

Дифференциальные уравнения
Домашнее задание (ДЗ) и задачи для занятия -- 1
Преподаватель: Гринёв Д.В.

Домашнее задание

1. Классифицируйте следующие ОДУ по порядку, линейности и автономности. В том случае, если ОДУ линейное, укажите является ли оно однородным. Какие в нём зависимые и независимые переменные?

i) $y \frac{dy}{dx} + x = 0$;

ii) $\frac{d^2x}{dt^2} + 3 \frac{dx}{dt} - 2x = 1$;

iii) $u' = \cos x + u \tan x$;

iv) $(y')^7 + y^{10} + y''' = 0$;

v) $\frac{dr}{dt} + r \sin t = \cos t$.

2. Постройте ОДУ из данного решения.

i) $y(x) = e^{2x} + c_1 x^2$;

ii) $y(x) = \sin(x + c_1)$;

iii) $y(x) = c_1 e^{-x} + c_2 e^{2x}$;

iv) $y(x) = c_1 \cosh x + c_2 \sinh x - x$;

v) $y(x) = c_1(x^2 - 1) + c_2 x$;

3*. (бонус) Докажите предложение 3.2.

Задачи для занятия

1. Классифицируйте следующие ОДУ по порядку, линейности и автономности. В том случае, если ОДУ линейное, укажите является ли оно однородным. Какие в нём зависимые и независимые переменные?

i) $3 \frac{dx}{dt} + t^2 x = \cos t$;

ii) $(y''')^2 + 3y = -2$;

iii) $\frac{d^5 u}{dx^5} + \ln x \frac{d^3 u}{dx^3} = u$;

iv) $\sqrt{r} + \frac{dr}{dt} = t - 1$;

2. Постройте ОДУ из данного решения.

i) $y(x) = c_1 e^{2x} + x^2$;

ii) $y(x) = \sqrt{x^3 + c_1}$;

iii) $y(x) = c_1 \cos x + c_2 \sin x + x^2$;

iv) $y(x) = e^{-x}(c_1 \cos x + c_2 \sin x)$;

v) $y(x) = c_1 x + c_2 x \ln x$;