



Tentissä saa käyttää kirjallista materiaalia oman valinnan mukaan.

1. Olkoon $f(t) = t^2$ ja $u \in \mathbb{R}$:ssä määritelty sumea joukko

$$u(x) = \begin{cases} 1 - x^2, & \text{jos } 0 \leq x \leq 1, \\ 1 + x, & \text{jos } -1 \leq x < 0, \\ 0, & \text{muulloin.} \end{cases}$$

a. Muodosta $v = f(u)$ Zadehin ekstensioperiaatteen avulla.

b. Muodosta v :n $\frac{1}{2}$ -taso.

2. Olkoon $R(x, y) = \exp(-(x^2 + 2x + y^2 + 1))$ sumea relaatio \mathbb{R}^2 :ssa. Määrää sen varjo x - ja y -akselille. Onko R separoituva?

3. Olkoon $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2\}$, $A = [0.6 \ 1 \ 0.4 \ 0.1]$ sumea joukko X :ssä ja $B = [0.2 \ 1]$ sumea joukko Y :ssä. Laske seuraavan päättelyn

$$\frac{A \xrightarrow{\text{ZAD}} B}{C}$$

tulos, kun t -normina on minimi.

Jos $A : X \rightarrow [0, 1]$ on surjektio, niin tulos on $C(y) = \max(1/2, B(y))$. Totea, että näin ei välttämättä ole laita diskreetissä tapauksessa.

4. Olkoon

$$f(t)(x) = \begin{cases} 1 + t - x, & \text{kun } t \leq x \leq t + 1, \\ 1 - t + x, & \text{kun } t - 1 \leq x \leq t, \ t \in \mathbb{R}. \\ 0, & \text{muulloin,} \end{cases}$$

Laske integraali $\int_0^1 f(t) dt$.