

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 1. välikoe, (ti 15.12.2015)

**Ratkaise 3 tehtävää. Kokeessa saa olla mukana laskin (myös graafinen laskin on sallittu) ja taulukkokirja (MAOL tai vastaava).** opettaja: Matti Laaksonen

1. a) (1p) Laske todellinen vuosikorko, kun kuukausijakson korkokanta on 0,0043526.
- b) (2p) Laske kuukausikorkokanta, kun todellinen vuosikorko on 6,15%
- c) (3p) Määritä tasaerälainan kuukausierä, kun lainan määrä on 13 000 euroa, laina-aika on 14 kuukautta, lainaa lyhennetään kuukausittain, ja todellinen vuosikorko on 4,75%.

2. Vuodessa raaka-ainevaraston läpi kulkee kappaletavaraa  $D = 160\,000$  kpl. Yritys aikoo ulkoistaa raaka-ainetilausten ja raaka-ainevarastojen hoidon. Yritys on saanut tarjoukset kolmelta huolintayritykseltä (H1, H2 ja H3). Yhteenveto tarjousten tiedoista on seuraavassa taulukossa.

	tilauserä $q$ (kpl)	Tilaukust. $K$ (€/erä)	Yksikköyllä- pitokust. $h$ (€/kpl/kk)	Tilaukust. (€/vuosi)	Ylläpi- tokust. (€/kk)
H1	sop. mukaan	20.00	0.080	–	–
H2	5 000	50.00	0.050	1 600.00	125.00
H3	10 000	40.00	0.075	640.00	375.00

(Maininta "sopimuksen mukaan" H1:n tarjouksessa merkitsee sitä, että tilauserä voidaan sopia tilaajan haluamaksi.)

- a) (3p) Määritä optimaalinen tilauserän koko huolintaliikkeen H1 tiedoin ja laske vastaavat tilaus- ja ylläpitokustannukset kahteen viimeiseen sarakkeeseen.
- b) (2p) Tarkista ja tarvittaessa korjaa H2:n ja H3:n osalta tilaus- ja ylläpitokustannukset kahdessa viimeisessä sarakkeessa.
- c) (1p) Mikä tarjous on tilaajalle edullisin?

3. Yritys valmistaa  $q$  tuotetta viikossa. Kysyntäfunktio on  $p = 100 - 0.15q$  ja vastaava kustannusfunktio on  $C(q) = 0.1q^2 + 35q + 700$ .

- a) Millä tuotantomäärällä voitto on suurin?
- b) Mikä on voitto silloin?
- c) Miten muuttuvat a- ja b-kohdan vastaukset, kun kiinteät kustannukset nousevat 20%?

4. a) (2p) Selitä lyhyesti, mitä tarkoittaa  $y$ :n jousto  $x$ :n suhteen.

b) (3p) Tuotteen kysynnän hintajousto on  $-1.8$ . Tuotteen hinta on nyt 5.00 euroa ja kysyntä 250 000 tuotetta vuodessa. Miten tuotteen kysyntä muuttuu, kun hinta lasketaan 4.80 euroon?

c) (1p) Laske arvio b-kohdan tuotannon 'rajatuotolle'.

## Kaavoja:

### Jaksolliset suoritukset

$$\begin{aligned}\text{prolongointitekijä } s_{n,i} &= \frac{(1+i)^n - 1}{i} \\ \text{diskonttaustekijä } a_{n,i} &= \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \\ \text{kuoletuskerroin } c_{n,i} &= \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\end{aligned}$$

### Interpolointi:

$$\hat{y} = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}(y_1 - y_0) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

### Varastomalleista

$$\begin{aligned}\text{perusmalli } q_0 &= \sqrt{\frac{2KD}{h}} \\ \text{puutemalli } q_1 &= q_0 \sqrt{\frac{h+s}{s}}, \quad M_1 = q_0 \sqrt{\frac{s}{h+s}}, \\ TC_1(q) &= \frac{KD}{q} + \frac{M^2 h}{2q} + \frac{(q-M)^2 s}{2q} \\ \text{tuotantomalli } q_2 &= q_0 \sqrt{\frac{r}{r-D}}, \quad M_2 = q_0 \sqrt{\frac{r-D}{r}}, \\ TC_2(q) &= \frac{KD}{q} + \frac{hq(r-D)}{2r}\end{aligned}$$

### Derivaatta ja 2. asteen yhtälö

$$\begin{aligned}\frac{d}{dx}(ax^n) &= nax^{n-1} \\ ax^2 + bx + c = 0 &\Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\end{aligned}$$

### Korkokaavat

$$\text{Yksinkertainen: } K_t = (1+it)K_0 = \left(1 + \frac{P}{100}t\right)K_0, \text{ kun } 0 < t < 1$$

$$\text{Koronkorko: } K_t = (1+i)^t K_0, \text{ kun } t = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{Jatkuva: } K_t = (1+i)^t K_0 = e^{pt} K_0, \text{ kun } t > 1 \text{ ja } (1+i) = e^p$$

### Tasaerälaina ja osamaksukauppa

$$\text{annuiteetti } k = c_{n,i}K_0, \quad \text{osamaksuerä } k = c_{n,i}(H - h + m)$$

### Aritmeettinen- ja geometrinen summa

$$\sum_{k=1}^n (a_1 + (k-1)d) = n \cdot \frac{(a_1 + a_n)}{2}, \quad \sum_{k=1}^n a_1 q^{k-1} = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$