

1. 전체집합 $S = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 있다.

$A \cap B = \emptyset$, $B^c = \{1, 7, 8, 9\}$, $S - (A^c \cup B) = \{1, 7\}$ 일 때, $n(A \cup B)$ 를 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 8

해설

$S = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$
 $B^c = \{1, 7, 8, 9\}$ 이면 $B = \{2, 3, 4, 5, 6, 10\}$
 $S - (A^c \cup B) = S \cap (A^c \cup B)^c$
 $(A^c \cup B)^c = A \cap B^c = A - B$
 $A \cap B = \emptyset$ 이므로 $A - B = A$
따라서 $S - (A^c \cup B) = S \cap A = \{1, 7\}$
 $\therefore n(A \cup B) = 8$

2. 자연수 전체의 집합 N 의 부분집합인 A, B 가 각각

$A = \left\{x | x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\right\}$, $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$ 일 때, $n(A^c \cup B)^c$ 의 값을 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

$A = \left\{x | x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\right\} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\} = \{2, 3, 5, 7\}$
 $n(A^c \cup B)^c = A^c \cap B = B - A = \{2, 3\}$ 이므로
 $n(A^c \cup B)^c = 2$

3. 집합 $S = \{2, 3, 5, 7\}$ 에 대하여 집합 $A = \{xy | x \in S, y \in S\}$ 이다. 집합 A 의 부분집합 중 임의의 원소의 약수의 개수가 3 개인 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 5.0, 상상]

▶ 답 :

개

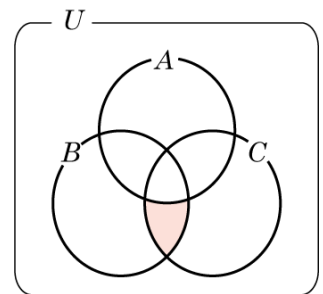
▶ 정답 : 16 개

해설

자연수 N 의 약수의 개수가 3 개이면 N 은 소수의 제곱수이다.

$S = \{2, 3, 5, 7\}$, $A = \{xy | x \in S, y \in S\}$ 이고 S 의 원소는 모두 소수이므로,
임의의 원소의 약수의 개수가 3 개인 부분집합은 $\{2^2, 3^2, 5^2, 7^2\} = \{4, 9, 25, 49\}$ 의 부분집합이다.
따라서 $2^4 = 16$ (개)

4. 전체집합 U 에 대하여 세 부분집합 A, B, C 가 다음 벤 다이어그램과 같을 때, 색칠된 부분을 나타내는 집합을 모두 고르면?



[배점 4.5, 중상]

① $A^c \cap B \cap C$

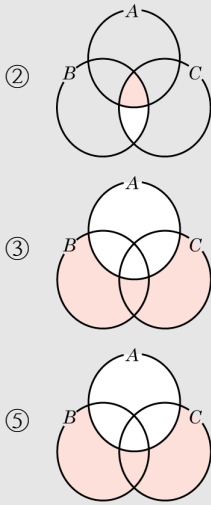
② $A \cap B \cap C$

③ $(B \cup C) - A$

④ $(B \cap C) - A$

⑤ $(B - A) \cup (C - A)$

해설



해설

- ㉠ $n\{(0)\} = 1$
- ㉡ $4 \notin \{1, 2\}$
- ㉢ $0 \in \{0\}$
- ㉣ $0 \notin \emptyset$
- ㉤ $n(\emptyset) = 0$
- ㉥ $A \subset (A \cup B)$

5. 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고르면?

보기

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| ㉠ $n(\{0\}) = 0$ | ㉡ $\phi \subset \{\emptyset\}$ |
| ㉢ $4 \subset \{1, 2\}$ | ㉣ $0 \subset \{0\}$ |
| ㉤ $0 \in \emptyset$ | ㉥ $0 \notin \emptyset$ |
| ㉦ $A \subset (A \cup B)$ | ㉧ $n(\emptyset) = 1$ |
| ㉨ $A \in (A \cap B)$ | |

[배점 4.5, 중상]

- ① ㉡, ㉤, ㉦ ② ㉡, ㉤, ㉧ ③ ㉠, ㉡, ㉤
- ④ ㉢, ㉤, ㉨ ⑤ ㉤, ㉧, ㉨

6. 세 집합 $A = \{x \mid x = 2 \times n - 1, n \text{은 자연수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 20미만의 소수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 18의 약수}\}$ 에 대하여 $B \cup (C \cap A)$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.
[배점 4.5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 87

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고치면 $A = \{2 \times 1 - 1, 2 \times 2 - 1, 2 \times 3 - 1, \dots\} = \{1, 3, 5, \dots\}$ 즉 홀수의 집합과 일치한다.

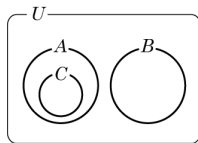
$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$, $C = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ 이다.

먼저 C 와 A 의 교집합을 구하면 $\{1, 3, 9\}$ 이다.

$B \cup (C \cap A) = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19\}$

따라서 모든 원소의 합을 구하면 $1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 17 + 19 = 87$

7. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 의 포함 관계가 다음 벤 다이어그램과 같을 때, 다음 중 옳은 것은?



[배점 4.0, 중중]

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

해설

- ① $A - B = A$
 ② $A \cup B \cup C = A \cup B$
 ③ $(A \cup C) \not\subset B$
 ⑤ $B \subset A^c$

8. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 15 \text{ 이하의 홀수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $A \cap B^c = \{3, 5\}, B - A = \{7, 11\}, A \cap B = \{13, 15\}$
 일 때, $(A \cup B)^c$ 는? [배점 4.0, 중중]

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

해설

$U = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$, $A \cap B^c = \{3, 5\}, B - A = \{7, 11\}, A \cap B = \{13, 15\}$
 이므로 $(A \cup B)^c = \{1, 9\}$ 이다.

9. 집합 $A = \{8, 16, 24, 32, \dots\}, B = \{24, 48, 72, 96, \dots\}$ 일 때, $A \cap B$ 를 조건제시법으로 바르게 나타낸 것은? [배점 3.5, 하상]

- ① $\{x | x \text{는 } 16 \text{의 배수}\}$
 ② $\{x | x \text{는 } 48 \text{의 배수}\}$
 ③ $\{x | x \text{는 } 24 \text{의 배수}\}$
 ④ $\{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 ⑤ $\{x | x \text{는 } 12 \text{의 배수}\}$

해설

$A \cap B$ 은 집합 A 에도 속하고 B 에도 속하는 집합을 의미한다.

$A \cap B = \{24, 48, 72, 96, \dots\}$ 이므로

조건제시법으로 고쳐보면

$A \cap B = \{x | x \text{는 } 24 \text{의 배수}\}$ 가 된다.

10. $n(\{0, 1, 2, 3\}) - n(\{1, 2, 3\})$ 의 값으로 옳은 것은? [배점 3.5, 하상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$n(\{0, 1, 2, 3\}) - n(\{1, 2, 3\}) = 4 - 3 = 1$$