

1과목 : 과목 구분 없음

1. 다음은 자료 x_1, x_2, \dots, x_n 에 대한 표본평균(\bar{x})의 성질이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 개의 자료 1, 3, 5, 7, 9의 표본평균은 5이다.
 ㄴ. 표본평균보다 값이 큰 자료 수와 작은 자료 수는 같다.
 ㄷ. $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$ 의 값은 항상 0이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{4}, P(B|A) + P(A|B) = \frac{7}{12}$ 일 때, $P(A \cap B)$ 의 값은?

- ① 1/12 ② 1/6
 ③ 1/4 ④ 1/3

3. 다음 상자그림(box plot)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 최솟값은 10이다.
 ② 범위(range)는 70이다.
 ③ 45이상의 값을 갖는 자료는 전체 자료의 35%이다.
 ④ 사분위수 범위는 35이다.

4. X_1, X_2, \dots, X_n 은 평균이 μ , 분산이 σ^2 인 확률표본(random sample) 이라고 하자. 표본평균 \bar{X} 에 대한 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. \bar{X} 의 분산은 X_1 의 분산보다 크다.
 ㄴ. \bar{X} 의 기댓값은 X_1 의 기댓값과 같다.
 ㄷ. \bar{X} 의 분산은 n 이 커질수록 작아진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 세 확률변수 X_1, X_2, X_3 은 서로 독립이고, 각각의 확률분포는 다음과 같다. 변환된 확률변수 $W = X_1 - 2X_2 + X_3$ 에 대해 $P(W > a) = 0.05$ 를 만족하는 실수 a 의 값은? (단, z_a 는 표준 정규분포의 제 $100 \times (1 - \alpha)$ 백분위수이다)

$$X_1 \sim N(2, 1^2), X_2 \sim N(1, 1^2), X_3 \sim N(2, 2^2)$$

- ① $2 + 3 \times z_{0.05}$ ② $2 + 3 \times z_{0.95}$
 ③ $2 + 4 \times z_{0.05}$ ④ $2 + 4 \times z_{0.95}$

6. 어느 보험회사에서 도시 근로자의 평균 나이(μ)를 추정하기 위하여 64명을 임의로 추출하여 조사하였다. 64명 도시 근로자의 평균 나이가 36.38이고 표준편차가 11.07일 때, 모평균

μ 에 대한 95%신뢰구간은? (단, 표준정규분포를 따르는 확률변수 Z 에 대하여 $P(Z \geq 1.96) = 0.025, P(Z \geq 1.645) = 0.05$ 이다)

- ① $\left(36.38 - 1.96 \times \frac{11.07}{8}, 36.38 + 1.96 \times \frac{11.07}{8} \right)$
 ② $\left(36.38 - 1.96 \times \frac{11.07}{64}, 36.38 + 1.96 \times \frac{11.07}{64} \right)$
 ③ $\left(36.38 - 1.645 \times \frac{11.07}{8}, 36.38 + 1.645 \times \frac{11.07}{8} \right)$
 ④ $\left(36.38 - 1.645 \times \frac{11.07}{64}, 36.38 + 1.645 \times \frac{11.07}{64} \right)$

7. 다음은 정부의 미세먼지 관련 정책에 대한 남녀 간 지지도의 차이를 알아보기 위해서 남녀 각각 100명씩을 조사하여 얻은 결과표이다. 남성의 지지율(p_1)보다 여성의 지지율(p_2)이 더 큰지 유의수준 5%에서 검정할 때, Z 검정통계량의 값(Z_0)과 기각역을 옳게 짝지은 것은? (단, z_a 는 표준정규분포의 제 $100 \times (1 - \alpha)$ 백분위수이다) (순서대로 Z 검정통계량, 기각역)

구분		지지 여부		합계
		지지함	지지하지 않음	
성별	남성	40	60	100
	여성	60	40	100
합계		100	100	200

	Z 검정통계량	기각역
① $Z_0 = \frac{0.4 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{100} + \frac{0.5 \times 0.5}{100}}}$		$Z_0 \geq z_{0.05}$
② $Z_0 = \frac{0.4 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.4 \times 0.6}{100} + \frac{0.6 \times 0.4}{100}}}$		$Z_0 \geq z_{0.05}$
③ $Z_0 = \frac{0.4 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{100} + \frac{0.5 \times 0.5}{100}}}$		$Z_0 \leq -z_{0.05}$
④ $Z_0 = \frac{0.4 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.4 \times 0.6}{100} + \frac{0.6 \times 0.4}{100}}}$		$Z_0 \leq -z_{0.05}$

- ① ① ② ②
 ③ ③ ④ ④

8. 두 확률변수 X, Y 의 상관계수에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. X와 Y의 상관계수가 0이면 X와 Y가 서로 독립이다.
 ㄴ. X와 Y가 서로 독립이면 상관계수가 0이다.
 ㄷ. $P(Y = \frac{X}{2} + 1) = 1$ 이면 X와 Y의 상관계수는 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 카이제곱통계량을 이용하여 두 변수가 서로 독립인지 알아보기 위한 관측도수의 2×2 분할표이다. 카이제곱(χ^2) 검정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 귀무가설이 참일 때 각 셀의 기대도수는 5이상이고, 카이제곱통계량의 값은 k이다)

구분		변수2		합계
		범주1	범주2	
변수1	범주1	O_{11}	O_{12}	n_{1+}
	범주2	O_{21}	O_{22}	n_{2+}
합계		n_{+1}	n_{+2}	n

- ① 관측도수가 O_{11} 인 셀의 기대도수는 $\frac{(n_{1+}) \times (n_{+1})}{n}$ 과 같다.
 ② 관측도수가 O_{11} 인 셀의 기대도수와 O_{12} 인 셀의 기대도수의 합은 n_{1+} 와 같다.
 ③ X가 자유도 1인 카이제곱분포를 따를 때, 유의확률은 $P(X \leq k)$ 와 같다.
 ④ 전체 관측도수의 합과 전체 기대도수의 합은 같다.

10. F-분포에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, $F_\alpha(k_1, k_2)$ 는 분자의 자유도가 k_1 이고 분모의 자유도가 k_2 인 F-분포의 제 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수이다)

- ㄱ. 자유도 k_1, k_2 에 대해 항상 $F_\alpha(k_1, k_2) \times F_{1-\alpha}(k_2, k_1) = 1$ 이다.
 ㄴ. T가 자유도 k인 t-분포를 따를 때, 확률변수 $\frac{1}{T^2}$ 은 분자의 자유도가 k이고 분모의 자유도가 1인 F-분포를 따른다.
 ㄷ. 서로 독립인 두 확률변수 Z_1 과 Z_2 가 표준정규 분포를 따를 때, 확률변수 $(\frac{Z_1}{Z_2})^2$ 은 분자의 자유도가 1이고 분모의 자유도가 1인 F-분포를 따른다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 중심극한정리에 대한 설명으로 ㉠, ㉡에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은? (단, 모집단의 평균이 μ 이고, 분산 σ^2 은 존재한다) (순서대로 ㉠, ㉡)

표본크기가 충분히 클 때, 임의의 분포에서 추출한 확률표본의 (㉠)은 근사적으로 (㉡)를 따른다.

- ① 표본평균, 카이제곱분포
 ② 표본평균, 균등분포
 ③ 표준화 표본평균, 지수분포
 ④ 표준화 표본평균, 표준정규분포

12. 다음은 세 가지 속독법(A, B, C)에 따라 책 읽는 시간에 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치분산분석법을 적용하여 얻은 분산분석표이다. 각 속독법에 5명씩 15명을 임의로 배치하여 책을 읽게 한 후, 책 읽는 시간을 측정하였다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

구분	제곱합	자유도	평균 제곱	F-값	p-값
처리	2156	(㉠)		16.84	0.0003
오차	768	(㉡)	(㉢)		
합계	2924	14			

- ① ㉠의 값은 3이다.
 ② ㉡의 값은 12이다.
 ③ ㉢의 값은 64이다.
 ④ 유의수준 1%에서 검정할 때, 세 가지 속독법에 따라 책 읽는 시간에 차이가 있다고 할 수 있다.

13. 다음은 입학 시 수학 성적(X)과 1학년 때의 통계학 성적(Y)에 대하여 단순선형회귀모형 $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$ 을 적용하여 얻은 결과이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, $F_\alpha(k_1, k_2)$ 는 분자의 자유도가 k_1 이고 분모의 자유도가 k_2 인 F-분포의 제 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수를 나타내고, $F_{0.05}(1, 10) = 4.96, F_{0.05}(1, 11) = 4.84$ 이다. 그리고 $t_\alpha(k)$ 는 자유도가 k인 t-분포의 제 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수를 나타내고, $t_{0.05}(10) = 1.812, t_{0.025}(10) = 2.228, t_{0.025}(11) = 2.201$ 이다)

요인	제곱합	자유도	평균제곱	F-값
회귀	541.69	1	541.69	29.04
잔차	186.56	10	18.66	

	회귀계수	표준오차	t-값
상수항	30.04	10.14	2.96
X	0.90	0.17	5.34

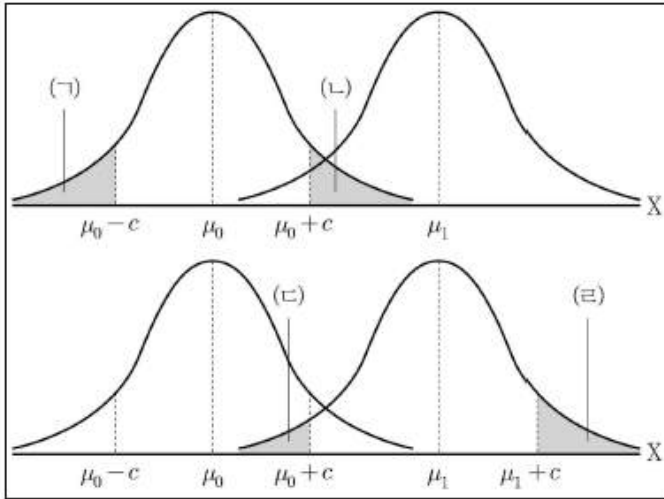
- ① 자료의 개수(n)는 11이다.
 ② 추정된 회귀직선은 $Y = 10.14 + 0.17X$ 이다.
 ③ X와 Y사이의 모상관계수(p)가 0인지 검정할 때, 귀무가설($H_0: p=0$)은 유의수준 5%에서 기각되지 않는다.
 ④ 추정된 회귀모형의 유의성을 검정할 때, 귀무가설(H_0 : 회귀모형은 유의하지 않다)은 유의수준 5%에서 기각된다.

14. 확률변수 X와 Y의 분산과 공분산은 다음과 같다. 확률변수 W와 T를 각각 $W = 2X + 2, T = -Y + 1$ 이라고 할 때, W와 T의 상관관계수는?

$$V(X)=25, V(Y)=16, \text{Cov}(X, Y)=-10$$

- ① $-1/2$ ② $1/2$
③ -1 ④ 1

15. 확률변수 X 는 $N(\mu, 1)$ 를 따를때, 가설 $H_0: \mu=\mu_0$ 대 $H_1: \mu=\mu_1$ 대한 기각역이 $R=\{x: x \geq \mu_1+c\}$ 로 주어진 경우, 다음 그림에서 제 1종 오류를 범할 확률에 해당하는 영역(A)과 제 2종 오류를 범할 확률에 해당하는 영역(B)을 옳게 짝지은 것은? (단, $\mu_1 > \mu_0$ 이고, $c > 0$ 이다) (순서대로 A, B)



- ① \neg, \subset ② $\neg, =$
③ \subset, \subset ④ $\subset, =$

16. 다음은 다이어트 종류에 따라 체중 감량 효과에 차이가 있는지 알아보기 위해 분산분석을 시행한 결과표이다. 이 결과에서 알 수 있는 내용으로 옳지 않은 것은? (단, $F_\alpha(k_1, k_2)$ 는 분자의 자유도가 k_1 이고, 분모의 자유도가 k_2 인 F-분포의 제 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수를 나타내고, $F_{0.05}(3, 26)=2.98$, $F_{0.025}(3, 26)=3.67$ 이다)

요인	제곱합	자유도	평균제곱	F-값
다이어트	6	3		20
오차	2.6			
합계	8.6	29		

- ① 다이어트 종류는 4가지이다.
② F-값은 오차의 평균제곱을 처리의 평균제곱으로 나눈 값이다.
③ F-값과 분자의 자유도 3, 분모의 자유도가 26인 F-분포를 이용하여 유의확률(p-값)을 구할 수 있다.
④ 유의수준 5%에서 다이어트 종류에 따라 체중 감량 효과에 차이가 있다고 할 수 있다.

17. 자료의 수가 n 인 표본 $(x_i, y_i)(i=1, 2, \dots, n)$ 에 대해 다음 두 회귀모형 M_1 과 M_2 를 적용하여 분석하고자 한다. 두 모형에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

$$M_1: Y_i = \alpha + \epsilon_i$$

$$M_2: Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

- ㄱ. 모형 M_1 에서 $\hat{Y}_i = \bar{Y}$ 이다.
ㄴ. 모형 M_2 의 결정계수는 0이상이다.
ㄷ. 모형 M_2 의 회귀제곱합은 모형 M_1 의 회귀제곱합보다 크거나 같다.

- ① \neg, \subset ② \neg, \subset
③ \subset, \subset ④ \neg, \subset, \subset

18. 어떤 자판기에서 판매되는 음료수 용량은 모평균이 μ (mL)이고, 모표준편차가 5mL인 확률분포를 따른다고 한다. 이 자판기에서 임의로 추출한 100개 음료수의 표본평균이 150mL일 때, 가설 $H_0: \mu=\mu_0$ 대 $H_1: \mu \neq \mu_0$ 에 대한 유의수준 α 에서 귀무가설을 기각하지 못하는 μ_0 의 범위는? (단, z_α 는 표준정규분포의 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수이다)

- ① $\left(150 - \frac{1}{2}z_\alpha, 150 + \frac{1}{2}z_\alpha\right)$
② $\left(150 - \frac{1}{2}z_{\alpha/2}, 150 + \frac{1}{2}z_{\alpha/2}\right)$
③ $\left(150 - \frac{1}{4}z_\alpha, 150 + \frac{1}{4}z_\alpha\right)$
④ $\left(150 - \frac{1}{4}z_{\alpha/2}, 150 + \frac{1}{4}z_{\alpha/2}\right)$

19. 다음은 금연 프로그램에 참석한 120명을 대상으로 직업군에 따라 금연 성공률에 차이가 있는지 조사한 분할표이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, $O_{ij}(i=1, 2, 3, 4, j=1, 2)$ (i, j) 셀에서 얻어진 관측도수이고, $E_{ij}(i=1, 2, 3, 4, j=1, 2)$ 는 귀무가설이 참일 때 (i, j)셀에서 얻어진 기대도수이다. $\chi^2_\alpha(k)$ 는 자유도가 k 인 카이제곱분포의 제 $100 \times (1-\alpha)$ 백분위수이고, χ^2 는 검정통계량이다)

구분		금연		합계
		성공함(1)	성공하지 못함(2)	
직업군	사무직(1)	15	15	30
	자영업(2)	15	10	25
	교육관련(3)	12	18	30
	노동직(4)	18	17	35
합계		60	60	120

- ① 각 직업의 성공률을 $p_i(i=1, 2, 3, 4)$ 라고 할 때, 귀무가설은 $H_0: p_1=p_2=p_3=p_4=1/4$ 이다.

㉡ $E_{11}=15$ 이다.

㉢ 카이제곱 검정통계량은 $\chi^2 = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^2 \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{O_{ij}}$ 이다.

㉣ 유의수준 5%에서 검정할 때, 기각역은

$$\chi^2 \geq \chi_{0.05}^2(2) \text{ 이다.}$$

20. 다음 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 유의확률(p-값)이 유의수준보다 작을 때 귀무가설을 기각한다.
- ㄴ. 모수 θ 에 관한 불편추정량(unbiased estimator)의 기댓값은 θ 이다.
- ㄷ. 검정에서 제 1종 오류의 확률을 줄이면 제 2종 오류의 확률도 줄어든다.

㉠ ㄱ

㉡ ㄱ, ㄴ

㉢ ㄴ, ㄷ

㉣ ㄱ, ㄴ, ㄷ

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	①	③	③	①	①	③	①	③	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	①	④	②	③	②	④	②	②	②