

1. 다음 중 공집합인 것은?

- ① $\{x \mid x - 5 = 3, x \text{는 짝수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ③ $\{x \mid x < 1 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 약수}\}$
- ⑤ $\{x \mid -1 < x < 1, x \text{는 정수}\}$

해설

③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합

2. 두 집합 $A = \{6, 12\}$, $B = \{12, a\}$ 가 서로 같을 때, a 의 값으로 옳은 것은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

두 집합 A, B 가 서로 같으므로 $\{6, 12\} = \{12, a\}$
따라서 $6 = a$

3. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{3, 4, 8, 10\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \cup B$ 는?

- ① $\{3, 4, 6, 8\}$
② $\{3, 4, 6, 8, 10\}$
③ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8\}$
④ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}$
⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 24\}$

해설

$$A = \{3, 4, 8, 10\},$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$\therefore A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 24\}$$

4. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B \subset A$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?
- ① $A \cap B = \emptyset$ ② $A \cup B = U$ ③ $B - A = \emptyset$
④ $A - B = \emptyset$ ⑤ $A \cap B^c = \emptyset$

해설

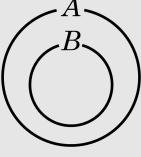
$B \subset A$ 이면, 집합 A, B 는 다음 벤 다이어그램과 같은 포함관계를 만족한다.

① $A \cap B = B$

② $A \cup B = A$

④ $A - B \neq \emptyset$

⑤ $A \cap B^c \neq \emptyset$



5. 다음을 계산하여라.

$n(\{1, 2\}) + n(\{0\}) + n(\varnothing) + n(\{0, 1, 2\})$

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\begin{aligned} n(\{1, 2\}) &= 2, \quad n(\{0\}) = 1, \quad n(\varnothing) = 0, \\ n(\{0, 1, 2\}) &= 3 \\ n(\{1, 2\}) + n(\{0\}) + n(\varnothing) + n(\{0, 1, 2\}) &= 6 \end{aligned}$$

6. 다음 두 집합 A, B 사이의 포함 관계가 $A \subset B$ 인 것을 모두 골라라

- ㉠ $A = \{1, 2, 3, 5, 7\}, B = \{x \mid x \text{ 는 한 자리 자연수}\}$
- ㉡ $A = \{x \mid x \text{ 는 } 4 \text{ 의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{ 는 } 8 \text{ 의 약수}\}$
- ㉢ $A = \{2, 4, 6, 8\}, B = \{x \mid x \text{ 는 } 10 \text{ 보다 작은 짝수}\}$
- ㉤ $A = \{x \mid x \text{ 는 } 12 \text{ 의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{ 는 } 6 \text{ 의 약수}\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

해설

㉤ $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$
따라서 $B \subset A$

7. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(A) = 3$

② $A \subset B$ 이면 $n(A \cap B) = n(B)$

③ $n(\{2, 3, 5\}) - n(\{10, 11, 12\}) = 0$

④ $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\}$ 일 때, $x \in A$ 이면 $x \in B$ 이다.

⑤ $\emptyset \in \{\emptyset\}$

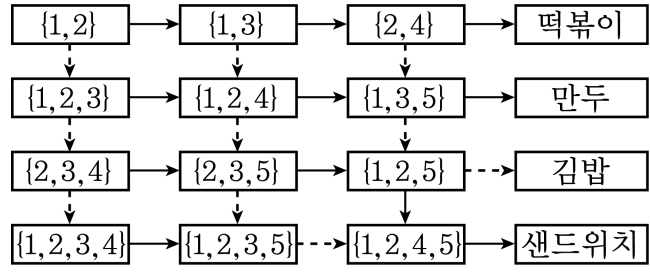
해설

$A \subset B$ 이면 $n(A \cap B) = n(A)$

또는 $A \supset B$ 이면 $n(A \cap B) = n(B)$

8. 정훈이는 친구들과 함께 간식을 먹기 위해 다음과 같은 규칙으로 게임을 하였다. 정훈이가 먹을 수 있는 간식을 구하여라.

[규칙 1] {1, 2, 3, 4, 5}의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는다.
[규칙 2] □ 안에 집합이 [규칙1]을 만족하면 점선을 따라서, 만족하지 않으면 실선을 따라간다.
[규칙 3] {1, 2}에서 시작한다.

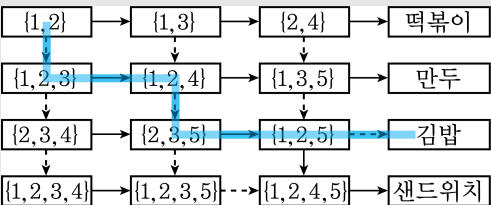


▶ 답 :

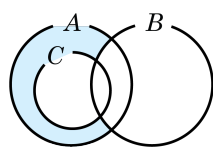
▷ 정답 : 김밥

해설

{1, 2, 3, 4, 5}의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는 부분집합을 {1, 2}, {1, 2, 4}, {1, 2, 5}, {1, 2, 4, 5}이다. 규칙에 맞게 따라가면 다음과 같다.



9. 집합 A, B, C 의 포함관계가 다음과 같을 때, 다음 중 색칠한 부분을 옳게 나타낸 것은?



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

해설

색칠한 부분은 A 에서 $B \cup C$ 를 뺀 것이다. 변형하면 $A - (B \cup C) = A \cap (B \cup C)^c = (A \cap B^c) \cap (A \cap C^c) = (A - B) \cap (A - C)$

10. 세 집합 $A = \{2, 4, 5, 6, 8\}$, $B = \{1, 3, 4, 6, 7\}$, $C = \{4, 7, 8, 9\}$ 에 대하여

$(A - B) \cap C$ 는?

① $\{3\}$

② $\{8\}$

③ $\{3, 8\}$

④ $\{3, 8, 9\}$

⑤ $\{3, 5, 7\}$

해설

$(A - B) \cap C = \{2, 5, 8\} \cap \{4, 7, 8, 9\} = \{8\}$ 이다.

11. 50명의 학생을 대상으로 A , B 두 문제를 풀게 하였더니, A 를 푼 학생은 28명, B 를 푼 학생은 29명이었고, 한 문제도 풀지 못한 학생은 2명이었다. 두 문제를 모두 푼 학생의 수는?

① 7명 ② 8명 ③ 9명 ④ 10명 ⑤ 11명

해설

$$n(U) = 50, n(A) = 28, n(B) = 29,$$

$$n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = 2,$$

$$n(A \cup B) = 50 - 2 = 48$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 28 + 29 - 48 = 9$$

12. 집합 $A = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 8 \text{의 배수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 8 \text{ 미만의 } 20 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(A) = a$, 집합 B 의 부분집합의 개수를 b 라 할 때, $b - a$ 의 값을 골라라.

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

해설

$A = \{8, 16\}$, $B = \{1, 2, 4, 5\}$ 이므로 $a = n(A) = 2$ 이고,
 $n(B) = 4$ 이므로, $b = (B \text{의 부분집합의 개수}) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ 이다.
 $\therefore b - a = 16 - 2 = 14$

13. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 공집합이 아닌 모든 부분집합 중에서 집합 {1} 과 서로소인 집합은 모두 몇 개 인가?

- ① 3 개 ② 4 개 ③ 7 개 ④ 8 개 ⑤ 15 개

해설

1을 포함하지 않는 부분집합 중 공집합을 제외한 것이다.
 $\therefore 2^3 - 1 = 7$ (개)

14. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 가 서로소일 때, $(A-B)^c \cap A$ 를 간단히 한 것이다. ① ~ ⑤에 알맞지 않은 것은?

$$\begin{aligned}(A-B)^c \cap A &= (\text{ ① })^c \cap A \\ &= (\text{ ② }) \cap A \\ &= (\text{ ③ }) \cup (B \cap A) \\ &= (\text{ ④ }) \cup (B \cap A) \\ &= (\text{ ⑤ })\end{aligned}$$

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

해설

$$\begin{aligned}(A-B)^c \cap A &= (A \cap B^c)^c \cap A && \dots \text{①} \\ &= (A^c \cup B) \cap A && \dots \text{②} \\ &= (A^c \cap A) \cup (B \cap A) && \dots \text{③} \\ &= \emptyset \cup (B \cap A) && \dots \text{④} \\ &= A \cap B && \dots \text{⑤}\end{aligned}$$

15. 다음 안에 알맞은 집합을 차례대로 적은 것은?

두 집합 $A = \{\text{재, 미, 있, 는, 수, 학}\}$, $B = \{\text{수, 학}\}$ 에 대하여
 $A \cap B = \square$, $A \cup B = \square$ 이다.

- ① A, B ② A, A ③ $B, \emptyset$ ④ B, A ⑤ $\emptyset, A$

해설

$A \cap B = \{\text{수, 학}\}$,
 $A \cup B = \{\text{재, 미, 있, 는, 수, 학}\}$

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

① $A \cap (A \cup B) = A$

② $(A - B)^c = A^c \cup B$

③ $A \cap (A \cup B)^c = \emptyset$

④ $A \cap (A^c \cup B) = A \cup B$

⑤ $(A - B) \cap (A - C) = A - (B \cup C)$

해설

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

17. 다음 조건을 만족하는 집합 A 의 원소를 모두 구하여 원소나열법으로 나타내어라.

- ㉠ 모든 원소는 20 이하의 자연수이다.
- ㉡ $2 \in A, 3 \in A$
- ㉢ $a \in A, b \in A$ 이면 $a \times b \in A$

▶ 답 :

▷ 정답 : {2, 3, 4, 6, 8, 9, 12,16, 18}

해설

$2 \in A, 3 \in A$ 이고, 모든 원소는 20 이하의 자연수이므로
 $2 \times 2 = 4 \in A, \quad 2 \times 3 = 6 \in A$
 $3 \times 3 = 9 \in A, \quad 3 \times 4 = 12 \in A, \quad 3 \times 6 = 18 \in A$
 $4 \times 2 = 8 \in A, \quad 4 \times 4 = 16 \in A$

18. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 미만의 소수}\}$ 에 대하여 $B \subset X \subset A$ 를 만족하는 X 의 개수를 모두 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 16 개

해설

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

집합 X 는 원소 2 와 3 을 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로
부분집합의 개수는

$$2^{6-2} = 2^4 = 16 \text{ (개)}$$

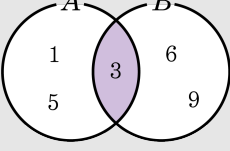
19. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 이하의 홀수}\}$, $A \cap B = \{3\}$, $A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 9\}$ 일 때, 집합 B 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{3, 6, 9\}$

해설

$A = \{1, 3, 5\}$ 이고, 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 $B = \{3, 6, 9\}$ 이다.

20. $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$, $(A - B) \cap X = A - B$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

- ① 4 개 ② 8 개 ③ 16 개 ④ 32 개 ⑤ 64 개

해설

$A \cup X = A$ 이므로 $X \subset A$ 이고 $(A - B) \cap X = A - B$ 이므로 $(A - B) \subset X$ 이다. $\therefore (A - B) \subset X \subset A$
 $A - B = \{6, 8, 10\}$ 이므로 집합 X 는 6, 8, 10 을 반드시 포함하는 A 의 부분집합이다.
따라서 $2^{5-3} = 2^2 = 4$ (개) 이다.