

TENTAMEN LEVEN ACTUARIAAT 1, 1 NOVEMBER 2004
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 de huiswerk/practicumopgaven/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 $x = 0$ en $n = 1$.
 Voor de interestvoet i geldt altijd $i > 0$.

Opgave 1 (10 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, gelijkblijvend en groot PB .

Aan kosten worden in rekening gebracht:

- eerste kosten gelijk aan $\alpha \cdot PB \cdot n$ (dus niet $\alpha \cdot S$ zoals in de syllabus).
- incassokosten gelijk aan $\beta \cdot PB$, jaarlijks op premievervaldatum
- doorlopende administratiekosten: $\gamma \cdot S$ prenumerando per jaar zolang de verzekering bestaat.

Geef een uitdrukking voor PB in algemeen bekende koopsomsymbolen.

Geef vervolgens de splitsing van PB in netto premie PN , opslag eerste kosten P^a , opslag incassokosten P^b en opslag administratiekosten P^g .

Opgave 2 (a. 10 punten; b. 10 punten)

Een gemengde verzekering is afgesloten op het leven van een x -jarige en heeft een duur van n jaar (x en n geheel). Het verzekerde kapitaal bij leven en overlijden is 1. De uitkering bij overlijden geschiedt aan het eind van het overlijdensjaar. De bruto jaarpremie is PB en prenumerando jaarlijks betaalbaar zolang verzekerde leeft, maar maximaal gedurende m jaar, m geheel en $0 < m < n$. De bruto premie PB is gelijk aan 1,3 maal de netto premie PN .

De verzekeraar reserveert voor kosten volgens het ‘‘Gewijzigde Bruto Premiesysteem’’. Dat is het systeem waarbij de batepremie P^{bate} gelijk is aan $(1 - h)PB$, met h een constante.

a. Stel dat van de totale kostenopslag van 30% de helft (dus 15%) nodig is voor dekking van de eerste kosten a , oftewel $P^{Zillmer} = 1,15PN$.

Voor welke η (getalswaarde!) komt de ‘‘gewijzigde bruto premie’’-methode overeen met de Zillmermethode?

b. Stel verder dat $\alpha = 0,075$.

Wat is, bij de onder a gevonden waarde voor h , dan de getalswaarde van $A_{x:\overline{n}|}$?

Opgave 3 (a. 6 punten; b. 6 punten; c. 6 punten; d. 6 punten; e. 6 punten; f. 6 punten)

Gegeven is de volgende verzekering :

- Type : gemengd, duur n jaar.
- Verzekerde som $S = 500.000$.
- Premiebetaling: prenumerando maandelijks bij in leven zijn, maximaal n jaar.
- De bruto premie is gelijk aan 16.000.

Gegeven is verder voor polisjaar $[k, k+1]$:

	<u>Eerste Kosten Actief (EK-actief)</u> <i>Op basis van $a_z = a$</i>	<u>Netto voorziening</u> <u>(VVP)</u>
Begin jaar $[k, k+1]$	15.967	74.197
Einde jaar $[k, k+1]$	15.366	90.202

Het benodigd eigen vermogen EV is hier 4% van VVP.

In de volgende vragen geldt eenvoudshalve dat de beleggingsopbrengsten gelijk zijn 3,5% van de beleggingen begin van het jaar.

De kosten zijn in alle gevallen voor dat jaar gelijk aan 500.

Bepaal voor deze polis voor polisjaar $[k, k+1]$ het resultaat en de verdeling van resultaat in toevoeging aan eigen vermogen en beschikbaar dividend:

- Verzekerde blijft leven, $a_z = a$
- Als a, maar nu is er 1 maand premieachterstand aan het eind van het jaar (de laatste maandpremie is nog niet betaald).
- Als a, maar $a_z = 0,75a$
Het resultaat is nu hoger dan bij onderdeel a. Er is een polisjaar waarin het resultaat juist lager is dan in de situatie van onderdeel a. Welk jaar is dat?
- Verzekerde overlijdt in 9^e maand van polisjaar, $a_z = a$
- Als a, maar eigen vermogen is minimaal gelijk aan EK-actief.
Het dividend is nu hoger dan bij onderdeel a. Er is een polisjaar waarin het dividend juist lager is dan in de situatie van onderdeel a. Welk jaar is dat?
- Als d, maar eigen vermogen is minimaal gelijk aan EK-actief.

Opgave 4 (10 punten, 10 punten, 10 punten)

Van een polis is de netto voorziening gegeven aan het begin en aan het eind van het polisjaar $[k, k+1]$: ${}_kV = 24.922,75$ en ${}_{k+1}V = 28.191,95$.

De netto premie PN is gelijk aan 2.350,73 en aan het begin van elk polisjaar verschuldigd.

De actuariële rekenrente i is 0,03 (3%).

In het jaar $[k, k+1]$ zijn er geen uitkeringen bij in leven zijn.

- Wat is de sterftewinst voor het polisjaar $[k, k+1]$ in het geval de verzekerde dat jaar niet overlijdt?
- Gegeven is verder dat $q_{x+k} = 0,003556689$.
Wat is het verzekerde kapitaal bij overlijden in dit polisjaar, als voor de polis geldt dat een uitkering bij overlijden aan het eind van het polisjaar plaats vindt?
- Stel dat de polisverjaardag valt op 1 december. Gegeven is verder: ${}_{k+2}V = 31.584,03$.
Wat is de sterftewinst voor het kalenderjaar $[k + \frac{1}{12}, k + 1 + \frac{1}{12}]$ in het geval de verzekerde dat jaar niet overlijdt?

EINDE VAN HET TENTAMEN!