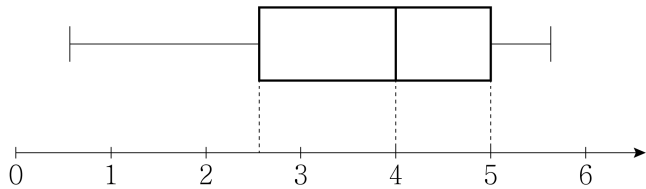


## 통계학개론

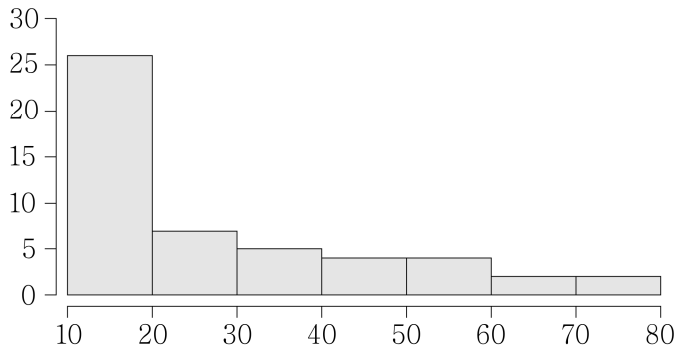
1. 다음 상자그림에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. 자료의 평균은 4이다.  
 ㄴ. 사분위수범위는 2보다 크다.  
 ㄷ. 2 이상이고 5 이하의 값을 갖는 자료는 전체의 50% 이상이다.

- ① ㄷ  
 ② ㄱ, ㄴ  
 ③ ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음 히스토그램에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 평균은 중앙값보다 크다.  
 ② 자료의 범위는 50 이상이다.  
 ③ 왜도(skewness)의 값은 양수이다.  
 ④ 중앙값은 제1사분위수보다 제3사분위수에 더 가깝다.

3. 두 사건  $A$ ,  $B$ 가 서로 독립이고  $P(A) = \frac{1}{2}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$ 일 때,

$P(A \cup B^C)$ 은?

- ①  $\frac{13}{18}$   
 ②  $\frac{7}{9}$   
 ③  $\frac{5}{6}$   
 ④  $\frac{8}{9}$

4. 확률변수  $X$ ,  $Y$ 와  $Z$ ,  $W$  간의 관계가 다음과 같다.  $X$ 와  $Y$ 의 분산이 각각 9, 25이고  $Z$ 와  $W$ 의 상관계수가 0.4일 때,  $X$ 와  $Y$ 의 공분산은?

$$Z = 5X + 2, \quad W = 6Y + 5$$

- ① 4  
 ② 6  
 ③ 8  
 ④ 10

5. 자료  $(x_i, y_i) (i = 1, 2, \dots, 32)$ 에 단순선형회귀모형  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$ 를 최소제곱법으로 적합하여 얻은 분산분석표의 일부가 다음과 같을 때, 추정된 회귀직선의 결정계수는? (단,  $\epsilon_i$ 는 정규분포  $N(0, \sigma^2)$ 을 따르고 서로 독립이다)

요인	제곱합	자유도	평균제곱	$F$ -값
회귀		1	20	10
잔차		30		
계				

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

6. 어느 기관에서 성인 60명을 임의추출한 후, 네 종류의 마스크  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ 에 대한 선호도를 조사하여 다음과 같은 분할표를 얻었다. “마스크 종류에 따라 성인들의 선호도에 차이가 없다.”라는 귀무가설을 검정하기 위한 카이제곱 검정통계량의 값은?

마스크	$A$	$B$	$C$	$D$	계
빈도	20	15	10	15	60

- ①  $\frac{7}{3}$   
 ②  $\frac{8}{3}$   
 ③  $\frac{10}{3}$   
 ④  $\frac{11}{3}$

7. 지난 1년간 측정된 일별 풍속과 미세먼지에 대한 자료를 분석하려고 할 때, (가), (나)에 알맞은 방법을 바르게 연결한 것은? (단, 일별 자료는 서로 독립이라고 가정한다)

- (가) 풍속이 미세먼지 농도에 미치는 영향을 선형관계로 분석하고자 함  
 (나) 사계절에 따라 미세먼지 농도의 평균에 차이가 있는지를 검정하고자 함

(가) (나)

- ① 상관분석      적합도검정  
 ② 회귀분석      분산분석  
 ③ 회귀분석      적합도검정  
 ④  $t$ -검정      분산분석

8. 이산확률변수  $N$ 의 확률질량함수가 다음과 같을 때,  $E(N) + Var(N)$ 은? (단,  $c$ 는 상수이다)

$$P(N=k) = \begin{cases} \frac{c}{k!(10-k)!} \left(\frac{1}{2}\right)^{10}, & k=0,1,\dots,10 \\ 0, & \text{그 외} \end{cases}$$

- ①  $\frac{13}{2}$

②  $\frac{15}{2}$

③  $\frac{17}{2}$

④  $\frac{19}{2}$
9. 어느 단체에서 고등학생의 평균 인터넷 사용 시간이 10년 전보다 증가했는지를 검정하기 위해 고등학생 64명을 임의추출하여 하루 인터넷 사용 시간을 조사한 결과 표본평균이 5.2시간, 표본표준편차는 1시간으로 나타났다. 10년 전 고등학생의 하루 평균 인터넷 사용 시간이 5시간이었을 때, 이 검정의 유의확률과 같은 것은? (단,  $Z$ 는 표준정규분포를 따르는 확률변수이다)

- ①  $P(Z \geq 1)$

②  $P(Z \geq 1.6)$

③  $2 \times P(Z \geq 1)$

④  $2 \times P(Z \geq 1.6)$

10. 이산확률변수  $X$ 의 확률분포는 다음과 같다.  $E(X^2) = \frac{3}{2}$ 일 때,  $Var(X)$ 는?

$x$	0	1	2	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{4}$	(    )	(    )	1

- ①  $\frac{1}{4}$

②  $\frac{1}{2}$

③  $\frac{3}{4}$

④ 1

11. (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

학생 100명 중 무작위로 선택된 50명에게는 교수법 I을, 나머지 50명에게는 교수법 II를 적용한 후, 평가 결과를 4개 등급으로 나눈 표가 다음과 같다.

교수법 \ 등급	A	B	C	D	계
I	13	11	16	10	50
II	9	11	14	16	50

“두 교수법의 효과가 동일하다.”라는 귀무가설을 검정하기 위해 계산된 카이제곱 검정통계량의 값은 2.25이다. 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 검정할 때, 검정통계량의 값이 (가) 보다 작으므로 두 교수법의 효과에 차이가 (나). (단,  $\chi^2_{\alpha}(k)$ 는 자유도가  $k$ 인 카이제곱분포의 제  $100 \times (1 - \alpha)$  백분위수를 나타내고,  $\chi^2_{0.05}(3) = 7.81$ ,  $\chi^2_{0.05}(7) = 14.07$ 이다)

- |   | (가)   | (나) |
|---|-------|-----|
| ① | 7.81  | 없다  |
| ② | 7.81  | 있다  |
| ③ | 14.07 | 없다  |
| ④ | 14.07 | 있다  |

12. 서로 독립인 두 확률변수  $X$ ,  $Y$ 가 표준정규분포를 따른다고 할 때, 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 확률변수  $Z$ 가 표준정규분포를 따를 때  $P(Z \geq 0.6) = 0.2743$ ,  $P(Z \leq 1) = 0.8413$ 이다)

- ㄱ.  $E(X^2 Y^2) = 1$

ㄴ.  $Cov(X, Y) = 0$

ㄷ.  $P(-3 \leq 3X - 4Y \leq 5) = 0.5670$

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 어느 제품의 무게는 표준편차가 2인 정규분포를 따른다고 한다. 임의추출한  $n$ 개 제품 무게의 표본평균을  $\bar{X}$ , 모집단의 평균을  $\mu$ 라고 할 때,  $P(|\bar{X} - \mu| \leq 0.2) \geq 0.9544$ 를 만족하는  $n$ 의 최솟값은? (단, 확률변수  $Z$ 가 표준정규분포를 따를 때  $P(|Z| \leq 2) = 0.9544$ 이다)

- ① 64

② 100

③ 225

④ 400

14. 단순선형회귀모형에서 기울기에 대한  $100(1 - \alpha) \%$  신뢰구간을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 기울기의 추정값이 커지면 신뢰구간의 폭이 넓어진다.

②  $\alpha(0 < \alpha < 1)$ 의 값이 커지면 신뢰구간의 폭이 넓어진다.

③ 평균제곱오차( $MSE$ )의 값이 커지면 신뢰구간의 폭이 넓어진다.

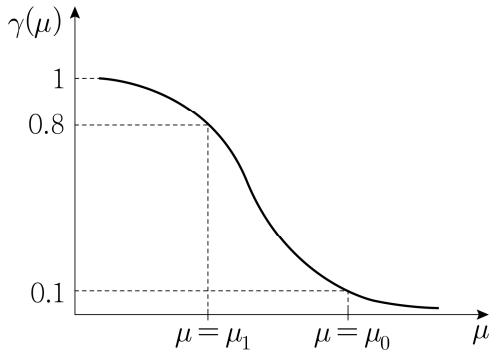
④ 독립변수의 편차의 제곱합이 커지면 신뢰구간의 폭이 넓어진다.

15. 다음과 같은 일원배치 분산분석표에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

요인	제곱합	자유도	평균제곱	$F$ -값	$p$ -값
처리	$SSA$	(가)	$MSA$	(다)	(라)
오차	$SSE$	(나)	$MSE$		
계	$SST$				

- ① 처리의 수가 3일 경우 (가)의 값은 2이다.
- ② 전체 자료의 수가 25이고 처리의 수가 3일 때, (나)의 값은 22이다.
- ③ (다)는  $\frac{SSA \times (나)}{SSE \times (가)}$ 이다.
- ④ 확률변수  $X$ 가 분자와 분모의 자유도가 각각 (가), (나)인  $F$ 분포를 따를 때, (라)는  $P(X < (다))$ 이다.

16. 다음 그림은 모평균  $\mu$ 에 대한 가설  $H_0: \mu = \mu_0$  대  $H_1: \mu < \mu_0$ 의 검정에서, 모평균이  $\mu$ 일 때 귀무가설을 기각할 확률( $\gamma(\mu)$ )을 나타낸다. 제1종 오류를 범할 확률과  $\mu = \mu_1$ 에서 제2종 오류를 범할 확률을 바르게 연결한 것은? (단,  $\mu_1 < \mu_0$ 이다)



	제1종 오류를 범할 확률	제2종 오류를 범할 확률
①	0.1	0.2
②	0.1	0.8
③	0.2	0.1
④	0.2	0.9

17. 다음은 자료  $(x_{1i}, x_{2i}, y_i) (i = 1, 2, \dots, 12)$ 에 다중선형회귀모형  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \epsilon_i$ 를 최소제곱법으로 적합하여 얻은 결과이다. 귀무가설  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ 을 검정할 때, 유의확률이 포함되는 구간은? (단,  $\epsilon_i$ 는 정규분포  $N(0, \sigma^2)$ 을 따르고 서로 독립이며,  $F_\alpha(k_1, k_2)$ 는 분자와 분모의 자유도가 각각  $k_1, k_2$ 인  $F$ 분포의 제  $100 \times (1 - \alpha)$  백분위수를 나타내고,  $F_{0.1}(2, 9) = 3.01, F_{0.05}(2, 9) = 4.26, F_{0.01}(2, 9) = 8.02$ 이다)

$$\sum_{i=1}^{12} (y_i - \bar{y})^2 = 180, \sum_{i=1}^{12} (y_i - \hat{y}_i)^2 = 54$$

(단,  $\hat{y}_i$ 은  $y_i$ 의 적합값이다)

- ① (0, 0.01)
- ② (0.01, 0.05)
- ③ (0.05, 0.1)
- ④ (0.1, 1)

18. 각 수준조합에서의 반복수가 일정한 이원배치법으로부터 얻은 분산 분석표의 일부가 다음과 같을 때, 옳은 것은?

요인	제곱합	자유도	평균제곱	$F$ -값	$p$ -값
인자 $A$	310.08		310.08	10.85	0.017
인자 $B$	42.00		21.00	0.73	0.518
교호작용 $A \times B$			57.33	2.01	0.215
오차			28.58		
계	638.25	11			

- ① 인자  $A$ 의 수준수는 3이다.
- ② 인자  $B$ 의 제곱합의 자유도는 3이다.
- ③ 각 수준조합에서의 반복수는 4이다.
- ④ 교호작용  $A \times B$ 는 유의수준 5 %에서 유의하지 않다.

19. 모분산이 알려진 정규분포를 따르는 모집단에서 임의추출한 표본으로부터 구한 모평균  $\mu$ 에 대한 95 % 신뢰구간이 (90, 110)일 때, 옳지 않은 것은?

- ① 표본평균  $\bar{x}$ 는 100이다.
- ② 95 % 신뢰수준에서  $\bar{x}$ 의 오차한계는 10이다.
- ③ 모평균  $\mu$ 가 구간 (90, 110)에 포함될 확률은 0.95이다.
- ④ 가설  $H_0: \mu = 98$  대  $H_1: \mu \neq 98$ 을 유의수준 5 %에서 검정할 때, 귀무가설을 기각하지 못한다.

20. 두 이산확률변수  $X$ 와  $Y$ 의 결합확률분포가 다음과 같을 때,  $X^2$ 과  $Y^2$ 의 공분산은?

$X \backslash Y$	0	1
0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$

- ①  $-\frac{1}{8}$
- ②  $-\frac{1}{64}$
- ③  $\frac{1}{64}$
- ④  $\frac{1}{8}$