

1. 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때, $n(B) - n(A)$ 의 값을 구하여라.

$$A = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{보다 작은 짝수} \}$$

$$B = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{보다 작은 } 4 \text{의 배수} \}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

30을 포함한 짝수는 15개이므로 30을 제외하면 14개이다.

$$n(A) = 14$$

100을 포함한 4의 배수가 25개이므로 100을 제외하면 24개이다. $n(B) = 24$

따라서 $n(B) - n(A) = 24 - 14 = 10$ 이다.

2. 다음 중 옳은 것은?

보기

㉠ $A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이면 $6 \in A$ 이다.

㉡ $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3\}$ 이면 $A \subset B$ 이다.

㉢ $a \subset \{a, b, c\}$

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉠, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉡ $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3\}$ 이면
 $B \subset A$ 이다.

㉢ $a \in \{a, b, c\}$

3. 집합 $A = \{2, 4, 6, 8\}$ 일 때, 다음 중 A 의 부분집합이 아닌 것은?

① $\{2, 4, 6\}$

② ϕ

③ $\{0, 2, 4, 6\}$

④ $\{6, 8\}$

⑤ $\{2, 6, 8\}$

해설

‘0’은 집합 A 에 속하지 않는다.

4. 다음 중 집합 $\{a, b, c\}$ 의 진부분집합이 아닌 것은?

① $\emptyset$

② $\{c\}$

③ $\{c, b, a\}$

④ $\{a, b\}$

⑤ $\{b, c\}$

해설

$\{a, b, c\}$ 의 진부분집합은 $\{a, b, c\}$ 의 부분집합 중 $\{a, b, c\}$ 를 제외한 나머지 부분집합이다.

따라서 ③은 진부분집합이 아니다.

5. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{의 양의 약수}\}$ 의 진부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 63 개

해설

$A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ 이므로

집합 A 의 진부분집합의 개수는 $2^6 - 1 = 63$ (개)

6. 두 집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 약수}\}$ 에서 집합 B 의 원소를 포함하는 A 의 부분집합을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{1, 3\}$

▷ 정답 : $\{1, 2, 3\}$

해설

집합 B 를 원소나열법으로 나타내면 $B = \{1, 2, 3\}$ 이므로 집합 A 의 부분집합 중 $1, 3$ 을 원소로 포함하는 부분집합을 구하면 $\{1, 3\}, \{1, 2, 3\}$ 이다.

7. 집합 $A = \{a, b, c, d\}$ 의 부분집합 중 원소 b 를 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8 개

해설

$$2^{(b\text{를 뺀 원소의 개수})} = 2^{4-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

8. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

① 우리 반에서 똑똑한 학생의 모임

② 10 이하의 자연수 중에서 1 보다 작은 수의 모임

③ 대한민국에서 키가 가장 큰 사람의 모임

④ 100 이하의 수 중에서 50 에 가까운 수의 모임

⑤ 세계에서 성공한 사람들의 모임

해설

주어진 조건에 알맞은 대상을 분명하게 구별할 수 있어야 하므로
②, ③번만 집합이다.

9. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{ 이하의 양의 짝수}\}$ 일 때, 집합 $\{x^2 \mid x \in A, x \notin B\}$ 를 원소나열법으로 나타낸 것은?

① $\{4, 9\}$

② $\{9, 16\}$

③ $\{9, 25\}$

④ $\{9, 36\}$

⑤ $\{16, 36\}$

해설

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

$x \in A$ 에서 $x = 2$ 또는 $x = 3$ 또는 $x = 5 \cdots \textcircled{㉠}$

$x \notin B$ 에서 $x \neq 2$ 이고 $x \neq 4$ 이고 $x \neq 6 \cdots \textcircled{㉡}$

이때 $\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 동시에 만족하는 x 의 값은

$x = 3, x = 5$

따라서 가능한 x^2 의 값은

$x^2 = 3^2 = 9, x^2 = 5^2 = 25$

10. 3 보다 크고 11 보다 작은 홀수의 집합을 A 라 할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

① $3 \in A$

② $4 \notin A$

③ $6 \in A$

④ $9 \notin A$

⑤ $11 \notin A$

해설

① $3 \notin A$

③ $6 \notin A$

④ $9 \in A$

11. 집합 $A = \{k \mid k \leq 12, k \text{는 } 3\text{의 배수}\}$ 를 원소나열법으로 나타내면?

① $A = \{3, 6\}$

② $A = \{3, 6, 9\}$

③ $A = \{3, 6, 9, 12\}$

④ $A = \{3, 6, 9, 10, 12\}$

⑤ $A = \{3, 6, 9, 10, 11\}$

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면 $A = \{3, 6, 9, 12\}$ 이다.

12. 다음 중 유한집합이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\{\emptyset\}$

② $\{x \mid x \text{는 두 자리의 자연수}\}$

③ $\{x \mid x \text{는 분자가 1인 분수}\}$

④ $\{x \mid x \text{는 3으로 나누었을 때 나머지가 2인 자연수}\}$

⑤ $\{x \mid x \text{는 100보다 크고 101보다 작은 자연수}\}$

해설

③ $\left\{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots\right\}$: 무한집합

④ $\{2, 5, 8, \dots\}$: 무한집합

13. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\{\emptyset\} \subset \emptyset$

② $\{a, b, c\} \subset \{a, b, c, d\}$

③ $A = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\}$ 이면, $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$ 이다.

④ $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$ 이고 $A \subset B$ 이면 $\{1, 4\} \subset B$

⑤ $\{4, 5\} \subset \{5, 4\}$

해설

① $\{\emptyset\} \not\subset \emptyset$

14. 두 집합 $A = \{1, 3, 6\}$, $B = \{x - 1, x + 4, 3\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$A = B \text{ 이므로 } x - 1 = 1, x + 4 = 6$$

$$\therefore x = 2$$

15. 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

$$A \subset B \text{ 이면 } n(A \cap B) = n(A)$$

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

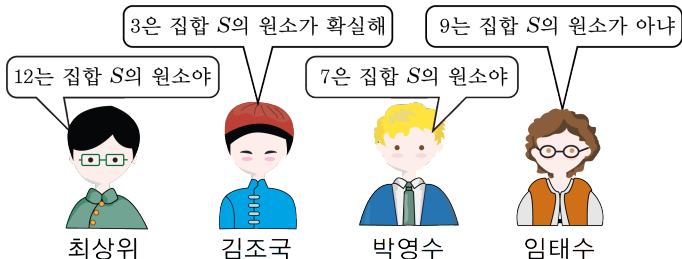
16. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 일 때, $\{1, 2\} \subset B \subset A$ 를 만족하는 집합 B 의 개수는 모두 몇 개인가?

- ① 4 개 ② 8 개 ③ 16 개 ④ 24 개 ⑤ 32 개

해설

집합 B 는 원소 1, 2 를 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.
 $\{1, 2\} \subset B \subset \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로
집합 B 의 개수는 $2^{4-2} = 2^2 = 4$ (개)

17. 10 이하의 3의 배수의 집합을 S 라고 할 때, 다음 중 올바르게 말한 사람을 찾아라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 김조국

해설

10 이하의 3의 배수는 3, 6, 9이다.

$$\therefore S = \{3, 6, 9\}$$

최상위 : 12는 집합 S 의 원소가 아니다.

김조국 : 3은 집합 S 의 원소이다.

박영수 : 7은 집합 S 의 원소가 아니다.

임태수 : 9는 집합 S 의 원소이다.

18. 다음 중 옳은 것은?

① $A = \{1, 3, 5\}$ 이면 $n(A) = 5$

② $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ 이면 $n(A) = 6$

③ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = 2$

④ $n(\{0, 1, 2\}) = 3$

⑤ $n(\emptyset) = 1$

해설

① $n(A) = 3$

② $A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이므로 $n(A) = 4$

③ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = 3 - 2 = 1$

⑤ $n(\emptyset) = 0$

19. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$, $B = \{a, \{a, b\}, \{a, b, \emptyset\}\}$, $C = \{\emptyset, \{0, \emptyset\}\}$ 일 때, $n(A) - n(B) - n(C)$ 를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 0

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\} = \{4, 8, 12, 16, 20\}$ 이므로 $n(A) = 5$ 이고, $n(B) = 3$, $n(C) = 2$ 이므로 $n(A) - n(B) - n(C) = 0$ 이다.

20. $n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\})$ 을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$n(\emptyset) = 0, n(\{0\}) = 1, n(\{\emptyset\}) = 1$$

$$n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\}) = 2$$

21. 다음 보기 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

보기

㉠ $n(\{0, 1, 2\}) - n(\{0, 1\}) = 1$

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

㉢ $n(\{\neg, \perp, \sqsubset, \sqsupset\}) - n(\{\sqsubset, \vdash, \supset\}) = 6$

㉣ $n(\{x|x\text{는 } x < 1\text{인 홀수}\}) + n(\{\emptyset\}) = 1$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉣

해설

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

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

㉢ $n(\{\neg, \perp, \sqsubset, \sqsupset\}) - n(\{\sqsubset, \vdash, \supset\}) = 4 - 3 = 1$

㉣ $n(\{x|x\text{는 } x < 1\text{인 홀수}\}) + n(\{\emptyset\}) = 0 + 1 = 1$

22. 집합 $A = \{a, b, c\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?

① $d \in A$

② $a \notin A$

③ $\emptyset \in A$

④ $\{\emptyset\} \subset A$

⑤ $\{c\} \subset A$

해설

① $d \notin A$

② $a \in A$

③ $\emptyset \subset A$

④ $\emptyset$ 이 집합 A 의 원소가 아니므로 $\{\emptyset\} \notin A$

23. $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A \subset B$

② $10 \in B$

③ $\emptyset \subset A$

④ $2 \subset B$

⑤ $7 \in B$

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

① $B \subset A$

④ $2 \in B$

⑤ $7 \notin B$

24. 집합 $A = \{1, 2, \emptyset, \{1, 2\}\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\{1, 2\} \subset A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{\emptyset, 2\} \subset A$

④ $A \subset A$

⑤ $\{\emptyset, \{1, 2\}\} \not\subset A$

해설

$\{\emptyset, \{1, 2\}\} \subset A$ 이다.

25. 두 집합 $A = \{3, a + 1, 6, 9\}$, $B = \{3, 5, 6, b + 2\}$ 에 대하여 $A \subset B$, $B \supset A$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① 8

② 9

③ 10

④ 11

⑤ 12

해설

$b + 2 = 9$, $a + 1 = 5$ 이므로 $a = 4$, $b = 7$
따라서 $a + b = 11$ 이다.

26. 두 집합 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{a, c, e\}$ 에 대하여 집합 A 의 부분집합도 되고, 집합 B 의 부분집합도 되는 집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 4 개

해설

집합 A 의 부분집합도 되고, 집합 B 의 부분집합도 되는 집합의 개수는 $\{a, c\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^2 = 4$ (개)

27. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 크고 } 27 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수는 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

해설

$A = \{14, 15, 16, \dots, 26\}$ 의 부분집합 중 원소 14, 22는 반드시 포함하고, 홀수 15, 17, 19, 21, 23, 25는 포함하지 않는 부분집합의 개수는

$$2^{13-2-6} = 2^5 = 32 \text{ (개)}$$

28. 두 집합 $A = \{a, c\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 집합 X 는 집합 B 에 포함되고 집합 A 는 집합 X 에 포함될 때, 이를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 2 개

② 4 개

③ 6 개

④ 8 개

⑤ 10 개

해설

집합 X 는 집합 B 의 부분집합 중 원소 a, c 를 모두 포함하는 집합이므로 구하는 집합 X 의 개수는 $2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

29. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{2, 11\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수는?

$$B \subset X \subset A$$

- ① 4개 ② 8개 ③ 16개 ④ 32개 ⑤ 64개

해설

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

X 는 원소 2와 11을 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 X 의 개수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64(\text{개})$ 이다.

30. 집합 $A = \{1, 2, 4, 5, 7\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 홀수를 원소로 갖는 부분집합의 개수를 구하여라.

① 12 개

② 24 개

③ 28 개

④ 32 개

⑤ 64 개

해설

집합 A 의 부분집합의 개수는 $2^5 = 32$ (개) 이고, 이 중에서 홀수를 원소로 하나도 갖지 않는 부분집합은 원소 2, 4 로 만든 부분집합이므로 $2^2 = 4$ (개) 이다.

$$\therefore 32 - 4 = 28 \text{ (개)}$$

31. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 3\text{의 배수}\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 홀수를 원소로 갖는 부분집합의 개수는?

① 16

② 32

③ 56

④ 64

⑤ 128

해설

$$A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$$

전체 부분집합의 개수: $2^6 = 64$ (개)

홀수를 적어도 1 개 포함하는 집합의 개수는 전체 부분집합의 개수에서 홀수가 하나도 포함되지 않은 부분집합의 개수를 빼면 된다.

$$2^6 - 2^3 = 64 - 8 = 56 \text{ (개)}$$

32. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 모든 부분집합을 원소로 갖는 집합을 P_A 라 하고, 집합 $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 모든 부분집합을 원소로 갖는 집합을 P_B 라 하자. $n(P_A - P_B)$ 의 값은?

① 31

② 32

③ 47

④ 48

⑤ 56

해설

$$n(P_A - P_B) = n(P_A) - n(P_A \cap P_B) = n(P_A) - n(P_{(A \cap B)}) = n(P_A) - \{3, 4, 5, 6\} \text{의 부분집합의 개수} = 2^6 - 2^4 = 48$$

33. 집합 $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 2, 5 를 포함하는 부분집합의 개수가 32 개일 때, n 의 값은?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

집합 A 의 원소의 개수는 n 개 이므로 원소 2, 5 를 포함하는 부분집합의 개수는

$$2^{n-2} = 32 = 2^5 \quad \therefore n = 7$$