

1. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

- ① 우리 반에서 똑똑한 학생의 모임
- ② 10 이하의 자연수 중에서 1 보다 작은 수의 모임
- ③ 대한민국에서 키가 가장 큰 사람의 모임
- ④ 100 이하의 수 중에서 50 에 가까운 수의 모임
- ⑤ 세계에서 성공한 사람들의 모임

해설

주어진 조건에 알맞은 대상을 분명하게 구별할 수 있어야 하므로
②, ③번만 집합이다.

2. 세 집합 A, B, C 에 대하여
 $A = \{13, 15, 17, 19\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이상 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$,
 $C = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 크고 } 21 \text{보다 작은 홀수}\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?
- ① $A \subset B$

② $A \not\subset C$

③ $B \subset A$

④ $B \subset C$

⑤ $C \subset B$

해설

$C \subset A = B$

3. 다음 중 옳은 것은?

- ① $A = \emptyset$ 이면 집합 A 의 원소의 개수는 1 개 이다.
- ② 집합 A 의 원소의 개수보다 집합 B 의 원소의 개수가 많으면 $A \subset B$ 이다.
- ③ $A \subset B$ 이면 집합 B 의 원소의 개수가 집합 A 의 원소의 개수보다 많다.
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 } 5\text{의 배수}\}$ 이면 $n(A) = 3$ 이다.
- ⑤ $n(\{1, 4, 6, 8\}) - n(\{1, 2, 4, 6\}) = 0$ 이다.

해설

- ① $A = \emptyset$ 이면 집합 A 의 원소의 개수는 0 개 이다.
- ② 반례: $\{3\} \not\subset \{4, 5\}$
- ③ 반례: $\{2, 4\} \subset \{2, 4\}$, $n(\{2, 4\}) = n(\{2, 4\})$
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 } 5\text{의 배수}\}$ 이면 $n(A) = 2$ 이다.

4. 집합 $A = \{1, 2, 3, 5, 8\}$, $B = \{2, 5, 9, 10\}$, $C = \{2, 3, 5\}$ 일 때, $A \cap (B \cap C)$ 는?

① $\{2, 3\}$

② $\{2, 5\}$

③ $\{2, 3, 5\}$

④ $\{3, 5\}$

⑤ $\{3, 5, 8\}$

해설

$B \cap C = \{2, 5\}$ 이고 A와의 교집합은 $\{2, 5\}$ 이다.

5. 다음에서 두 집합 A, B 가 서로소인 것을 고르면?

① $A = \{1, 2, 3\}, B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 소수}\}$

② $A = \{x \mid x \geq 1 \text{인 실수}\}, B = \{x \mid x \leq 1 \text{인 실수}\}$

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

④ $A = \{3, 4, 5\}, B = \{x \mid x \text{는 } -1 < x \leq 3 \text{인 정수}\}$

⑤ $A = \{x \mid x = 2n + 1, n \text{은 자연수}\},$
 $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

해설

$$A = \{x \mid x = 2n + 1, n \text{은 자연수}\}$$
$$= \{3, 5, 7, 9, \dots\}$$

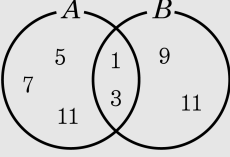
6. 집합 $A = \{1, 3, 5, 7\}$ 이고 $A \cap B = \{1, 3\}$, $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 일 때, 집합 B 의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

벤 다이어그램을 이용하면 다음 그림과 같다.



$\therefore B = \{1, 3, 9, 11\}$
집합 B 의 원소의 합은 $1 + 3 + 9 + 11 = 24$ 이다.

7. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$,
 $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하면?

① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개 ④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$A \cup X = A$ 이면 $X \subset A$,

$(A \cap B) \cup X = X$ 이면 $(A \cap B) \subset X$

$\therefore (A \cap B) \subset X \subset A$

$A \cap B = \{3, 4, 5\}$ 이므로 집합 X 는 3, 4, 5 를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 그 개수는 $2^2 = 4$ (개)

8. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 52$, $n(A \cup B) = 87$, $A \cap B = \emptyset$ 일 때, $n(B)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 35

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

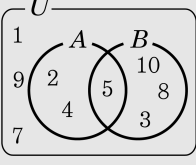
$$87 = 52 + n(B) - 0$$

$$\therefore n(B) = 35$$

9. $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $A - B = \{2, 4\}, A \cap B = \{5\}, A^c \cap B^c = \{1, 6, 7, 9\}$ 일 때, 집합 B 는?
- ① $\{3, 5\}$ ② $\{5, 7\}$ ③ $\{3, 5, 8\}$
④ $\{3, 5, 10\}$ ⑤ $\{3, 5, 8, 10\}$

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $(A^c \cap B^c) = (A \cup B)^c = \{1, 6, 7, 9\}$ 이므로



따라서 $B = \{3, 5, 8, 10\}$ 이다.

10. 전체집합 $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 의 두 부분집합 $A = \{3, 5, 9\}, B = \{3, 7\}$ 에 대하여 $B \cap A^c$ 은?

① $\{1\}$

② $\{5\}$

③ $\{7\}$

④ $\{5, 7\}$

⑤ $\{5, 9\}$

해설

$B \cap A^c = B - A = \{7\}$ 이다.

11. 2의 배수의 집합을 A , 3의 배수의 집합을 B 라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① $2 \in A, 1 \in B$

② $3 \in A, 3 \notin B$

③ $5 \notin A, 5 \in B$

④ $6 \in A, 6 \in B$

⑤ $9 \notin A, 9 \notin B$

해설

집합 A 의 원소는 2, 4, 6, 8, ... 이고
집합 B 의 원소는 3, 6, 9, 12, ... 이다.
따라서 $6 \in A, 6 \in B$ 이다.

12. 집합 $A = \{2a - b \mid 3a + 2b \leq 10, a, b \text{는 자연수}\}$ 일 때, 다음 중 집합 A 와 서로 같은 것은?

- ① $\{x \mid -1 < x < 3, x \text{는 정수}\}$ ② $\{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \text{는 정수}\}$
③ $\{x \mid 1 < x < 5, x \text{는 자연수}\}$ ④ $\{x \mid 1 \leq x \leq 3, x \text{는 자연수}\}$
⑤ $\{x \mid 1 \leq x \leq 5, x \text{는 자연수}\}$

해설

$3a + 2b \leq 10$ 을 만족하는 자연수 a, b 의 순서쌍은 $(a, b) = (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2)$ 이므로, $2a - b = \{1, 0, -1, 3, 2\}$
 $\therefore A = \{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \text{는 정수}\}$

13. 다음 중 무한집합이 아닌 것을 모두 고르면?

- ① $\{x|x \text{는 짝수인 소수}\}$
- ② $\{x|x \text{는 } 1 \text{과 } 2 \text{사이의 분수}\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{2x + 1|x \text{는 } 11 \text{보다 큰 소수}\}$
- ⑤ $\{x|1.5 \leq x \leq 3.5, x \text{는 자연수}\}$

해설

- ① $\{x|x \text{는 짝수인 소수}\} \rightarrow$ 짝수인 소수는 2 뿐이다. : 유한 집합
- ② $\{x|x \text{는 } 1 \text{과 } 2 \text{사이의 유리수}\} \rightarrow$ 1 과 2 사이의 분수는 무수히 많다. : 무한 집합
- ③ $\{1, 2, 3, \dots\} :$ 무한 집합
- ④ $\{2x + 1|x \text{는 } 11 \text{보다 큰 소수}\} \rightarrow$ 11 보다 큰 소수는 무수히 많다. : 무한 집합
- ⑤ x 가 될 수 있는 수는 2,3 뿐이다. : 유한집합

14. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{보다 작은 홀수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 12 \times x = 1 \text{을 만족하는 자연수}\}$ 에 대하여 $n(A) + n(B) + n(C)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 $n(A) = 6$

$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 이므로 $n(B) = 6$

$C = \{x \mid x \text{는 } 12 \times x = 1 \text{을 만족하는 자연수}\} = \emptyset$ 이므로 $n(C) = 0$

$\therefore n(A) + n(B) + n(C) = 6 + 6 + 0 = 12$

15. 집합 $A = \{1, 2\}$ 에 대하여 $P(A) = \{X | X \subset A\}$ 라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① $\emptyset \notin P(A)$

② $A \cap P(A) = P(A)$

③ $\{1\} \subset P(A)$

④ $\{\{2\}\} \subset P(A)$

⑤ $\{1, 2\} \notin P(A)$

해설

$P = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$

① $\emptyset \in P(A)$

② $A \cap P(A) = \emptyset$

③ $\{1\} \in P(A)$

④ $\{\{2\}\} \subset P(A)$

⑤ $A \in P(A)$

16. 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 일 때, $B \subset A$, $n(B) = 3$ 을 만족하는 집합 B 의 개수는?

- ① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 12개 ⑤ 16개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$ 이므로 집합 B 가 될 수 있는 것은 $\{2, 3, 5\}, \{2, 3, 7\}, \{3, 5, 7\}, \{2, 5, 7\}$

17. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에서 짝수 중 8의 약수는 반드시 포함하고, 홀수는 포함하지 않는 부분집합을 골라라.

- ㉠

$\{2, 4, 6, 8\}$
- ㉡

$\{2, 3, 4, 8\}$
- ㉢

$\{2, 4, 6, 8, 10\}$
- ㉣

$\{2, 4, 6, 8, 9\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉢

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 이고 이 중에서 짝수인 8의 약수는 2, 4, 8이며, 홀수는 1, 3, 5, 7, 9이다. ㉡은 3이 포함되어 있고 ㉣은 9가 포함되어 있으므로 조건에 맞지 않는다.

18. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 크고 } 27 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수는 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 32 개

해설

$A = \{14, 15, 16, \dots, 26\}$ 의 부분집합 중 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수 15, 17, 19, 21, 23, 25 는 포함하지 않는 부분집합의 개수는

$$2^{13-2-6} = 2^5 = 32 \text{ (개)}$$

19. 두 집합 $A = \{3, 5, a + 4, 9\}$, $B = \{1, 3, 6, b + 1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{3, 7\}$ 일 때,

$A \cup B$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 31

해설

$A \cap B = \{3, 7\}$ 이므로 $7 \in A$ 이다. $a + 4 = 7$ 이어야 한다.
그러므로 $a = 3$ 이다.

$7 \in B$ 이므로 $b + 1 = 7$ 이어야 한다. 그러므로 $b = 6$ 이다.

$A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 7, 9\}$ 이므로 모든 원소의 합은 $1 + 3 + 5 + 6 + 7 + 9 = 31$ 이 된다.

20. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 18$, $n(B) = 35$ 이고, $A \cap B = A$ 일 때, $n(A \cup B) - n(A \cap B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

$A \cap B = A$ 이므로 $A \subset B$ 이고, $A \cup B = B$ 이다.

$$n(A \cup B) - n(A \cap B) = n(B) - n(A) = 35 - 18 = 17$$

21. 두 집합 $A = \{1, 4, 6, 7, a\}$, $B = \{2, 3, b, b+3\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{1, 5, 6\}$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

① 1

② 3

③ 6

④ 9

⑤ 12

해설

집합 A 에서 $a=5$

$A \cap B = \{4, 7\}$ 이므로

(i) $b+3=4$ 일 때, $b=1$ 이므로

$B = \{1, 2, 3, 4\}$ $A \cap B = \{1, 4\}$ (×)

(ii) $b=4$ 일 때,

$B = \{2, 3, 4, 7\}$ $A \cap B = \{4, 7\}$ (○)

$\therefore a+b=5+4=9$

22. 자연수 k 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을 A_k 라 할 때 $A_3 \cap (A_2 \cup A_4) = A_k$ 를 만족하는 k 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 6

⑤ 12

해설

$$A_3 \cap (A_2 \cup A_4) = A_3 \cap A_2 = A_6$$

23. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \Delta B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 라고 정의할 때, 다음 중 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?(단, $U \neq \emptyset$)

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

해설

$A \Delta B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 에 따라 $A \Delta U = A$

24. 두 집합 $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{1, 2\}$ 에 대하여 $C = \{x+y \mid x \in A, y \in B\}$ 로 정의한다. 집합 C 의 부분집합의 개수를 구하면?

- ① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개 ④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$y \backslash x$	0	1	2
1	1	2	3
2	2	3	4

표에 의하여 $C = \{1, 2, 3, 4\}$ 이므로 집합 C 의 부분집합의 개수는 $2^4 = 16$ (개) 이다.

25. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이상 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 12 \text{ 이상 } 18 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

조건

$$X \subset A, \quad B \subset X, \quad n(X) = 4$$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 6 개

해설

$A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
 $B = \{12, 15\}$
 $X \subset A, B \subset X$ 이므로 $B \subset X \subset A$
 $\{12, 15\} \subset X \subset \{10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
집합 X 는 집합 A 의 부분집합 중 원소 12, 15는 반드시 포함하고 원소의 개수가 4개인 집합이므로
 $\{10, 11, 12, 15\}, \{10, 12, 13, 15\},$
 $\{10, 12, 14, 15\}, \{11, 12, 13, 15\},$
 $\{11, 12, 14, 15\}, \{12, 13, 14, 15\}$ 의 6개이다.

26. 두 집합 $A = \{a, b, 7\}$, $B = \{a + 1, 4, 6\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 일 때, $a \times b$ 의 값은?

① 16 ② 20 ③ 24 ④ 28 ⑤ 32

해설

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 는 $A = B$ 이다. 집합 A, B 의 모든 원소가 같아야 하므로 $a + 1 = 7$ 이다.

즉 $a = 6$ 이고 집합 $B = \{7, 4, 6\}$ 이므로 $b = 4$ 이다. 따라서 $a \times b = 6 \times 4 = 24$ 이다.

27. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $A \subset B$ 이면 $A \cap B = A$ 이다.

② $A \subset B$ 이면 $A^c \subset B^c$ 이다.

③ $B - A = B \cap A^c$

④ $A \cap \emptyset^c = A$

⑤ $U - \emptyset = A \cap A^c$

해설

② $A \subset B$ 이면 $A^c \supset B^c$ 이다.

④ $A \cap \emptyset^c = A \cap U = A$

⑤ $U - \emptyset = U = A \cup A^c$

28. 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $A \cap B = \{d\}$ 일 때, 다음 중 집합 B 가 될 수 있는 것은?

- ① $B = \{a, b, c\}$
- ② $B = \{b, c, d\}$
- ③ $B = \{c, d, e\}$
- ④ $B = \{c, d, f\}$
- ⑤ $B = \{d, e, f\}$

해설

$A \cap B = \{d\}$ 이므로 집합 A, B 에 동시에 속하는 원소는 d 뿐이다.
따라서 집합 B 는 A 의 원소 중에서 a, b, c 는 포함하지 않고 d 만을 포함하고 있는 집합이므로 보기에서 조건을 만족하는 것은 $B = \{d, e, f\}$ 이다.

29. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 14, n(B) = 28, n(A \cup B) = 42$ 일 때, ' $A - B \square A$ ' 에서 $\square$ 안에 들어갈 수 있는 기호는 모두 몇개인지 구하여라.

보기

$\neq, \subset, \supset, \not\subset, =$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$
$$42 = 14 + 28 - n(A \cap B) \text{ 에서 } n(A \cap B) = 0 \text{ 이므로 } A \cap B = \emptyset \text{ 이다.}$$

$A - B \square A$ 에서 $\square$ 안에 들어갈 수 있는 기호는 $\subset, \supset, =$ 이다.
따라서 $\square$ 안에 들어갈 수 있는 기호는 보기에서 $\supset, \subset, =$ 로 3개이다.

30. 학생 수가 40 명인 어느 학급에서 두 종류의 치약 A , B 를 사용해 본 학생 수를 조사했더니 각각 20명, 30 명이었다. 두 종류의 치약을 모두 사용해 본 학생 수의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M + m$ 의 값을 구하면?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50

해설

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 50 - n(A \cap B) \end{aligned}$$

$$n(A \cap B) = 50 - n(A \cup B) \cdots \textcircled{1}$$

i) $n(A \cap B)$ 가 최대인 경우는 치약 A를 사용한 학생이 모두 치약 B를 사용한 경우이다 $\Rightarrow M = 20$

ii) $n(A \cap B)$ 가 최소인 경우는 $\textcircled{1}$ 에서 $n(A \cup B)$ 가 최대인 경우이다.

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 40, n(A \cap B) = 10 = m$$

$$\therefore m + M = 10 + 20 = 30$$

31. 집합 S가 다음 조건을 만족할 때 집합 S의 원소를 모두 곱한 값은 ?

Ⓐ $1 \notin S$

Ⓑ $a \in S$ 이면 $\frac{1}{1-a} \in S$

Ⓒ $4 \in S$

- Ⓐ 1
- Ⓑ -1
- Ⓒ $\frac{16}{9}$
- Ⓓ $-\frac{16}{9}$
- Ⓔ $-\frac{3}{2}$

해설

$4 \in S$ 이므로 $\frac{1}{1-4} \in S$
 $\therefore -\frac{1}{3} \in S$
 $-\frac{1}{3} \in S$ 이므로 $\frac{1}{1-\left(-\frac{1}{3}\right)} \in S$
 $\therefore \frac{3}{4} \in S$
 $\frac{3}{4} \in S$ 이므로 $\frac{1}{1-\frac{3}{4}} \in S$
 $\therefore 4 \in S$
 $\therefore S = \left\{4, -\frac{1}{3}, \frac{3}{4}\right\}$
 S 의 모든 원소의 곱은
 $4 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \times \frac{3}{4} = -1$

32. 집합 $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_N\}$ 에 대하여 $[P] = p_1 \times p_2 \times p_3 \times \dots \times p_N$ 이라 정의한다. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$ 의 부분집합을 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_8$ 이라 할 때, $[A_1] \times [A_2] \times [A_3] \times \dots \times [A_8]$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1296

해설

$A = \{1, 2, 3\}$ 의 부분집합이 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_8$ 일 때,
집합 A 의 모든 부분집합에서 하나의 원소는 모두 $2^{3-1} = 4$ (번)
씩 나온다.
따라서 $[A_1] \times [A_2] \times [A_3] \times \dots \times [A_8] = 1^4 \times 2^4 \times 3^4 = 1296$

33. 집합 P 의 모든 원소의 합을 $s(P)$, 집합 P 의 부분집합을 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ 으로 정의한다. 두 집합 $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, $B = \{a + 2 | a \in A\}$ 가 다음과 같은 조건을 만족할 때, 집합 A, B 의 모든 원소의 합을 구하여라.

- $A \cap B = \emptyset$
 - $s(B_1) + s(B_2) + s(B_3) + \dots + s(B_N) = 128$

▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

집합 B 를 원소나열법으로 나타내면 $B = \{a_1 + 2, a_2 + 2, a_3 + 2, a_4 + 2\}$,
집합 B 의 모든 부분집합의 원소의 합에서 각 원소는 2^{4-1} 번 나오므로
 $s(B_1) + s(B_2) + s(B_3) + \dots + s(B_N) = 2^{4-1} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + 8) = 128 \rightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 8$,
또, $A \cap B = \emptyset$ 이므로 집합 A, B 의 모든 원소의 합은
 $(a_1 + a_2 + a_3 + a_4) + (a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + 8) = 24$