

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

실시일자	-
41문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

- ① 작은 홀수의 집합
- ② 이태리 요리를 맛있게 만드는 사람들의 모임
- ③ 노래를 잘하는 사람들의 모임
- ④ 우리 반 학생 중에서 3월에 태어난 학생들의 모임
- ⑤ 1보다 크고 2보다 작은 자연수의 모임

02 다음 중에서 집합인 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 5의 배수의 모임
- ㉡ 가장 작은 자연수의 모임
- ㉢ 1보다 크고 2보다 작은 자연수의 모임
- ㉣ 50에 가까운 수의 모임
- ㉤ 유명한 축구 선수의 모임

- ① ㉠, ㉡, ㉢
- ② ㉠, ㉡, ㉣
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉡, ㉢, ㉣
- ⑤ ㉠, ㉡, ㉤

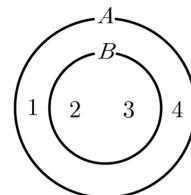
03 10보다 크고 20보다 작은 자연수 중에서 4의 배수의 집합을 A라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $10 \in A$
- ② $14 \in A$
- ③ $16 \not\in A$
- ④ $18 \not\in A$
- ⑤ $20 \in A$

04 정수 전체의 집합을 Z , 유리수 전체의 집합을 Q , 실수 전체의 집합을 R 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{16} \in Z$
- ② $\sqrt{6} \not\in Q$
- ③ $\frac{1}{3-i} \not\in Q$
- ④ $\sqrt{3}-1 \in R$
- ⑤ $\frac{1+i}{1-i} \in R$

05 두 집합 A, B 가 다음 벤다이어그램과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $2 \in B$
- ② $4 \in A$
- ③ $\{1, 2, 3\} \subset B$
- ④ $\{4\} \subset A$
- ⑤ $\{2, 3\} \subset B$



06 집합 $A = \{\emptyset, 1, \{3, 5\}, 5\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\emptyset \subset A$
- ② $1 \in A$
- ③ $\{3, 5\} \in A$
- ④ $\{1, 5\} \subset A$
- ⑤ $\{3\} \subset A$

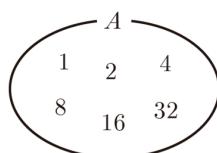
07 집합 $A = \{\emptyset, 1, 2, \{3, 4\}\}$ 에 대하여 다음 보기 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. $\{1\} \subset A$
- ㄴ. $\{3, 4\} \subset A$
- ㄷ. $\emptyset \subset A$
- ㄹ. $\{\emptyset\} \subset A$
- ㅁ. $\{\emptyset, 1, 2, \{3, 4\}\} \subset A$

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㅁ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

08 다음 중 아래 그림과 같은 집합 A 를 조건제시법으로 나타낸 것은?



- ① $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 양의 약수}\}$
- ② $A = \{x | x \text{는 } 16 \text{의 양의 약수}\}$
- ③ $A = \{x | x \text{는 } 32 \text{의 양의 약수}\}$
- ④ $A = \{x | x \text{는 } 32 \text{ 이하의 } 4 \text{의 양의 배수}\}$
- ⑤ $A = \{x | x \text{는 } 32 \text{ 이하의 } 8 \text{의 양의 배수}\}$

09 다음 중 집합

$A = \{x | x = 2^a \cdot 3^b, a, b \text{는 음이 아닌 정수}\}$
의 원소가 아닌 것은?

- ① 8
- ② 9
- ③ 12
- ④ 18
- ⑤ 20

10 집합 $\{9, 18, 27, 36, 45\}$ 를 조건제시법으로 나타내면 $\{x | x \text{는 } \boxed{\quad} \text{보다 작은 } 9 \text{의 양의 배수}\}$ 이다. 이때 $\boxed{\quad}$ 안에 들어갈 수 있는 자연수의 개수를 구하시오.

11 집합 $A = \{x | x = i^{n+2} - i^n, n \text{은 자연수}\}$ 에 대하여
집합 $B = \{x_1^2 + x_2^2 | x_1 \in A, x_2 \in A\}$ 일 때,
집합 B 의 원소의 개수를 구하시오. (단, $i = \sqrt{-1}$)

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

12 다음 중 유한집합인 것은?

- ① $\{1, 4, 9, 16, 25, \dots\}$
- ② $\{x|x\text{는 음의 정수}\}$
- ③ $\{x|x^2 < 0\text{인 실수}\}$
- ④ $\{x|x\text{는 }100\text{보다 큰 홀수}\}$
- ⑤ $\{x|x\text{는 }5\text{로 나누어떨어지는 자연수}\}$

13 다음 집합 중에서 무한집합인 것을 모두 고르면?

- ① $\{x|x\text{는 }5\text{의 배수}\}$
- ② $\{x|x\text{는 }100\text{이하의 홀수}\}$
- ③ $\{x|x\text{는 }x \geq 5\text{인 수}\}$
- ④ $\{x|x\text{는 }0 < x < 1\text{인 분수}\}$
- ⑤ $\{x|x\text{는 }6 < x < 7\text{인 자연수}\}$

14 두 집합 $A = \{x|x\text{는 }25\text{미만인 }5\text{의 배수}\}$,
 $B = \{x|x\text{는 }13 < x < 15\text{인 홀수}\}$ 일 때,
 $n(A) - n(B)$ 의 값을 구하시오.

15 집합 $A = \{a, \emptyset, \{a\}, \{a, \emptyset\}\}$ 에 대하여
다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\{a\} \in A$
- ② $\{\emptyset\} \subset A$
- ③ $\{a, \emptyset\} \subset A$
- ④ $\{a, \emptyset\} \in A$
- ⑤ $n(A) = 5$

16 두 집합 $A = \{1, 2, a\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$ 에 대하여
집합 $X = \{x+y|x \in A, y \in B\}$ 라 할 때,
 $n(X) = 11$ 이 되도록 하는 자연수 a 의 최댓값을
구하시오.

17 두 집합 $A = \{x|x^2 + 3x + 3 = 0, x\text{는 실수}\}$,
 $B = \{x|x^2 - 2kx + 5k = 0, x\text{는 실수}\}$ 에 대하여
 $n(A) = n(B)$ 가 되도록 하는 정수 k 의 개수는?

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

18 집합 $A = \{x \mid (k-8)x^2 - 6x + k = 0, x\text{는 실수}\}$ 에 대하여 $n(A) = 1$ 이 되게 하는 모든 상수 k 의 값의 합은?

- ① 10
- ② 12
- ③ 14
- ④ 16
- ⑤ 18

19 세 집합

$$A = \{0, 1, 2\},$$

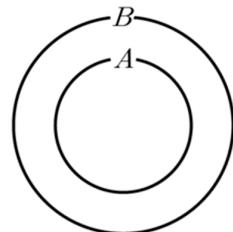
$$B = \{x - y \mid x \in A, y \in A\},$$

$$C = \{-2x + y \mid x \in A, y \in A\}$$

사이의 포함 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ① $A \subset B \subset C$
- ② $A \subset C \subset B$
- ③ $B \subset A \subset C$
- ④ $B \subset C \subset A$
- ⑤ $C \subset B \subset A$

20 다음 중 두 집합 A, B 사이의 포함 관계가 아래 벤다이어그램과 같은 것은?



- ① $A = \{\emptyset\}, B = \emptyset$
- ② $A = \{3, 6, 9, \dots\}, B = \{6, 12, 18, \dots\}$
- ③ $A = \{2, 4, 6, 8, 10\},$
 $B = \{x \mid x\text{는 } 10\text{ 이하의 소수}\}$
- ④ $A = \{x \mid x\text{는 } 5\text{ 보다 작은 자연수}\},$
 $B = \{x \mid x\text{는 } 5\text{ 이하의 자연수}\}$
- ⑤ $A = \{x \mid x = 2n - 1, n\text{은 자연수}\},$
 $B = \{x \mid x\text{는 } 25\text{의 양의 약수}\}$

21 두 집합 $A = \{3x + 1 \mid x\text{는 } 4\text{ 이하의 자연수}\},$
 $B = \{4, 7, a+1, b\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고
 $B \subset A$ 이다. 이때 상수 a, b 에 대하여 $a - b$ 의 값을 구하시오. (단, $a > b$)

22 두 집합 $A = \{-1, 4, a^2 - a\}$, $B = \{2a, a-3, 2\}$ 에 대하여 $A = B$ 를 만족시키는 상수 a 의 값을 구하시오.

- ① -3 ② -2 ③ -1
④ 0 ⑤ 1

23 두 집합 $A = \{a^2 + 2a, 4, 9\}$, $B = \{3, 1-a, -3a\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① -3 ② -2 ③ -1
④ 0 ⑤ 1

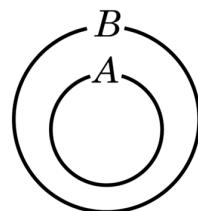
24 두 집합 $A = \{a+3, a^2 - 6\}$, $B = \{3, 9-a\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, a 의 값은?

- ① -3 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 3

25 두 집합 $A = \{1, 3\}$, $B = \{1, 2, a-1, 4a-1\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 가 성립하도록 하는 모든 자연수 a 의 값의 합은?

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

26 두 집합
 $A = \{x | x$ 는 12의 배수 },
 $B = \{x | x$ 는 b 의 배수 }의 관계가 다음의 벤
 다이어그램과 같을 때, b 의 값으로 가능한 모든 자연수의
 합을 구하시오. (단, $1 < b < 12$)



27 두 집합 $A = \{x | (x-3)(x+a) = 0\}$,
 $B = \{-6, 3\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 를 만족시키는
 양수 a 값을 구하시오.

28

자연수 n 에 대하여 자연수 전체 집합의 부분집합 A_n 을 다음과 같이 정의하자.

$$A_n = \{x \mid x \text{는 } \sqrt{n} \text{ 이하의 홀수}\}$$

$A_n \subset A_{81}$ 을 만족시키는 n 의 최댓값을 구하시오.

29

집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 24 \text{의 양의 약수}\}$ 의 진부분집합을 X 라 하자. 집합 X 의 모든 원소의 합을 $S(X)$ 라 할 때, $S(X)$ 의 최댓값을 구하시오.

30

다음 중 진부분집합의 개수가 15인 것은?

- ① $\{x \mid x \text{는 } 7 \text{의 양의 약수}\}$
- ② $\{a, b, c\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 3 < x < 8 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 홀수인 자연수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$

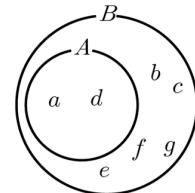
31

집합 $A = \{x \mid x \text{는 } k \text{ 이하의 자연수, } k \text{는 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 3, 5를 반드시 원소로 갖고, 2, 7을 원소로 갖지 않는 부분집합의 개수가 32일 때, k 의 값은?

- | | | |
|------|------|------|
| ① 8 | ② 9 | ③ 10 |
| ④ 11 | ⑤ 12 | |

32

다음 그림과 같은 벤다이어그램의 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 를 만족시키는 집합 X 중에서 f 를 원소로 갖지 않는 집합의 개수는?



- | | | |
|------|------|-----|
| ① 2 | ② 4 | ③ 8 |
| ④ 12 | ⑤ 16 | |

33

[2015년 9월 고2 이과 23번/3점]
전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \subset X \subset B$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하시오.

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

34 집합 $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 부분집합의 개수를 구하시오.

35 집합 $A = \{5x + 1 \mid x \text{는 } 4 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 11 또는 21을 원소로 갖는 집합의 개수는?

- ① 10 ② 12 ③ 14
④ 16 ⑤ 18

36 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 의 진부분집합 중 홀수를 1개 이상 포함하는 집합의 개수를 구하시오.

37 [2019년 10월 고3 문과 25번 변형]
전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의
부분집합 A 는 다음 조건을 만족시킨다.

m 이 집합 A 의 원소이면 m^4 의 일의 자릿수와
 n^4 의 일의 자릿수가 같아지는 m 이 아닌 모든
자연수 n 이 집합 A 에 존재한다.

예를 들면, 2가 집합 A 의 원소이면 2^4 의 일의 자릿수와
 8^4 의 일의 자릿수가 같으므로 8도 집합 A 의 원소이다.
공집합이 아닌 집합 A 의 개수를 구하시오.

38 집합 $B = \{-1, 0, 1, 2\}$ 의 부분집합을 각각 $B_1, B_2, B_3, \dots, B_{16}$ 이라 하고, B_1 의 원소의 총합을 a_1, B_2 의
원소의 총합을 a_2, \dots, B_{16} 의 원소의 총합을 a_{16} 이라 할
때, $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{16}$ 의 값은?

- ① 16 ② 18 ③ 20
④ 22 ⑤ 24

39 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 부분집합 X 의
모든 원소의 합을 $S(X)$ 라 하자. $2 \notin X, 4 \in X,$
 $8 \in X$ 인 모든 X 에 대하여 $S(X)$ 의 합은?

- ① 456 ② 464 ③ 472
④ 480 ⑤ 488

40

집합 $U = \{1, 2, 3, x, 7, 9\}$ 의 부분집합 중 원소의
개수가 2개인 부분집합을 각각 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 이라
하고, 집합 A_k ($k = 1, 2, 3, \dots, n$)의 모든 원소의 합을
 s_k 라 하자.
 $s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n = 150$ 일 때, x 의 값을 구하시오.

41

집합 $A = \{1, 3, 5, 7\}$ 의 공집합이 아닌 서로 다른
15개의 부분집합을 각각 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{15}$ 라 하고,
 A_1 의 원소 중에서 최소인 원소를 a_1 , A_2 의 원소 중에서
최소인 원소를 a_2, \dots, A_{15} 의 원소 중에서 최소인 원소를
 a_{15} 라 할 때, $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{15}$ 의 값을 구하시오.

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

실시일자	-
41문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

빠른정답

01 ④, ⑤	02 ①	03 ④
04 ⑤	05 ④	06 ⑤
07 ④	08 ③	09 ⑤
10 9	11 3	12 ③
13 ①, ③, ④		14 4
15 ⑤	16 8	17 ①
18 ④	19 ①	20 ④
21 2	22 2	23 ①
24 ⑤	25 ①	26 15
27 6	28 120	29 59
30 ③	31 ②	32 ⑤
33 8	34 32	35 ②
36 55	37 3	38 ①
39 ④	40 8	41 37



마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

실시일자	-
41문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 정답 ④, ⑤

해설 ‘작은’, ‘맛있게’, ‘잘하는’ 등은 어떤 기준이 없어서 그 대상을 분명히 구별할 수 없으므로 집합이 아니다.

02 정답 ①

해설 ① ‘가까운’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.
② ‘유명한’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.

03 정답 ④

해설 집합 A의 원소는 12, 16이므로 옳은 것은 ④이다.

04 정답 ⑤

해설 ① $\sqrt{16} = 4$ 이므로 $\sqrt{16} \in Z$
②, ④ $\sqrt{6}$, $\sqrt{3}-1$ 은 모두 무리수이므로
 $\sqrt{6} \notin Q$, $\sqrt{3}-1 \in R$
③, ⑤ $\frac{1}{3-i} = \frac{3+i}{10}$, $\frac{1+i}{1-i} = i$ 에서 두 수는 모두
허수이므로 $\frac{1}{3-i} \notin Q$, $\frac{1+i}{1-i} \notin R$

05 정답 ④

해설 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3\}$
④ $\{4\} \subset A$

06 정답 ⑤

해설 ① 공집합은 모든 집합의 부분집합이므로 $\emptyset \subset A$
② 1은 집합 A의 원소이므로 $1 \in A$
③ {3, 5}는 집합 A의 원소이므로 $\{3, 5\} \in A$
④ 1, 5는 집합 A의 원소이므로 집합 {1, 5}는
A의 부분집합이다.
 $\therefore \{1, 5\} \subset A$
⑤ {3, 5}는 집합 A의 원소이지만 3은 집합 A의
원소가 아니므로 {3}은 A의 부분집합이 아니다.
 $\therefore \{3\} \not\subset A$

07 정답 ④

해설 르. $\emptyset \in A$ 이므로 $\{\emptyset\} \subset A$ (거짓)

08 정답 ③

해설 ① $A = \{1, 2, 4, 8\}$
② $A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$
③ $A = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$
④ $A = \{4, 8, 12, 16, 32\}$
⑤ $A = \{8, 16, 24, 32\}$

09 정답 ⑤

해설 ① $8 = 2^3 \cdot 3^0$ ② $9 = 2^0 \cdot 3^2$
③ $12 = 2^2 \cdot 3^1$ ④ $18 = 2^1 \cdot 3^2$
⑤ $20 = 2^2 \cdot 5^1$

10 정답 9

해설 □보다 작은 9의 양의 배수가 9, 18, 27, 36, 45이므로
□ 안에 들어갈 수 있는 자연수는 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 54의 9개이다.



11 정답 3

해설 $A = \{2i, -2i, 2, -2\}$ 이고 $x \in A$ 이면
 $x^2 = 4$ 또는 $x^2 = -4$ 이므로
 $B = \{x_1^2 + x_2^2 \mid x_1 \in A, x_2 \in A\} = \{-8, 0, 8\}$
 따라서 집합 B 의 원소의 개수는 3이다.

12 정답 ③

해설 ① 무한집합
 ② $\{-1, -2, -3, \dots\}$ 이므로 무한집합
 ③ \emptyset 이므로 유한집합
 ④ $\{101, 103, 105, \dots\}$ 이므로 무한집합
 ⑤ $\{5, 10, 15, \dots\}$ 이므로 무한집합

13 정답 ①, ③, ④

해설 ① $\{5, 10, 15, 20, \dots\}$ 무한집합
 ② $\{1, 3, 5, 7, \dots, 97, 99\}$ 유한집합
 ③ $\{5, 6, 7, 8, \dots\}$ 무한집합
 ④ $\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\right\}$ 무한집합
 ⑤ 공집합

14 정답 4

해설 $A = \{5, 10, 15, 20\}$, $B = \emptyset$ 이므로
 $n(A) - n(B) = 4 - 0 = 4$

15 정답 ⑤

해설 ⑤ 집합 A 의 원소는 $a, \emptyset, \{a\}, \{a, \emptyset\}$ 의 4개이므로
 $n(A) = 4$ (거짓)

16 정답 8

x	y	2	4	6	8
1		3	5	7	9
2		4	6	8	10
a		$a+2$	$a+4$	$a+6$	$a+8$

$x \in A, y \in B$ 인 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값을 구하면
 위 표와 같으므로
 $3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, a+2, a+4, a+6, a+8$
 이때 $n(X) = 11$ 이 되려면 $a+2, a+4, a+6, a+8$ 중
 하나만 $3, 4, 5, \dots, 10$ 중 하나와 같아야 한다.
 한편 a 는 자연수이므로
 $3 \leq a+2 < a+4 < a+6 < a+8$
 즉, $a+2$ 만 $3, 4, 5, \dots, 9$ 중 하나와 같아야 하므로
 $3 \leq a+2 \leq 10, a+4 > 10$
 $\therefore 6 < a \leq 8$
 따라서 자연수 a 의 최댓값은 8이다.

17 정답 ①

해설 이차방정식 $x^2 + 3x + 3 = 0$ 의 판별식을 D_1 이라 하면
 $D_1 = 3^2 - 4 \cdot 3 = -3 < 0$
 따라서 이차방정식 $x^2 + 3x + 3 = 0$ 은 실근을 갖지
 않는다.
 $\therefore n(A) = 0$
 이때 $n(A) = n(B)$ 가 되려면 $n(B) = 0$ 이어야 하므로
 이차방정식 $x^2 - 2kx + 5k = 0$ 은 실근을 갖지 않아야
 한다.
 이차방정식 $x^2 - 2kx + 5k = 0$ 의 판별식을 D_2 라 하면
 $\frac{D_2}{4} = (-k)^2 - 5k < 0$
 $k(k-5) < 0$
 $\therefore 0 < k < 5$
 따라서 정수 k 는 1, 2, 3, 4의 4개이다.

18 정답 ④

해설 $n(A)=1$ 이 되게 하려면

방정식 $(k-8)x^2 - 6x + k = 0$ 을 만족시키는 x 의 값이 한 개이어야 한다.

(i) $k=8$ 일 때,

주어진 방정식은 $-6x+8=0$, 즉 $x=\frac{4}{3}$ 이므로

조건을 만족시킨다.

(ii) $k \neq 8$ 일 때,

주어진 이차방정식이 중근을 가져야 하므로

이차방정식 $(k-8)x^2 - 6x + k = 0$ 의 판별식을 D 라 하면

$$\frac{D}{4} = (-3)^2 - k(k-8) = 0, k^2 - 8k - 9 = 0$$

이때 k 에 대한 이차방정식 $k^2 - 8k - 9 = 0$ 에서

근과 계수의 관계에 의하여 두 근의 합은 8이다.

(i), (ii)에 의하여 모든 상수 k 의 값의 합은

$$8+8=16$$

19 정답 ①

해설 $x \in A, y \in A$ 인 x, y 에 대하여 $x-y, -2x+y$ 의 값을 구하면 각각 다음 [표 1], [표 2]와 같다.

$x \backslash y$	0	1	2
0	0	-1	-2
1	1	0	-1
2	2	1	0

[표 1]

$x \backslash y$	0	1	2
0	0	1	2
1	-2	-1	0
2	-4	-3	-2

[표 2]

$$B = \{-2, -1, 0, 1, 2\},$$

$$C = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2\} \text{이므로}$$

$$A \subset B \subset C$$

20 정답 ④

해설 주어진 벤다이어그램에서 두 집합 A, B 사이의 포함 관계는 $A \subset B$ 이다.

$$\textcircled{1} B \subset A$$

$$\textcircled{2} B \subset A$$

$$\textcircled{3} B = \{2, 3, 5, 7\} \text{이므로}$$

$$A \not\subset B, B \not\subset A$$

$$\textcircled{4} A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{이므로}$$

$$A \subset B$$

$$\textcircled{5} A = \{1, 3, 5, \dots\}, B = \{1, 5, 25\} \text{이므로}$$

$$B \subset A$$

따라서 $A \subset B$ 가 성립하는 것은 ④이다.

21 정답 2

해설 $A = \{4, 7, 10, 13\}$

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이므로

$$a+1=10, b=13 \text{ 또는 } a+1=13, b=10$$

$$\therefore a=9, b=13 \text{ 또는 } a=12, b=10$$

이때 $a > b$ 이므로

$$a=12, b=10$$

$$\therefore a-b=2$$

22 정답 2

해설 $2 \in B$ 이므로 $2 \in A$ 이다.

$$\text{즉}, a^2 - a = 2, a^2 - a - 2 = 0$$

$$(a+1)(a-2) = 0$$

$$\therefore a=-1 \text{ 또는 } a=2$$

(i) $a=-1$ 일 때,

$$A = \{-1, 2, 4\}, B = \{-4, -2, 2\} \text{이므로}$$

$$A \neq B$$

(ii) $a=2$ 일 때,

$$A = \{-1, 2, 4\}, B = \{-1, 2, 4\} \text{이므로 } A = B$$

따라서 구하는 상수 a 의 값은 2이다.

23 정답 ①

해설 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이므로 $A = B$

$$A = B \text{이므로 } 3 \in A, \text{ 즉 } a^2 + 2a = 3$$

$$a^2 + 2a - 3 = 0, (a-1)(a+3) = 0$$

$$\therefore a=1 \text{ 또는 } a=-3$$

(i) $a=1$ 일 때,

$$A = \{3, 4, 9\}, B = \{-3, 0, 3\}$$

$$\therefore A \neq B$$

(ii) $a=-3$ 일 때,

$$A = \{3, 4, 9\}, B = \{3, 4, 9\}$$

$$\therefore A = B$$

(i), (ii)에 의하여 $a=-3$

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

24 정답 ⑤

해설 $A = B$ 이므로

$$a+3=3 \text{ 또는 } a^2-6=3$$

$$\therefore a=-3 \text{ 또는 } a=0 \text{ 또는 } a=3$$

(i) $a=-3$ 일 때

$$A=\{0, 3\}, B=\{3, 12\} \text{이므로 } A \neq B$$

(ii) $a=0$ 일 때

$$A=\{-6, 3\}, B=\{3, 9\} \text{이므로 } A \neq B$$

(iii) $a=3$ 일 때

$$A=\{3, 6\}, B=\{3, 6\} \text{이므로 } A=B$$

따라서 $a=3$ 이다.

25 정답 ①

해설 $A \subset B$ 가 성립하려면 $3 \in B$ 이어야 하므로

$$a-1=3 \text{ 또는 } 4a-1=3$$

$$\therefore a=4 \text{ 또는 } a=1$$

따라서 구하는 a 의 값의 합은

$$4+1=5$$

26 정답 15

해설 12의 약수가 $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 이 약수의 배수의 집합이 12의 배수의 집합을 포함한다. 문제의 조건이 $1 < b < 12$ 이므로 $b = 2, 3, 4, 6$ 이고, 합은 15이다.

27 정답 6

해설 $(x-3)(x+a)=0$ 에서 $x=3$ 또는 $x=-a$

즉, A 는 $3, -a$ 를 원소로 갖는다.

이때 $A \subset B$ 이려면 $-a \in B$ 이어야 하므로

$$a=6 (\because a>0)$$

28 정답 120

해설 $A_{81}=\{x|x\text{는 } \sqrt{81} \text{ 이하의 홀수}\}$ 에서

$$\sqrt{81}=9 \text{이므로}$$

$$A_{81}=\{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$A_n=\{x|x\text{는 } \sqrt{n} \text{ 이하의 홀수}\}$ 에서 $A_n \subset A_{81}$ 을

만족시키려면 $\sqrt{n}<11$ 이어야 한다.

이때 n 은 자연수이므로

$$1 \leq \sqrt{n} < 11$$

$$\therefore 1 \leq n < 121$$

따라서 자연수 n 의 최댓값은 120이다.

29 정답 59

해설 $A=\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

1을 제외한 A 의 모든 원소가 X 의 원소일 때

$S(X)$ 의 값이 최대이므로 구하는 최댓값은

$$2+3+4+6+8+12+24=59$$

30 정답 ③

해설 ① $2^2-1=3$

② $2^3-1=7$

③ $2^4-1=15$

④ $2^5-1=31$

⑤ $2^6-1=63$

31 정답 ②

해설 $n(A)=k$ 이므로 3, 5를 반드시 원소로 갖고 2, 7을

원소로 갖지 않는 부분집합의 개수는

$$2^{k-2-2}=32=2^5$$

$$k-4=5 \quad \therefore k=9$$

32 정답 ⑤

해설 집합 X 의 개수는 B 의 부분집합 중에서 a, d 를 반드시 원소로 갖고 f 를 원소로 갖지 않는 부분집합의 개수와 같으므로 $2^{7-2-1}=2^4=16$

33 정답 8

해설 집합의 포함관계 이해하기

$\{1, 2, 4\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로

조건을 만족시키는 집합 X 의 개수는 $2^3=8$

34 정답 32

해설 $2^5=32$

마플시너지(2025) - 공통수학2 122~137p

집합의 개념과 표현 ~ 두 집합 사이의 포함관계

35 정답 ②

해설 집합 A 의 부분집합 중에서

11 또는 21을 원소로 갖는 집합은

$A = \{6, 11, 16, 21\}$ 의 부분집합 중에서

집합 $\{6, 16\}$ 의 부분집합을 제외한 것과 같으므로

그 개수는

$$2^4 - 2^2 = 16 - 4 = 12$$

36 정답 55

해설 집합 $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$ 의 진부분집합 중에서 원소가 모두 짝수인 집합 $\{6, 12, 18\}$ 의 부분집합을 제외하면 되므로 구하는 집합의 개수는

$$(2^6 - 1) - 2^3 = 64 - 1 - 8 = 55(\text{개})$$

37 정답 3

해설 전체집합 U 의 원소 중에서

네제곱하여 일의 자릿수가 1인 원소는 1, 3, 7, 9이고,

네제곱하여 일의 자릿수가 6인 원소는 2, 4, 6, 8,

네제곱하여 일의 자릿수가 5인 원소는 5이다.

집합 A 는 조건을 만족하는 m 이 아닌 자연수를 포함해야 하므로 5는 집합 A 의 원소가 될 수 없다.

(i) $n(A)=4$ 인 경우

$\{1, 3, 7, 9\}, \{2, 4, 6, 8\}$ 의 2개

(ii) $n(A)=8$ 인 경우

$\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$ 의 1개

따라서 조건을 만족시키는 집합 A 의 개수는 3

38 정답 ①

해설 집합 $B = \{-1, 0, 1, 2\}$ 의 부분집합 중에서

-1을 반드시 포함하는 집합은 8개.

0을 반드시 포함하는 집합은 8개.

1을 반드시 포함하는 집합은 8개.

2를 반드시 포함하는 집합은 8개이므로

구하는 원소의 총합은

$$8(-1 + 0 + 1 + 2) = 16$$

39 정답 ④

해설 $2 \not\in X, 4 \in X, 8 \not\in X$ 인 집합 X 의 개수는

$$2^{8-1-1-1} = 2^5 = 32$$

한편, 32개의 집합 중에서 1을 반드시 원소로 갖는 집합의 개수는 $1 \in X, 2 \not\in X, 4 \in X, 8 \not\in X$ 인 집합의 개수와 같으므로

$$2^{8-1-3} = 2^4 = 16$$

마찬가지로 3, 5, 6, 7을 각각 원소로 갖는 집합의 개수도 16이므로 $S(X)$ 의 합은

$$32 \cdot 4 + 16(1+3+5+6+7) = 480$$

40 정답 8

해설 집합 $U = \{1, 2, 3, x, 7, 9\}$ 의 부분집합 중

원소의 개수가 2인 부분집합은

$\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, x\}, \{1, 7\}, \{1, 9\}, \{2, 3\}, \{2, x\}, \{2, 7\}, \{2, 9\}, \{3, x\}, \{3, 7\}, \{3, 9\}, \{x, 7\}, \{x, 9\}, \{7, 9\}$ 로 15개다.

$$\therefore n = 15$$

집합 U 의 부분집합 중 1을 포함하고 원소의 개수가 2인 부분집합의 개수는 5이다.

마찬가지로 2, 3, x , 7, 9를 각각 포함하는 원소의 개수가 2인 부분집합의 개수도 5이므로

$$s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n = 5 \cdot (1+2+3+x+7+9)$$

$$5(x+22) = 150$$

$$\therefore x = 8$$

41 정답 37

해설 집합 A 의 공집합이 아닌 부분집합의 원소 중에서 최소인 원소는 1, 3, 5, 7 중 하나이다.

(i) 최소인 원소가 1인 집합은 1을 반드시 원소로 갖는 부분집합이므로 그 개수는

$$2^{4-1} = 2^3 = 8$$

(ii) 최소인 원소가 3인 집합은 3을 반드시 원소로 갖고 1을 원소로 갖지 않는 부분집합이므로 그 개수는

$$2^{4-1-1} = 2^2 = 4$$

(iii) 최소인 원소가 5인 집합은 5를 반드시 원소로 갖고 1, 3을 원소로 갖지 않는 부분집합이므로 그 개수는

$$2^{4-1-2} = 2^1 = 2$$

(iv) 최소인 원소가 7인 집합은 $\{7\}$ 의 1개이다.

(i) ~ (iv)에 의하여

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{15}$$

$$= 1 \cdot 8 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 7 \cdot 1 = 37$$