

## 6. Večkratne neto premije

1. Doživljenjsko zavarovanje za primer smrti je izdano osebi stari  $x$  let, kjer bo izplačilo v vrednosti 1 izplačano v trenutku smrti. Naključna izguba, ki predstavlja sedanjo vrednost izgube zavarovalnice, je definirana s predpisom  $L = l(T_x) = v^{T_x} - \bar{P} \cdot \bar{a}_{\overline{T_x}|}$ ,  $T_x \geq 0$ . Jakost obresti in smrtnosti sta konstantni. Izračunajte  $D(L)$ .
2. Določite letno premijo  $\bar{P}$ , ki se zvezno plačuje do smrti osebe in disperzijo izgube  $D(L)$  za doživljenjsko zavarovanje z izplačilom zavarovalnine v vrednosti 8000€ v trenutku smrti osebe stare  $x$  let, če je jakost smrtnosti konstantna in znaša 0,07, jakost obresti pa 0,09.
3. Doživljenjsko zavarovanje z zavarovalnino 5000€ ki se izplača v trenutku smrti, se poravna z zveznimi letnimi neto premijami, ki se plačujejo do smrti zavarovanca. Jakost smrtnosti je konstantna. Naj pričakovana vrednost naključne spremenljivke  $T_x$  znaša  $E[T_x] = 50$ , jakost obresti pa 0,06. Izračunajte letno neto premijo za to doživljenjsko zavarovanje.
4. Oseba stara  $x$  let plačuje letno premijo  $\bar{P}$  za življenjsko zavarovanje za primer smrti za obdobje 10 let, kjer se zavarovalnina v vrednosti 1 skupaj z vračilom vseh do tedaj vplačanih premij, akumuliranih z obrestno mero, izplača v trenutku smrti. Premija  $\bar{P}$  se zvezno plačuje v obdobju veljavnosti sklenjenega življenjskega zavarovanja. Obrestna mera za izračun zavarovalnine je enaka obrestni meri, ki je uporabljena za določitev naključne spremenljivke, ki predstavlja izgubo.
  - a) Zapišite formulo za naključno izgubo  $L$ .
  - b) Izpeljite izraz za  $D(L)$ .
  - c) Če je  $\bar{P}$  določena po principu ekvivalence  $E[L] = 0$ , pokažite, da je potem

$$D(L) = {}^2\bar{A}_{x:\overline{10}|}^1 + \frac{(\bar{A}_{x:\overline{10}|}^1)^2}{10p_x}$$

5. Podana je funkcija preživetja  $s(x) = 1 - \frac{x}{100}$ ,  $0 \leq x \leq 100$  ter jakost obresti,  $\delta = 0,1$ . Izračunajte letno premijo  $\bar{P}$ , ki se zvezno plačuje prvih 5 let, za doživljenjsko zavarovanje za primer smrti osebe stare 30 let, z izplačilom v vrednosti 10000€ v trenutku smrti.
6. Zavarovanec star 40 let sklene življenjsko zavarovanje za slučaj smrti in izplačilom v vrednosti 7000€ v trenutku smrti za obdobje 25 let. Premijo za to zavarovanje plačuje zvezno v obdobju veljavnosti sklenjenega življenjskega zavarovanja. Naj bo funkcija, ki podaja število živih oseb starih  $x$  let, podana s predpisom

$$l_x = 100 - x, \quad 0 \leq x \leq 100$$

ter naj jakost obresti znaša  $\delta = 0,05$ . Izračunajte letno vrednost zvezne premije.

7. Zavarovanec sklene odloženo zvezno doživljenjsko rentno z odlogom 10 let v letni vrednosti 1500€. Izračunajte letno premijo  $\bar{P}$ , ki jo zvezno plačuje v času odloga pri konstantni jakosti smrtnosti  $\mu = 0,05$  in jakosti obresti  $\delta = 0,02$ .
8. Naj bo  ${}_k|q_x = c \cdot (0,96)^{k+1}$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$ , kjer je  $c = \frac{0,04}{0,96}$  in naj bo letna efektivna obrestna mera  $i = 0,06$ . Izračunajte letno premijo  $P$ , ki se plačuje vsako leto v začetku leta do smrti zavarovanca in disperzijo izgube  $D(L)$  za doživljenjsko zavarovanje z izplačilom zavarovalnine v vrednosti 1 ob koncu leta smrti osebe stare  $x$  let.
9. Oseba stara 40 let je sklenila začasno zavarovanje za primer smrti za obdobje 10 let. Zavarovalnina v višini  $C$  se izplača v primeru smrti ob koncu leta, v katerem je nastopila smrt. Zavarovanec plačuje letno premijo v višini  $P$  enkrat na leto v začetku leta, dokler živi (vendar ne več kot 10 let).
  - a) Zapišite izraz za izračun višine takšne letne neto premije  $P$ .
  - b) Izračunajte višino letne neto premije  $P$ , če je  $i = 0,04$  ter je funkcija, ki podaja število živih oseb starih  $x$  let, podana s predpisom

$$l_x = 100 - x, \quad 0 \leq x \leq 100.$$