



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
НЕКВАЛИФИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

S/N: 23D16332126F20AC455A1AC0A6900C67

Владелец: Кулецин Максим Георгиевич

Должность: И.О. ректора

E-mail: m.g.kulecin@bgsppu.bg

Организация: ТБОУ ВО СГПИ

Действителен: с 04.05.2023 до 04.05.2026

Действителен: с 04.05.2023 до 04.05.2026

## ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ (ПРЕДМЕТНЫЕ) РЕЗУЛЬТАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

### Дисциплинарные (предметные) результаты отражают:

- Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
  - Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
  - Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
  - Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
  - Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
  - Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

- 
- Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
  - Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
  - Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
  - Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
  - Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
  - Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
  - Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
  - Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение

---

формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

– Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

– Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

– Умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

– Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

– Умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

– Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

---

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

– Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

– Умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– Умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

– Умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

– Умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и

---

формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

– Умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– Умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный

---

и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

– Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

## Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

### Опорный конспект Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении профессии

1.	Тема занятия	Цель и задачи математики при освоении специальности
2.	Содержание темы	Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности
3.	Вид занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	ПК 2.1.
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Эвристическая беседа. Прием «Вопрос-ответ». - Обучающиеся работают в группах малого состава (3-4 человека). Готовят список ответов на вопрос «Как могут пригодиться знания и умения (какие) по математике в разных профессиях и специальностях?». (Каждой группе предлагается выбрать по жребию список профессий/специальностей). <u>Предлагаемые профессии/специальности:</u> продавец; учитель начальных классов; бухгалтер; водитель; предприниматель; врач; воспитатель; геодезист; философ; монтажник связи; робототехник; блоггер; переводчик; автоэлектрик; кондитер; повар; токарь; штукатур; электрик и др. Обучающиеся работают в группах, предлагают свои решения, готовятся отвечать, представляя выбранные профессии/ специальности. - Предлагают свои ответы, отвечают на вопросы друг друга. Представители других групп дополняют
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Преподаватель предлагает написать мини – сочинение «Зачем МНЕ нужна математика в профессиональной деятельности и в повседневной жизни?»

### Опорный конспект Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования

1.	Тема занятия	Числа и вычисления. Выражения и преобразования
2.	Содержание темы	Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	

5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная (при желании обучающихся работать самостоятельно)																																
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>- Работа с формулами. Приемы «Найдите ошибку», «Вставьте пропущенный элемент».</p> <p>- Чтение формул и правил.</p> <p>- Решение примеров.</p> <p><u>Найдите значение выражения:</u></p> <table border="1" data-bbox="496 506 1302 1256"> <tr> <td>1</td> <td><math>5,7-7,6.</math></td> <td>5</td> <td><math>4,6 \cdot 3,4 - 0,34.</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>\frac{3}{4} + \frac{7}{25}.</math></td> <td>6</td> <td><math>(7 \cdot 10^3)^2 \cdot (16 \cdot 10^{-4})</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>\frac{1}{4} + 0,07.</math></td> <td>7</td> <td><math>6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{3}.</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>\left(\frac{17}{10} + \frac{10}{11}\right) : \frac{5}{44}.</math></td> <td>8</td> <td><math>\frac{3^8 \cdot 3^5}{3^9}</math></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="3"><math>\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2},</math> при <math>a = 56, x = 40.</math></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="3"><math>(b-2)^2 - 4b(2b-1),</math> при <math>b = \sqrt{0,3}</math></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="3"><math>\frac{a^2 - 36b^2}{6ab} : \left(\frac{1}{6b} - \frac{1}{a}\right),</math> при <math>a = 5\frac{5}{17}, b = 5\frac{2}{17}.</math></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td colspan="3"><math>\frac{pq}{p+q} \cdot \left(\frac{q}{p} - \frac{p}{q}\right),</math> при <math>p = 3 - 2\sqrt{2}, q = -2\sqrt{2}</math></td> </tr> </table>	1	$5,7-7,6.$	5	$4,6 \cdot 3,4 - 0,34.$	2	$\frac{3}{4} + \frac{7}{25}.$	6	$(7 \cdot 10^3)^2 \cdot (16 \cdot 10^{-4})$	3	$\frac{1}{4} + 0,07.$	7	$6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{3}.$	4	$\left(\frac{17}{10} + \frac{10}{11}\right) : \frac{5}{44}.$	8	$\frac{3^8 \cdot 3^5}{3^9}$	9	$\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2},$ при $a = 56, x = 40.$			10	$(b-2)^2 - 4b(2b-1),$ при $b = \sqrt{0,3}$			11	$\frac{a^2 - 36b^2}{6ab} : \left(\frac{1}{6b} - \frac{1}{a}\right),$ при $a = 5\frac{5}{17}, b = 5\frac{2}{17}.$			12	$\frac{pq}{p+q} \cdot \left(\frac{q}{p} - \frac{p}{q}\right),$ при $p = 3 - 2\sqrt{2}, q = -2\sqrt{2}$		
1	$5,7-7,6.$	5	$4,6 \cdot 3,4 - 0,34.$																															
2	$\frac{3}{4} + \frac{7}{25}.$	6	$(7 \cdot 10^3)^2 \cdot (16 \cdot 10^{-4})$																															
3	$\frac{1}{4} + 0,07.$	7	$6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{3}.$																															
4	$\left(\frac{17}{10} + \frac{10}{11}\right) : \frac{5}{44}.$	8	$\frac{3^8 \cdot 3^5}{3^9}$																															
9	$\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2},$ при $a = 56, x = 40.$																																	
10	$(b-2)^2 - 4b(2b-1),$ при $b = \sqrt{0,3}$																																	
11	$\frac{a^2 - 36b^2}{6ab} : \left(\frac{1}{6b} - \frac{1}{a}\right),$ при $a = 5\frac{5}{17}, b = 5\frac{2}{17}.$																																	
12	$\frac{pq}{p+q} \cdot \left(\frac{q}{p} - \frac{p}{q}\right),$ при $p = 3 - 2\sqrt{2}, q = -2\sqrt{2}$																																	
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Решить 10 – 20 примеров из типовых заданий № 6 и № 8 образовательного сайта «Решу ОГЭ» <a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a>																																



### Технологическая карта Тема 1.3 Расчет количества саженцев на разные виды клумб

1	Тема занятия	Геометрия на плоскости. Расчет количества саженцев на разные виды клумб
2	Содержание темы	Виды плоских фигур и их площадь. Правила высаживания цветов (расстояние между саженцами, высота растений и др.)
3.	Тип занятия	Практическая работа
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приветствует обучающихся, мотивирует на активную работу;</li> <li>- предлагает определить тему урока с помощью картинки:</li> <li>- предлагает определить цель урока, используя набор глаголов: изучение..., создание..., закрепление..., оформление...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрируют готовность к активной работе;</li> <li>- формулируют тему урока, записывают;</li> <li>- формулируют цель урока, записывают</li> </ul>		Устный опрос
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	Предлагает вспомнить и перечислить плоские фигуры, формулы вычисления их площадей	Оформляют схематично в тетрадях		Устный опрос

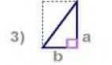
Площади фигур



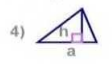
$S = a b$



$S = a^2$



$S = \frac{1}{2} a b$



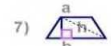
$S = \frac{1}{2} a h$



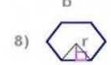
$S = a h$



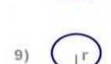
$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$




$S = \frac{1}{2} (a + b) h$



$S = \frac{1}{2} p r$



$S = \pi r^2$

<b>2. Основной этап занятия</b>			
Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	Предлагает выполнить практическую работу «Создание и оформление клумбы» по плану: - разбиться на группы по 4 человека, выбрать ответственного; - определиться с геометрической формой клумбы; видами цветов; - изучить свойства выбранных цветов – размеры, время роста и цветения, промежутки между цветами (можно использовать учебную и дополнительную литературу, интернет-источники)	Выполняют работу согласно предложенному плану	Наблюдение
Перенос приобретенных знаний и умений, первичное применение	Предлагает вместе создать клумбу (форма – круг), определить виды цветов, произвести расчет количества саженцев. Например, 	Работают фронтально, задают вопросы на уточнение	Наблюдение
Самостоятельное выполнение заданий в соответствии с инструкцией	Контролирует деятельность обучающихся, консультирует при необходимости	Оформляют модели клумб на листах А3, выполняют необходимые вычисления	Наблюдение

Обобщение и систематизация результатов выполнения	Предлагает представить продукт практической работы	<p>Обучающиеся (представители групп) демонстрируют модели клумб, представляют необходимые расчеты. Например,</p> 		Защита работ
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предлагает вернуться к цели учебного занятия, определить компоненты ее достижения;</li> <li>- предлагает провести самооценку;</li> <li>- благодарит за активную работу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализируют компоненты достижения цели учебного занятия;</li> <li>- оценивают работу друг друга, аргументируют свои ответы</li> </ul>		Устный опрос, самооценка
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Предлагает оформить выполненную работу в программе Paint или PowerPoint	Оформляют модели клумб в программе Paint (PowerPoint)		ЭОР

### Опорный конспект Тема 1.4 Процентные вычисления

1.	Тема занятия	Процентные вычисления
2.	Содержание темы	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты
3.	Вид занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная (при желании обучающихся работать самостоятельно)
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Эвристическая беседа. Ответы на вопросы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нахождения 1 % от числа.</li> <li>- Нахождение процентов от числа.</li> <li>- Нахождение числа по его процентам.</li> <li>- Нахождение неизвестной величины с помощью пропорции.</li> <li>- Разбор формул сложных процентов.</li> </ul> <p>При сложных процентах накопленная сумма процентов добавляется во вклад по окончании периода начисления.</p> $S = S_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n,$ <p>где <math>S</math> – конечная сумма, <math>S_0</math> – первоначальный взнос, <math>n</math> – количество периодов, <math>p</math> – процентная ставка. Если изменение происходит на разное число процентов, то формула выглядит так:</p> $S = S_0 \left(1 + \frac{p_1}{100}\right) \left(1 + \frac{p_2}{100}\right) \dots (1)$ <p>Если происходит понижение процентов, то в формуле (1) знак «+» меняется на «-».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач.</li> </ul>

		1	Цветовод посадил 120 семян сортовых астр. Из них взошло 96 штук. Найдите процент всхожести семян?
		2	Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
		3	Клиент взял в банке кредит 18000 рублей на год под 18%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?
		4	Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 700 рублей после повышения цены на 25%?
		5	Тетрадь стоит 26 рублей. Сколько рублей заплатит покупатель за 80 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 20% от стоимости всей покупки?
		6	Футболка стоила 800 рублей. После снижения цены она стала стоить 680 рублей. На сколько процентов была снижена цена на футболку?
		7	Флакон шампуня стоит 170 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 900 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 35%?
		8	За первый год предприятие увеличило выпуск продукции на 8%, в следующем году выпуск увеличился на 25%. На сколько процентов вырос выпуск продукции по сравнению с первоначальной?
		9	Вкладчик открыл счет в банке, внося 20000 рублей на вклад, годовой доход по которому составляет 12%, и решил в течение пяти лет не брать процентные начисления. Какая сумма будет лежать на счете через пять лет?
		10	После двух последовательных снижений цен на одно и то же число процентов стоимость товара с 400 рублей снизилась до 324 рублей. На сколько процентов стоимость товара снижалась каждый раз?
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Решить задачи.	
		1	Цветовод посадил 240 семян сортовых астр. Из них взошло 192 штуки. Найдите процент всхожести семян?
		2	Цена на электрический чайник была повышена на 24% и составила 2480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

		3	Клиент взял в банке кредит 21000 рублей на год под 12%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?
		4	Шариковая ручка стоит 50 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 1000 рублей после повышения цены на 25%?
		5	Тетрадь стоит 16 рублей. Сколько рублей заплатит покупатель за 60 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 15% от стоимости всей покупки?
		6	Футболка стоила 900 рублей. После снижения цены она стала стоить 684 рубля. На сколько процентов была снижена цена на футболку?
		7	Флакон шампуня стоит 200 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 15%?
		8	За первый год предприятие увеличило выпуск продукции на 10%, в следующем году выпуск увеличился на 20%. На сколько процентов вырос выпуск продукции по сравнению с первоначальной?
		9	Вкладчик открыл счет в банке, внося 30000 рублей на вклад, годовой доход по которому составляет 10%, и решил в течение четырех лет не брать процентные начисления. Какая сумма будет лежать на счете через четыре года?
		10	Во время сезонных распродаж цена товара ежедневно снижалась на 10% по сравнению с ценой в предыдущий день. В первый день распродажи цена куртки была 3000 рублей. Определите, сколько раз снижалась цена куртки, если она была продана по цене на 813 рублей меньше первоначальной?

### Опорный конспект Тема 1.5 Уравнения и неравенства. Системы уравнений

1.	Тема занятия	Уравнения и неравенства. Системы уравнений
2.	Содержание темы	Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства. Способы решения систем линейных уравнений. Системы линейных неравенств
3.	Виды занятия	Комбинированное

4.	Планируемые образовательные результаты																			
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная																		
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Эвристическая беседа. Ответы на вопросы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Что значит решить уравнение?</li> <li>- Сколько решений имеет линейное уравнение? Квадратное уравнение?</li> <li>- Формула нахождения дискриминанта квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения.</li> <li>- Неполные квадратные уравнения.</li> <li>- Решение неравенств: скобки, точки, знаки.</li> <li>- Способы решения систем линейных неравенств.</li> </ul> <p>Решение заданий (уравнений, неравенств, систем)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1</td> <td><math>x + 7 - \frac{x}{3} = 3.</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>\frac{3x-2}{4} - \frac{x}{3} = 2.</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>(x-11)(-x+9) = 0.</math></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><math>6x^2 + 24x = 0.</math></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><math>x^2 + 3x - 18 = 0.</math></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td><math>2 - 3(2x+2) = 5 - 4x</math></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td><math>\begin{cases} 3x + 2y = 8, \\ 4x - y = 7. \end{cases}</math></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td><math>7x - 4(2x - 1) \geq -7</math></td> </tr> </table>	1	$x + 7 - \frac{x}{3} = 3.$	2	$\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$	3	$\frac{3x-2}{4} - \frac{x}{3} = 2.$	4	$(x-11)(-x+9) = 0.$	5	$6x^2 + 24x = 0.$	6	$x^2 + 3x - 18 = 0.$	7	$2 - 3(2x+2) = 5 - 4x$	8	$\begin{cases} 3x + 2y = 8, \\ 4x - y = 7. \end{cases}$	9	$7x - 4(2x - 1) \geq -7$
1	$x + 7 - \frac{x}{3} = 3.$																			
2	$\frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$																			
3	$\frac{3x-2}{4} - \frac{x}{3} = 2.$																			
4	$(x-11)(-x+9) = 0.$																			
5	$6x^2 + 24x = 0.$																			
6	$x^2 + 3x - 18 = 0.$																			
7	$2 - 3(2x+2) = 5 - 4x$																			
8	$\begin{cases} 3x + 2y = 8, \\ 4x - y = 7. \end{cases}$																			
9	$7x - 4(2x - 1) \geq -7$																			

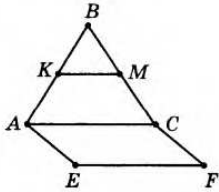


		10	$\frac{x-5}{4-x} \geq 0$	
		11	$x^2 - 4x < 0.$	
		12	$\begin{cases} 3x+12 \geq 0, \\ x+3 \leq 1. \end{cases}$	
		13	$x^2 - 4x + 3 \leq 0$	
		14	При каких значениях $a$ выражение $2a + 7$ принимает отрицательные значения?	
		15	$4x - 4 \geq 9x + 6.$	
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Решить 10 – 20 примеров из типовых заданий № 9 и № 13 образовательного сайта «Решу ОГЭ» <a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a>		

## Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве

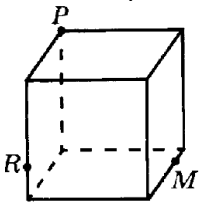
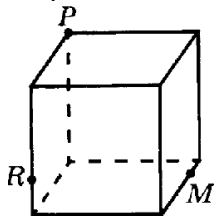
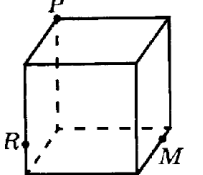
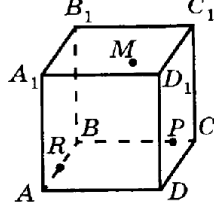
### Опорный конспект Тема 2.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей в пространстве (профиль)

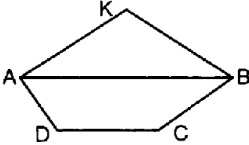
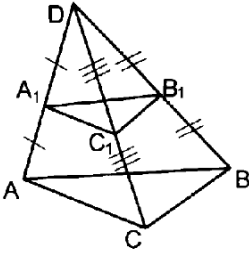
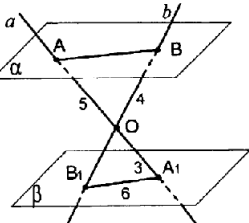
1.	Тема занятия	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей в пространстве (профиль)
2.	Содержание темы	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Основные пространственные фигуры
3.	Виды занятия	Комбинированное

4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устная фронтальная проверка, математический диктант, индивидуальная самостоятельная работа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Запишите основные аксиомы стереометрии.</li> <li><input type="checkbox"/> Решите задачу:  Дан куб <math>ABCA_1B_1C_1D_1</math>. Точка <math>M</math> лежит на ребре <math>BB_1</math>, <math>N</math> – на ребре <math>CC_1</math> и <math>K</math> – на ребре <math>DD_1</math></li> </ul> <p>а) Назовите плоскости, в которых лежат точки <math>M</math>; <math>N</math>.  б) найдите точку пересечения прямых <math>MN</math> и <math>BC</math>. Каким свойством обладает эта точка?  в) найдите точку пересечения прямой <math>KN</math> и плоскости <math>ABC</math>.  г) найдите линию пересечения плоскостей <math>MNK</math> и <math>ABC</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Запишите классификацию взаимного расположения прямых в пространстве. Сделайте иллюстрации.</li> <li><input type="checkbox"/> Решите задачу:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Треугольник <math>ABC</math> и квадрат <math>AEFC</math> не лежат в одной плоскости. Точки <math>K</math> и <math>M</math> – середины отрезков <math>AB</math> и <math>BC</math> соответственно. а) Докажите, что <math>KM \parallel EF</math>. б) Найдите <math>KM</math>, если <math>AE = 8</math> см. в) Определите взаимное расположение прямых <math>KE</math> и <math>AC</math>. г) Найдите угол между прямыми <math>AB</math> и <math>EF</math>, если треугольник <math>ABC</math> равносторонний</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верно ли, что если концы отрезка лежат в данной плоскости, то и его середина лежит в этой плоскости?</li> <li>2. Точка <math>M</math> не лежит в плоскости треугольника <math>ABC</math>, <math>K</math> – середина <math>MB</math>. Каково взаимное расположение прямых <math>MA</math> и <math>CK</math>?</li> <li>3. Какие из данных утверждений являются аксиомами стереометрии? (возможно несколько ответов) <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Через две пересекающиеся прямые проходит плоскость и притом только одна.</li> <li>2) Если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости.</li> </ol> </li> </ol>

		<p>3) Через любые три точки, не лежащие на прямой, проходит плоскость.</p> <p>4) Через прямую проходит бесконечное количество плоскостей.</p> <p>5) Две плоскости не могут иметь только две общие точки.</p> <p>6) Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость и притом только одна.</p> <p>7) Если две плоскости имеют общую точку, то они имеют общую прямую.</p> <p>4. Могут ли три прямые иметь общую точку, но не лежать в одной плоскости?</p> <p>5. Выберите верное утверждение.</p> <p>1) Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;</p> <p>2) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна;</p> <p>3) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя;</p> <p>4) любые две плоскости не имеют общих точек;</p> <p>5) если четыре точки не лежат в одной плоскости, то какие-нибудь три из них лежат на одной прямой.</p> <p>6. Решите задачу: Основание AD трапеции ABCD лежит в плоскости <math>\alpha</math>. Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость <math>\alpha</math> в точках E и F соответственно. 1) Докажите, что BCFE – параллелограмм. 2) Каково взаимное положение прямых EF и AB? Чему равен угол между ними, если угол ABC равен <math>150^\circ</math>?</p>
--	--	--

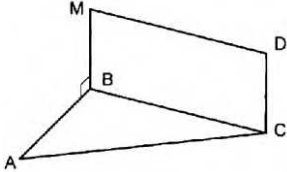
## Опорный конспект Тема 2.2 Параллельность в пространстве

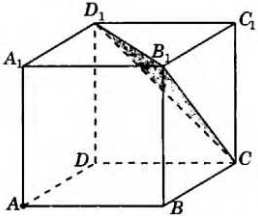
1.	Тема занятия	Параллельность в пространстве
2.	Содержание темы	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устная фронтальная работа, практическая графическая работа</p> <p><input type="checkbox"/> Постройте сечение куба плоскостью MRP (Рис. 1- Рис.4)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><math>M \in (A_1B_1C_1)</math></p> <p>Рис.4</p> </div> </div>

		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> В тетраэдре <math>DABC</math> точка <math>M</math> – середина <math>AC</math>, <math>DB = 6</math>, <math>MD = 10</math>, <math>\angle DMB = 90^\circ</math>. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через середину ребра <math>DC</math>, параллельной плоскости <math>DMB</math>, и найдите площадь сечения.</li> <li><input type="checkbox"/> В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> ребро равно <math>2a</math>. Через середину ребра <math>CD</math> проведена плоскость, параллельная плоскости <math>BC_1 D</math>. Найдите площадь сечения.</li> </ul>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Точка <math>K</math> лежит вне плоскости трапеции <math>ABCD</math>. Докажите, что <math>CD \parallel AKB</math> (Рис. 5)</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Рис. 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <math>ABCD</math> – пространственный четырехугольник (Рис. 6). Докажите параллельность плоскостей <math>ABC</math> и <math>A_1 B_1 C_1</math>.</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Рис. 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Прямые <math>a</math> и <math>b</math> пересекаются в точке <math>O</math> и пересекают параллельные плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> (Рис. 7) Найдите <math>AB</math> и <math>OB_1</math>.</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Рис. 7</p>



## Опорный конспект Темы 2.3–2.4 Перпендикулярность в пространстве

1.	Тема занятия	Перпендикулярность в пространстве
2.	Содержание темы	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный фронтальный опрос. Решение задач</p> <p><input type="checkbox"/></p>  <p style="text-align: center;">Рис. 8</p> <p>BMDC- прямоугольник. Докажите, что прямая CD перпендикулярна плоскости ABC (рис. 8)</p> <p><input type="checkbox"/> Из точки O пересечения диагоналей квадрата ABCD проведён перпендикуляр OH к плоскости квадрата. Докажите, что <math>BD \perp HC</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Из точки A проведены к данной плоскости две наклонные, равные 2 см, угол между которыми равен <math>60^\circ</math>, а угол между их проекциями прямой. Найдите расстояние от точки A до данной плоскости.</p>

		<input type="checkbox"/> Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . а) Докажите, что прямая $BD_1$ перпендикулярна плоскости $ACB_1$ . б) Найдите угол между плоскостями $AD_1 C_1$ и $A_1 D_1 C$
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<input type="checkbox"/> Из данных утверждений выберите верное: а) если две прямые перпендикулярны друг другу, то они пересекаются; б) если две прямые перпендикулярны плоскости, то они параллельны между собой; в) если прямая не перпендикулярна к плоскости, то она не перпендикулярна любой прямой этой плоскости; г) утверждения а-в не верны. <input type="checkbox"/> Из данных утверждений выберите верное: а) перпендикулярной проекцией прямой на плоскость является прямая; б) если проекции двух отрезков на плоскость равны, то равны и сами отрезки; в) перпендикуляр всегда меньше наклонной проведенной из той же точки; г) утверждения а-в не верны. <input type="checkbox"/> Из данных утверждений выберите верное: а) диагонали куба перпендикулярны; б) через точку на данной прямой можно провести единственную прямую, перпендикулярную данной прямой; в) плоскость линейного угла перпендикулярна к ребру двугранного угла; г) утверждения а-в не верны. <input type="checkbox"/> В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите расстояние от точки $A$ до плоскости $CB_1 D_1$ (Рис. 9) <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 9</p> </div> <input type="checkbox"/> В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите расстояние между прямыми $BA_1$ и $DB_1$ (Рис. 10)



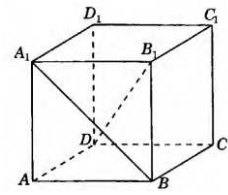


Рис. 10

**Технологическая карта Тема 2.5 Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые: взаимное расположение прямых и плоскостей в реальной ситуации**

1.	Тема занятия	Взаимное расположение прямых и плоскостей в реальной ситуации
2.	Содержание темы	Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Устная фронтальная. Индивидуально-групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Преподаватель концентрирует внимание обучающихся, приветствует их	Обучающиеся приветствуют преподавателя, занимают свои рабочие места		
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	<p>Ответить на вопросы (с последующей фронтальной проверкой):</p> <p>1. Какие фигуры в стереометрии являются основными?</p> <p>2. Объясните, почему штатив имеет всего три точки опоры?</p> <p>3. Докажите, что все вершины четырехугольника принадлежат одной плоскости,</p>	<p>Ответы на вопросы:</p> <p>1. Точка, прямая, плоскость</p> <p>2. По аксиоме: через любые три точки, не лежащие на одной прямой проходит единственная плоскость.</p> <p>3. По следствию из аксиом через две пересекающиеся прямые проходит</p>		Фронтальный опрос

	<p>если выполняется одно из следующих условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диагонали четырехугольника пересекаются;</li> <li>2) пересекаются продолжения двух его несмежных сторон.</li> </ol> <p>4. Могут ли скрещивающиеся прямые <math>a</math> и <math>b</math> быть параллельными прямой <math>c</math>?</p> <p>5. Прямая <math>a</math> перпендикулярна к плоскости <math>\alpha</math>, а прямая <math>b</math> не перпендикулярна к этой плоскости. Могут ли прямые <math>a</math> и <math>b</math> быть параллельными?</p> <p>6. Какие плоскости называются перпендикулярными?</p> <p>7. Как измеряется угол между плоскостями?</p>	<p>единственная плоскость. В п. 1) пересекающимися прямыми являются диагонали четырехугольника. Во 2 п) – продолжения двух несмежных сторон четырехугольника.</p> <p>4. Нет, если они будут параллельны прямой <math>c</math>, то будут параллельны между собой, что противоречит условию.</p> <p>5. Нет, если они будут параллельны, то каждая из прямых будет перпендикулярна плоскости, что противоречит условию.</p> <p>6. Плоскости называются перпендикулярными друг другу, если угол между ними равен <math>90^\circ</math>.</p> <p>7. Угол между плоскостями – наименьший из двугранных углов, образованный при пересечении двух плоскостей. Двугранный</p>		
--	--	---	--	--

		угол измеряется линейным углом двугранного угла		
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	Разбиться на три группы. Задание 1 группе. В парке установили бельведер. Для декорирования его цветами необходимо проверить перпендикулярность стены полу. Как это проверить с помощью рулетки? Выполните необходимые действия в помещении, в котором находитесь. Обоснуйте свои действия. Группе 2. Перед установкой стульев в бельведере для отдыха необходимо проверить и скорректировать их устойчивость. Как с помощью шпагата проверить, лежат ли четыре ножки стула в одной плоскости? Выполните проверку для стула в помещении. Группе 3. Проверить с помощью отвеса перпендикулярность стыков	Разбиваются на группы, распределяют обязанности		

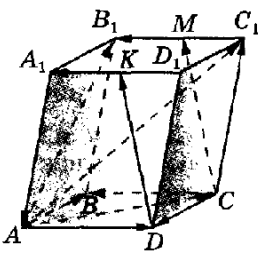
	стен полу. Параллельность стыков друг другу			
Самостоятельное выполнение заданий практической работы в соответствии с инструкцией, методическими указаниями	Преподаватель контролирует работу в группах, по необходимости комментирует действия в группах	<p>1 группа. Отмечает на стене и полу метки на расстоянии 30 см и 40 см от плинтуса. Замеряем расстояние между метками. Если оно равно 50 см, то стена перпендикулярна полу. (теорема Пифагора, линейный угол, определение перпендикулярных плоскостей)</p> <p>Группа 2. Натягивает шпагат крест-накрест через граничные точки стула. Если шпагат пересечется, ножки стула лежат в одной плоскости.</p> <p>Группа 3. С помощью строительного отвеса проверяет вертикальность стыка стен по отношению к полу. Перпендикуляр из одной точки единственен. Прямые, перпендикулярные к</p>		Индивидуально-групповая работа

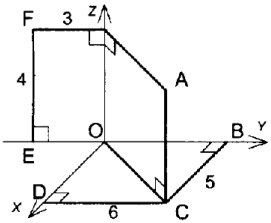
		плоскости параллельны друг другу		
Обобщение и систематизация результатов выполнения практической работы	Преподаватель предлагает представителю группы объяснить выполнение задания	Представитель группы объясняет порядок выполненных действий, обосновывает их. Представители других групп комментируют правильность действий		Диалог
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (	Какие из изученных фактов стереометрии были использованы при выполнении задания? Оценить по 10-бальной шкале работу на занятии с позиции: «Я» 0 _____ 10 «Мы» 0 _____ 10 «Дело» 0 _____ 10 Заполните листы самооценки Подведем итог. Оценку получает каждый	По теме группы ответ дает представитель другой группы. Каждый заполняет лист самооценки		
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Изготовить макет прямоугольного параллелепипеда, описать практические методы контроля правильности изготовления (параллельность и перпендикулярность ребер, прямые углы). Предложить			Индивидуальная творческая работа

	варианты размещения макета, как арт-объекта, в парковой зоне			
--	--	--	--	--

### Раздел 3. Координаты и векторы в пространстве

#### Опорный конспект Темы 3.1-3.2 Координаты и векторы в пространстве

1.	Тема занятия	Координаты и векторы в пространстве
2.	Содержание темы	Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
3.	Виды занятия	комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный фронтальный опрос, графическая работа, самостоятельная работа <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 7</p> </div>

		<p>На рис. 7 изображен параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Точки <math>M</math> и <math>K</math> – середины ребер <math>B_1 C_1</math> и <math>A_1 D_1</math>. Укажите на этом рисунке все пары:</p> <p>а) сонаправленных векторов;  б) противоположно направленных векторов;  в) равных векторов.</p> <p><input type="checkbox"/> Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Укажите вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, равный: 1) <math>\vec{A_1 B_1} + \vec{BC} + \vec{DD_1} + \vec{CD}</math>; 2) <math>\vec{AB} - \vec{CC_1}</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> В тетраэдре <math>DABC</math> точка <math>M</math> – точка пересечения медиан грани <math>DBC</math>, <math>E</math> – середина <math>AC</math>. Разложите вектор <math>\vec{EM}</math> по векторам <math>\vec{AC}</math>, <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{AD}</math>.</p>  <p>Найдите координаты точек <math>A, B, C, D, E, F</math></p> <p><input type="checkbox"/> Даны точки <math>A(-3; 1; 2)</math> и <math>B(1; -1; 2)</math> Найдите: а) координаты середины отрезка <math>AB</math>; б) координаты и длину <math>\vec{AB}</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> При каком значении <math>p</math> векторы <math>\vec{a}\{3; -2p; -p\}</math> и <math>\vec{b}\{2; 2; -3\}</math> будут перпендикулярными?</p> <p><input type="checkbox"/> Даны точки <math>A(2; 1; -8)</math>, <math>B(1; -5; 0)</math>, <math>C(8; 1; -4)</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Вычислите угол между прямыми <math>AB</math> и <math>CD</math>, если <math>A(1; 1; 0)</math>, <math>B(3; -1; 2)</math>, <math>D(0; 1; 0)</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>DCC_1 D_1</math>. Вычислите угол между прямыми: а) <math>BC_1</math> и <math>AK</math>; б) <math>B_1 D</math> и <math>A_1 K</math>.</p> <p>ФОС контрольная работа «Координаты и векторы»</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p><input type="checkbox"/> Известно, что векторы <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> равны. Из данных утверждений выберите верное:</p> <p>а) прямые <math>AB</math> и <math>CD</math> параллельны;  б) лучи <math>AB</math> и <math>CD</math> сонаправлены;</p>






### Технологическая карта Тема 3.3 Клумбы на координатной плоскости

1.	Тема занятия	Клумбы на координатной плоскости
2.	Содержание темы	Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Индивидуально-групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Концентрирует внимание обучающихся. Возможности современного ландшафтного дизайна постоянно расширяются и требуют применения глубоких, в том числе и математических, знаний. Специалисты учатся «рисовать на клумбах», создавая цветочные шедевры. И мы попробуем сегодня рассчитать создание своего шедевра.	Обучающиеся подготавливают необходимые принадлежности, занимают свои места		

				
<p>Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы</p>	<p>Поставим задачу рассчитать создание клумбы перед бассейном в виде дельфина на площадке 4х6 м<sup>2</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Что представляем собой координатная плоскость?</li> <li>▪ Как называются координатные оси?</li> <li>▪ Как найти на плоскости расстояние между двумя точками?</li> <li>▪ Как подсчитать площадь фигуры на клетках?</li> </ul>	<p>Ответы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Две взаимно перпендикулярные прямые с заданным направлением и единичными отрезками;</li> <li>▪ Ось абсцисс (Ox), ось ординат (Oy)</li> <li>▪ <math>AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}</math></li> <li>▪ Разбить фигуру на прямоугольники и прямоугольные треугольники, считать, как сумму получившихся частей</li> </ul>		<p>Фронтальные опрос</p>
<p><b>2. Основной этап занятия</b></p>				

<p>Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Получите координаты фигуры (приложение 1);</li> <li>▪ Изобразить фигуру на координатной плоскости;</li> <li>▪ Рассчитать масштаб и расположение фигуры на площадке 4х6 м<sup>2</sup>;</li> <li>▪ Вычислить площадь фигуры;</li> <li>▪ Выбрать цветы, рассчитать количество необходимой рассады;</li> <li>▪ Выполнить рисунок клумбы;</li> <li>▪ Подготовить отчет по выполненной работе работу к сдаче;</li> <li>▪ Распределите обязанности в группе для рационализации действий</li> </ul> <p>Есть ли вопросы по заданию</p>	<p>Получают задание, распределяют между собой виды работ, приступают к выполнению</p>		
<p>Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых условиях с целью формирования умений</p>	<p>Помогает начать работу, контролирует распределение обязанностей</p>	<p>Выполняют несколько рисунков: для расчетов масштаба и расположения на местности, для вычисления площади, для формирования цветовой гаммы и выбора видов рассады, для расчета количества рассады</p>		
<p>Самостоятельное выполнение заданий практической работы в соответствии с инструкцией, методическими указаниями</p>	<p>Контролирует и корректирует самостоятельную работу обучающихся</p>	<p>Расчеты на координатной плоскости переводят на реальную площадку. Определяют виды посадочного материала</p>		

		Осуществляют в интернете поиск для расчета стоимости Оформляют отчет		
Обобщение и систематизация результатов выполнения практической работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Какие умения, помимо работы с координатной плоскостью понадобились в данной практической работе.</li> <li>▪ Какие дополнительные ресурсы понадобились при выполнении расчетов.</li> <li>▪ Возникла ли необходимость в использовании компьютерных приложений для оптимизации и повышения качества работы?</li> <li>▪ Что то не было учтено в работе?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Перевод единиц площади, вычисление площади по клеточкам, умение выполнить расчет стоимости</li> <li>▪ Калькулятор, информационные ресурсы для поиска материалов</li> <li>▪ Облегчили бы работу графические приложения для изображения фигуры, для подбора цвета, расчета площади</li> <li>▪ Не произведен расчет стоимости работ для получения полной информации по работе над подобным проектом</li> </ul>		
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	<p>Оценить по 10-бальной шкале работу на занятии с позиции:</p> <p>«Я» 0 _____ 10</p> <p>«Мы» 0 _____ 10</p> <p>«Дело» 0 _____ 10</p> <p>Заполните листы самооценки</p> <p>Подведем итог. Оценку получает каждый.</p> <p>Спасибо за активную работу!</p>	Заполняют листы самооценки		
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Разработать свой небольшой дизайн-проект с полным расчетом, использование			

---

	графических приложений будет оценено отдельно. Найти информацию и показать применение формулы Пика подсчета площади клетчатой фигуры			
--	---	--	--	--

## Приложение 1.




Координаты точек фигуры на плоскости, которую нужно построить.

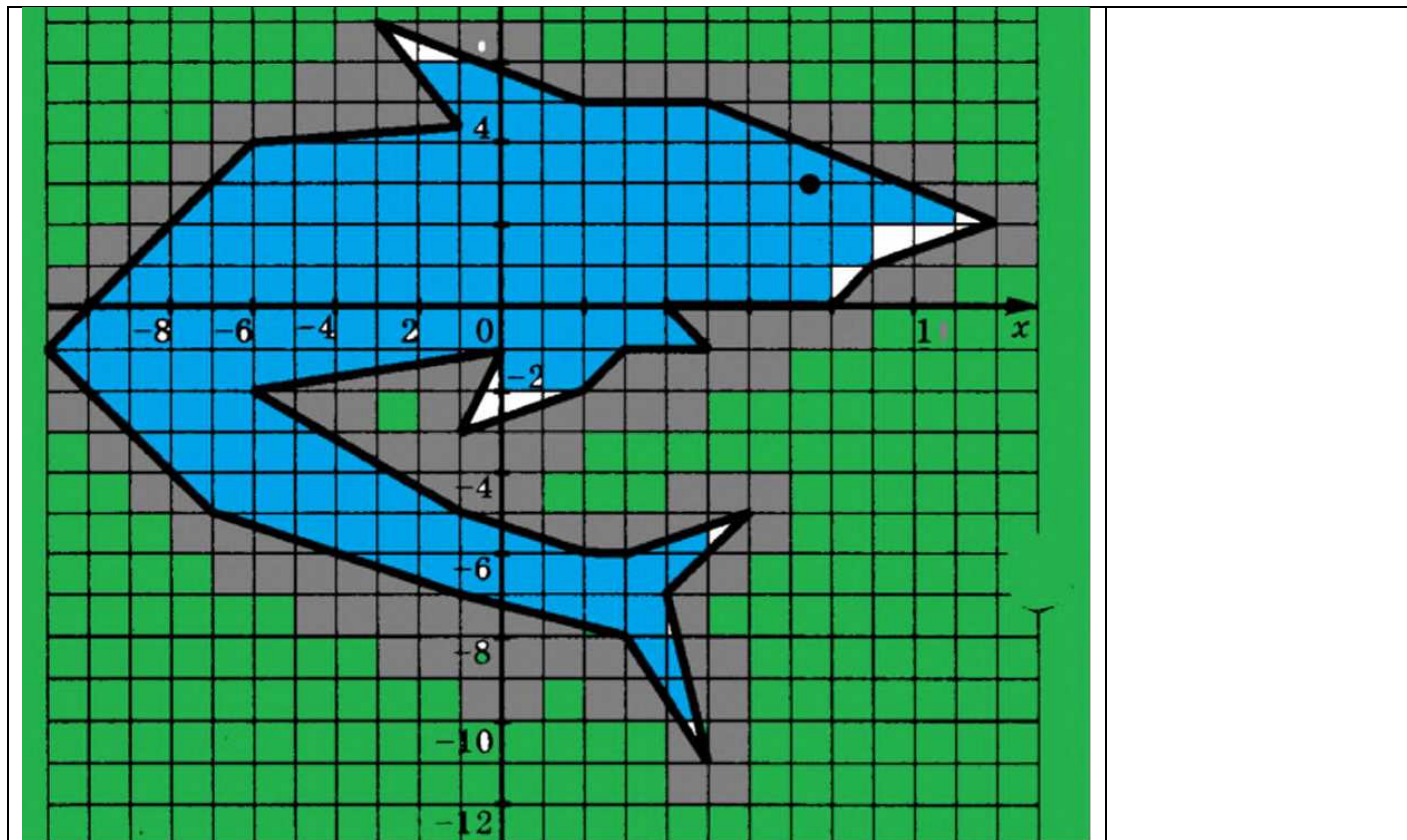
(12; 2), (5; 5), (2; 5), (-3; 7), (-1; 4,5), (-6; 4), (-11; -1), (-7; -5), (-1; -7), (3; -8), (5; -11), (4; -7), (6; -5), (3; -6), (2; -6), (-1; -5), (-6; -2), (0; -1), (-1; -3), (2; -2), (3; -1), (5; -1), (4; 0), (8; 0), (9; 1), (12; 2). Глаз (7,5; 3).

Приложение 2. Отчет обучающихся

Расчет площади. Всего  $6 \times 4 = 24 \text{ м}^2 = 240000 \text{ см}^2$

1 кл =  $20 \text{ см}^2$

		-54000 см <sup>2</sup>
		виола синяя
		- 40000 см <sup>2</sup>
		цинерария
		- 144000 см <sup>2</sup>
	рулонный газон	
	-2000 см <sup>2</sup>	
	виола белая	



Расчет посадочного материала

Вид рассады	площадь	Цена, руб	Количество, шт	Стоимость, руб
Рулонный газон	14,5 м <sup>2</sup>	250	18	4500
Виола синяя	5,5 м <sup>2</sup>	500/10шт	550	27500
Виола белая	0,2 м <sup>2</sup>	500/10 шт	20	1000



---

Цинерария	4 м <sup>2</sup>	200/6 шт	400	13400
				Итого:46400

## Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

### Опорный конспект Темы 4.1–4.3 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла

1.	Тема занятия	Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла
2.	Содержание темы	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы сложения. синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач, тестирование <b>1.</b> Найдите значение выражения: $2\sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$ <b>2.</b> Сравните с нулём выражения: $\sin 120^\circ$ , $\cos 195^\circ$ , $\operatorname{ctg} 359^\circ$ .

		<p>3. Вычислите: <math>6\cos^2 \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg}^2 \left( -\frac{\pi}{3} \right) - \operatorname{ctg} \left( -\frac{\pi}{2} \right)</math>.</p> <p>4. Упростите выражение: <math>\frac{\sin(\pi + \alpha) * \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg} \left( \frac{3\pi}{2} - \alpha \right)}</math></p> <p>5. Упростите выражение: <math>\sin a * \cos a * \operatorname{ctg} a - 1</math></p> <p>6. Упростите выражение: <math>\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha * \cos \alpha}</math></p> <p>7. Вычислите: <math>2\sin 15^\circ * \cos 15^\circ</math></p> <p>8. Вычислите: <math>\cos \frac{7\pi}{4}</math></p> <p>9. Представив <math>105^\circ</math> как <math>60^\circ + 45^\circ</math>, вычислите <math>\sin 105^\circ</math>.</p> <p>10. Дано: <math>\sin a = -\frac{3}{5}</math>, где <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math>. Найдите <math>\operatorname{tg} 2a</math></p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Найдите значение выражения: <math>5\sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 45^\circ + \cos 180^\circ</math></p> <p>2. Сравните с нулём выражения: <math>\sin 187^\circ</math>, <math>\cos 215^\circ</math>, <math>\operatorname{tg} 80^\circ</math>.</p> <p>3. Вычислите: <math>5\sin \left( -\frac{\pi}{2} \right) + 4\cos 0 - 3\sin \left( \frac{3\pi}{2} \right) + \cos^2 \left( \frac{\pi}{6} \right)</math></p> <p>4. Упростите выражение: <math>\frac{\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\cos(\pi + \alpha)} * \frac{\sin \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right)}{\operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} - \alpha \right)}</math></p> <p>5. Упростите выражение: <math>\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} - \cos \alpha</math></p> <p>6. Упростите выражение: <math>\frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha}</math></p> <p>7. Вычислите: <math>\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}</math></p> <p>8. Вычислите: <math>\cos 150^\circ</math></p>

		<p>9. Представив <math>15^\circ</math> как <math>45^\circ - 30^\circ</math>, вычислите <math>\cos 15^\circ</math>.</p> <p>10. Дано: <math>\cos \alpha = -\frac{5}{13}</math>, где <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math>. Найдите <math>\operatorname{ctg} 2\alpha</math></p>
--	--	--

### Опорный конспект Темы 4.4–4.8 Тригонометрические функции, их свойства и графики

1.	Тема занятия	Тригонометрические функции, их свойства и графики
2.	Содержание темы	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	ДРБ 1, ДРБ 3, ДРБ 5, ДРБ 14. ДРу 1, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная.
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, решение задач, тестирование</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти область определения и множество значений функции <math>y = \sin x + 2</math>.</li> <li>2. Выяснить, является ли функция <math>y = x^2 + \cos x</math> чётной или нечётной.</li> <li>3. Доказать, что наименьший положительный период функции <math>y = \cos 2x</math> равен <math>\pi</math>.</li> <li>4. Найти принадлежащие отрезку <math>[-\pi; \pi]</math> корни уравнения с помощью графика функции.</li> <li>5. Построить график функции <math>y = \cos x - 1</math> и найти значение аргумента, при которых функция возрастает, принимает наибольшее значение.</li> <li>6. Вычислить значение выражения. Ответ в каждом задании записать в радианной и градусной мере угла.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}</math></li> <li>2. <math>\operatorname{arctg} (-1)</math>.</li> </ol>

		<p>3. <math>2 \arccos(-1) + 3 \arcsin(-1)</math>.</p> <p>Ответ в следующих заданиях записать в виде числа.</p> <p>1. <math>\sqrt{2} \cos(\arccot(-1))</math>.</p> <p>2. <math>8 \sin(\arcsin(-1))</math></p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Найти область определения и множество значений функции <math>y = 3 \cos x</math>.</p> <p>2. Выяснить, является ли функция <math>y = x^3 \sin x</math> чётной или нечётной.</p> <p>3. Доказать, что наименьший положительный период функции равен <math>4\pi</math>.</p> <p>4. Найти принадлежащие отрезку <math>[0; 2,5\pi]</math> корни уравнения с помощью графика функции.</p> <p>5. Построить график функции и найти значение аргумента, при которых функция убывает, принимает наименьшее значение.</p> <p>6. Вычислить значение выражения. Ответ в каждом задании записать в радианной и градусной мере угла.</p> <p>1. <math>\arcsin(-1)</math>.</p> <p>2. <math>\arccos(-1)</math></p> <p>3. <math>\arccot(-\sqrt{3})</math>.</p> <p>4. <math>7 \arccos 0 - 2 \arccos 1 - 3 \arcsin 1</math>.</p> <p>Ответ в следующих заданиях записать в виде числа.</p> <p>1. <math>\cot(\arctan(-1))</math>.</p> <p>2. <math>\cot(3 \arcsin(-1))</math></p>

## Технологическая карта Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций

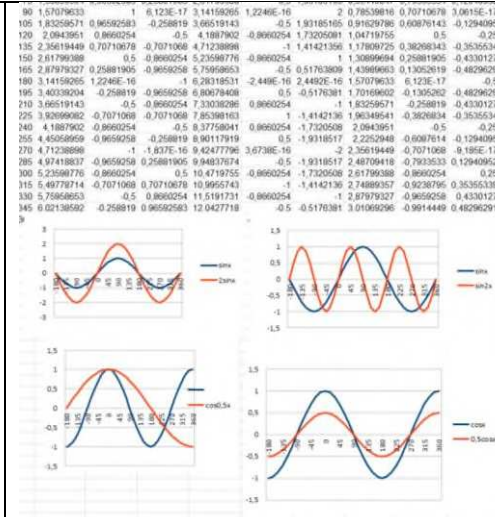
1.	Тема занятия	Преобразование графиков тригонометрических функций
2.	Содержание темы	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСП / входной контроль	Человек по природе своей стремится к гармонии ко всему. Еще древние греки изучали связи математики с природой, стремясь найти во всех ее проявлениях порядок, гармонию и совершенство. Труды многих античных ученых только укрепляли веру людей в то, что в основе построения Вселенной лежат математические принципы и что законы математики – ключ к пониманию природы. Еще за долго до новой эры вавилонские ученые умели предсказывать солнечные и лунные затмения. Это позволяет	Настраиваются на работу		Беседа


	<p>сделать вывод о том, что им были известны некоторые простейшие сведения из тригонометрии. Как и любая научная дисциплина, тригонометрия возникла из потребностей практической деятельности человека</p> <p>Сегодня мы с вами применим красоту тригонометрических функций к планированию садово-паркового участка.</p>			
Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	<p>Что такое тригонометрия?</p> <p>Какие тригонометрические функции вы знаете?</p> <p>Перечислите основные свойства тригонометрических функций.</p>	Отвечают на вопросы		Фронтальный опрос
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	<p>Предлагает провести практическую работу, состоящую из двух этапов: средами электронной таблицы построить графики функций <math>y=\sin x</math>; <math>y=\cos x</math>; <math>y=\sin 2x</math>; <math>y=2\sin x</math>; <math>y=\cos 0,5x</math>; <math>y=0,5\cos x</math> на промежутке от <math>180^\circ</math> до <math>360^\circ</math> с шагом <math>15^\circ</math></p> <p>Для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В ячейки В3, В4 ввести значения углов и далее автозаполнением получить диапазон аргумента.</li> <li>В ячейки С3-К3 (первая строка) ввести формулы нужных функций и</li> </ul>	Действуют по инструкции		Практическая работа

вычислить их значения автозаполнением.

- Выделяя пары столбцов построить графики парами:  $y=\sin x$  и  $y=\sin 2x$ ;  $y=\sin x$  и  $y=2\sin x$ ;  $y=\cos x$ ; и  $y=\cos 0,5x$ ;  $y=\cos x$  и  $y=0,5\cos x$ .
- Проанализировать графики и сделать выводы





<p>Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)</p>	<p>У вас перед глазами различные графики тригонометрических функций. Ваша задача спроектировать площадку, где линии дорожек и очертания беседок, клумб задаются этими функциями</p>			<p>Практическая работа</p>
<p>Самостоятельное выполнение заданий практических или лабораторных работ в соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами</p>	<p>Контролирует деятельность обучающихся, консультирует при необходимости</p>	<p>Оформляют модели клумб на листах А3, выполняют необходимые вычисления</p>		<p>Наблюдение</p>
<p>Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий</p>	<p>Предлагает представить продукт практической работы</p>	<p>Обучающиеся демонстрируют модели площадок</p>		<p>Защита работ</p>
<p><b>3. Заключительный этап занятия</b></p>				

Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Какой этап работы показался вам наиболее интересным? Наиболее сложным?			
4. Задания для самостоятельного выполнения	Провести исследование функций $y=\sin x$ ; $y=\cos x$ ; $y=\sin 2x$ ; $y=2\sin x$ ; $y=\cos 0,5x$ ; $y=0,5\cos x$			

## Опорный конспект Темы 4.9–4.10 Тригонометрические уравнения и неравенства

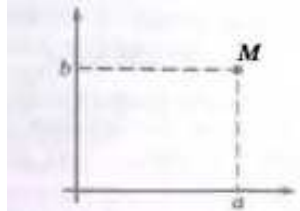
1.	Тема занятия	Тригонометрические уравнения и неравенства
2.	Содержание темы	Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным., решаемые разложением на множители, однородные. <b>Простейшие тригонометрические неравенства</b>
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач, тестирование Решите уравнение а) $\cos x = -1$ б) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ в) $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ . 2. а) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ б) $3\sin^2 x - \cos x + 1 = 0$ . 3. а) $\sin x - \cos x = 0$ б) $3\sin^2 x + 2\sqrt{3}\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ . 4. Решите неравенство: а) $\sin x < 0,5$ ; б) $\cos x > 0,5$ ; в) $\operatorname{tg} x \leq -3$ . г) $2\cos^2 x + \sqrt{2}\sin x > 2$
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. Решите уравнение а) $\sin x = -1$ б) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

---

	<p>в) <math>\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}</math>.</p> <p>2. а) <math>\cos^2 x - \cos x - 2 = 0</math> б) <math>3\cos^2 x - 2\sin x + 2 = 0</math>.</p> <p>3. а) <math>\sin x + \cos x = 0</math> б) <math>3\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0</math>.</p> <p>4. Решите неравенство</p> <p>а) <math>\sin x &gt; 0,5</math> б) <math>\cos x &lt; 0,5</math> в) <math>\operatorname{tg} x \geq -3</math>. г) <math>2\sin^2 x - \cos x &gt; 2</math></p>
--	---

## Раздел 5. Комплексные числа

### Опорный конспект. Тема 5.1–5.2 Комплексные числа. Применение комплексных чисел.

1.	Тема занятия	Комплексные числа
2.	Содержание темы	Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная (при желании обучающихся)
6.	Методы и средства контроля	<p>Устный опрос, беседа Запишите общий вид комплексного числа.</p> <div style="text-align: center;">  <p><math>z = a + bi \leftrightarrow M(a; b)</math></p> </div> <p>Графическое изображение комплексного числа</p> <p>№ 1 Изобразите на координатной плоскости следующие комплексные числа:  <math>z_1 = 0</math>, <math>z_2 = -3</math>, <math>z_3 = 2</math>  <math>z_4 = i</math>, <math>z_5 = -\sqrt{3}i</math>, <math>z_6 = 4i</math>  <math>z_7 = 2 + 3i</math>, <math>z_8 = -4 + i</math>, <math>z_9 = -3 - 3i</math>, <math>z_{10} = \sqrt{2} - i</math></p> <p>№ 2 Изобразите на координатной плоскости множество всех комплексных чисел, у которых:  а) действительная часть равна -4;  б) мнимая часть является четным однозначным натуральным числом;</p>

		<p>в) отношение мнимой части и действительной части равно 2;  г) сумма квадратов мнимой и действительной частей равна 9.</p> <p><b>Верны ли следующие высказывания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) число <math>\sqrt{5}</math> является комплексным;</li> <li>2) число <math>a</math> такое, что <math>a^2 = -4</math> является действительным;</li> <li>3) число <math>a</math> такое, что <math>a^4 = 1</math> является действительным;</li> <li>4) многочлен <math>x^2 + 4</math> можно разложить на линейные множители с комплексными коэффициентами;</li> <li>5) точки плоскости, удовлетворяющие условию <math> z - 1  = 2</math>, лежат на окружности радиуса 1;</li> <li>6) если комплексное число равно своему сопряженному, то оно является действительным;</li> <li>7) если <math>\bar{z} = -z</math>, то действительная часть числа <math>z</math> равна нулю.</li> </ol>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Подготовьте доклад на тему «Зачем нужны комплексные числа»

## Раздел 6. Производная функции, ее применение

### Опорный конспект Темы 6.1–6.3 Понятие производной. Производные функций. Производные суммы, разности произведения, частного. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции

1.	Тема занятия	Понятие производной. Производные функций. Производные суммы, разности произведения, частного. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции				
2.	Содержание темы	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Определение сложной функции. Производная сложной функции				
3.	Виды занятия	Комбинированное				
4.	Планируемые образовательные результаты					
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная				
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач, тестирование 1) Дифференцирование – это <ol style="list-style-type: none"> <li>1. процесс вычисления производной</li> <li>2. условие вычисления предела</li> <li>3. процесс вычисления определенного интеграла</li> <li>4. процесс вычисления неопределенного интеграла</li> </ol> 2) Установите соответствие <b>ФУНКЦИЯ И ЕЁ ПРОИЗВОДНАЯ</b> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>1) <math>f(x) = x</math></td> <td>a) <math>f'(x) = x</math></td> </tr> <tr> <td>2) <math>f(x) = 4</math></td> <td>b) <math>f'(x) = 1</math></td> </tr> </table>	1) $f(x) = x$	a) $f'(x) = x$	2) $f(x) = 4$	b) $f'(x) = 1$
1) $f(x) = x$	a) $f'(x) = x$					
2) $f(x) = 4$	b) $f'(x) = 1$					



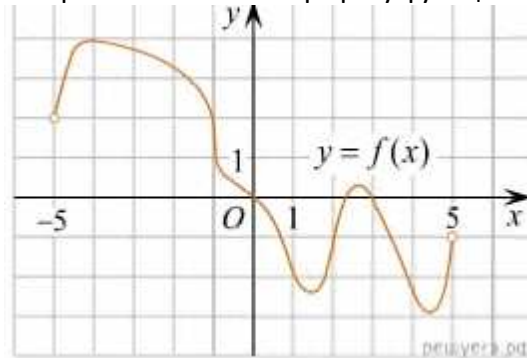


		<p>1) <math>y = 3x^4</math></p> <p>2) <math>y = 4x^3</math></p> <p>3) <math>y = 6x^2</math></p> <p>4) <math>y = 2x^6</math></p> <p>5) <math>y = 4x^6</math></p>	<p>a) <math>y' = 12x^2</math></p> <p>b) <math>y' = 12x^3</math></p> <p>c) <math>y' = 12x</math></p> <p>d) <math>y' = 24x^5</math></p> <p>e) <math>y' = 12x^5</math></p> <p>f) <math>y' = 24x^3</math></p>
		<p>3) Найдите значение производной в точке</p> <p>1. <math>y = x^3 - 2x + x + 2</math></p> <p>2. <math>y = \sqrt{x}(2\sin x + 1)</math></p> <p>3. <math>y = \frac{1}{x^2}</math></p> <p>4) Найдите производную функции <math>y = \sqrt{x^2 + 16}</math></p>	

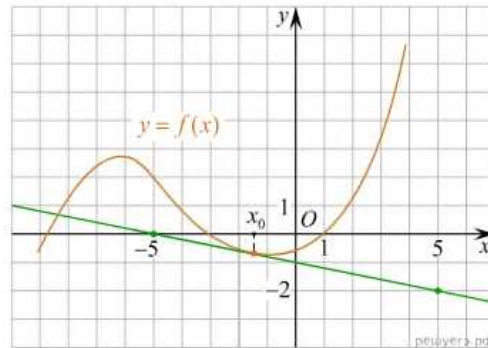
## Опорный конспект Темы 6.4–6.6 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. Геометрический и физический смысл производной

1.	Тема занятия	Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. Геометрический и физический смысл производной
2.	Содержание темы	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов. Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Физический (механический) смысл производной- мгновенную скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$ . Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач, тестирование 1) Утверждение о том, что угловой коэффициент касательной к графику функции, равен производной этой функции в точке касания выражает 1. физический смысл производной 2. геометрический смысл производной 3. определение производной  2) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=6t^2-48t+17$ (где $x$ — расстояние от точки отсчета в метрах, $t$ — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t=9$ с.  3) Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x)=-x^2-4x+2$ в точке с абсциссой $x_0= 1$ .

4) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$  определенной на интервале  $(-5;5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y=6$ .



5) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$



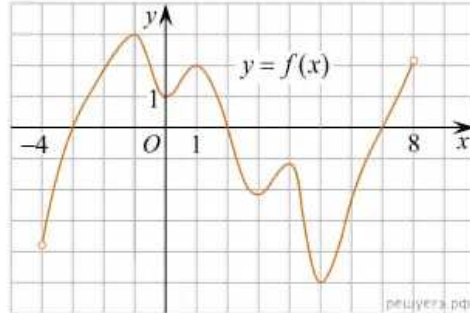
7.

Задания для самостоятельного выполнения

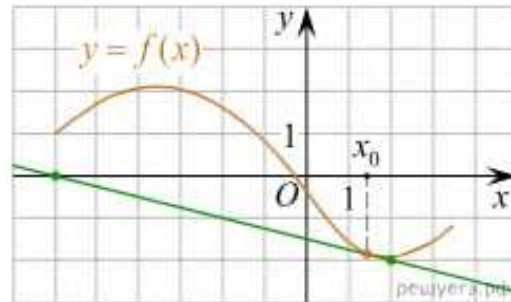
- 1) Утверждение о том, что мгновенная скорость равна производной от пути в данный момент времени выражает
  1. физический смысл производной
  2. геометрический смысл производной
  3. определение производной
- 2) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени  $t = 6$  с.

3) Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x)=x^3+5x+5$  в точке с абсциссой  $x_0=-1$ .

4) На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  определенной на интервале  $(-4;8)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y=18$

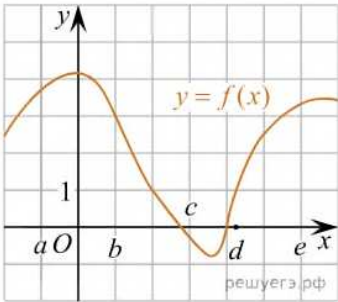


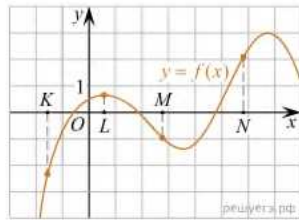
5) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$



**Опорный конспект Темы 6.7–6.9 Монотонность функции. Точки экстремумы. Исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции**

1.	Тема занятия	Монотонность функции. Точки экстремумы. Исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции
2.	Содержание темы	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Исследование функции на монотонность, нахождение наибольшие и наименьшие значения функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	фронтальная, групповая, парная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач, тестирование  1) Найдите промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 6x + 5$ 2) Найдите критические (стационарные) точки функции: $f(x) = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}$ . В ответе укажите сумму критических точек, принадлежащих промежутку $[-1; 8]$ 3) Найдите интервалы выпуклости вверх и выпуклости вниз, точки перегиба функции $f(x) = x^4 - 24x^2 + 3x + 5$ 4) На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ . Числа $a, b, c, d$ и $e$ задают на оси $x$ четыре интервала. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

		 <p>ИНТЕРВАЛЫ</p> <p>А) (a; b)  Б) (b; c)  В) (c; d)  Г) (d; e)</p> <p>ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ</p> <p>1) производная отрицательна на всём интервале  2) производная положительна в начале интервала и отрицательна в конце интервала  3) функция отрицательна в начале интервала и положительна в конце интервала  4) производная положительна на всём интервале</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1) Найдите промежутки возрастания и убывания функции <math>f(x) = 3x^5 - 25x^3 + 60x + 3</math></p> <p>2) Найдите критические (стационарные) точки функции: <math>f(x) = x^3 - 9x^2 - 21x - 7</math>. В ответе укажите сумму критических точек, принадлежащих промежутку <math>[-2; 3]</math></p> <p>3) Найти интервалы выпуклости вверх и выпуклости вниз, точки перегиба функции <math>f(x) = x^2 e^{-x}</math></p> <p>4) На рисунке изображён график функции <math>y = f(x)</math> и отмечены точки К, L, М и N на оси x. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.</p>



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ТОЧКИ

- А) К
- Б) L
- В) М
- Г) N

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

- 1) функция положительна, производная положительна
- 2) функция отрицательна, производная отрицательна
- 3) функция положительна, производная равна 0
- 4) функция отрицательна, производная положительна

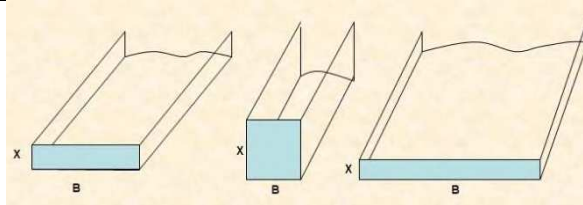
## Технологическая карта Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной при оформлении скверов, парков

1.	Тема занятия	Нахождение оптимального результата с помощью производной при оформлении скверов, парков
2.	Содержание темы	Наименьшее и наибольшее значение функции
3.	Тип занятия	Практическое занятие (практическая)
4.	Формы организации учебной деятельности	Индивидуально-групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСП / входной контроль	«...нет ни одной области в математике, которая когда-либо не окажется применимой к явлениям действительного мира...» Н.И. Лобачевский			Беседа
Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	Что такое ландшафтный дизайн?	Ожидаемый ответ: Ландшафтный дизайн - это разработка и внедрение мероприятий по преобразованию и оформлению земельного участка. Существует множество решений обустройства территории земельного участка. Это и возведение альпийских горок, и оформление газонов и клумб, организация освещения и полива,		



		включение малых архитектурных форм (скульптур, беседок, мостиков, качелей), искусственных водоемов и многое другое. От того, насколько профессионально разработан и внедрен проект ландшафтного дизайна, зависит, будет ли на участке уютно и комфортно		
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функция называется возрастающей на данном промежутке, если...</li> <li>2. Функция называется убывающей на данном промежутке, если...</li> <li>3. Точка <math>x_0</math> называется точкой минимума, если...</li> <li>4. Точка <math>x_0</math> называется точкой максимума, если...</li> <li>5. Стационарными точками функции называют точки...</li> <li>6. Написать общий вид уравнения касательной.</li> <li>7. Физический смысл производной</li> </ol>	Отвечают на вопросы		Фронтальный опрос
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)	Задача 1. Для строительства фонтана нам необходимо построить открытый желоб прямоугольного сечения для стока воды. Длина периметра поперечного сечения желоба должна равняться 6 м. Какой высоты должны быть стенки желоба, чтобы получился максимальный слив. Площадь поперечного сечения должны быть наибольшей.	Разбиваются на группы, приступают к решению задач		Практическая работа



Задача 2. Чтобы построить бассейн мы взяли квадратный лист жести со стороной 3 м. В его углах вырезают одинаковые квадраты и, загибая края по пунктирным линиям, делают коробку. Выясним, при каких размерах квадратов объём коробки будет наибольшим, и найдём этот объём.

Задача 3. А теперь давайте возведем колодец. Для этого из круглого бревна диаметра  $d$  надо вырезать балку прямоугольного сечения с основанием  $a$  и высотой  $h$ . При каких значениях  $a$  и  $h$  прочность балки будет наибольшей, если известно, что прочность балки пропорционально  $ah^2$ ?

Задача 4.(устно) Чтобы украсить наш участок альпийской горкой нам необходимо собрать красивые камни. При извержении вулкана камни горной породы выбрасываются перпендикулярно вверх с начальной скоростью 120 м/с. Какой наибольшей высоты достигнут камни, если сопротивлением ветра пренебречь?

Самостоятельное выполнение заданий практических или лабораторных работ в

Контролирует деятельность обучающихся, консультирует, помогает по необходимости

Решают задачи в группах

Практическая работа

соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами				
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	Контролирует запись решения задач на доске	Представители групп записывают решение своей задачи на доске, обучающиеся переписывают в тетрадь, задают вопросы		
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции. А теперь подумайте над вопросом: Обсуждая успехи своего ученика, учитель так отозвался о нем: "Он очень мало знает, но у него положительная производная"	Учитель хотел сказать, что скорость приращения знаний у ученика положительная, а это есть залог того, что знания возрастут. Успехи в учебе - производная знаний		
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Используя ватман А3, выполнить эскиз участка с гармоничным расположением фонтана, колодца и альпийского мостика			

## Раздел 7. Многогранники и тела вращения

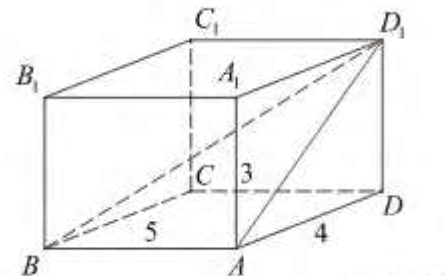
### Опорный конспект Темы 7.1–7.8 Многогранники, их элементы, площадь поверхности. Симметрия в пространстве

1.	Тема занятия	Многогранники, их элементы, площадь поверхности. Симметрия в пространстве
2.	Содержание темы	Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности многогранников. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Примеры симметрий в профессии
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный фронтальный опрос, математический диктант, самостоятельная работа. Вопросы математического диктанта  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Сколько оснований имеет призма?</li><li>2. Как называется призма, у которой боковое ребро перпендикулярно плоскости основания?</li><li>3. Сколько вершин, ребер, граней имеет шестиугольная призма?</li><li>4. Какое наименьшее число граней, ребер, вершин может иметь призма?</li><li>5. Сколько диагоналей можно провести в четырехугольной призме; треугольной призме?</li><li>6. У какой призмы высота совпадает с боковым ребром?</li><li>7. Как называется прямая призма, основание которой - квадрат?</li><li>8. Является ли призма прямой, если две ее смежные боковые грани перпендикулярны к плоскости основания?</li><li>9. Является ли призма правильной, если все ее ребра равны друг другу?</li></ol>

10. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 1м, 2м, 3м. Найдите площадь его боковой поверхности.
11. Какое наименьшее число граней, ребер, вершин может иметь пирамида?
12. Высота пирамиды равна 3см. Чему равно расстояние от вершины пирамиды до плоскости основания?
13. Боковые ребра треугольной пирамиды равны 7см, 12см, и 5см. Одно из них перпендикулярно к плоскости основания. Чему равна высота пирамиды?
14. Основание пирамиды – четырехугольник, все стороны которого равны. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания. Является ли данная пирамида правильной?
15. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно стороне основания. Какие треугольники являются ее гранями?
16. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равно 6см, а боковое ребро – 5см. Найдите: а) апофему; б) площадь боковой поверхности пирамиды.
17. Сделайте рисунок четырехугольной пирамиды, обозначьте ее и запишите: вершину, боковые ребра, основание, боковые грани.

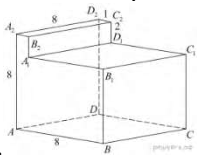
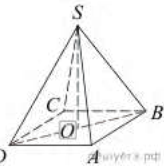
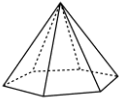
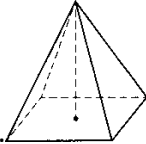
Задачи:

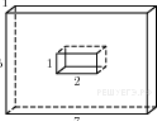
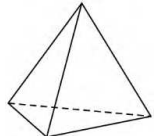
- Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 6 и 12. Площадь поверхности параллелепипеда равна 576. Найдите его диагональ.
- Найдите угол  $\angle ABD_1$  прямоугольного параллелепипеда, для которого  $AB=5$ ,  $AD=4$ ,  $AA_1=3$ . Дайте



ответ в градусах.

reshuetsa.ru

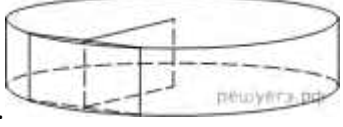
		<p><input type="checkbox"/> Найдите угол <math>BDA_2</math> многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые. Ответ дайте в градусах.</p>  <p><input type="checkbox"/> Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, а боковое ребро призмы равно 10.</p> <p><input type="checkbox"/> В правильной четырехугольной пирамиде <math>SABCD</math> точка <math>O</math> – центр основания, <math>S</math> – вершина, <math>SO = 15</math>, <math>BD = 16</math>. Найдите боковое ребро <math>SA</math>.</p>  <p><input type="checkbox"/> Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые рёбра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды</p>  <p><input type="checkbox"/> В правильной четырехугольной пирамиде <math>PABCD</math>, все ребра которой равны 4, точка <math>K</math> — середина бокового ребра <math>AP</math>.</p> <p>а) Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку <math>K</math> и параллельной прямым <math>PB</math> и <math>BC</math>.</p> <p>б) Найдите площадь сечения</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p><input type="checkbox"/> Пирамида Снофру имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 220 м, а высота — 104 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 44 см.</p>  <p>Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.</p>

		<p><input type="checkbox"/> Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).</p>  <p><input type="checkbox"/> Стороны основания правильной треугольной пирамиды равны 8, а боковые рёбра равны 5. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.</p>  <p><input type="checkbox"/> Основанием прямой четырехугольной призмы <math>ABCA'B'C'D'</math> является квадрат <math>ABCD</math> со стороной <math>3\sqrt{2}</math>, высота призмы равна <math>2\sqrt{7}</math>. Точка <math>K</math> — середина ребра <math>BB'</math>. Через точки <math>K</math> и <math>C'</math> проведена плоскость <math>\alpha</math>, параллельная прямой <math>BD'</math>.</p> <p>а) Докажите, что сечение призмы плоскостью <math>\alpha</math> является равнобедренным треугольником.  б) Найдите периметр треугольника, являющегося сечением призмы плоскостью <math>\alpha</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Составьте таблицу для Платоновых тел. Укажите их названия, количество вершин, ребер, граней, центр симметрии, если есть, количество осей и плоскостей симметрии.</p> <p><input type="checkbox"/> Подберите арт-объекты, в дизайне которых использовались многогранники</p> <p><input type="checkbox"/> Выполните мини-дизайн проект объекта садово-паркового дизайна с использованием многогранников и симметрий в пространстве</p>
--	--	---

## Опорный конспект Темы 7.9–7.12 Тела вращения

1.	Тема занятия	Тела вращения
2.	Содержание темы	Тела вращения: цилиндр, конус, шар. Усеченный конус. Сечения тел вращения. Касательная плоскость к шару. Вписанные и описанные многогранники. Площадь поверхности тел вращения
3.	Виды занятия	комбинированные
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуально- групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, решение задач, самостоятельная работа.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> В цилиндре, длина окружности основания которого составляет <math>8\pi</math> см, а высота равна 6 см, найдите: а) радиус основания цилиндра; б) площадь основания цилиндра; в) площадь боковой поверхности цилиндра; г) площадь полной поверхности цилиндра; д) площадь осевого сечения цилиндра; е) площадь сечения, удаленного на расстоянии 3 см от оси цилиндра.</li> <li><input type="checkbox"/> Квадрат со стороной 2 см вращается вокруг прямой, содержащей одну из его сторон. Найдите поверхность полученного тела вращения.</li> <li><input type="checkbox"/> Прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см свернули в цилиндр высотой 6 см. Найдите радиус основания цилиндра.</li> <li><input type="checkbox"/> Радиус круга, лежащего в основании конуса, равен 3 дм, угол между образующей и основанием составляет <math>30^\circ</math>. Найдите: а) образующую конуса; б) высоту конуса; в) площадь боковой поверхности конуса; г) площадь полной поверхности конуса; д) площадь осевого сечения конуса; е) площадь сечения, проходящего через середину высоты, параллельно основанию конуса; ж) площадь сечения, проходящего через две образующие конуса, угол между которыми составляет <math>60^\circ</math>.</li> <li><input type="checkbox"/> Прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 12 см вращают вокруг меньшего катета. Найдите площадь поверхности полученного тела.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Полукруг радиуса 10 см свернули в конус. Определите высоту и радиус основания конуса</li> <li><input type="checkbox"/> Осевое сечение усеченного конуса – равнобедренная трапеция с основаниями <math>6\sqrt{3}</math> см и <math>10\sqrt{3}</math> см и углом <math>30^\circ</math>. Найдите площадь поверхности усеченного конуса.</li> <li><input type="checkbox"/> Плоскость <math>\alpha</math> пересекает шар на расстоянии 8 см от его центра O. Радиус шара равен 10 см. Найдите: а) радиус круга, полученного сечения; б) длину окружности сечения; в) площадь сферы.</li> <li><input type="checkbox"/> Высота цилиндра равна 3, а радиус основания равен 13. а) Постройте сечение цилиндра плоскостью, проходящей параллельно оси цилиндра, так, чтобы площадь этого сечения равнялась 72. б) Найдите расстояние от плоскости сечения до центра основания цилиндра</li> </ul>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямолинейный участок трубы длиной 3 м, имеющей в сечении окружность, необходимо покрасить снаружи (торцы трубы открыты, их красить не нужно). Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить, если внешний обхват трубы равен 32 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.</li> <li>2. Какие наименьшие размеры, выраженные целым числом сантиметров, должен иметь прямоугольный лист бумаги, чтобы им можно было обклеить боковую поверхность цилиндра с радиусом основания 5 см и высотой, равной диаметру основания?</li> <li>3. Радиус основания цилиндра равен 26, а его образующая равна 9. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 24. Найдите площадь этого сечения.</li> <li>4. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 14, а второго — 7 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?</li> <li>5. На окружности основания конуса с вершиной S отмечены точки A, B и C так, что <math>AB = BC</math>. Медиана AM треугольника ACS пересекает высоту конуса. а) Точка N — середина отрезка AC. Докажите, что угол MNB прямой. б) Найдите угол между прямыми AM и SB, если <math>AS = 2</math>, <math>AC = \sqrt{6}</math></li> </ol> 

## Технологическая карта Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечения конуса

1.	Тема занятия	Конус, его составляющие. Сечения конуса
2.	Содержание темы	Конус и его элементы. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развёртка конуса
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности и установок на восприятие, осмысление содержания	<p>Здравствуйте! Сегодня мы продолжаем плыть по океану среди пространственных геометрических фигур и познакомимся со следующим объектом – конусом.</p> <p>По традиции приведем примеры конусов, встречающихся в повседневной жизни</p> 	<p>Приветствуют преподавателя Занимают свои места</p> <p>Ответы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Окружность</b> – это геометрическая фигура, состоящая из множества точек, которые равноудалены от заданной точки. Точка, от которой остальные точки являются равноудаленными, называется <b>центром</b> окружности.</li> <li>▪ Отрезок, соединяющий центр и точку, лежащую на окружности, называется <b>радиусом</b>.</li> </ul> <p>Отрезок, соединяющий две любые точки окружности, называется <b>хордой</b>.</p>		Устный опрос



Как видим, нам по-прежнему понадобится понимание того,

- Что называется окружностью?
- Назовите основные элементы окружности.
- По какой формуле находится площадь круга?
- По какой формуле находится длина окружности?
- Вспомните формулу длины дуги окружности
- По какой формуле находится площадь сектора круга?

- Хорда, проходящая через центр окружности, называется **диаметром**.

- $S = \pi R^2$
- $C = 2\pi R$
- $l = \frac{\pi R}{180^\circ} \alpha^\circ$
- $S = \frac{\pi R^2}{360^\circ} \alpha^\circ$

## 2. Основной этап занятия

Формирование новых знаний и

Какова же тема сегодняшнего занятия?

Записывают тему. «Конус и его элементы»

ПК 2.1.

Беседа

<p>способов деятельности (изложение нового материала)</p>	<p>Наша сегодняшняя цель как можно больше узнать конусе. Научить изображать его. Рассмотреть сечения конуса.          Решить задачи на нахождение элементов конуса.</p> <p>Определять конус будем двумя способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Через коническую поверхность:</li> </ul> <p>Рассмотрим окружность <math>O(r) \in \alpha</math>.          Проведем прямую <math>OP \perp \alpha</math>.          Соединим каждую точку окружности <math>O(r)</math> с точкой <math>P</math>.          Поверхность, образованная отрезками, соединяющими каждую точку окружности с точкой, лежащей на прямой перпендикулярной плоскости этой окружности и проходящей через центр этой окружности – это поверхность прямого кругового конуса</p> <p>Круговой конус – тело, ограниченное конической поверхностью и кругом.          Коническая поверхность – боковая поверхность конуса.</p>	<div data-bbox="976 248 1507 667" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="976 667 1507 786" data-label="Text"> <p>R – радиус основания          H – высота конуса          L – образующая конуса</p> </div> <div data-bbox="976 786 1507 831" data-label="Text"> <p>Развертка конуса</p> </div> <div data-bbox="976 831 1507 1187" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="976 1187 1507 1310" data-label="Text"> <p>Формулы площади боковой поверхности конуса и полной поверхности конуса</p> </div> <div data-bbox="976 1310 1507 1426" data-label="Equation-Block"> <math display="block">S_{\text{бок пов}} = \pi RL</math> <math display="block">S_{\text{полн пов}} = \pi RL + \pi R^2</math> <math display="block">S_{\text{полн пов}} = \pi R(L + R)</math> </div>		
---	--	---	--	--

Круг – основание конуса.  
 Точка Р – вершина конуса.  
 Образующие конической поверхности – образующие конуса.  
 Прямая, проходящая через центр основания и вершину – ось конуса.  
 Радиус основания конуса – радиус конуса.  
 Перпендикуляр, опущенный из вершины на плоскость основания – высота конуса.  
 У прямого конуса ось и высота совпадают.  
 У наклонного конуса ось и высота не совпадают.  
 Конус может быть получен вращением прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов, причем этот катет будет являться высотой конуса, второй катет – радиусом конуса, а

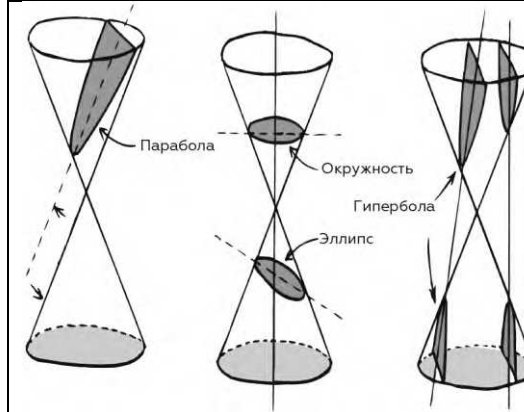
#### Основные сечения конуса



Круг

Равнобедренный треугольник

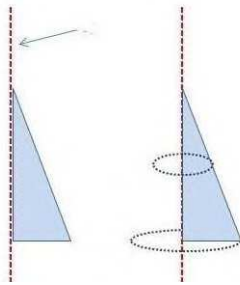
Конические сечения



Обучающиеся самостоятельно пытаются делать вывод о возможных фигурах, образующихся при пересечении конуса плоскостью.

- если секущая плоскость пересекает все образующие конуса в точках одной его полости, получаем эллипс,

гипотенуза образующей конуса.



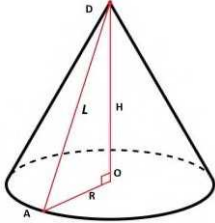
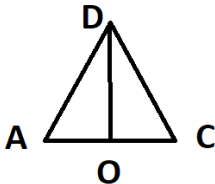
Для изображения конуса: сначала фиксируем основание в виде эллипса, затем строим ось прямого конуса (перпендикуляр к плоскости основания через центр основания, далее - образующие (обратите внимание на их построение)

Разверткой конуса является сектор, радиус которого – образующая конуса, и окружность основания.

Используя формулы площади сектора и длины дуги окружности, можно вывести формулы для нахождения площади поверхности конуса. Желающие могут продемонстрировать вывод формул площадей боковой и

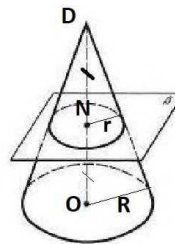
- если секущая плоскость параллельна одной из касательных плоскостей конуса, получаем параболу,
- если секущая плоскость пересекает обе полости конуса, получаем гиперболу

	<p>полной поверхностей конуса на следующем занятии.</p> <p>Как вы думаете? Какие фигуры можно получить, пересекая конус плоскостью?</p> <p>К основным сечениям конуса отнесем круг – сечение плоскостью, перпендикулярной оси прямого кругового конуса, и равнобедренный треугольник – сечение, проходящее через две образующие и хорду основания.</p> <p>Особое удивление вызывают конические сечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ если секущая плоскость пересекает все образующие конуса в точках одной его полости, получаем эллипс,</li> <li>▪ если секущая плоскость параллельна одной из касательных плоскостей конуса, получаем параболу,</li> <li>▪ если секущая плоскость пересекает обе полости конуса, получаем гиперболу</li> </ul>			
Первичное закрепление изученного	<p>Решим задачи</p> <p>1. Радиус круга, лежащего в основании конуса, равен 3 дм, угол</p>	1.		Индивидуальные, решение задач

<p>материала, контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.</p>	<p>между образующей и основанием составляет <math>30^\circ</math>. Найдите: а) образующую конуса; б) высоту конуса; в) площадь боковой поверхности конуса; г) площадь полной поверхности конуса; д) площадь осевого сечения конуса; е) площадь сечения, проходящего через середину высоты, параллельно основанию конуса; ж) площадь сечения, проходящего через две образующие конуса, угол между которыми составляет <math>60^\circ</math>.</p> <p>2. Прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 12 см вращают вокруг меньшего катета. Найдите площадь поверхности полученного тела.</p> <p>3. Дан прямой круговой конус с вершиной <math>M</math>. Осевое сечение конуса — треугольник с углом <math>120^\circ</math> при вершине <math>M</math>. Образующая конуса равна <math>6\sqrt{3}</math>. Через точку <math>M</math> проведено сечение конуса, перпендикулярное одной из образующих.</p> <p>а) Докажите, что получившийся в сечении треугольник — тупоугольный</p>	 <p><math>OA = 3</math> дм;  <math>\angle DAO = 30^\circ</math>  а) <math>\triangle ADO</math> - прямоугольный  <math>AD = 2AO = 6</math> дм</p> <p>б) Из <math>\triangle ADO</math> по теореме Пифагора:  <math>DO^2 = 36 - 9 = 27</math>  <math>DO = 3\sqrt{3}</math> дм;</p> <p>в) <math>S_{\text{бок пов}} = \pi RL = \pi \cdot 3 \cdot 6 = 18\pi</math> дм<sup>2</sup>;</p> <p>г) <math>S_{\text{полн пов}} = \pi RL + \pi R^2 = 18\pi + 9\pi = 27\pi</math> дм<sup>2</sup>;</p>  <p>д) <math>\triangle ADC</math> – осевое сечение  <math>S = \frac{1}{2} AC \cdot DO = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 3\sqrt{3} = 9\sqrt{3}</math> дм<sup>2</sup>;</p> <p>е)</p>		
---	--	--	--	--



б) Найдите расстояние от центра  $O$  основания конуса до плоскости сечения



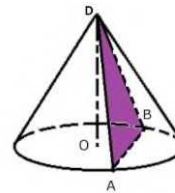
$N$  – середина  $DO$

$$\frac{DN}{DO} = \frac{r}{R} = \frac{1}{2}$$

$$r = \frac{R}{2} = \frac{3}{2} \text{ дм}$$

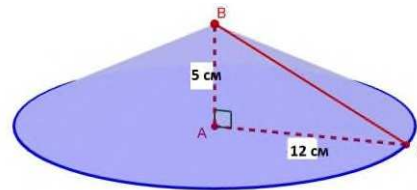
$$S = \pi r^2 = \frac{9\pi}{4} \approx 7 \text{ дм}^2$$

ж)



$\triangle DAB$  – равнобедренный,  $\angle ADB = 60^\circ$ , значит,  $\triangle DAB$  – равносторонний.  
 $AD = 6 \text{ дм};$   
 $S = \frac{AD^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{36\sqrt{3}}{4} = 9\sqrt{3} \text{ дм}^2;$

2.

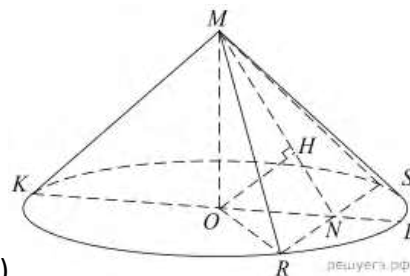


$\triangle BAC$  – прямоугольный;  $AB = H = 5 \text{ см}; AC = R = 12 \text{ см}$

$$S_{\text{полн пов}} = \pi R(L + R)$$

Из прямоугольного треугольника  $ABC$ :  $L = BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = 13 \text{ см}$

$$S_{\text{полн пов}} = \pi \cdot 12 \cdot (13 + 12) = 300\pi \text{ см}^2.$$



3. а)

1) Проведем произвольную образующую  $MK$  и диаметр  $KL$ . В плоскости  $MKL$  построим  $MN \perp MK$ . Через точку  $N$  в плоскости основания построим хорду  $RS \perp KL$ . Сечение  $RMS$  искомого. Действительно,  $RS \perp KL$  по построению и  $RS \perp MN$  (треугольник  $MRS$  равнобедренный,  $MN$  – медиана (радиус  $ON$ , перпендикулярный хорде  $RS$ , делит хорду пополам), значит,  $RS \perp KMN$  по признаку.

Получили,  $RS \perp KMN$ ,  $KM \subset KMN$ , значит,  $RS \perp KM$ .

Итак,  $RS \perp KM$ ,  $KM \perp MN$ , значит,  $KM \perp MRS$

2) Заметим, что угол  $KMO$  равен  $60^\circ$ ,  
 угол  $MKO$  равен  $30^\circ$ ,

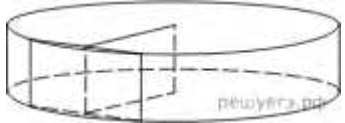

$$\text{тогда } KO = 9, \quad MO = 3\sqrt{3},$$

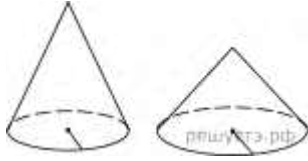
$$KN = \frac{KM}{\cos 30^\circ} = 12,$$

$$MN = KM \operatorname{tg} 30^\circ = 6, \quad ON = 3,$$

		<p><math>RN = \sqrt{OR^2 - ON^2} = 6\sqrt{2}</math>. Таким образом, в равнобедренном треугольнике <math>MRS</math> высота <math>MN &lt; RN = \frac{1}{2}RS</math>, следовательно, треугольник тупоугольный.</p> <p>б) Из центра основания <math>O</math> опустим на <math>MN</math> перпендикуляр <math>OH</math>. Заметим, что <math>OH</math> лежит в плоскости <math>KMN</math>. Из п. а следует, что прямая <math>RS</math> перпендикулярна плоскости <math>KMN</math>, следовательно, прямая <math>OH</math> перпендикулярна прямой <math>RS</math>. Таким образом, <math>OH</math> — искомое расстояние.</p> <p>Имеем:  <math>\angle OMH = \angle KMN - \angle KMO = 30^\circ</math>,  <math>OH = \frac{1}{2}MO = \frac{3}{2}\sqrt{3}</math>.</p> <p>Ответ: б) <math>\frac{3}{2}\sqrt{3}</math>.</p>		
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности)	<input type="checkbox"/> С какой фигурой мы сегодня познакомились? <input type="checkbox"/> В каких предметах повседневной жизни мы с конусом встречаемся?	<input type="checkbox"/> Познакомились с конусом, <input type="checkbox"/> конус - воронка, мороженое «Рожок»; Лист самооценки: 1) Эллипс;		самопроверка

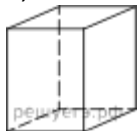
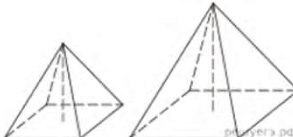
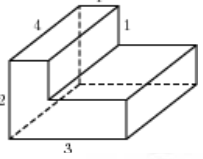

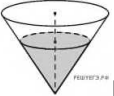
<p>обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы</p>	<p>В заключении – игра «знаю – не знаю»: перед вами «Лист усвоения новых знаний». При правильном ответе на вопрос ставим «+», если ответ неверный – «-».</p> <p>Как называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фигура, полученная в сечении конуса, если секущая плоскость пересекает все образующие конуса в точках одной его полости?</li> <li>2) Отрезок, соединяющий вершину с окружностью основания?</li> <li>3) Имеет ли конус центр симметрии?</li> <li>4) Фигура, полученная при пересечении конуса плоскостью, параллельной основанию?</li> <li>5) Фигура, являющаяся боковой поверхностью конуса?</li> </ol> <p>Подведем итоги листов самооценки. Количество набранных баллов соответствует оценке</p> <p>Как вы считаете, Вы достигли поставленной цели в начале урока? Спасибо за хорошую работу на занятии!</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) Образующая конуса;</li> <li>3) Нет;</li> <li>4) Круг;</li> <li>5) Сектор</li> </ol>		
--	---	---	--	--

<p><b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b></p>	<p>1. Какие наименьшие размеры, выраженные целым числом сантиметров, должен иметь прямоугольный лист бумаги, чтобы им можно было обклеить боковую поверхность цилиндра с радиусом основания 5 см и высотой, равной диаметру основания?</p> <p>2. Радиус основания цилиндра равен 26, а его образующая равна 9. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 24. Найдите площадь этого сечения.</p>  <p>3. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 14, а второго — 7 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?</p>  <p>4. Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого</p>			<p>Индивидуальная работа</p>
--	--	--	--	------------------------------

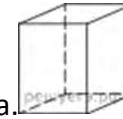
	<p>конуса равны соответственно 7 и 9, а второго — 2 и 9. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?</p>  <p>5. Высота конуса равна <math>h</math>, радиус основания <math>R</math>. Через вершину конуса проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу <math>90^\circ</math>. Вычислите площадь сечения</p>			
--	--	--	--	--

**Опорный конспект Темы 7.13-7.16 Объемы пространственных тел. Использование пространственных фигур в профессии**

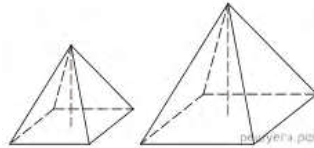
1.	Тема занятия	Объемы пространственных тел. Использование пространственных фигур в профессии.
2.	Содержание темы	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Отношение объемов подобных тел. Композиционные решения в дизайн-проектах
3.	Виды занятия	Комбинированные
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая

6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Самостоятельная работа, Творческий мини-проект.</p> <p>□ Самостоятельная блиц-работа по теме «Объемы пространственных фигур»</p> <p>I. Вариант</p> <p>1. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 8 и 5, а объем параллелепипеда равен 280.</p>  <p>Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.</p> <p>2.  Даны две правильные четырехугольные пирамиды. Объем первой пирамиды равен 9. У второй пирамиды высота в 1,5 раза больше, а сторона основания в 2 раза больше, чем у первой. Найдите объем второй пирамиды.</p> <p>3. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).</p>  <p>4.  Две кружки имеют форму цилиндра. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая втрое уже первой. Во сколько раз объем первой кружки больше объема второй?</p> <p>5.  В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает <math>\frac{4}{5}</math> высоты. Объем сосуда 2000 мл. Чему равен объем налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.</p> <p>II. Вариант</p>
----	----------------------------	--

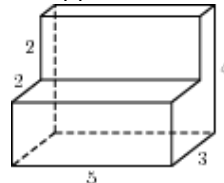
1. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 6 и 4, а объём параллелепипеда равен 240.



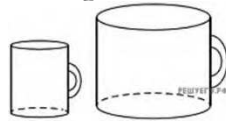
Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.



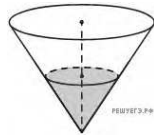
2. Даны две правильные четырёхугольные пирамиды. Объём первой пирамиды равен 16. У второй пирамиды высота в 2 раза больше, а сторона основания в 1,5 раза больше, чем у первой. Найдите объём второй пирамиды.
3. Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



4. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре раза ниже второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?



5. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{6}{7}$  высоты. Объём сосуда 1715 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.



□ В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а на окружности другого основания — точка  $C_1$ , причём  $CC_1$  — образующая цилиндра, а  $AC$  — диаметр основания. Известно, что  $\angle ACB = 45^\circ$ ,  $AB = 2\sqrt{2}$ ,  $CC_1 = 4$ .

- а) Докажите, что угол между прямыми  $AC_1$  и  $BC$  равен  $60^\circ$ .  
б) Найдите объём цилиндра.

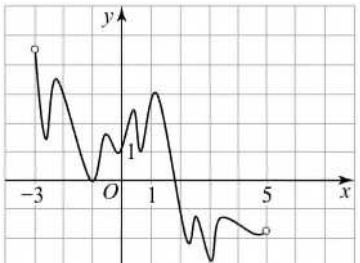


		<input type="checkbox"/> Опишите и проанализируйте ранее созданные дизайн-проекты ФОС контрольная работа «Многогранники и тела вращения»
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Подготовьте мини проект по одной из тем: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стильная геометрия;</li> <li>▪ Геометрические фантазии на плоскости и в пространстве;</li> <li>▪ Предложите свою тему</li> </ul> Решите задачи: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сторона куба равна 2 см. Найдите площадь полной поверхности куба и его объём.</li> <li>2. Площадь боковой грани в правильной четырехугольной призме равна <math>48\text{см}^2</math>, а периметр основания 12 см. Найдите боковое ребро призмы.</li> <li>3. В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами 4 см, 5 см и 7 см. Высота пирамиды равна 12 см. Найдите объем пирамиды.</li> <li>4. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 6 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра и его объем.</li> <li>5. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом <math>60^\circ</math>. Найдите объем и площадь боковой поверхности конуса.</li> <li>6. Диаметр шара равен 8. Найдите площадь сферы и объем шара</li> </ol>

## Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

### Опорный конспект Тема 8.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных

1.	Тема занятия	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных.
2.	Содержание темы	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной
3.	Виды занятия	Комбинированное

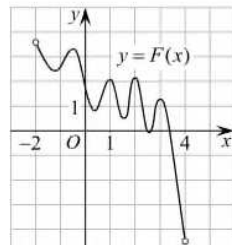
4.	Планируемые образовательные результаты									
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая								
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, решение задач, тестирование</p> <p>1. Геометрический смысл определенного интеграла состоит в нахождении</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скорости протекания химической реакции</li> <li>2) площади криволинейной трапеции</li> <li>3) экстремумов функции</li> <li>4) приближенного вычисления</li> </ol> <p>2. Установите соответствие между функцией и её первообразной</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) <math>f(x) = 3 + x</math></td> <td style="width: 50%;">a) <math>F(x) = 3x^2 + x + C</math></td> </tr> <tr> <td>2) <math>f(x) = 6x + 1</math></td> <td>b) <math>F(x) = 2x^2 - 3x^4 + C</math></td> </tr> <tr> <td>3) <math>f(x) = 3x^2 + 2x</math></td> <td>c) <math>F(x) = 3x + \frac{x^2}{2} + C</math></td> </tr> <tr> <td>4) <math>f(x) = 4x - 12x^3</math></td> <td>d) <math>F(x) = x^4 - 6x^2 + C</math></td> </tr> </table> <p>3. Найдите первообразную функции <math>y = \sin x</math>, проходящую через точку <math>M(-\pi; 0)</math></p> <p>4. На рисунке изображён график функции <math>y = F(x)</math> — одной из первообразных функции <math>f(x)</math>, определённой на интервале <math>(-3; 5)</math>. Найдите количество решений уравнения <math>f(x) = 0</math> на отрезке <math>[-2; 4]</math>.</p> 	1) $f(x) = 3 + x$	a) $F(x) = 3x^2 + x + C$	2) $f(x) = 6x + 1$	b) $F(x) = 2x^2 - 3x^4 + C$	3) $f(x) = 3x^2 + 2x$	c) $F(x) = 3x + \frac{x^2}{2} + C$	4) $f(x) = 4x - 12x^3$	d) $F(x) = x^4 - 6x^2 + C$
1) $f(x) = 3 + x$	a) $F(x) = 3x^2 + x + C$									
2) $f(x) = 6x + 1$	b) $F(x) = 2x^2 - 3x^4 + C$									
3) $f(x) = 3x^2 + 2x$	c) $F(x) = 3x + \frac{x^2}{2} + C$									
4) $f(x) = 4x - 12x^3$	d) $F(x) = x^4 - 6x^2 + C$									
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Определенный интеграл <math>\int_a^b f(x) dx =</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>F(b) - F(a)</math>;</li> <li>2) <math>F(b) + F(a)</math>;</li> </ol>								

- 3)  $F(b) \times F(a)$ ;  
4)  $F(a) - F(b)$

2. Найдите общий вид первообразных  $F(x)$  для функции  $f(x)$ :  
а)  $f(x) = x + 2$ ; б)  $f(x) = x^3 - 2x + 1$ ;

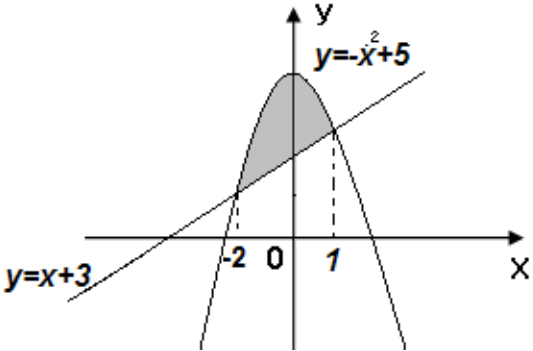
3. Найдите первообразную функции  $y = \cos x$ , проходящую через точку  $M(0; -2)$

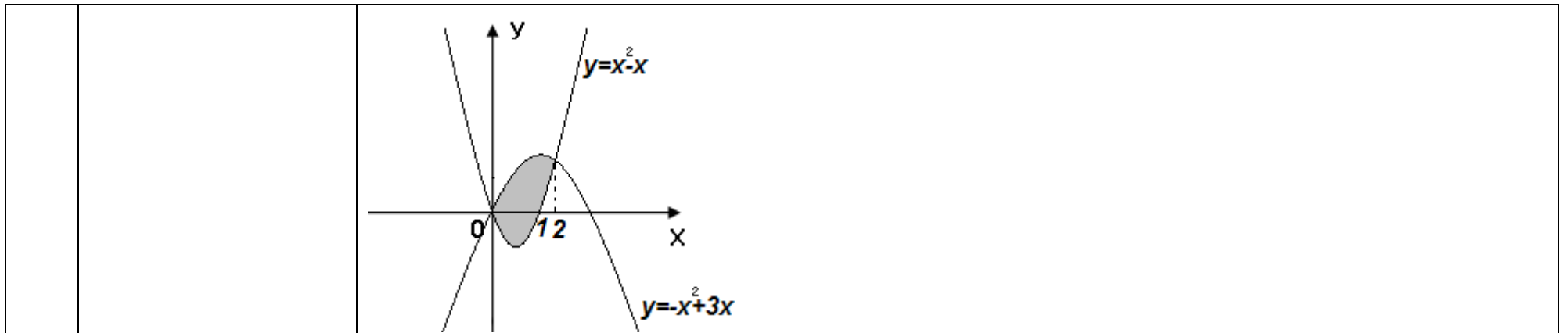
4. На рисунке изображён график функции  $y = F(x)$  — одной из первообразных функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-2; 4)$ . Найдите количество решений уравнения  $f(x) = 0$  на отрезке  $[-1; 3]$ .



**Опорный конспект Темы 8.2–8.4 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница.  
Неопределенный и определенный интегралы. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции**

1.	Тема занятия	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Неопределенный и определенный интегралы. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции
2.	Содержание темы	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, решение задач, тестирование</p> <p>1. Вычислите неопределенные интегралы:</p> $\int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 3) dx$ $\int \frac{x^4 - xe^x + 6}{x} dx$ <p>2. Вычислите определенные интегралы:</p> $\int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$ $\int_4^5 (4 - x)^3 dx$ <p>3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = -3x^2, y = 0, x = 1</math> и <math>x = 2</math>.</p> <p>4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями</p>

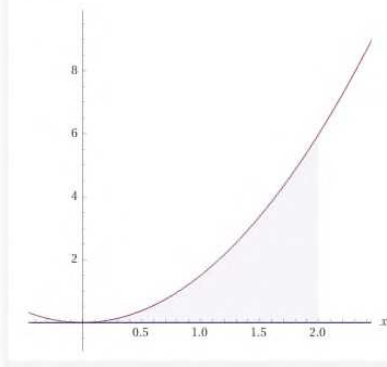
		
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Вычислите неопределенные интегралы:</p> $\int (x^{-4} - x^{-3} - 3x^{-2} + 1) dx$ $\int x^4(x - 1) dx$ <p>2. Вычислите определенные интегралы:</p> $\int_{-2}^3 (4x^3 - 3x^2 + 2x + 1) dx$ $\int_{-1}^2 \left( \frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5 \right) dx$ <p>3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = x^2 - 4</math> и <math>y = 0</math>.</p> <p>4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями</p>



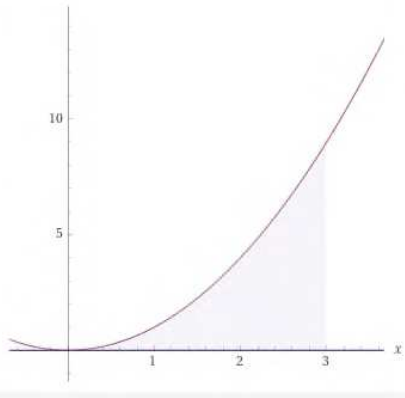
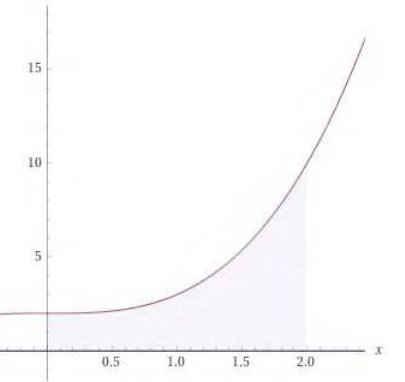
## Технологическая карта Тема 8.5 Вычисление площадей клумб разной формы с помощью интеграла


	Тема занятия	Вычисление площадей клумб разной формы с помощью интеграла
2.	Содержание темы	Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
3.	Тип занятия	Практическое занятие (практическая работа)
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтально - групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСП / входной контроль	Сегодня мы с вами будем решать профессиональные задачи средствами математического анализа, а именно увидим практическое применение геометрического смысла определенного интеграла			Беседа
Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	Что такое определенный интеграл? В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла? Записать формулу Ньютона-Лейбница	<u>Отвечают на вопросы</u>		Фронтальный опрос
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий	Перед нами стоит задача по благоустройству дачного участка. Нам			

<p>практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)</p>	<p>нужно на участке разбить фонтан – это значит вычислить занимаемую площадь, вычислить площадь клумбы и засадить ее цветами, поместить детскую площадку и посадить деревья.</p> <p>Форма круга содержит в себе прямые и кривые линии</p>			
<p>Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации) (для семинаров и практических работ)</p>	<p>Предположим, что наши объекты ограничены линиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фонтан <math>y = \frac{3}{2}x^2</math>, <math>y=0</math>, <math>x=0</math> и <math>x=2</math></li> <li>2. Клумба. <math>y=x^2</math>, <math>y=0</math>, <math>x=0</math> и <math>x=3</math>.</li> <li>3. Клумба <math>y=\sin x</math>, <math>y=0</math>, <math>x=0</math> и <math>x=\pi</math></li> <li>4. Детская площадка <math>y=-6x</math>, <math>y=0</math>, <math>x=4</math>.</li> <li>5. Площадь озеленения. <math>y=x^3+2</math>, <math>y=0</math>, <math>x=0</math> и <math>x=2</math>.</li> </ol>	<p>Result</p> $\int_0^2 \frac{3}{2}x^2 dx = 4$ <p>Plot</p> 		



		$\int_0^3 x^2 dx = 9$ <p>Plot</p>  $\int_0^2 (2 + x^3) dx = 8$ <p>Plot</p> 		
Самостоятельное выполнение заданий практических работ	Контролирует деятельность обучающихся, консультирует, помогает по необходимости	<b><u>Выполняют необходимые вычисления, действуя по алгоритму</u></b>		

<p>Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий</p>	<p>Одним из этапов вычисления площадей с помощью интегралов было построение эскиза функции. Ваша задача сейчас использовать эти эскизы и сделать опорный план участка и указать основные его зоны</p>			
<p><b>3. Заключительный этап занятия</b></p>				
<p>Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при решении поставленных задач?</p>	<p><u>Отвечают на вопрос</u></p>		
<p><b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b></p>	<p>На основе опорного плана нарисовать дендроплан участка</p>			

**Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция**  
**Опорный конспект Темы 9.1–9.3 Степени и корни. Степенная функция**

1.	Тема занятия	Степени и корни. Степенная функция
2.	Содержание темы	Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня $n$ -ой степени. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устные ответы, решение задач</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Между какими соседними целыми числами расположено число <math>\sqrt[3]{-19}</math>?</li> <li>2. Определите знак разности <math>\sqrt[3]{15} - \sqrt[4]{90}</math>.</li> <li>3. Постройте график функции <math>y = \sqrt{x} + 2</math>.</li> <li>4. Найдите область определения функции <math>y = \sqrt[6]{3x - 9}</math>.</li> <li>5. Вычислите <math>\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{-3} \cdot \sqrt{27} \cdot \sqrt[3]{9} - \frac{\sqrt[5]{-64}}{\sqrt[5]{-2}}</math>.</li> <li>6. Вынесите множитель из-под знака корня, считая, что переменные могут принимать как положительные, так и отрицательные значения:  <math>\frac{3}{4a^2} \sqrt[4]{256a^7b^3}</math>.</li> <li>7. Расположите числа в порядке возрастания:  <math>3; \sqrt[5]{40}</math> и <math>\sqrt[3]{7}</math>.</li> <li>8. Упростите выражение</li> </ol>

		$(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}})^2 - (a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}})^2.$ <p>9. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции <math>y = x^{\frac{5}{2}}</math> на отрезке [1;2]</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Между какими соседними целыми числами расположено число <math>\sqrt[4]{52}</math>?</p> <p>2. Определите знак разности <math>\sqrt[5]{40} - \sqrt[3]{50}</math>.</p> <p>3. Постройте график функции <math>y = \sqrt{x+2} - 3</math>.</p> <p>4. Найдите область определения функции <math>y = \sqrt[4]{2x-4}</math>.</p> <p>5. Вычислите:</p> <p>б) <math>\sqrt{8} \cdot \sqrt[3]{-5} \cdot \sqrt{32} \cdot \sqrt[3]{25} - \frac{\sqrt[5]{-729}}{\sqrt[5]{3}}</math>.</p> <p>6. Вынесите множитель из-под знака корня, считая, что переменные могут принимать как положительные, так и отрицательные значения:</p> $\frac{5}{c} \sqrt[3]{-\frac{c^5 d^8}{15625}}$ <p>7. Расположите числа в порядке возрастания: 2; <math>\sqrt[6]{60}</math> и <math>\sqrt[4]{20}</math>.</p> <p>8. Упростите выражение <math>(b^{0,8})^{-\frac{3}{4}} : (b^{-\frac{2}{5}})^{-1,5}</math>.</p> <p>9. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции <math>y = x^{-\frac{2}{3}}</math> на отрезке [1;8]</p>

### Опорный конспект Темы 9.4–9.5 Решение иррациональных уравнений и неравенств

1.	Тема занятия	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.	Содержание темы	Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устные ответы, решение задач 1. Решите уравнение: $\sqrt{(x+2)(3x-2)} = 4$ . 2. Решите уравнение: $\sqrt{x^3 - 2x^2 + 1} = \sqrt{x^3 + x^2 - 8x - 2}$ . 3. Решите неравенство: а) $\sqrt[6]{x^3 - 2x^2 + 1} \geq 1$ ; б) $\sqrt{x-2} \cdot \sqrt{2x+3} \geq 3$ .
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. Решите уравнение: $\sqrt{x-2} \cdot \sqrt{3x+7} = 4$ . 2. Решите уравнение: $\sqrt{3x+16} - 2\sqrt{x-2} = 3$ . 3. Решите неравенство: а) $\sqrt{25-x^2} < \sqrt{5x-11}$ ; б) $\sqrt{\frac{2x+3}{2x-1}} + 4 \cdot \sqrt{\frac{2x-1}{2x+3}} > 4$

## Раздел 10. Показательная функция

### Опорный конспект Темы 10.1–10.2 Показательная функция, ее свойства. Решение показательных уравнений с использованием свойств функции

1.	Тема занятия	Показательная функция, ее свойства. Решение показательных уравнений с использованием свойств функции.
2.	Содержание темы	Степень с произвольным действительным показателем. Свойства функций $y = 2^x$ и $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ . Определение показательной функции и ее свойства. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устные ответы, решение задач 1. В одной системе координат схематично изобразите графики функций: $y = 4^x$ и $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ 2. Исследуйте функцию на монотонность: $y = 12^{-x}$ 3. Найдите наименьшее и наибольшее значения заданной функции на заданном промежутке: $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x, [-4; -2]$ 4. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x - 2$ 5. Решите уравнение: $2^{3x} = 128$ .
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. В одной системе координат схематично изобразите графики функций: $y = 3^x$ и $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ . 2. Исследуйте функцию на монотонность: $y = \left(\frac{2}{9}\right)^{-x}$ . 3. Найдите наименьшее и наибольшее значения заданной функции на заданном промежутке: $y = 3^x, [-3; 1]$ . 4. Постройте график функции $y = 4^x - 1$ 5. Решите уравнение: $3^{2x} = \frac{1}{27}$



## Опорный конспект Темы 10.2–10.3 Решение показательных уравнений и неравенств. Системы показательных уравнений

1.	Тема занятия	Решение показательных уравнений и неравенств. Системы показательных уравнений
2.	Содержание темы	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств. Системы показательных уравнений
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устные ответы, решение задач 1. Решите уравнение: $5^x \cdot 2^x = 0,1^{-3}$ 2. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 5^{2x-y} = 125 \\ 4^{x-y} = 4 \end{cases}$ 3. Решите неравенство: $\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{5} \geq \sqrt[4]{10}$ 4. Сколько целочисленных решений имеет неравенство: $2^{-x^2+8x} > 128$
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. Решите уравнение: $(\sqrt[3]{3})^{2x} \cdot (\sqrt[3]{9})^{2x} = 243$ 2. Решите систему уравнений: б) $\begin{cases} 27^y \cdot 3^x = 1 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^x \cdot 4^y = 2 \end{cases}$ 3. Решите неравенство: $11^{-7x+1} \leq 121^{-2x-10}$ . 4. Сколько целочисленных решений имеет неравенство: $\left(\frac{1}{7}\right)^{2x^2-3x} \geq \frac{1}{49}$



**Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция**  
**Опорный конспект Темы 11.1–11.3 Понятие и свойства логарифма. Логарифмическая функция**

1.	Тема занятия	Понятие и свойства логарифма. Логарифмическая функция
2.	Содержание темы	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Логарифмическая функция и ее свойства
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устные ответы, решение задач 1. Вычислите: а) $\log_2 2^4 \cdot \log_5 5^2$ ; б) $\log_3 \frac{1}{27}$ . 2. Расположите числа в порядке возрастания: $\log_2 0,7$ ; $\log_2 2,6$ ; $\log_2 0,1$ ; $\log_2 \frac{1}{6}$ ; $\log_2 3,7$ . 3. Найдите область определения функции $y = \log_9(8x + 9)$ . 4. Исследуйте функцию на монотонность: $y = \log_{2,6} x$ . 5. Найдите точку максимума функции $y = \ln(x + 5) - 2x + 9$
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. Вычислите: а) $\log_8 8^{-3} \cdot \log_6 6^2$ ; б) $\log_{\frac{1}{3}} 81$ . 2. Расположите числа в порядке возрастания: $\log_{0,3} 17$ ; $\log_{0,3} 2,7$ ; $\log_{0,3} \frac{1}{2}$ ; $\log_{0,3} 3$ ; $\log_{0,3} \frac{2}{3}$ . 3. Найдите область определения функции $y = \log_6(4x - 1)$ . 4. Исследуйте функцию на монотонность: $y = \log_{\frac{3}{4}} x$ . 5. Найдите точку минимума функции $y = 2x - \ln(x + 3) + 7$

## Опорный конспект Темы 11.4–11.5 Решение логарифмических уравнений и неравенств. Системы логарифмических уравнений

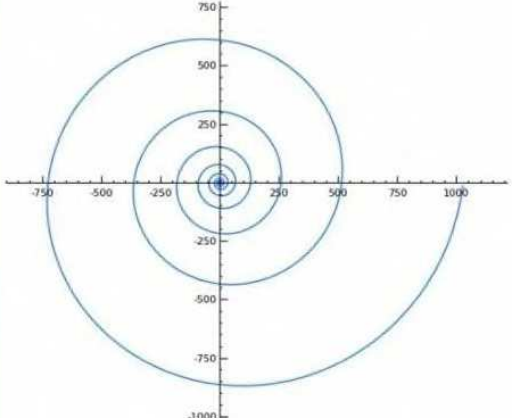
1.	Тема занятия	Решение логарифмических уравнений и неравенств. Системы логарифмических уравнений
2.	Содержание темы	Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических неравенств
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устные ответы, решение задач</p> <p>1. Решите уравнение: а) <math>\log_{\frac{1}{7}}(7 - x) = -2</math>          б) <math>\log_5(5 - x) = 2 \log_5 3</math>.</p> <p>2. Решите систему уравнений:  <math display="block">\begin{cases} \log_5(x + y) = 1 \\ \log_6 x + \log_6 y = 1 \end{cases}</math></p> <p>3. Решите неравенство:          а) <math>\log_{\frac{1}{3}} x \leq 2</math>;          б) <math>\log_3(8 - 6x) \leq \log_3 2x</math>.</p> <p>4. Найдите наибольшее целочисленное решение неравенства  <math>\log_7(6x - 9) &lt; \log_7(2x + 3)</math>.</p>

7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Решите уравнение: а) <math>\log_8(5x + 47) = 3</math>  б) <math>\log_2(4 - x) = 2 \log_2 5</math>.</p> <p>2. Решите систему уравнений:  <math display="block">\begin{cases} \log_{0,5}(x + 2y) = \log_{0,5}(3x + y) \\ \log_7(x^2 - y) = \log_7 x \end{cases}</math></p> <p>3. Решите неравенство:  а) <math>\log_{\frac{1}{2}} x \geq -3</math> ;  б) <math>\log_5 x &gt; \log_5(3x - 4)</math></p> <p>4. Найдите наибольшее целочисленное решение неравенства <math>\log_{\frac{1}{5}}(2 - x) \geq \log_{\frac{1}{5}}(2x + 4)</math></p>
----	---	--

## Технологическая карта Тема 11.6 Варианты оформления зеленой зоны в форме логарифмической спирали

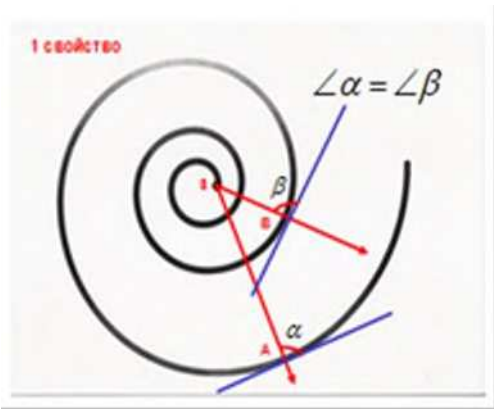
1.	Тема занятия	Варианты оформления зеленой зоны в форме логарифмической спирали
2.	Содержание темы	Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства. Использование в оформлении
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтально - групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСП / входной контроль	В природе логарифмы встречаются в виде логарифмической спирали. Логарифмическая спираль или изогональная спираль — особый вид спирали, часто встречающийся в природе			
Актуализация содержания, необходимого для решения задач	Уравнение логарифмической спирали имеет вид $r = a^{\varphi}$ , где $r$ – расстояние от точки, вокруг которой закручивается спираль (ее называют полюсом), до произвольной точки на	Обучающимся демонстрируется пример спирали		Беседа

	<p>спирали, <math>\varphi</math> – угол поворота относительно полюса, <math>a</math> – постоянная. Спираль называется логарифмической, так как логарифм расстояния <math>(\log_a r)</math> возрастает пропорционально углу поворота <math>\varphi</math></p>			
<p><b>2. Основной этап занятия</b></p>				
<p>Воспроизведение знаний для их применения в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)</p>	<p>Обучающийся N подготовил презентацию по истории вопроса. Логарифмическая спираль была открыта Архимедом. Это произошло в III веке до н.э., когда он экспериментировал с компасом. Он тянул стрелку компаса с постоянной скоростью, вращая сам компас по часовой стрелке. Получившаяся кривая была спиралью, которая сдвигались на ту же величину, на которую поворачивался компас, и между витками спирали сохранялось одно и то же расстояние. Логарифмическая спираль была впервые описана Декартом и позже интенсивно исследована Бернулли,</p>	<p>Обучающийся N рассказывает про историю возникновения и развития понятия логарифмической спирали</p>		<p>Беседа</p>

который называл её — «удивительная спираль».

Логарифмическую спираль называют равноугольной спиралью. В любой точке логарифмической спирали угол между касательной к ней и радиус-вектором сохраняет постоянное значение



Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)

**ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ**

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ, плоская кривая, описываемая точкой, движущейся по прямой, которая вращается около одной из своих точек O (полюса логарифмической спирали)

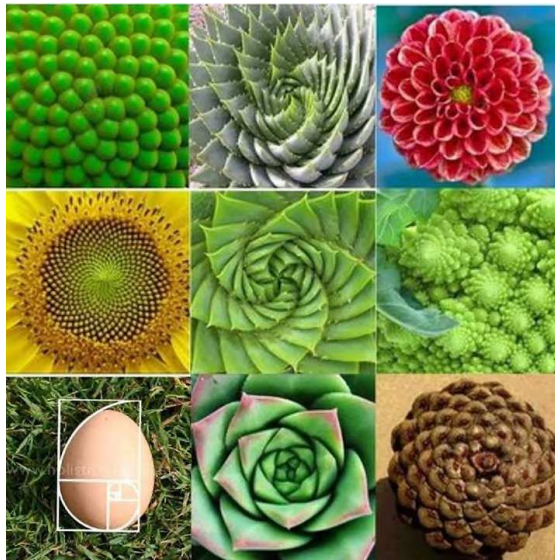
Раковины многих моллюсков, улиток, а также рога горных козлов закручены по логарифмической спирали

Обучающийся М рассказывает про логарифмическую спираль в природе

<p>Самостоятельное выполнение заданий.</p>	<p>Предлагается творческое задание. Разработайте оформление зеленой зоны с использованием логарифмической спирали. Результат изобразите на компьютере в программе Adobe Photoshop.</p> 	<p>Выполняют задание</p>		<p>Практическая работа</p>
<p>Обобщение и систематизация результатов выполнения практических работ, заданий.</p>	<p>Представьте результаты Вашей работы</p>	<p>Обучающиеся демонстрируют на экране разработанные варианты оформления</p>		
<p><b>3. Заключительный этап занятия</b></p>				
<p>Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы</p>	<p>Мы рассмотрели применение логарифма. Познакомились с историей возникновения понятия логарифмической спирали и ее математическими свойствами. Рассмотрели применение в природе. Разработали использование в оформлении зеленой зоны</p>			<p>Беседа</p>
<p><b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b></p>	<p>Разработайте оформление клумбы с помощью логарифмической спирали.</p>			

---

	Изучите опыт аналогичного оформления пляжей		
--	---	--	--







## Раздел 12. Множества. Элементы теории графов

### Опорный конспект. Тема 12.1 Множества

1.	Тема занятия	Множества, операции над множествами. Множества на кругах Эйлера												
2.	Содержание темы	Множества. Операции объединение, пересечение, разность. Круги Эйлера, решение задач												
3.	Виды занятия	Комбинированное												
4.	Планируемые образовательные результаты													
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная (при желании обучающихся)												
6.	Методы и средства контроля	<p>- определение темы учебного занятия;                      - просмотр видеофрагмента «Множества, операции над множествами»; заполнение таблицы, работа с определениями – главные слова, отличие друг от друга.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Название операции</th> <th>Краткая запись</th> <th>Определение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Пересечение множеств A и B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Объединение множеств A и B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Разность множеств A и B</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f8d7da;">Множество элементов, принадлежащих множеству A или множеству B</div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="background-color: yellow; padding: 2px 5px;"><math>A \cup B</math></div> <div style="background-color: orange; padding: 2px 5px;"><math>A \setminus B</math></div> <div style="background-color: green; padding: 2px 5px;"><math>A \cap B</math></div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d1ecf1; margin-top: 10px;">Множество элементов, принадлежащих и множеству A, и множеству B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d1c4e9; margin-top: 10px;">Множество элементов, принадлежащих множеству A, но не принадлежащих множеству B</div> </div> <p>Дополнительный материал для работы:</p>	Название операции	Краткая запись	Определение	Пересечение множеств A и B			Объединение множеств A и B			Разность множеств A и B		
Название операции	Краткая запись	Определение												
Пересечение множеств A и B														
Объединение множеств A и B														
Разность множеств A и B														

**Определение.** Множество – любая определенная совокупность объектов произвольной природы. Обозначают множества прописными латинскими буквами:  $A, B, \dots$ , а его элементы обозначаются строчными латинскими буквами:  $a, b, \dots$ .

Например:

$x \in A$  ( $x$  является элементом множества  $A$  (" $x$  принадлежит  $A$ ")),

$x \notin A$  ( $x$  не является элементом множества  $A$ ).

Множество элементов  $x$ , удовлетворяющих свойству  $P(x)$  обозначается  $\{x | P(x)\}$

Примеры.

$N = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$  – множество натуральных чисел;

$C = \{a + ib | a \in R, b \in R\}$  – множество комплексных чисел.

**Определение.** Объединением множеств  $A$  и  $B$  ( $A \cup B$ ) называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному из них.  
 $A \cup B = \{x | x \in A \text{ или } x \in B \text{ или } x \in A \text{ и } B \text{ одновременно}\}$

**Определение.** Пересечением множеств  $A$  и  $B$  ( $A \cap B$ ) называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих и первому и второму одновременно.  
 $A \cap B = \{x | x \in A \text{ и } x \in B\}$

**Определение.** Разностью множеств  $A$  и  $B$  ( $A \setminus B$ ) называется множество, состоящее из элементов множества  $A$ , не принадлежащих множеству  $B$ .  
 $(x, y) \in R, (y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$

Пример:  $A = \{a, b, c, d, e\}$ ,  $B = \{c, d, e, f\}$

$A \cup B = \{a, b, c, d, e, f\}$ , элементы, которые есть либо у  $A$ , либо у  $B$ .

$A \cap B = \{c, d, e\}$ , элементы, которые есть одновременно у двух множеств

$A \setminus B = \{a, b\}$ , элементы, которые есть только у  $A$

- работа в группах: кто больше за 3 минуты предложит список различных множеств. Представление работ каждой командой, обсуждение общего признака каждого множества;
- Знакомство с Леонардом Эйлером, его профессиями, странами проживания, достижениями:



Леонард Эйлер  
(15.04.1707 – 18.09.1783),  
автор более 850 научных работ

Круги Эйлера – геометрическая  
схема изображения операций  
над множествами

Физик	Художник
Математик	Механик

{физик, математик, механик} –  
множество **профессий**

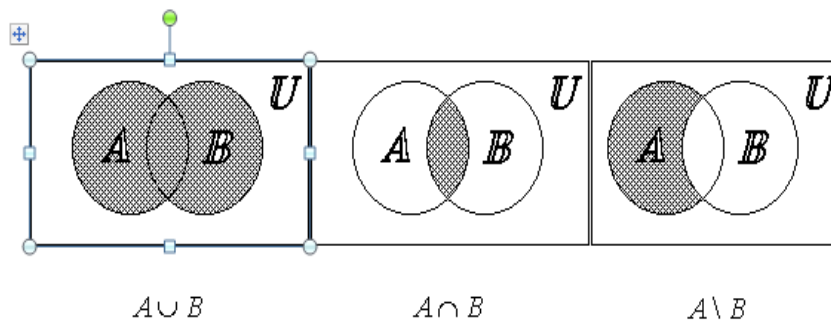
Швейцария	Германия
Китай	Россия

{Швейцария, Германия, Россия}  
– множество **стран**

- Заполнение таблицы:

Задание: создайте круги Эйлера для каждой операции

Название операции	Краткая запись	Определение	Круги Эйлера
Пересечение множеств A и B	$A \cap B$	Множество элементов, принадлежащих и множеству A, и множеству B	
Объединение множеств A и B	$A \cup B$	Множество элементов, принадлежащих множеству A или множеству B	
Разность множеств A и B	$A \setminus B$	Множество элементов, принадлежащих множеству A, но не принадлежащих множеству B	



- решение задач с использованием кругов Эйлера:

1. В детском саду 52 ребенка. Каждый из них любит пирожное или мороженое. Половина детей любит пирожное, а 20 человек - пирожное и мороженое. Сколько детей любит мороженое?

		<p>2. Часть жителей нашего города умеет говорить только по-русски, часть – только по-башкирски и часть умеет говорить на обоих языках. По-башкирски говорят 85%, по-русски 75%. Сколько процентов жителей говорят на обоих языках?</p> <p>3. Учащиеся 6 класса отправились в поход. 16 участников взяли с собой бутерброды с колбасой, 13 - бутерброды с сыром, а 9 человек взяли и бутерброды с сыром и бутерброды с колбасой. Сколько всего туристов пошло в поход?</p> <p>4. Все мои подруги выращивают в своих квартирах какие-нибудь растения. Шестеро из них разводят кактусы, а пятеро — фиалки. И только у двоих есть и кактусы, и фиалки. Угадайте, сколько у меня подруг?</p> <p>5. В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник, и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?</p> <p>6. Из 24 учеников 5 класса музыкальную школу посещают 10 человек, художественную школу – 8 человек, спортивную школу – 12 человек, музыкальную и художественную школу– 3, художественную и спортивную школу– 2, музыкальную и спортивную школу– 2, все три школы посещает 1 человек. Сколько учеников посещают только одну школу? Сколько учащихся ни в чем себя не развивают?</p> <p>7. В классе 30 человек. 20 из них каждый день пользуются метро, 15 —автобусом, 23 — троллейбусом, 10 — и метро, и троллейбусом, 12 — и метро, и автобусом, 9 — и троллейбусом, и автобусом. Сколько человек ежедневно пользуются всеми тремя видами транспорта?</p> <p>8. В классе 35 учеников. 24 из них играют в футбол, 18 — в волейбол, 12 — в баскетбол. 10 учеников одновременно играют в футбол и волейбол, 8 — в футбол и баскетбол, а 5 — в волейбол и баскетбол. Сколько учеников играют и в футбол, и в волейбол, и в баскетбол одновременно?</p>
--	--	---



## Технологическая карта. Тема 12.2 Операции над множествами

1.	Тема занятия	Операции над множествами
2.	Содержание темы	Решение задач на кругах Эйлера. Операции объединение, пересечение, разность
3.	Тип занятия	Практическая работа
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Методы и средства контроля
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приветствует обучающихся, мотивирует на активную работу;</li> <li>- предлагает определить тему урока с помощью стихотворения:  <b>В любых делах при максимуме сложностей                      Подход к проблеме все-таки один:                      Желанье - это _____ возможностей,                      А нежеланье - _____ причин.</b> <p style="text-align: right;"><b>Эдуард Асадов</b></p> </li> <li>- предлагает определить цель урока, используя набор глаголов и существительных:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрируют готовность к активной работе;</li> <li>- формулируют тему урока, записывают;</li> <li>- формулируют цель урока, записывают.</li> </ul>		Устный опрос

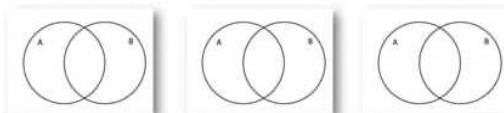




1.

**Задание:** найдите пересечение, объединение и разность множеств  $A=\{1, 3, 5, 6\}$  и  $B=\{1, 3, 7\}$ . Изобразите решение на кругах Эйлера.

$A \cap B = \{ , \}$      $A \cup B = \{ , , , , \}$      $A \setminus B = \{ , \}$

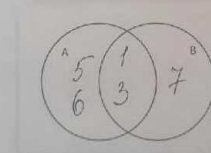
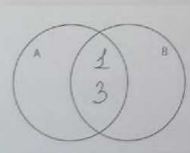


2. В рекламном агентстве разрабатывают орнаментальные и текстовые логотипы. 75 % клиентов заказывают орнаментальные логотипы, 60 % - текстовые логотипы. Сколько процентов клиентов заказывают логотипы двух видов?

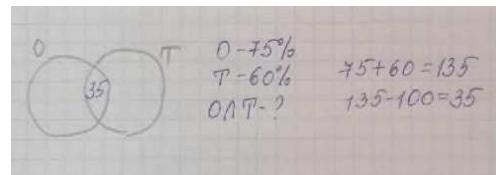
3. За месяц у рекламного агента заказали 65 билбордов, 35 штендеров, 48 перетяжек. Одновременно билборд и штендер заказали – 23 клиента, билборд и перетяжку – 15, перетяжку и штендер – 20. Все три вида рекламы заказали – 10 клиентов. Сколько всего клиентов было за месяц?

$$A \cap B = \{1, 3\}$$

$$A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 7\}$$



2.



Ответ: 35

3.

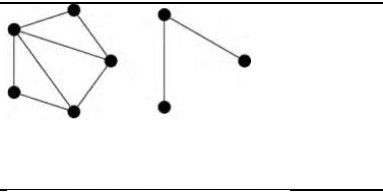
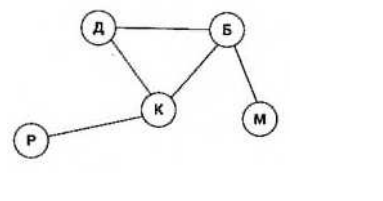
		<p> <math>Б - 65</math>    <math>Ш - 36</math>    <math>П - 48</math>  <math>Б \cap Ш - 23</math>    <math>Б \cap П - 15</math>    <math>Ш \cap П - 20</math>  <math>Б \cap Ш \cap П - 10</math>  <math>Б\% = 65 - (13 + 10 + 5) = 37</math>  <math>Ш\% = 36 - (13 + 10 + 10) = 2</math>  <math>П\% = 48 - (5 + 10 + 10) = 23</math>  <math>Всего = 65 + 2 + 10 + 23 = 100</math> </p>		
<b>2. Основной этап занятия</b>		Ответ: 100		
Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	Предлагает выполнить практическую работу «Новые задачи» по плану: - разбиться на группы по 4 человека, выбрать ответственного; - дать возможность каждому из команды составить и решить задачи с профессиональной направленностью; представить свои задачи; - выбрать 4 задачи, оформить их решение на листах А3, подготовиться к демонстрации для группы;	Выполняют работу согласно предложенному плану		Наблюдение

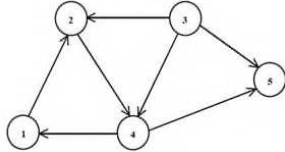
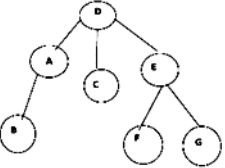
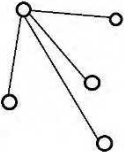
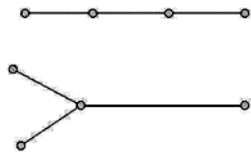
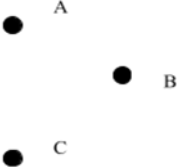
	(можно использовать учебную и дополнительную литературу, интернет-источники)																							
Самостоятельное выполнение заданий в соответствии с инструкцией	Контролирует деятельность обучающихся, консультирует при необходимости	Оформляют решение задач на листах А3, выполняют необходимые вычисления		Наблюдение																				
Обобщение и систематизация результатов выполнения	Предлагает представить продукт практической работы	Обучающиеся (представители групп) демонстрируют решение составленных задач, представляют необходимые расчеты		Защита работ																				
<b>3. Заключительный этап занятия</b>																								
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	<p>- предлагает вернуться к цели учебного занятия, определить компоненты ее достижения, выбирая варианты в таблице:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Компоненты цели</th> <th>Операции над множествами</th> <th>Эмоции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Знаю теорию, умею решать задачи</td> <td></td> <td>Урок полезен, все понятно</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Знаю теорию, но сложно решать задачи</td> <td></td> <td>Лишь кое-что чуть-чуть не ясно</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Не знаю теорию, не умею решать задачи</td> <td></td> <td>Еще придется потрудиться</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Тема интересная, продолжу изучать самостоятельно</td> <td></td> <td>О, как же здорово учиться</td> </tr> </tbody> </table> <p>- предлагает провести самооценку; - благодарит за активную работу</p>	№	Компоненты цели	Операции над множествами	Эмоции	1	Знаю теорию, умею решать задачи		Урок полезен, все понятно	2	Знаю теорию, но сложно решать задачи		Лишь кое-что чуть-чуть не ясно	3	Не знаю теорию, не умею решать задачи		Еще придется потрудиться	4	Тема интересная, продолжу изучать самостоятельно		О, как же здорово учиться	<p>- анализируют компоненты достижения цели учебного занятия;</p> <p>- оценивают работу друг друга, аргументируют свои ответы;</p>		Устный опрос, самооценка
№	Компоненты цели	Операции над множествами	Эмоции																					
1	Знаю теорию, умею решать задачи		Урок полезен, все понятно																					
2	Знаю теорию, но сложно решать задачи		Лишь кое-что чуть-чуть не ясно																					
3	Не знаю теорию, не умею решать задачи		Еще придется потрудиться																					
4	Тема интересная, продолжу изучать самостоятельно		О, как же здорово учиться																					
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Предлагает оформить выполненную работу в программе Paint или PowerPoint	Оформляют составленные задачи с профессиональной		ЭОР																				

---

		направленностью в программе Paint (PowerPoint)		
--	--	---	--	--

## Опорный конспект. Тема 12.3 Графы.

1	Тема занятия	Графы.	
2	Содержание темы	Понятие графа. Виды графов. Связный граф, дерево, циклы в графе, плоские графы	
3	Виды занятия	практическое	
4	Планируемые образовательные результаты	ПК 2.1.	
5	Формы организации учебной деятельности	Устная фронтальная, индивидуальная, индивидуально - групповая	
6	Методы и средства контроля	Устный опрос: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что называется графом?</li> <li>• Что называется ребром, вершиной графа?</li> <li>• Что такое степень вершины?</li> <li>• Запишите соответствия видов графов:</li> </ul>	
		1. Полный граф	a) 
		2. Неполный граф	b) 

		3. Связный граф	c)	
		4. Несвязный граф	d)	
		5. Нулевой граф	e)	
		6. Ориентированный граф	f)	
		7. Неориентированный граф	g)	

		8.		h)	
		9.	Взвешенный граф	i)	
		10.	Эйлеров граф	j)	
		11.	Дерево	k)	
		12.	Лес	l)	
<p>Ответ: 1 - j ; 2 - все, кроме j ; 3 - c, h, l, j, k ; 4 - a, b, d, e, f, g ; 5 - g ; 6 - c ; 7 - все, кроме c ; 8 - i ; 9 - h ; 10 - d, e ; 11 - f.</p>					



7	Задания для практической работы	Вариант 1	Вариант 2
		<p>1. Граф задан диаграммой</p> <p>а) Укажите степени вершин графа;</p> <p>б) Составьте маршрут длины 5, соединяющие вершину <math>V_2</math> и <math>V_4</math>;</p> <p>в) Постройте цикл, содержащий вершину <math>V_4</math>;</p> <p>г) Определите вид графа.</p>	
<p>2. Сможет ли паук обойти всю свою паутину, пройдя ровно один раз по каждой из нитей от узла до узла?</p>			
		<p>3. Рассмотрите схему микрорайона. Составьте схему дорог в виде графа.</p> <p>а) Можно ли обеспечить транспортное сообщение одним автобусным маршрутом так, чтобы по каждой дороге он проходил один раз.</p>	

б) Приведите пример автобусного сообщения микрорайона с минимальным количеством маршрутов



**Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**  
**Опорный конспект Темы 13.1–13.2 Элементы комбинаторики. Сложение и умножение вероятностей событий**

**Технологическая карта Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах (всхожесть семян цветов, выпадение осадков)**

1.	Тема занятия	Вероятность в профессиональных задачах (всхожесть семян цветов, выпадение осадков)
2.	Содержание темы	Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтально - групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСР / входной контроль	Сегодня нам понадобятся данные вашего опыта, который вы начали проводить дома (или в тепличном хозяйстве при колледже) 10 дней назад			

Актуализация содержания, необходимого для решения задач	Разберем смысл сочетания «относительная частота» исходя из определения	«Относительная», так как это <u>отношение</u> числа опытов, в которых появилось данное	Беседа
---	--	--	--------

1.	Тема занятия	Элементы комбинаторики. Сложение и умножение вероятностей событий
2.	Содержание темы	Перестановки, размещения, сочетания. Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий
3.	Виды занятия	Комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Устный опрос, решение задач. 1. В цветочном магазине есть 5 видов красных и 3 вида розовых цветов. Сколькими способами можно выбрать букет из 3 цветков разного вида одного окраса? 2. В равной пропорции были посажены следующие виды клевера: красный, белый и гибридный. Всхожесть семян 97%, 86% и 83% соответственно. Какова вероятность всхожести всех посаженных цветов клевера? 3. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятности попадания по цели равны $p_1=0.6$ и $p_2=0.5$ соответственно. Найти, что вероятнее: два, одно или ни одного поражения цели. 4. На полке стоят 7 учебников, из которых три по математике. С полки наугад взяли два учебника. Найти вероятность того, что оба они окажутся учебниками по математике
7.	Задания для самостоятельного выполнения	1. В цветочном магазине есть 4 вида белых цветов и 4 вида желтых цветов. Сколькими способами можно выбрать букет из 3 цветков разного вида одного окраса? 2. В ящике находится 6 кустиков рассады цветов, среди которых 3 кустика календулы. Наугад взяли два кустика. Найти вероятность того, что оба они окажутся рассадой календулы.

		<p>3. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятности попадания по цели равны <math>p_1=0.7</math> и <math>p_2=0.6</math> соответственно. Найти, что вероятнее: два, одно или ни одного поражения цели.</p> <p>4. У мальчика в кармане было 2 пятирублевых и 4 десятирублевых монеты. Мальчик наугад переложил 3 монеты в другой карман. Найти вероятность того, что пятирублевые монеты находятся в разных карманах</p>		
		событие, к числу всех произведенных опытов. «Частота» - как <u>часто</u> появлялось событие в опытах		
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Воспроизведение знаний для их применения в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	<p>Какое свойство относительной частоты вы знаете?</p> <p>Как связаны относительная частота и вероятность?</p> <p>Вспомним обозначения.</p> <p>Чему равна относительная частота всхожести семян овса, если было посажено 1000 зерен, а всшло 960?</p>	<p>Свойство <u>устойчивости</u> в серии большого числа опытов.</p> <p>Относительная частота события – это приближенная оценка вероятности события.</p> $W(A) = \frac{k}{n}$ $W(A) = 0,96$		Фронтальный опрос
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)	Десять дней назад вы посадили дома по 10 семян (календулы или лобелии, или бархатцев), разделившись на три группы. Сегодня поработаем в этих группах. Соберите все данные в группе и найдите относительную частоту всхожести семян	Обучающиеся рассказывают по группам и выполняют задание. (в первой группе те, кто сажал семена календулы, и далее соответственно)		Практическая работа
Самостоятельное выполнение заданий	Запишите на доске получившиеся результаты	Представители каждой группы выписывают результат на доске в заранее подготовленную таблицу		

Обобщение и систематизация результатов выполнения практических работ, заданий.	Обучающийся N подготовил презентацию, посмотрев которую вы сможете сравнить ваши результаты с распространенными результатами всхожести данных культур, а также понять, для чего это делается	Обучающийся N рассказывает о том, что показатели всхожести будут напрямую влиять на норму высева семян. Правильно рассчитав процент всхожести, можно избежать лишних трат и сэкономить семена ценных сортов и культур. Также он приводит данные всхожести календулы, лобелии и бархатцев		
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Сравните полученные вами результаты с представленными. Сделайте выводы. Почему результаты, полученные вами, все же отличаются от представленных в презентации, хотя и немного?	Мы получили <u>очень</u> приближенную оценку всхожести семян конкретных цветов.  Потому что нашу выборку нельзя считать репрезентативной, и количество наших опытов мало		Беседа
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Используя статистические данные метеослужбы за несколько лет, составьте прогноз вероятности осадков на 1 мая в вашей местности (2 мая и т.д. индивидуально)			

**Опорный конспект Темы 13.4–13.5 Закон распределения дискретной случайной величины. Задачи математической статистики**

**Технологическая карта Тема 13.6 Основные виды удобрений, их применение (составление таблиц, диаграмм)**

1.	Тема занятия	Основные виды удобрений, их применение (составление таблиц, диаграмм)
2.	Содержание темы	Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик наблюдаемых данных.
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Формы организации учебной деятельности	Фронтально - групповая

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности.	Сегодня мы будем проводить первичную обработку наблюдаемых данных, группировать данные для дальнейшего исследования (в частности, влияния удобрений на урожайность) и представлять результаты наблюдений в виде диаграммы			Беседа

1.	Тема занятия	Закон распределения дискретной случайной величины. Задачи математической статистики																														
2.	Содержание занятия	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных																														
3.	Виды занятия	Комбинированное																														
4.	Планируемые образовательные результаты																															
5.	Формы организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, групповая																														
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, решение задач.</p> <p>1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0,2. Имеется 4 снаряда. Обстрел цели происходит до первого попадания. Пусть случайная величина <math>X</math> – число израсходованных снарядов. Какое из представленных распределений является законом распределения данной случайной величины?</p> <p>1) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td>0,16</td> <td>0,128</td> <td>0.512</td> </tr> </table></p> <p>2) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,8</td> <td>0,16</td> <td>0,02</td> <td>0.02</td> </tr> </table></p> <p>3) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td>0,16</td> <td>0,5376</td> <td>0.1024</td> </tr> </table></p>	$X$	1	2	3	4	$P$	0,2	0,16	0,128	0.512	$X$	1	2	3	4	$P$	0,8	0,16	0,02	0.02	$X$	1	2	3	4	$P$	0,2	0,16	0,5376	0.1024
$X$	1	2	3	4																												
$P$	0,2	0,16	0,128	0.512																												
$X$	1	2	3	4																												
$P$	0,8	0,16	0,02	0.02																												
$X$	1	2	3	4																												
$P$	0,2	0,16	0,5376	0.1024																												



		<p>2. По 46 районам Краснодарского края за 2016 г. имеются следующие данные по урожайности кукурузы на зерно (ц/га) в организациях:  44,0; 37,1; 24,8; 37,9; 51,5; 52,5; 50,3; 47,5; 30,7; 39,0; 56,9; 62,3; 51,9; 53,9; 46,6; 32,0; 50,7; 50,5; 37,4; 54,4; 47,5;  52,1; 48,4; 50,0; 28,5; 57,8; 33,8; 24,4; 48,6; 47,5; 21,6; 38,9; 52,3; 54,4; 37,1; 36,5; 47,2; 47,9; 22,5; 43,0; 29,1; 53,7;  25,0; 30,5; 28,5; 38,6.</p> <p>Составить вариационный ряд с равными интервалами (6 интервалов) и изобразить графически (гистограмму распределения районов по урожайности). Определить среднюю урожайность кукурузы на зерно.</p> <p>3. Экзаменационный билет по математике содержит 10 заданий. Изучалось число задач, решенных абитуриентами на вступительном экзамене. Результаты сдачи экзамена для 300 абитуриентов таковы</p> <table border="1" data-bbox="636 624 1518 719"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>13</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>40</td> <td>51</td> <td>45</td> <td>33</td> <td>32</td> </tr> </table> <p>Чему равна мода представленного ряда распределения?  Ответы. 5, 8, 7, 6, 5</p>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$n_i$	13	17	15	35	10	9	40	51	45	33	32											
$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																										
$n_i$	13	17	15	35	10	9	40	51	45	33	32																										
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>1. Дискретная случайная величина <math>X</math> имеет распределение</p> <table border="1" data-bbox="748 839 1453 922"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,35</td> <td>0,4</td> <td>0,25</td> </tr> </table> <p>Найдите ее математическое ожидание <math>M(X)</math>.</p> <p>2. Результаты взвешивания 50 случайным образом отобранных пачек чая представлены рядом распределения</p> <table border="1" data-bbox="667 1042 1473 1141"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>147</td> <td>148</td> <td>149</td> <td>150</td> <td>151</td> <td>152</td> <td>153</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>4</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Найдите медиану данного ряда наблюдаемых данных.  Ответы. 151; 149; 150; 150,5</p> <p>3. Для проведения аналитики наблюдалось распределение высоты тюльпанов определенного сорта. Были получены следующие данные:</p> <table border="1" data-bbox="636 1337 1778 1410"> <tr> <td>Высота тюльпанов <math>x_i</math> (см)</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>38</td> <td>39</td> <td>40</td> <td>41</td> </tr> </table>	$X$	1	2	3	$P$	0,35	0,4	0,25	$x_i$	147	148	149	150	151	152	153	154	$n_i$	4	5	8	11	11	7	3	1	Высота тюльпанов $x_i$ (см)	34	35	36	37	38	39	40	41
$X$	1	2	3																																		
$P$	0,35	0,4	0,25																																		
$x_i$	147	148	149	150	151	152	153	154																													
$n_i$	4	5	8	11	11	7	3	1																													
Высота тюльпанов $x_i$ (см)	34	35	36	37	38	39	40	41																													

		Количество тюльпанов данной высоты $n_i$	8	19	34	108	72	51	6	2	
		<p>Найдите моду и медиану данного распределения.</p> <p>1) <math>M_o=37; M_e=37;</math>  2) <math>M_o=37; M_e=38;</math>  3) <math>M_o=37,5; M_e=37,5.</math></p>									
Актуализация содержания, необходимого для решения задач	Если мы хотим исследовать какие-либо закономерности всех объектов, то как называется данная совокупность? Часто не предоставляется возможности изучить все объекты. Для этого мы выбираем некоторые. Как называется эта совокупность? Каким условиям она должна удовлетворять?	Генеральной совокупностью.  Выборкой.  Она должна быть репрезентативной									Фронтальный опрос
<b>2. Основной этап занятия</b>											
Воспроизведение знаний для их применения в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	Рассмотрим <u>пример 1</u> . При измерении высоты нарциссов (в мм) была получена следующая выборка (объема $n = 30$ ): 160, 154, 183, 155, 153, 167, 186, 163, 155, 175, 170, 166, 159, 173, 182, 167, 171, 169, 165, 156, 179, 158, 171, 175, 173, 164, 172. Какую первичную обработку нужно провести? Осуществите это с помощью компьютерной программы Excel.	Ранжировать, то есть расположить в порядке не убывания.									Практическая работа

	<p>Как сгруппировать эти числа, если почти нет повторяющихся? Правильно, и мы получим интервальный вариационный ряд</p>	<p>Нужно разбить на промежутки.</p>																						
<p>Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)</p>	<p>Необходимо построить интервальный вариационный ряд из 6 интервалов и его гистограмму. Как найти величину интервала? Какая длина у вас получилась? Получаем следующие шесть промежутков: [150,156);[156,162);[162,168);[168,174); [174,180); [180,186]. Обратите <u>внимание</u> на скобки, чтобы одно значение не вошло в два промежутка. Проверкой послужит то, что сумма всех частот будет равной объему выборки (30). Постройте гистограмму, используя компьютер.</p>	<p>Надо найти размах и поделить на число интервалов. Величина каждого частичного интервала равна 6.  Обучающиеся группируют данные в таблицу.  Выполняют задание, сравнивают результаты.</p>		<p>Практическая работа</p>																				
<p>Самостоятельное выполнение заданий.</p>	<p><u>Задание 2.</u> Имеются следующие данные о всхожести луковиц цветов и количеством внесенных минеральных удобрений по 10 тепличным хозяйствам:</p> <table border="1" data-bbox="555 1289 1086 1423"> <tr> <td></td> <td>Всхо</td> <td>Внесено</td> <td></td> <td>Всхож</td> <td>Внесено</td> </tr> <tr> <td>№</td> <td>жест</td> <td>минерал</td> <td>№</td> <td>сть,</td> <td>минерал</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ь,</td> <td>ьных</td> <td></td> <td>кол-</td> <td>ьных</td> </tr> </table>		Всхо	Внесено		Всхож	Внесено	№	жест	минерал	№	сть,	минерал		ь,	ьных		кол-	ьных	<p>В процессе работы, обучающиеся получают следующую таблицу</p> <table border="1" data-bbox="1108 1136 1393 1209"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>				<p>Практическая работа</p>
	Всхо	Внесено		Всхож	Внесено																			
№	жест	минерал	№	сть,	минерал																			
	ь,	ьных		кол-	ьных																			

	кол-во на м <sup>2</sup>	удобрен на 1 м <sup>2</sup> , г		во на м <sup>2</sup>	удобрен на 1 м <sup>2</sup> , г	Группы хозяйств по внесенным минеральным удобрениям	Кол-во хозяйств	Внесено минеральных удобрений, средним	Всхожесть в среднем
1	128	140	6	183	197				
2	179	262	7	201	246				
3	221	289	8	195	276				
4	136	191	9	141	187	140 – 177	1	140	128
5	164	202	10	192	253	177 – 214	4	194,25	156
						214 – 251	1	246	201
						251 – 289	4	270	196,75
						<b>Итого</b>	10	224,3	174

Для изучения зависимости между всхожестью луковиц цветов и количеством внесенных минеральных удобрений произвести группировку тепличных хозяйств, образовав три группы с равными интервалами. По каждой группе подсчитать:

- число предприятий;
- среднюю всхожесть луковиц цветов;
- средний объем внесенных минеральных удобрений на 1 м<sup>2</sup>, г.

Постройте гистограмму зависимости между всхожестью луковиц цветов и количеством внесенных минеральных удобрений.

Постройте гистограмму, откладывая по оси Ох интервалы удобрений, а по оси Оу – средние значения всхожести луковиц цветов

	Используйте компьютерную программу Excel. Сделайте выводы			
Обобщение и систематизация результатов выполнения практических работ, заданий.	Какой вывод можно сделать из данной работы?	Анализ показывает, что с увеличением количества внесенных удобрений всхожесть <i>возрастает</i>		
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Мы с вами учились проводить первичную обработку наблюдаемых данных, группировали их, выполняли подсчеты средних значений, представляли данные графически			
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Соберите количественные данные и сгруппируйте их, чтобы с их помощью сделать выводы о влиянии различных видов удобрений на рост выбранных вами цветов в определенной местности			

## Раздел 14. Уравнения и неравенства

### Опорный конспект Темы 14.1–14.2 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения. Графический метод решения уравнений, неравенств

1.	Тема занятия	Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения. Графический метод решения уравнений, неравенств
2.	Содержание темы	Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств
3.	Виды занятия	комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Устная фронтальная, индивидуальная, индивидуально - групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Устный опрос, совместное решение задач, самостоятельная работа.</p> <p>Упражнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Данные уравнения (неравенства) замените более простыми:             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>(2x - 1)^2 = (x + 4)^2</math></li> <li>б) <math>(2x - 1)^3 = (x + 4)^3</math></li> <li>в) <math>\sqrt{4y - y^2} = \sqrt{5 - 2y}</math></li> <li>г) <math>\log_3(x^2 + 9) \geq \log_3(2x^2 + 4)</math></li> <li>д) <math>0,3^{7x-9} &gt; 0,3^{x^2-6}</math></li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Решите уравнения:             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>\sin^2 x - 0,5 \sin x = 0;</math></li> </ul> </li> </ul>

		<p>б) <math>5^{x-1} + 5^x - 5^{x+1} = -19</math>;</p> <p><input type="checkbox"/> Решите уравнения:</p> <p>а) <math>(2x + 1)^2 - 3(2x + 1) = 10</math>;</p> <p>б) <math>\log_2^2(x - 1) + 3 \log_2(x - 1) + 2 = 0</math></p> <p><input type="checkbox"/> Решите неравенства:</p> <p><math>\frac{2x^2 - 2x + 1}{2x - 1} \leq 1</math>;</p> <p>а) <math>\frac{2x^2 - 2x + 1}{2x - 1} \leq 1</math>;</p> <p>б) <math>(x^2 - x - 6) \cdot \sqrt{8 - x} \leq 0</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Решите уравнения и неравенства функционально-графическим методом:</p> <p>а) <math>\log_{\frac{1}{5}} x = x - 6</math>;</p> <p>б) <math>\log_2(x^2 + 4) \leq 2 \cos x</math></p> <p><input type="checkbox"/> а) Решите уравнение <math>4 \cos^4 x - 4 \cos^2 x + 1 = 0</math>.</p> <p>б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку <math>[-2\pi; -\pi]</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> а) Решите уравнение <math>2 \sin^2 \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) = \sqrt{3} \cos x</math>.</p> <p>б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку <math>\left[ -\frac{7\pi}{2}, -2\pi \right]</math>.</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p><input type="checkbox"/> Решите уравнения и неравенства, правильно определив метод решения:</p> <p><math>\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x</math>;</p> <p>а) <math>\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x</math>;</p> <p>б) <math>(x^2 + 2x - 3) \cdot \sqrt{4 - x} \leq 0</math>;</p> <p>в) <math>0,2^{x+1} = \sqrt{35 + 5x}</math>;</p> <p>г) <math>(2x - 3)^2 = (1 - 2x)^2</math>;</p> <p>д) <math>(x - 5)_4 + 3(x - 5)_5 - 10 = 0</math></p> <p><input type="checkbox"/> а) Решите уравнение <math>\sin 2x + \sqrt{3} \sin x = 0</math>.</p> <p>б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку <math>\left[ \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2} \right]</math>.</p>

## Опорный конспект Темы 14.3–14.4 Уравнения и неравенства с модулем, уравнения и неравенства с параметром

1.	Тема занятия	Уравнения и неравенства с модулем, уравнения и неравенства с параметром
2.	Содержание темы	Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем. Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром
3.	Виды занятия	комбинированное
4.	Планируемые образовательные результаты	ПК 2.1.
5.	Формы организации учебной деятельности	Индивидуальная, индивидуально-групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	<p>Анализ, синтез, самостоятельная работа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Решите уравнения (неравенства), раскрыв модуль по определению: а) <math>x^2 +  x - 2  - 10 = 0</math>; б) <math> x - 4,2 (x - 4,2) = -1</math>; в) <math> x - 2 (x - 1) &gt; 0</math></li> <li><input type="checkbox"/> Решите уравнения (неравенства): а) <math> x - 5  = 3</math>; б) <math> x + 5  = -3</math>; в) <math> x + 1  = -3x</math>; г) <math> x  =  2x - 5 </math>; д) <math> x - 3  &lt; 2</math>; е) <math> x + 1  &gt; 1</math>; ж) <math> x + 2  &gt; -2</math>; з) <math> x - 7  \leq 0</math>; и) <math> 3 + x  \geq x</math></li> <li><input type="checkbox"/> Для всех значений параметра решите уравнения (неравенства): а) <math>(a^2 - 3a + 2)x = a - 2</math>; б) <math>(a^2 - 4)x \geq a + 2</math>; в) <math>ax^2 = a(x + 2) - 2</math></li> <li><input type="checkbox"/> Найдите все значения параметра <math>a</math>, при каждом из которых уравнение имеет единственный корень?</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Самостоятельная работа</i></p>



		<p><b>1)</b> При каком значении параметра <math>a</math> уравнение имеет единственный корень: <math>ax^2 - (2a + 6)x + 3a + 3 = 0</math>?</p> <p><b>2)</b> При каких значениях параметра <math>a</math> уравнение <math>a(a - 2)x^2 + (2a - 4)x + 3a - 6 = 0</math> имеет более одного решения?</p> <p><b>3)</b> При каких значениях <math>a</math> уравнение <math>xa^2 - 7 = 49x + a</math> имеет бесконечно много корней?</p>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p><input type="checkbox"/> Решите уравнения (неравенства) с модулем: а) <math> 3x - 4  = x + 2</math>; б) <math> x - 9  \leq 0</math>; в) <math> 5 - 2x  &gt; 1</math></p> <p><input type="checkbox"/> Решите уравнение (неравенство) при всех значениях параметра <math>m</math>: а) <math>(m + 3)x &lt; 4m - 1</math>; б) <math>m(m - 2)x = m - 2</math></p>

### Опорный конспект Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений

1.	Тема занятия	Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений
2.	Содержание темы	Решение текстовых задач профессионального содержания.
3.	Виды занятия	<b>комбинированное</b>
4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	Диалог; индивидуально-групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Творческие задания на составление задач, решение задач Задачи:

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В магазине продают кашпо для цветов двух видов. Всего их 25. В кашпо первого вида высаживают по 4 растения, в кашпо второго вида – по 2 растение. Сколько в магазине кашпо каждого вида, если в них можно высадить 70 растений.</li> <li>2. Для создания парка выделили участок, длина которого на 10 м больше его ширины. Его площадь решили увеличить на 400 м<sup>2</sup>. Для этого длину увеличили на 10 м, а ширину – на 2 м. Найдите площадь нового участка.</li> <li>3. Двое рабочих, работая вместе, могут за 1 ч установить 10 м забора. Первый рабочий, работая отдельно, устанавливает 60 м забора на 5 ч дольше, чем 60 м такого же забора может установить второй рабочий. За сколько часов второй рабочий может установить 90 м забора?</li> <li>4. На складе осталось по одному куску черной, зеленой и синей бордюрной ленты. Хотя зеленой ленты было на 9 м. меньше, чем черной, и на 6 м больше, чем синей, стоимость кусков была одинаковой. Известно также, что стоимость 4,5 м. черной ленты равна стоимости 3 м. зеленой и 0,5 м. синей вместе. Сколько метров ленты было в каждом куске?</li> <li>5. Для выполнения проекта мастер взял кредит в банке под определенный процент годовых. Через год мастер в счет погашения кредита вернул в банк 75 % от всей суммы, которую он должен банку к этому времени, а еще раз год в счет полного погашения кредита он внес в банк сумму на 21% превышающую величину полученного кредита. Каков процент годовых по кредиту в данном банке?</li> </ol>
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Составить три задачи по специальности, для решения которых нужно использовать уравнения