

보험계리사 시험 - 보험수학 - 1쪽

※ 제시된 보기 중에서 가장 가까운 것을 고르시오.

1. 직선 $y = x + k$ 와 원 $x^2 + y^2 = 80$ 이 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 k 값의 모든 범위로서 옳은 것을 고르시오.

- ① $|k| < 4$
 ② $|k| > 4$
 ③ $0 < k < 4$
 ④ $-4 < k < 0$

2. 극한값 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x - 6x^2)^{(3/x)}$ 을 구하시오.

- ① e^{12} ② 1 ③ e^{-12} ④ e^{-18}

3. 함수 $z = f(x, y)$ 는 아래의 식들을 만족할 때 $\frac{dz}{dt}$ 를 구하시오.

(가) $\frac{\partial z}{\partial x} = y + 1$

(나) $\frac{\partial z}{\partial y} = x + y$

(다) $x = t^2$

(라) $y = 1 - t$

- ① $-3t^2 + 5t + 1$
 ② $-3t^2 + 5t - 1$
 ③ $-t^2 + 5t + 1$
 ④ $-t^2 + 5t - 1$

4. 2차원 평면에서 정의된 곡선 $y^2 = 2x + 5$ 와 직선 $y = x - 5$ 에 의해 둘러싸인 닫힌 영역의 면적을 구하시오.

- ① $\frac{74}{3}$ ② $\frac{98}{3}$ ③ $\frac{122}{3}$ ④ $\frac{128}{3}$

5. 적분 $\int_0^1 \int_x^1 \frac{1}{1+y^2} dy dx$ 값을 구하시오.

- ① $\frac{1}{2} \ln 2$
 ② $\frac{\pi}{4}$
 ③ $\frac{1}{2} + \ln 2$
 ④ $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \ln 2$

6. 3차원 공간에서 정의된 곡면 $z = 9 - x^2 - y^2$ 과 평면 $z = 0$ 에 의해 둘러싸인 닫힌 영역의 부피를 구하시오.

- ① $\frac{27}{4} \pi$ ② $\frac{27}{2} \pi$ ③ $\frac{81}{4} \pi$ ④ $\frac{81}{2} \pi$

7. 급수 $\sum_{x=0}^{\infty} \frac{1}{x^2 + 5x + 4}$ 값을 구하시오.

- ① $\frac{11}{18}$ ② $\frac{19}{32}$ ③ $\frac{16}{45}$ ④ $\frac{37}{90}$

8. 3차원 공간의 점 $(2, 3, 4)$ 에서 평면 $5x + y - z = 1$ 까지의 최단 거리를 구하시오.

- ① $\frac{7}{3\sqrt{3}}$ ② $\frac{8}{3\sqrt{3}}$ ③ $\frac{9}{3\sqrt{3}}$ ④ $\frac{10}{3\sqrt{3}}$

9. 음이 아닌 정수에서 정의된 이산확률변수 N 이 아래의 식을 만족할 때 확률 $\Pr(N=0)$ 값을 구하시오.

$$\begin{aligned} \text{(가)} & \Pr(N=0) = \Pr(N=1) \\ \text{(나)} & \Pr(N=k+1) = \frac{1}{k} \Pr(N=k), \quad k=1, 2, 3, \dots \end{aligned}$$

- ① $\frac{e}{2}-1$
 ② $\frac{1}{e+1}$
 ③ $\frac{1}{e}$
 ④ $\frac{1}{2(e-1)}$

10. 확률변수 X 의 적률생성함수가 $M_X(t) = \frac{1}{1+t}$ 일 때 $E[(X-2)^3]$ 값을 구하시오.

- ① -38 ② -56 ③ -75 ④ -93

11. 확률변수 X 가 구간 $(0, 10)$ 에서 정의된 균등분포를 따를 때 확률 $\Pr\left(X + \frac{10}{X} > 7\right)$ 값을 구하시오.

- ① $\frac{7}{10}$ ② $\frac{3}{10}$ ③ $\frac{39}{70}$ ④ $\frac{31}{70}$

12. 이산확률변수 X 와 Y 의 결합확률질량함수 $f(x, y)$ 가 아래와 같을 때 $E\left[\frac{X}{Y}\right]$ 값을 구하시오.

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{2^{x+1-y}}{9}, & x=1, 2, y=1, 2 \\ 0, & \text{그 외} \end{cases}$$

- ① $\frac{8}{9}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{25}{18}$

13. 연속확률변수 X 와 Y 의 결합확률밀도함수 $f(x, y)$ 와 기댓값이 아래와 같을 때 공분산 $\text{Cov}(X, Y)$ 값을 구하시오.

$$\begin{aligned} \text{(가)} & f(x, y) = \begin{cases} 6x, & 0 < x < y < 1 \\ 0, & \text{그 외} \end{cases} \\ \text{(나)} & E(X) = \frac{1}{2} \\ \text{(다)} & E(Y) = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

- ① $\frac{1}{40}$ ② $\frac{1}{20}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{5}$

14. 확률변수 X 와 Y 의 결합확률밀도함수 $f(x, y)$ 가 다음과 같을 때 확률 $\Pr(X+Y < 1)$ 값을 구하시오.

$$f(x, y) = e^{-(x+y)}, \quad x > 0, y > 0$$

- ① $1-e^{-1}$
 ② $1-\frac{4}{3}e^{-1}$
 ③ $1-\frac{3}{2}e^{-1}$
 ④ $1-2e^{-1}$

15. 곡선 $y = \frac{1}{x}$ 과 두 직선 $x=1, x=2$ 및 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S 라 하자. 곡선 $y = \frac{1}{x}$ 과 두 직선 $x=1, x=a$ 및 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 $2S$ 가 되도록 하는 모든 양수 a 값의 곱을 구하시오.

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2

16. 미분가능한 함수 $f(x)$, $g(x)$ 에 대하여 $f(x)$ 는 $g(x)$ 의 역함수이다. $f(1) = g(1) = 3$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오

$$\int_1^3 \left\{ \frac{f(x)}{f'(g(x))} + \frac{g(x)}{g'(f(x))} \right\} dx$$

- ① 2 ② 8 ③ -2 ④ -8

17. 적률생성함수 $M_X(t) = \frac{e^{at}}{1-bt^2}$, $-0.5 < t < 0.5$ 에 대하여

$E(X) = Var(X) = 6$ 일 때 $a+b$ 를 구하시오

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9

18. X_1 과 X_2 가 확률밀도함수 $f(x) = e^{-x}$, $0 < x < \infty$ 를 만족하고 서로 독립일 때, $\Pr(X_1 < X_2 | X_1 < 2X_2)$ 를 구하시오

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{5}{8}$

19. 확률밀도함수 $f_X(x) = xe^{-\frac{x^2}{2}}$, $x > 0$ 를 만족하는 확률변수 X 에 대해 $Y = \ln X$ 의 확률밀도함수 $f_Y(y)$ 를 구하시오.

① $f_Y(y) = e^{2y - \frac{e^{2y}}{2}}$, $-\infty < y < \infty$

② $f_Y(y) = (\ln y)e^{-\frac{(\ln y)^2}{2}}$, $y > 0$

③ $f_Y(y) = e^{y - \frac{e^{2y}}{2}}$, $-\infty < y < \infty$

④ $f_Y(y) = ye^{-\frac{y^2}{2}}$, $-\infty < y < \infty$

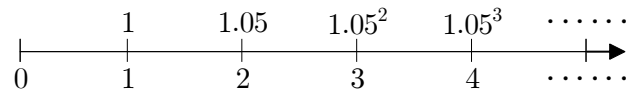
20. 아래의 조건을 만족하는 확률변수 X 와 Y 에 대하여 $\Pr(X > 2)$ 를 구하시오.

$$\Pr(X \leq x, Y \leq y) = \frac{1}{250}(20xy - x^2y - xy^2)$$

단, $0 \leq x \leq 5$, $0 \leq y \leq 5$

- ① $\frac{9}{25}$ ② $\frac{12}{25}$ ③ $\frac{14}{25}$ ④ $\frac{16}{25}$

21. 다음과 같은 현금흐름을 가지는 영구연금의 듀레이션 (Macaulay duration)을 구하시오. 단, 연이율은 10%이다.



- ① 18 ② 20 ③ 22 ④ 24

22. 매년 말 X 를 지급하는 영구연금에 대해, A는 처음 n 년간의 연금을 받고, B는 다음 n 년간의 연금을 받으며, C는 남은 기간의 연금을 모두 받기로 하였다. A가 받는 금액의 현재가치가 전체 영구연금 현재가치의 45%를 차지할 때, C가 받는 금액의 현재가치가 전체 영구연금의 현재가치에서 차지하는 비중을 구하시오.

- ① 28.75% ② 30.25% ③ 34.25% ④ 38.75%

23. 확정연금의 비율 $\frac{a_{\overline{5}|}}{a_{\overline{6}|}}$ 과 동일한 것을 고르시오.

① $\frac{a_{\overline{2}|} + a_{\overline{3}|}}{2a_{\overline{3}|}}$

② $\frac{a_{\overline{2}|} + a_{\overline{3}|}}{1 + a_{\overline{3}|} + s_{\overline{2}|}}$

③ $\frac{a_{\overline{2}|} + s_{\overline{3}|}}{a_{\overline{3}|} + s_{\overline{3}|}}$

④ $\frac{1 + a_{\overline{2}|} + s_{\overline{2}|}}{1 + a_{\overline{3}|} + s_{\overline{2}|}}$

24. 이력 $\delta_t = \frac{1}{15-t}$, $0 \leq t < 15$ 일 때 $s_{\overline{5}|}$ 를 구하시오.

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12

25. 대출금이 10년간 매 6개월마다 한 번씩 균등상환된다. 이때 t 번째에 상환되는 금액 중 원금상환액을 Q_t 로 나타내기로 한다. $Q_1 = 30$, $Q_{20} = 120$ 일 때, 연이율을 구하시오. 단, $4^{1/19} = 1.0758$ 이다.

- ① 9.6% ② 11.2% ③ 13.4% ④ 15.7%

26. 아래의 조건을 이용하여 $\overline{A}_{x:\overline{10}|}$ 을 구하시오.

- (가) 모든 $x \geq 0$ 에 대하여 사력 $\mu_x = \mu$ 로 상수
 (나) $\dot{e}_x = 45$
 (다) $\overline{A}_x = \frac{1}{4}$
 (라) $e^{-\frac{8}{9}} = 0.4111$

- ① 0.3872 ② 0.4023 ③ 0.5583 ④ 0.6057

27. 아래의 조건을 이용하여 피보험자 (x)의 ${}_5P_x$ 를 구하시오

- (가) $P_{x:\overline{5}|} = 0.0724$
 (나) $P_{x:\overline{5}|}^{\frac{1}{5}} = 0.0702$
 (다) $P(\ddot{a}_x) = 0.8$
 (라) $i = 0.05$

- ① 0.0161 ② 0.0212 ③ 0.0343 ④ 0.0427

28. 아래의 연금공식 중에서 옳은 것을 모두 고르시오.

(가) $(Da)_{\overline{n}|} = \frac{n - a_{\overline{n}|}}{i}$
 (나) $(Ia)_{\overline{n}|} = \frac{\ddot{a}_{\overline{n}|} - nv^n}{i}$
 (다) $(Is)_{\overline{n}|} = \frac{\ddot{s}_{\overline{n}|} - n}{i}$
 (라) $(D\ddot{s})_{\overline{n}|} = \frac{n(1+i)^n - s_{\overline{n}|}}{d}$

- ① (가)
 ② (가), (나)
 ③ (가), (나), (다)
 ④ (가), (나), (다), (라)

29. 선택기간이 3년인 선택종국표를 이용하여 $A_{[30]:\overline{3}|}^1$ 을 구하시오. 단, $v = 0.9$ 이다.

x	$l_{[x]}$	$l_{[x]+1}$	$l_{[x]+2}$	l_{x+3}	$x+3$
30	1000	910	900	860	33
31	900	890	850	820	34
32	880	850	810	790	35
33	840	800	780	760	36

- ① 0.118 ② 0.125 ③ 0.135 ④ 0.145

30. 사력 $\mu_x = \frac{1}{3+x}$, $x \geq 0$ 일 때 ${}_4p_0$ 를 구하시오.

- ① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{3}{7}$ ④ $\frac{4}{9}$

보험계리사 시험 - 보험수학 - 5쪽

31. 피보험자 (30)이 아래의 조건으로 2년만기 정기보험에 가입하였다.

- (가) 보험료는 기시연납
(나) 사망보험금은 기말급
(다) 사망률

t	p_{30+t-1}
1	0.97
2	0.94

(라) $i = 4\%$ 일 때 연납평균순보험료는 25.70

이자율 i 가 5%일 때 연납평균순보험료를 구하시오.

- ① 24.81 ② 25.11 ③ 25.41 ④ 25.71

32. 피보험자 (x)가 사망보험금 1000인 종신보험에 가입하였다. 제4보험년도말 순보험료식 책임준비금을 구하시오.

- (가) 보험료는 기시연납
(나) 사망보험금은 기말급
(다) $A_{x+5} = 0.398$
(라) 제5보험년도말 순보험료식 책임준비금은 77.27
(마) 연납평균순보험료는 25.43
(바) $q_{x+4} = 0.008$

- ① 54.8 ② 55.2 ③ 55.8 ④ 56.1

33. 아래의 조건을 이용하여 $\ddot{a}_{30:\overline{3}|}$ 을 구하시오

(가) 사망률

x	q_x
30	0.10
31	0.13
32	0.16

(나) $i = 0.05$

- ① 2.47 ② 2.57 ③ 2.66 ④ 2.76

34. 아래의 조건을 이용하여 ${}_5E_{40}$ 을 구하시오

- (가) $a_{40:\overline{5}|} = 3.8$
(나) $A_{40:\overline{5}|}^1 = 0.06$
(다) $d = 0.05$

- ① 0.74 ② 0.76 ③ 0.78 ④ 0.80

35. 다음의 생명표에서 ${}_2p_{10}$ 을 구하시오.

x	l_x	d_x	p_x
10		70	
11			0.98
12	810		

- ① 0.9219 ② 0.9175 ③ 0.9140 ④ 0.9035

36. 사력 $\mu_x = \frac{1}{120-x}$, $0 < x < 120$ 일 때, ${}_{45}q_{40}$ 을 구하시오.

- ① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{1}{17}$ ④ $\frac{1}{18}$

37. 아래의 연금공식 중에서 옳은 것을 모두 고르시오

- (가) $\ddot{a}_x = vp_x \cdot \ddot{a}_{x+1} + 1$
(나) $a_x = vp_x \cdot a_{x+1} + vp_x$
(다) $\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = vp_x \cdot \ddot{a}_{x+1:\overline{n-1}|} + 1$
(라) ${}_n|\ddot{a}_x = vp_x \cdot {}_{n-1}|\ddot{a}_{x+1}$

- ① (가)
② (가), (나)
③ (가), (나), (다)
④ (가), (나), (다), (라)

38. 피보험자 (x)가 가입한 2년만기 완전이산(fully discrete) 생사혼합보험의 제1보험년도말 순보험료식 책임준비금을 구하시오

- (가) 보험료는 기시연납
(나) 사망보험금은 기말급
(다) 만기 생존 보험금은 2000
(라)

t	사망보험금	q_{x+t-1}
1	1000	0.1
2	1500	0.1

- (마) $v = 0.95$

- ① 929.43 ② 937.37 ③ 945.43 ④ 947.44

39. 아래의 조건을 이용하여 $A_{40:\overline{10}|}^1$ 을 구하시오.

- (가) $_{10}E_{40} = 0.45$
(나) $a_{40:\overline{9}|} = 5.30$
(다) $i = 0.05$

- ① 0.20 ② 0.25 ③ 0.30 ④ 0.35

40. 피보험자 (x)는 아래와 같은 3년만기 생사혼합보험에 가입하였다. 연납평준순보험료(P)를 구하시오.

- (가) 보험료는 기시납, 납입기간은 3년납
(나) 사망보험금은 기말급으로 1000, 만기생존보험금은 이미 납입한 연납평준순보험료의 합($3P$)을 만기 생존시에 지급
(다) $q_x = 0.01$ ${}_1q_x = 0.02$ ${}_2q_x = 0.03$
(라) $i = 0.05$

- ① 132.17 ② 135.35 ③ 138.57 ④ 141.21

《 연습장 》