

**Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030****7. harjoitus, viikko 10 (4.3.–8.3.13)**

R1	ma	10–12	D115	R5	to	14–16	D115
R2	ma	14–16	D115	R6	pe	08–10	D115
R3	ti	08–10	D115	R7	pe	10–12	D115
R4	to	08–10	C209	R8	ti	10–12	D115

1. 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?

2. Laske tehtävän 5 tuotekorille Fisherin volyyymi-indeksi.

3. 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 300 euroa/tonni. Määrittele päätösmuuttujat ja muodosta lp-malli myyntivoiton maksimoimiseksi. (Älä ratkaise mallia.)

4. Ratkaise yhtälöryhmät

$$a) \begin{cases} 2x + y + z = 3 \\ 4x + 5y - 3z = 3 \\ x + 2y - 2z = 2 \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x + y = 2 \\ 4x + 5y = 8 \\ x + 2y = 3 \end{cases}$$

5. Ratkaise graafisesti seuraava lp-malli

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

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

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

## Indeksikaavoja

Laspeyres	$P_{t_0:t}^L = \frac{\sum_i P_{t;i} q_{t_0;i}}{\sum_i P_{t_0;i} q_{t_0;i}} \cdot 100,$	$Q_{t_0:t}^L = \frac{\sum_i q_{t;i} P_{t_0;i}}{\sum_i q_{t_0;i} P_{t_0;i}} \cdot 100$
Paaschen	$P_{t_0:t}^P = \frac{\sum_i P_{t;i} q_{t;i}}{\sum_i P_{t_0;i} q_{t;i}} \cdot 100,$	$Q_{t_0:t}^P = \frac{\sum_i q_{t;i} P_{t;i}}{\sum_i q_{t_0;i} P_{t;i}} \cdot 100$
Fisher	$P_{t_0:t}^F = \sqrt{P_{t_0:t}^L \cdot P_{t_0:t}^P},$	$Q_{t_0:t}^P = \sqrt{Q_{t_0:t}^L \cdot Q_{t_0:t}^P}$