

# Дифференциальные уравнения в прикладных задачах

## Практическое задание №3. Однородные уравнения

---

### Аналитическая часть

1. Проверить уравнение на однородность и решить:  $(x + 2y)dx + xdy = 0$ .
2. Проверить уравнение на однородность и решить:  $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ .

### Практическая часть

1. Переходим в текстовый режим (F5) и набираем текст «Практикум №3» и указываем свои ФИО и номер группы. Возвращаемся в математический режим (F5).
2. Решим с помощью системы Maple упражнение 1 из аналитической части, преобразовав его предварительно к общему виду (с производной  $y'$ ):

$$x + 2y + xy' = 0.$$

Сначала создаем дифференциальное уравнение (в символьной форме), используя оператор присваивания.

►  $de1 := x + 2y(x) + xy'(x) = 0;$

3. Подключаем пакет для работы с дифференциальными уравнениями *DEtools*.

►  $with(DEtools) :$

4. Решим ДУ  $de1$ .

►  $dsolve(de1, y(x));$

5. Построим интегральные кривые найденного решения (используем комбинацию клавиш **Ctrl** + **L** для ссылки на нужную формулу).

►  $plot([seq(rhs(\mathbf{Ctrl}+\mathbf{L}), \_C1 = -10..10)], x = -3..3, y = -3..3);$

6. Аналогичным образом решаем следующие два уравнения (и строим их семейства интегральных кривых):

(a)  $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x};$

(b)  $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0.$

7. Решим уравнение  $xydy - (x^2 + y^2)dx = 0$ . Приводим его к уравнению общего вида:

$$xyy' - (x^2 + y^2) = 0.$$

Создаем новое уравнение:

►  $de4 := xy(x)y'(x) - (x^2 + y(x)^2) = 0;$

Решаем:

►  $dsolve(de4, y(x));$

В данном случае система выдает решение в явном виде, но оно содержит две части, что не очень удобно с точки зрения построения графиков. Поэтому имеет смысл попытаться получить решение этого же уравнения в неявном виде, указав в команде *dsolve* аргумент *'implicit'*:

►  $dsolve(de4, y(x), 'implicit');$

8. Чтобы построить семейство интегральных кривых для решения в неявной форме, надо воспользоваться командой *implicitplot* из пакета *plots*:

► *with(plots)* :

► *implicitplot([seq(Ctrl+L, \_C1 = -10..10)], x = -3..3, y = -3..3)*

9. Аналогичным образом решаем в неявной форме следующие два уравнения (и строим их семейства интегральных кривых):

(a)  $(x - y)dx + (x + y)dy = 0$ ;

(b)  $(2x + y + 1)dx - (4x + 2y - 3)dy = 0$ .

10. Сохраняем файл.