

1. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 두 자리의 홀수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 포함관계를 기호를 써서 나타내어라.

▶ 답:

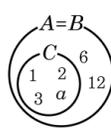
▷ 정답: $A \subset B$

해설

$A = \{11, 13, 15, \dots, 99\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, \dots, 100\}$ 이므로 $A \subset B$ 이다.

2. 다음 벤 다이어그램을 보고, a, b 의 값을 구하여라.

$A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, b, 12\}$
 $C = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\}$



▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 4$

▷ 정답: $b = 6$

해설

집합 A, C 를 원소나열법으로 각각 나타내면 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$,
 $C = \{1, 2, 3, 4\}$ 이다. 벤 다이어그램에서 $C \subset A$ 이므로 $a = 4$
이다. 또, $A = B$ 이므로 $b = 6$ 이다.

3. 집합 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 진부분집합 중 a 와 b 를 반드시 포함하는 진부분집합의 개수는?

① 15개 ② 16개 ③ 31개 ④ 32개 ⑤ 63개

해설

(a, b) 를 뺀 $\{c, d, e, f\}$ 로 이루어진 부분집합의 개수를 구하면 $2^4 = 16$ 이므로,
 \therefore 진부분집합의 개수는 $16 - 1 = 15$ (개)

5. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\{1, 2\} \cap \{2, 3\} = \{2\}$

② $\{\text{월, 수, 금}\} \cap \{\text{화, 목}\} = \emptyset$

③ $\{\rightarrow, \uparrow, \nwarrow, \swarrow\} \cap \{\searrow, \nearrow, \downarrow\} = \{\searrow, \swarrow\}$

④ $\{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\} \cap \{2, 3, 5\} = \{2, 3\}$

⑤ $\{x|x \text{는 홀수}\} \cap \{x|x \text{는 } 14 \text{의 약수}\} = \{1, 7\}$

해설

③ $\{\rightarrow, \uparrow, \nwarrow, \swarrow\} \cap \{\searrow, \nearrow, \downarrow\} = \{\searrow\}$

④ $\{1, 2, 3, 6\} \cap \{2, 3, 5\} = \{2, 3\}$

⑤ $\{1, 3, 5, \dots\} \cap \{1, 2, 7, 14\} = \{1, 7\}$

6. 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.

7. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{ 이하의 양의 짝수}\}$ 일 때, 집합 $\{x^2 \mid x \in A, x \notin B\}$ 를 원소나 열법으로 나타낸 것은?

- ① {4, 9} ② {9, 16} ③ {9, 25}
④ {9, 36} ⑤ {16, 36}

해설

$A = \{2, 3, 5\}$, $B = \{2, 4, 6\}$ 이므로
 $x \in A$ 에서 $x = 2$ 또는 $x = 3$ 또는 $x = 5 \dots$ ㉠
 $x \notin B$ 에서 $x \neq 2$ 이고 $x \neq 4$ 이고 $x \neq 6 \dots$ ㉡
이때 ㉠, ㉡을 동시에 만족하는 x 의 값은
 $x = 3, x = 5$
따라서 가능한 x^2 의 값은
 $x^2 = 3^2 = 9, x^2 = 5^2 = 25$

8. 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 $9 \notin A$

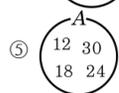
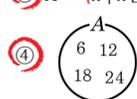
⑤ $3 \in A$

9. 25보다 작은 6의 배수의 모임을 집합 A 라고 할 때, A 를 원소나열법, 조건제시법, 벤 다이어그램으로 나타낸 것 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 3개)

① $A = \{24, 12, 6, 18\}$

② $A = \{6, 12, 18\}$

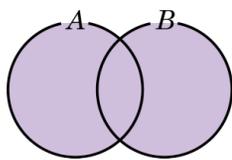
③ $A = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{보다 작은 } 6 \text{의 배수}\}$



해설

A 에 속하는 모든 원소들은 6, 12, 18, 24이며, 그 원소들의 공통된 성질은 25보다 작은 6의 배수라는 점이다.

10. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이상 } 20 \text{ 미만의 소수}\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 일 때 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



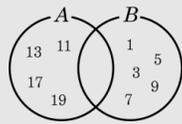
- ① $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
- ② $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$
- ③ $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 17\}$
- ④ $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
- ⑤ $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19\}$

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고치면

$$A = \{11, 13, 17, 19\}$$

벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



색칠한 부분이 나타나는 원소는

$\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19\}$ 이다.

11. 두 집합 $A = \{a-1, 6, 7\}$, $B = \{a, 4, 6\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 6\}$ 일 때, a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$4 \in A$ 이므로 $a - 1 = 4$
 $\therefore a = 5$

13. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 $A = \{a, c, d\}$, $B = \{b, c\}$ 일 때, A^c , $A - B$ 는?

① $A^c = \{b\}$, $A - B = \{a\}$

② $A^c = \{c\}$, $A - B = \{d\}$

③ $A^c = \{b, e\}$, $A - B = \{a, d\}$

④ $A^c = \{b, c\}$, $A - B = \{a, e\}$

⑤ $A^c = \{c, d\}$, $A - B = \{a, e\}$

해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$ 이므로 $A^c = \{b, c\}$ 이고 $A - B = \{a, d\}$ 이다. 따라서 ③이다.

14. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 20, n(B) = 16, n(A \cup B) = 30$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

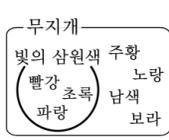
해설

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

$$30 = 20 + 16 - n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) = 20 + 16 - 30 = 6$$

15. 다음은 무지개 색상과 빛의 삼원색을 나타낸 것이다. 빛의 삼원색을 집합 A 라고 하자. $\{\text{파랑}, \text{㉠}\} \subset A$ 일 때, ㉠이 될 수 있는 색을 모두 구하여라.



▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 빨강

▷ 정답: 초록

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면
 $A = \{\text{빨강}, \text{파랑}, \text{초록}\}$ 이다.
따라서 $\{\text{파랑}, \text{㉠}\} \subset A$ 는 A 의 부분집합을 나타내므로 ㉠은
빨강 또는 초록이다.

16. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 15 \text{ 이하의 소수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{2, 5\}, B - A = \{7\}, A \cap B = \{11\}$ 일 때, $A^c \cap B^c$ 은?

① $\{3, 5\}$

② $\{3, 7\}$

③ $\{5, 11\}$

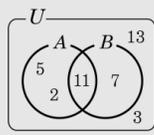
④ $\{3, 13\}$

⑤ $\{3, 5, 11\}$

해설

$U = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$ 이므로

$(A \cup B)^c = (\{2, 5, 7, 11\})^c = \{3, 13\}$ 이다.



17. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 다음 중 $(B \cap A^c) - A$ 와 같은 집합은?

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

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로 $(B \cap A^c) - A = (B - A) - A = \{3, 5, 7\} - \{1, 2, 4, 8\} = \{3, 5, 7\}$ 이다.
따라서 B 와 같다.

18. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① $(A \cap B) \cup (A^c \cup B^c) = U$ ② $(A \cup B^c) \cup B = A$

③ $A \cap (A^c \cup B) = A \cap B$ ④ $A \cup (A \cap B) = A$

⑤ $(B - A) \cup (B \cap A) = B$

해설

② $(A \cup B^c) \cup B = A \cup (B^c \cup B) = A \cup U = U$

19. 자연수 전체의 집합 N 에서 자연수 k 의 배수의 집합을 N_k 라 할 때, 다음 중 집합 $(N_2 \cup N_4) \cap N_3$ 와 같은 집합은?

- ① N_2 ② N_6 ③ N_8 ④ N_{12} ⑤ N_{24}

해설

N_2 는 2의 배수의 집합이고, N_4 는 4의 배수의 집합이므로 $N_4 \subset N_2$

$\therefore N_2 \cup N_4 = N_2$

또, N_3 은 3의 배수의 집합이므로 $N_2 \cap N_3$ 는 2의 배수이면서 3의 배수의 집합이다.

$\therefore N_2 \cap N_3 = N_6$

$\therefore (N_2 \cup N_4) \cap N_3 = N_2 \cap N_3 = N_6$

20. 정수를 원소로 하는 두 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{a+k, b+k, c+k, d+k\}$ 에 대하여, $A \cap B = \{2, 5\}$ 이고, A 에 속하는 모든 원소의 합이 12, $A \cup B$ 에 속하는 모든 원소의 합이 33일 때, k 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

A 에 속하는 원소들의 합을 $S(A)$ 라 하면,

$$S(A \cup B) = S(A) + S(B) - S(A \cap B),$$

$$33 = 12 + S(B) - 7$$

$$\therefore S(B) = 28$$

$$= a + b + c + d + 4k$$

$$= 12 + 4k$$

$$\therefore 4k = 16$$

$$\therefore k = 4$$

22. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 홀수}\}$ 에 대하여 다음을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하면?

㉠ $X \subset A$ ㉡ $\{3, 5\} \subset X$ ㉢ $n(X) \leq 5$

① 12 개 ② 13 개 ③ 14 개 ④ 15 개 ⑤ 16 개

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 에서 $\{3, 5\}$ 를 반드시 포함하며 원소의 개수가 5 개이하인 부분집합이다.

원소의 개수가 2 개인 부분집합 : $\{3, 5\}$

원소의 개수가 3 개인 부분집합 : $\{1, 3, 5\}, \{3, 5, 7\}, \{3, 5, 9\}, \{3, 5, 11\}$

원소의 개수가 4 개인 부분집합 : $\{1, 3, 5, 7\}, \{1, 3, 5, 9\}, \{1, 3, 5, 11\}, \{3, 5, 7, 9\}, \{3, 5, 7, 11\}, \{3, 5, 9, 11\}$

원소의 개수가 5 개인 부분집합 : $\{1, 3, 5, 7, 9\}, \{1, 3, 5, 7, 11\}, \{1, 3, 5, 9, 11\}, \{3, 5, 7, 9, 11\}$

23. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } a \text{ 이하인 } 5 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 집합 A 의 부분집합의 개수가 32 개가 되기 위한 자연수 a 의 값은?

- ① 20 ② 25 ③ 30 ④ 35 ⑤ 40

해설

$32 = 2^5$ 이므로 집합 A 의 원소의 개수는 5 개이어야 한다.
 $A = \{5, 10, 15, 20, 25\}$ 이므로 $a = 25$ 이다.

24. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$ 의 부분집합 A, B 가 있다.
 $A - B = \{7, 11\}, B - A = \{9, 13\}, A^c \cap B^c = \{1, 5, 15\}$ 일 때, $n(A \cap B)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$U = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\} = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 $A - B = \{7, 11\}, B - A = \{9, 13\},$
 $A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = \{1, 5, 15\}$ 이고,
전체집합 U 는 $A - B, B - A, (A \cup B)^c, A \cap B$ 로 이루어지므로,
 $A \cap B = \{3, 17, 19\}$ 이다.
 $\therefore n(A \cap B) = 3$

25. 전체집합 U 의 부분집합에 대하여 $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = A^c \cap B$ 인 관계가 있을 때, 다음 중 항상 성립하는 것은?

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

해설

(좌변) : $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = (A \cup B) \cap (A \cap B)^c$ (\because 드 모르간의 법칙)
 $= (A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$ (\because 차집합의 성질)
(우변) : $A^c \cap B = B - A$ (\because 차집합의 성질)이므로 (좌변)=(우변)이 되기 위해서는 $A - B = \emptyset$ 이 되어야 한다.
 $\therefore A - B = \emptyset$ 가 되기 위해서는 $A \subset B$