**Задание по математике**

**Группа : 3-МД-24**

20.09.2025 Тема: **« Дифференциальные уравнения,**

**Основные понятия и определения ,**

**Дифференциальные уравнения 1 порядка.»**

**Задание:** Записать тему урока и все определения. Разобрать примеры.

Возникнув в 16 веке на базе задач механики и физики, теория дифференциальных уравнений, как самостоятельная дисциплина сложилась к концу 18 века. В настоящее время теория дифференциальных уравнений продолжает развиваться и является одной из важнейших частей математики.

Над ними работали гениальные умы, наши соотечественники М.А Лаврентьев, Ю.А Митропольский, А.Я Хинчин, И.Г Петровский.

С простейшими дифференциальными уравнениями мы встречались при решении задач о нахождении уравнения кривой по заданной функции углового коэффициента, об определении закона движения точки по заданной функции скорости.

Рассмотрим некоторую функцию Y=f(x), обозначим через f′(x) ее 1 производную, через f"(x) вторую производную и т.д., а дифференциалы  
 функций и аргумента обозначим соответственно dy и dx.

В дифференциальных уравнениях всегда присутствуют производные или дифференциалы функции и аргумента, это отличительный признак   
дифференциальных уравнений.

ПРИМЕРЫ: y′+2x=8, 6y′-xy=0, y′=2x+y , xdy-ydx=0, d²y/dx²=cos x+2, y"+6y′+7y=0

**Задание:** Даны ниже уравнения, установить какие из них являются дифференциальными, какие нет, почему? Поставить против каждого примера +-является

- не является

1. y′+3x=0

2. y²+x²=5

3. y=e

4. y′y-x=0

5. y=ln|x|+c

6. 2dy+3xdx =0

**Определение:** Уравнение, содержащее производную искомой функции, или дифференциалы называется дифференциальным.

**Определение:** Решением дифференциального уравнения является функция, которая при подстановке превращает данное уравнение в верное равенство.

**Пример:** tg tdt+ds/s=0 и функция s=8cost . **Решение**: Найдем производную

ds=-8sintdt . Подставим tgtdt+(-8sintdt)/8cost=0. tgtdt-tgtdt=0. 0=0.

Следовательно s=8costdt является решением данного дифференциального уравнения.

**Пример: 1.** Дано дифференциальное уравнение y´x=y и даны функции:

**1**. y=ln|x|+c .**2**. y=cx.  **3.** y=ceх. Какая из этих функций является решением этого уравнения?

**2.**Дано уравнение: ds/dt =t² и даны функции : **1**.s=t²+c. **2**.s=t³+c. **3**.s=t³/3+5. **4**.s=3t³-1.Какая из этих функций является решением этого уравнения?

Таким образом видим ,что чтобы убедиться является ли функция решением данного уравнения можно: 1. Решить уравнение, если оно знакомо и сравнить решение с данной функцией.2.Подставить данную функцию в уравнение.

Дифференциальное уравнение имеет **общее** и **частное** решение.

**Определение: *Общим решением*** дифференциального уравнения называется

Такое решение, в которое входит столько независимых произвольных постоянных, каков порядок уравнения.

**Определение: *Частным*** решением дифференциального уравнения называется решение полученное из общего при различных числовых значениях произвольных постоянных, т.е если заданы начальные условия.

Как видно из определения общего решения существует еще и порядок уравнения. Что это такое, как его определить?

**Определение: Порядком** дифференциального уравнения называется порядок старшей производной, входящей в это уравнение.(вернуться к примерам)

**График** частного решения дифференциального уравнения называется интегральной кривой, а общему решению дифференциального уравнения соответствует совокупность- семейство всех интегральных кривых.

Делаем в тетради подзаголовок. **дифференциальных уравнениях 1 порядка с разделяющимися переменными.**

**Определение:** Дифференциальным уравнением 1порядка называется уравнение в которое входит производные или дифференциалы не выше 1 порядка.А дифференциальные уравнения 1порядка у которых можно пользуясь свойствами пропорции, тождествами, алгебраическими преобразованиями разделить переменные так чтобы в одной части уравнения, содержались выражения только с одной переменной.

**Пример:** x(1+y²)dx=ydy

**Решение:** Разделим переменные: xdx=ydy/(1+y²)

Этот тип уравнения решается путем интегрирования левой и правой части.

∫xdx=∫ydy/(1+y²) . Слева табличный интеграл, справа подстановкой : z=1+y²,

dz=2ydy. ydy=1/2dz. x²/2+c/2=1/2∫dz/z . x²/2+c/2=1/2lnz. x²+c=lnz.x²+c=ln|1+y²|. Потенцируем(по опред. логарифма)

1+y²=eх2+с . y²= eх2+с -1 . y=√ eх2+с -1- общее решение.

Т.к произвольная постоянная с может принимать любые значения, то для удобства дальнейшего преобразования вместо с записать с/2.