

1. 다음 중 집합인 것은?

- ① 예쁜 어린이들의 모임
- ② 우리 중학교 1학년 1반에서 야구를 잘하는 학생들의 모임
- ③ 4와 10000 사이에 있는 자연수의 모임
- ④ 100에 가까운 수들의 모임
- ⑤ 아주 큰 수들의 모임

해설

집합은 주어진 조건에 대하여 그 대상을 분명히 알 수 있어야 하므로 ③만이 집합이다.

2. 집합 A 는 2, 3, 5, 7을 원소로 가질 때, 다음 중 틀린 것을 모두 고르면?
(정답 2개)

① $1 \notin A$ ② $2 \in A$ ③ $6 \notin A$ ④ $9 \in A$ ⑤ $3 \notin A$

해설

a 가 집합 A 의 원소이면 $a \in A$, b 가 A 의 원소가 아니면 $b \notin A$ 이다.

④ $9 \notin A$

⑤ $3 \in A$

3. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 3, 5, 7\}$ 일 때, $n(A \cup B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$ 이므로
원소의 개수 $n(A \cup B) = 6$ 이다.

4. $n(A) = 20$, $n(A \cup B) = 48$, $n(A \cap B) = 4$ 일 때, $n(B)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 32

해설

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

$$48 = 20 + n(B) - 4$$

$$\therefore n(B) = 32$$

5. 다음 중 집합 $A - (B \cap C)$ 와 같은 집합은?

① $(A - B) - (A - C)$

② $(A - B) \cup (A - C)$

③ $(A - B) - C$

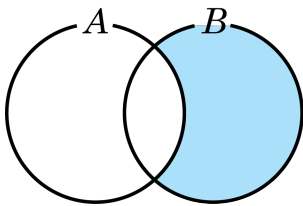
④ $(A \cap B) - C$

⑤ $A - (B \cup C)$

해설

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

6. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내지 않는 것은?



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

해설

$B - A = B \cap A^c = B - (A \cap B) = (A \cup B) - A$ 이므로 색칠한 부분을 나타내지 않는 것은 ⑤이다.

7. 두 집합 A, B 에 대하여

$A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{보다 작은 } 11 \text{의 배수}\}$,
 $C = \{x \mid x \text{는 } 12 \times x = 24 \text{를 만족하는 짝수}\}$ 일 때, $n(B) - n(A) + n(C)$ 는?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\} \therefore n(A) = 5$$

$$B = \{11, 22, 33, \dots, 99\} \therefore n(B) = 9$$

$$C = \{2\} \therefore n(C) = 1$$

$$\therefore n(B) - n(A) + n(C) = 9 - 5 + 1 = 5$$

8. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{ 보다 크고 } 27 \text{ 보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수는 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

해설

$A = \{14, 15, 16, \dots, 26\}$ 의 부분집합 중 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수 15, 17, 19, 21, 23, 25는 포함하지 않는 부분집합의 개수는
 $2^{13-2-6} = 2^5 = 32$ (개)

9. 두 집합 $A = \{a, c\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 집합 X 는 집합 B 에 포함되고, 집합 A 는 집합 X 에 포함될 때, 이를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 2 개 ② 4 개 ③ 6 개 ④ 8 개 ⑤ 10 개

해설

집합 X 는 집합 B 의 부분집합 중 원소 a, c 를 모두 포함하는 집합이므로
구하는 집합 X 의 개수는 $2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

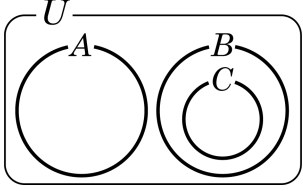
10. 다음 등식 중 옳은 것은?

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

해설

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

11. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 의 포함 관계가 다음 벤 다이어그램과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



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

해설

- ③ $C \subset (A \cup B)$

12. 다음 명제의 참, 거짓을 써라. (단, x, y 는 실수)
' $xy \neq 0$ 이면 $x \neq 0$ 또는 $y \neq 0$ 이다.'

▶ 답 :

▷ 정답 : 참

해설

대우가 참이면 주어진 명제도 참이다.

대우 : $x = 0, y = 0 \Rightarrow xy = 0$ (참)

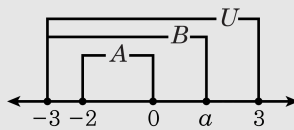
13. $U = \{x | -3 \leq x \leq 3\}$, $A = \{x | -2 \leq x \leq 0\}$, $B = \{x | -3 \leq x \leq a\}$ 라고 할 때, $B^c \subset A^c$ 가 성립하도록 a 의 범위를 정할 때 정수 a 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$B^c \subset A^c \leftrightarrow A \subset B$ 이므로 위의 그림에서 $0 \leq a \leq 3 \therefore a$ 의 최댓값은 3이다.



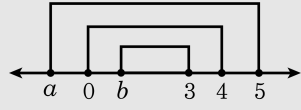
14. 두 조건 $a \leq x \leq 5$, $b \leq x \leq 3$ 이 각각 조건 $0 \leq x \leq 4$ 이기 위한 필요조건과 충분조건일 때, a 의 최댓값과 b 의 최솟값의 합은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$0 \leq x \leq 4 \Rightarrow a \leq x \leq 5$$

$$b \leq x \leq 3 \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$



$$\therefore a \leq 0, b \geq 0$$

a 의 최댓값, b 의 최솟값 모두 0이다.

15. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 작은 홀수}\}$ 의 1, 3을 반드시 포함하고 9는 포함하지 않는 부분집합 중 원소의 개수가 4개인 것은 몇 개인지 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 3 개

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 에서 원소 1, 3, 9를 제외한 $\{5, 7, 11\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2개인 것은 $\{5, 7\}, \{7, 11\}, \{5, 11\}$ 의 3개이므로, 1, 3을 반드시 포함하고 9는 포함하지 않는 A 의 부분집합은 $\{1, 3, 5, 7\}, \{1, 3, 7, 11\}, \{1, 3, 5, 11\}$ 이다.

16. 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, \dots, a\}$ 의 부분집합 중에서 원소 $a-4, a-2, a$ 를 동시에 포함하는 부분집합의 개수가 64 개일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

$$64 = 2^6$$

집합 A 의 원소의 개수가 n 개라면,

$$n-3=6, \quad n=9, \quad n(A)=9$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17\}$$

$$\therefore a = 17$$

17. 다음 중에서 옳은 것을 모두 고르면?

- ㉠ $A = B$ 이면 $A \subset B, B \subset A$
- ㉡ $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$
- ㉢ $A \subset B$ 이면 $n(A) < n(B)$
- ㉣ $A = B$ 이면 $n(A) = n(B)$
- ㉤ $n(\{1, 2, 3, 4\}) - n(\{1, 2, 3\}) = 4$

해설

- ㉡ $A = \{1, 2\}, B = \{3, 4\}$ 이면
 $n(A) = n(B)$ 이지만 $A \neq B$
- ㉢ $A = B$ 이면 $A \subset B$ 이지만
 $n(A) < n(B)$ 가 아닌 $n(A) = n(B)$
- ㉤ $n(\{1, 2, 3, 4\}) = 4$
 $n(\{1, 2, 3\}) = 3$
 $4 - 3 = 1$

18. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 20$, $n(B) = 16$, $n(A \cup B) = 29$ 일 때, $n(A - B) - n(B - A)$ 는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 20 + 16 - 29 = 7$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 20 - 7 = 13$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 16 - 7 = 9$$

$$\therefore n(A - B) - n(B - A) = 13 - 9 = 4$$

19. A, B, C 세 학생 중 한 명이 지각을 하였다. 다음은 누가 지각을 했는가에 대한 서로의 주장이다.

A: 내가 지각을 하였다.
B: A의 말은 진실이다.
C: B는 거짓말을 하였고, B가 지각하였다.

세 사람 중 한 사람만이 진실을 말하고 있다고 할 때, 위의 진술에서 진실을 말하고 있는 학생과 지각을 한 학생을 차례대로 나열하면?

- ① A, A ② A, B ③ B, C ④ C, A ⑤ C, B

해설

- (i) A가 진실을 말한 경우 B는 거짓말을 한 것이었고 A의 말이 진실이 아닌 것이 되어 모순이다.
(ii) B가 진실을 말한 경우 A는 거짓말을 한 것이고, 이는 B의 말과 모순이다.
(iii) C가 진실을 말한 경우 A, B는 모두 거짓말을 하였고, B가 지각하였다.
따라서, 진실을 말한 학생은 C이고, 지각한 학생은 B이다.

20. 다음 중 두 조건 p, q 에 대하여 p 가 q 이기 위한 필요충분조건인 것은 몇 개인가?

- ㉠ $p : xy = |xy|, q : x > 0, y > 0$

㉡ $p : xy + 1 > x + y > 2, q : x > 1, y > 1$

㉢ $p : xy = 0, q : |x - y| = |x + y|$

㉤ $p : |x| + |y| > |x + y|, q : x + y \geq 2$

㉥ $p : x \geq 1, y \geq 1, q : x + y \geq 2$

㉦ $p : x + y = 0, xy = 0, q : x = 0, y = 0$

㉧ $p : x + y\sqrt{2} = 0, q : x = y = 0$ (x, y 는 유리수)

㉨ $p : |x| = |y|, q : x^2 = y^2$

① 2 개 ② 3 개 ③ 4 개 ④ 5 개 ⑤ 6 개

해설

㉠ ㉡ ㉢ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨