

Ei kirjallisuutta, eikä muistiinpanoja. Laskimen käyttö sallittu.

1. Erikoisruokavahota noudattavan henkilön täytyy valmistaa ateriansa yhdistämällä ruoka-ainetta A ja B. Yksikkö ainetta A sisältää 10 grammaa proteiinia ja 20 grammaa hiilihydraattia ja maksaa 15 senttiä. Yksikkö ainetta B sisältää 20 grammaa proteiinia ja 25 grammaa hiilihydraattia ja maksaa 20 senttiä. Mitä on halvin mahdollinen yhdiste, kun aterian pitää sisältää vähintään 500 grammaa proteiinia ja 700 grammaa hiilihydraattia?

2. Allaoleva kuljetustaulukko antaa degeneroituneen kantaratkaisun (eli vähintään yksi kantamuuttuja on nolla-arvoinen). Oleta, että tähän ratkaisuun liittyvät rivi- ja sarakepunnittajat ovat $u_1 = 2, u_2 = 2, u_3 = 5, v_1 = 1$ ja $v_2 = -1$ ja että kaikkiin nolla-arvoisiin muuttujiin x_{ij} (sekä kanta- että ei-kanta-) liittyvät yksikkökuljetuskustannukset ovat $c_{ij} = i + j\theta$.

	I_0	10
1	20	20
2	20	40

- a) Jos yo. ratkaisu on optimaalinen, niin mitkä ovat optimaaliset kokonaiskuljetuskustannukset?
 b) Määritä θ :lle sellainen arvo, joka takaa yo. ratkaisun optimaalisuuden.

3. Tehdas käyttää erästä hyödykettä 80 kpl päivässä vuoden jokaisena päivänä. (Siis 365 päivää / vuosi.) Vastavalmistunut D1 Teemu on tehtaalla ensimmäisessä työpäivässään operatiotutkijana. Hän tutki, että hyödykettä sai kahdelta eri valmistajalta: valmistajalta A hintaan 100 € / kpl, jos tilaus on alle 180 kpl, mutta hintaan 90 € / kpl, jos tilataan vähintään 180 kpl. Valmistaja B hinnoitteli 120 € / kpl, kun tilataan alle 150 kpl ja 95 € / kpl, kun tilaus on vähintään 150 kpl. Teemu havaitsi myös, että tilauksen teko maksaa tehtaalle 60 € kerralla ja varastointikustannukset ovat 1.50 € kappaleita päivässä.

Näillä tiedoilla Teemu laski tehtaalle edullisimman tilauserikoon ja valmistajan sekä esitteli laskelmansa tehtaalle johtajalle. Johtaja (joka oli ollut nuori mies kun Elvis aloitteli uransa) vastasi: ”Olemme aina tilanneet B:itä kahden viikon tarpeen kerrallaan ja näin jatkamme niin kauan kuin minä elän.”

Paljonko johtajan jäätäväisyys maksaa tehtaalle vuosittain?

4. Ratkaise oikein peli graafisesti. Siis kummankin pelaajan optimistategiat ja pelin arvo. Pelimatriisi on esitetty vaakarivipelaajan voitmatriisina.

	B_1	B_2
A_1	$\frac{1}{2}$	-1
A_2	-2	$\frac{1}{2}$
A_3	-1	$-\frac{1}{2}$