

1. $(A^c \cap B^c) \cup (A \cup B)$ 을 간단히 하면?

① A

② B

③ $\emptyset$

④ U

⑤ $A \cap B$

해설

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

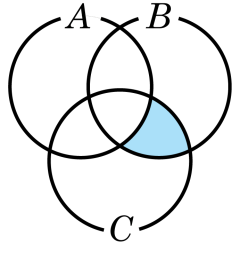
2. 두 집합 $A = \{2, 3, a^2\}$, $B = \{2a + 3, -a + 3\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{1\}$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

$A \cap B = \{1\}$ 에서 $1 \in A$ 이므로 $a^2 = 1 \therefore a = 1$ 또는 $a = -1$
(i) $a = 1$ 일 때, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 5\}$ 이므로 $A \cap B = \{2\}$ 이다.
(ii) $a = -1$ 일 때, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 4\}$ 이므로 $A \cap B = \{1\}$ 이다.
 $\therefore a = -1$

3. 다음 벤다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



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

해설

①

②

③

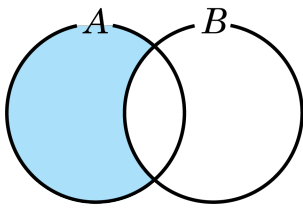
④

⑤

4. 다음 벤 다이어그램이 보기의 조건을 만족할 때, 색칠한 부분의 원소의 개수를 구하여라.

보기

$$n(A) = 25, n(B) = 27, n(A \cap B) = 12$$



▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

색칠한 부분은 $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 25 - 12 = 13$ 이다.

5. 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

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

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

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

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

6. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 다음을 간단히 하여라.
 $[(A - B) \cap (B^c \cup A^c)] \cup [(A \cup B) \cap (B^c \cup A)]$

▶ 답 :

▷ 정답 : A

해설

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

7. 집합 A, B, C, D 에서 다음 중 성립하지 않는 것은?

① $A \cap (A \cup B) = A$

② $A \cup (A \cap B) = A$

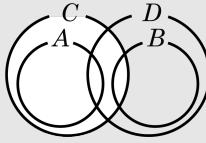
③ $(A - B) - C = A - (B \cup C)$

④ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

⑤ $A \cap B = \emptyset, A \subset C, B \subset D$ 이면 $C \cap D = \emptyset$ 이다.

해설

⑤ 주어진 조건대로 벤다이어그램을 그려보면 다음과 같을 수 있다. $C \cap D \neq \emptyset$ 이므로 옳지 않다.



8. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - (A - B) = \{3, 6\}$, $B - (A \cap B) = \{2, 7\}$ 일 때, 집합 B^c 의 모든 원소의 합은?

① 23

② 25

③ 27

④ 29

⑤ 31

해설

$$\begin{aligned} A - (A - B) &= A \cap (A \cap B^c)^c \\ &= A \cap (A^c \cup B) \\ &= (A \cap A^c) \cup (A \cap B) \\ &= \emptyset \cup (A \cap B) \\ &= A \cap B = \{3, 6\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B - (A \cap B) &= B \cap (A \cap B)^c \\ &= B \cap (A^c \cup B^c) \\ &= (B \cap A^c) \cup (B \cap B^c) \\ &= (B \cap A^c) \cup \emptyset \\ &= B \cap A^c = B - A = \{2, 7\} \end{aligned}$$

$$B = (A \cap B) \cup (B - A) = \{2, 3, 6, 7\}$$

$$\therefore B^c = \{1, 4, 5, 8, 9\}$$

원소의 합은 27이다.

9. 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

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

10. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A * B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 라고 정의할 때, 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?

① $A * B = B * A$

② $A * \phi = A^c$

③ $A * U = U$

④ $A * A^c = \phi$

⑤ $A * B = A^c * B^c$

해설

③ $A * U = (A \cap U) \cup (A \cup U)^c$
 $= A \cup U^c = A \cup \phi = A$

11. 현정이에 반 학생 35 명 중 야구만 잘하는 학생은 12 명, 축구만 잘하는 학생은 13 명이고, 둘 다 못하는 학생은 4 명이다. 야구와 축구를 모두 잘하는 학생은 몇 명인지 구하여라.

▶ 답: 명

▶ 정답 : 6 명

해설

현정이에네 반 학생 전체의 집합을 U , 야구를 좋아하는 학생들의 집합을 A , 축구를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라고 하면,

$$n(U) = 35, n(A - B) = 12,$$

$$n(B - A) = 13, n((A \cup B)^c) = 4$$

$$n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) = 35 - 4 = 31$$

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

$$31 = 12 + 13 + n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) = 6$$

12. 학생의 수가 40 명인 어느 학급의 점심으로 김밥과 샌드위치 중 적어도 하나를 선택하도록 하였다. 김밥을 선택한 학생이 31 명, 김밥과 샌드위치를 모두 선택한 학생이 9 명일 때, 샌드위치를 선택한 학생 수는?

① 18 명 ② 22 명 ③ 25 명 ④ 28 명 ⑤ 31 명

해설

학생 전체의 집합을 U , 김밥, 샌드위치를 선택한 학생의 집합을 각각 A, B 라 하면 김밥과 샌드위치 중 적어도 하나를 선택해야 하므로

$$n(A \cup B) = n(U) = 40 \text{ 이고}$$

$$n(A) = 31, n(A \cap B) = 9$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} n(B) &= n(A \cup B) + n(A \cap B) - n(A) \\ &= 40 + 9 - 31 = 18 \end{aligned}$$

13. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 연산 Δ 를 $A\Delta B = (A \cap B^c)^c$ 로 정의할 때, 다음 중 $(A\Delta B)\Delta B$ 와 같은 것은?

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

해설

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

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

14. 자연수 전체의 집합의 부분집합 $A = \{a|a \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$, $B = \{b|b \text{는 } 36 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c)$ 의 모든 원소의 총합을 구하여라.

▶ 답 :

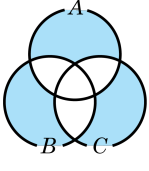
▷ 정답 : 95

해설

$$\begin{aligned} A &= \{a|a \text{는 } 24 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\} \\ B &= \{b|b \text{는 } 36 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\} \\ (A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) &= (A \cup B) \cap (A \cap B)^c \\ &= (A \cup B) - (A \cap B) \\ &= \{8, 9, 18, 24, 36\} \end{aligned}$$

따라서 원소의 총합은 $8 + 9 + 18 + 24 + 36 = 95$

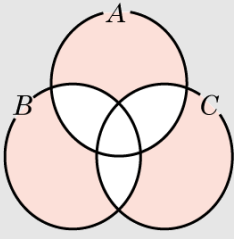
15. 1에서 100까지의 자연수 중에서 $A = \{x|x \text{는 } 2\text{의 배수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 3\text{의 배수}\}$, $C = \{x|x \text{는 } 5\text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 벤 다이어그램에 색칠된 부분에 속하는 원소의 개수는?



- ① 48 개 ② 67 개 ③ 75 개
 ④ 77 개 ⑤ 85 개

해설

색칠한 부분에 속하는 원소의 개수는
 $n(A) + n(B) + n(C) - 2 \times n(A \cap B) - 2 \times n(B \cap C) - 2 \times n(C \cap A) + 3 \times n(A \cap B \cap C)$
 이다.



$n(A) = 50, n(B) = 33, n(C) = 20$, $A \cap B = \{x|x \text{는 } 6\text{의 배수}\}$ 이므로 $n(A \cap B) = 16$
 $B \cap C = \{x|x \text{는 } 15\text{의 배수}\}$ 이므로 $n(B \cap C) = 6$, $C \cap A = \{x|x \text{는 } 10\text{의 배수}\}$ 이므로 $n(C \cap A) = 10$
 $A \cap B \cap C = \{x|x \text{는 } 30\text{의 배수}\}$ 이므로 $n(A \cap B \cap C) = 3$
 따라서 $50 + 33 + 20 - 2 \times 16 - 2 \times 6 - 2 \times 10 + 3 \times 3 = 48$ 이다.