

## Seria pożegnalna

### Równania różniczkowe zwyczajne z przyległościami

1. Znajdź  $M^{2013}$  i  $e^M$  oraz rozwiąż równanie różnicowe  $\vec{x}(n+1) = M\vec{x}(n)$  oraz różniczkowe  $\frac{d}{dt}\vec{x}(t) = M\vec{x}(t)$  gdzie za  $M$  przyjmij macierze

(a)  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$

(b)  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

2. Znajdź rozwiązania ogólne równań

(a)  $y^{(7)} - 3y^{(6)} + 5y^{(5)} - 7y^{(4)} + 7y^{(3)} - 5y^{(2)} + 3y' - y = 0$

(b)  $y''' + y'' + y' + y = xe^{-x} + \cos x$

(c)  $y'' - 2y' + y = \cos(ax), a = \text{const}$

(d)  $\frac{d}{dx} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 \\ -2 & 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$

(e)  $\frac{d^2}{dx^2} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$

(f)  $m \frac{d^2}{dt^2} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 0 & B & 0 \\ -B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$

3. Rozwiąż zagadnienia początkowe

(a)  $\frac{d}{dx} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e^x \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} y_1(0) \\ y_2(0) \\ y_3(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$

(b)  $\frac{d}{dx} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sin x \\ 2 \cos x \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} y_1(0) \\ y_2(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$

(c)  $y' = \frac{4y}{x} + x\sqrt{y}, \quad y(1) = 1$

(d)  $y' = \frac{y}{x} \ln \left| \frac{y}{x} \right|, \quad y(-1) = e$

(e)  $y'' = 2y^3, \quad y(0) = 1 = y'(0)$

(f)  $y'' + (y')^2 = 2e^{-y}, \quad y(0) = \ln 2, y'(0) = 1$

(g)  $xy'' + y' = 4x, \quad y(-1) = 0 = y'(-1)$