

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. 다음 두 집합  $C, D$  의 합집합의 원소의 개수를 구하여라.

$$C = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$$

$$D = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

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

$$C \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12\}$$

$$\therefore n(C \cup D) = 9$$

3. 두 집합  $A = \{x|x\text{는 }24\text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x\text{는 }28\text{의 약수}\}$  에 대하여  $n(A \cap B)$  를 구하여라.

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$B = \{1, 2, 4, 7, 14, 28\}$$

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

$$n(A \cap B) = 3$$



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

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

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

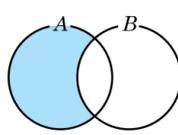
6. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{보다 작은 } 3 \text{의 배수}\}$  일 때,  $B - A$  은?

- ① {3}                      ② {5}                      ③ {9}  
④ {3, 5}                    ⑤ {6, 12}

해설

$A = \{1, 3, 9\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$  이므로  
따라서  $B - A = \{6, 12\}$  이다.

7. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 조건제 시법으로 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.

8. 다음 집합을 조건제시법으로 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?

①  $A \cup B = \{x|x \in A \text{ 또는 } x \in B\}$

②  $A - B = \{x|x \in A \text{ 그리고 } x \notin B\}$

③  $A \cap B = \{x|x \in A \text{ 그리고 } x \in B\}$

④  $A^c = \{x|x \in U \text{ 또는 } x \notin A\}$

⑤  $B - A = \{x|x \notin A \text{ 그리고 } x \in B\}$

해설

$A^c = \{x|x \in U \text{ 그리고 } x \notin A\}$

9. 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  $2^6 - 2^4 = 64 - 16 = 48$ (개)

10. 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

$$2^{5-1-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

11. 집합  $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$  의 부분집합 중 짝수만으로 이루어진 것의 개수는?

- ① 7개      ② 16개      ③ 28개      ④ 30개      ⑤ 31개

해설

짝수만으로 이루어진 부분집합은 집합  $\{2, 4, 6\}$  의 부분집합에서 공집합을 제외하면 되므로  $2^3 - 1 = 7$ (개)

12. 전체집합  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  의 부분집합  $A$  가 다음 두 조건을 동시에 만족할 때, 집합  $A$  의 개수를 구하면?

I.  $\{1, 2\} \subset A$   
II.  $5 \notin A$

- ① 2개    ② 4개    ③ 8개    ④ 16개    ⑤ 32개

해설

1, 2, 5를 제외시키고 계산을 해야 하므로  
 $2^{6-3} = 8(\text{개})$

13. 명제  $p \rightarrow q$  가 참일 때, 조건  $p$  를 만족시키는 집합  $P$  와 조건  $q$  를 만족시키는 집합  $Q$  사이의 포함 관계를 옳게 나타낸 것은?

①  $Q \subset P$

②  $Q^c \subset P^c$

③  $Q \subset P^c$

④  $Q^c \subset P$

⑤  $Q = P^c$

해설

명제  $p \rightarrow q$  가 참이면 그 대우  $\sim q \rightarrow \sim p$  도 참이다.  
 $\therefore Q^c \subset P^c$

14. 전체집합  $U$  에 대하여 두 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라고 하자. 명제  $p \rightarrow \sim q$  가 참일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ①  $P \subset Q$                       ②  $P^c \subset Q$                       ③  $Q \subset P^c$   
④  $P \cup Q^c = U$                       ⑤  $P^c \cap Q^c = \emptyset$

해설

명제  $p \rightarrow \sim q$  가 참이므로  
 $P \subset Q^c$   
 $\Leftrightarrow (Q^c)^c \subset P^c$   
 $\Leftrightarrow Q \subset P^c$

15. 전체집합  $U$ 에서 두 조건  $p, q$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$ 라 한다.  
 $\sim p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

- ①  $P \cup Q = U$       ②  $P \cap Q = \emptyset$       ③  $Q \subset P$   
④  $P \subset Q$       ⑤  $P = Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$  이 참이면  $P^c \subset Q^c \leftrightarrow P \supset Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$  이 참이면 대우인  $q \rightarrow p$ 가 참따라서  $Q \subset P$

16. 전체집합  $U$ 에서 두 조건  $p, q$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$ 라 한다.  
 $\sim p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

- ①  $P \cup Q = U$       ②  $P \cap Q = \emptyset$       ③  $Q \subset P$   
④  $P \subset Q$       ⑤  $P = Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$ 이 참이면  $P^c \subset Q^c \Leftrightarrow P \supset Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$ 이 참이면 대우인  $q \rightarrow p$ 가 참  
따라서  $Q \subset P$

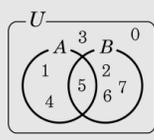
17. 전체집합  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap B = \{5\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{0, 3\}$ ,  $A - B = \{1, 4\}$ 일 때,  $n(B - A)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.



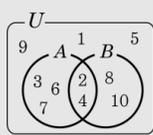
따라서  $B - A = \{2, 6, 7\}$ 이므로  $n(B - A) = 3$

18. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $B^C = \{1, 3, 5, 6, 7, 9\}$ ,  $B - A = \{8, 10\}$ ,  $(A \cup B)^C = \{1, 5, 9\}$  일 때, 집합  $A$ 의 원소가 아닌 것은?

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

주어진 집합을 벤 다이어그램으로 나타내면



$$\therefore A = \{2, 3, 4, 6, 7\}$$

[별해]  $(A \cup B)^C = \{1, 5, 9\}$  이므로

$A \cup B = \{2, 3, 4, 6, 7, 8, 10\}$  이다.

$$A = (A \cup B) - (B - A) = \{2, 3, 4, 6, 7\}$$

19. 전체 집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$  이고,  $(A \cup B) \cap (A \cap B)^c = \{1, 2, 4, 7, 8, 9\}$  일 때, 집합  $B$  를 구하여라.

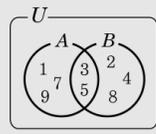
▶ 답:

▷ 정답:  $B = \{2, 3, 4, 5, 8\}$

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.

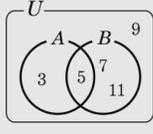


20. 전체집합  $U = \{3, 5, 7, 9, 11\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A \cap B = \{5\}$ ,  $B - A = \{7, 11\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{9\}$  일 때, 집합  $A$  는?

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

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로  $A = \{3, 5\}$  이다.



21. 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  $b$ 의 최소공배수  
 $n(A_2 \cap A_3 \cap A_4) = A_{12} \Rightarrow 12$  배수의 집합  
 $100 \div 12 = 8 \dots 4$ 이므로 8개

22. 자연수  $k$ 의 배수를 원소로 하는 집합을  $A_k$ 라 할때,  $(A_4 \cap A_6) \supset A_k$ 인  $k$ 의 최솟값을  $a$ 라 하고  $(A_8 \cup A_{12}) \subset A_k$ 인  $k$ 의 최댓값을  $b$ 라 할 때  $a+b$ 의 값은?

- ① 16      ② 20      ③ 10      ④ 15      ⑤ 27

해설

$(A_4 \cap A_6) \supset A_k$ 인  $k$ 는 4와 6의 공배수이므로  $k$ 의 최솟값은 4와 6의 최소공배수 12이다.  $(A_8 \cup A_{12}) \subset A_k$ 인  $k$ 는 8과 12의 공약수이므로  $k$ 의 최댓값은 8과 12의 최대공약수 4이다.  
 $\therefore$  최솟값  $a$ 는 12이고 최댓값  $b$ 는 4이므로  $a+b = 12+4 = 16$

23. 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

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

24. 자연수  $k$ 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을  $A_k$ 라 할 때,  $A_2 \cap (A_4 \cup A_8)$ 을 간단히 하면?

- ①  $A_2$       ②  $A_3$       ③  $A_4$       ④  $A_5$       ⑤  $A_6$

해설

$$A_2 \cap (A_4 \cup A_8) = A_2 \cap A_4 = A_4 (\because A_4 \subset A_2)$$



26. 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

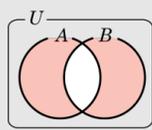
$A \Delta B = (A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = (A \cup B) - (A \cap B)$   
60까지 2의 배수는 30개, 3의 배수는 20개, 6의 배수는 10개이다.  $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 의 원소의 개수  $(30+20-10)-10 = 30$ (개)

27. 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?

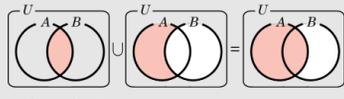
- ①  $U$       ②  $\emptyset$       ③  $A$       ④  $B$       ⑤  $A\cap B$

**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



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

28. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 연산  $\odot$ 를  $A \odot B = (A \cap B^c) \cup (A^c \cap B)$ 로 정의할 때,  $n((A \odot B) \odot (A \odot C))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 14, 15\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$$

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

$$C = \{3, 6, 9, 12, 15\}$$

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

$$= (A - B) \cup (B - A) \text{이므로}$$

$$A \odot B = \{8, 10, 14\} \cup \{1, 3\}$$

$$A \odot C = \{2, 4, 8, 10, 14\} \cup \{3, 9, 15\}$$

$$\therefore (A \odot B) \odot (A \odot C)$$

$$= \{1, 3, 8, 10, 14\} \odot \{2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 15\}$$

$$= \{1\} \cup \{2, 4, 9, 15\}$$

$$\therefore n((A \odot B) \odot (A \odot C)) = 5$$

29. 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.

30. 다음 글을 읽고, 예진의 친구들 중 키가 150cm 이상이고, 몸무게가 50kg이 안되는 친구는 모두 몇 명인지 구하여라.

성모 : 친구들 중에 키가 150cm 이상인 친구와 몸무게가 50kg 이상인 친구는 각각 몇 명이니?  
예진 : 키가 150cm 이상인 친구는 8명이고, 몸무게가 50kg 이상인 친구는 6명이야.  
성모 : 키가 150cm 이상이고 몸무게가 50kg 이상인 친구는 몇 명이야?  
예진 : 5명이야. 그럼 내 친구들 중에 키 150cm 이상에 50kg 이 안되는 친구는 모두 몇 명일까?  
성모 : 명

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

**해설**

성모의 친구 중 키가 150cm 이상인 친구는 8명, 몸무게가 50kg 이상인 친구는 6명이다.  
따라서 예진의 친구 중 키만 150cm 이상인 친구는 키가 150cm 이상인 친구 8명 중에서 몸무게가 50kg 이상인 친구 5명을 제외한 3명이다.



32. 50명의 학생 중 사과를 좋아하는 학생은 28명, 배를 좋아하는 학생은 42명이었다. 사과, 배 모두 좋아하는 학생 수의 최댓값을  $x$ , 최솟값을  $y$ 라 할 때,  $x+y$ 의 값을 구하면?

- ① 48      ② 54      ③ 62      ④ 70      ⑤ 83

**해설**

사과를 좋아하는 학생 :  $A$ , 배를 좋아하는 학생 :  $B$ , 전체학생 :  $U$  라고 두면  
 $n(A) = 28, n(B) = 42, n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \leq 50$   
 $\therefore n(A \cap B) \geq 28 + 42 - 50 = 20$   
 $n(A \cap B)$  이 최대가 될 때는  $A \subset B$  일 때, 즉  $A \cap B = A$  가 되는 경우이다.  
 $\therefore 20 \leq n(A \cap B) \leq 28$   
 $x = 28, y = 20$   
 $\therefore x + y = 48$

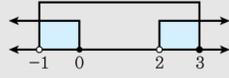
33. 다음 두 조건  $p, q$  에 대하여 ' $\sim p$  또는  $q$ '의 부정은?

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

- 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  $2 < x \leq 3$



34. 다음 중 조건 ' $x < 0$  이고  $x^2 = 1$ ' 의 부정은?

- ①  $x > 0$  이고  $x^2 \neq 1$
- ②  $x > 0$  또는  $x^2 \neq 1$
- ③  $x \geq 0$  이고  $x^2 \neq 1$
- ④  $x \geq 0$  또는 ( $x \neq 1$  이고  $x \neq -1$ )
- ⑤  $x \geq 0$  또는 ( $x \neq 1$  또는  $x \neq -1$ )

해설

' $x < 0$  이고  $x^2 = 1$ ' 의 부정  
 $\Rightarrow x \geq 0$  또는  $x^2 \neq 1$   
 $\Rightarrow x \geq 0$  또는 ( $x \neq 1$  이고  $x \neq -1$ )

35. 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.

36.  $a, b, c \in R$  일 때, 조건  $a = b = c$ 의 부정을 바르게 말한 것은?

- ①  $a, b, c$ 는 모두 다르다.
- ②  $a, b, c$ 는 모두 다르지 않다.
- ③  $a, b, c$  중에는 같은 수가 있다.
- ④  $a, b, c$  중에는 0이 아닌 수가 있다.
- ⑤  $a, b, c$  중에는 다른 두 수가 있다.

**해설**

① :  $a = b = c \Rightarrow a = b$  이고,  $b = c$  이고,  $c = a$  이다.  
부정 :  $a \neq b$  또는  $b \neq c$  또는  $c \neq a \Rightarrow a, b, c$  중에는 다른 두 수가 있다.

37. 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

$A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 4\}$   
 $1 \times 1 = 1$ ,  $1 \times 2 = 2$ ,  $1 \times 4 = 4$ ,  $2 \times 1 = 2$ ,  $2 \times 2 = 4$ ,  $2 \times 4 = 8$ ,  
 $3 \times 1 = 3$ ,  $3 \times 2 = 6$ ,  $3 \times 4 = 12$  이므로  
 $A \times B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$   
 $\therefore n(A \times B) = 7$

38. 자연수들로 이루어진 두 집합  $X, Y$  에 대하여  $X + Y = \{x + y \mid x \in X, y \in Y\}$  라 하자.  $X = \{3, 6, 9, \dots\}, Y = \{5, 10, 15, \dots\}$  라 할 때, 집합  $X + Y$  의 원소 중에서 20 이하의 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답:            개

▷ 정답: 9개

해설

$X + Y$  가 20 이하인 수는  
 $x = 3$  일 때,  $y = 5, 10, 15$  의 3가지이고  
 $x = 6, 9$  일 때,  $y = 5, 10$  의 각각 2가지이고  
 $x = 12, 15$  일 때,  $y = 5$  의 각각 1가지이다. 따라서 모두 9개이다.

39. 세 집합  $A, B, C$  에 대하여  $A = \{1, 3, 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ ,  $C = \{x + y \mid x \in A, y \in B\}$  일 때,  $n(C)$  는?

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

해설

집합  $C$  의 원소는

$$1 + 2 = 3, 1 + 4 = 5, 1 + 6 = 7,$$

$$3 + 2 = 5, 3 + 4 = 7, 3 + 6 = 9,$$

$$5 + 2 = 7, 5 + 4 = 9, 5 + 6 = 11$$

에서  $C = \{3, 5, 7, 9, 11\}$  이므로  $n(C) = 5$  이다.

40. 집합  $A = \{(a, b) \mid a + b = 5, a, b \text{는 자연수}\}$  일 때, 집합  $A$  를 원소나열법으로 나타내고  $n(A)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)\}$

▷ 정답 : 4

해설

$1 + 4 = 2 + 3 = 3 + 2 = 4 + 1 = 5$  이므로

$A = \{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)\}$

$n(A) = 4$

41.  $A = \{1, \{2, 3\}\}$  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  $\{2, 3\} \not\subset A$

42.  $A = \{1, 3, 5\}$ 에 대하여  $B = \{x \mid x = a \times b, a \in A, b \in A\}$ 일 때, 다음

중 옳은 것은?

①  $5 \notin B$

②  $10 \in B$

③  $15 \notin B$

④  $A \supset B$

⑤  $A \subset B$

해설

$A = \{1, 3, 5\}, B = \{1, 3, 5, 9, 15, 25\}$  이므로  $A \subset B$

①  $5 \in B$

②  $10 \notin B$

③  $15 \in B$

④  $A \subset B$

43. 세 집합  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{보다 작은 짝수}\}$ ,  $C = \{x \mid x = 2 \times n, n = 1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여  $A, B, C$  사이의 포함 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ①  $C \subset A = B$       ②  $A \subset B \subset C$       ③  $B \subset A \subset C$   
④  $B = C \subset A$       ⑤  $A = C \subset B$

해설

$B = \{2, 4, 6, 8\}$ ,  $C = \{2, 4, 6, 8\}$   
따라서  $B = C \subset A$ 의 포함 관계가 성립한다.

44. 집합  $A = \{\emptyset, 3, 6, \{3, 6\}\}$ ,  $B = \{\emptyset, 3, \{3, 6\}\}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ①  $\emptyset \in \emptyset$                       ②  $\{3, 6\} \in B$                       ③  $6 \in B$   
④  $\{\{3, 6\}\} \subset A$                       ⑤  $B \subset A$

해설

- ①  $\emptyset \in \{\emptyset\}$  이고  $\emptyset \notin \emptyset$ ,  $\emptyset \subset \emptyset$  이다.  
②  $B$ 의 원소는  $\emptyset, 3, \{3, 6\}$  이므로  $\{3, 6\} \in B$  이다.  
③  $6 \notin B$

45. 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.  
 $\therefore 2^{n(A)} = 32 = 2^5, 2^{n(B)} = 16 = 2^4$   
( $\because n(A) > n(B)$ )  
 $\therefore n(A) = 5, n(B) = 4$   
 $\therefore 5 + 4 = 9$

46. 세 개의 원소로 된 집합  $A = \{1, 3, 4\}$  에서 조건  $X \subset Y \subset A$  를 만족하는 집합  $X, Y$  를 만들 수 있는 경우의 수는? (단, 집합  $X$  의 원소의 개수는 1 개 이상이다.)

- ① 17      ② 18      ③ 19      ④ 20      ⑤ 21

해설

- (i)  $X = \{1\}$  일 때 집합  $Y$  는 원소 1 을 반드시 포함하는 집합  $A$  의 부분집합이므로 개수는  $2^2 = 4$  (개)  
 $X = \{3\}, X = \{4\}$  일 때도 마찬가지로  $3 \times 4 = 12$  (개)
- (ii)  $X = \{1, 3\}$  일 때 집합  $Y$  는 원소 1, 3 을 포함하는 집합  $A$  의 부분집합이므로 개수는  $2^1 = 2$  (개)  
 $X = \{1, 4\}, X = \{3, 4\}$  일 때도 마찬가지로  $2 \times 3 = 6$  (개)
- (iii)  $X = \{1, 3, 4\}$  일 때  $Y = \{1, 3, 4\}$  뿐이므로 1 개  
 $\therefore 19$  개

47.  $\{a, b, c, d, e\}$ 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  
 $2^{5-1} = 2^4 = 16$  (개)  
(ii)  $d$ 를 포함하는 경우  
 $2^{5-1} = 16$  (개)  
(i)  $a$ 와  $d$ 를 모두 포함하는 경우  
 $2^{5-2} = 8$  (개)  
따라서 구하는 부분집합의 개수는  
 $16 + 16 - 8 = 24$  (개)이다.



49. 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:

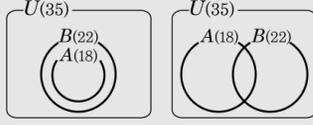
▶ 답:

▷ 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.

50. 축구공을 가지고 있는 학생은 15 명, 농구공을 가지고 있는 학생은 10 명, 둘 다 가지고 있는 학생이 3 명일 때, 축구공 또는 농구공을 가지고 있는 학생은 몇 명인가?

① 21 명    ② 22 명    ③ 23 명    ④ 24 명    ⑤ 25 명

해설

축구공을 갖고 있는 학생과 농구공을 갖고 있는 학생의 집합을 각각  $A$ ,  $B$  라 하면, 둘 다 가지고 있는 학생의 집합은  $A \cap B$  이다.  
 $n(A) = 15$ ,  $n(B) = 10$ ,  $n(A \cap B) = 3$   
 $n(A \cup B) = 15 + 10 - 3 = 22$





53. 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  
 $= (A - B) \cup (A - C)$   
 $= (A \cap B^c) \cup (A \cap C^c)$  ( $\because$  차집합의 성질)  
 $= A \cap (B^c \cup C^c)$   
 $= A \cap (B \cap C)^c$  ( $\because$  분배법칙과 드 모르간의 법칙)  
 $= A - (B \cap C)$   
 $=$  우변 ( $\because$  차집합의 성질)

② 우변  
 $= (A \cup B) \cap (A \cap B)^c$   
 $= (A \cup B) - (A \cap B)$  ( $\because$  차집합의 성질)  
 벤다이어그램을 그려보면 좌변과 같음을 확인할 수 있다.

③ 좌변  
 $= (A - C) \cup (B - C)$   
 $= (A \cap C^c) \cup (B \cap C^c)$  ( $\because$  차집합의 성질)  
 $= (A \cup B) \cap C^c$   
 $= (A \cup B) - C$  (우변) ( $\because$  분배법칙과 차집합의 성질)

④ 좌변  
 $= (A \cup C) - (B \cup C)$   
 $= (A \cup C) \cap (B \cup C)^c$  ( $\because$  차집합의 성질)  
 $= [A \cap (B \cup C)^c] \cup [C \cap (B \cup C)^c]$  ( $\because$  분배법칙)  
 $= [A \cap (B \cup C)^c] \cup [C \cap (B^c \cap C^c)]$  ( $\because$  드 모르간의 법칙)  
 $= [A \cap (B \cup C)^c] \cup \emptyset$   
 $= A \cap (B \cup C)^c$   
 $= A - (B \cup C)$  (우변)

⑤ 좌변  
 $= A - (B - C) = A \cap (B \cap C)^c$   
 $= A \cap (B^c \cup C)$  ( $\because$  차집합의 성질과 드 모르간의 법칙)  
 $= (A \cap B^c) \cup (A \cap C)$   
 $= (A - B) \cup (A \cap C) \neq$  우변  $\rightarrow$  모두를 벤다이어그램을 그려서 비교할 수 있다.

54. 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.

55. 두 자리 자연수 중  $k$ 의 배수인 것 전체의 집합을  $A_k(k = 1, 2, 3, \dots)$ 라 할 때, 집합  $A_2 \cap (A_3 \cup A_4)$ 의 원소의 개수는?

- ① 26      ② 27      ③ 28      ④ 29      ⑤ 30

해설

$A_2 \cap (A_3 \cup A_4) = (A_2 \cap A_3) \cup (A_2 \cap A_4) = A_6 \cup A_4$   
 $10 \leq 6n < 100$ 에서  $2 \leq n \leq 16 \therefore n(A_6) = 15$   
 $10 \leq 4n < 100$ 에서  $3 \leq n < 25 \therefore n(A_4) = 22$   
 $10 \leq 12n < 100$ 에서  $1 \leq n \leq 8 \therefore n(A_{12}) = 8$   
그러므로  $n(A_6 \cup A_4) = 15 + 22 - 8 = 29$

56. 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.