

1. 세 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이상 } 20 \text{ 미만의 자연수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$, $C = \{11, 13, 15\}$ 일 때, 다음 빈 칸에 들어갈 기호를 순서대로 알맞게 쓴 것은?

$A \square B, \quad B \square C, \quad A \square C$

- ① $\subset, \supset, \supset$ ② $\subset, \not\subset, \supset$ ③ $\not\subset, \supset, \supset$
④ $=, \subset, \supset$ ⑤ $\supset, =, \supset$

해설

$A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19\},$
 $B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\},$
 $C = \{11, 13, 15\}$ 이므로,
 $A \not\subset B, B \supset C, A \supset C$ 이다.

2. 집합 $A = \{2, 3, 5, 7\}$ 이라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

- ☐ $\emptyset \subset A$

☐ $\{3, 5, 7\} \subset A$

☐ $1 \in A$

☐ $2 \in A$

☐ $\{2\} \in A$

- ☐ ① ☐ ② ☒ ③ ☐ ④, ⑤

☐ ④ ☐ ⑤ ☐ ①, ②, ③, ④

☐ ⑤ ☐ ①, ②, ③, ④, ⑤

해설

☐ $1 \notin A$

☐ $\{2\} \subset A$

3. 집합 $X = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 그 원소의 개수가 2개인 것의 개수를 구하면?

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

$X = \{1, 2, 4\}$

원소의 개수가 2개인 X 의 부분집합 :

$\{1, 2\}, \{1, 4\}, \{2, 4\}$

4. 집합 $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 의 부분집합의 개수가 8 개일 때, 자연수 n 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$2^n = 8 \therefore n = 3$$

5. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = B$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A \subset B$

② $(A \cap B) \subset B$

③ $A \cap B = B$

④ $(B \cap \emptyset) \cup A = \emptyset$

⑤ $(A \cup B) \subset (A \cap B) \subset B$

해설

$A \cup B = B$ 이면 $A \subset B$ 이다.

③ $A \subset B$ 이므로 $A \cap B = A$ 이다.

④ $(B \cap \emptyset) \cup A = \emptyset \cup A = A$ 이므로 옳지 않다.

⑤ $(A \cup B) \subset (A \cap B)$ 는 $B \subset A$ 와 같으므로 옳지 않다.

6. 다음 보기 중에서 집합인 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 큰 컴퓨터들의 모임
- ㉡ 10보다 큰 자연수들의 모임
- ㉢ MP3를 많이 가진 학생들의 모임
- ㉣ 게임을 잘하는 학생들의 모임
- ㉤ 0과 1 사이에 있는 자연수의 모임
- ㉥ 우리 반에서 PMP를 가진 학생들의 모임

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

해설

- ㉠ ‘큰’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉢ ‘많이’라는 단어는 명확한 기준이 없으므로 집합이 될 수 없다.
- ㉣ ‘잘하는’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉤ 0과 1 사이에는 자연수가 존재하지 않는다.
즉, 원소가 하나도 없는 집합을 의미한다. 그러므로 집합이다.

7. 8의 약수의 집합을 A , 12의 약수의 집합을 B 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $1 \in A, 1 \in B$ ② $2 \in A, 2 \in B$ ③ $4 \in A, 4 \notin B$
④ $4 \in A, 6 \in B$ ⑤ $7 \notin A, 11 \notin B$

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 $4 \in A$, $4 \in B$ 이다.

8. 집합 $A = \{x \mid x = 3 \times n - 1, n = 5 \text{ 미만의 자연수}\}$ 일 때, 집합 A 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$A = \{2, 5, 8, 11\}$ 이므로 모든 원소의 합은 $2 + 5 + 8 + 11 = 26$ 이다.

9. 다음 중 옳은 것은?

① $n(\emptyset) = 1$

② $A = \{2\}$ 이면 $n(A) = 2$

③ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{1, 2\}) = 3$

④ $A = \{4, 6\}$, $B = \{6, 7, 8\}$ 일 때, $n(A) + n(B) = 4$

⑤ $A = \{x \mid 2 \times x = 12, x \text{는 짝수}\}$ 일 때, $n(A) = 1$

해설

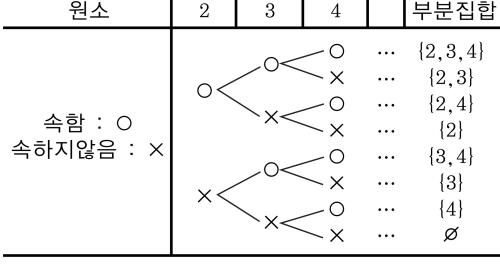
① $n(\emptyset) = 0$

② $n(A) = 1$

③ $3 - 2 = 1$

④ $n(A) + n(B) = 2 + 3 = 5$

10. 다음은 집합 {2, 3, 4}의 부분집합을 구하는 과정이다.
원소 2, 3, 4 중에서 원소를 골라 부분집합을 만들 때, 각 원소는 부분집합에 속하거나, 속하지 않는 2가지 경우가 생기므로 다음 그림과 같이 구할 수 있다.



이와 같은 방법으로 집합 {2, 3, 4, 5}의 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 16 개

해설

집합 {2, 3, 4, 5}의 부분집합을 모두 구해보면 다음과 같다.

원소	2	3	4	5		부분집합
속함 : ○ 속하지않음 : ×	○	○	○	○	...	{2, 3, 4, 5}
				×	...	{2, 3, 4}
			×	○	...	{2, 3, 5}
				×	...	{2, 3}
		×	○	○	...	{2, 4, 5}
				×	...	{2, 4}
			×	○	...	{2, 5}
				×	...	{2}
	×	○	○	○	...	{3, 4, 5}
				×	...	{3, 4}
			×	○	...	{3, 5}
				×	...	{3}
		×	○	○	...	{4, 5}
				×	...	{4}
			×	○	...	{5}
				×	...	∅

따라서 부분집합의 개수는 16 개 이다.

11. 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ 일 때, 집합 $A \cap B$ 의 부분집합의 개수는?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 7 ⑤ 8

해설

$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ 에서

$A \cap B = \{6, 8\}$ 이므로 $n(A \cap B) = 2$

$A \cap B$ 의 부분집합의 개수는 $2^2 = 4$ (개)

12. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{ 이하의 자연수}\}$ 일 때, 다음 중 집합 A 가 될 수 없는 것은?
- ① $\{1, 2, 6\}$
 - ② $\{x \mid x \text{는 } 12 \text{보다 작은 } 6 \text{의 배수}\}$
 - ③ $\{3, 6\}$
 - ④ $\{x \mid x \text{는 } 4 < x < 7 \text{인 자연수}\}$
 - ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$

해설

집합 $B = \{1, 2, 3\}$ 이고, $A \cup B = \{1, 2, 3, 6\}$ 이므로 $6 \in A$
집합 A 는 원소 6을 반드시 포함하는 $A \cup B$ 의 부분집합이다.

④ $\{x \mid x \text{는 } 4 < x < 7 \text{인 자연수}\} = \{5, 6\} \not\subset \{1, 2, 3, 6\}$

13. 두 집합 $A = \{3, 4, a + 2\}$, $B = \{b + 1, 5, 7\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 7\}$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

해설

$(A \cap B) \subset A$ 이고 $(A \cap B) \subset B$ 이므로
 $a + 2 = 7$, $b + 1 = 4$ 이므로 $a = 5$, $b = 3$, $a + b = 5 + 3 = 8$ 이다.

14. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 15$, $n(A \cup B) = 20$, $n(A \cap B) = 8$ 일 때, $n(B)$ 는?

① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

해설

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

$$20 = 15 + n(B) - 8$$

$$\therefore n(B) = 13$$

15. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음 조건을 만족하는 집합 B 의 개수는?

$B \subset A, \{2, 3\} \subset B, n(B) = 4$

- ① 4개
- ② 6개
- ③ 8개
- ④ 10개
- ⑤ 12개

해설

$A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$
 $B \subset A, \{2, 3\} \subset B, n(B) = 4$ 이므로
 $B = \{1, 2, 3, 6\}, \{1, 2, 3, 9\}, \{1, 2, 3, 18\},$
 $\{2, 3, 6, 9\}, \{2, 3, 6, 18\}, \{2, 3, 9, 18\}$

16. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } a \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 4, b, c\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

a 는 2와 4의 배수이면서 약수의 개수가 4개인 수이므로 8이다.

$\therefore b = 1, c = 8$ 또는 $b = 8, c = 1$

$\therefore a + b + c = 8 + 1 + 8 = 17$

17. 세 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A \cap B \cap C$ 를 원소나열법으로 옳게 나타낸 것은?

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

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 5, 10\}$,
 $C = \{1, 2, 4, 8, 16\}$

A

3

5

1

2

4

8

16

B

C

$\rightarrow A \cap B \cap C = \{1, 2\}$

18. 전체집합 $U = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{2, 6, 8\}, B^C \cap A = \{8\}$ 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 모든 집합의 개수를 구하여라.

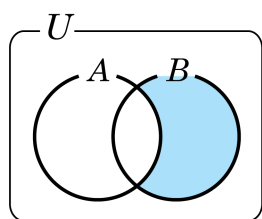
▶ 답 : 개

▶ 정답 : 4 개

해설

$A = \{2, 6, 8\}$, $B^C \cap A = \{8\}$ 이므로 남은 원소는 4, 10 이므로 B 가 될 수 있는 모든 집합의 개수는 4개이다.

19. 다음 중 다음 벤 다이어그램의 색칠된 부분이 나타내는 집합이 아닌 것을 고르면?



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

해설

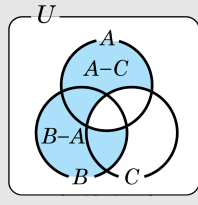
⑤ $(A \cup B) \cap B = B$

20. 전체 집합 $U = \{x \mid x \leq 100 \text{인 자연수}\}$ 의 세 부분집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 5\text{의 배수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 배수}\}$ 에 대하여 $n((A^c \cap B) \cup (A - C))$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 32

해설



$A^c \cap B = B - A$ 이므로

$$(B - A) \cap (A - C) = \emptyset$$

$$\therefore n((A^c \cap B) \cup (A - C)) = n(A^c \cap B) + n(A - C)$$

$$\begin{aligned} n(A^c \cap B) &= n(B - A) = n(B) - n(B \cap A) \\ &= 20 - 5 = 15 \end{aligned}$$

$$n(A - C) = n(A) - n(A \cap C) = 25 - 8 = 17$$

$$\therefore 15 + 17 = 32$$

21. 집합 $S = \{x \mid x \text{는 자연수}\}$ 의 부분집합 $A = \{x \mid x \in A \text{이면 } 5 - x \in A\}$ 가 있다. 집합 A 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 3개

해설

자연수 전체집합의 부분집합인 A 가

$$A = \{x \mid x \in A \text{이면 } 5 - x \in A\}$$
라는 조건을 가질 때,

집합 A의 원소가 될 수 있는 자연수는 1, 2, 3, 4이다.

조건을 이용하면 1 과 4, 2 와 3 은 반드시 동시에 원소가 되어야 하므로

집합 A 는 $\{1, 4\}$, $\{2, 3\}$, $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 3 개의 경우가 가능하다.

22. 세 집합 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 7 \text{로 나누어 나머지가 } 6 \text{인수}\}$, $C = \{x|x \text{는 두 자리의 홀수}\}$ 가 자연수 전체의 집합 N 의 부분집합일 때, $(A \cup B \cup C) \cap (A \cup B \cup C^c) - (A^c \cap B)$ 를 원소나열법으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{2, 3, 5, 7\}$

해설

$$\begin{aligned} A &= \{2, 3, 5, 7\}, \\ B &= \{6, 13, 20, 27, 34, \dots\}, \\ C &= \{11, 13, 15, 17, \dots, 99\} \text{ 이므로,} \\ & (A \cup B \cup C) \cap (A \cup B \cup C^c) - (A^c \cap B) \\ &= (A \cup B) \cup (C \cap C^c) - (B - A) \\ &= (A \cup B) - B \\ &= \{2, 3, 5, 7\} \end{aligned}$$

24. 무한집합 U 의 두 부분집합 A, B 가 $(A \cup B)^c = A \cap B^c = \emptyset$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?
- ① B 는 유한집합이다.
 - ② B 는 무한집합이다.
 - ③ A 가 무한집합이면 B 는 유한집합이다.
 - ④ A 가 유한집합이면 B 는 유한집합이다.
 - ⑤ A, B 모두 무한집합이 아니다.

해설

- ① A 가 유한집합이면, $(A \cup B)^c = \emptyset$ 가 되려면 $A \cup B = U$ 이므로 B 는 무한집합이어야 한다.
- ② A 가 무한집합이면, $A \cap B^c = \emptyset$ 가 되려면 $A - B = \emptyset$, $A \subset B$ 이므로 B 도 무한집합이어야 한다. 따라서 B 는 항상 무한집합이다.

25. 학생 수가 n 명인 학급의 학생 중, 남학생의 집합을 M , 여학생의 집합을 W 라고 하고, 안경을 쓴 학생의 집합을 G , 안경을 쓰지 않은 학생의 집합을 E 라고 하고, 네 집합에 대하여 $n(M \cap G) = a$, $n(M \cap E) = b$, $n(W \cap G) = c$ 라고 한다. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \otimes B = (A \cap B^c) \cup (A^c \cap B)$ 이라고 정의할 때, $n((M \otimes E) \otimes (W \otimes G))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

	M	W
G	a	c
E	b	n-a-b-c

$$n(M \otimes E) = a + (n - a - b - c) = n - b - c$$
$$n(W \otimes G) = a + (n - a - b - c) = n - b - c$$
$$n(M \otimes E) = n(W \otimes G) \text{ 이므로,}$$
$$\therefore n((M \otimes E) \otimes (W \otimes G)) = 0$$