

1. 3 보다 크고 11 보다 작은 홀수의 집합을 A 라 할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

① $3 \in A$

② $4 \notin A$

③ $6 \in A$

④ $9 \notin A$

⑤ $11 \notin A$

해설

① $3 \notin A$

③ $6 \notin A$

④ $9 \in A$

2. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2\}$ 에 대하여 $B \subset X \subset A$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 4개 ② 8개 ③ 16개 ④ 32개 ⑤ 64개

해설

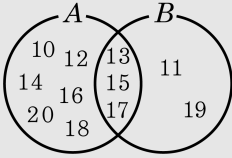
X 는 1, 2를 원소로 갖는 A 의 부분집합이므로 $\{3, 4, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
따라서 $2^3 = 8$ (개)이다.

3. 집합 $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이상 } 20 \text{ 미만의 홀수}\}$, $A \cap B = \{13, 15, 17\}$, $A \cup B = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$ 일 때 집합 A를 구하면?
- ① $\{13, 15\}$
- ② $\{13, 15, 17, 19, 20\}$
- ③ $\{10, 12, 14, 16, 18, 20\}$
- ④ $\{10, 14, 16, 18\}$
- ⑤ $\{10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20\}$

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면 $B = \{11, 13, 15, 17, 19\}$ 가 된다.

$A \cup B = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$, $A \cap B = \{13, 15, 17\}$ 이 성립하도록 벤 다이어그램에 그려보자.



그러므로 $A = \{10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20\}$ 이다.

4. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A \cup B = B$

② $(A \cap B) \cup A = B$

③ $B \subset A$

④ $A \subset (A \cup B)$

⑤ $(A \cap B) \cup (A \cup B) = B$

해설

$A \cap B = A$ 이면 $A \subset B$ 이다.

② $A \cap B = A$ 이면 $(A \cap B) \cup A = A \cup A = A$ 이므로 옳지 않다.

③ $A \subset B$ 이므로 옳지 않다.

5. 다음에서 집합이 아닌 것을 모두 골라라.

- ㉠ 6의 약수의 모임

㉡ 100보다 큰 수 중에 100에 가까운 수들의 모임

㉢ 100보다 큰 모든 자연수들의 모임

㉣ 우리 반에서 키가 제일 큰 학생의 모임

㉤ 잘생긴 남학생의 모임

▶ 답 :

▶ 답 :

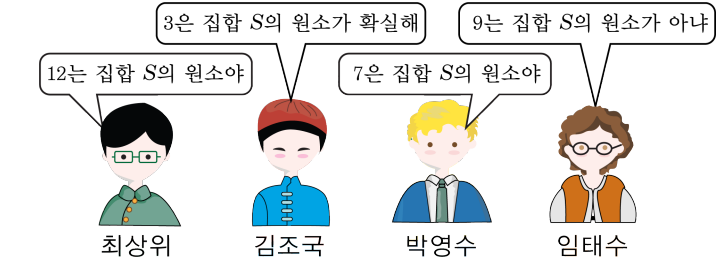
▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉣

해설

㉡ ‘가까운’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.
㉣ ‘잘생긴’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.

6. 10 이하의 3의 배수의 집합을 S 라고 할 때, 다음 중 올바르게 말한 사람을 찾아라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 김조국

해설

10 이하의 3의 배수는 3, 6, 9이다.
 $\therefore S = \{3, 6, 9\}$
최상위 : 12는 집합 S 의 원소가 아니다.
김조국 : 3은 집합 S 의 원소이다.
박영수 : 7은 집합 S 의 원소가 아니다.
임태수 : 9는 집합 S 의 원소이다.

7. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $A \cup B = B$

② $A \cap B = A$

③ $B - A = \emptyset$

④ $A^c \supset B^c$

⑤ $A \cap B^c = \emptyset$

해설

$A - B$ 인 경우는 공집합이 되지만 ③의 경우에는 성립하지 않는다.

8. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $A \cap B = A$

② $(A \cup B) \subset A$

③ $B \cap A^C \neq \emptyset$

④ $A \subset B$

⑤ $A - (A \cap B) = \emptyset$

해설

$$U = \{1, 2, 3, \dots, 30\},$$

$A = \{6, 12, 18, 24, 30\}$, $B = \{12, 24\}$ 이다. 따라서 $B \subset A$ 이다.

따라서 ② $(A \cup B) \subset A$ 이다.

9. 두 집합 $A = \{3, 5, a + 1\}$,
 $B = \{8, a + 4, 2 \times a + 1, 16\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{8\}$ 일 때, $(A - B) \cup (B - A)$ 는?
- ① $\{3, 5, 7, 9\}$ ② $\{3, 4, 5, 7\}$
 ③ $\{3, 5, 8, 11\}$ ④ $\{3, 5, 11, 15, 16\}$
 ⑤ $\{3, 5, 8, 11, 15\}$

해설

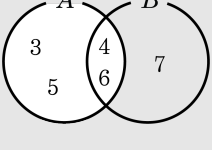
$A \cap B = \{8\}$ 이므로 $a + 1 = 8, a = 7$ 이다.
따라서 $A = \{3, 5, 8\}, B = \{8, 11, 15, 16\}$ 이므로
 $(A - B) \cup (B - A) = \{3, 5\} \cup \{11, 15, 16\} = \{3, 5, 11, 15, 16\}$ 이다.

10. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{3, 4, 5, 6\}$, $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 집합 B 를 구하면?
- ① $\{4, 6\}$ ② $\{4, 5, 6\}$ ③ $\{4, 6, 7\}$
④ $\{5, 6, 7\}$ ⑤ $\{4, 5, 6, 7\}$

해설

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

$= (A \cup B) - (A \cap B) = \{3, 5, 7\}$
그런데 $A = \{3, 4, 5, 6\}$ 이므로
벤다이어그램에서 $B = \{4, 6, 7\}$



11. 50 명의 학생 중 한라산에 가 본 학생이 26 명, 한라산과 설악산에 모두 가 본 학생이 8 명, 한라산과 설악산에 모두 가지 못한 학생이 5 명일 때, 설악산에 가 본 학생 수를 구하여라.

▶ **답:** 명

▶ 정답 : 27명

해설

$$n(U) = 50, n(A) = 26, n(A \cap B) = 8, n((A \cup B)^c) = 5 \text{ 이다.}$$

$$n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) = 50 - 5 = 45 \text{ 이다.}$$

$$n(B) = n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B) = 45 - 26 + 8 = 27 \text{ 이다.}$$

12. $P(A) = \{x \mid x \subset A\}$ 라고 정의할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① $P(A) \supset A$ ② $P(A) \supset \{A\}$ ③ $P(A) \supset \emptyset$
④ $P(A) \ni \{A\}$ ⑤ $P(A) \ni \emptyset$

해설

$A = \{a, b\}$ 일 때, $P(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$
 $\rightarrow P(A) \ni A$,
 $\therefore P(A) \supset \{A\}$
 $\rightarrow P(A) \supset \emptyset$ (공집합은 모든 집합의 부분집합)
 $\rightarrow P(A) \ni \emptyset$ ($\emptyset$ 이 원소이므로)

13. 집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? (단, U 는 전체집합 이고, A^c 는 A 의 여집합이다.)

- ① $A \subset B$ 이면 $B^c \subset A^c$ 이다.
- ② $A = B^c$ 이면 $A \cup B = U$ 이다.
- ③ $A \cap B = \emptyset$ 이고 $A \neq \emptyset, B \neq \emptyset$ 이면 $A \cup B = U$ 이다.
- ④ $A \subset B, A \subset C$ 이면 $A \subset (B \cup C)$ 이다.
- ⑤ $A \cap B^c = \emptyset$ 이면 $A^c \cup B = U$ 이다.

해설

- ① $A \subset B$ 이므로 $B^c \subset A^c$
- ② $A = B^c$ 이므로 $A \cup B = B^c \cup B = U$
- ③ 예를 들어 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, A = \{1, 2\}, B = \{3, 4\}$ 일 때, $A \cap B = \emptyset$ 이지만 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\} \neq U$ 이므로 옳지 않다.
- ④ $A \subset B, A \subset C$ 이므로 $A \subset (B \cap C) \subset (B \cup C)$
 $\therefore A \subset (B \cup C)$
- ⑤ $A \cap B^c = \emptyset$ 에서 $(A \cap B^c)^c = \emptyset^c$
 $\therefore A^c \cup B = U$

14. $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 적어도 한 개의 홀수를 원소로 가지는 것의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 27 개

▷ 정답 : 27개

해설

공집합과 짝수만을 원소로 가지는 부분집합은 제외한다... $2^5 - 2^2 - 1 = 27$ (개)

15. 두 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{4, 10\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $B \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답 : 8개

해설

$$A \cap X = X \text{ 이므로 } X \subset A, B \cup X = X \text{ 이므로 } B \subset X \quad \therefore B \subset X \subset A$$

즉, $\{4, 10\} \subset X \subset \{2, 4, 6, 8, 10\}$

따라서 집합 X 는 집합 A 의 부분집합 중 원소 4, 10을 반드시 포함하는 집합이므로 개수는

$$2^{5-2} = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ (개)이다.}$$

16. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 한 자리 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B = \{2, 4, 6, 8\}$, $A^c = \{6, 7, 8, 9\}$, $A^c \cap B^c = \{7, 9\}$ 일 때, $(A - B)^c$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{2, 4, 6, 7, 8, 9\}$

해설

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

$$A = U - A^c = \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{ 이므로}$$

$$A - B = \{1, 3, 5\}$$

$$\therefore (A - B)^c = \{2, 4, 6, 7, 8, 9\}$$

17. 집합 $A = \{\emptyset, 0, 1, \{0\}, \{1\}\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \in A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{\emptyset\} \subset A$

④ $\{0, 1\} \in A$

⑤ $\{\{0\}, 0\} \subset A$

해설

① 집합 A 에 속에 있는 $\emptyset$ 은 집합 A 의 원소이다.

② 공집합 $\emptyset$ 는 모든 집합의 부분집합이다.

③ $\{\emptyset\} \subset A$

④ $\{0, 1\} \subset A$

18. 세 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 7 \text{로 나누어 나머지가 } 6 \text{인수}\}$, $C = \{x|x \text{는 두 자리의 홀수}\}$ 가 자연수 전체의 집합 N 의 부분집합일 때, $(A \cup B \cup C) \cap (A \cup B \cup C^c) - (A^c \cap B)$ 를 원소나열법으로 나타내어라.

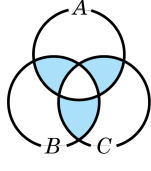
▶ 답 :

▷ 정답 : $\{2, 3, 5, 7\}$

해설

$$\begin{aligned} A &= \{2, 3, 5, 7\}, \\ B &= \{6, 13, 20, 27, 34, \dots\}, \\ C &= \{11, 13, 15, 17, \dots, 99\} \text{ 이므로,} \\ &(A \cup B \cup C) \cap (A \cup B \cup C^c) - (A^c \cap B) \\ &= (A \cup B) \cup (C \cap C^c) - (B - A) \\ &= (A \cup B) - B \\ &= \{2, 3, 5, 7\} \end{aligned}$$

19. 1에서 100까지의 자연수 중에서 $A = \{x \mid x \text{는 } 2\text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 3\text{의 배수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 5\text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 벤 다이어그램에 색칠된 부분에 속하는 원소의 개수를 구하여라.

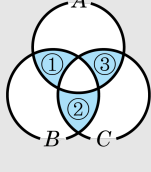


▶ 답 : 23개

▷ 정답 : 23개

해설

색칠된 부분 ①, ②, ③의 원소의 개수를 a, b, c 라 하면 $a = n(A \cap B) - n(A \cap B \cap C) \cdots \textcircled{1}$,
 $b = n(B \cap C) - n(A \cap B \cap C) \cdots \textcircled{2}$,
 $c = n(C \cap A) - n(A \cap B \cap C) \cdots \textcircled{3}$



$A \cap B = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 배수}\} \therefore n(A \cap B) = 16$,
 $B \cap C = \{x \mid x \text{는 } 15\text{의 배수}\} \therefore n(B \cap C) = 6$
 $C \cap A = \{x \mid x \text{는 } 10\text{의 배수}\} \therefore n(C \cap A) = 10$
 $A \cap B \cap C = \{x \mid x \text{는 } 30\text{의 배수}\} \therefore n(A \cap B \cap C) = 3$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 에 의해

$$\begin{aligned} a + b + c &= n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A) - 3 \times n(A \cap B \cap C) \\ &= 16 + 6 + 10 - 9 = 23 \end{aligned}$$

20. 집합 $U = \{x|x \leq 20, x \text{는 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 $A = \{a|a \text{는 소수}, a \in U\}$, $B = \{b|b \text{는 홀수}, b \in U\}$ 에 대하여 $n(((A-B)^c \cap (B-A)^c))$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned} A &= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\} \\ ((A-B)^c \cap (B-A)^c)^c &= (A-B) \cup (B-A) \\ &= \{1, 2, 9, 15\} \\ \therefore n(((A-B)^c \cap (B-A)^c)) &= 4 \end{aligned}$$