

1. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음 중에서 옳지 않은 것을 모두 찾아라.

- ☐ ㉠ $1 \in A$

☐ ㉡ $3 \in A$
- ☐ ㉢ $4 \notin A$

☐ ㉣ $12 \in A$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉣

해설

5의 약수는 1, 5이다.

2. $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $\emptyset \subset A$

② $\{2\} \subset A$

③ $\{4, 5\} \in A$

④ $n(A) = 5$

⑤ $\{0, \{2\}\} \subset A$

해설

③ $\{4, 5\} \subset A$

④ $n(A) = 6$

3. 집합 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 진부분집합 중 a 와 b 를 반드시 포함하는 진부분집합의 개수는?

① 15개 ② 16개 ③ 31개 ④ 32개 ⑤ 63개

해설

(a, b) 를 뺀 $\{c, d, e, f\}$ 로 이루어진 부분집합의 개수를 구하면 $2^4 = 16$ 이므로,
 $\therefore$ 진부분집합의 개수는 $16 - 1 = 15$ (개)

4. $A = \{a, b, c, d, e\}$ 에서 원소 a 를 포함하고 b 는 포함하지 않은 부분집합의 개수는?

① 4개 ② 7개 ③ 8개 ④ 9개 ⑤ 16개

해설

$$2^{5-1-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

5. 두 집합 $A = \{6, 12\}$, $B = \{12, a\}$ 가 서로 같을 때, a 의 값으로 옳은 것은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

두 집합 A, B 가 서로 같으므로 $\{6, 12\} = \{12, a\}$
따라서 $6 = a$

6. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$, $B = \{1, 3, 6, 9\}$ 에 대하여 $A \cap B$ 와 $A \cup B$ 가 올바르게 짝지어진 것은?
- ① $A \cap B = \{1, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$
- ② $A \cap B = \{1, 2, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3\}$
- ③ $A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$, $A \cup B = \{1, 3, 6\}$
- ④ $A \cap B = \{1, 3, 6\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$
- ⑤ $A \cap B = \{1, 3, 6\}$, $A \cup B : \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

해설

교집합은 두 집합 A , B 에 대하여 집합 A 에도 속하고, 집합 B 에도 속하는 원소로 이루어진 집합을 말한다. 그리고 합집합은 두 집합 A , B 에 대하여 집합 A 에 속하거나 집합 B 에 속하는 원소 전체로 이루어진 집합을 말한다.

따라서 문제의 두 집합 A , B 에 대하여 $A \cap B = \{1, 3, 6\}$ 이고 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$ 이다.

7. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{5, 8, 9, 13\}$, $A \cap B = \{5, 9\}$, $A \cup B = \{2, 4, 5, 8, 9, 12, 13\}$ 일 때, 다음 중 집합 B 의 원소가 아닌 것은?

- ① 2 ② 4 ③ 5 ④ 8 ⑤ 9

해설

$A \cap B = \{5, 9\}$ 이므로 원소 5와 9는 집합 B 에도 속한다.
 $5 \in B, 9 \in B$
 $A \cup B = \{2, 4, 5, 8, 9, 12, 13\}$ 의 원소에서 집합 A 의 원소들을 빼고 난 나머지는,
집합 B 에서 교집합에 속하는 원소들을 뺀 나머지 원소들이다.
따라서 2, 4, 12 는 집합 B 에 속한다.
 $2 \in B, 4 \in B, 12 \in B$

8. 집합 $A = \{0, 1\}$ 일 때, 집합 $X = \{(2x + 1)y \mid x \in A, y \in A\}$ 의 원소 중 가장 큰 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x = 0, y = 0$ 일 때, $(2x + 1)y = 0$

$x = 0, y = 1$ 일 때, $(2x + 1)y = 1$

$x = 1, y = 0$ 일 때, $(2x + 1)y = 0$

$x = 1, y = 1$ 일 때, $(2x + 1)y = 3$

따라서 가장 큰 수는 3이다.

9. 다음 중 공집합인 것은?

- ① $\{x|x \text{는 분모가 } 7 \text{인 기약분수}\}$
- ② $\{x|x \text{는 } 9 \text{의 배수 중 짝수}\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } 11 \text{ 미만의 홀수}\}$
- ④ $\{x|1 < x \leq 2, x \text{는 자연수}\}$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$

해설

- ① $\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \dots\right\}$
- ② $\{18, 36, 54, \dots\}$
- ③ $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
- ④ $\{2\}$

10. $A = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 4, 7, 9, 10\}$ 일 때, $n(A) + n(B)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 이므로 $n(A) = 5$

$\therefore n(A) + n(B) = 5 + 5 = 10$

11. 집합 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{1, 2, a^2 + 2, a^2 + a + 6\}$ 일 때, $A = B$ 를 만족시키는 상수 a 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이고 $A = B$ 이므로

$a^2 + 2 = 3$ 또는 $a^2 + 2 = 6$

(i) $a^2 + 2 = 3$ 일 때 $a^2 = 1$

$\therefore a = \pm 1$

$a = 1$ 이면 $a^2 + a + 6 = 8$ 이므로

$A \neq B$

$a = -1$ 이면 $a^2 + a + 6 = 6$ 이므로

$A = B$

(ii) $a^2 + 2 = 6$ 일 때 $a^2 = 4$

$\therefore a = \pm 2$

$a = 2$ 이면 $a^2 + a + 6 = 12$ 이므로

$A \neq B$

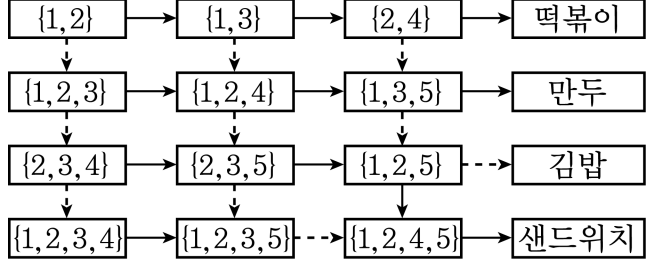
$a = -2$ 이면 $a^2 + a + 6 = 8$ 이므로

$A \neq B$

따라서 $A = B$ 를 만족시키는 $a = -1$ 이다.

12. 정훈이는 친구들과 함께 간식을 먹기 위해 다음과 같은 규칙으로 게임을 하였다. 정훈이가 먹을 수 있는 간식을 구하여라.

[규칙 1] {1, 2, 3, 4, 5}의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는다.
[규칙 2] □ 안에 집합이 [규칙1]을 만족하면 점선을 따라서, 만족하지 않으면 실선을 따라간다.
[규칙 3] {1, 2}에서 시작한다.



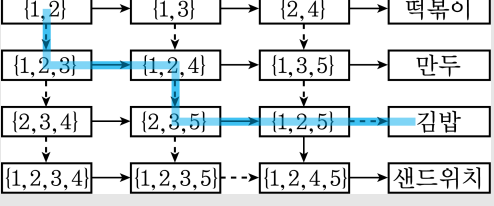
▶ 답 :

▷ 정답 : 김밥

해설

{1, 2, 3, 4, 5}의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는 부분집합을

{1, 2}, {1, 2, 4}, {1, 2, 5}, {1, 2, 4, 5}이다.
규칙에 맞게 따라가면 다음과 같다.



13. 두 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

해설

집합 X 는 원소 1, 3, 5, 7, 9를 반드시 포함하는 집합 B 의 부분 집합이므로
개수는 $2^{10-5} = 2^5 = 32$ (개)

14. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $A \subset B$ 이면, $n(A) \leq n(B)$ 이다.
- ② $A \subset B$ 이고, $A \neq B$ 이면, $n(A) < n(B)$ 이다.
- ③ $n(A) < n(B)$ 이면, $A \not\subset B$ 이다.
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$ 이면 $n(A) = 0$ 이다.
- ⑤ $B = A$ 이면 $n(A)$ 와 $n(B)$ 는 같다.

해설

③ 반례: $A = \{1, 3\}$, $B = \{1, 3, 5\}$

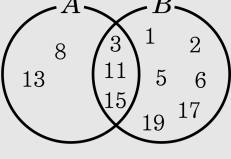
15. 집합 $A = \{3, 8, 11, 13, 15\}$ 이고 $A \cap B = \{3, 11, 15\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 13, 15, 17, 19\}$ 일 때, 집합 B 의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 79

해설

벤 다이어그램을 이용하면 다음 그림과 같다.



$B = \{1, 2, 3, 5, 6, 11, 15, 17, 19\}$

집합 B 의 모든 원소의 합은

$1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 11 + 15 + 17 + 19 = 79$ 이다.

16. $n(A) = 16$, $n(B) = 10$, $n(A \cup B) = 24$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\begin{aligned} n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\ &= 16 + 10 - 24 = 2 \end{aligned}$$

17. 두 집합 $A = \{a^2 - 2, a + 3\}$, $B = \{2, -2a - 1, -2a + 1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$A \cap B = \{2\}$ 에서 $2 \in A$ 이므로 $a^2 - 2 = 2$ 또는 $a + 3 = 2$

$a^2 - 2 = 2$ 에서 $a = 2$ 또는 $a = -2$

(i) $a = 2$ 일 때,

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

$$A \cup B = \{-5, -3, 2, 5\}$$

(ii) $a = -2$ 일 때,

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

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$$

(iii) $a + 3 = 2$ 일 때, $a = -1$

$$A = \{-1, 2\}, B = \{1, 2, 3\}$$

$$A \cup B = \{-1, 1, 2, 3\}$$

$\therefore a = -2$

18. 50명의 학생을 대상으로 A , B 두 문제를 풀게 하였더니, A 를 푼 학생은 28명, B 를 푼 학생은 29명이었고, 한 문제도 풀지 못한 학생은 2명이었다. 두 문제를 모두 푼 학생의 수는?

① 7명 ② 8명 ③ 9명 ④ 10명 ⑤ 11명

해설

$$n(U) = 50, n(A) = 28, n(B) = 29,$$

$$n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = 2,$$

$$n(A \cup B) = 50 - 2 = 48$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 28 + 29 - 48 = 9$$

19. 50명의 수험생 중 문제 a 의 정답지는 36명, 문제 b 의 정답지는 29명, 문제 a, b 를 모두 정확히 푼 수험생은 21명이다. 이 때, 문제 a, b 를 모두 틀린 수험생의 수를 구하면 ?

① 2 명 ② 4 명 ③ 6 명 ④ 8 명 ⑤ 12 명

해설

문제 a 의 정답자를 A , 문제 b 의 정답자를 B 라고 할 때 $n(A) = 36$, $n(B) = 29$, $n(A \cap B) = 21$, $n(U) = 50$, $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 44$
 $\therefore n(A^c \cap B^c) = n(U) - n(A \cup B) = 50 - 44 = 6$

20. 집합 $A = \{x \mid x = 3 \times n - 1, n = 5 \text{ 미만의 자연수}\}$ 일 때, 집합 A 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$A = \{2, 5, 8, 11\}$ 이므로 모든 원소의 합은 $2 + 5 + 8 + 11 = 26$ 이다.

21. 집합 $A = \{0, \{1\}, 1, 2\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \subset A$

② $\{1\} \in A$

③ $\{1\} \subset A$

④ $\{1, 2\} \in A$

⑤ $\{\{1\}, 1\} \subset A$

해설

④ $\{1, 2\} \subset A$

22. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 중 원소가 2 개인 집합은 a 개이고, 원소가 6 개인 집합은 b 개이다. 이때, $a - b$ 의 값은?

- ① 10
- ② 12
- ③ 14
- ④ 16
- ⑤ 18

해설

집합 A 의 원소 2 개를 짝짓는 방법은

$\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{1, 5\}, \{1, 6\},$

$\{2, 3\}, \{2, 4\}, \{2, 5\}, \{2, 6\},$

$\{3, 4\}, \{3, 5\}, \{3, 6\},$

$\{4, 5\}, \{4, 6\},$

$\{5, 6\}$

따라서, 원소가 2 개인 부분집합의 개수는

$5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ (개)이다.

집합 A 의 부분집합 중 원소가 6 개인 집합은 자기 자신인 집합 A 뿐이다.

$a = 15, b = 1$ 이므로 $a - b = 14$

23. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 보기의 조건을 모두 만족할 때, 다음 중 집합 B 의 부분집합이 아닌 것을 모두 고르면?(정답 2개)

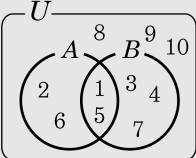
보기

- $\textcircled{1} \ A \cap B = \{1, 5\}$
- $\textcircled{2} \ A - B = \{2, 6\}$
- $\textcircled{3} \ (A \cup B)^c = \{8, 9, 10\}$

- $\textcircled{1} \ \{1, 3\}$
- $\textcircled{2} \ \{1, 3, 4\}$
- $\textcircled{3} \ \{1, 3, 4, 6\}$
- $\textcircled{4} \ \{1, 3, 4, 5, 7\}$
- $\textcircled{5} \ \{1, 3, 4, 5, 8\}$

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 이다.
주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 $B = \{1, 3, 4, 5, 7\}$ 이다.
따라서 B 의 부분집합이 아닌 것은 ③, ⑤이다.



24. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cup B) \cap (B - A)^c = A \cup B$ 일 때, $A - B^c$ 을 간단히 표시하면?

① A ② B ③ $A \cup B$ ④ $A - B$ ⑤ A^c

해설

$$\begin{aligned} \text{준식 : } A \cup B &= (A \cup B) \cap (B - A)^c \\ &= (A \cup B) \cap (B \cap A^c) \\ &= (A \cup B) \cap (B^c \cup A) \\ &= A \cup (B \cap B^c) \\ &= A \cup \emptyset = A \end{aligned}$$

$$A = A \cup B \rightarrow B \subset A$$

$$\therefore A - B^c = A \cap B = B$$

25. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, a+1\}$, $B = \{4, 5, a\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{3, 4\}$ 일 때, $n(A - B)$ 를 구하면? (단, a 는 상수)

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$B = \{4, 5, a\}$ 이고 $A \cap B = \{3, 4\}$ 이므로 $a = 3$

이 때, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5\}$

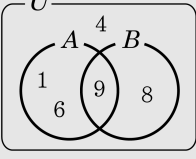
$A - B = \{1, 2\}$

$\therefore n(A - B) = 2$

26. 전체집합 $U = \{1, 4, 6, 8, 9\}$ 의 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{1, 6\}, B - A = \{8\}, A^c \cap B^c = \{4\}$ 일 때, 집합 B^c 은?
- ① $\{1, 2\}$ ② $\{1, 4\}$ ③ $\{1, 6\}$
④ $\{1, 4, 6\}$ ⑤ $\{1, 6, 8\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 $B^c = \{1, 4, 6\}$ 이다.



27. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 다음 중 $(B \cap A^c) - A$ 와 같은 집합은?

- ① A ② B ③ $A \cap B$ ④ $A \cup B$ ⑤ $\emptyset$

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로 $(B \cap A^c) - A = (B - A) - A = \{3, 5, 7\} - \{1, 2, 4, 8\} = \{3, 5, 7\}$ 이다.
따라서 B 와 같다.

28. 다음은 수근이가 중학교에 입학한 첫 날의 일기이다. 밑 줄 친 말 중에서 집합이 될 수 있는 것을 모두 골라라.

5월 18일 비온 뒤 껌
오늘은 내가 중학교에 입학한 첫 날이다. 교복을 입은 내 모습이 어색해 보였지만, 새로 사귀게 될 ㉠ 멋진 친구들과 선생님을 만날 생각을 하니 기대가 되었다.
입학 첫 날이어서 그런지 부모님과 함께 온 학생들도 많았다. 나는 ㉡ 1학년 1반에 배정되었는데, ㉢ 6학년 때 같은 반이었던 친구들도 있었다.
선생님은 중학교 생활에 대하여 여러 가지 말씀을 하신 후, 자리를 정해 주셨다. 나는 ㉣ 키가 큰 편이어서 뒤쪽에 앉게 되었는데, 눈이 나빠서 칠판이 잘 보이지 않았다. 내일은 안경을 맞추어야겠다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

해설

‘멋진’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
‘큰’이라는 단어는 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.

29. 세 집합 $A = \{a, b, c, d, e\}$, $B = \{b, c, d\}$, $C = \{a, b, e\}$ 에 대하여 $(B \cap X) \subset (C \cap X)$ 를 만족시키는 A 의 부분집합 X 의 개수는?

- ① 4개 ② 7개 ③ 8개 ④ 15개 ⑤ 16개

해설

X 는 B 의 원소이지만 C 의 원소가 아닌 c, d 를 원소로 가져서는 안된다. 또한 $B \cap C$ 의 원소인 b 는 X 의 원소가 되거나 되지 않아도 조건을 성립시킨다.

$\therefore \{a, b, e\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

$\therefore 2^3 = 8(\text{개})$

30. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $B = \{5, 9, 14\}$ 이고 $A \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족할 때 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

- ① $X \subset A$

② $X \subset (A \cap B)$

③ $\{5, 9\} \subset X$

④ $(A \cap B) \subset X \subset A$

⑤ $(A \cap B) \subset X \subset B$

해설

$A \cap X = X$ 일 때 $X \subset A$ 이고 $(A \cap B) \cup X = X$ 이면 $(A \cap B) \subset X$ 를 만족한다.

② $(A \cap B) \subset X$ 이므로 옳지 않다.

③ $A \cap B = \{5, 9\}$ 이므로 $\{5, 9\} \subset X$ 이다.

⑤ $(A \cap B) \subset X \subset A$ 이지만 $X \subset B$ 라고 할 수 없기 때문에 $(A \cap B) \subset X \subset B$ 이라고 할 수 없다.

31. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 3\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

- ① 4개 ② 6개 ③ 8개 ④ 12개 ⑤ 16개

해설

집합 X 는 원소 2, 3을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.
 $\therefore n(X) = 2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

32. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합
 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3\text{의 배수}\}$,
 $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$,
 $C = \{1, 2, 5, 7, 11, 12\}$ 에 대하여 $A \Delta B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 일 때,
 $n((A \Delta B) \cap (A \Delta C))$ 의 값을 구하여라.

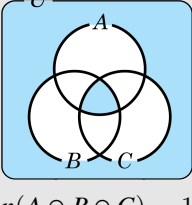
▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$(A \Delta B) \cap (A \Delta C)$ 를 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.

U



$n(A \cap B \cap C) = 1, n((A \cup B \cup C)^c) = 4$
 $\therefore n((A \Delta B) \cap (A \Delta C)) = 1 + 4 = 5$

33. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 23, n(B) = 39, n(A \cup B) = 62$ 일 때,
다음 안에 들어갈 수 있는 기호가 아닌 것을 모두 고르면?

보기

$A - B$ A

- ① $\in$
- ② $\subset$
- ③ $\supset$
- ④ $\not\subset$
- ⑤ $=$

해설

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $62 = 23 + 39 - n(A \cap B)$ 에서 $n(A \cap B) = 0$ 이므로 $A \cap B = \emptyset$ 이다.
 $A - B$ A 에서 안에 들어갈 수 있는 기호는 $\subset, \supset, =$ 이다.