

1. 다음 보기에서 집합인 것을 모두 고른것은?

보기

- ㉠ 10 보다 큰 홀수의 모임
- ㉡ 1 에 가까운 수의 모임
- ㉢ 요일의 모임
- ㉣ 마른 사람의 모임
- ㉤ 예쁜 꽃들의 모임
- ㉥ 100 보다 작은 짝수의 모임

① ㉠, ㉡

② ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉣, ㉤

④ ㉠, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉣, ㉥

해설

- ㉠ : 11, 13, 15, ...
- ㉢ : 월, 화, 수, ..., 일
- ㉤ : 2, 4, 6, ..., 94, 96, 98
- ㉡, ㉣, ㉥은 기준이 분명하지 않다.

2. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{ 보다 작은 자연수}\}$  에 대하여  $X \subset A, X \neq A$  인 집합  $X$  를 구한 것 중 옳지 않은 것은?

①  $\emptyset$

②  $\{2\}$

③  $\{1, 2\}$

④  $\{1, 3\}$

⑤  $\{1, 2, 3\}$

**해설**

진부분집합의 또다른 정의는  $X \subset A, X \neq A$  이다.

따라서  $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{ 보다 작은 자연수}\}$  의 진부분집합을 구하는 문제와 같은 문제이다.

$A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{ 보다 작은 자연수}\} = \{1, 2, 3\}$  이므로  $\{1, 2, 3\}$  의 진부분집합을 구하면

$\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$  이다.

3. 집합  $\{1, 2, 4, 8\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, 4를 포함하는 부분집합이 아닌 것은?

①  $\emptyset$

②  $\{1, 4\}$

③  $\{1, 2, 4\}$

④  $\{1, 4, 8\}$

⑤  $\{1, 2, 4, 8\}$

해설

원소 1, 4를 제외한  $\{2, 8\}$ 의 부분집합을 먼저 구하면  $\emptyset, \{2\}, \{8\}, \{2, 8\}$ 이고, 그 각각의 부분집합에 원소 1, 4를 넣으면,  $\{1, 4\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 4, 8\}, \{1, 2, 4, 8\}$ 이다.

4. 두 집합  $A = \{1, 3, a\}$ ,  $B = \{2, 5, b\}$ 에 대하여  $A \cap B = \{2, 3\}$ 일 때,  $A \cup B$ 의 원소의 합은?

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

해설

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

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

$\therefore A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 5\}$ 이므로

$A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$

따라서  $A \cup B$ 의 원소의 합은  $1 + 2 + 3 + 5 = 11$

5. 다음 문장 중 명제인 것을 모두 고르면?

① 4는 12의 약수이다.

②  $x + y = 10$  이다.

③  $|-3| = -3$

④  $x = 2$  일 때,  $x - 1 > 0$

⑤  $x$ 는 무리수이다.

해설

① 참, ③ 거짓, ④ 참  
따라서 명제는 ①, ③, ④

6. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 원소가 4개인 집합의 부분집합의 개수는 16개이다.
- ② 원소가 3개인 집합의 진부분집합의 개수는 7개이다.
- ③ 집합  $\{3, 6, 7\}$  과 집합  $\{4, 5, 6\}$  는 서로소이다.
- ④ 어떤 명제가 참이면 그 대우는 반드시 참이다.
- ⑤ 어떤 명제가 참이라고 해서 그 역이 반드시 참인 것은 아니다.

해설

- ① 부분집합의 개수 =  $2^n$  ( $n$ : 집합 원소의 개수)
- ② 진부분집합의 개수 =  $2^n - 1$   
 $\therefore 2^3 - 1 = 7$  (참)
- ③  $A \cap B = \emptyset \Rightarrow A, B$  는 서로소  
 $\therefore \{3, 6, 7\} \cap \{4, 5, 6\} \neq \emptyset$  (거짓)
- ④ (참)
- ⑤ (참)

7. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ①  $\{2\} \subset \{2, 4, 5\}$
- ②  $\{1, 2\} \subset \{2, 1\}$
- ③  $\{\emptyset\} = \emptyset$
- ④  $\{6, 8\} \subset \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$
- ⑤  $\{1, 2, 5\} \subset \{1, 2\}$

해설

- ③  $\{\emptyset\} \neq \emptyset$
- ⑤  $\{1, 2, 5\} \not\subset \{1, 2\}$

8. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A \subset B$  이고  $B \subset A$  이다. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 작은 홀수}\}$  일 때,  $B$  의 원소의 개수는?

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

해설

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

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$  이므로

$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$

따라서  $n(B) = 6$  이다.

9. 집합  $A = \{2, 3, 6, 8, 9\}$ ,  $B = \{1, 4, 5, 6, 9\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9\}$  일 때,

$(A \cap B) \cap C$ 는?

①  $\{4, 6, 8\}$

②  $\{6, 8, 9\}$

③  $\{6, 9\}$

④  $\{3, 6, 8, 9\}$

⑤  $\{3, 5, 8\}$

해설

$A \cap B = \{6, 9\}$  이고  $C$  와의 교집합은  $\{6, 9\}$  이다.

10. 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

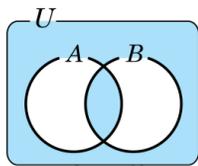
$A \cup B = A$  이면  $B \subset A$  이다.

①  $B \subset A$  이므로 옳지 않다.

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

⑤  $(A \cup B) \subset (A = B)$  은  $A \subset B$  와 같으므로 옳지 않다.

11. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내고 있는 집합은?



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

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ⑤  $(A \cup B)^c \cup (A \cap B)$ 이다.

12.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  에 대하여  $A = \{3, 4, 5\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$  일 때,  $B^c - A^c$  은?

①  $\{3\}$

②  $\{3, 5\}$

③  $\{4\}$

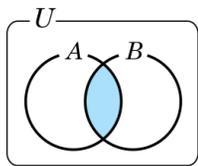
④  $\{4, 5\}$

⑤  $\{4, 5, 6\}$

해설

$B^c - A^c = A - B = \{3, 4, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5\}$  이다.

13. 다음 벤 다이어그램에서  $n(U) = 57$ ,  $n(A) = 30$ ,  $n(B) = 25$ ,  $n(A^c \cap B^c) = 14$  일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수는?



- ① 12개    ② 14개    ③ 19개    ④ 24개    ⑤ 38개

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은  $A \cap B$  이다.

$$n(A \cup B) = n(U) - n(A^c \cap B^c) = 57 - 14 = 43$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 30 + 25 - 43 = 12$$

14. 조건  $x < 1$  또는  $x > 2$ 의 부정은?

①  $x < 1$  그리고  $x > 2$

②  $x \leq 1$  또는  $x \geq 2$

③  $x \geq 1$  또는  $x \leq 2$

④  $x \leq 1$  그리고  $x \geq 2$

⑤  $1 \leq x \leq 2$

해설

$x < 1$  또는  $x > 2$ 의 부정은  $1 \leq x \leq 2$ 이다.

15. 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.

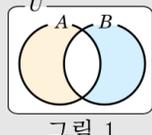


그림 1

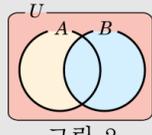


그림 2

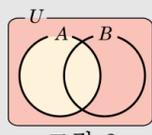


그림 3

16. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap (A-B)^c = B$ 가 성립할 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

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

해설

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

17. 지우네 반 학생 30 명 중 게임기를 가진 학생은 21 명, 휴대전화기를 가진 학생은 19 명, 둘 다 가지고 있는 학생은 11 명이다. 이 때, 휴대전화기만 가지고 있는 학생 수는?

① 8명      ② 11명      ③ 19명      ④ 21명      ⑤ 30명

해설

지우네 반 학생의 집합을  $U$ , 게임기를 가진 학생의 집합을  $A$ , 휴대전화기를 가진 학생의 집합을  $B$  라 하면  
 $n(U) = 30, n(A) = 21, n(B) = 19, n(A \cap B) = 11$  이다.  
휴대전화기만 가진 학생의 집합은  $B - A$  이므로  
 $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 19 - 11 = 8$  이다.

18.  $\{(A \cap B) \cup (A - B)\} \cap B = A$  가 성립하기 위한 필요충분조건으로  
알맞은 것은?

①  $A \cap B^c = \emptyset$       ②  $B \cap A^c = \emptyset$       ③  $A = B$

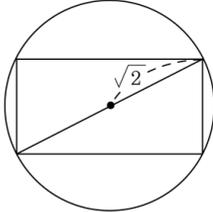
④  $A \cap B = \emptyset$       ⑤  $A \cup B = A$

해설

$$\begin{aligned} & \{(A \cap B) \cup (A - B)\} \cap B \\ &= \{(A \cap B) \cup (A \cap B^c)\} \cap B \\ &= \{A \cap (B \cup B^c)\} \cap B \\ &= A \cap B = A \\ &\therefore A \subset B \text{이므로 } A \cap B^c = \emptyset \text{이면 } A \subset B \text{이므로 필요충분조건은} \\ &\text{①이다.} \end{aligned}$$

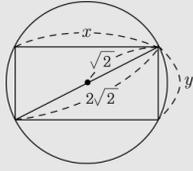


20. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가  $\sqrt{2}$ 인 원에 내접하는 직사각형의 둘레의 길이의 최댓값은?



- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

해설



그림과 같이 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각  $x, y(x > 0, y > 0)$  라고 하면

$$x^2 + y^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8$$

직사각형의 둘레의 길이는  $2x + 2y$  이므로

코시-슈바르츠의 부등식에 의하여

$$(2x + 2y)^2 \leq (2^2 + 2^2)(x^2 + y^2) = 8 \times 8 = 64 \text{ (단, 등호는 } x = y \text{ 일 때 성립)}$$

$$\therefore -8 \leq 2x + 2y \leq 8$$

따라서 구하는 최댓값은 8이다.