

1. 다음 중 집합이 아닌 것은?

- ① 우리학교 홈페이지에 글을 올린 사람의 모임
- ② 내 미니 홈페이지 방명록에 글을 남긴 사람의 모임
- ③ 이메일을 가지고 있는 사람의 모임
- ④ 터치폰을 사용하는 사람의 모임
- ⑤ 머리가 긴 여학생의 모임

해설

- ⑤ '긴'이라는 단어는 개인에 따라 기준이 달라지므로 집합이 될 수 없다.

2. 다음 중 10 보다 작은 3 의 배수의 집합을 원소나열법으로 바르게 나타낸 것은?

① $\{1, 3, 6\}$

② $\{2, 3, 6\}$

③ $\{3, 6, 9\}$

④ $\{1, 2, 3, 6\}$

⑤ $\{3, 6, 9, 12\}$

해설

$$\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 3 \text{의 배수}\} = \{3, 6, 9\}$$

3. 집합 $A = \{x|x\text{는 }12\text{의 약수}\}$ 일 때, $A \subset B$ 를 만족하는 B 를 고르면?

① $B = \{x|x\text{는 }10\text{의 배수}\}$

② $B = \{x|x\text{는 }20\text{ 미만의 짝수}\}$

③ $B = \{x|x\text{는 }3\text{의 배수}\}$

④ $B = \{x|x\text{는 }24\text{의 약수}\}$

⑤ $B = \{x|x\text{는 }6\text{의 약수}\}$

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

① $B = \{10, 20, 30, 40, \dots\}$

② $B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\}$

③ $B = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$

④ $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

⑤ $B = \{1, 2, 3, 6\}$

4. 두 집합

$A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, x + 1, x + 3\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, x 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$A = B$ 이면 두 집합의 모든 원소가 같다. 집합 A 를 원소나열법으로 나타내면

$A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 4\} = \{1, x + 1, x + 3\}$ 이므로 $x = 1$ 이다.

5. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A^c \cup B^c = \{1, 3, 4, 5, 7\}$ 일 때, 집합 $A \cap B$ 의 모든 원소의 합을 구하면?

① 8

② 9

③ 10

④ 11

⑤ 12

해설

$$A^c \cup B^c = (A \cap B)^c$$

$$\therefore A \cap B = \{2, 6\}$$

$$\therefore 2 + 6 = 8$$

6. 다음 중에서 기호를 바르게 사용한 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\emptyset \subset A$

② $3 \in \{1, 2, 3\}$

③ $\{1, 2\} \in \{1, 2\}$

④ $\{0\} \subset \emptyset$

⑤ $1 \subset \{1, 2\}$

해설

③ $\{1, 2\} \subset \{1, 2\}$

④ $\emptyset \subset \{0\}$

⑤ $1 \in \{1, 2\}$

7. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 $X \subset A$, $A - X = \{1, 3\}$ 을 만족하는 집합 X 의 진부분집합의 개수는?

① 3개

② 4개

③ 7개

④ 8개

⑤ 15개

해설

$$2^{5-2} - 1 = 7(\text{개})$$

8. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A \cap (B \cup C)$ 는?

① $\{4, 8\}$

② $\{1, 2, 4, 8\}$

③ $\{1, 2, 6\}$

④ $\{1, 2, 3, 6\}$

⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

해설

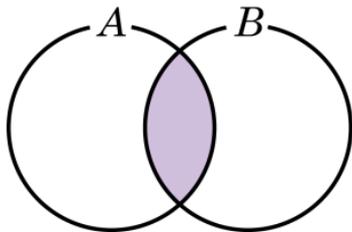
조건제시법을 원소나열법으로 고쳐 보면

$$A = \{1, 2, 3, 6\}, B = \{1, 2, 4, 8\}, C = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

$B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$ 가 된다.

집합 A 와의 공통 원소를 찾으면 $\{1, 2, 3, 6\}$ 이다.

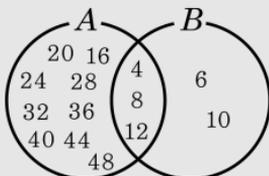
9. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 48 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$, $B = \{4, 6, 8, 10, 12\}$ 일 때, 다음과 같은 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



- ① $\{4, 8, 10\}$ ② $\{4, 6, 8\}$ ③ $\{4, 6, 12\}$
 ④ $\{4, 8, 12\}$ ⑤ $\{4, 8, 12, 16\}$

해설

벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



공통 부분의 원소는 $\{4, 8, 12\}$ 이다.

10. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합이 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$, $C = \{3, 5, 6\}$ 일 때, $(A \cap B) \cap C^c$ 은?

① {2}

② {4}

③ {1, 2}

④ {2, 4}

⑤ {1, 2, 3}

해설

$(A \cap B) \cap C^c = (A \cap B) - C = \{2, 3\} - \{3, 5, 6\} = \{2\}$ 이다.

11. $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개인 부분집합은 몇 개인가?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

집합 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합

원소가 0개인 것은 \emptyset

원소가 1개인 것은 $\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}$

원소가 2개인 것은 $\{a, b\}, \{b, c\}, \{c, d\}, \{d, a\}$

원소가 3개인 것은

$\{a, b, c\}, \{b, c, d\}, \{c, d, a\}, \{a, b, d\}$

원소가 4개인 것은 $\{a, b, c, d\}$

12. 집합 $A = \{2, 3, a + 2\}$, $B = \{3, 5, a\}$ 에 대하여,
 $A \cup B = \{2, 3, 4, 5\}$ 일 때, 집합 $A \cap B$ 는?

① $\{2\}$

② $\{3\}$

③ $\{2, 3\}$

④ $\{2, 4\}$

⑤ $\{2, 3, 5\}$

해설

$a + 2 > a$ 이므로 $a + 2 = 4$, $a = 2$

$A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 5\}$

$\therefore A \cap B = \{2, 3\}$

13. 100 명의 학생 중 영어를 좋아하는 학생은 65 명, 수학을 좋아하는 학생은 52 명이다. 영어와 수학을 모두 좋아하는 학생수의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M - m$ 의 값을 구하면?

① 65

② 52

③ 48

④ 35

⑤ 17

해설

전체집합을 U , 영어를 좋아하는 학생의 집합을 A , 수학을 좋아하는 학생의 집합을 B 라 하면 영어와 수학을 모두 좋아하는 학생의 집합은 $A \cap B$ 이다.

$$(i) \quad n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \cdots \textcircled{\heartsuit}$$

$$n(A \cup B) \leq n(U) = 100 \cdots \textcircled{\clubsuit}$$

$$\textcircled{\heartsuit}, \textcircled{\clubsuit} \text{에서 } 100 \geq 65 + 52 - n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) \geq 65 + 52 - 100 = 17$$

$$\therefore n(A \cap B) \geq 17$$

$$(ii) \quad n(A \cap B) \leq n(A) \text{ 이고 } n(A \cap B) \leq n(B)$$

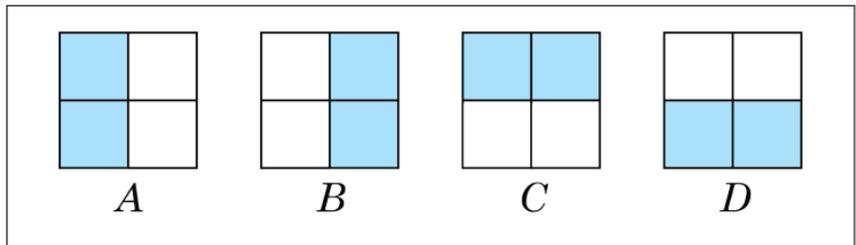
$$\text{따라서 } n(A \cap B) \leq 65 \text{ 이고 } n(A \cap B) \leq 52$$

$$\therefore n(A \cap B) \leq 52$$

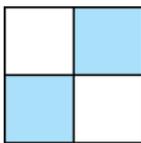
$$(i), (ii) \text{에서 } 17 \leq n(A \cap B) \leq 52$$

$$\therefore M = 52, m = 17 \quad M - m = 35$$

14. 다음 그림은 각각의 집합을 도형으로 나타낸 것이다.



다음 그림을 위의 집합 A, B, C, D 와 연산 기호를 사용하여 옳게 나타낸 것은?



① $(A - B) \cup (B - A)$

② $(A \cup B) - (B \cap C)$

③ $(B - C) \cup (C - B)$

④ $(A \cup C) - (A \cap C)$

⑤ $(B - C) \cup (C - B)$

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ④ $(A \cup C) - (A \cap C)$ 이다.

15. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 등식 $(A \cap B) \cup (A^c \cap B^c) = U$ 가 성립할 때, 다음 중 A, B 사이의 관계를 가장 옳게 나타낸 것은?

① $A \cup B = U$

② $A \cap B = B$

③ $A - B = \emptyset$

④ $A = B$

⑤ $A \cap B = \emptyset$

해설

$(A \cap B) \cup (A^c \cap B^c) = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c = U$
 이므로 벤다이어그램을 그려보면 하얀 부분, 즉 $(A - B) \cup (B - A) = \emptyset$ 이 됨을 알 수 있다. 따라서 $A - B = \emptyset$ 이고 $B - A = \emptyset$
 $(\because P \cup Q = \emptyset$ 이면 $P = \emptyset$ 이고 $Q = \emptyset)$
 $A \subset B, B \subset A$ ($\because P - Q = \emptyset$ 이면 $P \subset Q$)
 $\therefore A = B$ ($\because P \subset Q, Q \subset P$ 이면 $P = Q$)

