



7. На рисунке изображён график функции $y = F(x)$ — одной из первообразных функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 5)$. Найдите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-2; 4]$.



8. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет чётной?

Часть 2.

9. Найдите наибольшее значение функции $y = 12 \cos x + 6\sqrt{3}x - 2\sqrt{3}\pi + 6$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

10. а) Решите уравнение $9^{x-\frac{1}{2}} - 8 \cdot 3^{x-1} + 5 = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(1, \frac{7}{3}\right)$.

11. Решите неравенство: $\frac{x^2 - 6x + 8}{x - 1} - \frac{x - 4}{x^2 - 3x + 2} \leq 0$.

Промежуточная аттестация ВАРИАНТ 2.

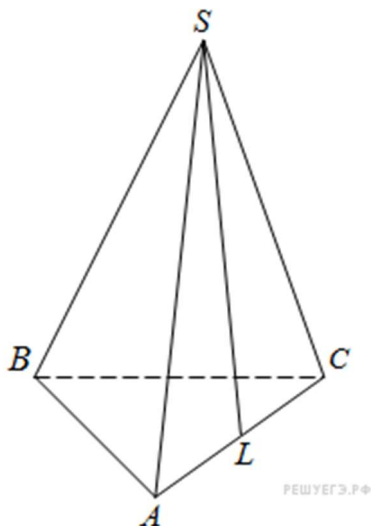
Часть 1.

1. Найдите значение выражения:

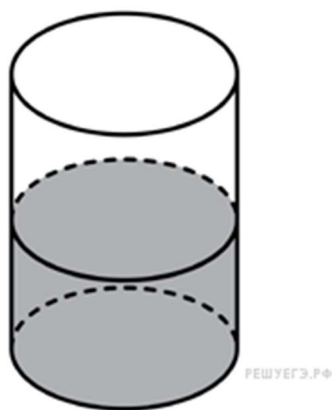
$$\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,8$$

2. Решите уравнение $8^{3-2x} = 0,64 \cdot 10^{3-2x}$.

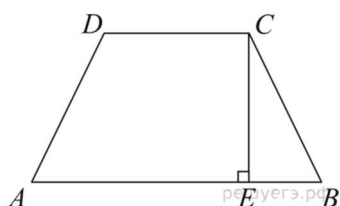
3. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка L — середина ребра AC , S — вершина. Известно, что $BC = 6$, а $SL = 5$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



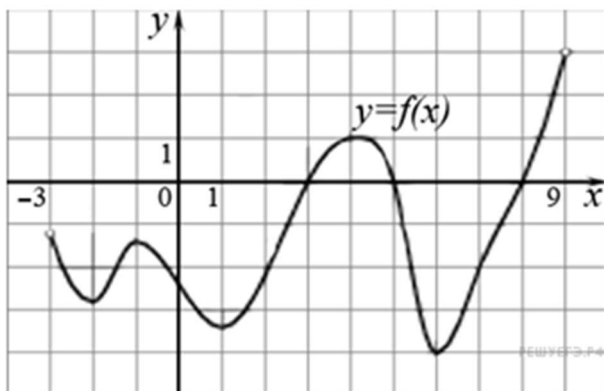
4. В цилиндрический сосуд налили 2000 см^3 воды. Уровень воды при этом достигает высоты 12 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см^3 .



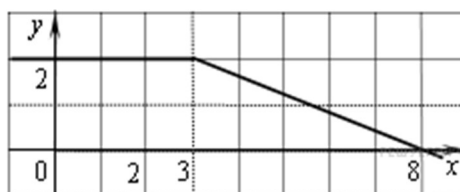
5. Основания равнобедренной трапеции равны 51 и 65. Боковые стороны равны 25. Найдите синус острого угла трапеции.



6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-3; 9)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 12$ или совпадает с ней.



7. На рисунке изображён график некоторой функции (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите $F(8) - F(2)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.



8. Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?

Часть 2.

9. Найдите наименьшее значение функции $y = 3 + \frac{5\pi}{4} - 5x - 5\sqrt{2}\cos x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

10. а) Решите уравнение $4^{x^2-2x+1} + 4^{x^2-2x} = 20$.

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-1; 2]$.

11. Решите неравенство: $\frac{x^4 - 5x^3 + 3x - 25}{x^2 - 5x} \geq x^2 - \frac{1}{x-4} + \frac{5}{x}$.

Ответы к заданиям

Вариант 1	Вариант 2
-500	80,625
-2	0,5
10	45
1500	2
3	0,96
5	5
10	7
0,5	0,3
12	-2
а) $1, \log_3 5$; б) $\log_3 5$.	а) $x = 1 \pm \sqrt{2}$; б) $x = 1 - \sqrt{2}$.
$(-\infty; 1) \cup (1; 2) \cup [3; 4]$.	$(-\infty; 0) \cup (0; 3] \cup (4; 5)$.

Критерии оценивания:

Максимальный балл за работу в целом – 14.

Задания, оцениваемые 1 баллом (1 часть), считаются выполненными верно, если вписан верный ответ.

	Количество заданий	Максимальный балл за одно задание	Максимальный балл за все задания
Часть 1	8	1	8
Часть 2	3	2	6

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–7	8–11	12–14