

## Содержание

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Уравнения первого порядка</b>   | <b>2</b> |
| 1.1      | Определения . . . . .  | 2        |
| 1.1.1    | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка . . . . .                      | 2        |
| 1.1.2    | Частное решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка . . . . .    | 2        |
| 1.1.3    | Общее решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка . . . . .      | 2        |
| 1.1.4    | Общий интеграл дифференциального уравнения . . . .                                     | 2        |
| 1.1.5    | Уравнение с разделяющимися переменными первого порядка . . . . .                       | 2        |
| 1.1.6    | Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка в симметричной форме . . . . . | 3        |
| 1.1.7    | Линейное дифференциальное уравнение первого порядка                                    | 3        |
| 1.1.8    | Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка . . . . .                  | 3        |
| 1.2      | Теоремы и алгоритмы . . . . .  | 3        |
| 1.2.1    | Алгоритм решения уравнений с разделяющимися переменными первого порядка . . . . .      | 3        |

# 1 Уравнения первого порядка

## 1.1 Определения

### 1.1.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

**Определение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка**

Обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида

$$F(x, y, y') \equiv 0$$

### 1.1.2 Частное решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка

**Определение частного решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка**

(1)  $F(x, y, y') \equiv 0$  — обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка.

Частным решением обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка называется непрерывно дифференцируемая функция  $\varphi(x)$ , при подстановки которой в уравнение (1) получим тождество

$$\varphi'(x) \equiv f(x, \varphi(x))$$

### 1.1.3 Общее решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка

**Определение общего решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка**

Множество всех решений обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка называется его общим решением.

### 1.1.4 Общий интеграл дифференциального уравнения

### 1.1.5 Уравнение с разделяющимися переменными первого порядка

**Определение уравнения с разделяющимися переменными первого порядка**

Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными первого порядка называется уравнение вида

$$y' = f_1(x)f_2(y),$$

где  $f_1(x)$  и  $f_2(y)$  — заданные функции.

### **1.1.6 Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка в симметричной форме**

#### **Определение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в симметричной форме**

Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка в симметричной форме имеет вид

$$A(x, y)dx + B(x, y)dy = 0,$$

где  $A$  и  $B$  — заданные функции двух переменных, причём переменные  $x$  и  $y$  равноправны.

### **1.1.7 Линейное дифференциальное уравнение первого порядка**

#### **Определение линейного дифференциального уравнения первого порядка**

Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида

$$a_0(x)Y' + a_1(x)y = f(x),$$

где  $x$  — неизвестная переменная,  $y = y(x)$  — неизвестная функция,  $a_0(x)$  и  $a_1(x)$  — известные непрерывные функции.

### **1.1.8 Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка**

#### **Определение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка**

Пусть  $y' = f(x, y)$  — дифференциальное уравнение первого порядка и  $y(x_0) = y_0$  — его начальное условие. Тогда задача Коши для него имеет вид

$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$$

где  $x_0, y_0$  — заданные числа.

## **1.2 Теоремы и алгоритмы**

### **1.2.1 Алгоритм решения уравнений с разделяющимися переменными первого порядка**