

## Henkivakuutusmatematiikan laskuharjoitus 2, 24.9.2012

1. Olkoon vuosikorko  $i > 0$ , lainan määrä  $L$  ja laina-aika  $2n$  vuotta ( $n \in \mathbb{N}$ ). Lainasta maksetaan  $n$  ensimmäisen vuoden aikana kunkin vuoden lopussa korot ja sen jälkeen laina maksetaan takaisin tasaerinä (annuiteettina) vuosittain takakäteisesti. Määrää vuosittaiset maksuerien suuruudet.

2. Oletetaan, että edellisen tehtävän laina muutetaan ekvivalenssiperiaatteen mukaisesti siten, että  $k$ . erän suorittamisen jälkeen jäljellä oleva laina maksetaan takaisin  $m$  vuodessa vuosittaisena takakäteisenä annuiteettina ( $k \in \{1, 2, \dots, 2n - 1\}$ ). Määrää tulevien erien suuruudet.

3. Olkoon vuosittain maksettavan takakäteisen annuiteetilainan vuosikorko  $i = 0.1$ , lainan määrä  $L = 1000$  ja laina-aika 3 vuotta. Laina nostetaan vuoden yksi alussa. Määrää maksuerien suuruudet sekä koron ja lyhennyksen osuus kussakin erässä.

4. Kahteen investointivaihtoehtoon (I) ja (II) hetkinä 0, 1, 2 ja 3 liittyvät kassavirrat ovat

$$(I) \quad B(0) = -10, B(1) = 0, B(2) = 6, B(3) = 8$$

$$(II) \quad B(0) = -9, B(1) = 10, B(2) = 0, B(3) = 0.$$

Kumpi vaihtoehto on kannattavampi, kun kriteerinä käytetään sisäistä korkoa.

5. Tarkastellaan  $n$  vuoden lainasopimusta, jossa laina  $L$  saadaan hetkellä nolla. Vuosikorko on vakio  $i > 0$ . Laina maksetaan takaisin  $m$  erässä hetkinä  $n/m, 2n/m, \dots, n$  siten, että kukin erä sisältää syntyneen koron sekä lyhennyksenä määrän  $L/m$ . Okoon  $u \in (0, n)$  kiinteä ja

$$u_m = \max\{k; k \in \mathbb{N}, kn/m \leq u\}$$

sekä  $B(u_m n/m)$  hetkellä  $u_m n/m$  tapahtuva suoritus. Määrää

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \frac{m}{n} B(u_m n/m).$$