

1. Yleistetyt lineaariset mallit (YLM)

- Määrittele.
- Selosta tariffitekijöiden valintaa *YLM*-menetelmän avulla.
- Miten *YLM*-teoriassa voidaan devianssien avulla verrata erilaisia *YLM*-malleja keskenään?
- Mitä etuja voidaan saavuttaa käyttämällä *YL*-malleja verrattuna lineaarisiin regressiomalleihin?

(10p)

2. Johda vahinkovakuutusyhtiö *Auton* kollektiivinen korvausvastuu *Bornhuetter-Ferguson*- ja *Chain-Ladder*-menetelmillä.Maksetut korvaukset (ei-kumulatiivinen)

Sattumisvuosi	Kehitysvuosi					Vakuutus- maksutuotot	Hinnan- korotukset
	0	1	2	3	4		
2002	100	40	30	20	5	105	0 %
2003	120	55	40	10		115	0 %
2004	130	65	20			130	10 %
2005	140	75				140	0 %
2006	150					160	10 %

(10p)

3. Selvitä lakisääteisen vahinkovakuutuksen kuolevuuden referenssimallin pääpiirteet.

(10p)

4E. Selvitä periaatteet, miten eri lähteistä syntyvät ali- tai ylijäämät voivat vaikuttaa työeläkevakuutusyhtiön siirtoon ositettuun lisävakuutusvastuuseen? Mitä vaikutuksia osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun muutoksella on yhtiön tulokseen ja siirtoon ositettuun lisävakuutusvastuuseen?

(10p)

5E. Oletetaan, että TyEL:ssä olisi otettu käyttöön vastuunjakomalli, jonka mukaan työkyvyttömyyseläke on täysin rahastoitu ja rahastoidun osan vastuu työeläkevakuutusyhtiölle määräytyy henkilölle maksettujen eläketapahtumaa edeltävien kolmen edellisen kalenterivuoden palkkojen perusteella. (Siten, jos henkilö saa kolmena kalenterivuonna ennen eläketapahtumaa samansuuruisia palkkaa ja ensimmäisenä vuonna henkilö on vakuutettuna yhtiössä A ja muina vuosina yhtiössä B, on A:n vastuu eläkkeestä yksi kolmasosa ja B:n vastuu loput.) Oletetaan, että kunakin vuonna v perittävä työkyvyttömyystariffimaksu P_v on tasan riittävä sillä rahoitettaviin korvauksiin, laskuperustekorko on b_1 ja rahastokorko i_0 . Edelleen oletetaan, että 10 % eläkkeistä myönnetään eläketapahtumavuonna, 75 % eläketapahtumavuotta seuraavana vuonna ja loput 15 % sitä seuraavana vuonna.

- a) johda yllä olevan vastuunjakomallin mukainen työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuun kaava
- b) johda vastaavasti työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuun ns. tuntemattomien varauksen kaava.

(10p)

4V. Vakuutus Oy Mopo & Skootterilla on seuraava skoottereiden vakuutusten kolmiportainen bonusjärjestelmä: Maksuluokat ovat 0 % alennus, 25 % alennus ja 40 % alennus perusmaksusta. Vahingottoman vuoden jälkeen vakuutus siirtyy lähinnä suuremman alennuksen piiriin tai pysyy 40 % alennuksen piirissä, jos siinä jo oli. Jos vuoden aikana korvataan yksi tai useampia vahinkoja, vakuutus siirtyy lähinnä pienemmän alennuksen piiriin tai pysyy 0 % alennuksen piirissä, jos siinä jo oli ennestään.

Perusmaksu on 1.000 €. Vahingon satuttua vakuutuksenottaja voi päättää, tekeekö korvaushakemuksen tai ei. Harkinta perustuu aina siihen, mikä on vakuutuksenottajan kokonaiskustannus seuraavan kahden vuoden aikana vakuutusmaksu ja mahdollinen korvaus huomioon ottaen. Korko jätetään huomioon ottamatta, samoin lisävahingot samana vuonna.

- a) Laske se korvausmäärä, jota pienempiä korvauksia ei kannata hakea
- b) Todennäköisyys sille, että vahinkoja ei satu on sama 88% kaikissa alennusluokissa oleville vakuutuksille. Yksittäisen vahingon suuruuden jakauma on lognormaali, jossa $\mu = 6,0$ ja $\sigma = 0,33$. Laske siirtymämatriisin arvot, kun oletetaan korkeintaan yksi vahinko vuodessa.
- c) Laske mallin stationaarinen jakauma
- d) Johda stationaarinen jakauma, olettaen edellisestä poiketen, että vakuutuksenottaja tekee aina korvaushakemuksen vahingon suuruudesta riippumatta.

(10p)

5V. Vertaa keskenään lakisääteisen tapaturmavakuutuksen erilaisia maksujärjestelmiä (taulusto, puoliyksilöllinen, täysyksilöllinen ja rajoitettu omavastuu).

(10p)