

1. 집합 A 의 부분집합의 개수가 4 개일 때, $n(A)$ 를 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ 답:

2

해설

$$2^n = 4 \therefore n = 2$$

2. 세 집합 사이에 $\{1, 2\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$ 를 만족하는 집합 A 가 될 수 없는 것은? [배점 2, 하중]

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

해설

$$\textcircled{4} \{1, 2\} \not\subset \{2, 3, 4\}$$

3. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하면? [배점 3, 하상]

- ① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개
 ④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$$A \cup X = A \text{ 이면 } X \subset A,$$

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

$$\therefore (A \cap B) \subset X \subset A$$

$A \cap B = \{3, 4, 5\}$ 이므로 집합 X 는 3, 4, 5 를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 그 개수는 $2^2 = 4$ (개)

4. 다음 중 옳은 것은?

24 의 약수의 모임 : A
 6 의 배수의 모임 : B
 100 미만 홀수의 모임 : C
 10 이하의 소수 : D

[배점 3, 하상]

- ① $A \cap B = \emptyset$
 ② $A \cap D = \{3, 5\}$
 ③ $B \cap C = \emptyset$
 ④ $A \cup D = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 24\}$
 ⑤ $6 \in B \cap D$

해설

A 는 24의 약수의 모임이므로
 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$,
 B 는 6의 배수의 모임이므로
 $B = \{6, 12, 18, 24, \dots\}$,
 C 는 100 미만 홀수의 모임이므로
 $C = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots, 99\}$,
 D 는 10 이하의 소수이므로 $D = \{2, 3, 5, 7\}$ 이다.

- ① $A \cap B = \{6, 12, 24\}$
 ② $A \cap D = \{2, 3\}$
 ④ $A \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 24\}$
 ⑤ $B \cap D = \emptyset$ 이므로 6은 $B \cap D$ 에 속하지 않는다.

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

$$B \subset X \subset A$$

[배점 3, 중하]

- 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 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$ (개)이다.

6. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 12 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 에 대하여, $A - B^c$ 을 원소나열법으로 옳게 나타낸 것은? [배점 3, 중하]

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

해설

$U = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$
 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$
 $A - B^c = A \cap B = \{1, 2\}$

7. $A = \{1, a, 5\}$, $B = \{a + 1, 5, 7\}$ 이고 $A - B = \{1, 3\}$ 일 때, $B \cap A^c$ 은? [배점 3, 중하]

- ① $\{4\}$ ② $\{7\}$ ③ $\{4, 7\}$
 ④ $\{3, 7\}$ ⑤ $\{2, 3, 7\}$

해설

$A - B = \{1, 3\}$ 이므로 $a = 3$ 이다. 따라서 $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{4, 5, 7\}$ 이고 $B \cap A^c = B - A = \{4, 7\}$ 이다.

8. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 3 \text{보다 크고, } 9 \text{보다 작은 짝수}\}$ 의 부분집합의 갯수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

8개

해설

$A = \{4, 6, 8\}$ 이므로 부분집합의 갯수는 원소의 갯수만큼 2를 곱한 값과 같으므로 $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ (개)이다.

9. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 $n(A \cup (B \cup C))$ 를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

10

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고치면 $A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$, $B = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$, $C = \{3, 6, 9\}$ 이다.
 $B \cup C = \{1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 30\}$ 이고 이것과 A 의 합집합을 구하면 $\{1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 30\}$ 이다.
 따라서 원소의 개수는 10 개이다.

10. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 중 원소 6 또는 18 을 포함하는 부분집합의 개수는?

[배점 4, 중중]

- ① 48 개 ② 52 개 ③ 56 개
 ④ 64 개 ⑤ 72 개

해설

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

원소 6 을 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{6-1} = 32 \text{ (개)}$$

원소 18 을 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{6-1} = 32 \text{ (개)}$$

원소 6, 18 을 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{6-2} = 16 \text{ (개)}$$

원소 6 또는 18 을 포함하는 부분집합의 개수 :

$$32 + 32 - 16 = 48 \text{ (개)}$$

11. 다음 중 옳은 것은?

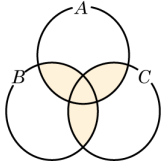
[배점 4, 중중]

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

해설

- ① $A \cup \emptyset = A$
 ② $A \cap B = B \cap A, A \cup B = B \cup A$
 ③ $(A \cap B) \subset A$
 ④ $A \subset (A \cup B)$

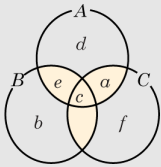
12. 다음 그림에서 세 집합 $A = \{a, c, d, e\}$, $B = \{b, c, e\}$, $C = \{a, c, f\}$ 일 때, 색칠한 부분의 집합은?



[배점 4, 중중]

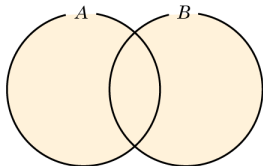
- ① $\{a\}$ ② $\{a, b\}$
 ③ $\{a, c, e\}$ ④ $\{a, c, d, e\}$
 ⑤ $\{a, c, d, e, f\}$

해설



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

13. 두 집합 $A = \{1, 2, 4, 8, 16, 24\}$, $B = \{4 \times x \mid x \in A\}$ 에 대하여 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합의 원소의 최댓값을 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답 :

96

해설

$B = \{4 \times x \mid x \in A\}$ 는 집합 A 의 원소를 x 에 대입한 수들의 집합이다.

원소나열법으로 고쳐보면,

$B = \{4, 8, 16, 32, 64, 96\}$ 이 된다.

색칠한 부분의 원소는 $\{1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 64, 96\}$ 이다.

이때, 가장 큰 원소는 96이다.

14. 전체집합 $U = \{1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 5, 6, 9, 12\}$, $A \cap B = \{6, 9, 12\}$ 가 성립할 때 다음 중 집합 B 가 될 수 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개) [배점 5, 중상]

- ① $\{6, 8, 9, 12\}$ ② $\{6, 8, 9, 10, 12\}$
 ③ $\{5, 6, 8, 12\}$ ④ $\{1, 5, 6, 9\}$
 ⑤ $\{6, 9, 12\}$

해설

$\{6, 9, 12\} \subset B \subset \{3, 6, 8, 9, 10, 12\}$ 이므로 집합 B 는 원소 6, 9, 12은 반드시 포함하는 집합이다. 따라서 ③, ④은 B 가 될 수 없다.

15. 집합 $A = \{\emptyset, 1, 3, 5, 7, 9, \{1, 3, 5\}\}$, $B = \{\emptyset, 1, 3, 5, 7, \{1, 3, 5\}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 골라라.

㉠ $\emptyset \notin A$

㉡ $7 \subset B$

㉢ $\{1, 3, 5\} \subset B$

㉣ $\{\{1, 3, 5, 7, 9\}\} \in A$

㉤ $A \subset B$

[배점 5, 중상]

▶ 답:

㉣

해설

㉠ $\emptyset \in \{\emptyset\}$ 이고, $\emptyset \notin \emptyset$, $\emptyset \subset \emptyset$ 이다.

㉡ $7 \in B$

㉢ $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ 는 집합 A 의 부분집합이므로
 $\{1, 3, 5, 7, 9\} \subset A$

㉤ $B \subset A$