

- 문항 수는 객관식(17), 서술형(3) 총 20문항입니다.
- 각 문항의 배점은 각 문항 끝에 기록되어 있습니다.

01 다음 중 집합이 아닌 것은? [3.5점]

- ① 10의 배수의 모임
 ② 12의 소인수의 모임
 ③ 2보다 큰 자연수의 모임
 ④ 5에 가까운 수의 모임
 ⑤ 7 이하의 소수의 모임

02 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{4, 7, 8\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? [4점]

- ① $2 \in A$ ② $\emptyset \subset A$
 ③ $A - B = \{1, 2\}$ ④ $A \cap B = \{4, 8\}$
 ⑤ $n(A^c \cap B^c) = 4$

03 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 중에서 원소 3을 반드시 포함하고 원소 4를 포함하지 않는 부분집합의 개수는? [4.5점]

- ① 2 ② 4 ③ 8
 ④ 16 ⑤ 32

04 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여

$$A - \{(A - B) \cup (B^c - A)\} = \emptyset$$

일 때, 다음 중 옳은 것은? [5점]

- ① $A \cup B = B$ ② $A^c \cup B = U$
 ③ $A \cup B^c = U$ ④ $A - B = \emptyset$
 ⑤ $A^c \cap B = B$

05 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여

$$A^c \cap B^c = \{1, 2, 5\}, A \cap B = \{3\},$$

$$A^c = \{1, 2, 5, 7, 8\}$$

일 때, B 의 모든 원소의 합은? [5점]

- ① 16 ② 18 ③ 20
 ④ 22 ⑤ 24

06 다음 중 참인 명제의 개수는? [4.5점]

ㄱ. 9는 소수이다.

ㄴ. 모든 실수 x 에 대하여

$$(x+2)(x-2) = x^2 - 4 \text{이다.}$$

ㄷ. 정삼각형은 이등변삼각형이다.

ㄹ. 어떤 자연수 x 에 대하여 $x(x-2) = 0$ 이다.

- ① 0 ② 1 ③ 2
 ④ 3 ⑤ 4

07 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 두 조건 p, q 가

$p: x \text{는 } 4 \text{의 배수}, q: x \text{는 } 8 \text{의 배수}$

일 때, 명제 $p \longrightarrow q$ 가 거짓임을 보이는 반례가 될 수 있는 원소의 개수는? [5점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

08 두 조건 p, q 에 대하여 명제 $\sim p \longrightarrow q$ 가 참일 때, 다음 중 항상 참인 명제는? [4점]

- ① $p \longrightarrow q$ ② $q \longrightarrow p$
③ $q \longrightarrow \sim p$ ④ $\sim p \longrightarrow \sim q$
⑤ $\sim q \longrightarrow p$

09 x 가 실수일 때, 다음 중 그 역이 참인 명제는?
[5점]

- ① $\angle A = 90^\circ$ 이면 $\triangle ABC$ 는 직각삼각형이다.
② 정사각형은 직사각형이다.
③ x 가 3의 배수이면 x 는 9의 배수이다.
④ $x > 3$ 이면 $x > 1$ 이다.
⑤ $x^2 \neq x$ 이면 $x \neq 0$ 이다.

10 다음 중 두 조건 p, q 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건이지만 충분조건이 아닌 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, x, y 는 실수) [5점]

$\neg. p: x+3 > 0$	$q: x-5 > 0$
$\neg. p: x+y = x + y $	$q: xy > 0$
$\neg. p: x^2 - 4x + 4 = 0$	$q: x^2 - 2x = 0$

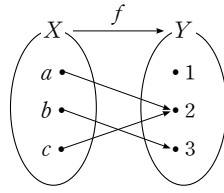
- ① \neg ② \neg ③ \neg
④ \neg, \neg ⑤ \neg, \neg

11 $x > 0, y > 0$ 일 때, $\left(x + \frac{5}{y}\right)\left(\frac{5}{x} + y\right)$ 의 최솟값은?
[5점]

- ① 18 ② 20 ③ 22
④ 24 ⑤ 26

12 오른쪽 그림과 같은 함수

$f: X \rightarrow Y$ 의 정의역, 공역, 치역을 순서대로 나열하면? [4점]



- ① $\{a, b, c\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}$
 ② $\{a, b, c\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 3\}$
 ③ $\{a, b, c\}, \{1, 2, 3\}, \{2, 3\}$
 ④ $\{1, 2, 3\}, \{a, b, c\}, \{a, c\}$
 ⑤ $\{2, 3\}, \{a, b, c\}, \{a, b, c\}$

13 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 함수 f 는 X 에서 X 로의 일대일대응이다.

$$f(1) = 3, f(2) - f(3) = 3$$

일 때, $f(3) + f(f(2))$ 의 값은? [5점]

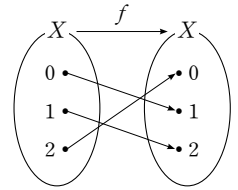
- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

14 함수 $f(x) = |5x - 1| + ax + 3$ 의 역함수가 존재할 때, 자연수 a 의 최솟값은? [5점]

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

15 두 함수 $f(x) = x^2 - 10x + 30$, $g(x) = x + 5$ 에 대하여 $(f \circ g)(-3)$ 의 값은? [5점]

- ① 8 ② 10 ③ 12
 ④ 14 ⑤ 16

16 집합 $X = \{0, 1, 2\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 함수 f 가 오른쪽 그림과 같다. 함수 f 에 대하여 다음이 성립할 때,

$f^{20}(0) + f^{25}(2)$ 의 값은? [5점]

$$f^1 = f, f^{n+1} = f \circ f^n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- ① 0 ② 1 ③ 2
 ④ 3 ⑤ 4

17 두 함수 $f(x)=x+1$, $g(x)=-2x+3$ 에 대하여 함수 h 가 $(g \circ f)^{-1} \circ h = f$ 를 만족시킬 때, $h(1)$ 의 값은? [5.5점]

- ① -3 ② -2 ③ -1
④ 1 ⑤ 2

* 서술형은 풀이 과정을 자세히 적으시오.

[서술형 1] 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여

$$A = \{x | x \text{는 소수}\}, B = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\},$$

$$C = \{x | x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$$

일 때, 다음을 구하고, 풀이 과정을 쓰시오. [7점]

(1) $A - C$ 의 모든 원소의 합

(2) $(A \cup B)^c \cup (B - A)$ 의 모든 원소의 합

[서술형 2] x, y 가 실수일 때, 명제
‘ $xy=0$ 이면 $x^2+y^2=0$ 이다.’

에 대하여 다음의 참, 거짓을 판별하고, 풀이 과정을 쓰시오. (단, 거짓인 경우에는 반례를 쓰시오.) [6점]

(1) 명제의 역

(2) 명제의 대우

[서술형 3] 함수 $f(x)=ax+b$ 에 대하여

$(f \circ f)(x)=9x-20$ 일 때, 다음을 구하고, 풀이 과정을 쓰시오. (단, $a > 0$ 이고 a, b 는 상수) [7점]

(1) a, b 의 값

(2) $f^{-1}(16)$ 의 값