Nr zadania:	**Opis**	**Ćwiczenie nr:**
2/50	*Wyznaczyć transmitancję układu opisanego równaniem różniczkowym:* $\frac{d^3y}{dt^3}+2\frac{d^2y}{dt^2}-0.5\frac{dy}{dt}-y=5\frac{d^2u}{dt^2}-3u$	**1: 2/3**

Ze wzoru Laplace'a

$$\frac{dy}{dt} = sY(s) \text{ oraz } y = Y(s)$$

Zatem podstawiamy pod wzór:

$$\frac{d^3y}{dt^3} + 2\frac{d^2y}{dt^2} - 0.5\frac{dy}{dt} - y = 5\frac{d^2u}{dt^2} - 3u$$

$$s^3Y(s) \ + 2s^2Y(s) - 0.5sY(s) - Y(s) = 5s^2U(s) - 3U(s)$$

Dalej przekształcamy do transmitancji operatorowej

$$Y(s)\ (s^3 + 2s^2 - 0.5s - 1) = U(s)(5s^2 - 3)$$
$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{5s^2 - 3}{s^3 + 2s^2 - 0.5s - 1}$$

Koniec zadania.

<u>Dodatek</u>:

Jeżeli w zadaniu pojawiłyby się warunki początkowe, np. prędkość/ przyspieszenie..

$$y(0) = 2, \qquad y'(0) = 1, \ \ y''(0) = 0.5, \ \ u(0) = u'(0) = 0$$

To stosujemy wzór:

$$\frac{d^ny}{dt^n} \to s^nY(s) - s^{n-1}Y(0) - s^{n-2}Y(0) \dots$$

Czyli dla tego zadania:

$$s^3Y(s) = \ s^3Y(s) - s^{3-1}y(0) - s^{3-2}y'(0) - s^{3-3}y''(0) =$$
$$= \ s^3Y(s) - 2s^2 - 1s^{3-12} - 0.5s^0$$

$$2s^2Y(s) = 2s^2Y(s) - 2s^{2-1}y(0) - 2s^{2-2}y'(0) =$$
$$= 2s^2Y(s) - 2 \cdot 2s^1 - 2 \cdot 1s^0$$

$$0.5sY(s) = 0.5sY(s) - 0.5s^{1-1}y(0) = 0.5sY(s) - 0.5 \cdot 2s^0$$
$$Y(s) = Y(s)$$

$$5s^2U(s) - 3U(s) = U(s)(5s^2 - 3)$$

Składamy wszystko to jednego rówania:

$$s^3Y(s) - 2s^2 - 1s^{3-12} - 0.5s^0 + 2s^2Y(s) - 2 \cdot 2s^1 - 2 \cdot 1s^0 +$$
$$+0.5sY(s) - 0.5 \cdot 2s^0 + Y(s) = \ U(s)(5s^2 - 3)$$

I przekształcamy jak wcześniej do postaci:

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{\dots}{\dots}$$