

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

6. harjoitus, viikko 10 (2.3.–6.3.09)

R1	ma	10–12	D115	R4	to	08–10	D115
R2	ma	14–16	D115	R5	to	14–16	B201???
R3	ti	08–10	D115	R6	pe	08–10	D102
				R7	pe	12–14	D102???

1. Ratkaise graafisesti seuraava lp-malli

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

2. Pienyritys valmistaa kahta tuotetta 1 ja 2, ja myy kaiken valmistamansa. Kumpaakin tuotetta käsitellään kolmella osastolla seuraavan taulukon mukaisesti.

tuote	tuotantoaika (tuntia)		
	os. A	os. B	os. C
1	4	2	8
2	4	4	4

Kullakin osastolla käytettävissä oleva työvoima on rajallinen siten, että työtunteja on osastoilla viikossa käytettävissä seuraavasti

osasto	työtunteja viikossa
A	320
B	240
C	400

Miten paljon yritys valmistaa viikossa tuotteita 1 ja 2, kun yritys haluaa maksimoida voittonsa. Voitto yhdeltä ”1”-tuotteelta on 300 € ja yhdeltä ”2”-tuotteelta 500 €.

3. Tehtävän 2 yritys saa mahdollisuuden kouluttaa uuden työntekijän. Mille osastolle työntekijä sijoitetaan? (Asian tarkka analyysi vaatisi lisää tietoa työntekijästä ja työtehtävistä. Pohdi kuitenkin asiaa nyt käytettävissä olevan tiedon pohjalta!)

4. Piirrä seuraavan LP-mallin käypä alue.

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

5. a) Merkitse tehtävässä 4 piirrettyyn kuvaan pisteet, joissa tavoitefunktio saa arvon 40 ($-x_1 + 5x_2 = 40$), merkitse kuvaan pisteet, joissa tavoitefunktio saa arvon 50 ($-x_1 + 5x_2 = 50$) ja merkitse kuvaan pisteet, joissa tavoitefunktio saa arvon 60 ($-x_1 + 5x_2 = 60$).

b) Missä käyvän alueen pisteessä tavoitefunktio saa suurimman mahdollisen arvonsa ja mikä se arvo on?

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

$$x_1 + x_2 \geq 15$$

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

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

7. 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 50 euroa/tonni. Määrittele päätösmuuttujat ja muodosta lp-malli myyntivoiton maksimoimiseksi. (Älä ratkaise mallia.)