

1. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 이고, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3, 5, 7\}$ 일 때, $(A \cup B^c)^c$ 을 구하면?

① $\{1, 3\}$

② $\{2, 4\}$

③ $\{5, 7\}$

④ $\{3, 5, 7\}$

⑤ $\{5, 6, 7\}$

해설

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

2. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3, 5, 7\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 를 구하면?

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

해설

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

3. 세 집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳은 것으로만 짝지어 진 것은?

- $\neg$

$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- $\sqcup$

$A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- $\ominus$

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

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

- ①

$\neg, \sqcup$
- ②

$\neg, \ominus$
- ③

$\sqcup, \ominus$
- ④

$\sqcup, \oplus$
- ⑤

$\ominus, \oplus$

해설

- $\sqcup$

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- $\oplus$

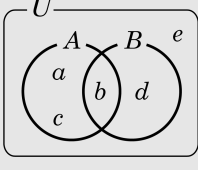
$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

4. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 의 두 부분집합 $A = \{a, b, c\}, B = \{b, d\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 은?

- ① $\{a\}$ ② $\{a, c\}$ ③ $\{b\}$ ④ $\{e\}$ ⑤ $\{b, e\}$

해설

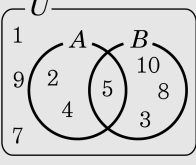
$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = (\{a, b, c, d\})^c = \{e\}$ 이다.



5. $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 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

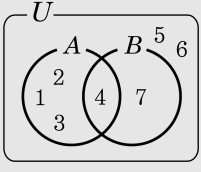


따라서 $B = \{3, 5, 8, 10\}$ 이다.

6. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{4, 7\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 은?
- ① $\{5, 6\}$ ② $\{6, 7\}$ ③ $\{4\}$
④ $\{5, 6, 7\}$ ⑤ $\{4, 5, 6\}$

해설

$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = (\{1, 2, 3, 4, 7\})^c = \{5, 6\}$ 이다.



7. 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.

8. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3, 5\}$ 에 대하여 $A \cap B^c$ 은?

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

해설

$A \cap B^c = A - B = \{2, 4\}$ 이다.

9. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A = \{3, 4, 5\}, B = \{1, 2, 3\}$ 일 때, $B^c - A^c$ 은?

① $\{3\}$

② $\{3, 5\}$

③ $\{4\}$

④ $\{4, 5\}$

⑤ $\{4, 5, 6\}$

해설

$B^c - A^c = A - B = \{3, 4, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5\}$ 이다.

10. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 7 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{4, 5, 7\}$ 일 때, 다음 중 $(A \cap B^c) - B$ 와 같은 것은?

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

해설

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

11. 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?

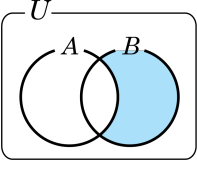
- ① A ② B ③ $A \cap B$ ④ $A \cup B$ ⑤ $\emptyset$

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.

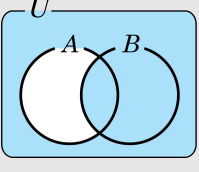
12. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 것이 아닌 것은?

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



해설

③ $A^c \cup B$ 를 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



13. 자연수 N 의 배수의 집합을 A_N 이라 할 때, $(A_4 \cap A_6) \supset A_a$ 을 만족하는 a 의 최솟값을 m , $(A_4 \cup A_6) \subset A_b$ 을 만족하는 b 의 최댓값을 M 이라 할 때, $M - m$ 의 값은?

- ① -10 ② 28 ③ 14 ④ 10 ⑤ -14

해설

$$(A_4 \cap A_6) \supset A_a \rightarrow m = 12 (\because 4, 6 \text{의 } L.C.M)$$

$$(A_4 \cup A_6) \subset A_b \rightarrow M = 2 (\because 4, 6 \text{의 } G.C.D)$$

$$\therefore M - m = -10$$

14. 자연수 k 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을 A_k 라 할 때, 주어진 식을 간단히 하면?

$$(A_{18} \cup A_{36}) \cap (A_{36} \cup A_{24})$$

- ① A_{36}

② A_{24}

③ A_{18}

④ A_{12}

⑤ A_6

해설

$$\begin{aligned} & (A_{18} \cup A_{36}) \cap (A_{36} \cup A_{24}) \\ &= (A_{36} \cup A_{18}) \cap (A_{36} \cup A_{24}) \\ &= A_{36} \cup (A_{18} \cap A_{24}) \\ &= A_{36} \cup A_{72} \quad (\because 18 \text{과 } 24 \text{의 최소공배수는 } 72) \\ &= A_{36} \end{aligned}$$

15. 자연수 k 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을 A_k 라 할 때, $A_3 \cap (A_2 \cup A_6)$ 을 간단히 한 것을 고르면?

① A_3

② A_4

③ A_5

④ A_2

⑤ A_6

해설

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

16. 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 $A \Delta U = A$

17. 전체 집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A * B = (A \cap B^c) \cup A^c$ 로 나타내기로 할 때, 두 집합 A, B 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것을 고르면? (단, $A \neq \emptyset, B \neq \emptyset$)

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

해설

$A * B = (A \cap B^c) \cup A^c = (A \cup A^c) \cap (B^c \cup A^c) = U \cap (A \cap B)^c = (A \cap B)^c$
 즉, $A * B = (A \cap B)^c$ 를 나타낸다. 이에 따라 각각 연산을 해보면
 ① $A * A = (A \cap A)^c = A^c$
 ② $A * B = (A \cap B)^c = (B \cap A)^c = B * A$
 ③ $A * U = (A \cap U)^c = A^c$
 ④ $A * \emptyset = (A \cap \emptyset)^c = \emptyset^c = U$
 ⑤ $A * A^c = (A \cap A^c)^c = \emptyset^c = U$
 $\therefore$ ⑤가 옳지 않다.

18. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 연산 $\star$ 을 $A \star B = (A \cup B)^c \cup (A \cap B)$ 로 정의할 때, 다음 중 옳은 것은?
- ① $A \star \emptyset = A$

② $A \star U = A^c$

③ $A \star A^c = \emptyset$

④ $A \star B \neq B \star A$

⑤ $A \star B^c \neq A^c \star B$

해설

- ① $A \star \emptyset = (A \cup \emptyset)^c \cup (A \cap \emptyset)$
 $= A^c \cup \emptyset = A^c$

② $A \star U = (A \cup U)^c \cup (A \cap U)$
 $= U^c \cup A$
 $= \emptyset \cup A = A$

③ $A \star A^c = (A \cup A^c)^c \cup (A \cap A^c)$
 $= U^c \cup \emptyset = \emptyset$

④ $A \star B = (A \cup B)^c \cup (A \cap B)$
 $= (B \cup A)^c \cup (B \cap A)$
 $= B \star A$

⑤ $A \star B^c = (A \cup B^c)^c \cup (A \cap B^c)$
 $= (A^c \cap B) \cup (A^c \cup B)^c$
 $= (A^c \cup B)^c \cup (A^c \cap B) = A^c \star B$

19. 두 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{1, 3, 9\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $B \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 를 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{1, 3, 9\}$

▷ 정답 : $\{1, 3, 5, 9\}$

▷ 정답 : $\{1, 3, 7, 9\}$

▷ 정답 : $\{1, 3, 5, 7, 9\}$

해설

$A \cap X = X$ 이므로 $X \subset A$, $B \cup X = X$ 이므로 $B \subset X \quad \therefore B \subset X \subset A$

즉, $\{1, 3, 9\} \subset X \subset \{1, 3, 5, 7, 9\}$

따라서 집합 X 는 집합 A 의 부분집합 중 원소 1, 3, 9를 반드시 포함하는 집합이므로 $\{1, 3, 9\}$, $\{1, 3, 5, 9\}$, $\{1, 3, 7, 9\}$, $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이다.

20. 전체집합 $U = \{\neg, \neg, \neg, \neg, \neg\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{\neg, \neg, \neg\}, A \cap B = \{\neg, \neg\}$ 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 것을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{\neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg, \neg\}$

해설

집합 B 는 원소 $\neg, \neg$ 을 포함하고 원소 $\neg$ 을 포함하지 않는 U 의 부분집합이므로 $\{\neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg\}, \{\neg, \neg, \neg, \neg\}$ 이 가능하다.

21. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{2, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16\}$, $B = \{1, 3, 8, 10, 13, 16\}$ 이고 $B \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족할 때 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

- ① $B \subset X$

② $X \subset (A \cup B)$

③ $(A \cap B) \subset X \subset B$

④ $(A \cap B) \subset X \subset A$

⑤ $\{10, 13\} \subset X$

해설

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

- ① $X \subset B$ 이므로 옳지 않다.
- ④ $(A \cap B) \subset X \subset B$ 이지만 $X \subset A$ 라고 할 수 없기 때문에 $(A \cap B) \subset X \subset A$ 라고 할 수 없다.
- ⑤ $\{10, 13\} \subset A \cap B$ 이므로 $\{10, 13\} \subset X$ 이다.

22. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 34, n(A^c \cap B^c) = 11,$
 $n(B - (A \cap B)^c) = 6$ 일 때, $n((A \cup B) - (A \cap B))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

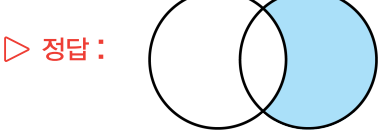
▷ 정답 : 17

해설

$n(U) = 34$ 이고 $n(A^c \cap B^c) = 11$ 이면, $n(A \cup B) = 23$,
 $B - (A \cap B)^c = A \cap B$ 이므로 $n(B - (A \cap B)^c) = n(A \cap B) = 6$,
 $\therefore n((A \cup B) - (A \cap B)) = 23 - 6 = 17$

23. 두 집합 A, B 에 대하여 $A * B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 라고 할 때, $(A * B) * A$ 를 벤 다이어그램으로 나타내어라.

▶ 답 :



해설

$(A * B) = (A \cup B) - (A \cap B)$

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

$\left[\left(\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{---} \end{array} \right) \cup \text{A} \right] - \left[\left(\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{---} \end{array} \right) \cap \text{A} \right]$

$= \left(\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{---} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{---} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{---} \end{array} \right)$

24. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 30$, $n((A \cup B) \cap (A \cap B)^c) = 21$, $n(A \cup B) = 25$ 일 때, $n(A^c \cup B^c)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

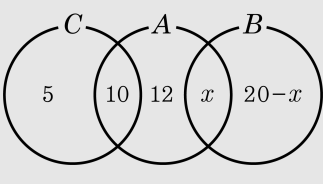
$(A \cup B) \cap (A \cap B)^c = (A \cup B) - (A \cap B)$ 이므로
 $n((A \cup B) \cap (A \cap B)^c) = 21$ 이고 $n(A \cup B) = 25$ 이면 $n(A \cap B) = 4$ 이다.
 $\therefore n(A^c \cup B^c) = n((A \cap B)^c) = 30 - 4 = 26$

25. 세 집합 A, B, C 에 대하여 $n(A) = 32, n(B) = 20, n(C) = 15,$
 $n(A \cap B) = x, n(B \cap C) = 0, n(A \cap C) = 10, n(A - B) = 22$ 일 때,
 $n(A \cup B \cup C)$ 의 값은?

- ① 41
- ② 43
- ③ 45
- ④ 47
- ⑤ 49

해설

벤다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같다.
그러므로 $n(A \cup B \cup C) = 5 + 10 + 12 + x + 20 - x = 47$



26. $f_k(a) = (a \text{ 를 } k \text{ 로 나누었을 때의 나머지})$ 라고 정의한다.
자연수 전체의 집합 N 의 부분집합 $A_k = \{x|f_k(x^2) = 1, x < 10\}$ 에
대하여 $n(A_3 \cap A_4)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$f_k(a) = (a \text{ 를 } k \text{ 로 나누었을 때의 나머지})$,
 $A_k = \{x|f_k(x^2) = 1, x < 10\}$ 라는 조건에서
 x^2 의 값이 될 수 있는 수는 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 이다.
 $A_3 = \{1, 4, 16, 25, 49, 64\}$,
 $A_4 = \{1, 9, 25, 49, 81\}$,
 $A_3 \cap A_4 = \{1, 25, 49\}$ 이다.
따라서, $n(A_3 \cap A_4) = 3$ 이다.

27. 1 부터 어떤 수까지의 자연수 중 k 의 배수를 원소로 하는 집합을 $P_{(k)}$ 라고 정의한다. $n(P_{(3)}) = a$, $n(P_{(4)}) = b$, $n(P_{(12)}) = c$ 라고 할 때, $n((P_{(3)} \cup P_{(6)}) \cup (P_{(2)} \cap P_{(4)}))$ 를 a, b, c 로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a + b - c$

해설

$n(P_{(3)}) = a$ $n(P_{(4)}) = b$, $n(P_{(12)}) = c$ 라고 할 때

$$\begin{aligned} & n((P_{(3)} \cup P_{(6)}) \cup (P_{(2)} \cap P_{(4)})) \\ &= n(P_3 \cup P_4) \\ &= n(P_3) + n(P_4) - n(P_{12}) \\ &= a + b - c \end{aligned}$$