

# Дифференциальные уравнения 1 порядка

Основные понятия

# Основные понятия

- Определение 1

Дифференциальным уравнением 1 порядка называется уравнение, связывающее независимую переменную  $x$ , искомую функцию  $y=f(x)$  и её 1-ую производную  $y'$ :

$$F(x; y; y')=0$$

# Основные понятия

- 3 формы записи дифференциального уравнения:
  1.  $F(x; y; y')=0$  неявная
  2.  $y' = f(x, y)$  явная
  3.  $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$   
дифференциальная

# Основные понятия

- Определение 2

Решением ДУ 1 порядка является любая дифференцируемая функция  $y=f(x)$ , которая при подстановке в уравнение обращает его в верное тождество.

# Основные понятия

- Определение 3

Начальным условием для ДУ 1 порядка

является задание значения искомой

функции  $y_0 = y(x_0)$  при заданном значении

независимой переменной.

# Основные понятия

- Определение 4

Общим решением ДУ 1 порядка называется функция  $y=y(x, C)$ , которая удовлетворяет следующим условиям:

1. Функция содержит 1 произвольную константу  $C$ ;
2.  $y=y(x, C)$  является решением при любых  $C$ ;
3. При заданном начальном условии  $C$  можно определить единственным образом так, что полученное частное решение будет удовлетворять начальному условию.

# Основные понятия

- Определение 5

Задача Коши – нахождение частного решения по заданному начальному условию.

# Основные понятия

- Теорема Коши.

Если в ДУ  $f(x; y)$  есть непрерывная функция вместе со своей производной в точке  $M_0(x_0; y_0)$  и её окрестности, то уравнение имеет единственное частное решение, удовлетворяющее заданному начальному условию  $y(x_0) = y_0$ .

# Геометрический смысл решения ДУ

1. Графиком решения является интегральная кривая.
2. Общее решение  $y=y(x, C)$  – это семейство интегральных кривых.
3. Решить задачу Коши – значит выбрать из множества интегральных кривых единственную, которая проходит через определенную точку  $M_0(x_0, y_0)$ .