

Tentamen Signalen en Transformaties op dinsdag 22 maart 2016, 8.45 – 10.15 uur.

De uitwerkingen van de opgaven dienen duidelijk geformuleerd en overzichtelijk opgeschreven te worden. Bovendien dient U in alle gevallen uw antwoord te beargumenteren!

Bij dit tentamen mag U een eigen, handgeschreven, formuleblad (A4) gebruiken. Een grafische of programmeerbare rekenmachine is niet toegestaan.

1. Voor een filter wordt de impulsresponsie $h(t)$ gegeven door

$$h(t) = t \operatorname{rect}_4(t) - \left(\frac{1}{4}t^2 + 1\right) \operatorname{sgn}(t) \operatorname{rect}_4(t) + 2 \mathbb{1}(t)$$

- a) Maak een schets van de impulsresponsie h en bepaal de (gegeneraliseerde) afgeleide van de impulsresponsie
- b) Laat zien dat de frequentieresponsie $\hat{h}(\omega)$ van het systeem gegeven wordt door

$$\frac{2 \sin^2(\omega)}{i\omega^3} + 2\pi\delta(\omega)$$

Aan het systeem wordt eeningangssignaal

$$u(t) = \sin(\pi t) - \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)$$

toegevoerd. Zij $y(t)$ de responsie van het systeem op het gegeven ingangssignaal $u(t)$.

- c) Bereken de responsie $y(t)$ en toon aan dat $y(t)$ een reëel signaal is.
2. Bepaal de convolutie van $f(t) = e^{2t} \mathbb{1}(3-t)$ en $g(t) = e^{-t} \mathbb{1}(2t+4)$ via Fourier of Laplace transformatie. Is het resultaat reëel?
3. Gegeven is de differentiaalvergelijking

$$y^{(2)}(t) - y^{(1)}(t) - 2y(t) = u^{(1)}(t) - 5u(t). \tag{1}$$

- a) Bepaal de impulsresponsie van (1).
- b) Bepaal de stapresponsie van (1).
- c) Als ingang kiezen we $u(t) = 3e^{-t}$. Bepaal de oplossing voor $t > 0$ van (1) met $y(0^-) = -1$ en $y'(0^-) = 2$.

Voor de vraagstukken kunnen de volgende aantallen punten worden behaald:

Vraagstuk 1. 9 punten Vraagstuk 2. 7 punten Vraagstuk 3. 11 punten

Het cijfer wordt bepaald door bij het totaal der behaalde punten 3 punten op te tellen en dan door 3 te delen.