

1. välikoe torstai 18.2.2016



Ratkaise 3 tehtävää. Kokeessa saa olla mukana laskin ja taulukkokirja.

A1. Erään raaka-aineen kysyntä on 400 kg/kk. Tilauskustannus on 4,00 euro/tilaus ja varaston yksikköylläpitokustannus on 24,00 €/kg/vuosi.

- a) (2p) Mikä on optimaalinen tilauserän koko?
 b) (2p) Mitkä ovat varastonhoidon kokonaiskustannukset vuodessa?
 c) (2p) Miten monta prosenttia kokonaiskustannus nousee optimiarvosta, jos tilauserää kasvatetaan optimiarvosta 50,0%.

$$D = 400 \frac{\text{kg}}{\text{kk}} = 4800 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}$$

$$K = 4,00 \text{ €}$$

$$h = 24,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}}$$

$$a) \quad q_0 = \sqrt{\frac{2KD}{h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \text{ €} \cdot 4800 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}}{24 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}}}} = 40 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} b) \quad TC_0 &= \frac{KD}{q_0} + h \cdot \frac{q_0}{2} \\ &= \frac{4,00 \text{ €} \cdot 4800 \frac{\text{kg}}{\text{vuosi}}}{40 \text{ kg}} + 24,00 \frac{\text{€}}{\text{kg} \cdot \text{vuosi}} \cdot \frac{40 \text{ kg}}{2} \\ &= 480 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} + 480 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} = 960 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} \end{aligned}$$

$$c) \quad q_{\text{uusi}} = \left(1 + \frac{50}{100}\right) \cdot q_0 = 60 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} TC_{\text{uusi}} &= \frac{4 \cdot 4800 \text{ €}}{60 \text{ vuosi}} + 24 \cdot \frac{60}{2} \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} = \\ &= 320 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} + 720 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} = 1040 \frac{\text{€}}{\text{vuosi}} \end{aligned}$$

$$\frac{1040 - 960}{960} \cdot 100\% = 8,3\%$$

Vastaus: a) 40 kg b) 960 $\frac{\text{€}}{\text{vuosi}}$ c) 8,3 %

- A2. a) (2p) Mikä on kuukausijakson korkokanta, kun todellinen vuosikorko on 4,15%?
 b) (2p) Mikä on todellinen vuosikorko, jos kuukausijakson korkokanta on 0,00599751?
 c) (2p) Laske tasaerälainan annuiteetti, kun laina-aika on 30 kuukautta, lainan määrä on 2400€, laina hoidetaan kuukausittain ja lainaan liittyvä todellinen vuosikorko on 4,15%.

$$a) (1+i)^{12} = 1,0415 \rightarrow i = 1,0415^{\frac{1}{12}} - 1 = 0,003394245927$$

$$b) 1,00599751^{12} = 1,074392256$$

$$\rightarrow i_{\text{tod}} = 0,07439$$

$\rightarrow$ todellinen vuosikorko on 7,44 %

$$c) \frac{[1,0415^{1/12} - 1] \cdot 1,0415^{30/12}}{(1,0415^{30/12} - 1)} \cdot 2400 \text{€} = 84,27778$$

$$\approx \underline{84,28}$$

$$\left(\text{Tarvitaan } 30 \cdot 84,28 \text{€} = 2528,40 \text{ ok} \right)$$

Vastaus: a) 0,003394245927

b) 7,44 %

c) 84,28 €

A3. Yritys valmistaa q tuotetta viikossa. Kysyntäfunktio on $p = 120 - 0.0025q$ ja vastaava rajakustannusfunktio on $MC(q) = 0.020q + 40$ ja kiinteät kustannukset ovat $FC = 50000$.

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

b) (2p) Mikä on maksimivoitto?

c) (2p) Olkoon tuotanto optimoitu. Jos nyt tapahtuu seuraava muutos toimintaympäristössä: Tuotteen rajakustannus-funktion $MC(q)$ vakiotermi pienenee ($40 \rightarrow 35$). Mitä tämä merkitsee kustannuksille? Pieneneekö vai suureneeko optimaalinen valmistusmäärä? (Ei ole tarkoitus ratkaista koko optimointitehtävää uudelleen, vaan hyvinkin lyhyesti perusteltu vastaus riittää, kunhan perustelu on pätevä.)

$$\begin{aligned} p &= 120 - 0,0025q \\ R &= 120q - 0,0025q^2 \\ MR &= 120 - 0,005q \end{aligned}$$

$$MC = 0,020q + 40$$

$$MC = MR$$

$$\begin{aligned} 0,020q + 40 &= 120 - 0,005q \\ 0,025q &= 80 \quad | : 0,025 \\ q &= \underline{3200} \end{aligned}$$

$$b) \quad MC = 0,02q + 40, \quad FC = 50000$$

$$\rightarrow C = 0,01q^2 + 40q + 50000$$

$$\begin{aligned} P(3200) &= R(3200) - C(3200) \\ &= (120 \cdot 3200 - 0,0025 \cdot 3200^2) - (0,01 \cdot 3200^2 + 40 \cdot 3200 + 50000) \\ &= (384000 - 25600) - (102400 + 128000 + 50000) \\ &= \underline{78000} \end{aligned}$$

- c) MC :n vakiotermi pienenee
 $\rightarrow C$:n 1. asteen termin kerrain pienenee
 $\rightarrow$ välitön valmistuskustannus per tuote pienenee
 Heti tämän jälkeen $MR \geq MC$
 $\rightarrow$ tuotantoa kannattaa kasvattaa
 $\rightarrow q_{\text{optimi}}$ kasvaa

Vastaus: a) 3200 tuotetta viikossa
 b) 78000
 c) optimi tuotantomäärä kasvaa

A4. a) (2p) Määrittele lyhyesti sanallisesti y:n jousto x:n suhteen.

b) (2p) Tuotteen hinta on nyt 12.50€ ja kysyntä 2 800 tuotetta kuukaudessa. Jos tuotteen hintaa nostetaan 0.50€, niin kysynnän arvellaan vähenevän 12.0%. Mikä on tuotteen kysynnän hintajousto?

c) (2p) Miten tuotto muuttui, kun hintaa muutettiin? Voiko tällä perusteella ratkaista, onko hinnan muutos kannattava?

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

b) $p = 12,50 \text{ €}$
 $q = 2800 \text{ kpl / kk}$

$$\Delta p = +0,50 \text{ €} \sim \frac{0,50}{12,50} \cdot 100\% = 4,0\%$$
$$\Delta q = \sim -12,0\%$$

$$\left(\Delta q = \frac{-12,0}{100} \cdot 2800 = -336 \text{ kpl / kk} \right)$$

$$\text{kysynnän hintajousto} = \frac{-12,0\%}{4,0\%} = \underline{\underline{-3}}$$

c) alkuperäinen $R_1 = p_1 q_1 = 12,50 \frac{\text{€}}{\text{kpl}} \cdot 2800 \frac{\text{kpl}}{\text{kk}} = 35000 \frac{\text{€}}{\text{kk}}$

lopullinen $R_2 = p_2 q_2 = 13,00 \frac{\text{€}}{\text{kpl}} \cdot 2464 \frac{\text{kpl}}{\text{kk}} = 32032 \frac{\text{€}}{\text{kk}}$

tuotto pieneni $2968 \frac{\text{€}}{\text{kk}}$

Kannattavuutta ei voi ratkaista, koska
emme tiedä kustannusten muutosta.
(Myös kustannukset pienenevät)