



FINANČNA MATEMATIKA 1

1. kolokvij

18. april 2011

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Pazljivo preberite besedilo naloge, preden se lotite reševanja. Naloge so 3, rešiti morate vse.
Skupaj lahko zberete 50 točk. Veljale bodo samo rešitve na papirju, na katerem so naloge.

Pazite na zadostno natančnost pri računanju. Vse odgovore utemeljite.
Na voljo imate 110 minut. Veliko uspeha!

Naloga	a	b	c	d	Skupaj
1.				•	
2.					
3.					
Skupaj	•	•	•	•	

1. naloga [15 točk]

Na tvegan vrednostni papir S , ki ne izplačuje dividend, so izdane tri evropske prodajne opcije, vse z zapadlostjo T . V trenutku $t < T$ premija prve opcije z izvršilno ceno K_1 znaša p_1 , premija druge opcije z izvršilno ceno K_2 je p_2 in premija tretje opcije z izvršilno ceno K_3 je p_3 . Naj bo $0 < K_1 < K_2 < K_3$ in $K_3 - K_2 = K_2 - K_1$.

(a) Dokažite, da na trgu brez arbitraže velja

$$p_2 \leq \frac{1}{2} \cdot (p_1 + p_3).$$

Na vrednostni papir napišemo še tri evropske nakupne opcije z zapadlostjo T . Naj bo c_i premija evropske nakupne opcije z izvršilno ceno K_i .

(b) Dokažite, da na trgu brez arbitraže velja

$$c_2 \leq \frac{1}{2} \cdot (c_1 + c_3).$$

(c) V koordinatnem sistemu naj x -os predstavlja izvršilno ceno opcije, y -os pa premijo pripadajoče evropske nakupne opcije. V sistem narišite točke (K_i, c_i) tako, da izpolnjujejo zgoraj dokazane lastnosti.

Opomba: Upoštevajte, da je premija nakupne opcije padajoča funkcija izvršilne cene.

2. naloga [15 točk]

Slovensko turistična agencija je pred 1 mesecem (marec) pri hrvaški hotelski verigi za čas poletne sezone zakupila večje število turističnih nastanitev in v ta namen na banki kupila 1 000 000 HRK za plačilo zakupnine. Tik pred podpisom pogodbe pa je prišlo do spremembe plačilnih pogojev: po novem mora agencija zakupnino plačati šele ob začetku sezone, to je 3 mesece po sklenitvi pogodbe (junij).

Turistična agencija je zato 18. marca pri svoji banki sklenila valutno zamenjavo (*forex swap*). To je finančni instrument, s katerem agencija banki ob sklenitvi proda določen znesek tuje valute po trenutnem menjalnem tečaju S_t ($1f = S_t d$) in se hkrati obveže za nakup enakega zneska tuje valute ob dospelju zamenjave (junij) po vnaprej dogovorjenem menjalnem tečaju K .

- (a) Pojasnite, kako je sklenjena valutna zamenjava povezana z drugimi znanimi osnovnimi in izvedenimi finančnimi instrumenti, in natančno specificirajte našteje instrumente.
- (b) Ob sklenitvi valutne zamenjave je menjalni tečaj znašal 7.3800 HRK za 1 EUR, trimesečni Euribor je bil $Y^{\text{EUR}}(-\frac{1}{12}, \frac{1}{6}) = 1.172\%$, trimesečni Zibor¹ pa $Y^{\text{HRK}}(-\frac{1}{12}, \frac{1}{6}) = 2.42\%$.
Določite K , pri katerem bi bila vrednost valutne zamenjave ob sklenitvi, to je tik preden agencija banki proda kune, enaka 0. Uporabite zvezno obrestovanje.
- (c) Agencija je ob sklenitvi valutne zamenjave želela, da bi ob njenem dospelju kune kupila po enakem menjalnem tečaju, kot jih je ob sklenitvi prodala. Banka se je s tem strinjala. Vrednost zamenjave ob sklenitvi s tem ni bila enaka 0. Kdo, komu in koliko je plačal ob sklenitvi valutne zamenjave.
- (d) Danes² menjalni tečaj znaša 7.3555 HRK za 1 EUR, časovni strukturi moči obresti pa sta

T	1/6	1/3	1/2
$Y^{\text{EUR}}(0, T)$	1.206%	1.433%	1.631%
$Y^{\text{HRK}}(0, T)$	1.48%	2.40%	2.98%

Kolikšna je trenutna vrednost valutne zamenjave za agencijo?

¹Zagreb Interbank Offered Rate.

²Podatki so z dne 15.4. Viri podatkov: www.rba.hr, www.reuters.hr, www.euribor-ebf.eu in www.bsi.si

3. naloga [20 točk]

Banka trenutno uporablja naslednjo časovno strukturo navadnih obrestnih mer:

T	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
$L(0, T)$	1.50%	1.75%	2.20%	2.70%	3.00%	3.35%

Banka se je odločila svojim komitentom ponuditi tudi terminske posle na obrestne mere (FRA). Pri tem jim omogoča sklenitev tako dolge kot tudi kratke pozicije.

- Kakšna obrestna mera naj bo ponujena za FRA tipa 6×12 ; to je posel z dnevom poravnave čez 6 in dospeljem čez 12 mesecev?
- Banka za FRA tipa 6×12 z navidezno glavnico 100 000 EUR ponuja obrestno mero 3.45% zato njegova vrednost ob sklenitvi ni enaka 0. Za kakšno ceno naj banka komitentom ponudi sklenitev dolge oziroma kratke pozicije v omenjenem produktu, da na trgu ne bo možna arbitražna?
- Dokažite, da si lahko komitent banke s portfeljem takojšnjega kredita in depozita in brez sklenitve posla iz (b) v času 0 zagotovi terminsko izposojlo zneska 100 000 EUR po 3.45% obrestni meri. Koliko mora za to v času 0 plačati?
- Pri objavi produkta iz (b) je banka storila napako in namesto 3.45% zapisala obrestno mero 3.54%. Ceno je objavila pravilno. Pripravite *pregledno* arbitražno strategijo, s katero boste brez tveganja v trenutku 1 zaslužili 1000 EUR, pred tem pa ne boste imeli nobenih neto denarnih tokov.

Opomba: Lahko privzamete, da se končna vrednost FRA izplača šele ob dospelju in ne na dan poravnave.