

1. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 5, 8, 12\}$  일 때,  $n(A \cup B)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12\}$$

$$\therefore n(A \cup B) = 9$$

2. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $B = \{1, 3, 6, 9, 12\}$  일 때,  $n(A \cup B)$  를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

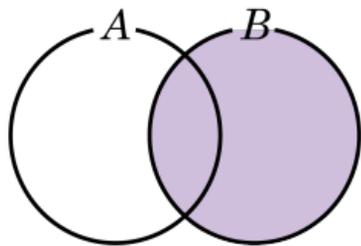
해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12\}$$

$$\therefore n(A \cup B) = 11$$

3. 다음 벤 다이어그램에서  $n(A) = 15, n(A \cap B) = 4, n(A \cup B) = 24$  일 때, 색칠된 부분의 원소의 개수를 구하여라.



▶ 답 :            개

▷ 정답 : 13        개

#### 해설

색칠된 부분은 집합  $B$ 를 의미하므로 집합  $B$ 의 원소의 개수를 구하면 된다.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  임을 이용하면  $24 = 15 + n(B) - 4$  따라서  $n(B) = 13$ 이다.

4. 두 집합  $C, D$  에 대하여  $n(C) = 12, n(D) = 8, n(C \cap D) = 4$  일 때,  $n(C \cup D)$  는?

① 15

② 16

③ 17

④ 18

⑤ 19

해설

$$\begin{aligned}n(C \cup D) &= n(C) + n(D) - n(C \cap D) \\ &= 12 + 8 - 4 = 16\end{aligned}$$

5. 두 집합  $A = \{1, 3, 6, 8, 10\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8, 9\}$  에 대하여,  $n(A - B)$  를 구하여라.

▶ 답:

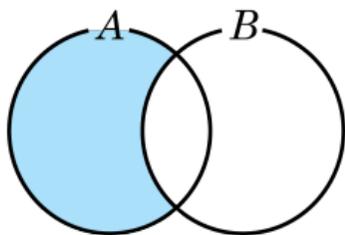
▷ 정답: 3

해설

$$A - B = \{1, 3, 10\}$$

$$n(A - B) = 3$$

6. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 조건제시법으로 나타낸 것은?

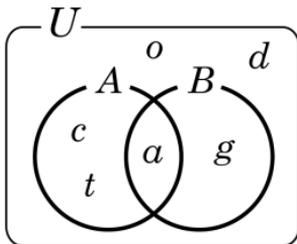


- ①  $\{x \mid x \in A \text{ 그리고 } x \in B\}$       ②  $\{x \mid x \notin A \text{ 그리고 } x \notin B\}$   
③  $\{x \mid x \in A \text{ 그리고 } x \notin B\}$       ④  $\{x \mid x \notin A \text{ 그리고 } x \in B\}$   
⑤  $\{x \mid x \in A \text{ 또는 } x \notin B\}$

### 해설

벤 다이어그램에서 색칠한 부분의 원소를  $x$  라고 하면 집합  $A$ 에는 포함되고 집합  $B$ 에는 포함되지 않으므로  $\{x \mid x \in A \text{ 그리고 } x \notin B\}$ 이다.

7. 벤 다이어그램에 대하여 다음 중 옳은 것은?



①  $U = \{d, g, c, a, t\}$

②  $A^c = \{d, g\}$

③  $B^c = \{c, d, o, t\}$

④  $(A \cap B)^c = \{o, d\}$

⑤  $(A \cup B)^c = \{c, d, g, o, t\}$

해설

①  $U = \{d, o, g, c, a, t\}$

②  $A^c = \{d, o, g\}$

④  $(A \cap B)^c = \{c, d, g, o, t\}$

⑤  $(A \cup B)^c = \{d, o\}$

이므로 옳은 것은 ③이다.

8. 전체 집합  $U = \{x|x\text{는 } 20\text{보다 작은 짝수}\}$  의 부분집합  $A = \{x|x\text{는 } 16\text{의 약수 중 짝수인 자연수}\}$  에 대하여  $A^c$  의 원소는?

① 2

② 4

③ 5

④ 8

⑤ 11

해설

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

$$A = \{2, 4, 8, 16\}$$

$$A^c = U - A = \{6, 10, 12, 14, 18\}$$

9. 전체집합  $U$ 의 부분집합  $A, B$ 에 대하여 다음 중  $(A^c - B)^c$ 과 같은 집합은?

①  $A \cup B$

②  $A \cap B$

③  $A^c \cap B$

④  $(A \cup B)^c$

⑤  $(A \cap B)^c$

해설

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

10. 전체집합  $U$  의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $A \cap \emptyset = \emptyset$

②  $A \cup \emptyset = A$

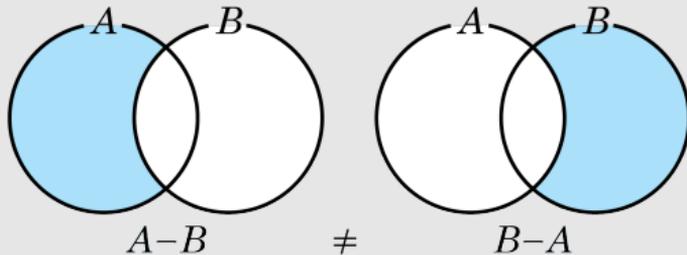
③  $A^c = U - A$

④  $A - B = A - (A \cap B)$

⑤  $A - B = B - A$

해설

⑤ 벤 다이어그램을 그리면 다음과 같다.



$\therefore A - B \neq B - A$

11. 전체집합  $U$  의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $B \subset A$  일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

①  $A \cap B = \emptyset$

②  $A \cup B = U$

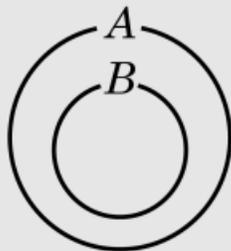
③  $B - A = \emptyset$

④  $A - B = \emptyset$

⑤  $A \cap B^c = \emptyset$

해설

$B \subset A$  이면, 집합  $A, B$  는 다음 벤 다이어그램과 같은 포함관계를 만족한다.



①  $A \cap B = B$

②  $A \cup B = A$

④  $A - B \neq \emptyset$

⑤  $A \cap B^c \neq \emptyset$

12. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$  일 때,  
 $B - A$  로 옳은 것은?

①  $\{1, 6\}$

②  $\{1, 2, 6\}$

③  $\{1, 3, 4, 6\}$

④  $\{1, 2, 3, 6\}$

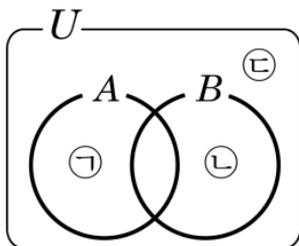
⑤  $\emptyset$

해설

$A \supset B$  이므로  $B - A = \emptyset$  이다.



14. 다음 벤 다이어그램에서  $n(U) = 35$ ,  $n(A) = 20$ ,  $n(B) = 17$ ,  $n(A \cap B) = 10$  일 때, ㉠, ㉡, ㉢의 원소의 개수를 차례대로 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠ : 10

▷ 정답 : ㉡ : 7

▷ 정답 : ㉢ : 8

### 해설

㉠ 부분을 집합으로 나타내면  $A - B$ 이므로  
 $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 20 - 10 = 10$ 이다.

㉡ 부분을 집합으로 나타내면  $B - A$ 이므로  
 $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 17 - 10 = 7$ 이다.

㉢ 부분을 집합으로 나타내면  $(A \cup B)^C$ 이므로

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 20 + 17 - 10 = 27 \text{이다.} \end{aligned}$$

따라서  $n((A \cup B)^C) = 35 - 27 = 8$ 이다.

15.  $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $B = \{0, 1, 3, 5\}$  일 때 다음 중 옳은 것을 골라라.

①  $B \subset A$

②  $0 \in A$

③  $n(A) = 10$

④  $n(A - B) = 6$

⑤  $n(A) - n(B) = 7$

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ ,  $B = \{0, 1, 3, 5\}$

①  $B \not\subset A$

②  $0 \notin A$ ,  $0 \in B$

④  $A - B = \{2, 4, 6, 7, 8, 9, 10\} \rightarrow n(A - B) = 7$

⑤  $n(A) - n(B) = 10 - 4 = 6$

16. 원소의 개수가 30인 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(A \cup B) = 18$ 일 때,  $n(A^c \cap B^c)$ 의 값은?

① 12

② 14

③ 16

④ 18

⑤ 20

해설

$$n(A \cup B) = 18$$

$$n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = 30 - 18 = 12$$

17. 다음 중 유한집합인 것을 모두 골라라.

- ㉠  $\{x \mid x \text{는 자연수}\}$
- ㉡  $\{x \mid x \text{는 가장 작은 자연수}\}$
- ㉢  $\{x \mid 0 < x < 1, x \text{는 자연수}\}$
- ㉣  $\{1, 2, 3, 4, 6, 12, 24\}$
- ㉤  $\{x \mid x \text{는 1보다 작은 수}\}$
- ㉥  $\{x \mid x \text{는 100보다 작은 2의 배수}\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

▷ 정답 : ㉥

### 해설

- ㉠  $\{1, 2, 3, \dots\}$  이므로 무한집합이다.
- ㉡ 가장 작은 자연수는 1이므로 유한집합이다.
- ㉢ 0과 1 사이에 자연수는 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한 집합이다.
- ㉣ 유한집합
- ㉤ 1보다 작은 수는  $0, -1, -\frac{1}{2}, \dots$  등 무수히 많이 존재하므로 무한집합이다.
- ㉥  $\{2, 4, 6, 8, \dots, 96, 98\}$  이므로 유한집합이다.

18. 다음 중 무한집합인 것은?

①  $\{a, b\}$

②  $\emptyset$

③  $\{x|x \text{는 } 12 \text{인 자연수}\}$

④  $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$

⑤  $\{x|x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

해설

③  $\{12\}$  : 유한집합

④  $\{1, 2, 3, \dots\}$  : 무한집합

⑤  $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  : 유한집합

19. 다음 중 무한집합인 것은?

①  $\{a, b\}$

②  $\emptyset$

③  $\{x|x \text{는 } 12 \text{인 자연수}\}$

④  $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$

⑤  $\{x|x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

해설

③  $\{1, 2\}$  : 유한집합

④  $\{1, 2, 3, \dots\}$  : 무한집합

⑤  $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  : 유한집합

20. 다음 중 공집합이 아닌 유한집합을 모두 고르면 ?

①  $\{x \mid x \leq 1, x \text{는 자연수}\}$

②  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{로 나누었을 때 나머지가 } 3 \text{인 자연수}\}$

③  $\{x \mid x < 2, x \text{는 소수}\}$

④  $\{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수 중 홀수}\}$

⑤  $\{x \mid x \text{는 } 25 \text{보다 큰 } 25 \text{의 배수}\}$

해설

①  $\{1\}$

②  $\{3, 8, 13, \dots\}$

③  $\emptyset$

④  $\{1\}$

⑤  $\{50, 75, 100, \dots\}$

21. 집합  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  의 부분집합 중  $d$  또는  $f$  를 포함하는 부분집합의 개수는?

① 4개

② 8개

③ 16개

④ 32개

⑤ 48개

해설

집합  $A$  의 부분집합의 개수에서 집합  $\{a, b, c, e\}$  의 부분집합의 개수를 제외하면 되므로  $2^6 - 2^4 = 64 - 16 = 48(\text{개})$

22. 집합  $A = \{x | 1 \leq x \leq 10, x \text{는 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 홀수는 반드시 포함하고, 4의 배수는 포함하지 않는 부분집합의 개수는?

① 4개

② 8개

③ 16개

④ 32개

⑤ 64개

해설

$$2^{10-5-2} = 2^3 = 8(\text{개})$$

23. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  에 대하여 원소 3, 6, 12 를 포함하는 부분 집합의 개수는?

① 0 개

② 1 개

③ 2 개

④ 4 개

⑤ 8 개

### 해설

집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  에서 원소 3, 6, 12 를 포함한 부분집합의 개수는 원소 3, 6, 12 를 뺀  $\{1, 2, 4\}$  의 부분집합의 개수와 같으므로  $2 \times 2 \times 2 = 8(\text{개})$  이다.

24. 집합  $\{2, 4, 6, 8, 10\}$  에서 원소 2 을 포함하고 10 을 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 :        개

▷ 정답 : 8        개

해설

$$2^{(2, 10\text{를 뺀 원소의 개수})} = 2^{5-2} = 2^3 = 8(\text{개})$$

25. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A \cap B = B$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $B \subset A$

②  $A \subset (A \cup B)$

③  $A \cup B = A$

④  $(A \cap B) \cup B = A$

⑤  $(A \cap B) \subset (A \cup B)$

해설

$A \cap B = B$  이면  $B \subset A$  이다.

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

26. 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  $(A \cup B) \subset (A \cap B)$  은  $A \subset B$  와 같으므로 옳지 않다.

27. 세 집합  $A, B, X$ 에 대하여  $X \cup (A \cap B) = X$  일 때 다음 중 옳은 것은?

①  $X \subset A$

②  $X \subset (A \cap B)$

③  $X \subset (A \cup B)$

④  $(A \cup B) \subset X$

⑤  $(A \cap B) \subset X$

해설

$X \cup (A \cap B) = X$  는  $(A \cap B) \subset X$  를 의미한다.

①  $X \subset A$  는 알 수 없다.

②  $X \subset (A \cap B)$  는 알 수 없다.

③  $X \subset (A \cup B)$  는 알 수 없다.

④  $(A \cup B) \subset X$  는 알 수 없다.

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

①  $A \subset B$

②  $(A \cap B) \subset B$

③  $A \cap B = B$

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

⑤  $(A \cup B) \subset (A \cap B) \subset B$

해설

$A \cup B = B$  이면  $A \subset B$  이다.

③  $A \subset B$  이므로  $A \cap B = A$  이다.

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

⑤  $(A \cup B) \subset (A \cap B)$  는  $B \subset A$  와 같으므로 옳지 않다.

29. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 짝수}\}$  의 부분집합 중 원소 2, 8 을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4 개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 20

### 해설

$A = \{2, 4, 6, 8\}$  에서 원소 2, 8 를 제외한  $\{4, 6\}$  의 부분집합은  $\emptyset, \{4\}, \{6\}, \{4, 6\}$  의 4 개가 있으므로, 원소 2, 8 을 반드시 포함하는 집합  $A$  의 부분집합은  $\{2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 6, 8\}, \{2, 4, 6, 8\}$  이다. 이 중 원소의 개수가 4 개인 것은  $\{2, 4, 6, 8\}$  이므로 원소의 합은  $2 + 4 + 6 + 8 = 20$  이다.

30. 선미는 음악 시간에 안토니오 비발디(1678 ~ 1741, 이탈리아 태생)가 작곡한 사계 음악을 감상하였다. 사계 중에서 선미는 봄과 여름에서 감명을 받았다. {봄, 여름, 가을, 겨울}을 집합  $A$ 라고 할 때, 집합  $A$ 의 부분집합 중 선미가 감명 받은 봄과 여름을 원소로 포함하지 않는 부분집합을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\emptyset$

▷ 정답 : {가을}

▷ 정답 : {겨울}

▷ 정답 : {가을, 겨울}

#### 해설

집합  $A = \{\text{봄, 여름, 가을, 겨울}\}$ 에서 봄과 여름을 포함하지 않는 부분집합을 구하면  $\emptyset$ , {가을}, {겨울}, {가을, 겨울}이다.

31. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$  의 부분집합 중에서 원소 3 은 반드시 포함하고, 원소 5 는 포함하지 않는 부분집합을 구하여라.  
(단, 소수는 1 보다 큰 자연수 중에서 1 과 자기 자신만을 약수로 가지는 수이다.)

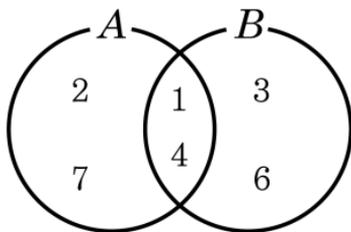
▶ 답:

▷ 정답:  $\{3\}, \{2, 3\}, \{3, 7\}, \{2, 3, 7\}$

### 해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$  에서 원소 3 은 반드시 포함하고 원소 5 는 포함하지 않는 집합은  $\{2, 3, 7\}$  의 부분집합 중 원소 3 을 반드시 포함하는 집합은  $\{3\}, \{2, 3\}, \{3, 7\}, \{2, 3, 7\}$  이다.

32. 다음 벤 다이어그램을 보고,  $\{1, 3\} \subset C \subset B$ 를 만족하는 집합  $C$ 를 모두 골라라.



$\{1, 3, 6\}$ ,  $\{1, 3, 7\}$ ,  $\{2, 3, 6\}$ ,  $\{2, 3, 9\}$ ,  $\{1, 3, 4, 6\}$ ,  $\{1, 2, 3, 4\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\{1, 3, 6\}$

▷ 정답 :  $\{1, 3, 4, 6\}$

### 해설

집합  $B$ 를 원소나열법으로 나타내면  $B = \{1, 3, 4, 6\}$ 이다.  $\{1, 3\} \subset C \subset B$ 는  $\{1, 3\} \subset C \subset \{1, 3, 4, 6\}$ 이므로 집합  $B$ 의 부분집합 중 원소 1, 3를 반드시 포함하는 부분집합이다.

따라서  $\{1, 3, 6\}$ ,  $\{1, 3, 4, 6\}$ 이다.

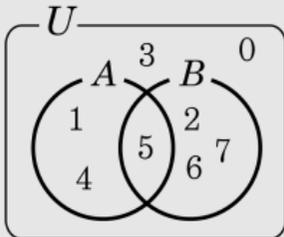
33. 전체집합  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap B = \{5\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{0, 3\}$ ,  $A - B = \{1, 4\}$ 일 때,  $n(B - A)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.



따라서  $B - A = \{2, 6, 7\}$ 이므로  $n(B - A) = 3$

34. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $A - B = \{1, 5\}$ ,  $A \cap B = \{3, 7\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{2, 4, 6, 8\}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $n(U) = 9$

- ② 전체집합을 조건제시법으로 나타내면  $U = \{x|x \text{는 } 9\text{미만의 자연수}\}$  이다.

③  $B - A = \{9\}$

④  $n(A^c \cap B^c) = 4$

⑤  $(A \cup B) - (A \cap B) = \{1, 5, 9\}$

해설

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

전체집합을 조건제시법으로 나타내면

$U = \{x|x \text{는 } 9\text{이하의 자연수}\}$  또는

$U = \{x|x \text{는 } 10\text{미만의 자연수}\}$  이다.

35. 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 바르게 나타낸 것은?

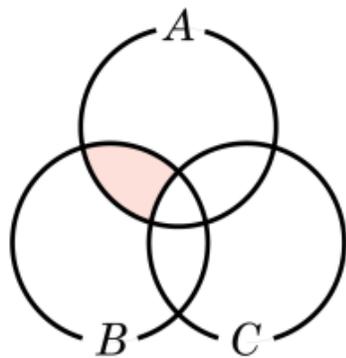
①  $(B - C) \cup A^c$

②  $A \cap (B \cap C^c)$

③  $A - (B \cup C)$

④  $(A \cup B) - C$

⑤  $(B - C) - A$



해설

직관적으로 보면 빗금친 부분은  $(A \cap B) - C$

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

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

36. 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 15 \text{ 이하의 소수}\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A \cap B = \emptyset$ ,  $(A \cup B)^c = \emptyset$  이고,  $B = \{2, 11, 13\}$  일 때, 집합  $A$  를 구하면?

① {1, 3}

② {1, 3, 5}

③ {1, 3, 5, 7}

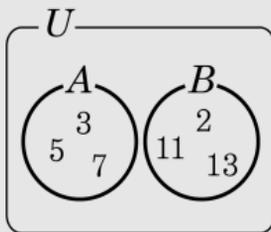
④ {3, 5}

⑤ {3, 5, 7}

해설

$$U = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$$

주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.



$$\therefore A = \{3, 5, 7\}$$

37. 100이하의 자연수 중  $k$ 의 배수 집합을  $A_k(k = 1, 2, 3, \dots)$ 라 할 때,  $n(A_2 \cap A_3 \cap A_4)$ 의 값은? (단,  $n(A)$ 는  $A$ 의 원소의 개수)

① 8

② 12

③ 16

④ 33

⑤ 50

해설

$A_a \cap A_b \rightarrow a$ 와  $b$ 의 공배수의 집합  $\rightarrow a$ 와  $b$ 의 최소공배수의 배수집합  $\rightarrow A_a$ 와  $b$ 의최소공배수

$n(A_2 \cap A_3 \cap A_4) = A_{12} \Rightarrow 12$  배수의 집합

$100 \div 12 = 8 \cdots 4$ 이므로 8개

38. 자연수  $k$  의 양의 약수를 원소로 가지는 집합을  $A_k$  라고 할 때 다음 포함 관계가 옳은 것은?

①  $A_{12} \subset A_4$

②  $A_{12} \subset (A_{36} \cap A_{24})$

③  $A_{18} \cup A_{36} = A_{18}$

④  $A_{3k} \subset A_{2k}$

⑤  $A_m \cap A_n = A_{mn}$

해설

①  $A_4 \subset A_{12}$

③  $A_{18} \cup A_{36} = A_{36}$

④  $A_{3k}$  와  $A_{2k}$  는 서로 포함관계가 아님

39. 1부터 100까지의 자연수 중에서  $k$ 의 배수의 집합을  $A_k$ 라고 할 때, 집합  $A_2 \cap (A_4 \cup A_5)$ 의 원소의 개수는?

- ① 30개      ② 31개      ③ 32개      ④ 33개      ⑤ 34개

해설

$$\begin{aligned} & A_2 \cap (A_4 \cup A_5) \\ &= (A_2 \cap A_4) \cup (A_2 \cap A_5) \\ &= A_4 \cup A_{10} \\ \therefore n(A_4 \cup A_{10}) \\ &= n(A_4) + n(A_{10}) - n(A_4 \cap A_{10}) \\ &= n(A_4) + n(A_{10}) - n(A_{20}) \\ &= 25 + 10 - 5 = 30 \end{aligned}$$

40. 자연수  $k$ 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을  $A_k$ 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $A_4 \subset A_2$

②  $A_4 \cup A_6 = A_{12}$

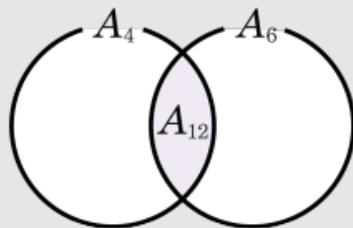
③  $A_2 \cap A_3 = A_6$

④  $(A_2 \cap A_3) \subset (A_3 \cup A_4)$

⑤  $A_3 \cap A_5 = A_{15}$

해설

$A_4 \cap A_6 = A_{12}$  ,  $A_4 \cup A_6 \neq A_{12}$



41. 전체집합  $U = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21\}$  의 두 부분집합  $A = \{3, 9, 15, 21\}$ ,  $B = \{12, 15, 18, 21\}$  에 대하여 연산  $A\Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$  로 정의할 때,  $(A\Delta B)\Delta B^c$  을 나타낸 것은?

①  $\{3, 6, 12\}$

②  $\{3, 12, 18\}$

③  $\{3, 15, 21\}$

④  $\{6, 12, 18\}$

⑤  $\{6, 12, 15, 18\}$

해설

$$\begin{aligned} A\Delta B &= (A \cup B) - (A \cap B) \\ &= \{3, 9, 12, 15, 18, 21\} - \{15, 21\} \\ &= \{3, 9, 12, 18\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (A\Delta B)\Delta B^c &= \{3, 9, 12, 18\} \Delta \{3, 6, 9\} \\ &= \{3, 6, 9, 12, 18\} - \{3, 9\} \\ &= \{6, 12, 18\} \end{aligned}$$

42. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $A\Delta B = (A-B)\cup(B-A)$ 로 정의할 때,  $(A\Delta B)\Delta B$  와 같은 집합은?

①  $U$

②  $\emptyset$

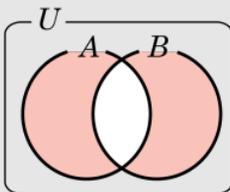
③  $A$

④  $B$

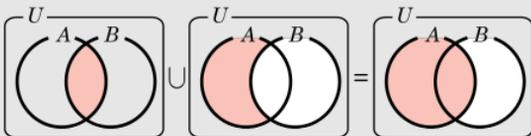
⑤  $A \cap B$

해설

$A\Delta B = (A-B)\cup(B-A)$ 를 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서  $(A\Delta B)\Delta B = \{(A\Delta B) - B\} \cup \{B - (A\Delta B)\}$ 이므로 이를 벤 다이어그램으로 나타내면



$\therefore (A\Delta B)\Delta B = A$

43. 두 집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $\Delta$ 를  $A\Delta B = (A-B)\cup(B-A)$ 로 정의한다.  
 $A = \{1, 2, 3, 4\}, A\Delta B = \{2, 3, 5, 8\}$ 이라고 할 때, 집합  $B$ 의 원소의 합을 구하면?

① 9

② 12

③ 15

④ 18

⑤ 20

### 해설

$A\Delta B$ 는  $(A\cup B) - (A\cap B)$ 이므로

$A$ 의 1, 4는  $A\cap B$ 의 원소들이다.

또한 5, 8은  $B$ 의 원소들임을 알 수 있다.

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

$$\therefore 1 + 4 + 5 + 8 = 18$$

44. 전체집합  $U$ 의 임의의 두 부분집합  $X, Y$ 에 대하여  $X\Delta Y = (X \cup Y) \cap (X^c \cup Y^c)$ 라고 정의하자. 1부터 60까지의 자연수에 대하여 집합  $A, B$ 를 각각 2의 배수, 3의 배수들의 집합이라고 할 때,  $A\Delta B$ 의 원소의 개수를 구하면?

① 10개

② 15개

③ 20개

④ 25개

⑤ 30개

해설

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

60까지 2의 배수는 30개, 3의 배수는 20개, 6의 배수는 10개이다.  $A\Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 의 원소의 개수  $(30 + 20 - 10) - 10 = 30$ (개)

45. 집합  $P = \{x \mid -1 < x < 1, x \in A\}$ 에 대하여 다음 중 참인 것은?

- ①  $A$ 가 실수의 집합이면  $P$ 는 유한집합이다.
- ②  $A$ 가 유리수의 집합이면  $P$ 는 유한집합이다.
- ③  $A$ 가 자연수의 집합이면  $P$ 는 공집합이다.
- ④  $A$ 가 정수의 집합이면  $P$ 는 무한집합이다.
- ⑤  $A$ 가 실수의 집합이면 집합  $P$ 의 원소 중에는 가장 큰 것과 가장 작은 것이 있다.

### 해설

- ①  $x$ 가 실수이면  $-1 < x < 1$ 인  $x$ 는 무수히 많다. 따라서  $P$ 는 무한집합이다.
- ②  $x$ 가 유리수이면  $-1 < x < 1$ 인  $x$ 는 무수히 많다. 따라서  $P$ 는 무한집합이다.
- ③  $x$ 가 자연수이면  $-1 < x < 1$ 인  $x$ 는 없다. 따라서  $P$ 는 공집합이다.
- ④  $x$ 가 정수이면  $-1 < x < 1$ 인  $x$ 는 0뿐이다. 따라서  $P = \{0\}$ 이므로 유한집합이다.
- ⑤  $x$ 가 실수이고 양쪽에 등호가 없으므로 최대인  $x$ 와 최소인  $x$ 는 존재하지 않는다.



47. 전체집합  $U$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  $n(U) = 40$ ,  $n(A) = 19$ ,  $n(B) = 27$  이고  $n((A \cup B)^c) = 3$  일 때,  $n(A^c \cup B)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$\begin{aligned}n(A \cup B) &= n(U) - n(A \cup B)^c \\ &= 40 - 3 \\ &= 37\end{aligned}$$

$$n(A \cap B) = 46 - 37 = 9$$

$$n(A^c \cup B) = 40 - 10 = 30$$

48. 학생 수가 40인 어느 학급에서 두 인터넷 사이트  $A, B$ 의 모의고사를 본 학생 수를 조사하였더니 각각 24명, 32명이었다. 두 인터넷 사이트의 모의고사를 모두 본 학생 수는 최소 몇 명인가?

- ① 14명      ② 15명      ③ 16명      ④ 17명      ⑤ 18명

### 해설

학생 전체의 집합을  $U$ , 두 인터넷 사이트  $A, B$ 의 모의고사를 본 학생의 집합을 각각  $P, Q$  라 하면

$$n(U) = 40, n(P) = 24, n(Q) = 32$$

$$n(P \cup Q) \leq n(U) \text{ 이므로 } n(P \cup Q) \leq 40$$

$$\text{그런데 } n(P \cup Q) = n(P) + n(Q) - n(P \cap Q)$$

$$24 + 32 - n(P \cap Q) \leq 40$$

$$\therefore n(P \cap Q) \geq 16$$

따라서 두 인터넷 사이트의 모의고사를 모두 본 학생 수는 최소 16명이다.

49. 다음 두 조건  $p, q$  에 대하여 ‘ $\sim p$  또는  $q$ ’의 부정은?

$$p : -1 < x \leq 3, \quad q : 0 < x \leq 2$$

①  $-1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$

②  $-1 < x < 0$  또는  $2 \leq x \leq 3$

③  $-1 < x \leq 3$

④  $0 < x \leq 2$

⑤  $x$ 는 모든 실수

해설

$\sim(\sim p \text{ 또는 } q) \leftrightarrow p$  이고  $\sim q$  그런데

$\sim q : x \leq 0$  또는  $x > 2$  이므로  $p$  이고  $\sim q$

$\leftrightarrow (-1 < x \leq 3)$ 이고  $(x \leq 0$  또는  $x > 2)$

$\leftrightarrow (-1 < x \leq 3$  이고  $x \leq 0)$  또는  $(-1 < x \leq 3$  이고  $x > 2)$

$\leftrightarrow -1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$



50. 실수  $x, y$  에 대하여 조건 ' $|x| + |y| = 0$ ' 의 부정과 같은 것은?

①  $x = y = 0$

②  $x = y \neq 0$

③  $x \neq 0$  이고  $y \neq 0$

④  $x, y$  중 적어도 하나는 0 이다.

⑤  $x, y$  중 적어도 하나는 0 이 아니다.

해설

$|x| + |y| = 0$  의 부정은  $|x| + |y| \neq 0$  이다.

따라서,  $x \neq 0$  또는  $y \neq 0$  이므로  $x, y$  중 적어도 하나는 0 이 아니다.

51. ‘모든 중학생은 고등학교에 진학한다’의 부정인 명제는?

- ① 고등학교에 진학하는 중학생은 없다.
- ② 어떤 중학생은 고등학교에 진학한다.
- ③ 고등학교에 진학하지 않는 중학생도 있다.
- ④ 모든 중학생은 고등학교에 진학하지 않는다.
- ⑤ 어떤 중학생은 고등학교에 진학하지 않는다.

해설

부정이란 ‘ $p$  이면  $q$  이다’가 ‘ $p$  이면  $q$  가 아니다’이고, ‘모든’의 부정은 ‘어떤’이므로 ‘모든 중학생은( $p$ ) 고등학교에 진학한다( $q$ )’의 부정은 ‘어떤 중학생은 고등학교에 진학하지 않는다’이다.

52. 다음 중 명제 ‘어떤 실수의 제곱은 음수이다.’의 부정으로 옳은 것은?

- ① 어떤 실수의 제곱은 양수이다.
- ② 모든 실수의 제곱은 양수이다.
- ③ 어떤 실수의 제곱은 0이다.
- ④ 모든 실수의 제곱은 음수가 아니다.
- ⑤ 어떤 실수의 제곱은 음수가 아니다.

해설

‘어떤’의 부정은 ‘모든’이고 ‘음수이다.’의 부정은 ‘음수가 아니다.’이다.

따라서, ‘어떤 실수의 제곱은 음수이다.’의 부정은 ‘모든 실수의 제곱은 음수가 아니다.’이다.

53. 명제 '0 < x ≤ 1 이면 a - 1 < x < a + 2 이다.' 가 참이 되도록 하는 a 의 값의 범위를 구하면?

① -2 < a < 1

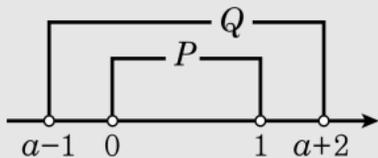
② -1 < a < 0

③ -1 < a < 1

④ -1 < a ≤ 1

⑤ 0 < a ≤ 2

해설



$p : 0 < x \leq 1$ ,  $q : a - 1 < x < a + 2$  라 하고, 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라 할 때, 명제  $p \rightarrow q$  가 참이 되려면  $P \subset Q$  이어야 한다.

위 그림에서  $a - 1 \leq 0$ ,  $a + 2 > 1$

$a \leq 1, a > -1$

$\therefore -1 < a \leq 1$

54. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  에서 두 조건  $p, q$  를 만족하는 두 집합을 각각  $P, Q$  라 하자.  $P = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ ,  $Q = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$  일 때,  $p \rightarrow \sim q$  가 거짓임을 보이는 원소는?

① 1

② 2

③ 3

④ 6

⑤ 7

해설

$p \rightarrow \sim q$  의 반례는  $P \not\subset Q^c$  을 만족하는 원소이다.

즉,  $P$  의 원소이면서  $Q^c$  의 원소가 아닌 것이므로  $P \cap (Q^c)^c =$

$P \cap Q$

$\therefore P \cap Q = \{6\}$

55. 명제 ' $x-2=0$  이면  $x^2-ax+6=0$  이다.' 가 참이 되도록 하는 상수  $a$  의 값은?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

해설

명제 ' $x-2=0$  이면  $x^2-ax+6=0$  이다.' 가 참이 되려면  $2^2-2a+6=0$  을 만족해야 한다.

$$2^2-2a+6=0, 2a=10$$

$$\therefore a=5$$

56. 두 조건  $p: -2 \leq x \leq 4$  또는  $x \geq 8$ ,  $q: x \geq a$ 에 대하여  $p \Rightarrow q$ 일 때,  $a$ 의 최댓값은?

① -2

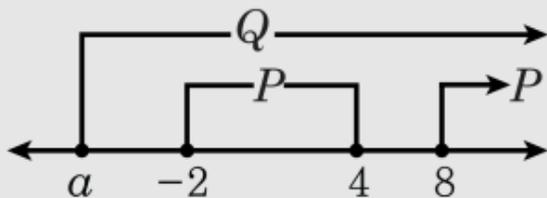
② 0

③ 4

④ 6

⑤ 8

해설



$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (P \subset Q)$  이므로

$\therefore a \leq -2$ , 최댓값 :  $-2$

57. 두 집합  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$  에 대하여  $A \times B = \{a \times b \mid a \in A, b \in B\}$  일 때,  $n(A \times B)$  를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

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

$$1 \times 1 = 1, 1 \times 2 = 2, 1 \times 4 = 4, 2 \times 1 = 2, 2 \times 2 = 4, 2 \times 4 = 8, 3 \times 1 = 3, 3 \times 2 = 6, 3 \times 4 = 12 \text{ 이므로}$$

$$A \times B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$$

$$\therefore n(A \times B) = 7$$

58. 두 집합  $A = \{x|x\text{는 }100\text{ 이하인 }6\text{의 배수}\}$  ,  $B = \{x|3 \leq x < 20\text{인 홀수}\}$  에 대하여  $n(A) - n(B)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$A = \{6, 12, 18, \dots, 96\} ,$$

$$B = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\} \text{ 이므로}$$

$$n(A) = 16, n(B) = 9$$

$$\therefore 16 - 9 = 7$$

59. 집합  $A = \left\{ x \mid x = \frac{30}{n}, x \text{와 } n \text{은 모두 자연수} \right\}$  일 때,  $n(A)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$x$  가 자연수가 되려면  $n$  은 30 의 약수가 되어야 한다.

$n = 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30$  일 때,

$A = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$

$\therefore n(A) = 8$

60. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \left\{x \mid x = \frac{n+1}{2}, n \in A\right\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 집합 } B \text{의 원소 중에서 자연수}\}$ 에 대하여  $n(A) + n(B) \times n(C)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 18

해설

$$A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\} \text{ 이므로 } n(A) = 6$$

$$B = \left\{x \mid x = \frac{n+1}{2}, n \in A\right\} = \left\{1, \frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, \frac{13}{2}\right\} \text{ 이므로}$$

$$n(B) = 6$$

$$C = \{x \mid x \text{는 집합 } B \text{의 원소 중에서 자연수}\} = \{1, 2\} \text{ 이므로}$$

$$n(C) = 2$$

따라서  $n(A) + n(B) \times n(C) = 6 + 6 \times 2 = 18$  이다.

61.  $A = \{1, \{2, 3\}\}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $\{2, 3\} \in A$

②  $\{2, 3\} \subset A$

③  $\{1, \{2, 3\}\} \subset A$

④  $1 \in A$

⑤  $\{2, 3\} \in A$

해설

②  $\{2, 3\} \not\subset A$

62. 세 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $X = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  에 대하여  $A \subset X \subset B$  일 때,  $n$  의 최댓값과 최솟값의 차를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

### 해설

$A \subset X \subset B$  이므로,  $A = X$  일 때,  $n$  이 최솟값을 갖고,  $X = B$  일 때,  $n$  이 최댓값을 갖는다.

따라서  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\} = X$ ,  $n = 5$  (최솟값)

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} = X$ ,

$n = 10$  (최댓값)

$\therefore 10 - 5 = 5$

63. 집합  $A = \{1, 3, 5, \{3, 5\}\}$ 에 대하여 다음 중에서 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $1 \notin A$

②  $\{3, 5\} \subset A$

③  $\{5\} \in A$

④  $\{3, 5\} \in A$

⑤  $n(A) = 5$

해설

①  $1 \in A$

③  $\{5\}$ 는 집합  $A$ 의 부분집합이므로  $\subset$ 로 써야한다.

⑤  $\{3, 5\}$ 는 집합  $A$ 의 하나의 원소이므로  
 $n(A) = 4$ 이다.

64. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{을 제외한 } 4 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 짝수}\}$ ,  $X = \{2, 4, 6, \dots, n\}$ 에 대하여  $A \subset X \subset B$ 일 때,  $n$ 의 최댓값과 최솟값의 차는?

① 12

② 16

③ 20

④ 24

⑤ 28

해설

$A \subset X \subset B$ 이므로,  $A = X$ 일 때,  $n$ 이 최솟값을 갖고,  $X = B$ 일 때,  $n$ 이 최댓값을 갖는다.

따라서  $A = \{2, 4\} = X$ ,  $n = 4$  (최솟값)

$B = \{2, 4, 6, \dots, 20\} = X$ ,  $n = 20$  (최댓값)

$\therefore 20 - 4 = 16$

65. 공집합이 아닌 두 집합  $A, B$  에 대하여 집합  $A$  의 부분집합의 개수가 집합  $B$  의 부분집합의 개수보다 16 개 더 많을 때,  $n(A) + n(B)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

### 해설

부분집합의 개수는 (2 의 거듭제곱) 개이므로  
2, 4, 8, 16, 32, 64, ... 이다.

이 중에서 차가 16 인 두 수는 16 과 32 이다.

$$\therefore 2^{n(A)} = 32 = 2^5, 2^{n(B)} = 16 = 2^4$$

$$(\because n(A) > n(B))$$

$$\therefore n(A) = 5, n(B) = 4$$

$$\therefore 5 + 4 = 9$$

66. 전체집합  $\{x \mid 1 \leq x \leq 10, x \text{는 정수}\}$  의 두 부분집합  $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ ,  $B = \{3, 4, 6\}$  가 있다.  $A \cup X = B \cup X$  가 성립하는  $U$  의 부분집합  $X$  의 개수를 구하면?

① 16 개

② 32 개

③ 64 개

④ 128 개

⑤ 256 개

### 해설

$A \cup X = B \cup X$  가 성립하려면  $X$  에  $A \cap B$  의 원소는 들어 있어도 되고 들어 있지 않아도 상관없다. 그러나 그 외의  $A, B$  의 원소는 반드시 들어 있어야 한다. 즉 집합  $X$  는 2, 3, 8, 10 이 모두 포함된  $U$  의 부분집합이다.

$\therefore \{1, 4, 5, 6, 7, 9\}$  의 부분집합의 개수와 같다.

따라서  $2^6 = 64$ (개)이다.

67.  $\{a, b, c, d, e\}$ 의 부분집합 중에서  $a$  또는  $d$ 를 포함하는 부분집합의 개수를 구하면?

① 4 개

② 8 개

③ 10 개

④ 12 개

⑤ 24 개

### 해설

(i)  $a$ 를 포함하는 경우

$$2^{5-1} = 2^4 = 16 \text{ (개)}$$

(ii)  $d$ 를 포함하는 경우

$$2^{5-1} = 16 \text{ (개)}$$

(i)  $a$ 와  $d$ 를 모두 포함하는 경우

$$2^{5-2} = 8 \text{ (개)}$$

따라서 구하는 부분집합의 개수는

$$16 + 16 - 8 = 24 \text{ (개)이다.}$$

68. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } n\text{미만의 자연수}\}$  이고 집합  $B$  는  $A$  의 모든 부분집합을 원소로 하는 집합이다. 집합  $B$  의 부분집합의 개수가 256 일 때, 자연수  $n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$2^k = 256 = 2^8 \quad \therefore k = 8$$

$B$  의 원소의 개수가 8 개 이므로, 집합  $A$  의 부분집합의 수는 8 개이다.

$$2^{(n\text{미만의 자연수 개수})} = 2^{n-1} = 8 = 2^3 \quad \therefore n = 4$$

69. 은지네반 35명의 학생의 생활습관 조사를 하였다. 11시 이전에 자는 학생이 18명이고, 아침밥을 매일 먹는 학생이 22명이었다. 이때, 11시 이전에 자고 아침밥을 매일 먹는 최대 인원수를  $a$ , 최소 인원수를  $b$  라고 할 때,  $a, b$  를 각각 구하여라.

▶ 답 :

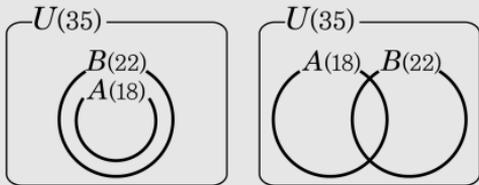
▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 18$

▷ 정답 :  $b = 5$

### 해설

11시 이전에 자는 학생의 집합을  $A$ , 아침밥을 매일 먹는 학생의 집합을  $B$  라고 할 때, 교집합의 개수의 최대, 최소는 다음 벤 다이어그램을 보면 알 수 있다.



11시 이전에 자는 학생 18명 모두 아침밥을 먹는다고 가정했을 때, 최대인원수는 18명이다. 35명의 학생 중 적어도 한 명은 11시 이전에 자거나 아침밥을 먹는다고 가정하면, 최소 인원수는  $18 + 22 - 35 = 5$  (명)이다.

70. 진수네 반에서 동생이 있는 학생은 모두 25 명이다. 이 중에서 남동생이 있는 학생이 18 명, 여동생이 있는 학생이 15 명이었다. 남동생과 여동생이 모두 있는 학생은 몇 명인지 구하여라.

▶ 답:            명

▷ 정답: 8    명

### 해설

남동생과 여동생이 있는 집합을 각각  $A$ ,  $B$  라 하면

$$n(A) = 18, n(B) = 15, n(A \cup B) = 25$$

$$n(A \cap B) = 18 + 15 - 25 = 8$$

71. 지윤이네 학교 학생 170 명 중 A 문제를 푼 학생이 80 명, B 문제를 푼 학생이 90 명, A 문제와 B 문제를 모두 푼 학생이 15 명일 때, A 문제와 B 문제 중 어느 것도 풀지 못한 학생은 몇 명인가?

- ① 10 명      ② 12 명      ③ 14 명      ④ 15 명      ⑤ 16 명

해설

전체집합을  $U$ , A 문제를 푼 학생들의 집합을  $A$ , B 문제를 푼 학생들의 집합을  $B$  라고 하면

$$n(U) = 170$$

$$n(A) = 80, n(B) = 90, n(A \cap B) = 15$$

$$\begin{aligned}n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 80 + 90 - 15 \\ &= 155\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}n((A \cup B)^c) &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= 170 - 155 \\ &= 15\end{aligned}$$



73. 전체집합  $U$  의 세 부분집합  $A, B, C$  에 대하여 집합연산이 옳지 않은 것은?

①  $(A - B) \cup (A - C) = A - (B \cap C)$

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

③  $(A - C) \cup (B - C) = (A \cup B) - C$

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

⑤  $A - (B - C) = (A - B) \cup (A \cup C)$

해설

① (좌변)

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

$$= (A \cap B^c) \cup (A \cap C^c) \quad (\because \text{차집합의 성질})$$

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

$$= A \cap (B \cap C)^c \quad (\because \text{분배법칙과 드 모르간의 법칙})$$

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

$$= \text{우변} \quad (\because \text{차집합의 성질})$$

② (우변)

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

$$= (A \cup B) - (A \cap B) \quad (\because \text{차집합의 성질})$$

벤다이어그램을 그려보면 좌변과 같음을 확인할 수 있다.

③ (좌변)

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

$$= (A \cap C^c) \cup (B \cap C^c) \quad (\because \text{차집합의 성질})$$

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

$$= (A \cup B) - C \quad (\text{우변}) \quad (\because \text{분배법칙과 차집합의 성질})$$

④ 좌변

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

$$= (A \cup C) \cap (B \cup C)^c \quad (\because \text{차집합의 성질})$$

$$= [A \cap (B \cup C)^c] \cup [C \cap (B \cup C)^c] \quad (\because \text{분배법칙})$$

$$= [A \cap (B \cup C)^c] \cup [C \cap (B^c \cap C^c)] \quad (\because \text{드 모르간의 법칙})$$

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

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

$$= A - (B \cup C) \quad (\text{우변})$$

⑤ 좌변

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

$$= A \cap (B^c \cup C) \quad (\because \text{차집합의 성질과 드 모르간의 법칙})$$

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

$= (A - B) \cup (A \cap C) \neq \text{우변} \rightarrow$  모두를 벤다이어그램을 그려서 비교할 수 있다.

74. 등식  $(A - B) - C = A - (B \cup C)$  를 증명하는 데 꼭 필요한 것을 다음 중에서 모두 고르면?

㉠ 교환법칙

㉡ 결합법칙

㉢ 분배법칙

㉣ 흡수법칙

㉤ 드 모르간의 법칙

㉥  $X - Y = X \cap Y^c$

① ㉡, ㉢, ㉤

② ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

③ ㉢, ㉣, ㉤

④ ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

해설

$$(A - B) - C = (A \cap B^c) - C \cdots \text{㉥}$$

$$= (A \cap B^c) \cap C^c \cdots \text{㉤}$$

$$= A \cap (B^c \cap C^c) \cdots \text{㉡}$$

$$= A \cap (B \cup C)^c \cdots \text{㉤}$$

$$= A - (B \cup C) \cdots \text{㉥}$$

따라서 ㉡, ㉣, ㉤이다.

75. 집합  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $A \cap B = \{d\}$  일 때, 다음 중 집합  $B$ 가 될 수 있는 것은?

①  $B = \{a, b, c\}$

②  $B = \{b, c, d\}$

③  $B = \{c, d, e\}$

④  $B = \{c, d, f\}$

⑤  $B = \{d, e, f\}$

### 해설

$A \cap B = \{d\}$  이므로 집합  $A, B$ 에 동시에 속하는 원소는  $d$ 뿐이다. 따라서 집합  $B$ 는  $A$ 의 원소 중에서  $a, b, c$ 는 포함하지 않고  $d$ 만을 포함하고 있는 집합이므로 보기에서 조건을 만족하는 것은  $B = \{d, e, f\}$ 이다.

76. 실수 전체 집합의 두 부분집합  $A = \{a^2 - 2a - 1, 3\}$ ,  $B = \{2, 4 - a, 2a^2 - a\}$ 에 대하여  $B - A^c = \{2\}$ 일 때,  $A \cup B$ 의 모든 원소의 합을 구하면?

① 10

② 16

③ 21

④ 25

⑤ 30

### 해설

$B - A^c = B \cap (A^c)^c = B \cap A = \{2\}$ 이므로 집합  $A$ 에는 원소 2가 들어있다.

따라서  $a^2 - 2a - 1 = 2$ ,  $a^2 - 2a - 3 = 0$

$\therefore a = -1, a = 3$ 이다.

i)  $a = -1$ 일 때,  $A = \{2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 5\}$

$\therefore A \cap B = \{2, 3\}$ 이므로 부적당

i)  $a = 3$ 일 때,  $A = \{2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 15\}$

$A \cap B = \{2\}$ 이고, 이 때  $A \cup B = \{1, 2, 3, 15\}$

따라서  $A \cup B$ 의 모든 원소의 합은 21이다.