

**C****1. välikoe torstaina 12.2.2015****Ratkaise 3 tehtävää.** Kokeessa saa olla mukana laskin ja taulukkokirja.

**C1.** Sellu-pohjaisen raaka-aineen kysyntä on 5000 kg/vuosi. Raaka-aineen tilauskustannus on 24,00 euro/tilaus ja raaka-ainevaraston yksikköylläpito-kustannus on 0,50 €/kg/kuukausi.

a) (2p) Mikä on optimaalinen tilauserän koko?

b) (2p) Mitkä ovat varastonhoidon kokonaiskustannukset vuodessa?

c) (2p) Miten monta prosenttia 'tilauskustannukset' (vuodessa), 'ylläpito-kustannukset' (vuodessa) ja kokonaiskustannukset' (vuodessa) muuttuvat, jos tilauserää kasvatetaan 15% optimiarvosta.

$$D = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}, K = 24 \text{ €}, h = 0,50 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{kk}} = 6,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}}$$

$$a) q_0 = \sqrt{\frac{2KD}{h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 24 \cdot 5000}{6}} \text{ kg} = \underline{\underline{200 \text{ kg}}}$$

$$b) TC(200) = \frac{KD}{200 \text{ kg}} + h \cdot \frac{200 \text{ kg}}{2} = \frac{24 \text{ €} \cdot 5000 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}}{200 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}} + 6,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}} \cdot \frac{200 \text{ kg}}{2}$$

$$= \underbrace{600 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}_{\text{tilaus}} + \underbrace{600 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}_{\text{ylläpito}} = \underline{\underline{1200 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}}_{\text{kokonaiskust.}}$$

$$c) TC(230) = \frac{24 \cdot 5000 \text{ €}}{230 \text{ vuosi}} + 6,00 \frac{230 \text{ €}}{2 \text{ vuosi}} =$$

$$= 521,74 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} + 690 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} = 1211,74 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}$$

$$\text{Tilaukust. muuttuu} \quad \frac{521,74 - 600}{600} \cdot 100\% = \underline{\underline{-13,04\%}}$$

$$\text{Ylläpito kust. muuttuu} \quad \frac{690 - 600}{600} \cdot 100\% = \underline{\underline{+15,00\%}}$$

$$\text{Kokonaisk. muuttuu} \quad \frac{1211,74 - 1200}{1200} \cdot 100\% = \underline{\underline{+0,98\%}}$$

Varaus: a) 200 kg b) 1200 €/vuosi

c) Tilaukustannus vähenee 13,0 %

Ylläpito-kustannus kasvaa 15,0 %

Kokonaiskustannus kasvaa 1,0 %

C2. a) (2p) Mikä on kuukausijakson korkokanta, kun todellinen vuosikorko on 2.85%?

b) (2p) Mikä on todellinen vuosikorko, jos kuukausijakson korkokanta on 0,005841925?

c) (2p) Laske tasaerälainan annuiteetti, kun laina-aika on 18 kuukautta, lainan määrä on 3700€, laina hoidetaan kuukausittain ja lainaan liittyvä todellinen vuosikorko on 2.85%.

$$a) i_{kk} = 1,0285^{1/12} - 1 = \underline{\underline{0,00234452996}}$$

$$b) (1+i_{tod}) = 1,005841925^{12} = 1,072399998$$

→ tod. vuosikorko on 7,24%

$$c) (1+i)^{12} = 1,0285$$
$$1+i = 1,0285^{1/12}$$
$$i = 1,0285^{1/12} - 1$$

$$n = 18$$

$$K_0 = 3700 \text{ €}$$

$$K = CK_0 = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \cdot K_0 = \frac{[1,0285^{1/12} - 1] 1,0285^{18/12}}{(1,0285^{18/12} - 1)} \cdot 3700 \text{ €}$$
$$= 210,16 \text{ €}$$

(Tarkistus:  $18 \cdot 210,16 \text{ €} = 3782,88 \text{ €}$  ok)

Vastaus: a) kuukausikorkokanta on  
0,00234452996  
b) Todellinen vuosikorko on 7,24%  
c) tasaerä on 210,16 €

C3. Yritys valmistaa  $q$  tuotetta viikossa. Kysyntäfunktio on  $p = 120 - 0,030q$  ja vastaava rajakustannusfunktio on  $MC(q) = 0,04q + 20$  ja kiinteät kustannukset ovat  $FC = 8000$ .

a) (2p) Millä tuotantomäärällä voitto on suurin?

b) (2p) Mikä on maksimivoitto?

c) (2p) Mikä on tuotteen kysynnän hintajousto, kun tuotantomäärä on optimaalinen?

$$\begin{aligned} \text{a) } p &= 120 - 0,03q \\ R &= 120q - 0,03q^2 \\ MR &= 120 - 0,06q \end{aligned} \quad \rightarrow \quad \begin{aligned} MC &= MR \\ 0,04q + 20 &= 120 - 0,06q \\ 0,1q &= 100 \\ \underline{\underline{q}} &= \underline{\underline{1000}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } FC &= 8000 \\ MC &= 0,04q + 20 \end{aligned} \quad \rightarrow \quad C = 0,02q^2 + 20q + 8000$$

$$\begin{aligned} P(1000) &= R(1000) - C(1000) = (120 \cdot 1000 - 0,03 \cdot 1000^2) - (0,02 \cdot 1000^2 + 20 \cdot 1000 + 8000) \\ &= 120\,000 - 30\,000 - 20\,000 - 20\,000 - 8000 \\ &= \underline{\underline{42\,000}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \textcircled{\text{I}} \quad \text{jos } q &= 1000, \text{ niin } p(1000) = 120 - 0,03 \cdot 1000 = 90,00 \\ \text{jos } q &= 1010, \text{ niin } p(1010) = 120 - 0,03 \cdot 1010 = 89,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q &= 1000 & \Delta q &= 10 \\ p &= 90 & \Delta p &= -0,30 \end{aligned} \quad \rightarrow \quad \text{tousto} = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q} = \frac{10}{-0,30} \cdot \frac{90}{1000} = \underline{\underline{-3,0}}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{\text{II}} \quad p &= 120 - 0,03q \rightarrow \frac{dp}{dq} = -0,03 \rightarrow \frac{dq}{dp} = -\frac{100}{3} \\ \text{tousto} &= \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} = -\frac{100}{3} \cdot \frac{90}{1000} = \underline{\underline{-3,0}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{\text{III}} \quad MR &= p \left( 1 + \frac{1}{\text{tousto}} \right) \\ \frac{MR}{p} - 1 &= \frac{1}{\text{tousto}} \rightarrow \text{tousto} = \frac{p}{MR - p} = \frac{90}{(120 - 0,06 \cdot 1000) - 90} \\ &= \underline{\underline{-3,0}} \end{aligned}$$

Vastaus: a) 1000 tuotetta viikossa  
b) 42000 euro  
c) -3,0

C4. a) (3p) Määrittele lyhyesti sanallisesti y:n jousto x:n suhteen. (Kerro sanallisesti miten jousto lasketaan.)

b) (3p) Tuotteen hinta on nyt 120.00€ ja kysyntä 80 tuotetta kuukaudessa. Miten muuttuu tuotteen kysyntä, jos tuotteen hintaa nostetaan 15.00 eurolla, ja tuotteen kysynnän hintajousto on -2,5?

a) y:n jousto x:n suhteen on y:n %-muutos jaettuna x:n %-muutokseksi

$$\text{Jousto} = \frac{\frac{\Delta y}{y} \cdot 100\%}{\frac{\Delta x}{x} \cdot 100\%} = \frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y}$$

$$\left. \begin{aligned} b) \quad p &= 120,00 \text{ €} \\ q &= 80 \text{ kpl/kk} \\ \Delta p &= +15,00 \text{ €} \\ \Delta q &= x \\ \text{jousto} &= -2,5 \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q} = \text{jousto}$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{15,00 \text{ €}} \cdot \frac{120,00 \text{ €}}{80 \frac{\text{kpl}}{\text{kk}}} = -2,5$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-2,5 \cdot 15 \cdot 80 \frac{\text{kpl}}{\text{kk}}}{120}$$

$$= \underline{\underline{-25 \frac{\text{kpl}}{\text{kk}}}}$$

$$\textcircled{\text{II}} b) \quad p\text{:n } \% \text{-muutos} = \frac{+15 \text{ €}}{120 \text{ €}} \cdot 100\% = 12,5\%$$

$$q\text{:n } \% \text{-muutos} = x\%$$

$$\frac{x\%}{12,5\%} = -2,5 \rightarrow x\% = -2,5 \cdot 12,5\% = -31,25\%$$

Vastaus b) kysyntä vähenee 25 kpl kunkaanalla

( $\textcircled{\text{IV}}$  b) kysyntä vähenee 31%)