

Kirjoita jokaiseen koepaperiin selvästi:

- Mat-2.3114 Investointiteoria
- opintokirjan numero sekä sukunimi ja viralliset etunimet tekstaten
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- nimikirjoitus

1. Selitä seuraavat käsitteet:

- osakkeen beta
- Osto-option delta (Δ)
- systemaattinen riski
- B-tyypin arbitraasi
- Satunnaismuuttujan varmuusekvivalentti hyötyteoriassa
- swap-sopimus.

2. Pitävätkö seuraavat väittämät paikkansa? Perustele vastauksesi kussakin kohdassa.

- a) Eurooppalaisen osto-option delta voi saada arvoja ainoastaan väliltä $[0,1]$.
- b) Aasialainen optio voidaan hinnoitella binomihilassa.
- c) Sharpen indeksi soveltuu hyvin yksittäisten osakesarjojen tehokkuuden mittaamiseen.
- d) Jos joukkovelkakirja A:n maturiteetti on pidempi kuin joukkovelkakirja B:n, niin A:n duraatio on aina suurempi kuin B:n.
- e) Osakkeesta ja riskittömästä sijoituskohteesta voidaan muodostaa synteettinen optio, jonka delta on sama kuin vastaavan markkinoilla myytävän option.
- f) Joukkovelkakirjan tuotto (yield) määritellään siten, että se on sama kuin joukkovelkajaan liittyvän kassavirran sisäinen korkokanta.

3. Alla on erään säätiön yhden, kahden ja neljän vuoden kuluttua erääntyvät maksusitoumukset (milj.euroa) sekä spot-korot neljän vuoden päähän.

Vuosi	1	2	3	4
Maksusitoumukset	1	1	-	3
Spot-korko	3.0%	3.5%	3.7%	4.0%

- a) Laske säätiön maksusitoumusten duraatio.
- b) Markkinoilla on kaksi obligaatiota, R2 ja R4, joista R2:n maturiteetti on 2 vuotta ja kuponkikorko on 4% ja R4:n maturiteetti on 4 vuotta ja kuponkikorko 5%. Miten säätiön tulisi nyt sijoittaa näihin obligaatioihin suojautuakseen tuleviin maksusitoumuksiinsa liittyvältä korkoriskiltä?

4. a) Mille oletuksille Capital Asset Pricing-malli (CAPM) perustuu? 1-9 oletusta, ei RW
 b) CAPM:n oletusten mukaan toimivilla markkinoilla markkinaportfolion (markkinaportfoliota jäljittelevän indeksirahaston) vuotuinen odotettu tuotto on 14% ja tuoton keskihajonta on 20%. Riskitön vuotuinen tuotto on 5%. Asetat sijoitusportfoliollesi 16% vuotuisen tuotto-odotuksen.
 I. Mikä on tätä tuotto-odotusta vastaava keskihajonta? $\sigma = 0,24$ eli 24%
 II. Sijoitettavasi on 1000€. Miten 16% vuotuisen tuotto-odotuksen tarjoava sijoitusportfolio kannattaa rakentaa?
 5. Yhden vuoden spot-korko on 5%. Rakenna lyhyiden korkojen käyttäytymistä kuvaava binomihila neljäksi vuodeksi, kun riskineutraalit todennäköisyydet ovat $q = 1-q = 50\%$ ja binomihilan parametrien arvot ovat $u = 1.2$ ja $d = 0.9$.
 a) Määritä binomihilan implikoima kahden vuoden spot-korko. $\rightarrow 6\%$ tai $4,5\%$
 b) Laske, mihin hintaan julkisyhteisön kannattaa laskea kahden vuoden päästä liikkeelle kaksivuotinen joukkovelkakirjalaina, jonka lainapääoma on 6 000 euroa ja vuosittainen kuponnikorko 10%.
 c) Tarkastellaan eurooppalaista osto-optiota, jonka haltijalla on oikeus ostaa kyseinen joukkovelkakirja kahden vuoden päästä 6 200 euron hintaan. Mikä on tämän option arvo tällä hetkellä?

$$C = \frac{1}{R} (q C_u + (1-q) C_d)$$

$$q = \frac{R-d}{u-d}$$



$$x_1 PV_1 + x_2 PV_2 = PV_{SIT} \Rightarrow x_1 = \frac{PV_{SIT} - x_2 PV_2}{PV_1}$$

$$x_1 D_1 PV_1 + x_2 D_2 PV_2 = 4 PV_{SIT}$$

$$\left(\frac{PV_{SIT} - x_2 PV_2}{PV_1} \right) D_1 PV_1 + x_2 D_2 PV_2 = 4 PV_{SIT}$$

$$\frac{PV_{SIT} D_1 PV_1}{PV_1} - \frac{x_2 PV_2 D_1 PV_1}{PV_1} + x_2 D_2 PV_2 = 4 PV_{SIT}$$

$$x_2 (D_2 PV_2 - D_1 PV_2) = 4 PV_{SIT} - PV_{SIT} D_1$$

$$x_2 = \frac{PV_{SIT} (4 - D_1)}{D_2 PV_2 - D_1 PV_2} = \frac{0,0496}{0,237} \quad x_1 =$$

$$\frac{PV_{SIT}}{PV_2} \left(\frac{4 - D_1}{D_2 - D_1} \right) \text{ (a)}$$