

Komisja Egzaminacyjna dla Aktuariuszy

XXXVIII Egzamin dla Aktuariuszy z 20 marca 2006 r.

Część II

Matematyka ubezpieczeń życiowych

Imię i nazwisko osoby egzaminowanej:

Czas egzaminu: 100 minut

Warszawa, 20 marca 2006 r.

1. Dana jest populacja, w której

$$\mu_x = 0,0001 \cdot 1,1^x .$$

Podaj prawdopodobieństwo, że para utworzona z osoby (40) oraz (50) przeżyje 10 następnych lat. Wskaż najbliższą wartość.

- | | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| (A) | 0,762 | (B) | 0,770 | (C) | 0,778 | (D) | 0,786 |
| (E) | 0,794 | | | | | | |

2. Rozpatrujemy dyskretny model bezterminowego ubezpieczenia na życie dla (x) z roczną składką płatną na początku roku przez cały okres ubezpieczenia.

Wraz z wypłatą sumy ubezpieczenia zwracana jest również część składki z roku śmierci za okres od dnia śmierci do końca roku, proporcjonalnie do długości tego okresu. Zwracana składka jest oprocentowana stopą techniczną.

Podaj roczną składkę netto za 10 000 sumy ubezpieczenia, jeśli $A_x = 0,440$ oraz $i = 4\%$. Przyjmij jednostajny rozkład śmiertelności w ciągu roku. Wskaż najbliższą wartość.

- (A) 305 (B) 307 (C) 309 (D) 311
(E) 313

3. Rozpatrujemy ciągły model ubezpieczenia rentowego dla osób w wieku 60 lat z populacji de Moivre'a z granicznym wiekiem $\omega = 90$. Ubezpieczenie to zaczyna wypłacać rentę z intensywnością 1000 zł na rok od momentu śmierci aż do hipotetycznego wieku ω .

Wyznacz jednorazową składkę netto za to ubezpieczenie, przyjmując $\delta = 0,04$.

Wskaż najbliższą wartość.

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (A) 6930 | (B) 6960 | (C) 6990 | (D) 7030 |
| (E) 7060 | | | |

4. Rozpatrujemy n -letnie ubezpieczenie na życie dla (x) , ze składką płatną raz w roku, na początku roku, przez cały okres ubezpieczenia. Świadczenie śmiertelne w wysokości 100 000 jest wypłacane na koniec roku śmierci.

Podaj, o ile wzrośnie roczna składka netto, jeśli ubezpieczenie zostanie zawarte na $n+1$ lat. Dane są:

$$D_x = 47\,678$$

$$N_x = 603\,133$$

$$D_{x+n} = 9\,739$$

$$N_{x+n} = 59\,888$$

$$D_{x+n+2} = 7\,479$$

$$N_{x+n+2} = 41\,574$$

Wskaż najbliższą wartość.

(A) 77,50

(B) 80,00

(C) 82,50

(D) 85,00

(E) 87,50

5. Rozpatrujemy ciągły model 40-letniego ubezpieczenia na życie i dożycie ze składką płaconą przez cały okres ubezpieczenia. Po 20 latach ubezpieczony poprosił o zredukowanie składki do połowy. Podaj, o ile procent zostanie zredukowana suma ubezpieczenia, jeśli jest to populacja o wykładniczym rozkładzie trwania życia, $\mu_{x+t} = 0,03$ oraz $\delta = 0,02$.

Wskaż najbliższą wartość.

- (A) 31 (B) 32 (C) 33 (D) 34
(E) 35

6. Rozpatrujemy ciągły model bezterminowego ubezpieczenia na życie ze składką płaconą przez cały okres ubezpieczenia ze stałą intensywnością.

Kupujący polisę w wieku (50) pochodzą z populacji de Moivre'a z $\omega = 100$.

Wyznacz moment, w którym rezerwa liczona na jedną polisę wystawioną osiągnie wartość maksymalną. Przyjmij, że $\delta = 0,02$. Wskaż najbliższą wartość.

- | | | | | | | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| (A) | 26,8 | (B) | 27,1 | (C) | 27,4 | (D) | 27,7 |
| (E) | 30,0 | | | | | | |

7. Rozpatrujemy terminowe ubezpieczenie na życie i dożycie z sumą ubezpieczenia 10 000 i świadczeniem płatnym na koniec roku. Roczna składka brutto płacona jest w stałej wysokości na początku każdego roku ubezpieczenia.

Po pierwszym roku rezerwa brutto Zillmera osiągnęła 13,50 zł, a po drugim roku 358,10 zł.

Wyznacz współczynnik kosztów początkowych α , jeśli $\pi_1^s = 301,10$ zł oraz $v=0,95$.

Wskaż najbliższą wartość w punktach procentowych.

- (A) 2,8 (B) 2,9 (C) 3,0 (D) 3,1
(E) 3,2

8. Dla pary $(x), (y)$ dostępne są dwa ubezpieczenia rentowe, wypłacające świadczenia raz w roku, na początku roku.

Ubezpieczenie A wypłaca: K zł gdy żyją obydwój, $\frac{2}{3} K$ gdy żyje tylko (x) , $\frac{1}{3} K$ gdy żyje tylko (y) .

Ubezpieczenie B wypłaca: K zł gdy żyją obydwój, $\frac{1}{2} K$ gdy żyje tylko jedno z nich.

Ubezpieczenie B jest o 5% droższe niż ubezpieczenie A.

Podaj \ddot{a}_y , jeśli $\ddot{a}_x = 12$

- | | | | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| (A) | 12 | (B) | 15 | (C) | 16 | (D) | 18 |
| (E) | 24 | | | | | | |

9. Rozpatrujemy ciągły model bezterminowego ubezpieczenia na życie (x), które wypłaca:

300 000 gdy śmierć nie była poprzedzona inwalidztwem,

200 000 gdy śmierć była poprzedzona inwalidztwem,

100 000 w momencie stwierdzenia inwalidztwa.

Składka w tym ubezpieczeniu jest płacona przez 20 lat i ma roczną intensywność P .

Możliwy jest także równoważny wariant składki o intensywności P^i , z prawem do zawieszania składek od momentu wystąpienia inwalidztwa.

Podaj o ile procent składka P^i jest droższa od P . Przyjmij

$$\mu_{x+t}^{(d)} = 0,02 \quad \mu_{x+t}^{(i)} = 0,005 \quad \delta = 0,04 .$$

Przyjmij, że inwalidztwo jest stanem nieodwracalnym i że nie wpływa na trwanie życia.

Wskaż najbliższą wartość.

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (A) | 3,9 | (B) | 4,1 | (C) | 4,3 | (D) | 4,5 |
| (E) | 4,7 | | | | | | |

- 10.** Rozważamy osobę (x) wychodzącą z OFE z kapitałem K i kupującą dożywotnią emeryturę z gwarantowanym okresem wypłat n . Gwarantowany okres jest dobrany tak, by suma wypłat (bez oprocentowania) osiągnęła co najmniej połowę kapitału K .

Przyjmij ciągły model wypłat emerytalnych. Podaj w miesiącach długość okresu gwarancyjnego, jeżeli emeryt pochodzi z populacji o wykładniczym czasie trwania życia z $\mu = 0,08$ oraz $\delta = 0,02$.

- | | | | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| (A) | 60 | (B) | 63 | (C) | 66 | (D) | 69 |
| (E) | 72 | | | | | | |

XXXVIII Egzamin dla Aktuariuszy z 20 marca 2006 r.**Matematyka ubezpieczeń życiowych****Arkusz odpowiedzi***

Imię i nazwisko :

Pesel

Zadanie nr	Odpowiedź	Punktacja ♦
1	A	
2	B	
3	D	
4	E	
5	B	
6	B	
7	E	
8	C	
9	B	
10	C	

* Oceniane są wyłącznie odpowiedzi umieszczone w *Arkuszu odpowiedzi*.

♦ Wypełnia Komisja Egzaminacyjna.