



Opdrachten week 1: Differentiaalvergelijkingen en Laplace-transformaties

Regeltechniek 10 (REG10)

Maak de volgende opgaven uit het boek van Blankespoor¹:

- 7.2 (1,2)
- 7.3 (1,2)
- 7.5 (1)
- 7.6 (2,3)

1. Geef de Laplace-transformaties $F(s)$ van de volgende tijdsfuncties:

(a) $f(t) = 1 + 5t$

(c) $f(t) = \cos(2t) + 4 \sin(5t) + e^{-2t} \cos(7t)$

(b) $f(t) = 4 \sin(3t)$

2. Bepaal van de volgende Laplace transformaties de bijbehorende tijdsfunctie $f(t)$:

(a) $F(s) = \frac{1}{s(s+2)}$

(d) $F(s) = \frac{s+2}{s^3+3s^2}$

(b) $F(s) = \frac{3}{s(s+1)(s+2)}$

(e) $F(s) = \frac{3s+2}{s^2-s+2}$

(c) $F(s) = \frac{4s+5}{(s+1)^2(s+2)}$

(f) $F(s) = \frac{(3s+1)}{(s-1)(s^2+1)}$

3. Een veelgebruikte notatie voor tijdsafgeleiden is de notatie met een punt:

$$\dot{y}(t) = \frac{dy(t)}{dt}$$

$$\ddot{y}(t) = \frac{d^2y(t)}{dt^2}$$

$$\dddot{y}(t) = \frac{d^3y(t)}{dt^3}$$

etc.

Zet de volgende differentiaalvergelijkingen om naar het Laplace domein en isoleer $Y(s)$:

(a) $\dot{y}(t) - 12y(t) = 0$

(b) $\ddot{y}(t) - 6\dot{y}(t) + y(t) = 1$

(c) $\ddot{y}(t) - 2\dot{y}(t) + 3y(t) = e^{2t}$

(d) $-\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) - y(t) = 5 \sin(t)$

4. Teken de volgende functievoorschriften

(a) $f(t) = \text{Hv}(t) - \text{Hv}(t-1)$

(b) $f(t) = (e^t - 1) (\text{Hv}(t) - \text{Hv}(t-1))$

(c) $f(t) = (t+1)\text{Hv}(t+1) - 2t\text{Hv}(t) + (t-1)\text{Hv}(t-1)$

(d) $f(t) = \delta(t) + 2\delta(t-1) + 3\delta(t-2)$

¹Antwoorden staan achterin het boek