

**Wieloetapowe Procesy Decyzyjne — Ćwiczenia**  
Teoria sterowania - powtórzenie

prowadzący: Maciej Filiński

**Zadanie 1.** Zweryfikować następujące własności transformacji Laplace:

a)  $\frac{d}{dt}f(t) \hat{=} sF(s) - f(0_-)$       b)  $\int_0^t f(\tau)d\tau \hat{=} \frac{1}{s}F(s)$       c)  $\int_0^t f(t-\tau)g(\tau)d\tau \hat{=} F(s)G(s)$

**Zadanie 2.** Rozwiąż równania różniczkowe zakładając warunki początkowe  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ :

a)  $y'' - 2y' + y = 0$       d)  $y'' - 2y' + y = \cos t$   
 b)  $y'' + 4y' + 4y = e^{-3t}$       e)  $y'' - y' - 6y = t$   
 c)  $y'' + 4y' + 4y = \sin(t)$       f)  $y'' - y' - 6y = e^{2t}$

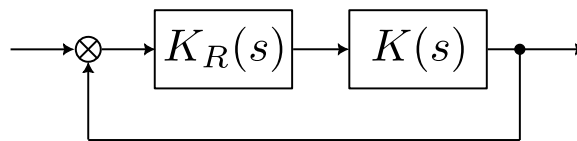
**Zadanie 3.** Wyznacz odpowiedź impulsową i skokową:

a)  $K(s) = \frac{1}{s^2+2s+2}$       d)  $K(s) = \frac{s+1}{s^2+3s+2}$   
 b)  $K(s) = \frac{1}{s^3+s^2+s+1}$       e)  $K(s) = \frac{s}{s^2+2s-3}$   
 c)  $K(s) = \frac{1}{s^2+s-2}$       f)  $K(s) = \frac{1}{s^2+2s-3}$

**Zadanie 4.** Sprawdź czy system jest stabilny:

a)  $K(s) = \frac{1}{s^2+2s+2}$       d)  $K(s) = \frac{s+1}{s^2+3s+2}$   
 b)  $K(s) = \frac{1}{s^3+s^2+s+1}$       e)  $K(s) = \frac{s}{s^2+2s-3}$   
 c)  $K(s) = \frac{1}{s^2+s-2}$       f)  $K(s) = \frac{1}{s^2+2s-3}$

**Zadanie 5.** Wyznacz  $k$  dla którego układ będzie stabilny. Transmitancja regulatora  $K_R(s) = k$ . Układ regulacji na ysonku poniżej:



a)  $K(s) = \frac{s}{s^2+2s+2}$       d)  $K(s) = \frac{s+1}{s^2+3s+2}$   
 b)  $K(s) = \frac{s+1}{s^3+s^2+s+1}$       e)  $K(s) = \frac{s}{s^2+2s-3}$   
 c)  $K(s) = \frac{s+4}{s^2+s-2}$       f)  $K(s) = \frac{2s+1}{s^2+2s-3}$