

1. Funkcja $\mu_x = \frac{x}{100}$ opisuje natężenie zgonów. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że osoba w wieku 15 lat umrze między trzydziestym piątym a czterdziestym piątym rokiem życia.

- (A) $\frac{e^4 - 1}{e^8}$ (B) $\frac{e^5 - 1}{e^8}$ (C) $\frac{e^6 - 1}{e^8}$
- (D) $\frac{e^4 - 1}{e^9}$ (E) $\frac{e^5 - 1}{e^9}$

2. Na osobę w wieku x lat wystawiono bezterminową polisę dającą wypłatę 160 w momencie śmierci. Dalsze trwanie życia x -latka opisuje funkcja gęstości

$$f_T(t) = \begin{cases} \frac{t+10}{6000} & \text{gdy } 0 \leq t \leq 100 \\ 0 & \text{poza tym} \end{cases}.$$

Wyznacz jednorazową składkę netto przy natężeniu oprocentowania $\delta = 0.2$.

- (A) $2(2 - 21e^{-20})$ (B) $2(3 - 23e^{-20})$ (C) $2(2 + 19e^{-20})$
(D) $2(2 + 21e^{-20})$ (E) $2(3 + 23e^{-20})$

3. Dane są trzy formuły:

i. $\bar{A}_x = \frac{i}{\delta} - \frac{d \cdot \ddot{a}_x}{\delta}$

ii. $\bar{A}_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{n}|} + \left(\frac{i}{\delta} - 1\right) A_{x:\overline{n}|}^1$

iii. $(\overline{IA})_x = \frac{i}{\delta} (IA)_x$

Która z nich jest poprawna przy założeniu jednostajnego rozkładu zgonów w ciągu roku?

- | | | | | | |
|-----|-----------------------|-----|------------|-----|-------------|
| (A) | tylko (i) | (B) | tylko (ii) | (C) | tylko (iii) |
| (D) | tylko (ii) oraz (iii) | (E) | żadna | | |

4. Dane są: $\ddot{a}_{x:\overline{3}|} = 2.70$ $i = 0.1$ ${}_3p_x = 0.9$

Przy założeniu jednostajnego rozkładu zgonów w ciągu roku $\ddot{a}_{x:\overline{3}|}^{(12)}$ wynosi
(podaj najbliższą wartość):

- (A) 2.40 (B) 2.45 (C) 2.50 (D) 2.55
(E) 2.60

5. Na życie (x) wystawiono bezterminową polisę dającą wypłatę 1 w momencie śmierci, ze składką płatną w formie renty ciągłej. Jeśli stratę ubezpieczyciela na polisie opisuje

$$L = v^T - \bar{P}(\bar{A}_x) \cdot \bar{a}_{\overline{T}|}$$

to przy założeniu stałego natężenia zgonów $\mu_x = \mu$ wariancja L wynosi:

- (A) $\frac{\mu}{\mu + 2\delta}$ (B) $\frac{\mu}{\mu + \delta}$ (C) $\frac{\mu + \delta}{\mu + 2\delta}$
- (D) $\frac{\mu + 2\delta}{2\mu + 2\delta}$ (E) $\frac{2\mu + \delta}{2\mu + 2\delta}$

6. Na życie (x) wystawiono bezterminową polisę dającą wypłatę 1000 w momencie śmierci. Wyznacz kwartalną składkę netto, skalkulowaną na bazie składki podzielnej (*apportionable premium*), jeżeli dane są:

$$\bar{A}_x = 0.6$$

$$\delta = 0.1$$

$$e^{-0.025} = 0.9753 \quad .$$

- (A) 36.05 (B) 36.30 (C) 36.55 (D) 36.80
(E) 37.05

7. W bezterminowym ubezpieczeniu na życie osoby trzydziestoletniej w piętnastym roku ubezpieczenia składka płatna na początek roku wynosi 50, a świadczenie śmiertelne płatne na koniec roku wynosi 3000. Rezerwa netto liczona przy 10% stopie wyniosła na koniec czternastego roku ubezpieczenia 550. Przy jakim poziomie współczynnika zgonów rezerwa netto na koniec piętnastego roku powinna osiągnąć 600.

- (A) 0.0143 (B) 0.0167 (C) 0.0200 (D) 0.0250
(E) 0.0333

8. Wyznacz jednorazową składkę brutto w ubezpieczeniu na całe życie z sumą ubezpieczenia 10000 płatną na koniec roku śmierci, jeśli prowizja agencyjna wynosi 17%, podatki i inne koszty inkasa składki 3%, a wydatki (na początek roku) na polisę wynoszą w pierwszym roku 100, a w następnych latach 10. Ponadto wiadomo, że $A_x = 0.4$ oraz $d = 0.06$.

- | | | | | | |
|-----|--------|-----|--------|-----|------|
| (A) | 5225 | (B) | 5237.5 | (C) | 5250 |
| (D) | 5262.5 | (E) | 5275 | | |

9. Wyznacz aktualną wartość renty ciągłej, której wypłata rozpoczyna się w momencie śmierci życia (y) i trwa przez 10 lat lub krócej, jeśli wcześniej nastąpi śmierć życia (x).

(A) $\bar{a}_{x:\overline{10}|} - \bar{a}_{xy}$

(B) $\bar{a}_{x:\overline{10}|} - \bar{a}_{xy:\overline{10}|}$

(C) $\bar{a}_{x:\overline{10}|} - \left(\bar{a}_{xy} - \bar{a}_{x+10:y} \right)$

(D) $\bar{a}_{x:\overline{10}|} + \frac{D_{x+10}}{D_x} \bar{a}_{x+10:y}$

(E) $\bar{a}_{x:\overline{10}|} - \left(\bar{a}_{xy} - \frac{D_{x+10}}{D_x} \bar{a}_{x+10:y} \right)$

- 10.** Dany jest plan emerytalny, w którym wiek emerytalny wynosi 65 lat. Wyznacz aktualną wartość przyszłych składek pięćdziesięcioletniego uczestnika planu, jeśli wiadomo, że składka w wysokości 90 płatna jest w połowie każdego roku, a ponadto

$$l_{50+t}^{(\tau)} = 30 - 2t \quad \text{oraz} \quad v^{1/2} = 0.95 \quad .$$

- | | |
|---|---|
| (A) $2.85 \left[(Da)_{\overline{14} } + (Da)_{\overline{13} } \right]$ | (B) $2.85 \left[(Da)_{\overline{15} } + (Da)_{\overline{14} } \right]$ |
| (C) $2.85 \left[(D\ddot{a})_{\overline{15} } + (Da)_{\overline{14} } \right]$ | (D) $2.85 \left[(D\ddot{a})_{\overline{14} } + (D\ddot{a})_{\overline{13} } \right]$ |
| (E) $2.85 \left[(D\ddot{a})_{\overline{15} } + (D\ddot{a})_{\overline{14} } \right]$ | |

Egzamin dla Aktuariuszy z 5 października 1996 r.**Matematyka ubezpieczeń życiowych****Arkusz odpowiedzi***

Imię i nazwisko :Klucz odpowiedzi.....

Pesel

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

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

♦ Wypełnia Komisja Egzaminacyjna.