

UNIVERZA NA PRIMORSKEM

FAMNIT, MEF

OSNOVE ZAVAROVANJA

PISNI IZPIT

4. JULIJ 2018

IME IN PRIIMEK: \_\_\_\_\_

V PISNA ŠT: 

--	--	--	--	--	--	--	--

NAVODILA

Pazljivo preberite besedilo naloge, preden se lotite reševanja. Naloge so 4. Dovoljena sredstva sta dva A4 format lista in matematični priročnik. Vaše odgovore prosim napišite na priložene liste. Na razpolago imate 2 uri.

Naloga	a.	b.	c.	d.	
1.					
2.			•	•	
3.				•	
4.			•	•	
5.				•	
6.			•	•	
Skupaj					

1. (20) Oseba vzame kredit v višini 100.000 €. Dogovor z banko je tak, da bo odplačevanje trajalo 20 let s plačili na koncu vsakega meseca. Prvih 10 let bo ta oseba odplačevala le obresti, drugih deset let pa fiksni znesek  $x$ , tako da bo na koncu odplačala dolg. Obrestna mera je 2,5%.

a. (5) Izračunajte fiksni obrok  $x$ .

b. (5) Kako velik bo dolg ob koncu 10. leta odplačevanja dolga?

c. (5) Kolikšen delež prvega obroka velikosti  $x$  lahko razumno pripišemo obrestim?

d. (5) Kolikšen delež zadnjega obroka velikosti  $x$  lahko razumno pripišemo obrestim?



2. (20) V spodnji tabeli je amortizacijski načrt za obveznico RS80. Če obveznico kupite danes, boste v prihodnosti dobivali plačila kuponov po navedenem načrtu, na koncu pa boste dobili še glavnico. Obveznica je denominirana v EUR in se prodaja v apoenih po 100,00 EUR. To pomeni, da vam apoen izplača 6.3.2019 kupon v višini 1€ in podobno v prihodnjih letih.

Privzemite, da je leto dolgo 1 enoto, deleži leta pa se računajo s privzetkom, da ima leto 365 dni.

- a. (10) Cena apoena obveznice na dan 13.2.2018 je 92,2 EUR. Bi se 13. 2. 2018 odločili za nakup te obveznice, če predpostavite, da bo letna efektivna obrestna mera v obdobju življenja obveznice konstantno 1,5%?
- b. (10) Recimo, da predpostavljate, da bodo obrestne mere na trgih naraščale in bodo od leta 2022 naprej 2,2%, do takrat pa 1,5%. Ocenite, koliko ste 13. 2. 2018 pripravljene največ plačati za apoen obveznice? Rezultat ocenite numerično.

Datum	Kupon	Preostala glav.
11.1.2018	17.219.178,08	1.500.000.000,00
6.3.2019	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2020	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2021	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2022	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2023	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2024	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2025	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2026	15.000.000,00	1.500.000.000,00
6.3.2027	15.000.000,00	0,00



3. (20) S  ${}_t p_x$  označimo verjetnost, da oseba stara  $x$  let preživi vsaj še  $t$  let.

a. (5) Produkt

$$p_x \cdot p_{x+1} \cdots p_{x+n-1}$$

zapišite z enim samim aktuarskim simbolom. Utemeljite vaš razmislek.

b. (5) Produkt

$${}_s p_x \cdot {}_t p_{x+s}$$

zapišite z enim samim aktuarskim simbolom. Utemeljite vaš razmislek.

c. (10) Vsoto

$$\sum_{n=1}^{\infty} p_x \cdot p_{x+1} \cdots p_{x+n-1}$$

zapišite z enim samim aktuarskim simbolom. Utemeljite vaš razmislek.



4. (20) Ženska stara  $x$  let kupi zavarovanje za doživetje za dobo  $n$  let in zavarovalno vsoto 1. Posebnost pogodbe je, da v primeru smrti pred iztekom zavarovanja zavarovalnica povrne delež  $\alpha$  neobrestovane vplačane premije. Premije se plačuje na začetku vsakega leta zavarovanja. Premija ostaja ves čas zavarovanja enaka, obrestna mera pa naj bo  $i$ .

a. (10) Izpeljite formulo za premijo za opisano zavarovanje in premijo zapišite z aktuarskimi simboli.

b. (10) Izpeljite formulo za zavarovalno tehnične rezervacije na začetku  $k$ -tega leta zavarovanja in jo zapišite z aktuarskimi simboli.





5. (20) Vrednost mešanega zavarovanja za osebo staro  $x$  let za obdobje  $n$  let z izplačilom 1 označimo z  $A_{x:\overline{n}|}$ . Obrestno mero označimo z  $i$  in diskontni faktor z  $v = (1 + i)^{-1}$ .

a. (5) Pokažite, da za  $0 < m < n$  velja enačba

$$A_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{m}|}^1 + v^m {}_m p_x A_{x+m:\overline{n-m}|},$$

kjer je  $A_{x:\overline{m}|}^1$  vrednost zavarovanja z primer smrti osebe stare  $x$  let za obdobje  $m$  let. Pojasnite enakost z besedami.

b. (10) Za  $0 < m < n - 1$  poiščite zvezo med  ${}_m V_x$  in  ${}_{m+1} V_x$ .

c. (5) Pri katerem  $0 < m < n - 1$  bodo matematične rezervacije  ${}_m V_x$  največje? Pojasnite z besedami zakaj.



6. (20) Mešano zavarovanje za moškega starega 30 let je definirano za naslednjimi podatki:

- V primeru smrti pred starostjo 65 let je izplačilo 10.000€ ob koncu leta, v katerem je zavarovanec umrl.
- V primeru doživetja zavarovalnica izplača enkratno vsoto 50.000€ ob dosegu starosti 65 let.
- Premije so plačljive v trenutkih  $k = 0, 1, \dots, 29$  v naslednjih 30 letih ali do leta smrti, če ta nastopi pred 60 letom.
- Pridobitveni stroški so  $\alpha = 150\text{€}$ , inkaso stroški so  $\beta = 0.01$ , torej je strošek ob vsakem plačilu premije 1% premije, upravni stroški pa so  $\gamma = 0,001$  in se obračunajo kot delež zavarovalne vsote 50.000€, če je zavarovanec na začetku leta še živ.
- ${}_{65}p_{30} = 0,24$ ,  $\ddot{a}_{30:\overline{30}|} = 19,47$  in  $A_{30:\overline{35}|}^1 = 0.038$ .
- Privzemite konstantno letno obrestno mero 3,2%.

a. (10) Izračunajte premijo z upoštevanjem stroškov.

b. (10) Privzemite, da bo zavarovanec še živ na začetku 28 leta zavarovanja. Privzemite, da je  $p_{58} = 0.996$ ,  ${}_7p_{58} = 0.959$ , in  $A_{58:\overline{7}|}^1 = 0,036$ . Izračunajte zavarovalno tehnične rezervacije na začetku 28 leta zavarovanja.

