

1. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A^c = \{4, 5, 7\}$ ,  $B^c = \{3, 4, 6, 8\}$  일 때,  $A \cap B$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\{1, 2, 9, 10\}$

해설

$$A = (A^c)^c = \{1, 2, 3, 6, 8, 9, 10\}$$

$$B = (B^c)^c = \{1, 2, 5, 7, 9, 10\}$$

$$\therefore A \cap B = \{1, 2, 9, 10\}$$

2. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $\{\emptyset\}$  은  $\{3\}$  의 부분집합이다.

②  $\{x, y\}$  는  $\{y\}$  의 부분집합이 아니다.

③  $A \subset B, B \subset A$  이면  $A = B$  이다.

④  $A \subset B, B \subset C$  이면  $A \subset C$  이다.

⑤  $A \subset B, A \subset C$  이면  $B \subset C$  이다.

### 해설

①  $\{\emptyset\}$  은  $\{3\}$  의 부분집합이 아니다.  $\{3\}$  의 부분집합은  $\emptyset$  과  $\{3\}$  이다.

⑤  $A \subset B, A \subset C$  이면  $A \subset C$  이고,  $B$ 와  $C$ 의 포함 관계는 알 수 없다.

3.  $\{1, 4\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4\}$  를 만족하는 집합  $X$  의 개수를 구하여라.

▶ 답:      개

▷ 정답: 4      개

#### 해설

집합  $X$  는 1, 4 를 반드시 원소로 가지는  $\{1, 2, 3, 4\}$  의 부분집합이므로 개수는  $2^2 = 4$  (개)

4.  $\{a\} \subset X \subset \{a, b, c, d\}$  이고 원소의 개수가 3 개인 집합  $X$ 의 개수를 구하여라.

▶ 답:            개

▷ 정답: 3 개

### 해설

$\{a\} \subset X \subset \{a, b, c, d\}$  이므로

$a$ 를 포함하는  $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3 개인 집합을 구하면 된다.

$a$ 를 제외한  $\{b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2개인 집합을 구하면  $\{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}$ 의 3개이므로,  $a$ 를 포함하는  $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개인 집합은  $\{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}$ 의 3개이다.

5.  $\{2, 3\} \subset X \subset \{2, 3, 5, 7\}$  이고 원소의 개수가 4 개인 집합  $X$ 의 원소들의 합은?

- ① 17      ② 18      ③ 19      ④ 20      ⑤ 21

해설

$\{2, 3\} \subset X \subset \{2, 3, 5, 7\}$  이므로

원소로 2, 3을 포함하는  $\{2, 3, 5, 7\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 4개인 집합을 구하면 된다.

원소 2, 3을 제외한  $\{5, 7\}$ 의 부분집합은  $\emptyset, \{5\}, \{7\}, \{5, 7\}$ 의 4개가 있으므로, 원소 2, 3을 반드시 포함하는 집합  $A$ 의 부분집합에는  $\{2, 3\}, \{2, 3, 5\}, \{2, 3, 7\}, \{2, 3, 5, 7\}$ 이 있다. 이 중 원소의 개수가 4개인 것은  $\{2, 3, 5, 7\}$ 이므로 원소의 합은  $2 + 3 + 5 + 7 = 17$ 이다.



7. 전체집합  $U$  의 부분집합  $A$  에 대하여 다음 중에서 옳은 것은?

①  $\emptyset^c = A$

②  $U^c = A$

③  $(A^c)^c = U$

④  $A \cup U = A$

⑤  $A \cap U = A$

해설

①  $\emptyset^c = U$

②  $U^c = \emptyset$

③  $(A^c)^c = A$

④  $A \cup U = U$

8. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  의 부분집합이  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 4, 5\}$ ,  $C = \{3, 5, 6\}$  일 때,  $(A \cap B) \cap C^c$  은?

① {2}

② {4}

③ {1, 2}

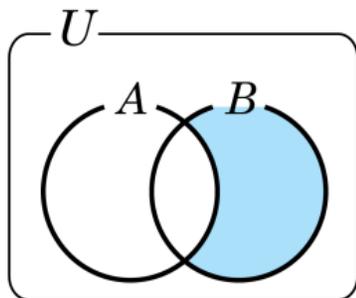
④ {2, 4}

⑤ {1, 2, 3}

해설

$(A \cap B) \cap C^c = (A \cap B) - C = \{2, 3\} - \{3, 5, 6\} = \{2\}$  이다.

9.  $n(U) = 15, n(A - B) = 5, n(A) = 8, n(B^c) = 8$  일 때, 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합의 원소의 개수는?



① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

$n(A) = 8, n(A - B) = 5$  이므로  $n(A \cap B) = 3$  이다.

$n(B^c) = 8$  이므로  $n(B) = n(U) - n(B^c) = 15 - 8 = 7$  이다.

따라서  $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 7 - 3 = 4$  이다.



11. 두 집합

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } a \text{의 약수}\}$ 에 대하여  $A \subset B$ 이고  $B \subset A$ 일 때,  $a$ 의 값은?

① 2

② 3

③ 6

④ 12

⑤ 18

해설

$A \subset B$ 이고  $B \subset A$ 는  $A = B$ 이다. 집합  $A$ 는 12의 약수들의 모임이므로  $a = 12$ 이다.

12. 집합  $A$ 와  $B$ 가 서로소이고  $C \subset B$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

①  $A \cap C = \emptyset$

②  $A \cap C = C$

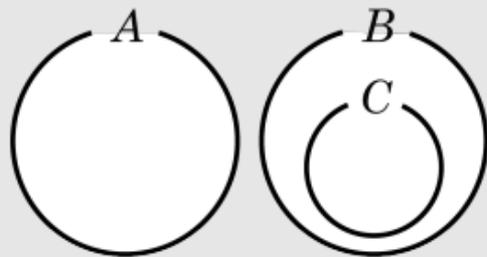
③  $A \cup C = A$

④  $B \cup C = B$

⑤  $\{\{1\}, 1\} \subset A$

해설

$A \cap B = \emptyset, C \subset B \therefore A \cap C = \emptyset, B \cup C = B$



13. 두 집합  $A, B$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $A \cup \emptyset = A$

②  $A \subset B$  이면  $A \cap B = A$

③  $B \subset (A \cap B)$

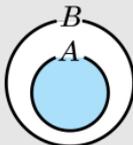
④  $(A \cap B) \subset A$

⑤  $A \cup B \neq B \cup A$

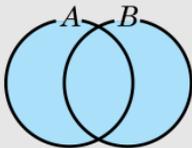
해설

①  $A \cup \emptyset = A$

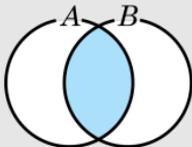
②  $A \subset B$  이면  $A \cap B = A$



③  $B \subset (A \cup B)$



④  $(A \cap B) \subset A$



⑤  $A \cup B = B \cup A$

14. 두 집합  $A, B$ 가 전체집합  $U$ 의 부분집합일 때, 다음을 간단히 하면?

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

①  $A$

②  $B$

③  $U$

④  $\emptyset$

⑤  $A \cap B$

해설

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

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

①  $A$

②  $B$

③  $\emptyset$

④  $U$

⑤  $A \cap B$

해설

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

16.  $(A - B) \cup (A \cap B)$  를 간단히 하면?

①  $A$

②  $B$

③  $A^c$

④  $B^c$

⑤  $\emptyset$

해설

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

17. 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

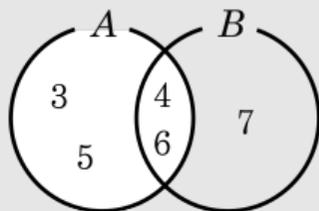
$A^c \cup B^c = (A \cap B)^c$ 이므로

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

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

그런데  $A = \{3, 4, 5, 6\}$ 이므로

벤다이어그램에서  $B = \{4, 6, 7\}$



18. 두 집합  $A = \{1, 2, a^2 - 1\}$ ,  $B = \{3, a, a - 1\}$ 에 대하여  $(A \cup B) \cap (A^c \cap B)^c = B$ 가 성립할 때, 상수  $a$ 의 값은?

①  $a = 1$

②  $a = -1$

③  $a = 3$

④  $a = -2$

⑤  $a = 2$

해설

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

$\therefore A = B \Rightarrow a^2 - 1 = 3, a = \pm 2$  여기서  $a = -2$ 이면  $B = \{3, -2, -3\}$ 이 되어 성립하지 않는다.

$$\therefore a = 2$$

19. 두 집합  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$  에 대하여 집합  $C = \{x \mid x = a \times b, a \in A, b \in B\}$  이다. 이때, 집합  $C$  를 원소나열법으로 나타낸 것은?

①  $\{0\}$

②  $\{0, 1\}$

③  $\{0, 1, 2\}$

④  $\{0, 1, 2, 3\}$

⑤  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

해설

$0 \times 1 = 0, 0 \times 2 = 0, 0 \times 3 = 0, 1 \times 1 = 1, 1 \times 2 = 2, 1 \times 3 = 3$   
이므로  $C = \{0, 1, 2, 3\}$  이다.

20. 세 집합  $A, B, C$  에 대하여 옳지 않은 것은?

①  $A = B, B = C$  이면  $A = C$  이다.

②  $A \supset B, B = C$  이면  $A \supset C$  이다.

③  $A \subset B, B \subset C$  이면  $A \subset C$  이다.

④  $A \supset B, B \supset C, C \supset A$  이면  $A = C$  이다.

⑤  $n(A) < n(B) < n(C)$  이면  $A \subset B \subset C$  이다.

해설

⑤ 예를 들어  $A = \{1, 2\}, B = \{3, 4, 5\}, C = \{6, 7, 8, 9\}$  이면  $n(A) < n(B) < n(C)$  이지만  $A \subset B \subset C$  는 아니다.

21. 집합  $A, B, C$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? (단,  $U$  는 전체집합 이고,  $A^c$  는  $A$  의 여집합이다.)

①  $A \subset B$  이면  $B^c \subset A^c$  이다.

②  $A = B^c$  이면  $A \cup B = U$  이다.

③  $A \cap B = \emptyset$  이고  $A \neq \emptyset, B \neq \emptyset$  이면  $A \cup B = U$  이다.

④  $A \subset B, A \subset C$  이면  $A \subset (B \cup C)$  이다.

⑤  $A \cap B^c = \emptyset$  이면  $A^c \cup B = U$  이다.

### 해설

①  $A \subset B$  이므로  $B^c \subset A^c$

②  $A = B^c$  이므로  $A \cup B = B^c \cup B = U$

③ 예를 들어  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{3, 4\}$  일 때,  $A \cap B = \emptyset$  이지만  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\} \neq U$  이므로 옳지 않다.

④  $A \subset B, A \subset C$  이므로  $A \subset (B \cap C) \subset (B \cup C)$

$\therefore A \subset (B \cup C)$

⑤  $A \cap B^c = \emptyset$  에서  $(A \cap B^c)^c = \emptyset^c$

$\therefore A^c \cup B = U$

22. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여 다음 연산 과정 중 처음으로 잘못된 곳을 찾아라.

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

Ⓐ                      Ⓑ                      Ⓒ                      Ⓓ

▶ 답 :

▶ 정답 : Ⓒ

해설

$B^c \cap A = A - B$  이다. 따라서 처음으로 잘못된 곳은 Ⓒ  $B - A$  이다.