

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 8. harjoitus, viikko 12 (21.3.–25.3.2011)

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

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

2. Pienyritys valmistaa kahta tuotetta 1 ja 2, ja myy kaiken valmistamansa. Kumpaa-kin 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

Kate (myyntitulo - valmistuskustannukset) yhdeltä ”1”-tuotteelta on 300€ ja kate yhdeltä ”2”-tuotteelta 500€.

Muodosta LP-malli yrityksen kokonaiskatteen maksimoimiseksi. (Älä ratkaise mallia.)

3. Ratkaise graafisesti seuraava lp-malli

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

4. a) Piirrä seuraavan LP-mallin käypä alue.

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

b) Ratkaise malli.

5. Ratkaise yhtälöryhmät

a)

$$\begin{cases} x + 2y - z = -1 \\ y + 2z = 0 \\ -x - y + 3z = 5 \end{cases}$$

b)

$$\begin{cases} x + 2y - z = -1 \\ y + 2z = 0 \\ -x - y + 3z = 1 \end{cases}$$

6. Erään tuotekorin osalta tiedetään vuosien 2000 ja 2010 hinnat ja ostojen määrät. Perusajankohta on nyt 2000 ja vertailuajankohta 2010

tuote	2000		2010	
	$p_0$	$q_0$	$p_t$	$q_t$
1	10,00	200	15,00	100
2	2,00	500	8,00	100
3	30,00	20	10,00	300

a) Laske Laspeyres'in ja Paashenin hintaindeksit.

b) Mikä selittää indeksien suuren eron?

**Kaavoja:**

**Indeksejä**

$$\text{Laspeyres} \quad P_{t_0:t}^L = \frac{\sum_i p_{t;i} q_{t_0;i}}{\sum_i p_{t_0;i} q_{t_0;i}} \cdot 100\%, \quad Q_{t_0:t}^L = \frac{\sum_i q_{t;i} p_{t_0;i}}{\sum_i q_{t_0;i} p_{t_0;i}} \cdot 100\%$$

$$\text{Paaschen} \quad P_{t_0:t}^P = \frac{\sum_i p_{t;i} q_{t;i}}{\sum_i p_{t_0;i} q_{t;i}} \cdot 100\%, \quad Q_{t_0:t}^P = \frac{\sum_i q_{t;i} p_{t;i}}{\sum_i q_{t_0;i} p_{t_0;i}} \cdot 100\%$$