

Nr zadania:	Opis	Ćwiczenie nr: 1: 1/3
1/50	<p>Wyznaczyć równanie stanu i równania wyjścia układu opisanego równaniem różniczkowym:</p> $\frac{d^3 y}{dt^3} + 2 \frac{d^2 y}{dt^2} - 0.5 \frac{dy}{dt} - y = 5u$ $\frac{d^3 y}{dt^3} = -2 \frac{d^2 y}{dt^2} + 0.5 \frac{dy}{dt} + y + 5u$ $y' = \frac{dy}{dt}, y'' = \frac{d^2 y}{dt^2}, \dots, y = y$ $\frac{dy}{dt}, \frac{d^2 y}{dt^2}, y \rightarrow x_1, x_2, x_3$ $\begin{aligned} x_1 &= y & \dot{x}_1 &= \dot{y} \\ x_2 &= \dot{y} \rightarrow & \frac{dx}{dt} & \dot{x}_2 = \ddot{y} \\ x_3 &= \ddot{y} & & x_3 = \ddot{y} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \dot{x}_1 &= \dot{y}, x_2 = \dot{y}: \dot{x}_1 = x_2. \\ \dot{x}_2 &= \ddot{y}, x_3 = \ddot{y}: \dot{x}_2 = x_3. \\ \dot{x}_3 &= \ddot{\ddot{y}}, \text{ czyli:} \end{aligned}$ $x_3 = -2 \frac{d^2 y}{dt^2} + 0.5 \frac{dy}{dt} + y + 5u = -2x_3 + 0.5x_2 + x_1 + 5u$ $\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$ <p>A – macierz stanu B – macierz sterowań C – macierz wyjścia D – macierz sprzężeń</p> $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0.5 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 5 \end{bmatrix} [u]$ $y = x_1 \rightarrow y = [1 \ 0 \ 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + [0][u]$ $\begin{cases} y = x_1 \\ \ddot{y} = x_3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y \\ \ddot{y} \end{cases} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} [u]$ $\begin{cases} y = x_1 \\ \ddot{y} = x_3 \\ y_1 = 2x_1 + 3u \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y \\ \ddot{y} \\ y_1 \end{cases} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 2 & * & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix} [u]$	