

- ◆ 전체 : 선택형 16문항(70점), 단답형 3문항(10점), 서술형 3문항(20점)
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 점 (1,2)를 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는? [3.1점]

- ① (-2, -1) ② (-1, -2) ③ (-1, 2)
 ④ (1, -2) ⑤ (2, 1)

2. 다음 중 옳지 않은 것은? [3.2점]

- ① $n(\{\emptyset\}) = 1$
 ② $n(\{0\}) - n(\emptyset) = 0$
 ③ $n(\{1, 2, 3\}) + n(\{1, 2\}) = 5$
 ④ $A = \{1, 2, \{3, 4\}, \emptyset\}$ 일 때, $\{3\} \notin A$ 이다.
 ⑤ $B = \{x \mid x^3 - 1 = 0, x \text{는 실수}\}$ 일 때, $1 \in B$ 이다.

3. 다음 명제 중 참인 것은? [3.4점]

- ① 소수는 홀수이다.
 ② 유리수이면 자연수이다.
 ③ 8의 약수이면 4의 약수이다.
 ④ 이등변삼각형은 정삼각형이다.
 ⑤ 10이하의 짝수는 25의 약수가 아니다.

4. 두 집합 $A = \{1, a+2\}$, $B = \{2, a+3, 3a+1\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 가 성립할 때, 상수 a 의 값은? [3.5점]

- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

5. 원 $x^2 + y^2 = 8$ 위의 점 (2, -2)에서의 접선의 방정식이 점 (10, a)를 지날 때, 실수 a 의 값을 구한 것은? [4.1점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

6. 다음 두 조건 p, q 에서 p 가 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것은? (단, a, b, c 는 실수, A, B, C 는 모두 공집합이 아니다.) [4.3점]

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| ① $p: a < 0, b < 0$ | $q: a + b < 0$ |
| ② $p: ac = bc$ | $q: a = b$ |
| ③ $p: (A \cup C) \subset (B \cup C)$ | $q: A \subset B$ |
| ④ $p: a^2$ 는 정수 | $q: a$ 는 정수 |
| ⑤ $p: a = b = 0$ | $q: a^2 + b^2 = 0$ |

7. 점 (3,1)에서 원 $x^2 + y^2 = 5$ 에 그은 두 접선의 기울기의 합을 구한 것은? [4.4점]

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

8. 실수 x 에 대한 세 조건

$p: |x| > 3$, $q: x^2 \leq 9$, $r: -5 < x \leq -4$ 에 대하여 <보기>에서 참인 명제만을 있는 대로 모두 고른 것은? [4.5점]

<보 기>

㉠. $r \rightarrow \sim q$ ㉡. $\sim r \rightarrow \sim p$ ㉢. $p \rightarrow \sim q$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 원 $x^2 + y^2 - 2x - 4 = 0$ 고 직선 $2x - y + k = 0$ 이 만나도록 하는 정수 k 의 개수를 구하면? [4.6점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

10. 명제 ' $\sqrt{5}$ 는 유리수가 아니다.'가 참임을 증명하는 과정이다.

<증 명>

$\sqrt{5}$ 가 유리수라 가정하자.

서로소인 두 자연수 m, n 에 대하여 $\frac{n}{m} = \sqrt{5}$ 이므로

$n^2 =$ (가)㉠ 이다.

이때, n^2 이 5의 배수이므로 n 은 5의 배수이다.

$n = 5k$ (k 는 자연수)로 놓고 식 ㉠에 대입하여 간단히 정리하면 $5k^2 =$ (나) 이다.

따라서 m^2 이 5의 배수이므로 m 도 5의 배수이다. 이는 m, n 이 서로소임에 모순이므로 $\sqrt{5}$ 는 유리수가 아니다.

(가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(m), g(m)$ 이라 할 때, $f(2) + g(3)$ 의 값은? [4.7점]

- ① 13 ② 29 ③ 39 ④ 49 ⑤ 65

11. 좌표평면 위의 점 $A(-2,4)$ 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 B 라고 하고, 점 B 를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 점을 C 라고 하자. 세 점 A, B, C 가 $\overline{AB} = 2\overline{BC}$ 를 만족시킬 때, 양수 k 의 값을 구하면? [4.7점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 7$, $n(B) = 10$, $n(A \cap B) \geq 5$ 일 때, $n(A \cup B)$ 의 최솟값과 최댓값의 합을 구한 것은? [4.8점]

- ① 20 ② 22 ③ 24 ④ 26 ⑤ 28

13. 전체집합 U 에 대하여 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라고 하자. 두 명제 $p \rightarrow r$ 와 $\sim q \rightarrow \sim r$ 가 모두 참일 때, 항상 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.9점]

<보 기>

$$\neg . P^c \supset R^c$$

$$\neg . Q - P = \emptyset$$

$$\supset . Q^c \subset (P \cup P)^c$$

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

14. 점 $P_1(-5,7)$ 에 대하여 점 P_n, Q_n, R_n 이 조건 (가), (나), (다)를 만족할 때, <보기> 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, n 은 자연수이다.) [5.0점]

<조 건>

- (가) 점 Q_n 은 점 P_n 을 원점에 대하여 대칭이동한 점이다.
 (나) 점 R_n 은 점 P_n 을 x 축에 대하여 대칭이동한 점이다.
 (다) 점 P_{n+1} 은 점 Q_n 을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점이다.

<보 기>

\neg . 점 Q_3 의 좌표는 $(5, -7)$ 이다.

\neg . 삼각형 $P_n Q_n R_n$ 은 $\overline{P_n R_n} = \overline{Q_n R_n}$ 인 직각이등변 삼각형이다.

$$\supset . \overline{P_{49} Q_{50}} = \overline{Q_{51} R_{50}}$$

\supset . 삼각형 $P_n Q_n R_n$ 의 무게중심은 제3사분면 위에 있다.

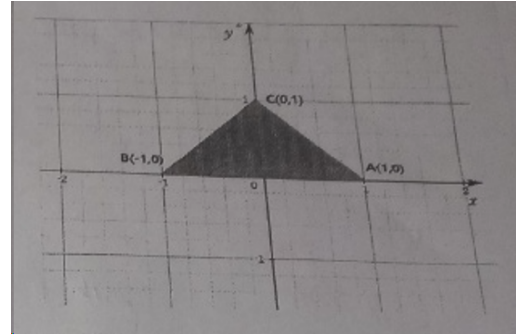
- ① \neg, \neg ② \neg, \supset ③ \neg, \supset ④ \neg, \supset ⑤ \neg, \supset

15. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 5\}$, $B = \{2, 3, 6\}$ 에 대하여 $X \cup A = X - B$ 를 만족시키는 집합 U 의 부분집합 X 의 개수는? [5.3점]

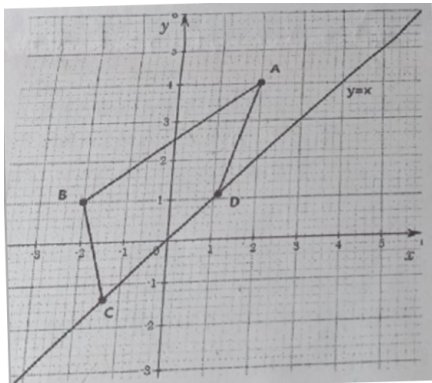
- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

서답형

단답형 1. 그림과 같이 $A(1, 0)$, $B(-1, 0)$, $C(0, 1)$ 로 둘러싸인 삼각형 ABC 가 나타내는 도형의 방정식을 $f(x, y) = 0$ 라 할 때, 방정식 $f(y-1, x+1) = 0$ 가 나타내는 도형의 꼭짓점 좌표 3개를 모두 쓰시오. [3점]



16. 그림과 같이 좌표평면 위에 두 점 $A(2, 4)$, $B(-2, 1)$ 이 있다. $\overline{CD} = 3\sqrt{2}$ 인 점 C 와 점 D 가 직선 $y = x$ ($x \leq 3$) 위에서 움직일 때, 사각형 $ABCD$ 의 둘레의 길이가 최소가 되도록 하는 점 C 의 x 좌표를 구하면? [5.5점]



- ① $-\frac{1}{5}$ ② $-\frac{2}{5}$ ③ $-\frac{3}{5}$ ④ $-\frac{7}{5}$ ⑤ $-\frac{8}{5}$

단답형 2. 두 자연수 x, y 에 대한 명제 ' xy 가 짝수이면 x 또는 y 가 짝수이다.'의 대우를 쓰시오. [3점]

서술형 1. 원 $x^2 + y^2 = 25$ 위의 점 $(3, -4)$ 에서의 접선이 원 $x^2 + y^2 - 8x - 6y + k - 25 = 0$ 과 접할 때, 실수 k 의 값을 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [6점]

단답형 3. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 30$, $n(A) = 15$, $n(B) = 11$, $n(B - A) = 7$ 일 때, $n(A - B)$ 를 구하시오. [4점]

서술형 2. 60명의 학생에게 2개의 수학여행 장소 A, B 에 대한 찬성, 반대의 의견을 각각 조사하였더니 A 장소를 찬성하는 학생은 20명, B 장소를 찬성하는 학생은 30명이었다. 두 장소를 모두 반대하는 학생 수는 두 장소를 모두 찬성하는 학생 수의 $\frac{5}{3}$ 배와 같다고 할 때, 두 장소를 모두 찬성하는 학생 수를 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. (단, 벤다이어그램으로만 풀이한 경우에는 부분점수 없음) [7점]

서술형 3. 다음 두 명제가 모두 참이 되도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [7점]

(가) $x > 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $x - a + 4 \geq 0$ 이다.

(나) $x < 0$ 인 어떤 실수 x 에 대하여 $(x + a - 3)(x + a) \leq 0$ 이다.