1. 다음 보기 중 옳지 <u>않은</u> 것을 골라라.

보기

㉠ $A = \{x \mid x$는 10 이하의 4의 배수$\}$일 때, $n(A) = 2$

㉡ $B = \{x \mid x$는 27의 약수$\}$일 때, $n(B) = 4$

㉢ $n(\phi) = 1$

㉣ $C = \{x \mid x$는 두 자리 자연수$\}$이면, $n(C) = 90$

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

해설

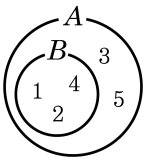
㉠ $\{4, 8\}$ 이므로 $n(A) = 2$ 이다.

㉡ $\{1, 3, 9, 27\}$ 이므로 $n(B) = 4$ 이다.

㉢ 공집합은 원소의 개수가 없다. 그러므로 $n(\phi) = 0$ 이다.

㉣ $\{10, 11, 12, \cdots, 99\}$ 이므로 $n(C) = 99 - 9 = 90$ 이다.

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



㉠ $B \not\subset A$

㉡ $\{1, 2\} \subset B$

㉢ $\{\varnothing\} \subset A$

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

㉤ $3 \in A$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

해설

집합 A, B를 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.
$\{\varnothing\}$이 아닌 $\varnothing$ 이 A의 부분집합이다.

3. 다음 중 옳은 것은?

① $0 \subset \{\varnothing\}$

② $\{x,\ y\} \not\subset \{y,\ x\}$

③ $\{a,\ b\} \subset \{a,\ b,\ c\}$

④ $\{\varnothing\} \subset \{2,\ 4,\ 6\}$

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

해설

① $0 \notin \{\varnothing\}$

② $\{x,\ y\} = \{y,\ x\}$

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

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

5. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\{6, 7\} \cap \{6\} = \{6\}$

② $\{\triangle, \triangleright\} \cap \{\triangleright, \triangledown, \triangleleft\} = \{\triangleright\}$

③ $\{s, o, u, t, h\} \cap \{n, o, r, t, h\} = \{o, t, h\}$

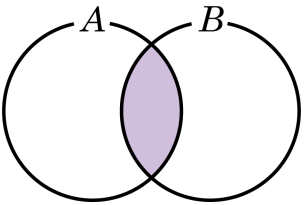
④ $\{x|x\text{는 } 2\text{의 배수}\} \cap \{1, 3, 5, 7, 9\} = \varnothing$

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



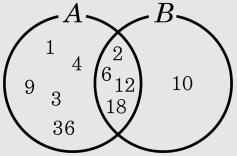
① $\{12, 36\}$ ② $\{1, 2, 6, 8, 12, 24, 36\}$

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. 전체집합 $U = \{x \mid x$는 20 이하의 짝수$\}$ 와 그 부분집합 $A = \{x \mid x$는 20 이하의 4의 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 $U = \{1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ 9,\ 10\}$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

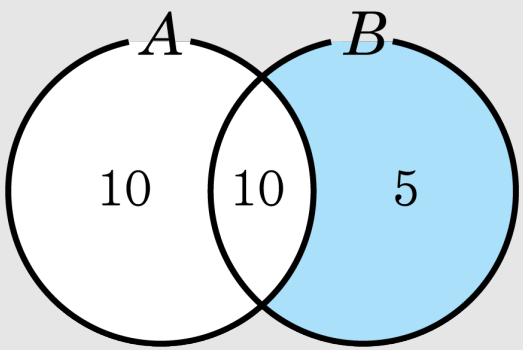
$A \cup (A^c \cap B) = \{1, 3, 5, 6, 9\}$

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

① 6 명 ② 8 명 ③ 10 명 ④ 12 명 ⑤ 14 명

해설

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



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

㉠ $\varnothing = A$	㉡ $\varnothing \in A$
㉢ $\varnothing \subset A$	㉣ $\{\varnothing\} \subset A$

① 없다. ② 1 개 ③ 2 개 ④ 3 개 ⑤ 4 개

해설

$\varnothing$는 집합 A의 원소이므로 $\varnothing \in A$이고, $\{\varnothing\} \subset A$ 이다. 또, 공집합은 모든 집합의 부분집합이므로 $\varnothing \subset A$이다. 따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢, ㉣의 3개이다.

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

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

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

원소의 개수가 2 개인 X 의 부분집합 :

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

13. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$, $C = \{x \mid x$는 6의 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

$x^2 - 4x + 3 = 0$ 에서 $(x-1)(x-3) = 0$

$\therefore x = 1$ 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 $A = \{n \mid n$은 10 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 $2^{10-4} - 1 = 2^6 - 1 = 63$(개)

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

원소 6 를 제외한 $\{4,\ 8\}$ 의 부분집합은 $\varnothing$, $\{4\}$, $\{8\}$, $\{4,\ 8\}$ 의 4 개가 있으므로, 원소 6 을 반드시 포함하는 집합 $A = \{4, 6, 8\}$ 의 부분집합에는 $\{6\}, \{4,\ 6\}, \{6,\ 8\}, \{4,\ 6,\ 8\}$ 이 있다. 이 중 원소의 개수가 3 개인 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

$2^{5-1-1} = 2^3 = 8$(개)

17. 집합 $A = \{1, 2, \cdots, n\}$ 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, B가 서로소인 것을 고르면?

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

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

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

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

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

해설

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

19. 집합 A 에 대하여 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $A \subset A$ ② $A \subset (A \cap B)$ ③ $A \supset \varnothing$

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 $(A \cap \varnothing) \cup B = A$

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 $(A \cap \varnothing) \cup B = \varnothing \cup B = B$ 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 : 28 명

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

해설

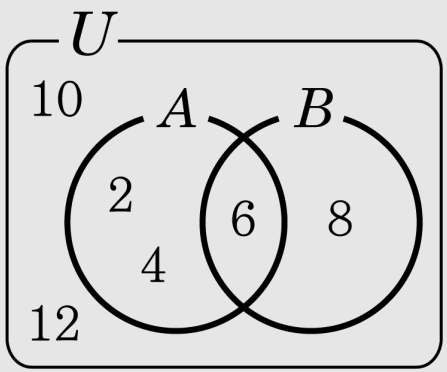
$A \cap B = \{5\}$ 이므로 $a+1 = 5, a = 4$ 이다.
따라서 $A = \{1, 2, 5\}, B = \{3, 5\}$ 이므로 $A - B = \{1, 2\}$ 이다.

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, $2^A = \{X | X \subset A\}$ 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

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

따라서 $\{A\} \subset 2^A$ 이다.

27. 다음 중 집합 $A = \{x \mid x$는 8의 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 A를 원소나열법으로 나타내면
$A = \{1,\ 2,\ 4,\ 8\}$이고, 부분집합을 구하면
$\varnothing$, $\{1\}$, $\{2\}$, $\{4\}$, $\{8\}$, $\{1,\ 2\}$, $\{1,\ 4\}$, $\{1,\ 8\}$, $\{2,\ 4\}$, $\{2,\ 8\}$, $\{4,\ 8\}$, $\{1,\ 2,\ 4\}$, $\{1,\ 2,\ 8\}$, $\{2,\ 4,\ 8\}$, $\{1,\ 4,\ 8\}$, $\{1,\ 2,\ 4,\ 8\}$이다.
따라서 $10 \notin A$이므로 부분집합은 ㉠, ㉡, ㉣, ㉥이다.

28. 집합 $A = \{x \mid x$는 8보다 크고 16보다 작은 짝수$\}$에 대한 설명 중 옳은 것은?

① $\varnothing$는 집합 A의 부분집합이다.

② $\{10,\ 14,\ 16\}$은 집합 A의 부분집합이다.

③ 원소가 하나뿐인 집합 A의 부분집합은 1개다.

④ 원소가 2개인 집합 A의 부분집합은 2개다.

⑤ 원소가 3개인 집합 A의 부분집합은 3개다.

해설

$A = \{10,\ 12,\ 14\}$

③ 원소가 하나뿐인 집합 A의 부분집합은 3개이다.

④ 원소가 2개인 집합 A의 부분집합은 3개이다.

⑤ 원소가 3개인 집합 A의 부분집합은 1개이다.

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

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

집합 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합

원소가 0 개인 것은 $\varnothing$

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

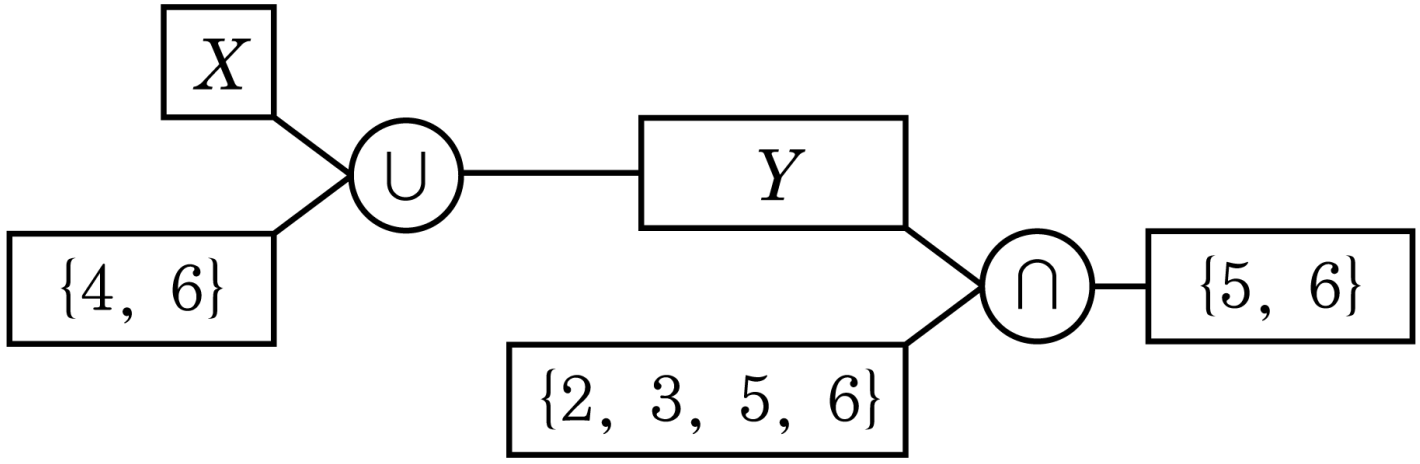
원소가 2 개인 것은 $\{a, b\}, \{b, c\}, \{c, d\}, \{d, a\}$

원소가 3 개인 것은

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

원소가 4 개인 것은 $\{a, b, c, d\}$

30. 두 집합 A, B의 교집합과 합집합을 다음 그림과 같이 나타내기로 한다. 이때, 만족하는 집합 X로 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 1가지를 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. 전체집합 $U = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x | x$는 8의 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.

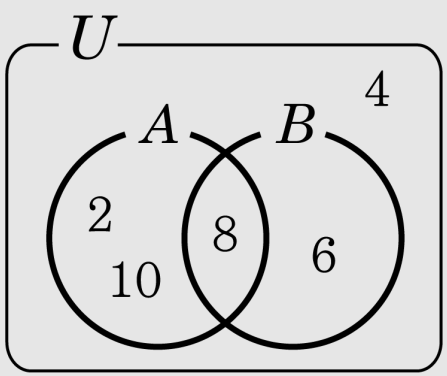
33. 전체집합 $U = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = \{8\}$, $A \cap B^c = \{2, 10\}$, $A \cup B = \{2, 6, 8, 10\}$ 일 때, $B^c \cap A$ 는?

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 $U = \{x | x$는 10 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

㉠ $A \cap B = \{1, 5\}$ ㉡ $A - B = \{2, 6\}$

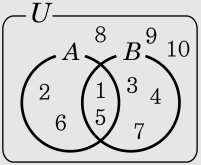
㉢ $(A \cup B)^c = \{8, 9, 10\}$

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

④ $\{1, 3, 4, 5, 7\}$ 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.



35. 전체집합 U의 두 부분집합 A, B에 대하여 $A = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\}$, $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 집합 B를 구하면?

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

④ $\{5,\ 6,\ 7\}$ ⑤ $\{4,\ 5,\ 6,\ 7\}$

해설

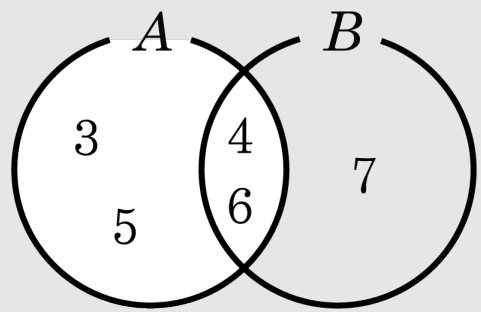
$A^c \cup B^c = (A \cap B)^c$ 이므로

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

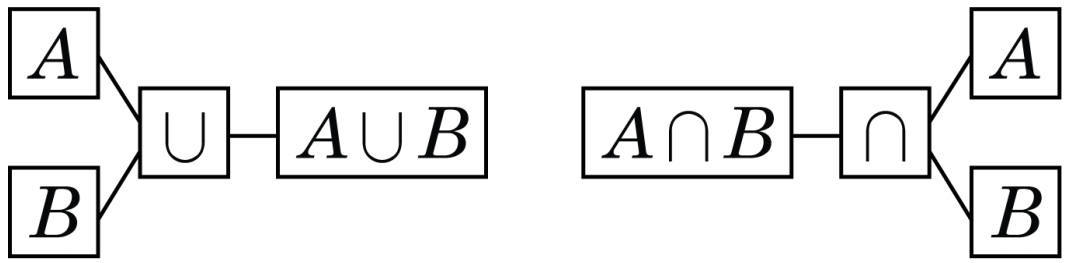
$= (A \cup B) - (A \cap B) = \{3,\ 5,\ 7\}$

그런데 $A = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\}$ 이므로

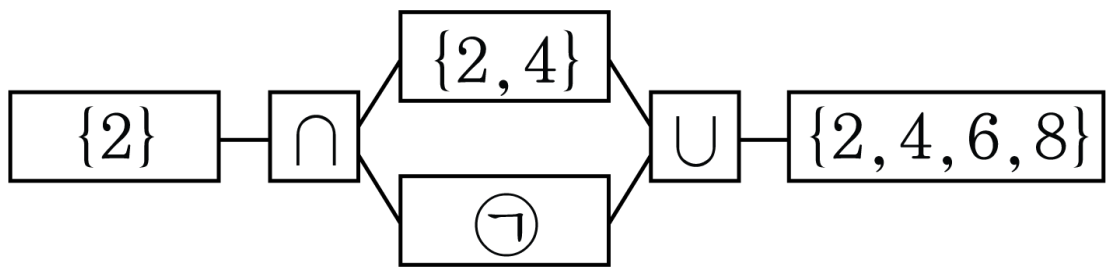
벤다이어그램에서 $B = \{4,\ 6,\ 7\}$



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



아래의 그림에서 집합 ㉠ 의 모든 원소들의 합은?



① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24

해설

집합 ㉠ $\cap\{2,4\} = \{2\}$, 집합 ㉠ $\cup\{2,4\} = \{2,4,6,8\}$ 집합 ㉠ $= \{2,6,8\}$

따라서 ㉠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. ㉮에 알맞은 것은?

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

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 $\varnothing$ 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 N에서 자연수 k의 배수의 집합을 N_k라 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_2는 2의 배수의 집합이고, N_4는 4의 배수의 집합이므로 $N_4 \subset N_2$

$\therefore\ N_2 \cup N_4 = N_2$

또, N_3은 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 $A = \{x \mid x$는 20 이하의 소수$\}$, $B = \{x \mid x$는 7 미만의 소수$\}$ 에 대하여 $B \subset X \subset A$ 를 만족하는 X 의 개수를 모두 구하면?

① 16 개 ② 20 개 ③ 24 개 ④ 28 개 ⑤ 32 개

해설

$A = \{2,\ 3,\ 5,\ 7,\ 11,\ 13,\ 17,\ 19\}$, $B = \{2,\ 3,\ 5\}$

집합 X 는 원소 2 와 3, 5 를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 부분집합의 개수는

$2^{8-3} = 2^5 = 32$ (개) 이다.

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

① 48 개 ② 44 개 ③ 40 개 ④ 35 개 ⑤ 32 개

해설

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

짝수로만 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 63 개이다.

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

42. 집합 $A = \{x | x$는 15의 약수$\}$, $B = \{x | x$는 9의 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 : 8 개

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 X의 갯수) $= 2^{5-2} = 2^3 = 8$(개)

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

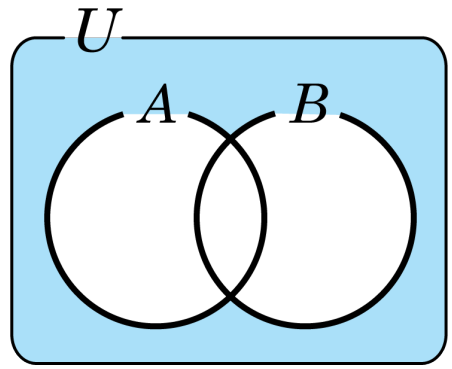
① $A \cap B$　② $A \cup \varnothing$　③ $(A \cap B) \cap A$

④ $A - B$　⑤ $A - B^c$

해설

④ $A - B = \varnothing$

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



① $(A \cap B)^c$

② $A^c \cap B^c$

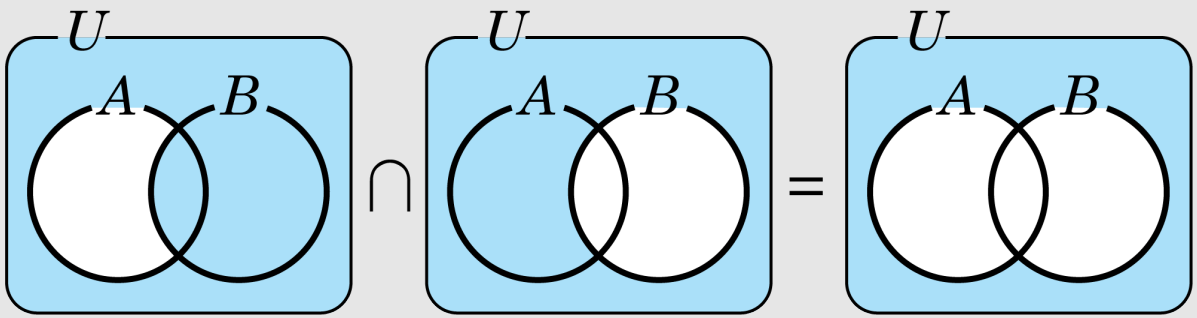
③ $U - (A \cap B)$

④ $U - (A \cup B)$

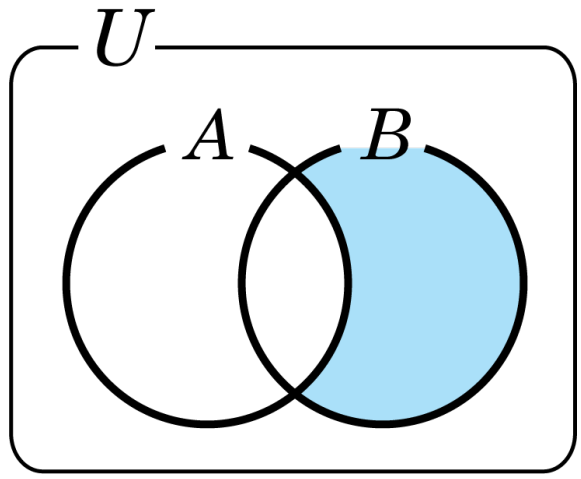
⑤ $(A \cup B)^c$

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 X는 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

$A \star B = (A - B^c) \cup (B^c - A)$

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

$(A \star B) \star A$

$= [\{(A \cap B) \cup (B^c \cap A^c)\} - A^c]$

$\cup [A^c - \{(A \cap B) \cup (A^c \cap B^c)\}]$

$= [\{(A \cap B) \cup (A \cup B)^c\} \cap A]$

$\cup [A^c \cap \{(A \cap B)^c \cap (A \cup B)\}]$

$= [\{(A \cap B) \cap A\} \cup \{A \cap (A \cup B)^c\}]$

$\cup [\{A^c \cap (A \cap B)^c\} \cap (A \cup B)]$

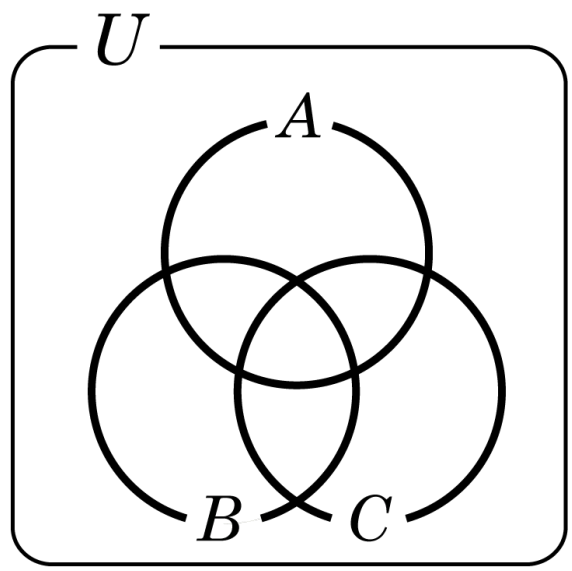
$= [(A \cap B) \cup \{A \cap A^c \cap B^c\}] \cup [\{A \cup (A \cap B)\}^c \cap (A \cup B)]$

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

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

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

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



① A ② B ③ C ④ $\varnothing$ ⑤ $A - B$

해설

$P \bigcirc Q = (P - Q) \cup (Q - P^c)$ 이므로

$A \bigcirc A = (A - A) \cup (A - A^c) = \varnothing \cup A = A$ 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.

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

$\rightarrow A = B$

따라서, 집합 B 의 원소의 합은 16

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

▶ 답:

▷ 정답: $\{-2\}$

해설

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

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

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

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