

TENTAMEN LEVEN ACTUARIAAT 1, 30 oktober 2006
9:30 – 12:30 uur

Noteer op al uw in te leveren papieren uw naam en collegekaartnummer.

Beoordeling: Bij elke opgave is aangegeven hoeveel punten er mee verdiend kunnen worden. U kunt in totaal maximaal 90 punten behalen. Uw cijfer is $1 + (\text{behaalde punten} / 10)$. Uw cijfer wordt vervolgens eventueel nog verhoogd op grond van uw resultaten behaald met huiswerk/practicumopgaven en / of rekenopdracht-presentatie.

Uitslag en inzage: het tentamencijfer wordt officieel binnen 18 werkdagen bekend gemaakt door de onderwijsadministratie.

Wilt u uw gecorrigeerde tentamen inzien dan dient u een afspraak te maken met de docent (r.bruning@uva.nl of tel. 030 – 2572146).

Opmerking : tenzij uitdrukkelijk anders vermeld geldt voor alle opgaven dat leeftijden en duren (dus bijvoorbeeld x en n) geheel zijn. Verder geldt $x \geq 0$ en $n \geq 1$.
 Voor de interestvoet i geldt altijd $i > 0$.

Opgave 1 (a en b: 9 punten, c en d: 8 punten. Totaal 34 punten)

Gegeven een verzekering van kapitaal bij leven met premierestitutie. Het verzekerde kapitaal is S . De duur van de verzekering is n jaar en de duur van premiebetaling eveneens n jaar. Bij overlijden voor einddatum van de verzekering wordt, direct bij overlijden, de som van de tot overlijden betaalde bruto premies gerestitueerd.

De bruto premie is prenumerando jaarlijks verschuldigd. De eerste premie is 10 keer zo hoog als de premie in de daaropvolgende jaren. Dus: premie in het eerste jaar is $10PB$ en premie vanaf tweede jaar is PB en verder gelijkblijvend. Deze verhouding (eerste jaar 10 keer zo hoog als volgende jaren) geldt ook voor netto premie PN , opslag eerste kosten P^α en opslag voor administratiekosten P^γ .

Aan kosten worden in rekening gebracht:

- eerste kosten $\alpha \cdot S$
- doorlopende administratiekosten: $\gamma \cdot S$, prenumerando per jaar zolang de verzekering bestaat.

a. Geef een uitdrukking voor PB in algemeen bekende koopsomsymbolen.

Geef vervolgens de splitsing van PB in netto premie PN , opslag eerste kosten P^α en opslag voor administratiekosten P^γ .

b. Geef de prospectieve formule voor ${}_kV^{Netto}$, $0 < k < n$.

${}_kV^{Netto}$ is de netto voorziening op tijdstip k , net voor de premiebetaling op tijdstip k .

c. De (negatieve) voorziening voor eerste kosten op tijdstip k (k geheel, $0 < k < n$) wordt berekend uit de Zillmermethode met Zillmerpercentage α_z . Er geldt $0 \leq \alpha_z \leq \alpha$. Die voorziening voor eerste kosten wordt in de balans genoteerd als actiefpost ${}_kDAC$ (positief). Geef de prospectieve formule voor ${}_kDAC$ voor $0 < k < n$.

d. Geef een formule voor de administratievoorziening ${}_kV^{Adm}$ voor $0 < k < n$.

Opgave 2 (elk onderdeel 6 punten, totaal $6 \times 6 = 36$ punten)

Gegeven is de volgende verzekering :

- Type: direct ingaande prenumerando lijffrente, duur 25 jaar;
Lijffrente per jaar: $R = 10.000$; rentevervaldatum 1 april.
- Premiebetaling: verzekering is afgesloten tegen eenmalige koopsom.
In rekening gebracht: eerste kosten 500 en doorlopende kosten 200 per jaar (prenumerando).
De bruto koopsom $KB = 169.323,22$.
- De rekenrente i is 3%.

	<u>Beleggingen</u>	<u>Netto voorziening</u> <u>(VVP^{netto})</u>	<u>Adm. voorziening</u> <u>(VVP^{adm})</u>
...	
Begin 16 ^e polisjaar		80.769,39	1.615,39
Begin 17 ^e polisjaar		74.005,38	1.480,11
Begin 18 ^e polisjaar		67.042,19	1.340,84
Begin 19 ^e polisjaar		59.857,29	1.197,15
...		...	

Eigen vermogen EV: laten we buiten beschouwing.

Uitbetaalde afsluitprovisie is gelijk aan 500. De werkelijke administratiekosten zijn 175 aan het begin van elk polisjaar.

r is het werkelijk rendement op de beleggingen. Elke premie rendeert met dit rendement direct vanaf premievervaldatum. Kosten worden geacht direct aan het begin van elk polisjaar gemaakt te zijn en vanaf dat moment dus aan de beleggingen onttrokken te zijn.

- Bewijs: de netto koopsom KN is gelijk aan 165.512,96.
- Stel verzekerde blijft leven. Bereken voor deze polis het resultaat voor het 18^e polisjaar voor het geval $r = 3,5\%$.
- Bereken de risicopremie voor het 18^e polisjaar.
- Verdeel het resultaat gevonden bij b. in resultaat op sterfte, resultaat op kosten en interestwinst.
- Wat is het resultaat voor het 18^e polisjaar als verzekerde in dat jaar overlijdt?
- Bepaal voor het 18^e kalenderjaar, het jaar waarin het begin van het 18^e polisjaar valt, de netto voorziening aan het begin van dat kalenderjaar (dus op tijdstip $16\frac{1}{12}$).

Opgave 3 (a: 5 punten; b: 8 punten en c: 7 punten. Totaal 20 punten)

Van een polis is gegeven voor polisjaar $[k, k+1]$:

- netto voorziening aan het begin van dat polisjaar ${}_kV = 1.500$.
- sterftekans verzekerde is $q_{x+k} = 0,03$
- verzekerde kapitaal bij overlijden in dit polisjaar is $0,9 {}_{k+1}V$, met ${}_{k+1}V$ de netto voorziening op tijdstip $k + 1$ in geval verzekerde dan leeft. Een uitkering bij overlijden vindt plaats aan het eind van het polisjaar.
- actuariële rekenrente i is $0,04$ (4%).
- netto
- jaarpremie PN is 1.000 en aan het begin van het polisjaar verschuldigd.
- In het jaar $[k, k+1]$ zijn er geen uitkeringen bij leven.

- a. Geef de formule waarmee ${}_{k+1}V$ berekend wordt vanuit beginvoorziening ${}_kV$, netto premie PN , risicopremie pr_k en rekenrente i .
- b. Bereken ${}_{k+1}V$ voor deze specifieke verzekering. Geef aan hoe u aan uw antwoord komt.
- c. Bereken ten slotte risicopremie pr_k en spaarpremie ps_k .

EINDE VAN HET TENTAMEN!