

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

4. harjoitus, viikko 6 (4.–8.2.08)

R1	ma	10–12	D115	R6	ke	12–14	D115
R2	ma	14–16	D115	R7	ke	14–16	D115
R3	ti	10–12	D102	R8	to	14–16	D102
R4	ti	12–14	D115	R9	pe	10–12	D115
R5	ti	14–16	D115	R10	pe	12–14	D115

1. Yrityksen liikevaihto (euroina per vuosi) kasvaa vuosittain 5 prosentilla. Samaan aikaan kiristyvän kilpailun vuoksi tuotteen myyntihinta laskee vuosittain 3 prosentilla. Miten voimakas on tuotannon volyymin kasvu (valmistetut tuotteet per vuosi). Missä ajassa vuodessa valmistettujen tuotteiden määrä kaksinkertaistuu, jos mainitut muutosprosentit pysyvät samalla tasolla tulevina vuosina?

2. Yrittäjä tutkii kirjanpitoaan ja päätyy seuraavaan arvioon: ”Kun tuotannon määrä oli $q = 120$ tuotetta kuukaudessa, rajatuotto oli $MR = 52$. Kun tuotannon määrä oli $q = 110$ tuotetta kuukaudessa, rajatuotto oli $MR = 56$.” Millaista lineaarista kysyntäfunktiota yrittäjän tulee käyttää voiton maksimoinnissa.

(Ohje: $MR = a - bq$ kertoimet selviää yhtälöistä $a - b \cdot 120 = 52$ ja $a - b \cdot 110 = 56$, lausekkeesta $MR(q) = a - bq$ voi päätellä $R(q)$:n (huomaa $R(0) = 0$ eli vakiotermin on nolla), $p = R/q$)

3. Tehtävän 2 yrittäjä tutkii tuotannosta aiheutuneita kustannuksia ja tulee seuraaviin tuloksiin. Tuotannon määrästä riippumaton kiinteä kustannus on 7200 euroa vuodessa. (Tämä sisältää normaalit toimistokulut, toimitilojen vuokrat vakuutukset, siivouksen, vartioinnin, yms...) Yhden tuotteen valmistaminen vaatii raaka-aineita 10.00 euron edestä ja työtä 20.00 euron edestä (tämä laskelma sisältää kaikki työn normaalit sivukulut).

Lisäksi yritykselle aiheutuu kustannuksia, jotka eivät kuulu kahteen edelliseen laskelmaan (kiinteä osa ja lineaarinen osa). Tällaisia ovat lisäkustannukset, jotka aiheutuvat ylityöstä, korvaavasta raaka-aineesta, esimiesten käytöstä suorittavassa työssä, kiiretyövoiman ostamisesta ulkoa, lisätilojen hankkimisesta, yms...

Edellisen kuukauden aikana yritys valmisti 110 tuotetta, Kokonaiskustannus oli 4500 euroa kuukaudessa ja rajakustannukseksi arvioitiin 39,00 euroa. Määritä annettujen tietojen pohjalta valmistuksen kokonaiskustannusfunk-

tion (euroa / kuukausi)

$$C(q) = aq^2 + bq + FC$$

kertoimet.

4. Yhdistä tehtävien 2 ja 3 tiedot ja määritä se tuotannon määrä, jolla yritys saa maksimivoiton. Miten suuri voitto silloin on?

5. Yritys suunnittelee vanhan tuotantolinjan korvaavaa uutta tuotantolinjaa. On mitoitettava tuotannon volyyymi q (tuotetta/kuukausi). Tuotteen markkinat tunnetaan hyvin ja sen kysyntäfunktioksi arvioidaan seuraavaa: $p = 2500 - 5q$. Muuttuvat yksikkökustannukset (raaka-aineet ja palkat) ovat $AVC(q) = 400 + 4q$. Kiinteät kustannukset eivät ole vielä tiedossa, sillä ne riippuvat tuotantotilojen laajentamiseen liittyvästä vuokrasopimuksesta, jonka neuvottelu on vielä kesken. Joka tapauksessa arvellaan, että $5000 < FC < 10000$.

a) Millä tuotantomäärällä $P'(q) = 0$, eli voitto on mahdollisimman suuri?

b) Miten suuri maksimaalinen voitto vähintään on?

6. Kirjoita sarjan termit ja laske summa

$$\text{a) } \sum_{k=3}^5 (2 + 3k) \quad \text{b) } \sum_{k=0}^5 (2 + 3k)$$

7. Kirjoita sarjan termit ja laske summa

$$\text{a) } \sum_{k=1}^4 \frac{3^k}{2} \quad \text{b) } \sum_{k=0}^5 \left(\frac{3}{2}\right)^k$$