

1. 두 집합  $A = \{2, 3, a\}$ ,  $B = \{2, a-1, 2a-4\}$ 에 대하여  $A = B$ 일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

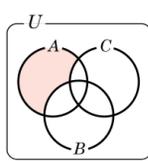
▷ 정답 : 4

해설

$$a \neq a-1 \text{ 이므로 } a = 2a-4$$

$$\therefore a = 4$$

2. 다음 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 나타내는 집합은? (단,  $U$ 는 전체집합,  $X^c$ 는  $X$ 의 여집합을 나타낸다.)



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

**해설**

각각 벤 다이어그램을 그려서 확인하면 된다. 모두 그려서 확인하지 않고 주어진 벤 다이어그램을 보고 그에 맞는 집합의 연산을 생각해 보면 색칠한 부분은  $A - (B \cup C)$ 임을 알 수 있고  $A - (B \cup C) = A \cap (B \cup C)^c$ 이다.

3.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  의 두 부분집합  $A = \{1, 3, 5, 6\}$ ,  $B = \{4, 5, 6\}$  에 대하여  $A - (A \cap B)$  는?

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

해설

$A - (A \cap B) = A - B = \{1, 3, 5, 6\} - \{5, 6\} = \{1, 3\}$  이다.

4. 다음 보기 중에서 집합인 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 큰 컴퓨터들의 모임
- ㉡ 10보다 큰 자연수들의 모임
- ㉢ MP3를 많이 가진 학생들의 모임
- ㉣ 게임을 잘하는 학생들의 모임
- ㉤ 0과 1 사이에 있는 자연수의 모임
- ㉥ 우리 반에서 PMP를 가진 학생들의 모임

① ㉡, ㉣

② ㉢, ㉤

③ ㉠, ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉣, ㉤

해설

- ㉠ '큰'이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉡ '많이'라는 단어는 명확한 기준이 없으므로 집합이 될 수 없다.
- ㉢ '잘하는'이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉤ 0과 1 사이에는 자연수가 존재하지 않는다. 즉, 원소가 하나도 없는 집합을 의미한다. 그러므로 집합이다.

5. 두 집합  $A = \{1, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{6, 8\}$  에 대하여 집합  $C = \left\{x \mid x = \frac{a+b}{2}, a \in A, b \in B\right\}$  일 때, 다음 중 집합  $C$  의 원소가 아닌 것은?

- ①  $\frac{7}{2}$       ② 4      ③  $\frac{9}{2}$       ④ 5      ⑤  $\frac{11}{2}$

**해설**

$a \in A$ ,  $b \in B$  이므로  $a$  는 1, 3, 4, 5 중의 하나이고, 그 각각에 대하여  $b$  는 6, 8이 될 수 있다.

(i)  $a = 1$  일 때,  $x = \frac{1+6}{2}, \frac{1+8}{2}$

$\therefore x = \frac{7}{2}, \frac{9}{2}$

(ii)  $a = 3$  일 때,  $x = \frac{3+6}{2}, \frac{3+8}{2}$

$\therefore x = \frac{9}{2}, \frac{11}{2}$

(iii)  $a = 4$  일 때,  $x = \frac{4+6}{2}, \frac{4+8}{2}$

$\therefore x = 5, 6$

(iv)  $a = 5$  일 때,  $x = \frac{5+6}{2}, \frac{5+8}{2}$

$\therefore x = \frac{11}{2}, \frac{13}{2}$

$\therefore C = \left\{\frac{7}{2}, \frac{9}{2}, 5, \frac{11}{2}, 6, \frac{13}{2}\right\}$

6. 다음 집합 중에서 원소나열법을 조건제시법으로, 조건제시법을 원소나열법으로 바르게 나타낸 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\} = \{0\}$

②  $A = \{x \mid x \text{는 자연수}\} = \{1, 2, 3, \dots\}$

③  $\{2, 4, 6, 8, 10, \dots\} = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$

④  $\{1, 2, 3, \dots, 100\} = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$

⑤  $\{11, 13, 15, 17, 19\} = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 큰 홀수}\}$

해설

①  $\emptyset$

③  $\{x \mid x \text{는 짝수}\}$

⑤  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 크고 } 20 \text{보다 작은 홀수}\}$

7. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{ 미만의 } 5 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 13 < x < 15 \text{인 홀수}\}$  일 때,  $n(A) - n(B)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$A = \{5, 10, 15, 20\}$ ,  $B = \emptyset$  이므로

$$n(A) - n(B) = 4 - 0 = 4$$

8. 다음 중에서 옳지 않은 것을 모두 골라라.

- |   |  |
|---|--|
| $\textcircled{\text{㉠}} \{1, 2\} \subset \{1, 2, 3\}$ | $\textcircled{\text{㉡}} \{a, b\} \in \{a, b, c\}$  |
| $\textcircled{\text{㉢}} 0 \subset \emptyset$          | $\textcircled{\text{㉣}} \emptyset \in \{1, 2, 3\}$ |
| $\textcircled{\text{㉤}} \emptyset \subset \{1\}$      | $\textcircled{\text{㉥}} 0 \subset \{0, 1, 2\}$     |

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

▷ 정답: ㉥

해설

$\textcircled{\text{㉡}} \{a, b\} \subset \{a, b, c\}$

$\textcircled{\text{㉣}} \emptyset \subset \{0\}$

$\textcircled{\text{㉤}} \emptyset \subset \{1, 2, 3\}$

$\textcircled{\text{㉥}} 0 \in \{0, 1, 2\}$

9. 집합  $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$  일 때, 집합  $B$ 의 부분집합의 개수는?

- ① 4 개    ② 6 개    ③ 8 개    ④ 10 개    ⑤ 12 개

해설

$$B = \{1, 3, 9\}$$

집합  $B$ 의 부분집합의 개수 :  $2^3 = 8$



11. 집합  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, 2를 반드시 포함하고  $n$ 을 포함하지 않는 부분집합의 개수가 16개일 때, 자연수  $n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$2^{(1, 2, n \text{을 제외한 원소의 개수})} = 2^{n-3} = 16 = 2^4 \quad \therefore n = 7$$

12. 다음 표는 인도차이나반도에 위치한 라오스의 수도 비엔티안의 월별 평균 기온과 강수량을 나타낸 것이다. 월 평균 기온이  $32^{\circ}\text{C}$  이상인 월의 집합을  $A$ , 월 평균 강수량이  $290\text{mm}$  이상인 월의 집합을  $B$  라 할 때,  $A \cup B$  는?

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기온( $^{\circ}\text{C}$ )	27	28	32	33	32	34	31	30	28	29	27	28
강수량(mm)	180	170	210	230	250	300	280	290	310	280	210	190

- ① {6 월}
- ② {4 월, 5 월}
- ③ {4 월, 6 월, 8 월}
- ④ {3 월, 4 월, 8 월, 9 월, 11 월}
- ⑤ {3 월, 4 월, 5 월, 6 월, 8 월, 9 월}

**해설**

$A = \{3 \text{ 월}, 4 \text{ 월}, 5 \text{ 월}, 6 \text{ 월}\}$  이고,  
 $B = \{6 \text{ 월}, 8 \text{ 월}, 9 \text{ 월}\}$  이다.  
따라서  $A \cup B = \{3 \text{ 월}, 4 \text{ 월}, 5 \text{ 월}, 6 \text{ 월}, 8 \text{ 월}, 9 \text{ 월}\}$  이다.

13. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여 다음 <보기> 중 서로소인 집합끼리 짝지어진 것은?

보기

- ㉠  $A^c \cap B, B^c \cap A$                       ㉡  $A \cup B, A \cup B^c$   
 ㉢  $A, A^c - B$

- ① ㉠                      ② ㉡                      ③ ㉠, ㉢  
 ④ ㉡, ㉢                      ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

- ㉠  $A^c \cap B = B - A, B^c \cap A = A - B$  이므로 각각을 벤 다이어그램으로 나타내면 그림1에서  $(A^c \cap B) \cap (B^c \cap A) = \emptyset$  따라서  $A^c \cap B$ 와  $B^c \cap A$  는 서로소이다.  
 ㉡ 그림2에서  $(A \cup B) \cap (A \cup B^c) = A$  즉,  $A \cup B$ 와  $A \cup B^c$  은 서로소가 아니다.  
 ㉢ 그림3에서  $A \cap (A^c - B) = \emptyset$  따라서  $A$ 와  $A^c - B$  는 서로소이다.

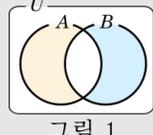


그림 1

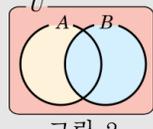


그림 2

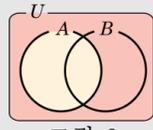


그림 3

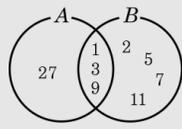
14. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{x \mid x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$ ,  $A \cap B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 27\}$  일 때 집합  $B$ 의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 38

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면  $A = \{1, 3, 9, 27\}$ ,  $A \cap B = \{1, 3, 9\}$  이므로 벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



그러므로 집합  $B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11\}$  이다.  
따라서 집합  $B$ 의 모든 원소의 합은  $1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 38$  이다.

15. 다음 두 조건을 만족하는 두 집합  $A, B$ 는?

$$A \cap B = A, \quad A \cup B = B$$

- ①  $A = \{1, 2, 3, 5\}, B = \{3, 5\}$
- ②  $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{2, 4, 8\}$
- ③  $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
- ⑤  $A = \{\text{대, 한, 민, 국}\}, B = \{\text{한, 국}\}$

**해설**

주어진 조건을 만족하려면 두 집합  $A, B$ 는  $A \subset B$ 의 관계이어야 한다.

- ①  $B \subset A$
- ②  $B \subset A$
- ③  $A = \{1, 2, 3, 6\}, B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  이므로  $A \subset B$
- ④  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}, B = \{1, 3, 9\}$  이므로  $A \not\subset B, B \not\subset A$
- ⑤  $B \subset A$

16. 두 집합  $A = \{1, 4, 6, 7, a\}$ ,  $B = \{2, 3, b, b+3\}$ 에 대하여  $A \cap B = \{1, 5, 6\}$ 일 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① 1      ② 3      ③ 6      ④ 9      ⑤ 12

해설

집합  $A$ 에서  $a = 5$ 이고,  
 $A \cap B = \{4, 7\}$  이므로  
(i)  $b+3 = 4$  일 때,  $b = 1$  이므로  
 $B = \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow A \cap B = \{1, 4\}$  (×)  
(ii)  $b = 4$  일 때,  
 $B = \{2, 3, 4, 7\} \Rightarrow A \cap B = \{4, 7\}$  (○)  
 $\therefore a+b = 5+4 = 9$

17.  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{x+y \mid x \in A, y \in A\}$ ,  $C = \{xy \mid x \in A, y \in A\}$  일 때, 집합  $A \cup (B - C)$ 의 부분집합의 개수를 구하면?

- ① 3 개    ② 4 개    ③ 6 개    ④ 7 개    ⑤ 8 개

해설

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

$$\therefore B - C = \{3\}$$

$\therefore A \cup (B - C) = \{1, 2, 3\}$  부분집합의 개수는  $2^3 = 8$  (개)이다.

18. 자연수의 집합에서 자연수  $k$ 의 배수의 집합을  $S_k$ 로 표시할 때,  $(S_4 \cap S_6) \supset S_k$  일 때,  $k$ 의 최솟값을  $k_1$ ,  $(S_4 \cup S_6) \subset S_k$  일 때,  $k$ 의 최댓값을  $k_2$ 라 할 때,  $k_1 + k_2$ 의 값은?

- ① 2      ② 6      ③ 8      ④ 12      ⑤ 14

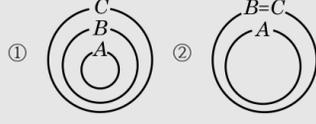
해설

$(S_4 \cap S_6) \supset S_{12}$  (12는 4와 6의 최소공배수)  
 $\therefore$  최솟값 : 12  
 $(S_4 \cup S_6) \subset S_2$  (2는 4와 6의 최대공약수)  
 $\therefore$  최댓값 : 2  
 $\therefore k_1 + k_2 = 14$

19. 세 집합  $A, B, C$ 에 대하여 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ①  $A \subset B, B \subset C$  이면  $A \subset C$  이다.
- ②  $A \subset B, B = C$  이면  $A \subset C$  이다.
- ③  $A \subset B, B \subset C$  이면  $A = B$  이다.
- ④  $A \subset B, B \subset C, C \subset A$  이면  $A = B = C$  이다.
- ⑤  $A \subset B \subset C$  이면  $n(A) < n(B) < n(C)$  이다.

해설



- ③ 예를 들면  $A = \{1\}, B = \{1, 2\}, C = \{1, 2, 3\}$  이면,  $A \subset B, B \subset C$  이지만  $A \neq B$
- ④  $A \subset B, B \subset C, C \subset A$  이면,  $A = B = C$
- ⑤  $A \subset B \subset C$  이면,  $n(A) \leq n(B) \leq n(C)$

20. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 7 \text{ 미만의 소수}\}$ 에 대하여  $B \subset X \subset A$ 를 만족하는  $X$ 의 개수를 모두 구하면?

- ① 16개    ② 20개    ③ 24개    ④ 28개    ⑤ 32개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ ,  $B = \{2, 3, 5\}$

집합  $X$ 는 원소 2와 3, 5를 포함하는 집합  $A$ 의 부분집합이므로  
부분집합의 개수는

$2^{8-3} = 2^5 = 32$  (개)이다.

21. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(A-B) \cup (A-B^c) = A \cap B$ 가 항상 성립할 때, 다음 중 두 집합  $A, B$ 의 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ①  $A \supset B$                       ②  $A \subset B^c$                       ③  $A - B = \emptyset$   
④  $A \cap B = \emptyset$                       ⑤  $A \cup B^c = \emptyset$

**해설**

주어진 식을 정리하여 분배법칙을 사용한다.  $(A-B) \cup (A-B^c)$   
 $= (A \cap B^c) \cup (A \cap (B^c)^c) = (A \cap B^c) \cup (A \cap B) = A \cap (B^c \cup B)$   
 $= A \cap U = A$   
따라서  $A = A \cap B$  에서  $A \subset B$  이므로  $A - B = \emptyset$

22. 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.  
 $\therefore n(A^c \cup B^c) = n((A \cap B)^c) = 30 - 4 = 26$

23. 집합  $A = \{\emptyset, 0, 1, 2, \{0, 1\}\}$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\emptyset \in A$                       ②  $\emptyset \subset A$                       ③  $\{0, \{0, 1\}\} \subset A$   
④  $\{1\} \in A$                       ⑤  $\{0, 1\} \in A$

해설

집합  $A$  에서  $\emptyset$  는 원소이면서 또한  $\emptyset$  는 모든 집합의 부분집합  
이므로  $\emptyset \in A, \emptyset \subset A$  이다.  
그러나  $1$  은  $A$  의 원소이므로  $1 \in A, \{1\} \subset A$  이어야 한다.

24. 자연수  $N$  에 대해  $A_N = \{x \mid x \text{는 } N \text{보다 작은 소수}\}$  로 정의한다.  $A_N$  의 진부분집합의 개수가 15 개일 때,  $N$  의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$A_N$  의 진부분집합의 개수 : 15 개  
→  $A_N$  의 부분집합의 개수 : 16 개  
→  $2^{n(A_N)} = 16, n(A_N) = 4$ ,  
 $A_N$  은  $N$  보다 작은 소수를 원소로 가지므로 원소의 개수가 4 개가 되려면  $A_N = \{2, 3, 5, 7\}$ ,  
따라서  $N$  의 최솟값은 8, 최댓값은 11 이므로  $N$  의 최댓값과 최솟값의 합은 19

