

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 8. harjoitus, viikko 11 (14.3.–18.3.2016)

R1	ma	10–12	F455	R5	ti	14–16	F455
R2	ma	14–16	F455	R6	to	12–14	F455
R3	ti	08–10	F455	R7	pe	08–10	F455
R4	ti	12–14	F455	R8	pe	10–12	F455

1. Yritys valmistaa muoviraaka-aineesta kahta tuotetta A ja B. Tuotteen A valmistaminen vie aikaa 15min ja raaka-ainetta 10kg. Tuotteen B valmistaminen vie aikaa 12min ja raaka-ainetta 15kg. Raaka-ainetta on olemassa 2500 kg/viikko ja laitteisto, jolla tuotteita valmistetaan on käytössä 40 tuntia viikossa. Yhden A-tuotteen valmistaminen tuottaa myyntivoittoa 5 euroa ja yhden B-tuotteen valmistaminen tuottaa myyntivoittoa 7 euroa. Mahdollisesti käyttämättä jäänyt muoviraaka-aine voidaan myydä hintaan 100 euroa/tonni. Alla on kaksi ongelmasta muodostettua mallia. Ovatko mallit päteviä? Kuvaavatko ne oikein ongelmaa?

$x_1 = \text{A:n tuotanto (kpl/viikko)}$ $x_2 = \text{B:n tuotanto (kpl/viikko)}$ $\begin{cases} \max & 4x_1 + 5,5x_2 + 250 \\ & 15x_1 + 12x_2 \leq 2400 \\ & 10x_1 + 15x_2 \leq 2500 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$	$x_1 = \text{A:n tuotanto (kpl/viikko)}$ $x_2 = \text{B:n tuotanto (kpl/viikko)}$ $x_3 = \text{myytävä raaka-aine (kg/vko)}$ $\begin{cases} \max & 5x_1 + 7x_2 + 0,1 \cdot x_3 \\ & 15x_1 + 12x_2 \leq 2400 \\ & 10x_1 + 15x_2 + x_3 \leq 2500 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$
---	--

2. Ratkaise graafisesti tehtävän 1 malleista se, joka tuntuu luontevammalta.

3. Ratkaise graafisesti seuraava lp-malli

$$\begin{aligned} \max z = & x_1 + 2x_2 \\ \text{ehdoin} & 3x_1 + x_2 \leq 45 \\ & x_1 + x_2 \leq 18 \\ & x_1 + 4x_2 \leq 60 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

4. a) Piirrä seuraavan LP-mallin käypä alue ja b) ratkaise malli.

$$\begin{aligned} \min z = & x_1 - 5x_2 \\ \text{ehdoin} & 2x_1 + 3x_2 \leq 60 \\ & x_1 + x_2 \geq 14 \\ & x_1 - 2x_2 \leq 4 \\ & -x_1 + x_2 \leq 10 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

5. a) Miten tehtävän 4 optimiratkaisu muuttuu, jos rajoitteisiin lisätään uusi rajoite

$$x_1 + x_2 \geq 15$$

b) Miten edellisen tehtävän optimiratkaisu muuttuu, jos rajoitteisiin lisätään uusi rajoite

$$x_1 + x_2 \leq 10$$