

1. Selosta seuraavat käsitteet ja niiden käyttötarkoitus
- Toimintapääoma
 - Vakavaraisuuspääoma
 - solvenssisuhde
 - osakekohtainen substanssiarvo
 - osakekannan markkina-arvo

(10p)

2. Selosta pääpiirteittäin, kuinka sijoitusriski on mallinnettu sosiaali- ja terveysministeriön vahinkovakuutuksen vakavaraisuuspääomaa ja tasoitusmäärää ja niiden rajoja koskevassa määräyksessä.

Selosta lisäksi, kuinka sijoitusriskistä johtuva vakavaraisuuspääomavaatimus S määräyksen mukaan lasketaan.

Miten vakavaraisuuspääoman vähimmäismäärä ja vakavaraisuuspääoman tavoiteraja riippuvat suureesta S ? Miten S vaikuttaa tasoitusvastuun ja sen tavoitevyöhykkeen rajoihin? Miten S vaikuttaa tasoitusvastuun määrän karttumiseen?

(10 p)

3. Vahinkovakuutusyhtiö Utopian vuotuiset maksut (B), korvausmeno (X) ja liikekulut (E) jakautuvat tasaisesti kalenterivuodelle, ja niiden määrä on pysynyt pitkään vakaana. Vuoden 0 lopussa Utopian oma pääoma (=toimintapääoma U) osinkojen (D) jaon jälkeen oli sama kuin vuoden alussa. Utopia saa oman pääoman katteelle tuottoa $100r$ prosenttia. Vastuuelan kate pidetään käteisenä eikä se tuota mitään.

Vuoden 1 alusta alkaen markkinoilla rupesi vaikuttamaan inflaatio, joka kasvatti liikekuluja $200i$ prosenttia ja korvausmenoja $100i$ prosenttia. Sijoitusten tuotto nousi $100(r+i)$ prosenttiin. Maksujen korotus i :llä saatiin voimaan vuoden puolella välissä.

Omistajat haluavat vuodelta 1 rahamääräisesti saman osingon kuin vuodelta 0, ja yhtiön johto ei halua oman pääoman alenevan. Millä edellytyksillä tämä on mahdollista?

(10 p)

4. Vakuutusyhtiölain 10 luvussa säädetään vastuuelasta ja sen katteesta. Mitä lain mukaan on otettava huomioon kateomaisuutta valittaessa? Mikä osa vastuuelasta on katettava VYL:n 10 luvun säännösten mukaan?

(10 p)

5. Selosta, miten turvaavusperiaate ilmenee vakuutusyhtiölaissa.

(10 p)

6. Mitä tarkoitetaan tavoitetta huonomman sijoitustuloksen riskillä (downside risk) ja miten sitä mitataan?

(10 p)

7. Vasicekin mallissa spot-korkoa mallinnetaan stokastisella differentiaaliyhtälöllä:

$$dr_t = a(b - r_t)dt + \sigma dB_t$$

missä B_t on tavallinen Brownin liike sekä vakiot a ja $b > 0$.

Määritellään stokastinen prosessi $s_t = e^{at}r_t$.

Määrittele edellisen perusteella lauseke s_t :lle (a :n, b :n ja B_t :n funktiona) ja osoita sen perusteella, että

$$r_t = b + (r_0 - b)e^{-at} + \sigma \int_0^t e^{a(s-t)} dB_s$$

Millainen on todennäköisyysjakauma r_t :lle, kun t on suuri?

Millainen on nollakuponkibondin arvon todennäköisyysjakauma, kun bondin maturiteetti on T ?
(Em. mallin mukaan)

(10 p)

8. Osinkoa maksavan osakkeen nykyhintana on S_0 . Osakkeelle maksettavat osingot ennen ajankohtaa T ovat g_1, g_2, \dots, g_n hetkillä t_1, t_2, \dots, t_n . Jatkuva riskitön korko on r . Amerikkalainen optio on sopimus, jonka haltija voi toteuttaa milloin vain sen voimassaoloaikana. Tarkastellaan osakkeen eurooppalaista osto- ja myyntioptiota, jossa kummassakin on lunastushintana K ja voimassaoloaika edellä mainittu T .

- Osoita, että eurooppalaisen myyntioption hinnan voi johtaa eurooppalaisen ostooption hinnasta.
- Selitä, miksi tämä tulos ei päde vastaaville amerikkalaisille optioille
- Todista, että ei ole järkevää toteuttaa amerikkalaista osto-optiota ennen ajan T päättymistä, jos

$$K(1 - e^{-r(T - t_n)}) > g_n \text{ ja}$$

$$K(1 - e^{-r(t_{i+1} - t_i)}) > g_i, \text{ missä } i = 1, 2, \dots, n-1$$

(10 p)

9. Lakisääteistä työeläkevakuutusta harjoittavan yhtiön tilivuoden 2005 tase on esitetty seuraavassa:

TASE 31.12.2005 (1000 €)

VASTAAVAA

Aineettomat hyödykkeet	
Aineettomat oikeudet	1 700
Muut pitkävaikutteiset menot	200
Ennakkomaksut	200
Sijoitukset	
Kiinteistösijoitukset	
Kiinteistöt ja kiinteistöosakkeet	1 212 300
Sijoitukset saman konsernin yrityksissä ja omistusyhteisyhteisöissä	
Osakkeet ja osuudet saman konsernin yrityksissä	1 900
Osakkeet ja osuudet omistusyhteisyhteisöissä	5 100
Lainasaamiset omistusyhteisyhteisöistä	8 500
Muut sijoitukset	
Osakkeet ja osuudet	5 196 200
Rahoitusmarkkinavälineet	8 374 000
Kiinnelainasaamiset	167 300
Muut lainasaamiset	626 000
Talletukset	26 400
Saamiset	
Ensivakuutustoiminnasta	
Vakuutuksenottajilta	48 900
Muut saamiset	277 500
Muu omaisuus	
Aineelliset hyödykkeet	
Koneet ja kalusto	4 400
Muut aineelliset hyödykkeet	900
Rahat ja pankkisaamiset	25 800
Siirtosaamiset	
Korot ja vuokrat	195 100
Muut siirtosaamiset	13 700
<hr/>	
Vastaavaa yhteensä	16 186 100

VASTATTAVAA

Oma pääoma	
Takuupääoma	14 000
Muut rahastot	38 000
Edellisten tilikausien voitto	500
Tilikauden voitto	6 100
Tilinpäätössiirtojen kertymä	
Poistoero	6 400
Vakuutustekninen vastuuvélka	
Vakuutusmaksuvastuu	10 761 400
Korvausvastuu	5 077 800
Velat	
Ensivakuutustoiminnasta	18 000
Muut velat	203 000
Siirtovelat	60 900
<hr/>	
Vastattavaa yhteensä	16 186 100

Vakuutusmaksuvastuuseen sisältyvä osittamaton lisävakuutusvastuu on 1 532 100 000 €, ja tasoitusmäärä on 512 530 000 €.

Yhtiön hallitus on päättänyt ehdottaa, että kuluneen tilikauden voitosta yhtiö maksaa takuupääoman omistajille korkoina yhteensä 863 400 €, hallituksen käyttövaroihin siirretään 50 000 €, varmuusrahastoon 5 160 000 € ja loput jätetään voitto- ja tappioutilille.

Sijoituksista tiedetään seuraavaa:

- Rahoitusmarkkinavälineistä 502 400 000 € on lyhytaikaisia velkasitoumuksia, joissa velallisena on suomalainen talletuspankki ja loput on Suomen tai muiden OECD-valtioiden liikkeelle laskemia joukkovelkakirjalainoja.
- Lainasaamisista 10 % on ennen 31.12.1996 nostettuja TEL:n vakuutusmaksulainoja ja loppuissa lainoissa on vakuutena pankkitakaus tai takausvakuutus. Lainasaamiset on arvostettu taseessa käypään arvoon.

	kirjanpitoarvo (1000 €)	käypä arvo (1000 €)
Kiinteistösijoitukset		
Arava-asunnot	21 000	22 000
Muut asuinkiinteistöt Suomessa	365 700	432 100
Liikekiinteistöt Suomessa	825 600	1 034 800
Osakkeet ja osuudet		
Noteeratut osakkeet (OECD)	4 527 700	5 508 400
Noteeraamattomat osakkeet	155 900	191 500
Pääomarahastot	519 600	633 000
Rahoitusmarkkinavälineet		
Lyhytaikaiset velkasitoumukset	502 400	520 500
Joukkovelkakirjalainat	7 871 600	8 266 800

Sosiaali- ja terveysministeriö ei ole määrännyt asetuksen kohdissa määrättyjen erien lisäksi toimintapääomasta vähennettäväksi tai toimintapääomaan lisättäväksi muita eriä.

Arvostuseroja laskettaessa ei oteta huomioon mahdollista määräystä tai lupaa arvostaa omaisuutta käyvästä arvosta poikkeavasti.

Lisäksi tiedetään, että tavoitevyöhykkeen alaraja on 12,5 % vakavaraisuuden laskennassa käytetystä vastuovelasta.

- a) Laske tilinpäätöstä 31.12.2005 varten toimintapääoma. Mikä on yhtiön vakavaraisuusraja (€)? Täyttääkö yhtiö toimintapääomavaatimukset?

Miten johdannaissopimukset vaikuttaisivat toimintapääoman määrään?

- b) Oletetaan, että sosiaali- ja terveysministeriö on antanut määräyksen, että vakavaraisuusrajaa laskettaessa eri sijoitusryhmiin kuuluvien sijoitusten tuottojen väliset kovarianssit ovat nolliä. Mikä on tällöin vakavaraisuusraja?

(20p)