

# Systemy dynamiczne – Lista 1

## Transformata Laplace'a i jej własności

Maciej Filiński

**Zadanie 1.** Sprawdzić czy systemy opisane równaniami;

a)  $y(t) = 3u(t)$

d)  $y(t) = u^2(t)$

b)  $y(t) = 2\frac{d}{dt}u(t)$

e)  $y(t) = 2u(t) + t$

c)  $y(t) = \int_0^t u(\tau)d\tau$

f)  $y(t) = u(t) + 1$

są systemami liniowymi.

**Zadanie 2.** Uzasadnić poniższe własności transformaty Laplace'a:

a)  $\frac{d}{dt}f(t) \hat{=} sF(s) - f(0_-)$

c)  $e^{\alpha t}f(t) \hat{=} F(s - \alpha)$

b)  $\int_0^t f(\tau)d\tau \hat{=} \frac{1}{s}F(s)$

d)  $\int_0^t f(t - \tau)g(\tau)d\tau \hat{=} F(s)G(s)$

**Zadanie 3.** Korzystając z definicji transformaty Laplace'a (oraz własności wyznaczonych w zadaniu 2.) wyznaczyć transformaty następujących sygnałów:

a)  $\delta(t)$

d)  $te^{\alpha t}$

b)  $\mathbf{1}(t)$

e)  $\sin(\omega t)$

c)  $e^{\alpha t}$

f)  $\cos(\omega t)$

**Zadanie 4.** Metodą rozkładu na ułamki proste wyznaczyć oryginały następujących transform:

a)  $\frac{1}{s(s+1)}$

b)  $\frac{1}{(s^2+1)(s+1)}$

c)  $\frac{1}{(s-1)(s+2)}$

d)  $\frac{s+1}{(s+1)(s+2)}$

e)  $\frac{s}{(s-1)(s+3)}$

f)  $\frac{2s+3}{(s+1)(s+2)(s+3)}$

g)  $\frac{1}{(s-1)(s-2)}$

h)  $\frac{2}{(s-1)(s-2)(s+3)}$