

1. 다음 보기 중 옳지 않은 것을 골라라.

보기

- ㉠ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 } 4 \text{의 배수}\}$ 일 때, $n(A) = 2$
- ㉡ $B = \{x \mid x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(B) = 4$
- ㉢ $n(\phi) = 1$
- ㉤ $C = \{x \mid x \text{는 두 자리 자연수}\}$ 이면, $n(C) = 90$

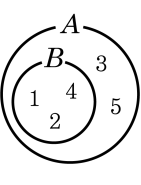
▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

해설

- ㉠ $\{4, 8\}$ 이므로 $n(A) = 2$ 이다.
- ㉡ $\{1, 3, 9, 27\}$ 이므로 $n(B) = 4$ 이다.
- ㉢ 공집합은 원소의 개수가 없다. 그러므로 $n(\phi) = 0$ 이다.
- ㉤ $\{10, 11, 12, \dots, 99\}$ 이므로 $n(C) = 99 - 9 = 90$ 이다.

2. 두 집합 A, B 가 다음 벤 다이어그램과 같을 때, 다음 중 옳은 것을 모두 골라라.



- ☐

$B \not\subset A$
- ☐

$\{1, 2\} \subset B$
- ☐

$\{\emptyset\} \subset A$
- ☐

$\{x|x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = B$
- ☐

$3 \in A$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : Ⓒ

▶ 정답 : Ⓓ

▶ 정답 : Ⓔ

해설

집합 A, B 를 각각 원소나열법으로 나타내면
 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 4\}$ 이다.
 $B \subset A$ 이고, $\{1, 2\} \subset B$ 이며
 $\{1, 2, 4\} = \{x|x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = B$ 이다.
 $\{\emptyset\}$ 이 아닌 $\emptyset$ 이 A 의 부분집합이다.

3. 다음 중 옳은 것은?

- ① $0 \subset \{\emptyset\}$

② $\{x, y\} \not\subset \{y, x\}$

③ $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$

④ $\{\emptyset\} \subset \{2, 4, 6\}$

⑤ $\{1, 3, 5\} \subset \{1, 3, 4, 7\}$

해설

- ① $0 \not\subset \{\emptyset\}$

② $\{x, y\} = \{y, x\}$

④ $\{\emptyset\} \not\subset \{2, 4, 6\}$

⑤ $\{1, 3, 5\} \not\subset \{1, 3, 4, 7\}$

4. 집합 $A = \{1, 10\}$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 4 개

해설

$A = \{1, 10\}$ 이므로 A 의 부분집합의 개수는 원소의 개수만큼 2를 곱한 값과 같다.

따라서 A 의 부분집합의 개수는 $2^2 = 2 \times 2 = 4$ (개)이다.

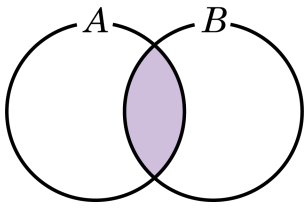
5. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\{6, 7\} \cap \{6\} = \{6\}$
- ② $\{\Delta, \triangleright\} \cap \{\triangleright, \nabla, \triangleleft\} = \{\triangleright\}$
- ③ $\{s, o, u, t, h\} \cap \{n, o, r, t, h\} = \{o, t, h\}$
- ④ $\{x|x \text{는 } 2\text{의 배수}\} \cap \{1, 3, 5, 7, 9\} = \emptyset$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } 9\text{의 약수}\} \cap \{x|x \text{는 } 12\text{의 약수}\} = \{3\}$

해설

- ⑤ $\{x|x \text{는 } 9\text{의 약수}\} = \{1, 3, 9\}$,
 $\{x|x \text{는 } 12\text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로
 $\{1, 3, 9\} \cap \{1, 2, 3, 4, 6, 12\} = \{1, 3\}$

6. 다음 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 36 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 6, 10, 12, 18\}$ 일 때 다음 벤 다이어그램에서의 색칠한 부분의 집합은 ?



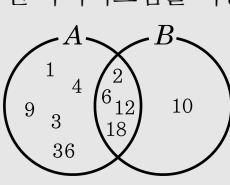
- ① {12, 36}
- ② {1, 2, 6, 8, 12, 24, 36}
- ③ {1, 2, 6}
- ④ {6, 12, 18}
- ⑤ {2, 6, 12, 18}

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$ 이다.

벤 다이어그램을 이용하면 다음과 같다.



공통 부분의 원소는 {2, 6, 12, 18} 이다.

7. 전체 집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 짝수}\}$ 와 그 부분 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$ 에 대하여 집합 A 의 여집합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{2, 6, 10, 14, 18\}$

해설

$U = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$

$A = \{4, 8, 12, 16, 20\}$

$A^c = \{2, 6, 10, 14, 18\}$

8. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A^c = \{2, 3, 6, 7\}$, $B^c = \{1, 2, 4, 7\}$ 일 때, $A \cup B$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{1, 3, 4, 5, 6\}$

해설

$$A = (A^c)^c = \{1, 4, 5\}$$

$$B = (B^c)^c = \{3, 5, 6\}$$

$$\therefore A \cup B = \{1, 3, 4, 5, 6\}$$

9. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, \dots, 9, 10\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{3, 6, 9\}$ 에 대하여 $A \cup (A^c \cap B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{1, 3, 5, 6, 9\}$

해설

$A \cup (A^c \cap B) = A \cup B$ 이므로

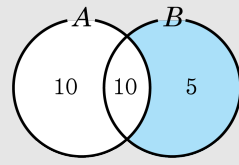
$A \cup (A^c \cap B) = \{1, 3, 5, 6, 9\}$

10. 수영이네 반 학생 중 자장면을 좋아하는 학생은 20명, 짬뽕을 좋아하는 학생은 15명, 자장면만을 좋아하는 학생은 10명이다. 이때, 자장면과 짬뽕을 모두 좋아하는 학생은 몇 명인가?

① 6명 ② 8명 ③ 10명 ④ 12명 ⑤ 14명

해설

주어진 문제를 벤 다이어그램을 활용하여 해결할 수 있다. 벤 다이어그램의 각 영역에 해당하는 학생의 수를 기입하면 다음과 같다.



11. 집합 $A = \{\emptyset\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것의 개수는? (단, $\emptyset$ 는 공집합)

$\neg \emptyset = A$	$\subseteq \emptyset \in A$
$\in \emptyset \subset A$	$\ni \{\emptyset\} \subset A$

- ① 없다. ② 1 개 ③ 2 개 ④ 3 개 ⑤ 4 개

해설

$\emptyset$ 는 집합 A 의 원소이므로 $\emptyset \in A$ 이고, $\{\emptyset\} \subset A$ 이다. 또, 공집합은 모든 집합의 부분집합이므로 $\emptyset \subset A$ 이다. 따라서 옳은 것은 $\subseteq$, $\in$, $\ni$ 의 3개이다.

12. 집합 $X = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 그 원소의 개수가 2개인 것의 개수를 구하면?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

$X = \{1, 2, 4\}$

원소의 개수가 2개인 X 의 부분집합 :

$\{1, 2\}, \{1, 4\}, \{2, 4\}$

13. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 양의 약수}\}$ 일 때, 집합 A, B, C 사이의 포함 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ① $A \subset B \subset C$ ② $B \subset A \subset C$ ③ $B \subset C \subset A$
④ $C \subset A \subset B$ ⑤ $C \subset B \subset A$

해설

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \text{ 에서 } (x-1)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 $B = \{1, 3\}$ 이고, $C = \{1, 2, 3, 6\}$

따라서 집합 A, B, C 의 포함 관계는 $B \subset A \subset C$ 이다.

14. 집합 $A = \{n \mid n \text{은 } 10 \text{ 이하인 자연수}\}$ 의 진부분집합 중 10보다 작은 소수가 모두 들어 있는 진부분집합의 개수를 구하면?

① 16개 ② 31개 ③ 32개 ④ 63개 ⑤ 64개

해설

10보다 작은 소수는 2, 3, 5, 7이므로 주어진 집합은 {2, 3, 5, 7}을 반드시 포함하면서 진부분집합이어야 하므로 $2^{10-4} - 1 = 2^6 - 1 = 63(\text{개})$

15. 집합 $A = \{4, 6, 8\}$ 의 부분집합 중 원소 6을 반드시 포함하고 원소의 개수가 3개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

원소 6를 제외한 $\{4, 8\}$ 의 부분집합은 $\emptyset$, $\{4\}$, $\{8\}$, $\{4, 8\}$ 의 4개가 있으므로, 원소 6을 반드시 포함하는 집합 $A = \{4, 6, 8\}$ 의 부분집합에는 $\{6\}$, $\{4, 6\}$, $\{6, 8\}$, $\{4, 6, 8\}$ 이 있다. 이 중 원소의 개수가 3개인 것은 $\{4, 6, 8\}$ 이므로 원소의 합은 $4+6+8=18$ 이다.

16. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 1은 반드시 원소로 하고 5는 원소로 하지 않는 부분집합의 개수는?

- ① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 16개 ⑤ 32개

해설

$$2^{5-1-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

17. 집합 $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 의 부분집합의 개수가 8 개일 때, 자연수 n 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$2^n = 8 \therefore n = 3$$

18. 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

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

19. 집합 A 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① $A \subset A$

② $A \subset (A \cap B)$

③ $A \supset \emptyset$

④ $A \subset (A \cup B)$

⑤ $(A \cap B) \subset B$

해설

② $(A \cap B) \subset A$ 이므로 옳지 않다.

20. 두 집합 $A = \{3, a - 4, 9\}$, $B = \{7, b + 3, 10\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{7, 9\}$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

이므로

$7 \in A$ 이므로 $a - 4 = 7 \quad \therefore a = 11$

$9 \in B$ 이므로 $b + 3 = 9 \quad \therefore b = 6$

$\therefore a - b = 11 - 6 = 5$

21. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = A$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $A \subset B$

② $(A \cap B) \subset A$
- ③ $A \cap B = B$

④ $(A \cap \emptyset) \cup B = A$
- ⑤ $(A \cup B) \subset (A \cap B)$

해설

- $A \cup B = A$ 이면 $B \subset A$ 이다.
- ① $B \subset A$ 이므로 옳지 않다.

④ $(A \cap \emptyset) \cup B = \emptyset \cup B = B$ 이므로 옳지 않다.

⑤ $(A \cup B) \subset (A = B)$ 은 $A \subset B$ 와 같으므로 옳지 않다.

22. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 13$, $n(B) = 16$, $n(A \cup B) = 21$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

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

$$21 = 13 + 16 - n(A \cap B)$$

$$\therefore n(A \cap B) = 8$$

23. 우리 반에서 발야구가 취미인 학생이 17 명, 컴퓨터 게임이 취미인 학생이 18 명이다. 또 , 두 가지 전부 취미인 학생이 7 명이다. 이때, 우리 반 학생 가운데 발야구나 컴퓨터 게임이 취미인 학생은 몇 명인지 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 28명

해설

발야구가 취미인 학생을 집합 A 라 하고, 컴퓨터 게임이 취미인 학생을 B 라고 하자.
그렇다면 발야구, 컴퓨터 게임 모두 취미인 학생은 $A \cap B$ 가 된다.
발야구나 컴퓨터 게임이 취미인 학생, 즉 $A \cup B$ 를 구하는 것이다.
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 17 + 18 - 7$
그러므로 x 는 28 이다.

24. $A = \{1, 2, a + 1\}, B = \{a - 1, 5\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{5\}$ 일 때, $A - B$ 는?

- ① $\emptyset$ ② $\{1, 2\}$ ③ $\{1, 3\}$ ④ $\{3, 5\}$ ⑤ $\{5\}$

해설

$A \cap B = \{5\}$ 이므로 $a + 1 = 5, a = 4$ 이다.

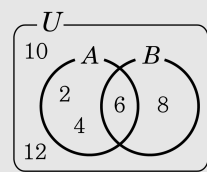
따라서 $A = \{1, 2, 5\}, B = \{3, 5\}$ 이므로 $A - B = \{1, 2\}$ 이다.

25. 전체집합 $U = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{6, 8\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 의 원소의 합은?

① 15 ② 17 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

해설

$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = (\{2, 4, 6, 8\})^c = \{10, 12\}$ 이므로 원소의 합은 $10 + 12 = 22$ 이다.



26. $A = \{a, b\}$ 이고, $2^A = \{X \mid X \subset A\}$ 로 정할 때, 다음 중 옳은 것은 ?

① $\{A\} = 2^A$

② $\{A\} \in 2^A$

③ $\{A\} \subset 2^A$

④ $A \subset 2^A$

⑤ $\{A\} \not\subset 2^A$

해설

2^A 는 A 의 부분집합을 원소로 하는 집합이므로

$$2^A = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\} = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, A\}$$

따라서 $\{A\} \subset 2^A$ 이다.

27. 다음 중 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합을 모두 골라라.

㉠ $\{1\}$	㉡ $\{1, 4\}$	㉢ $\{4, 10\}$
㉤ $\{4, 8\}$	㉥ $\{8, 10\}$	㉦ $\{1, 2, 4, 8\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉤

▷ 정답 : ㉦

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면
 $A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이고, 부분집합을 구하면
 $\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{4\}, \{8\}, \{1, 2\}, \{1, 4\}, \{1, 8\}, \{2, 4\}, \{2, 8\}, \{4, 8\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{1, 4, 8\}, \{1, 2, 4, 8\}$ 이다.
따라서 $10 \notin A$ 이므로 부분집합은 ㉠, ㉡, ㉤, ㉦이다.

28. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{보다 크고 } 16 \text{보다 작은 짝수}\}$ 에 대한 설명 중 옳은 것은?
- ① $\emptyset$ 는 집합 A 의 부분집합이다.
 - ② $\{10, 14, 16\}$ 은 집합 A 의 부분집합이다.
 - ③ 원소가 하나뿐인 집합 A 의 부분집합은 1개다.
 - ④ 원소가 2개인 집합 A 의 부분집합은 2개다.
 - ⑤ 원소가 3개인 집합 A 의 부분집합은 3개다.

해설

- $A = \{10, 12, 14\}$
- ③ 원소가 하나뿐인 집합 A 의 부분집합은 3개이다.
 - ④ 원소가 2개인 집합 A 의 부분집합은 3개이다.
 - ⑤ 원소가 3개인 집합 A 의 부분집합은 1개이다.

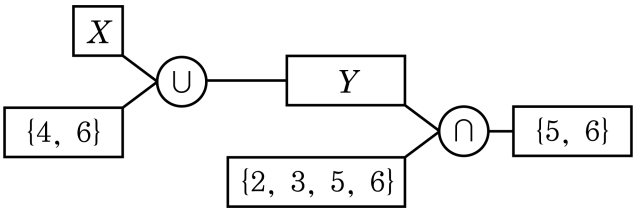
29. $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개인 부분집합은 몇 개인가?

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

30. 두 집합 A, B 의 교집합과 합집합을 다음 그림과 같이 나타내기로 한다. 이때, 만족하는 집합 X 로 가능한 것은?



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

해설

$Y \cap \{2, 3, 5, 6\} = \{5, 6\}$ 이므로 $\{5, 6\} \subset Y$, $5 \in Y$, $6 \in Y$, $2 \notin Y$, $3 \notin Y$ 이다.
그리고 $X \cup \{4, 6\} = Y$ 이므로 $\{4, 6\} \subset Y$, $5 \in X$, $2 \notin X$, $3 \notin X$ 이어야 한다.

31. 우리 반에서 파란색을 좋아하는 학생은 36 명이고, 검은색을 좋아하는 학생은 12 명이다.
그리고 파란색과 검은색을 모두 좋아하는 학생은 10 명이라고 할 때, 파란 색과 검은색 중 적어도 1 개를 좋아하는 학생은 모두 몇 명인지 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 38 명

해설

파란색을 좋아하는 학생을 집합 A 라 하고, 검은색을 좋아하는 학생을 B 라 하자.
파란색과 검은색을 좋아하는 학생, 즉 $n(A \cap B) = 10$ 이다.
파란색과 검은색 중 적어도 1 가지를 좋아하는 학생은 합집합의 개수를 의미한다.
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 36 + 12 - 10$
 $x = 38$
그러므로 38 명이다.

32. 전체 집합 $U = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 두 부분 집합 $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 4, 6\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?
- ① $A \cap B = \{2, 6\}$

② $A - B^c = \{2\}$

③ $A - B = \{8\}$

④ $A^c - B^c = \{6\}$

⑤ $A \cup B = \{1, 2, 4, 8\}$

해설

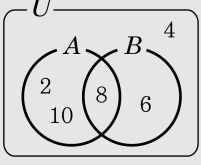
$A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로
① $A \cap B = \{2, 4\}$
② $A - B^c = \{2, 4\}$
③ $A - B = \{1, 8\}$
⑤ $A \cup B = \{1, 2, 4, 6, 8\}$ 이다.

33. 전체집합 $U = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = \{8\}, A \cap B^c = \{2, 10\}, A \cup B = \{2, 6, 8, 10\}$ 일 때, $B^c \cap A$ 는?

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

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 $B^c \cap A = \{2, 10\}$ 이다.



34. 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)

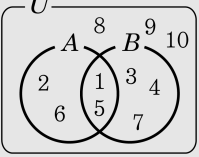
보기

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

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

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 $\textcircled{3}, \textcircled{5}$ 이다.

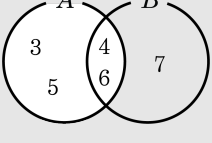


35. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{3, 4, 5, 6\}$, $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 집합 B 를 구하면?
- ① $\{4, 6\}$ ② $\{4, 5, 6\}$ ③ $\{4, 6, 7\}$
④ $\{5, 6, 7\}$ ⑤ $\{4, 5, 6, 7\}$

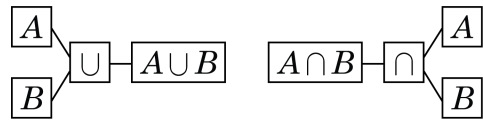
해설

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

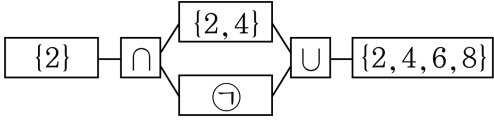
$= (A \cup B) - (A \cap B) = \{3, 5, 7\}$
그런데 $A = \{3, 4, 5, 6\}$ 이므로
벤다이어그램에서 $B = \{4, 6, 7\}$



36. 두 집합 A, B 의 합집합과 교집합을 다음 그림과 같이 나타낸다.



아래의 그림에서 집합 $\ominus$ 의 모든 원소들의 합은?



- ① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24

해설

집합 $\ominus \cap \{2, 4\} = \{2\}$, 집합 $\ominus \cup \{2, 4\} = \{2, 4, 6, 8\}$ 집합 $\ominus = \{2, 6, 8\}$
따라서 $\ominus$ 의 모든 원소들의 합은 $2 + 6 + 8 = 16$ 이다.

37. 다음은 세 집합 A, B, C 에 대하여 등식 $(A - B) - C = A - (B \cup C)$ 임을 보이는 과정이다. ㉔에 알맞은 것은?

$$\begin{aligned}(A - B) - C &= (A \cap B^c) \cap C^c \\ &= A \cap (B^c \cap C^c) \\ &= A \cap (\text{㉔})^c \\ &= A - (B \cup C)\end{aligned}$$

- ① B^c
- ② C^c
- ③ $B \cap C$
- ④ $B \cup C$
- ⑤ $B - C$

해설

드모르간의 법칙에 의해 $B^c \cap C^c = (B \cup C)^c$

38. 전체집합 U 의 부분집합 A, B 에서 집합 $(A \cup B) \cap (A - B)^c$ 을 간단히 한 것은?

① $\emptyset$

② A

③ B

④ U

⑤ $A \cap B$

해설

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

39. 자연수 전체의 집합 N 에서 자연수 k 의 배수의 집합을 N_k 라 할 때, 다음 중 집합 $(N_2 \cup N_4) \cap N_3$ 와 같은 집합은?

① N_2 ② N_6 ③ N_8 ④ N_{12} ⑤ N_{24}

해설

N_2 는 2의 배수의 집합이고, N_4 는 4의 배수의 집합이므로 $N_4 \subset N_2$

$$\therefore N_2 \cup N_4 = N_2$$

또, N_3 은 3의 배수의 집합이므로 $N_2 \cap N_3$ 는 2의 배수이면서 3의 배수의 집합이다.

$$\therefore N_2 \cap N_3 = N_6$$

$$\therefore (N_2 \cup N_4) \cap N_3 = N_2 \cap N_3 = N_6$$

40. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 7 \text{ 미만의 소수}\}$ 에 대하여 $B \subset X \subset A$ 를 만족하는 X 의 개수를 모두 구하면?

- ① 16개 ② 20개 ③ 24개 ④ 28개 ⑤ 32개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$, $B = \{2, 3, 5\}$
집합 X 는 원소 2와 3, 5를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로
부분집합의 개수는 $2^{8-3} = 2^5 = 32$ (개)이다.

41. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 일 때, 적어도 하나는 홀수를 원소로 갖는 A 의 부분집합의 개수를 구하면?

① 48개 ② 44개 ③ 40개 ④ 35개 ⑤ 32개

해설

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

짝수만으로 이루어진 부분집합은 $\{2, 4, 6, 12\}$ 의 부분집합 중 공집합을 제외한 것이므로 그 개수는 $2^4 - 1 = 15$ (개)이다.

A 의 전체 부분집합의 개수는 $2^6 = 64$ (개)이고 그 중 공집합을 제외한 것은 63개이다.

적어도 하나는 홀수를 원소로 갖는 부분집합을 짝수만으로 이루어진 부분집합을 제외한 것이므로 구하는 개수는 $63 - 15 = 48$ (개)이다.

42. 집합 $A = \{x|x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $(A \cup B) \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 8개

해설

$A = \{1, 3, 5, 15\}, B = \{1, 3, 9\}$ 이므로
 $A \cap B = \{1, 3\}$
 $A \cup B = \{1, 3, 5, 9, 15\}$
 $(A \cup B) \cap X = X$ 이므로 $X \subset (A \cup B)$
 $(A \cap B) \cup X = X$ 이므로 $(A \cap B) \subset X$
 $\therefore (A \cap B) \subset X \subset (A \cup B)$
 X 는 원소 1, 3 을 포함하는
 $\{1, 3, 5, 9, 15\}$ 의 부분집합이므로
 (집합 X 의 갯수) $= 2^{5-2} = 2^3 = 8(\text{개})$

43. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, 다음 중 다른 하나는?

① $A \cap B$

② $A \cup \emptyset$

③ $(A \cap B) \cap A$

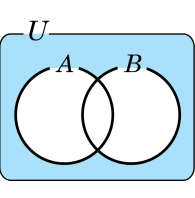
④ $A - B$

⑤ $A - B^c$

해설

④ $A - B = \emptyset$

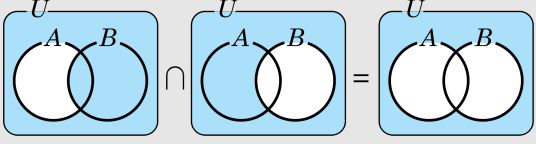
44. 다음 중 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내는 집합을 모두 고르면?



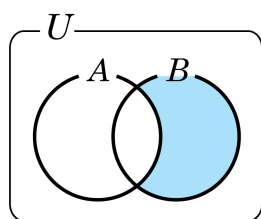
- ① $(A \cap B)^c$
- ② $A^c \cap B^c$
- ③ $U - (A \cap B)$
- ④ $U - (A \cup B)$
- ⑤ $(A \cup B)^c$

해설

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



45. 다음 중 다음 벤 다이어그램의 색칠된 부분이 나타내는 집합이 아닌 것을 고르면?



- ① $B - A$ ② $A^c \cap B$ ③ $(A \cup B) - A$
 ④ $B - (A \cap B)$ ⑤ $(A \cup B) \cap B$

해설

⑤ $(A \cup B) \cap B = B$

46. $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$, $(A - B) \cap X = A - B$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 4 개 ② 8 개 ③ 16 개 ④ 32 개 ⑤ 64 개

해설

$A \cup X = A$ 이므로 $X \subset A$ 이고 $(A - B) \cap X = A - B$ 이므로 $(A - B) \subset X$ 이다. $\therefore (A - B) \subset X \subset A$

$A - B = \{6, 8, 10\}$ 이므로 집합 X 는 6, 8, 10 을 반드시 포함하는 A 의 부분집합이다.

따라서 $2^{5-3} = 2^2 = 4$ (개) 이다.

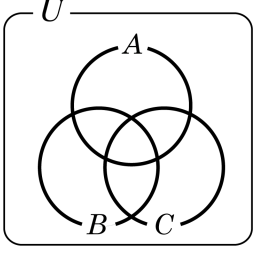
47. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 연산 $\star$ 를 $A \star B = (A - B^c) \cup (B^c - A)$ 로 정의할 때, $(A \star B) \star A$ 와 같은 집합은?

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

해설

$$\begin{aligned}
 A \star B &= (A - B^c) \cup (B^c - A) \\
 &= (A \cap B) \cup (B^c \cap A^c) \text{ 이므로} \\
 (A \star B) \star A &= [\{(A \cap B) \cup (B^c \cap A^c)\} - A^c] \\
 &\quad \cup [A^c - \{(A \cap B) \cup (A^c \cap B^c)\}] \\
 &= [\{(A \cap B) \cup (A \cup B)^c\} \cap A] \\
 &\quad \cup [A^c \cap \{(A \cap B)^c \cap (A \cup B)\}] \\
 &= [\{(A \cap B) \cap A\} \cup \{A \cap (A \cup B)^c\}] \\
 &\quad \cup [\{A^c \cap (A \cap B)^c\} \cap (A \cup B)] \\
 &= [(A \cap B) \cup \{A \cap A^c \cap B^c\}] \cup [\{A \cup (A \cap B)\}^c \cap (A \cup B)] \\
 &= (A \cap B) \cup \{A^c \cap (A \cup B)\} \\
 &= (A \cap B) \cup \{(A^c \cap A) \cup (A^c \cap B)\} \\
 &= (A \cap B) \cup (A^c \cap B) = (A \cup A^c) \cap B = B
 \end{aligned}$$

48. 집합 A, B, C 가 전체집합 U 의 부분집합으로서 다음 그림과 같이 주어졌다. 두 집합 P, Q 에 대하여 $P \circ Q$ 를 $P \circ Q = (P - Q) \cup (Q - P^c)$ 와 같이 정의할 때, $A \circ A$ 의 값을 구하면?



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ $\emptyset$
- ⑤ $A - B$

해설

$P \circ Q = (P - Q) \cup (Q - P^c)$ 이므로
 $A \circ A = (A - A) \cup (A - A^c) = \emptyset \cup A = A$ 이다.

49. 집합 $A = \{1, 3, 5, 7\}$, $n((A \cup B) \cap (A \cap B)^c) = 0$ 일 때, 집합 B 의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$n((A \cup B) \cap (A \cap B)^c) = 0$ 이라는 것은 $(A \cup B) \cap (A \cap B)^c$ 가 공집합이라는 것을 뜻한다.

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

$$\rightarrow A = B$$

따라서, 집합 B 의 원소의 합은 16

50. 전체 집합 $U = \{x \mid x \leq 2 \text{인 정수}\}$ 의 두 부분 집합 $A = \{x \mid x \leq 1 \text{인 정수}\}$, $B = \{x \mid 0 < x < 3 \text{인 정수}\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 을 원소나열법으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{-2\}$

해설

$$U = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

$$A = \{-1, 0, 1\}, B = \{1, 2\}$$

$$A^c = \{-2, 2\}, B^c = \{-2, -1, 0\}$$

$$A^c \cap B^c = \{-2\}$$