

유형 09 집합의 연산법칙을 이용하여 집합의 원소 구하기

- (1) 분배법칙:  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$   
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- (2) 드모르간의 법칙  
 $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c, (A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

0137 대표문제

전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{2, 3\}, (A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = \{2, 4, 6\}$ 일 때, 집합  $A^c \cap B^c$ 의 모든 원소의 곱을 구하시오.

0138 상중하

전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A - B = \{2\}, A^c \cap B = \{3\}, (A \cup B)^c = \{1, 5\}$ 일 때,  $A \cap B$ 를 구하시오.

0139 상중하

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}, (A \cup B) \cap (A \cap B)^c = \{1, 2, 4, 7\}$ 일 때, 집합  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합을 구하시오.

0140 상중하

전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여  $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, 1 \notin C$ 이고  $\{(A \cup B) \cap B\} \cap \{(A \cap B) \cup A\}^c = \{3, 4, 5, 6\}$ 일 때, 다음 중 집합  $A \cap B \cap C$ 의 원소가 될 수 있는 것은?

- ① 2                      ② 3                      ③ 4  
 ④ 5                      ⑤ 6

유형 10 집합의 연산법칙을 이용하여 식 간단히 하기

집합의 연산이 복잡하게 주어지면 집합의 연산법칙을 이용하여 주어진 식을 간단히 한다.

0141 대표문제

전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여 다음 중  $(A - B) - C$ 와 항상 같은 집합은?

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

0142 상중하

전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여 다음 중  $(A - B) \cup (A - C)$ 와 항상 같은 집합은?

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

0143 상중하

전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여 보기 중 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.

• 보기 •

ㄱ.  $A \cap (A \cup B)^c = \emptyset$   
 ㄴ.  $(A \cap B) - (A \cap C) = (A \cap B) - C$   
 ㄷ.  $A - (A - B) = A \cup B$   
 ㄹ.  $A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$

중요

유형 11 집합의 연산법칙과 포함 관계

- (1)  $A \cap B = A \Rightarrow A \subset B$
- (2)  $A \cup B = A \Rightarrow B \subset A$
- (3)  $A - B = \emptyset \Rightarrow A \subset B$

0144 대표문제

전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(B - A) \cap A^c = \emptyset$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

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

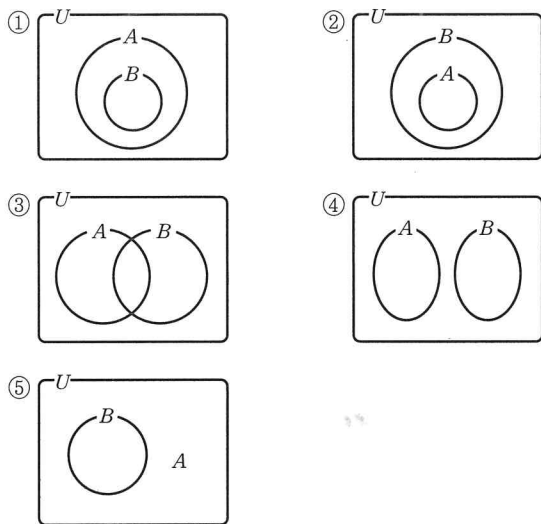
0145 상중하

전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $\{(A \cap B) \cup (A - B)\} \cap B = A$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

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

0146 상중하

전체집합  $U$ 의 서로 다른 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $\{(A^c \cap B^c) \cup (B - A)\} \cup B^c = A^c$ 이 성립할 때, 두 집합  $A, B$ 의 포함 관계를 벤다이어그램으로 바르게 나타낸 것은?



유형 12 이차부등식과 집합

- (1) 부등식 문제  $\Rightarrow$  수직선을 이용한다.
- (2)  $A \cup B \Rightarrow$  집합  $A$  또는  $B$ 에 속하는 모든 원소의 집합
- (3)  $A \cap B \Rightarrow$  집합  $A$ 와  $B$ 에 공통으로 속하는 모든 원소의 집합

0147 대표문제

두 집합  $A = \{x | x^2 - 4x + 3 \leq 0\}$ ,  $B = \{x | x^2 + ax + b < 0\}$ 에 대하여  $A \cap B = \emptyset$ ,  $A \cup B = \{x | 1 \leq x < 5\}$ 일 때, 상수  $a, b$ 의 합  $a + b$ 의 값을 구하시오.

0148 상중하

두 집합  $A = \{x | |x - 1| < a\}$ ,  $B = \{x | x^2 - 2x - 15 < 0\}$ 에 대하여  $A \cap B = A$ 일 때, 양수  $a$ 의 최댓값을 구하시오.

0149 상중하

두 집합  $A = \{x | x^2 - 5x + 4 < 0\}$ ,  $B = \{x | (x + a)(x - 3) \leq 0\}$ 에 대하여  $A - B = \{x | 3 < x < 4\}$ 일 때, 실수  $a$ 의 값의 범위를 구하시오.

0150 상중하

세 집합  $A = \{x | x^2 - 4x + 4 \geq 0\}$ ,  $B = \{x | x^2 - 3x > 0\}$ ,  $C = \{x | x^2 + ax + b \leq 0\}$ 에 대하여  $B \cup C = A$ ,  $B \cap C = \{x | -1 \leq x < 0\}$ 일 때, 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

- ① 6                      ② 7                      ③ 8
- ④ 9                      ⑤ 10

중요

유형 13 합집합과 교집합의 원소의 개수

$$(1) n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$(2) n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(C \cap A) + n(A \cap B \cap C)$$

0151 대표문제

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(U)=20, n(A \cap B)=4, n(A^c \cap B^c)=8$ 일 때,  $n(A)+n(B)$ 의 값을 구하시오.

0152 상중하

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \subset B^c$ 이고  $n(A)=6, n(A \cup B)=10$ 일 때,  $n(B)$ 의 값을 구하시오.

0153 상중하

세 집합  $A, B, C$ 에 대하여  $A \cap C = \emptyset$ 이고  $n(A)=11, n(B)=10, n(C)=7, n(A \cup B)=16, n(B \cup C)=12$ 일 때,  $n(A \cup B \cup C)$ 의 값을 구하시오.

0154 상중하

전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여  $A \subset B$ 이고  $n(U)=30, n(B)=8, n(C)=4, n(B \cap C)=2$ 일 때,  $n(A^c \cap B^c \cap C^c)$ 의 값을 구하시오.

중요

유형 14 합집합과 교집합의 원소의 개수의 활용

- (i) 주어진 모임을 두 집합  $A, B$ 로 나타낸다.
  - (ii) 주어진 모임에 해당하는 집합의 원소의 개수를 구한다.
- 참고  $\sim$  또는  $\sim, \sim$  이거나  $\sim \Rightarrow U$ (합집합)  
 $\sim$ 이고, 그리고, 모두, 둘 다  $\Rightarrow \cap$ (교집합)

0155 대표문제

어느 학급 학생들을 대상으로 한 설문 조사에서 음악을 좋아하는 학생은 16명, 미술을 좋아하는 학생은 19명, 음악과 미술을 모두 좋아하는 학생은 9명이었을 때, 음악을 좋아하거나 미술을 좋아하는 학생 수를 구하시오.

0156 상중하

어느 마을에서 닭을 기르는 가구는 150가구, 토끼를 기르는 가구는 113가구, 닭 또는 토끼를 기르는 가구는 220가구일 때, 닭과 토끼를 모두 기르는 가구 수를 구하시오.

0157 상중하 선술형

세은이네 반 학생들에게  $A, B$  두 문제를 풀게 하였더니  $A$  문제를 푼 학생은 23명,  $B$  문제를 푼 학생은 18명, 적어도 한 문제를 푼 학생은 30명이었다. 이때 두 문제를 모두 푼 학생 수를 구하시오.

0158 상중하

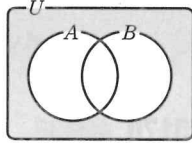
어느 산악회 회원들을 대상으로 한라산과 설악산을 등반해 본 회원 수를 조사하였더니 한라산을 등반해 본 회원은 23명, 한라산과 설악산을 모두 등반해 본 회원은 15명, 한라산이나 설악산을 등반해 본 회원은 33명이었다. 설악산을 등반해 본 회원 수를 구하시오.

**유형 15** 여집합과 차집합의 원소의 개수

- (1)  $n(A^c) = n(U) - n(A)$  (단,  $U$ 는 전체집합)
- (2)  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = n(A \cup B) - n(B)$

**0159** 대표문제

오른쪽 벤다이어그램에서  $n(U) = 30$ ,  $n(A) = 18$ ,  $n(B) = 20$ ,  $n(A - B) = 5$ 일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수는?



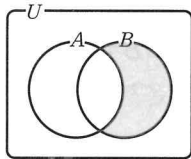
- ① 3                      ② 5                      ③ 7
- ④ 8                      ⑤ 10

**0160** 상충문제

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(U) = 43$ ,  $n(B - A) = 16$ ,  $n(A^c \cap B^c) = 7$ 일 때,  $n(A)$ 의 값을 구하시오.

**0161** 상충문제

오른쪽 벤다이어그램에서  $n(U) = 26$ ,  $n(A) = 17$ ,  $n(A - B) = 10$ ,  $n(U - B) = 14$ 일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수를 구하시오.



**0162** 상충문제

두 집합  $A, B$ 에 대하여  $n(A) = 16$ ,  $n(A - B) = 14$ ,  $n(B) = 17$ 일 때,  $(B - A) \subset X \subset B$ 를 만족시키는 집합  $X$ 의 개수를 구하시오.

**유형 16** 여집합과 차집합의 원소의 개수의 활용

- (i) 주어진 모임을 전체집합  $U$ 와 두 부분집합  $A, B$ 로 나타낸다.
- (ii) 주어진 모임에 해당하는 집합의 원소의 개수를 구한다.

**참고**  $\sim$ 만  $\Leftrightarrow A - B$  또는  $B - A$   
 둘 중 하나만  $\Leftrightarrow (A - B) \cup (B - A)$

**0163** 대표문제

30명의 학생에게 핸드폰과 MP3 보유 여부를 조사했더니 핸드폰을 보유한 학생이 25명, MP3를 보유한 학생이 20명, 핸드폰과 MP3 중 어느 것도 보유하지 않은 학생이 4명이었다. 이때 MP3만 보유한 학생 수를 구하시오.

**0164** 상충문제

50명의 학생에게 농구와 축구의 선호도를 조사하였다. 농구를 좋아하는 학생이 27명, 축구를 좋아하는 학생이 34명, 농구와 축구를 모두 좋아하는 학생이 19명일 때, 두 종목 중 어느 것도 좋아하지 않는 학생 수를 구하시오.

**0165** 상충문제

40명의 학생 중 거울을 소지한 학생이 18명, 빗을 소지한 학생이 15명이고, 둘 중 어느 것도 소지하지 않은 학생이 11명이다. 거울만 소지한 학생 수를  $a$ , 빗만 소지한 학생 수를  $b$ 라 할 때,  $a + b$ 의 값을 구하시오.

**0166** 상충문제

50명의 학생이 세 권의 책  $A, B, C$  중 적어도 한 권을 읽었다. 각 책을 읽은 학생 수를 조사하였더니  $A$ 를 읽은 학생이 27명,  $B$ 를 읽은 학생이 21명,  $C$ 를 읽은 학생이 30명, 세 권을 모두 읽은 학생이 6명이었다. 세 권의 책 중 한 권만 읽은 학생 수를 구하시오.

**유형 17** 원소의 개수의 최댓값과 최솟값

개념원리 수학(하) 49쪽

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

- (1)  $n(A \cap B)$ 가 최대인 경우  $\Rightarrow A \subset B$  또는  $B \subset A$   
 $n(A \cap B)$ 의 최댓값은  $n(A), n(B)$  중에서 작은 값
- (2)  $n(A \cap B)$ 가 최소인 경우  
 $\Rightarrow A \cup B = U$

**0167** 대표문제

학생 50명을 대상으로 음악과 영화에 대한 선호도를 조사하였다. 그 결과 음악을 좋아하는 학생이 36명, 영화를 좋아하는 학생이 21명이었다. 음악과 영화를 모두 좋아하는 학생 수의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값을 구하시오.

**0168** 상중하

두 집합  $A, B$ 에 대하여  $n(A) = 35, n(B) = 28, n(A \cap B) \geq 13$ 일 때,  $n(A \cup B)$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오.

**0169** 상중하

어느 학급의 학생 40명을 대상으로 사용하고 있는 스마트폰 회사를 조사하였더니 S회사 제품을 사용하고 있는 학생이 24명, L회사 제품을 사용하고 있는 학생이 14명이었다. S회사 제품도 L회사 제품도 사용하지 않는 학생 수의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오.

**유형 18** 배수의 집합과 대칭차집합

(1) 전체집합이 자연수 전체의 집합일 때, 자연수  $k$ 의 배수의 집합을  $A_k$ 라 하면

$$A_m \cap A_n = A_k \Leftrightarrow k \text{는 } m, n \text{의 최소공배수}$$

$$A_m \cup A_n = A_m \Leftrightarrow A_n \subset A_m, n \text{은 } m \text{의 배수}$$

$$(2) A \Delta B = (A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B) \\ = (A \cup B) \cap (A \cap B)^c$$

**0170** 대표문제

전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합  $A_k$ 를  $A_k = \{x | x \text{는 자연수 } k \text{의 배수}\}$ 라 할 때,  $A_3 \cup (A_4 \cap A_5)$ 의 원소의 개수를 구하시오.

**0171** 상중하

자연수 전체의 집합의 부분집합  $A_k$ 는 자연수  $k$ 의 배수의 집합이다.  $(A_{18} \cup A_{36}) \cap (A_{36} \cup A_{24})$ 를 간단히 하면?

- ①  $A_{12}$                       ②  $A_{18}$                       ③  $A_{24}$
- ④  $A_{36}$                       ⑤  $A_{72}$

**0172** 상중하

전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $A \Delta B = B \Delta A$                       ②  $A \Delta \emptyset = A$
- ③  $A \Delta A^c = U$                       ④  $A \Delta U = U$
- ⑤  $A \Delta A = \emptyset$

**0173** 상중하

자연수 전체의 집합의 부분집합  $N_k$ 는 자연수  $k$ 의 배수의 집합이다.  $(N_8 \cup N_{20}) \subset N_m$ 을 만족시키는  $m$ 의 최댓값을  $a$ ,  $N_p \subset (N_3 \cap N_4)$ 를 만족시키는  $p$ 의 최솟값을  $b$ 라 할 때,  $a, b$ 의 합  $a + b$ 의 값을 구하시오.

0174

전체집합  $U = \{x | x \text{는 자연수}\}$ 의 세 부분집합

$$A = \{x | x \text{는 소수}, 1 \leq x \leq 10\},$$

$$B = \{x | x = 3n + 1, n \text{은 } 0 \leq n \leq 4 \text{인 정수}\},$$

$$C = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$$

에 대하여  $(A \cup C) \cap B$ 의 모든 원소의 합을 구하시오.

0175

두 집합  $A = \{1, 4, a-1, 2a\}$ ,  $B = \{4, 4a-5, a^2-1\}$ 에 대하여  $B - A = \{7, 8\}$ 일 때, 집합  $A$ 의 모든 원소의 합을 구하시오. (단,  $a > 0$ )

0176

다음 집합들 중 서로소인 것을 알맞게 짝 지은 것은?

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

$$B = \{x | 2x - 5 = x + 2\}$$

$$C = \{x | x = 2n, n \text{은 자연수}\}$$

$$D = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$$

$$E = \{x | x \text{는 } -2 \leq x \leq 2 \text{인 정수}\}$$

- ①  $A, B$                       ②  $A, C$                       ③  $B, D$   
 ④  $C, D$                       ⑤  $D, E$

0177

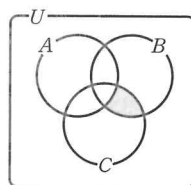
두 집합  $A = \left\{ \frac{n}{2} \mid n \text{은 자연수}, 1 \leq n \leq 50 \right\}$ ,

$B = \left\{ \frac{m}{3} \mid m \text{은 자연수}, 1 \leq m \leq 50 \right\}$ 에 대하여  $n(A \cup B)$ 의 값을 구하시오.

0178

오른쪽 벤다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?

(단,  $U$ 는 전체집합이다.)



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

0179 **중요!**

전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

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

0180 **중요!**

전체집합  $U$ 의 서로 다른 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A^c \subset B^c$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? (단,  $U \neq \emptyset$ )

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

0181

집합  $A = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합 중 집합  $B = \{x | x = 2n - 1, n \text{은 자연수}\}$ 와 서로소인 집합의 개수를 구하시오.