

CHAPTER 4 집합

Q 알아야 하는 교과내용

01 다양한 조건제시법

집합을 표현하는 방법인 조건제시법에서 다양하게 출현할 수 있는 조건들에 대하여 경험하고, 원소의 형태를 파악하여 조건제시법으로 표현된 집합의 원소를 이해할 수 있어야 한다.

02 집합의 연산과 부분집합

패턴화 되어 있는 집합의 연산을 숙지하고 다양한 집합식을 가장 간단하게 표현하여 집합식이 하고자 하는 얘기를 찾을 수 있어야 하며 그것을 통하여 고난도로 출현하는 부분집합의 개수를 구하는 문제를 빠르고 정확하게 해결할 수 있어야 한다.

1 조건제시법의 이해

▶ Yes Counting

1등급 유제1

자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을 다음과 같이 정의하자.

$$(가) A_1 = \{0, 1, 2\}$$

$$(나) A_{n+1} = \{x \mid x = ab, a \in A_1, b \in A_n\}$$

집합 A_4 의 모든 원소의 합은?

① 22

② 25

③ 28

④ 31

⑤ 34

01

두 집합 A, B에 대하여 집합 $A * B$ 를

$$A * B = \{z \mid z = xy, x \in A, y \in B\}$$

라 하자. 이때 세 집합

$$X = \{-1, 1\}, Y = \{2, 4\}, Z = \{-4, -2\}$$

에 대하여 집합 $(X * Y) \cup (Z * Y)$ 의 부분집합의 개수는?

- ① 16 ② 32 ③ 64 ④ 128 ⑤ 256

02

집합

$$A = \{x \mid x = m^2 - n^2, m, n \text{은 정수}\}$$

의 원소만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 9	ㄴ. 12	ㄷ. 22
------	-------	-------

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

▶ No Counting -> 형태에 대한 옳은 인지

1등급 유제1

집합 $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 4\}$ 에 대하여 집합 B 를

$$B = \{(x+3, y-4) \mid (x, y) \in A\}$$

라 하자. $(a, b) \in B$ 일 때, $\sqrt{a^2 + b^2}$ 의 최댓값을 구하시오.

1등급 유제2

집합 S 가

$$S = \{z \mid z^2 - 2z \text{는 실수}\}$$

일 때, 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, \bar{z} 는 z 의 켈레복소수이다.)

보기

- ㄱ. $z \in S$ 이면 $\bar{z} \in S$ 이다.
- ㄴ. $z \in S$ 이면 $2z \in S$ 이다.
- ㄷ. $z_1 \in S, z_2 \in S$ 이면 $z_1 z_2 \in S$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

집합 $A = \{x \mid x^2 \text{은 유리수}\}$ 에 대하여 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보 기

- ㄱ. $a \in A, b \in A$ 이면 $ab \in A$
- ㄴ. $a \in A, b \in A$ 이면 $a+b \in A$
- ㄷ. 집합 A 는 유리수 전체 집합의 부분집합이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

도형의 변형과
유형의 변형식

집합과 명제
논리

함수

04

다음 조건을 만족시키는 집합 X 가 될 수 있는 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

집합 X 에 대하여 $a \in X, b \in X$ 이면 $ab \in X$ 이다.

보 기

- ㄱ. $A = \left\{ \frac{n}{2} \mid n \text{은 정수} \right\}$
- ㄴ. $B = \{2^n \mid n \text{은 자연수}\}$
- ㄷ. $C = \{2n+1 \mid n \text{은 정수}\}$
- ㄹ. $D = \{n\sqrt{2} \mid n \text{은 정수}\}$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

2 집합 연산에 대한 이해

▶ 패턴화 된 연산

1등급 유제1

전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cap B) \cup B = A$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

① $A \subset B$

② $A \cap B = \emptyset$

③ $A^c \cap B = A$

④ $A \cup B = U$

⑤ $A \cup B^c = \emptyset$

08

전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap (A - B) = A$, $A \cup B = U$ 이고 집합 $A = \{1, 4, 5\}$ 일 때, 집합 B 의 모든 원소의 합은?

- ① 2 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

도형의 변형과
비율과 측정

집합과 명제

행렬
수열

09

복소수 전체의 집합의 두 부분집합

$$A = \left\{ (1-i)^2, \frac{1}{i}, 2 \right\}, B = \{ a+bi, (a-2)i, 2 \}$$

에 대하여 $(A-B) \cup (B-A) = \emptyset$ 일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.

(단, $i = \sqrt{-1}$ 이고, a, b 는 실수이다.)

01 Check ○○○

자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을 다음과 같이 정의하자.

- (가) $A_1 = \{0, 1, 2\}$
 (나) $A_{n+1} = \{x \mid x = ab, a \in A_1, b \in A_n\}$

집합 A_4 의 모든 원소의 합은?

02 Check ○○○

두 집합 A, B 에 대하여 집합 $A * B$ 를

$$A * B = \{z \mid z = xy, x \in A, y \in B\}$$

라 하자. 이때 세 집합

$$X = \{-1, 1\}, Y = \{2, 4\}, Z = \{-4, -2\}$$

에 대하여 집합 $(X * Y) \cup (Z * Y)$ 의 부분집합의 개수를 구하시오.

03 Check ○○○

집합

$$A = \{x \mid x = m^2 - n^2, m, n \text{은 정수}\}$$

의 원소만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 9 ㄴ. 12 ㄷ. 22

04 Check ○○○

집합 $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 4\}$ 에 대하여 집합 B 를

$$B = \{(x+3, y-4) \mid (x, y) \in A\}$$

라 하자. $(a, b) \in B$ 일 때, $\sqrt{a^2 + b^2}$ 의 최댓값을 구하시오.

05 Check ○○○

집합 S 가

$$S = \{z \mid z^2 - 2z \text{는 실수}\}$$

일 때, 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

(단, \bar{z} 는 z 의 켈레복소수이다.)

보기

ㄱ. $z \in S$ 이면 $\bar{z} \in S$ 이다.
 ㄴ. $z \in S$ 이면 $2z \in S$ 이다.
 ㄷ. $z_1 \in S, z_2 \in S$ 이면 $z_1 z_2 \in S$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 Check ○○○

집합 $A = \{x \mid x^2 \text{은 유리수}\}$ 에 대하여 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고르시오.

보기

ㄱ. $a \in A, b \in A$ 이면 $ab \in A$
 ㄴ. $a \in A, b \in A$ 이면 $a+b \in A$
 ㄷ. 집합 A 는 유리수 전체의 집합의 부분집합이다.

07 Check ○○○

다음 조건을 만족시키는 집합 X 가 될 수 있는 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

집합 X 에 대하여 $a \in X, b \in X$ 이면 $ab \in X$ 이다.

보기

ㄱ. $A = \left\{ \frac{n}{2} \mid n \text{은 정수} \right\}$
 ㄴ. $B = \{2^n \mid n \text{은 자연수}\}$
 ㄷ. $C = \{2n+1 \mid n \text{은 정수}\}$
 ㄹ. $D = \{n\sqrt{2} \mid n \text{은 정수}\}$

08 Check ○○○

자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을

$$A_n = \left\{ y \mid y = \left\lfloor \frac{n}{x} \right\rfloor, x \geq 1 \right\}$$

로 정의할 때, 집합 $A_4 \cap A_6$

과 같은 집합은? (단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

- ① A_2 ② A_3 ③ A_4
 ④ A_5 ⑤ A_6