

1. 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.

2. 집합 $A = \{x \mid x = 3 \times n - 1, n \text{는 } 5 \text{ 미만의 자연수}\}$ 일 때, 집합 A 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$A = \{2, 5, 8, 11\}$ 이므로 모든 원소의 합은
 $2 + 5 + 8 + 11 = 26$

3. 다음 중 옳은 것은?

- ① $A = \{1, 3, 5\}$ 이면 $n(A) = 5$
- ② $A = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\}$ 이면 $n(A) = 6$
- ③ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = 2$
- ④ $n(\{0, 1, 2\}) = 3$
- ⑤ $n(\emptyset) = 1$

해설

- ① $n(A) = 3$
- ② $A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이므로 $n(A) = 4$
- ③ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = 3 - 2 = 1$
- ⑤ $n(\emptyset) = 0$

4. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12\text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 배수}\}$ 에 대하여 다음 중 A , B , C 사이의 포함 관계로 옳은 것은?
- ① $A \subset B$ ② $A \subset C$ ③ $B \subset C$
④ $B \subset A$ ⑤ $C \subset B$

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$, $B = \{1, 2, 3, 6\}$, $C = \{4, 8, 12, \dots\}$
이므로 $B \subset A$ 인 관계이며, A 와 C , B 와 C 사이에는 아무런 포함 관계가 없다.

5. 세 집합 A, B, C 에 대하여 $A \subset B$ 이다. 다음 중 $A \subset C$ 가 되는 경우는?
- ① $B = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, C = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 짝수}\}$
 - ② $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}, C = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 배수}\}$
 - ③ $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 홀수}\}, C = \{x \mid x \text{는 홀수}\}$
 - ④ $A = \{\emptyset\}, C = \emptyset$
 - ⑤ $A = \{1, 3, 5, 7\}, C = \{1, 5, 9, 11\}$

해설

$A \subset B$ 이므로, $B \subset C$ 일 때, $A \subset C$ 의 포함 관계가 성립한다.

① $B = \{1, 2, 4, 8\}, C = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 포함 관계 없음.

② $A = \{6, 12, 18, \dots\}, C = \{12, 24, \dots\}$ 이므로 $C \subset A$

③ $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}, C = \{1, 3, 5, \dots\}$ 이므로 $B \subset C$

④ $A = \{\emptyset\}, C = \emptyset$ 이므로 $C \subset A$

⑤ $A = \{1, 3, 5, 7\}, C = \{1, 5, 9, 11\}$ 이므로 포함 관계 없음.

6. 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 일 때, $B \subset A$, $n(B) = 3$ 을 만족하는 집합 B 의 개수는?

① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 12개 ⑤ 16개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$ 이므로 집합 B 가 될 수 있는 것은 $\{2, 3, 5\}, \{2, 3, 7\}, \{3, 5, 7\}, \{2, 5, 7\}$

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. 세 집합 A, B, C 가 $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{x + y \mid x \in A, y \in A\}$, $C = \{xy \mid x \in A, y \in A\}$ 일 때, 이들의 포함 관계를 바르게 나타낸 것은?

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

해설

$x \in A, y \in A$ 이므로 x, y 를 순서쌍 (x, y) 로 나타내면
 $(x, y) = (0, 0), (0, 1), (0, 2), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (2, 0), (2, 1), (2, 2)$
집합 B, C 를 각각 원소나열법으로 나타내면
 $B = \{x + y \mid x \in A, y \in A\} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $C = \{xy \mid x \in A, y \in A\} = \{0, 1, 2, 4\}$ 이므로 $A \subset C \subset B$ 이다.

10. 집합 X 가 집합 $\{a, b, c, d, e\}$ 의 부분집합일 때, $\{a, b\} \cup X = \{a, b, c, d\}$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

해설

$\{a, b\} \cup X = \{a, b, c, d\} \rightarrow X$ 는 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 c, d 를 항상 원소로 가지는 집합이다. $\therefore 2^{4-2} = 2^2 = 4$

11. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{a, b, e\}$ 이고, $A \cap B = \{b, e\}$, $A \cup B = \{a, b, d, e, h\}$ 일 때, 집합 B 는?

① $\{a, d, e, h\}$

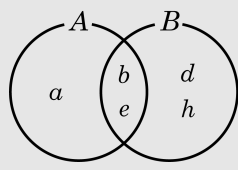
② $\{b, d, e, h\}$

③ $\{b, e, h\}$

④ $\{d, e, h\}$

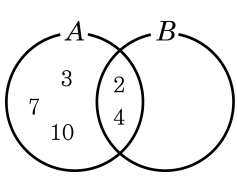
⑤ $\{d, e\}$

해설



$\therefore B = \{b, d, e, h\}$

12. 다음의 벤 다이어그램에서 $A = \{2, 3, 4, 7, 10\}$, $A \cap B = \{2, 4\}$ 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 것은?



- ① $\{2, 3, 8\}$ ② $\{2, 5, 7\}$ ③ $\{4, 9, 10\}$
④ $\{2, 4, 6, 7\}$ ⑤ $\{1, 2, 4, 8\}$

해설

집합 B 는 반드시 $A \cap B = \{2, 4\}$ 을 포함하여야 하며 A 집합에만 존재하는 원소 3, 7, 10은 들어갈 수 없다.

- ① 3이 포함되어서 옳지 않다.
② 7이 포함되어서 옳지 않다.
③ 10이 포함되어서 옳지 않다.
④ 7이 포함되어서 옳지 않다.

13. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 15\text{미만의 소수}\}$, $B = \{11, 13, a, a+1\}$ 에 대하여 $A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$ 일 때, a 의 값을 모두 구하면?

① 2 ② 5 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

해설

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$, $A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$ 이므로 $6 \in B$

(i) $a = 6$ 일 때,

$B = \{6, 7, 11, 13\}$

$A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$

(ii) $a + 1 = 6$ 일 때,

$a = 5$ 이므로 $B = \{5, 6, 11, 13\}$

$A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$

따라서 $a = 5$ 이다.

14. $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$,
 $B^c = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ 일 때, $A^c - B^c$ 은?

① $\{3, 5\}$

② $\{3, 7\}$

③ $\{3, 5, 7\}$

④ $\{3, 5, 7, 9\}$

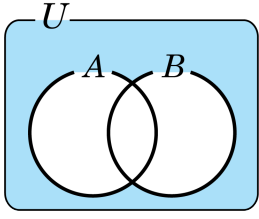
⑤ $\{3, 5, 7, 8, 9\}$

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B^c = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 이므로

$A^c - B^c = \{3, 5, 6, 7, 9, 10\} - \{2, 4, 6, 8, 10\} = \{3, 5, 7, 9\}$ 이다.

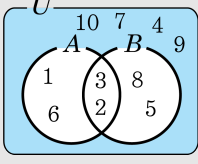
15. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $A = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}, B = \{2, 3, 5, 8\}$ 일 때, 다음 벤 다이어그램의
색칠한 부분을 나타내는 집합은?



- ① $\{2, 3, 4\}$ ② $\{2, 5, 6\}$ ③ $\{4, 5, 6\}$
④ $\{4, 7, 8, 9\}$ ⑤ $\{4, 7, 9, 10\}$

해설

$A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이므로



색칠한 부분은 $\{4, 7, 9, 10\}$ 이다.

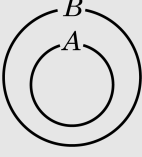
17. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

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

해설

$A \cap B = A$ 이면 집합 A, B 는 다음 벤 다이어그램과 같은 포함관계를 만족한다.

- ① $A \cap B = A$
- ② $A \cup B = B$
- ③ $B \not\subset A^c$
- ⑤ $B \cap A^c \neq \emptyset$



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

① $\{5, 7, 9\}$

② $\{5, 7, 11\}$

③ $\{5, 7, 11, 14\}$

④ $\{5, 7, 11, 13, 16\}$

⑤ $\{5, 7, 11, 14, 16\}$

해설

$A \cap B = \{9\}$ 이므로 $a + 3 = 9, a = 6$ 이다.

따라서 $A = \{5, 7, 9\}, B = \{9, 11, 14, 16\}$ 이므로

$(A - B) \cup (B - A) = \{5, 7\} \cup \{11, 14, 16\} = \{5, 7, 11, 14, 16\}$ 이다.

19. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 60$, $n(A) = 36$, $n(A \cap B) = 11$, $n(A^c \cap B^c) = 14$ 일 때, $n(B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$$\begin{aligned}n(A^c \cap B^c) &= n((A \cup B)^c) = 14, \\n(A \cup B) &= n(U) - n((A \cup B)^c) = 60 - 14 = 46, \\n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\46 &= 36 + n(B) - 11 \\ \therefore n(B) &= 21\end{aligned}$$

20. 전체집합 U 와 그 두 부분집합 A, B 가 다음과 같을 때, $A^c \cap B$ 의 모든 원소의 곱을 구하여라.

보기

$$\begin{aligned} U &= \{x|x\text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\} \\ A &= \{2, 4, 5, 8\} \\ B^c &= \{2, 4, 6, 7, 9\} \end{aligned}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$\begin{aligned} U &= \{1, 2, 3, \dots, 10\}, \quad A = \{2, 4, 5, 8\}, \quad B = \{1, 3, 5, 8, 10\} \text{ 이므로} \\ A^c \cap B &= B - A = \{1, 3, 10\} \\ \therefore 1 \times 3 \times 10 &= 30 \end{aligned}$$

21. 세 집합 $A = \{3, 7, a\}$, $B = \{3, b, 15\}$, $C = \{c, 7, 15\}$ 에 대하여 $(A - B) \cup (B - C) \cup (C - A) = \emptyset$ 이 성립할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 25

해설

$(A - B) \cup (B - C) \cup (C - A) = \emptyset$ 에서

$A - B = \emptyset, B - C = \emptyset, C - A = \emptyset$

즉, $A \subset B, B \subset C, C \subset A$ 이므로

$A = B = C$

$\therefore a = 15, b = 7, c = 3$

$a + b + c = 25$

22. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 $A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{2, 4, 7\}$, $C = \{4, 6, 8\}$ 일 때, $(A \cap B) \cap C^c$ 은?
- ① {1}

② {2}

③ {1, 2}

④ {1, 2, 3}

⑤ {1, 2, 5, 6}

해설

$$\begin{aligned} U &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \text{ 이므로} \\ (A \cap B) \cap C^c &= (A \cap B) - C \\ &= \{2, 4\} - \{4, 6, 8\} \\ &= \{2\} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

23. 다음 중 옳은 것을 골라라.

- $\supset$

$n(\{2\}) = 2$
- $\supsetneq$

$n(A - B) = n(A) - n(B)$
- $\subseteq$

$A \subset U$ 에 대하여 $(A^c)^c = U$
- $\ni$

$A = \{x|x\text{는 } x \times 0 = 0\text{인 자연수}\}$ 일 때, $n(A) = 0$
- $\ni$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$ 이면 $n(A \cap B) = 0$ 이다.

▶ 답 :

▶ 정답 : $\ni$

- 해설

$\supset$

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

$\supsetneq$

$n(A - B) = n(A \cap B^c) = n(A) - n(A \cap B)$

$\subseteq$

$(A^c)^c = A$

$\ni$

$A = \{x|x\text{는 } x \times 0 = 0\text{인 자연수}\}$

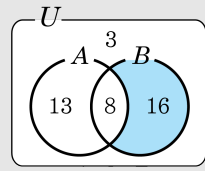
24. 우리 반 학생 40명 중에서 백일장에서 글을 쓴 학생은 21명, 그림을 그린 학생은 24명, 글도 쓰고 그림도 그린 학생은 8명이다. 이때, 그림만 그린 학생 수를 구하여라.

▶ 답: 명

▶ 정답 : 16명

해설

전체학생을 U , 글을 쓴 학생을 A , 그림을 그린 학생을 B 라 할때,
벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 그림만 그린 학생 수는 16명이다.

25. 두 집합 $A = \{0, 1\}$, $B = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여 집합 $C = \{x \mid x = a \times b, a \in A, b \in B\}$ 이다. 이때, 집합 C 를 원소나열법으로 나타낸 것은?

- ① $\{0\}$
- ② $\{0, 1\}$
- ③ $\{0, 1, 2\}$
- ④ $\{0, 1, 2, 3\}$
- ⑤ $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

해설

$0 \times 1 = 0, 0 \times 2 = 0, 0 \times 3 = 0, 1 \times 1 = 1, 1 \times 2 = 2, 1 \times 3 = 3$
이므로 $C = \{0, 1, 2, 3\}$ 이다.

26. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이상 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이상 } 18 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

보기

$$X \subset A, B \subset X, n(X) = 4$$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 6 개

해설

$A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
 $B = \{12, 15\}$
 $X \subset A, B \subset X$ 이므로 $B \subset X \subset A$
 $\{12, 15\} \subset X \subset \{10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
집합 X 는 집합 A 의 부분집합 중 원소 12, 15는 반드시 포함하고 원소의 개수가 4개인 집합이므로 $\{10, 11, 12, 15\}$, $\{10, 12, 13, 15\}$, $\{10, 12, 14, 15\}$, $\{11, 12, 13, 15\}$, $\{11, 12, 14, 15\}$, $\{12, 13, 14, 15\}$ 의 6개이다.

27. 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고르면?

보기

$\neg n(\{0\}) = 0$	$\mathbb{L} \phi \subset \{\emptyset\}$	$\mathbb{E} 4 \subset \{1, 2\}$
$\mathbb{E} 0 \subset \{0\}$	$\mathbb{B} 0 \in \emptyset$	$\mathbb{B} 0 \notin \emptyset$
$\mathbb{A} A \subset (A \cup B)$	$\odot n(\emptyset) = 1$	$\otimes A \in (A \cap B)$

- ①

$\mathbb{L}, \mathbb{B}, \mathbb{A}$
- ②

$\mathbb{L}, \mathbb{B}, \odot$
- ③

$\neg, \mathbb{L}, \mathbb{B}$
- ④

$\mathbb{E}, \mathbb{B}, \otimes$
- ⑤

$\mathbb{B}, \odot, \otimes$

해설

- $\neg n(\{0\}) = 1$
- $\mathbb{E} 4 \notin \{1, 2\}$
- $\mathbb{E} 0 \in \{0\}$
- $\mathbb{B} 0 \notin \emptyset$
- $\odot n(\emptyset) = 0$
- $\otimes A \subset (A \cup B)$

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

- ① 4개 ② 6개 ③ 8개 ④ 12개 ⑤ 16개

해설

집합 X 는 원소 2, 3 을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.
 $\therefore n(X) = 2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

29. 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때 $(A - B) \cup X = X$, $(A \cup B) \cap X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

$A = \{x|x\text{는 } 8\text{의 약수}\}, B = \{x|x\text{는 } 5\text{이하의 홀수}\}$

- ① 2개 ② 4개 ③ 6개 ④ 8개 ⑤ 10개

해설

$(A - B) \cup X = X$ 이므로 $(A - B) \subset X$
 $(A \cup B) \cap X = X$ 이므로 $X \subset (A \cup B)$,
 $A = \{1, 2, 4, 8\}, B = \{1, 3, 5\}$
 $\{2, 4, 8\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 8\}$
집합 X 는 집합 $A \cup B$ 의 부분집합 중 원소 2, 4, 8을 반드시 포함하는 집합이다.
 $\therefore 2^{6-3} = 2^3 = 8$ (개)

30. 임의의 두 집합 A, B 에 대하여 연산 $\star$ 를 $A \star B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 라고 정의할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $A \star U = A$
- ② $A \star A = \emptyset$
- ③ $\{a, b\} \star \{c, d\} = \{a, b, c, d\}$
- ④ $(A \cap B) \star (A \cap C) = A \cap (B \star C)$
- ⑤ $\emptyset \star A = A$

해설

- ① $A \star U = (A \cup U) - (A \cap U) = U - A = A^c$
- ② $A \star A = (A \cup A) - (A \cap A) = A - A = \emptyset$
- ③ $\{a, b\} \star \{c, d\} = \{a, b, c, d\}$
- ④ $(A \cap B) \star (A \cap C) = A \cap (B \star C)$
- ⑤ $\emptyset \star A = (\emptyset \cup A) - (\emptyset \cap A) = A - \emptyset = A$