

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

**B1.** Sellu-pohjaisen raaka-aineen kysyntä on 3200 kg/vuosi. Raaka-aineen tilauskustannus on 36,00 euro/tilaus ja raaka-ainevaraston yksikköylläpito-kustannus on 3,00 €/kg/kuukausi.

- a) (2p) Mikä on optimaalinen tilauserän koko?  
 b) (2p) Mitkä ovat varastonhoidon kokonaiskustannukset vuodessa?  
 c) (2p) Miten monta prosenttia 'tilauskustannukset' (vuodessa), 'ylläpitokustannukset' (vuodessa) ja kokonaiskustannukset' (vuodessa) muuttuvat, jos tilauserää pienennetään 10% optimiarvosta.

$$D = 3200 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}, K = 36,00 \text{€}, h = 3,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{kk}} = 36,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}}$$

$$a) q_0 = \sqrt{\frac{2KD}{h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 36 \cdot 3200}{36}} \text{ kg} = \underline{\underline{80 \text{ kg}}}$$

$$b) TC(80) = \frac{KD}{80 \text{ kg}} + h \cdot \frac{80 \text{ kg}}{2} = \frac{36 \text{€} \cdot 3200 \text{ vuosi}}{80 \text{ kg}} + 36 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}} \cdot \frac{80 \text{ kg}}{2}$$

$$= \underbrace{1440 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}_{\text{tilaus}} + \underbrace{1440 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}_{\text{ylläpito}} = \underline{\underline{2880 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}}}_{\text{kokonaiskust.}}$$

$$c) TC(72) = \frac{36 \cdot 3200 \text{€}}{72 \text{ vuosi}} + 36 \cdot \frac{72}{2} \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}$$

$$= 1600 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} + 1296 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} = 2896 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}}$$

$$\text{Tilaukust. muuttu} \quad \frac{1600 - 1440}{1440} \cdot 100\% = \underline{\underline{+11,1\%}}$$

$$\text{Ylläpitokust. muuttu} \quad \frac{1296 - 1440}{1440} \cdot 100\% = \underline{\underline{-10,0\%}}$$

$$\text{Kokonaisk. muuttu} \quad \frac{2896 - 2880}{2880} \cdot 100\% = \underline{\underline{+0,56\%}}$$

Varastaus a) 80 kg b) 2880 €/vuosi

- c) Tilaukustannus nousee 11,1%  
 Ylläpitokustannus laskee 10%  
 Kokonaiskustannus nousee 0,6%

B2. a) (2p) Mikä on kuukausijakson korkokanta, kun todellinen vuosikorko on 3.72%?

b) (2p) Mikä on todellinen vuosikorko, jos kuukausijakson korkokanta on 0,00497019?

c) (2p) Laske tasaerälainan annuiteetti, kun laina-aika on 15 kuukautta, lainan määrä on 4500€, laina hoidetaan kuukausittain ja lainaan liittyvä todellinen vuosikorko on 3.72%.

$$a) i_{kk} = 1,0372^{1/12} - 1 = \underline{\underline{0,00304836808}}$$

$$b) (1+i_{tod}) = 1,00497019^{12} = 1,06129998$$

→ tod. vuosikorko on 6,13%

$$c) \begin{aligned} (1+i)^{12} &= 1,0372 & n &= 15 \\ 1+i &= 1,0372^{1/12} & K_0 &= 4500 \text{ €} \\ i &= 1,0372^{1/12} - 1 \end{aligned}$$

$$k = c K_0 = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \cdot K_0$$

$$= \frac{[1,0372^{1/12} - 1] \cdot 1,0372^{15/12}}{(1,0372^{15/12} - 1)} \cdot 4500 \text{ €}$$

$$= 307,37 \text{ €}$$

( Tarvitaan:  $15 \cdot 307,37 \text{ €} = 4610,55 \text{ € OK}$  )

Vastaus: a) kuukausikorkokanta on

0,00304836808

b) Todellinen vuosikorko on 6,13%

c) Tasaerä on 307,37 €

**B3.** Yritys valmistaa  $q$  tuotetta viikossa. Kysyntäfunktio on  $p = 120 - 0,050q$  ja vastaava rajakustannusfunktio on  $MC(q) = 0,10q + 20$  ja kiinteät kustannukset ovat  $FC = 10000$ .

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

b) (2p) Mikä on maksimivoitto?

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

$$\begin{aligned}
 a) \quad & p = 120 - 0,05q \\
 & R = 120q - 0,05q^2 \\
 & MR = 120 - 0,10q
 \end{aligned}
 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} MC = MR \\ 0,1q + 20 = 120 - 0,1q \\ 0,2q = 100 \\ \underline{q = 500} \end{array} \quad 1,5$$

$$b) \quad \left. \begin{array}{l} FC = 10000 \\ MC = 0,1q + 20 \end{array} \right\} \rightarrow C = 0,05q^2 + 20q + 10000$$

$$\begin{aligned}
 P(500) &= R(500) - C(500) = (120 \cdot 500 - 0,05 \cdot 500^2) - (0,05 \cdot 500^2 + 20 \cdot 500 + 10000) \\
 &= 60000 - 12500 - 12500 - 10000 - 10000 \\
 &= \underline{\underline{15000}}
 \end{aligned}$$

$$c) \quad \textcircled{I} \quad \begin{array}{l} \text{Jos } q = 500, \text{ niin } p(500) = 120 - 0,05 \cdot 500 = 95,00 \\ \text{Jos } q = 502, \text{ niin } p(502) = 120 - 0,05 \cdot 502 = 94,90 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} q = 500, \Delta q = 2 \\ p = 95, \Delta p = -0,10 \end{array} \rightarrow \text{Jousto} = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q} = \frac{2}{-0,10} \cdot \frac{95}{500} = \underline{\underline{-3,8}}$$

$$\textcircled{II} \quad p = 120 - 0,05q \rightarrow \frac{dp}{dq} = -0,05 \rightarrow \frac{dq}{dp} = -20$$

$$\text{Jousto} = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} = -20 \cdot \frac{95}{500} = \underline{\underline{-3,8}}$$

$$\textcircled{III} \quad MR = p \left( 1 + \frac{1}{\text{Jousto}} \right)$$

$$\frac{MR}{p} - 1 = \frac{1}{\text{Jousto}} \rightarrow \text{Jousto} = \frac{p}{MR - p} = \frac{95}{120 - 0,1 \cdot 500 - 95} = \underline{\underline{-3,8}}$$

Vastaus: a) 500 tuotetta viikossa  
 b) 15000 per viikko  
 c) -3,8

B4. a) (3p) Määrittele lyhyesti sanallisesti y:n jousto x:n suhteen. (Kerro sanallisesti miten jousto lasketaan.)

b) (3p) Tuotteen hinta on nyt 12.00€ ja kysyntä 1 500 tuotetta kuukaudessa. Miten muuttuu tuotteen kysyntä, jos tuotteen hintaa vähennetään 0.40 eurola, ja tuotteen kysynnän hintajousto on -2,2?

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

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

b)

$$\left. \begin{aligned} p &= 12,00 \text{€} \\ q &= 1500 \text{ kpl/ku} \\ \Delta p &= -0,40 \text{€} \\ \Delta q &= x \\ \text{jousto} &= -2,2 \end{aligned} \right\}$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{x}{-0,40 \text{€}} \cdot \frac{12,00 \text{€}}{1500 \frac{\text{kpl}}{\text{ku}}} = -2,2$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-2,2 \cdot (-0,40 \text{€}) \cdot 1500 \frac{\text{kpl}}{\text{ku}}}{12,00 \text{€}} \\ = \underline{\underline{+110 \frac{\text{kpl}}{\text{ku}}}}$$

$$\textcircled{\text{II}} \text{ b) hinnan \% -muutos on } \frac{-0,40 \text{€}}{12,00 \text{€}} \cdot 100\% = -3,333\%$$

kysynnän % -muutos on  $x\%$

$$\frac{x\%}{-3,333\%} = -2,2 \rightarrow x\% = -2,2 \cdot (-3,333\%) = +7,333\%$$

Vastaus: b) kysyntä kasvaa 110 kpl kuukaudessa

( $\textcircled{\text{II}}$  b) kysyntä kasvaa 7,3 %)