

개념원리(2025) - 공통수학2 (집합의 연산)141~163p

집합의 연산과 벤 다이어그램

실시일자	-
55문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 [2019년 3월 고2 이과 2번 변형]
두 집합 $A = \{1, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ 에 대하여
집합 $A \cup B$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 9 ② 10 ③ 11
④ 12 ⑤ 13

02 [2018년 11월 고2 문과 4번 변형]
두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 4\}$ 에 대하여
집합 $A - B$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

03 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 16$, $n(B) = 11$,
 $n(A \cup B) = 21$ 일 때, $n(A \cap B)$ 는?

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

04 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $n(U) = 38$, $n(A) = 17$, $n(B) = 21$, $n(A \cap B) = 4$ 일
때, $n(A \cap B^c)$ 을 구하시오.

05 $n(A \cup B) = 50$, $n(A) = 23$, $n(B) = 37$ 일 때
 $n(A - B)$ 의 값을 구하시오.

06 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $n(U) = 38$, $n(A) = 18$, $n(B) = 20$,
 $n(A \cup B) = 25$ 일 때, $n((A \cup B)^c)$ 을 구하시오.

07 세 집합 $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$,
 $B = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $C = \{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 에
 대하여 $A \cap (B \cup C)$ 는?

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

08 집합 $A = \{3, 8, 11, 13, 15\}$ 이고 $A \cap B = \{3, 11, 15\}$,
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 13, 15, 17, 19\}$ 일 때,
 집합 B 의 원소의 합을 구하시오.

09 집합 $A = \{2, 4\}$ 에 대하여
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때,
 집합 A 와 서로소인 집합 B 의 모든 원소의 합은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
 ④ 9 ⑤ 10

10 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 가 다음을 만족할 때,
 $n(A) - n(B)$ 의 값을 구하시오.

$$\begin{aligned} A \cup B &= \{b, c, d, e, f, g, i\} \\ A^c \cap B &= \{b, f\} \\ A^c \cup B^c &= \{a, b, c, f, g, h, i\} \end{aligned}$$

11 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $A^c = \{3, 6, 9, 12\}$ 일
 때, 집합 $B - A$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 10 ② 12 ③ 14
 ④ 16 ⑤ 18

12 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B \subset A$ 일 때,
 다음 중 항상 옳은 것은?

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

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

- ① 10 개 ② 8 개 ③ 6 개
④ 4 개 ⑤ 2 개

14 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$ 일 때, $A \cup X = A$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하시오.

15 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6\}$ 에 대하여 $B \cap X = B$, $A \cup X = A$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하시오.

16 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B$ 와 다른 집합은?

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

17 다음 집합에 관한 설명 중 틀린 것은?
(단, U 는 전체집합, \emptyset 는 공집합)

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

18 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 다음 중 $A \cap (A - B)^c$ 과 항상 같은 집합은?

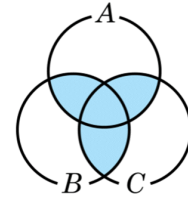
- ① $(A \cap B) \cup A$ ② $A - (A \cap B)$
③ $(A \cup B) - A$ ④ $(A \cup B) - (A - B)$
⑤ $B \cap (B - A)^c$

- 19** 전체집합 U 의 서로 다른 두 부분집합 A, B 에 대하여 포함 관계가 나머지 넷과 다른 것은?
- ① $A \cap B = B$ ② $B - A = \emptyset$
 ③ $A \cap B^c = \emptyset$ ④ $A^c \cap (B^c)^c = \emptyset$
 ⑤ $A^c - B^c = \emptyset$

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

- 21** 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap (A - B)^c = B$ 가 성립할 때, 다음 중 항상 옳은 것은?
- ① $A \subset B$ ② $B \subset A$
 ③ $A \cap B = \emptyset$ ④ $A - B \subset B$
 ⑤ $B - A = B$

- 22** 다음 그림에서 세 집합이 $A = \{a, c, d, e\}$, $B = \{b, c, e\}$, $C = \{a, c, f\}$ 일 때, 색칠한 부분의 집합은?



- ① $\{a\}$ ② $\{a, b\}$
 ③ $\{a, c, e\}$ ④ $\{a, c, d, e\}$
 ⑤ $\{a, c, d, e, f\}$

- 23** 전체집합 $U = \{x | x \text{는 자연수}\}$ 의 부분집합 $A_k = \{x | x \text{는 } k \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A_4 \cap A_6 \cap A_{18}$ 의 원소의 개수를 구하시오.
(단, k 는 자연수)

- 24** 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, $A_3 \cup (A_6 \cap A_9)$ 의 원소의 개수를 구하시오.

- 25** 두 집합 X, Y 에 대하여 $X \odot Y$ 를 $X \odot Y = (X \cup Y) - (X \cap Y)$ 라고 정의한다.
자연수 전체 집합의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, $A \odot B = \phi$ 을 만족하는 집합 B 의 모든 원소의 합을 구하시오.

- 26** 두 집합 $A = \{x \mid x^3 - a^2x^2 - 4x + 4a^2 = 0\}$,
 $B = \{x \mid x^2 - (a-2)x + 2a - 8 = 0\}$ 에 대하여 $A \cup B = \{-2, 2, 4\}$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

- 27** 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \subset B^C$ 이고 $n(A) = 10, n(A \cup B) = 16$ 일 때, $n(B - A)$ 를 구하시오.

- 28** 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 40, n(A \cap B) = 5, n(A^C \cap B^C) = 7$ 일 때, $n(A) + n(B)$ 를 구하시오.

- 29** 1 부터 100 까지의 자연수 중에서 3 의 배수도 아니고 5 의 배수도 아닌 수의 개수는?

- ① 51 ② 52 ③ 53 ④ 54 ⑤ 55

- 30** 두 집합 A, B 에 대하여 집합 B 가 집합 A 에 포함되고, $n(A \cap B) = 7, n(A \cup B) = 29$ 일 때, $n(A) - n(B)$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 10
④ 22 ⑤ 32

31 어느 학급의 학생 중 농구를 좋아하는 학생이 32명, 야구를 좋아하는 학생이 26명, 농구와 야구를 모두 좋아하는 학생이 9명이다. 이때 농구 또는 야구를 좋아하는 학생은 몇 명인지 구하시오.

32 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 부분집합 중에서 집합 B 와 서로소인 집합이 16개일 때, 집합 B 의 원소의 개수를 구하시오. (단, $B \subset A$)

33 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 가 모두 공집합이 아니고 $A = B^c, B = C^c$ 을 만족할 때, 다음 <보기> 중에서 옳은 것의 개수는?

보기

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

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
- ④ 3개 ⑤ 4개

34 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 20 \text{의 양의 약수}\},$
 $B = \{x | x \text{는 } a \text{의 양의 약수, } a \text{는 } 30 \text{ 이하인 자연수}\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{1, 5\}$ 를 만족시키는 a 의 최댓값과 최솟값의 곱을 구하시오.

35 두 집합 $A = \{0, 2, a^2, 4a\}, B = \{2, a+2, 6a-1\}$ 에 대하여 $B - A = \{3, 5\}$ 일 때, 집합 A 의 모든 원소의 합을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

36 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때, (a, b) 를 구하면?

$$\begin{aligned} A \cap B &= \{1, 5\} \\ A \cup B &= \{1, 5, 6, 8\} \\ A &= \{1, a+2, 6\} \\ B &= \{1, b-2, b+1\} \end{aligned}$$

- ① (3, 4) ② (3, 5)
- ③ (3, 7) ④ (4, 4)
- ⑤ (4, 7)

37 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 30 \text{의 양의 약수}\}$ 의
두 부분집합 $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, 3\}$ 에
대하여 $(A - B) \cap C = \{6\}$, $B \cap C = B$ 를 만족시키는
집합 U 의 부분집합 C 의 개수를 구하시오.

38 두 집합
 $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
에 대하여 $(A - B) \cup X = X$, $(A \cup B) \cap X = X$ 를
만족시키는 집합 X 의 개수는?

- ① 4 ② 8 ③ 16
④ 32 ⑤ 64

39 다음 중 옳은 것은?

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

40 전체집합 $U = \{1, 2, 3, \dots, 18\}$ 의 세 부분집합
 A, B, C 에 대하여 $A \cup B = \{x | x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$,
 $A \cup C = \{x | x \text{는 } 18 \text{의 양의 약수}\}$ 일 때,
 $A \cup (B \cap C)$ 의 모든 원소의 합을 구하시오.

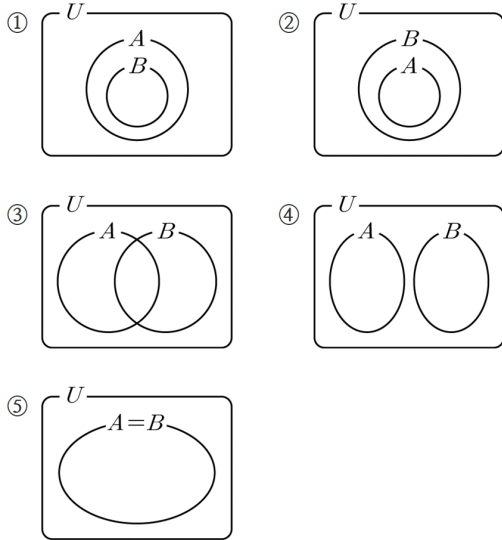
41 두 집합 A, B 에 대하여
 $A = \{2, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16\}$,
 $B = \{1, 3, 8, 10, 13, 16\}$ 이고 $B \cap X = X$,
 $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족할 때 다음 중 옳지 않은 것을
모두 고르면? (정답 2개)

- ① $B \subset X$
② $X \subset (A \cup B)$
③ $(A \cap B) \subset X \subset B$
④ $(A \cap B) \subset X \subset A$
⑤ $\{10, 13\} \subset X$

42 전체집합 U 의 서로 다른 두 부분집합 A, B 에 대하여
 $B - A = \emptyset$ 일 때, 다음 중
집합 $A \cup \{(A \cap B) \cup (A \cup B^C)^C\}$ 와 항상 같은 집합은?

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

- 43** 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $[(A \cup B)^c \cup (B \cap A^c)] \cup B^c = U$ 가 성립할 때, 다음 중 A, B 의 관계를 옳게 나타낸 것은?



- 44** 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 연산 Δ 를 $A \Delta B = (A \cap B^c)^c$ 로 정의할 때, 다음 중 $(A \Delta B) \Delta B$ 와 같은 것은?

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

- 45** $n(A) = 30, n(B) = 25$ 이고, $A \cap B = \emptyset$ 일 때, $n(A - B)$ 의 값을 구하시오.

- 46** 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 25 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 9, n(B) = 17$ 일 때, $n(A \cap B)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. 이때 $M + m$ 의 값을 구하시오.

- 47** 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 21, n(B) = 18, n(B - A) \geq 5$ 일 때, $n(A \cup B)$ 의 최댓값과 최솟값의 차를 구하시오.

48 어느 학급의 학생 40명을 대상으로 A, B, C 회사의 휴대전화 사용 여부를 조사하였더니 A, B, C 회사의 휴대전화를 사용해 본 학생이 각각 22명, 16명, 18명이었고 A, B, C 회사의 휴대전화를 모두 사용해 본 적이 없는 학생이 8명이었다. 세 회사의 휴대전화를 모두 사용해 본 학생이 없다고 할 때, 두 회사의 휴대전화만을 사용해 본 학생 수를 구하시오.

49 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 $A = \{X | 3 \in X, X \subset U\}$, $B = \{Y | 7 \in Y, Y \subset U\}$ 일 때, $A \cup B$ 의 원소의 개수를 구하시오.

50 어느 고등학교 1학년 1반 학생 37명을 대상으로 책 a, 책 b를 읽었는지 조사하였다. 책 a를 읽지 않고 책 b만 읽은 학생이 17명일 때, 두 책 a, b를 모두 읽은 학생 수의 최댓값은?

- ① 16 ② 18 ③ 20
- ④ 22 ⑤ 24

51 [2009년 9월 고1 18번]
집합 $S = \{a, b, c\}$ 의 부분집합을 원소로 갖는 집합 X 가 다음 두 조건을 만족한다.

- (가) $A \in X$ 이면 $S - A \in X$
- (나) $A \in X, B \in X$ 이면 $A \cup B \in X$

이 때, 집합 X 의 개수는? (단, $X \neq \emptyset$)

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

52 전체집합 $U = \{1, 2, 3, \dots, 15\}$ 의 두 부분집합 A, B에 대하여 $A - B = \{x | x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$, $(A \cup B) \cap A^C = \{x | x \text{는 } 5 \text{ 이상의 소수}\}$ 가 성립한다. 집합 A의 원소의 개수가 최대일 때, 집합 B의 원소의 합은?

- ① 71 ② 75 ③ 79
- ④ 83 ⑤ 87

53 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 미만의 자연수}\}$ 의 세 부분집합 A, B, C에 대하여 $1 \notin A, C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $\{(B \cup C) \cap B\}^C \cap \{(B \cap C) \cup C\} = \{3, 5, 9\}$ 일 때, 다음 중 집합 $A \cap B \cap C$ 의 원소가 될 수 있는 것은?

- ① 4 ② 5 ③ 6
- ④ 7 ⑤ 8

54 실수 전체의 집합의 네 부분집합
 $A = \{x \mid f(x) = 0\}$, $B = \{x \mid g(x) = 0\}$,
 $C = \{x \mid f(x) < 0\}$, $D = \{x \mid g(x) < 0\}$
에 대하여 다음 중 집합 $\{x \mid g(x) \leq 0 < f(x)\}$ 와 같은
집합은?

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

55 자연수 n 에 대하여 집합 A_n 이
 $A_n = \{x \mid x \text{는 } n \text{의 양의 배수}\}$
일 때, 다음 조건을 모두 만족시키는 100 이하의
자연수 n 의 개수를 구하시오.

- (가) $A_n \cap A_3 = A_{3n}$

(나) $(A_n - A_5) \subset (A_n - A_3)$

개념원리(2025) - 공통수학2 (집합의 연산)141~163p

집합의 연산과 벤 다이어그램

실시일자	-
55문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

빠른정답

01 ⑤	02 ⑤	03 ②
04 13	05 13	06 13
07 ④	08 79	09 ④
10 1	11 ②	12 ④
13 ④	14 4	15 16
16 ⑤	17 ⑤	18 ⑤
19 ③	20 ③	21 ②
22 ③	23 2	24 33
25 15	26 ④	27 6
28 38	29 ③	30 ④
31 49	32 3	33 ⑤
34 125	35 7	36 ③
37 16	38 ⑤	39 ④
40 36	41 ①, ④	42 ②
43 ④	44 ①	45 30
46 10	47 13	48 24
49 96	50 ③	51 ④
52 ②	53 ④	54 ④
55 14		

개념원리(2025) - 공통수학2 (집합의 연산)141~163p

집합의 연산과 벤 다이어그램

실시일자	-
55문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 정답 ⑤

해설 두 집합 $A = \{1, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ 에서
 $A \cup B = \{1, 3, 4, 5\}$ 이므로
 따라서 집합 $A \cup B$ 의 모든 원소의 합은
 $1 + 3 + 4 + 5 = 13$

02 정답 ⑤

해설 $A - B = \{1, 3, 5\}$
 따라서 모든 원소의 합은 9

03 정답 ②

해설 $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
 $= 16 + 11 - 21 = 6$

04 정답 13

해설 $n(A \cap B^C) = n(A - B)$
 $= n(A) - n(A \cap B)$
 $= 17 - 4 = 13$

05 정답 13

해설 $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
 $= 23 + 37 - 50 = 10$
 $\therefore n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$
 $= 23 - 10$
 $= 13$

06 정답 13

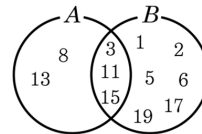
해설 $n((A \cup B)^C) = n(U) - n(A \cup B)$
 $= 38 - 25 = 13$

07 정답 ④

해설 조건제시법을 원소나열법으로 고쳐 보면
 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$,
 $C = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
 $B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$ 가 된다.
 집합 A 와의 공통 원소를 찾으면 $\{1, 2, 3, 6\}$ 이다.

08 정답 79

해설 벤 다이어그램을 이용하면 다음 그림과 같다.



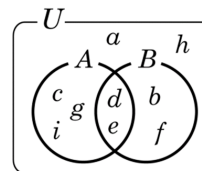
$B = \{1, 2, 3, 5, 6, 11, 15, 17, 19\}$
 집합 B 의 모든 원소의 합은
 $1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 11 + 15 + 17 + 19 = 79$

09 정답 ④

해설 $A \cap B = \emptyset$ 이므로 $B = \{1, 3, 5\}$ 이다.
 따라서 집합 B 의 모든 원소의 합은
 $1 + 3 + 5 = 9$

10 정답 1

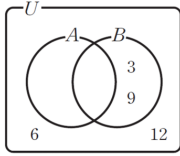
해설 주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.



$A = \{c, d, e, g, i\}$, $B = \{b, d, e, f\}$
 $\therefore n(A) - n(B) = 5 - 4 = 1$

11 정답 ②

해설



$A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $A^c = \{3, 6, 9, 12\}$ 에서 $A \cup B$ 의 원소 중에서
 3과 9는 A^c 의 원소이므로
 $B - A = \{3, 9\}$
 따라서 집합 $B - A$ 의 모든 원소의 합은
 $3 + 9 = 12$

12 정답 ④

해설

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

13 정답 ④

해설

$A \cup X = A$ 에서 $X \subset A$,
 $(A \cap B) \cup X = X$ 에서 $(A \cap B) \subset X$ 이므로
 $(A \cap B) \subset X \subset A$
 집합 X 는 3, 4를 반드시 포함하는 집합 A 의
 부분집합이므로 그 개수는 $2^2 = 4$ (개)

14 정답 4

해설

$(A \cap B) \subset X \subset A$ 이므로
 $\{2, 4\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4\}$
 집합 X 는 2, 4를 원소로 갖는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의
 부분집합이므로 그 개수는 $2^{4-2} = 2^2 = 4$ 이다.

15 정답 16

해설

$B \cap X = B$, $A \cup X = A$ 를 집합의 포함 관계로 나타내면
 $B \subset X \subset A$
 따라서 X 는 2, 4, 6을 포함하는 A 의 부분집합이다.
 즉, 집합 $\{1, 3, 5, 7\}$ 의 부분집합에 2, 4, 6을 추가시킨
 것과 같으므로 집합 X 의 개수는
 $2^4 = 16$

16 정답 ⑤

해설

$A - B = A \cap B^c = A - (A \cap B) = (A \cup B) - B = B^c$
 $- A^c$ 이므로 ⑤이다.

17 정답 ⑤

해설

⑤ $A \cup (A \cap B) = A \Rightarrow$ 흡수법칙

18 정답 ⑤

해설

$A \cap (A - B)^c = A \cap (A \cap B^c)^c$
 $= A \cap \{A^c \cup (B^c)^c\}$
 $= A \cap (A^c \cup B)$
 $= (A \cap A^c) \cup (A \cap B)$
 $= \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$
 ① $(A \cap B) \subset A$ 이므로 $(A \cap B) \cup A = A$
 ② $A - (A \cap B) = A - B$
 ③ $(A \cup B) - A = B - A$
 ④ $(A \cup B) - (A - B) = (A \cup B) - (A \cap B^c)$
 $= (A \cup B) \cap (A \cap B^c)^c$
 $= (A \cup B) \cap (A^c \cup B)$
 $= (A \cap A^c) \cup B = \emptyset \cup B$
 $= B$
 ⑤ $B \cap (B - A)^c = B \cap (B \cap A^c)^c$
 $= B \cap \{B^c \cup (A^c)^c\}$
 $= B \cap (B^c \cup A)$
 $= (B \cap B^c) \cup (B \cap A)$
 $= \emptyset \cup (B \cap A) = B \cap A$
 $= A \cap B$

19 정답 ③

해설

① $A \cap B = B$ 이므로 $B \subset A$
 ② $B - A = \emptyset$ 이므로 $B \subset A$
 ③ $A \cap B^c = \emptyset$ 이므로 $A \subset B$
 ④ $A^c \cap (B^c)^c = \emptyset$ 에서 $A^c \cap B = \emptyset$ 이므로
 $B \subset A$
 ⑤ $A^c - B^c = \emptyset$ 에서 $A^c \subset B^c$ 이므로 $B \subset A$
 따라서 나머지 넷과 다른 것은 ③이다.

20 정답 ③

$$\begin{aligned} \text{해설 } (A \cap B^c) \cup (B \cap A^c) &= (A - B) \cup (B - A) \\ &= A \cup B \end{aligned}$$

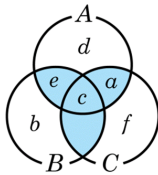
이므로 $A \cap B = \emptyset$

21 정답 ②

$$\begin{aligned} \text{해설 } A \cap (A - B)^c &= A \cap (A \cap B^c)^c = A \cap (A^c \cup B) \\ &= (A \cap A^c) \cup (A \cap B) = A \cap B = B \rightarrow B \subset A \end{aligned}$$

22 정답 ③

주어진 집합의 원소를 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{a, c, e\}$ 이다.

23 정답 2

$$\begin{aligned} \text{해설 } A_4 \cap A_6 \cap A_{18} &= (A_4 \cap A_6) \cap A_{18} \\ &= A_2 \cap A_{18} \\ &= A_2 \end{aligned}$$

따라서 $A_4 \cap A_6 \cap A_{18} = \{1, 2\}$ 이므로
구하는 원소의 개수는 2이다.

24 정답 33

$$\begin{aligned} \text{해설 } A_6 \cap A_9 &= A_{18} \text{이므로} \\ A_3 \cup (A_6 \cap A_9) &= A_3 \cup A_{18} = A_3 \\ 100 \text{ 이하의 자연수 중에서 } 3 \text{의 배수는 } 33 \text{개이므로 구하는} \\ &\text{원소의 개수는 } 33 \text{이다.} \end{aligned}$$

25 정답 15

$$\begin{aligned} \text{해설 } &\text{집합의 연산 이해하기} \\ A \odot B &= (A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A) \\ \text{이므로 } A - B &= \phi \text{ 이고 } B - A = \phi \\ A &\subset B \text{ 이고 } B \subset A \text{ 이므로 } A = B \\ \therefore B &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \end{aligned}$$

26 정답 ④

$$\begin{aligned} \text{해설 } x^3 - a^2x^2 - 4x + 4a^2 &= 0 \text{에서} \\ (x+2)(x-2)(x-a^2) &= 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = 2 \text{ 또는 } x = a^2 \\ \therefore A &= \{-2, 2, a^2\} \\ x^2 - (a-2)x + 2a - 8 &= 0 \text{에서} \\ (x-2)(x-a+4) &= 0 \\ \therefore x &= 2 \text{ 또는 } x = a-4 \\ \therefore B &= \{2, a-4\} \\ \text{이때 } A \cup B &= \{-2, 2, 4\} \text{이므로} \\ a-4 &= 4 \text{ 또는 } a^2 = 4 \\ \therefore a &= -2 \text{ 또는 } a = 2 \text{ 또는 } a = 8 \\ \text{(i) } a &= -2 \text{ 일 때} \\ A &= \{-2, 2, 4\}, B = \{2, -6\} \text{이므로} \\ A \cup B &= \{-6, -2, 2, 4\} \text{에서 조건에 모순이다.} \\ \text{(ii) } a &= 2 \text{ 일 때} \\ A &= \{-2, 2, 4\}, B = \{-2, 2\} \text{이므로} \\ A \cup B &= \{-2, 2, 4\} \text{를 만족한다.} \\ \text{(iii) } a &= 8 \text{ 일 때} \\ A &= \{-2, 2, 64\}, B = \{2, 4\} \text{이므로} \\ A \cup B &= \{-2, 2, 4, 64\} \text{에서 조건에 모순이다.} \\ \text{(i), (ii), (iii)에 의하여 조건을 만족시키는} \\ &\text{상수 } a \text{의 값은 } 2 \text{이다.} \end{aligned}$$

27 정답 6

$$\begin{aligned} \text{해설 } A &\subset B^c \text{이므로 } A \cap B = \emptyset \\ \therefore n(A \cap B) &= 0 \\ n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{에서} \\ 16 &= 10 + n(B) \\ \therefore n(B) &= 6 \\ \therefore n(B - A) &= n(B) = 6 \end{aligned}$$

28 정답 38

$$\begin{aligned} \text{해설 } n(A^c \cap B^c) &= n((A \cup B)^c) = 7 \\ n(A \cup B) &= n(U) - n((A \cup B)^c) = 40 - 7 = 33 \\ n(A) + n(B) &= n(A \cup B) + n(A \cap B) \\ &= 33 + 5 = 38 \end{aligned}$$

29 정답 ③

해설 1부터 100까지의 자연수 전체의 집합을 U , 1부터 100까지의 자연수 중 3의 배수의 집합을 A , 5의 배수의 집합을 B 라고 하면 $A \cap B$ 는 15의 배수의 집합이므로
 $n(U)=100, n(A)=33, n(B)=20, n(A \cap B)=6$
 $\therefore n(A \cup B)=n(A)+n(B)-n(A \cap B)$
 $=33+20-6=47$
 따라서 3의 배수도 아니고 5의 배수도 아닌 자연수의 개수는
 $n(A^c \cap B^c)=n((A \cup B)^c)=n(U)-n(A \cup B)$
 $=100-47=53$

30 정답 ④

해설 $B \subset A$ 이므로 $A \cup B = A, A \cap B = B$
 $\therefore n(A)-n(B)=n(A \cup B)-n(A \cap B)$
 $=29-7=22$

31 정답 49

해설 농구를 좋아하는 학생들의 집합을 A 라 하고, 야구를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라고 하자.
 농구와 야구를 동시에 좋아하는 학생, 즉,
 $n(A \cap B)=9$ 이다.
 $n(A \cup B)=n(A)+n(B)-n(A \cap B)$
 $x=32+26-9$
 $x=49$

32 정답 3

해설 집합 B 와 서로소인 집합은 집합 A 의 부분집합 중 집합 B 의 원소를 갖지 않는 집합이다.
 집합 B 의 원소의 개수를 n 이라 하면
 $2^{7-n}=16=2^4$ 에서
 $7-n=4$
 $\therefore n=3$

33 정답 ⑤

해설 ㉠ $A^c=(B^c)^c=B$ (참)
 ㉡ $A \cup B=B^c \cup B=U$ (참)
 ㉢ $A=B^c=(C^c)^c=C$ (참)
 ㉣ $B \cap C=C^c \cap C=\emptyset$ (참)
 따라서 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 모두 옳다.

34 정답 125

해설 $A=\{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$ 이므로
 $A \cap B=\{1, 5\}$ 를 만족시키려면 집합 B 는 1, 5를 반드시 원소로 갖고, 2, 4, 10, 20을 원소로 갖지 않아야 한다.
 이때 30 이하인 자연수 중에서 조건을 만족시키는 수는 5의 배수이면서 2의 배수는 아닌 수이다.
 즉, a 의 값이 될 수 있는 것은 5, 15, 25이므로
 a 의 최댓값은 25, 최솟값은 5이다.
 따라서 a 의 최댓값과 최솟값의 곱은
 $25 \cdot 5=125$

35 정답 7

해설 $B-A=\{3, 5\}$ 이므로 3, 5는 집합 B 의 원소이다.
 (i) $a+2=3$, 즉 $a=1$ 일 때,
 $A=\{0, 1, 2, 4\}, B=\{2, 3, 5\}$ 이므로
 $B-A=\{3, 5\}$
 (ii) $6a-1=3$, 즉 $a=\frac{2}{3}$ 일 때,
 $A=\{0, \frac{4}{9}, 2, \frac{8}{3}\}, B=\{2, \frac{8}{3}, 3\}$ 이므로
 $B-A=\{3\}$
 (i), (ii)에 의하여 $a=1, A=\{0, 1, 2, 4\}$ 이므로
 집합 A 의 모든 원소의 합은
 $0+1+2+4=7$

36 정답 ③

해설 $A \cap B=\{1, 5\}$ 이므로 $\{1, 5\} \subset \{1, a+2, 6\}$ 이다.
 $a+2=5, a=3$ 이므로 $A=\{1, 5, 6\}$ 이다.
 또 $\{1, 5\} \subset \{1, b-2, b+1\}$ 이므로 $b-2=5$ 또는 $b+1=5$ 이다.
 i) $b=7$ 인 경우, $B=\{1, 5, 8\}$
 ii) $b=4$ 인 경우, $B=\{1, 2, 5\}$
 두 경우 중 $A \cup B=\{1, 5, 6, 8\}$ 를 만족하는 경우는 i)이므로 $b=7$ 이다.
 따라서 $(a, b)=(3, 7)$ 이다.

37 정답 16

해설 $U = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$, $A = \{1, 2, 3, 6\}$,
 $B = \{1, 3\}$ 이므로
 $A - B = \{2, 6\}$
 이때 $(A - B) \cap C = \{6\}$ 에서 집합 C 는 6을 반드시
 원소로 갖고 2를 원소로 갖지 않는다.
 또, $B \cap C = B$ 에서 $B \subset C$ 이므로 집합 C 는 집합 B 의
 원소 1, 3을 반드시 원소로 갖는다.
 따라서 집합 C 는 전체집합 U 의 부분집합 중
 1, 3, 6을 원소로 갖고 2를 원소로 갖지 않는
 부분집합이므로 구하는 집합 C 의 개수는
 $2^{8-3-1} = 2^4 = 16$

38 정답 ⑤

해설 $A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
 $(A - B) \cup X = X$ 이므로 $(A - B) \subset X$
 $(A \cup B) \cap X = X$ 이므로 $X \subset (A \cup B)$
 $\therefore (A - B) \subset X \subset (A \cup B)$
 즉, $\{8\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$
 따라서 집합 X 는 $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$ 의 부분집합 중
 8을 반드시 원소로 갖는 부분집합이므로
 집합 X 의 개수는 $2^{7-1} = 2^6 = 64$

39 정답 ④

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

40 정답 36

해설 $A \cup B = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$,
 $A \cup C = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ 이므로
 $A \cup (B \cap C)$
 $= (A \cup B) \cap (A \cup C)$
 $= \{3, 6, 9, 12, 15, 18\} \cap \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$
 $= \{3, 6, 9, 18\}$
 따라서 모든 원소의 합은
 $3 + 6 + 9 + 18 = 36$

41 정답 ①, ④

해설 $B \cap X = X$ 일 때 $X \subset B$ 이고 $(A \cap B) \cup X = X$ 이면
 $(A \cap B) \subset X$ 를 만족한다.
 ① $X \subset B$ 이므로 옳지 않다.
 ④ $(A \cap B) \subset X \subset B$ 이지만 $X \subset A$ 라고 할 수 없기
 때문에 $(A \cap B) \subset X \subset A$ 라고 할 수 없다.
 ⑤ $\{10, 13\} \subset A \cap B$ 이므로 $\{10, 13\} \subset X$ 이다.

42 정답 ②

해설 $B - A = \emptyset$ 이므로 $B \subset A$ 이다.
 $A \cup \{(A \cap B) \cup (A \cup B^C)^C\}$
 $= A \cup \{(A \cap B) \cup (A^C \cap B)\}$
 $= A \cup \{(A \cup A^C) \cap B\}$
 $= A \cup (U \cap B)$
 $= A \cup B$
 $= A$

43 정답 ④

해설 $[(A \cup B)^C \cup (B \cap A^C)] \cup B^C$
 $= [(A^C \cap B^C) \cup (B \cap A^C)] \cup B^C$
 $= [(A^C \cap B^C) \cup (A^C \cap B)] \cup B^C$
 $= [A^C \cap (B^C \cup B)] \cup B^C$
 $= (A^C \cap U) \cup B^C$
 $= A^C \cup B^C$
 $= (A \cap B)^C$
 따라서 $(A \cap B)^C = U$ 이므로
 $A \cap B = \emptyset$

44 정답 ①

해설 $A \Delta B = (A \cap B^c)^c = A^c \cup B$
 $\therefore (A \Delta B) \Delta B = (A^c \cup B)^c \cup B = (A \cap B^c) \cup B$
 $= (A \cup B) \cap (B^c \cup B) = A \cup B$

45 정답 30

해설 $A \cap B = \emptyset$ 이므로 $A - B = A$ 이다.
 $n(A - B) = n(A) = 30$

46 정답 10

해설 $A \subset B$ 일 때 $n(A \cap B)$ 가 최대이므로
 $M = n(A) = 9$
 $A \cup B = U$ 일 때 $n(A \cap B)$ 가 최소이므로
 $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$ 에서
 $m = 9 + 17 - 25 = 1$
 $\therefore M + m = 10$

47 정답 13

해설 $n(B - A) \leq n(B)$, $n(B - A) \geq 5$ 이므로
 $5 \leq n(B - A) \leq n(B)$
 이때 $n(B - A) = n(A \cup B) - n(A)$ 이므로
 $5 \leq n(A \cup B) - n(A) \leq n(B)$
 $5 + n(A) \leq n(A \cup B) \leq n(B) + n(A)$
 $\therefore 26 \leq n(A \cup B) \leq 39$
 따라서 $n(A \cup B)$ 의 최댓값은 39, 최솟값은 26이므로
 구하는 차는
 $39 - 26 = 13$

48 정답 24

해설 학생 전체의 집합을 U , A, B, C 회사의 휴대전화를
 사용해 본 학생의 집합을 각각 A , B , C 라 하면
 $n(U) = 40$, $n(A) = 22$, $n(B) = 16$, $n(C) = 18$,
 $n((A \cup B \cup C)^c) = 8$, $n(A \cap B \cap C) = 0$ 이고,
 $n((A \cup B \cup C)^c) = n(U) - n(A \cup B \cup C)$
 $= 40 - n(A \cup B \cup C)$
 $= 8$
 $\therefore n(A \cup B \cup C) = 40 - 8 = 32$
 $n(A \cup B \cup C)$
 $= n(A) + n(B) + n(C)$
 $- \{n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A)\}$
 $+ n(A \cap B \cap C)$

에서
 $32 = 22 + 16 + 18$
 $- \{n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A)\} + 0$
 $\therefore \{n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A)\}$
 $= 22 + 16 + 18 - 32 = 24$
 따라서 두 회사의 휴대전화만을 사용해 본 학생은
 24명이다.

49 정답 96

해설 $n(A) = 2^6 = 64$, $n(B) = 2^6 = 64$,
 $n(A \cap B) = 2^5 = 32$
 $\therefore n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $= 64 + 64 - 32 = 96$

50 정답 ③

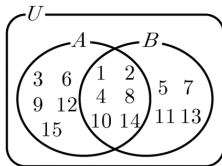
해설 전체 학생의 집합을 U , 책 a 를 읽은 학생의 집합을 A ,
 책 b 를 읽은 학생의 집합을 B 라 하자.
 a 를 읽지 않고 b 만 읽은 학생의 집합은 $A^c \cap B$
 $n(U) = 37$, $n(A^c \cap B) = 17$
 $U = (A^c \cap B) \cup (A \cap B)^c$ 이고
 두 집합 $A^c \cap B$ 와 $(A \cap B)^c = A \cup B^c$ 는
 서로소이다.
 $n(U) = n(A^c \cap B) + n(A \cup B^c) = 17 + n(A \cup B^c)$
 그러므로 $n(A \cup B^c) = 20$
 그런데 $(A \cap B) \subset (A \cup B^c)$ 이므로
 $n(A \cap B) \leq n(A \cup B^c)$
 따라서 $n(A \cap B)$ 의 최댓값은 20

51 정답 ④

해설 집합의 포함관계를 이해하고 조건을 만족하는 집합 구하기
 X 는 $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, S$ 의 일부를
 원소로 하고 주어진 조건을 만족하는 집합이므로
 $\{S, \emptyset\},$
 $\{\{a\}, \{b, c\}, S, \emptyset\},$
 $\{\{b\}, \{a, c\}, S, \emptyset\},$
 $\{\{c\}, \{a, b\}, S, \emptyset\},$
 $\{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, S, \emptyset\}$
 그러므로 5개

52 정답 ②

해설 $A - B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$ 이고
 $(A \cup B) \cap A^c = (A \cap A^c) \cup (B \cap A^c)$
 $= \emptyset \cup (B - A)$
 $= B - A$
 $= \{5, 7, 11, 13\}$
 따라서 다음 벤 다이어그램과 같이
 집합 $A \cap B$ 에 여섯 원소 1, 2, 4, 8, 10, 14가 모두 속할
 때 집합 A 의 원소의 개수가 최대이다.



따라서 구하는 집합 B 는
 $B = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14\}$ 이므로
 원소의 합은
 $1 + 2 + 4 + 5 + 7 + 8 + 10 + 11 + 13 + 14 = 75$

53 정답 ④

해설 $(B \cup C) \cap B = B, (B \cap C) \cup C = C$ 이므로
 $\{(B \cup C) \cap B\}^c \cap \{(B \cap C) \cup C\} = B^c \cap C$
 $= C - B$
 즉, $C - B = \{3, 5, 9\}$ 이므로
 3, 5, 9는 $A \cap B \cap C$ 의 원소가 될 수 없다.
 한편, $1 \notin A$ 이므로
 1도 $A \cap B \cap C$ 의 원소가 될 수 없다.
 따라서 집합 $A \cap B \cap C$ 의 원소가 될 수 있는 것은
 7뿐이다.

54 정답 ④

해설 부등식 $f(x) > 0$ 과 $g(x) \leq 0$ 을 동시에 만족시키는 x 의
 집합을 구하면 된다.
 $g(x) \leq 0 \Leftrightarrow g(x) < 0$ 또는 $g(x) = 0$ 이므로
 이 부등식을 만족시키는 x 의 집합은 $B \cup D$ 이다.
 또, 부등식 $f(x) \leq 0$ 을 만족시키는 x 의 집합은
 $A \cup C$ 이므로
 부등식 $f(x) > 0$ 을 만족시키는 x 의 집합은
 $(A \cup C)^c$ 이다.
 $\therefore \{x | g(x) \leq 0 < f(x)\} = (B \cup D) \cap (A^c \cap C^c)$

55 정답 14

해설 조건 (가)에서
 집합 $A_n \cap A_3$ 은 n 과 3의 공배수의 집합이므로
 $A_n \cap A_3 = A_{3n}$ 이면 n 과 3의 최소공배수는 $3n$ 이다.
 즉, n 과 3은 서로소이다.
 조건 (나)에서 3과 서로소인 n 에 대하여
 $A_n - A_3 = A_n - (A_n \cap A_3)$
 $= A_n - A_{3n} (\because n \text{과 } 3 \text{은 서로소})$
 $= \{n, 2n, 4n, 5n, \dots\}$
 (i) n 이 5의 배수가 아니면
 $A_n - A_5 = \{n, 2n, 3n, 4n, 6n, \dots\}$
 이므로 $(A_n - A_5) \not\subset (A_n - A_3)$
 (ii) n 이 5의 배수이면
 $A_n - A_5 = \emptyset$
 이므로 $(A_n - A_5) \subset (A_n - A_3)$
 (i), (ii)에 의해 n 은 5의 배수이므로 주어진 조건을
 만족시키는 n 은 100이하의 자연수 중 3의 배수가 아닌
 5의 배수이다.
 따라서 자연수 n 의 개수는 14이다.