

1. 10 보다 작은 소수의 집합을 A 라 할 때, 다음 중 옳은 것은?
[배점 3, 하상]

- ① $3 \notin A$ ② $7 \notin A$ ③ $9 \in A$
④ $2 \in A$ ⑤ $4 \in A$

해설

집합 A 의 원소는 2, 3, 5, 7 이므로
④ $2 \in A$ 이다.

2. 다음 중 옳은 것은? (정답 2 개)

20 의 약수의 모임 : A
4 의 배수의 모임 : B
100 이하 짝수의 모임 : C
10 이하의 소수 : D

[배점 3, 하상]

- ① $A \cap B = \emptyset$
② $A \cap D = \{2, 5\}$
③ $B \cap C = \{4, 8, 12, \dots, 100\}$
④ $A \cup D = \{1, 3, 5, 7, 10\}$
⑤ $9 \in B \cup D$

해설

A 는 20 의 약수의 모임이므로

$$A = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\},$$

B 는 4 의 배수의 모임이므로

$$B = \{4, 8, 12, 16, 20, \dots\},$$

C 는 100 이하 짝수의 모임이므로

$$C = \{2, 4, 6, 8, \dots, 100\},$$

D 는 10 이하의 소수이므로

$$D = \{2, 3, 5, 7\} \text{ 이다.}$$

$$\textcircled{1} A \cap B = \{4, 20\}$$

$$\textcircled{4} A \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 20\}$$

⑤ $B \cup D = \{2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 16, \dots\}$ 이므로
9 는 $B \cup D$ 에 속하지 않는다.

3. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 13$, $n(B) = 16$,
 $n(A \cup B) = 21$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

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

$$21 = 13 + 16 - n(A \cap B)$$

$$\therefore n(A \cap B) = 8$$

4. 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

- 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 $n(\emptyset) = 0$

5. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, 2, a\}$ 에 대하여 $B \subset A$ 를 만족하는 a 의 값을 모두 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : 3

▶ 정답 : 6

해설

$A = \{1, 2, 3, 6\}$
 $B \subset A$ 이므로 $a \in A$
 $\therefore a = 3$ 또는 $a = 6$

6. 수정이네 반 학생 40명 중에서 강아지를 키우는 학생은 24명, 고양이를 키우는 학생은 16명이고, 고양이만 키우는 학생은 13명이다. 이 때, 고양이도 강아지도 키우지 않는 학생 수는? [배점 3, 중하]

- ① 3명 ② 5명 ③ 7명
- ④ 9명 ⑤ 11명

해설

수정이네 반 학생들의 모임을 전체집합 U , 강아지를 키우는 학생들의 모임을 집합 A , 고양이를 키우는 학생들의 모임을 집합 B 라 하면, 고양이만 키우는 학생들의 모임은 $B - A$ 이고, 고양이도 강아지도 키우지 않는 학생들의 모임은 $A^C \cap B^C$ 이다.

$$n(U) = 40, n(A) = 24, n(B) = 16$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 16 - n(A \cap B) = 13$$

$$n(A \cap B) = 3$$

$$n(A^C \cap B^C) = n((A \cup B)^C)$$

$$= n(U) - n(A \cup B)$$

$$= 40 - (24 + 16 - 3) = 3(\text{명})$$

7. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 7 \text{보다 작은 자연수}\}$, $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음 중 집합 B 가 될 수 없는 것은?

[배점 4, 중중]

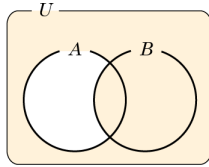
- ① $\{4, 5\}$
- ② $\{2, 4, 5, 6\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 2 \leq x < 7 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 7 \text{미만의 소수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 자연수}\}$

해설

집합 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
이므로 집합 B 는 원소 4, 5를 반드시 포함하는
 $A \cup B$ 의 부분집합이다.

④ $\{x \mid x \text{는 } 7 \text{ 미만의 소수}\} = \{2, 3, 5\} \not\supset 4$

8. 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분이 나타내는 집합은?



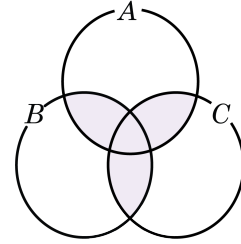
[배점 4, 중중]

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

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ③ $B \cup A^c$ 이다.

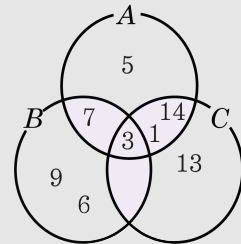
9. 다음 그림에서 세 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 14\}$, $B = \{3, 6, 7, 9\}$, $C = \{1, 3, 13, 14\}$ 일 때, 색칠한 부분의 집합을 원소나열법으로 나타낸 것은?



[배점 4, 중중]

- ① $\{1\}$ ② $\{1, 3\}$
③ $\{1, 3, 5, 7\}$ ④ $\{1, 3, 7, 14\}$
⑤ $\{1, 3, 9, 14\}$

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{1, 3, 7, 14\}$ 이다.

10. 100 이하의 자연수 중에서 3의 배수이지만 5의 배수는 아닌 수의 개수를 구하여라. [배점 4, 중중]

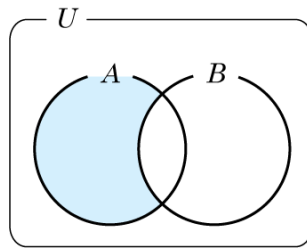
▶ 답: 개

▶ 정답: 27개

해설

$n(A) = 33, n(B) = 20, n(A \cap B) = 6$ 이다.
 $\therefore n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 33 - 6 = 27$ 이다.

11. 다음 중 벤다이어그램의 색칠한 부분을 나타낸 것은?



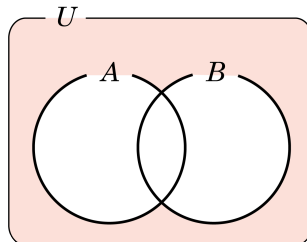
[배점 4, 중중]

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

해설

$$A \cap B^c = A - B$$

12. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 22, n(B) = 27, n(A \cap B) = 15$ 이다.
 다음 벤다이어그램의 색칠된 부분의 원소의 개수가 10개일 때, $n(U)$ 는?



[배점 5, 중상]

- ① 40 ② 41 ③ 42 ④ 43 ⑤ 44

해설

색칠하지 않은 부분이 의미하는 집합은 $A \cup B$ 이다.
 색칠된 부분에 해당하는 원소의 개수는 전체집합의 원소의 개수에서 $A \cup B$ 의 원소의 개수를 뺀 것과 같다.
 $n(A \cup B) = 22 + 27 - 15 = 34$ 이므로 $n(U) = 34 + 10 = 44$ 이다.

13. 자연수로 이루어진 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 $n-1$ 과, n 을 포함하지 않은 부분집합의 개수가 64 일 때, n 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

집합 A 의 원소의 개수가 n 개이므로
 $2^{n-2} = 64 = 2^6$ 이다.
 $\therefore n - 2 = 6, n = 8$

14. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A - B) = 20, n(A^c \cap B) = 12, n(A \cup B) = 48$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$$\begin{aligned} A^c \cap B &= B - A \\ n(A \cup B) &= n(A - B) + n(A \cap B) + n(A^c \cap B) \\ 48 &= 20 + n(A \cap B) + 12 \\ \therefore n(A \cap B) &= 16 \end{aligned}$$

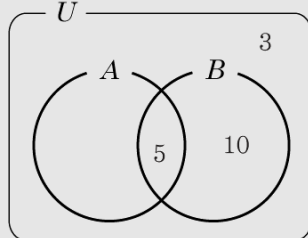
15. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 25 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(A^c \cap B) = 10$, $n(B^c) = 10$, $n(A^c \cap B^c) = 3$ 일 때, $n(A - B)$ 의 값을 구하여라.
[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 7

해설

$$\begin{aligned} n(U) &= 25 \text{ 이므로} \\ n(B) &= n(U) - n(B^c) = 25 - 10 = 15 \\ A^c \cap B &= B - A \text{ 이므로} \\ n(B - A) &= n(A^c \cap B) = 10 \\ n((A \cup B)^c) &= n(A^c \cap B^c) = 3 \\ \text{벤 다이어그램에 각 부분의 원소의 개수를 적어보면} \\ \text{따라서 } n(A - B) &= 25 - (5 + 10 + 3) = 7 \text{ 이다.} \end{aligned}$$



16. 세 집합 P, Q, R 에 대하여 $n(P) = 19$, $n(Q \cap R) = 7$, $n(P \cap Q \cap R) = 3$ 일 때, $n(P \cup (Q \cap R))$ 을 구하여라.
[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 23

해설

$$\begin{aligned} n(P \cup (Q \cap R)) &= n(P) + n(Q \cap R) - n(P \cap Q \cap R) \\ &= 19 + 7 - 3 = 23 \end{aligned}$$

17. $A = \{1, 4, 7, 8, 12, 15\}$, $B = \{3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16\}$ 이다. $n(A \cap B \cap X) = 1$, $A \cup X = A$ 인 집합 X 는 모두 몇 개인가? [배점 5, 상하]

- ① 16 개 ② 32 개 ③ 64 개
④ 128 개 ⑤ 256 개

해설

$A \cap B = \{7, 12\}$, $A \cup X = A$ 에서 $X \subset A$, 즉 집합 X 는 집합 A 의 부분집합 중 7, 12 중 어느 하나만 원소로 갖는 집합이므로 7, 12 중 7 만을 원소로 가질 때 $2^4 = 16$ 12 만을 원소로 가질 때에도 마찬가지로 $2^4 = 16$ 이다. 따라서 모두 32 개이다.

18. $\{\{0\}, 1, 2, \{1, 2\}, \{\emptyset\}\}$ 를 원소로 가지는 집합 A 에 대하여 다음 중 옳은 것은? [배점 5, 상하]

- ① $\emptyset \in A$ ② $\{0\} \subset A$
③ $\{1, 2\} \subset A$ ④ $\{1\} \in A$
⑤ $\{\emptyset\} \subset A$

해설

- ① $\{\emptyset\} \in A$
- ② $\{\{0\}\} \subset A$
- ④ $1 \in A$
- ⑤ $\{\{\emptyset\}\} \subset A$

해설

A_N 의 진부분집합의 개수 : 15 개
 $\rightarrow A_N$ 의 부분집합의 개수 : 16 개
 $\rightarrow 2^{n(A_N)} = 16, n(A_N) = 4$,
 A_N 은 N 보다 작은 소수를 원소로 가지므로 원소의 개수가 4개가 되려면 $A_N = \{2, 3, 5, 7\}$,
따라서 N 의 최솟값은 8, 최댓값은 11 이므로 N 의 최댓값과 최솟값의 합은 19

19. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cap B)^c = \{a, b, c\}$, $(A - B) \cap (A \cup B^c) = \{c\}$ 일 때, $n(A - B)$ 의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 1

해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$ 이고 $(A \cap B)^c = \{a, b, c\}$ 이므로
 $A \cap B = \{b, d\}$,
 $(A - B) \cap (A \cup B^c)$
 $= (A - B) \cap (A^c \cap B)^c$
 $= (A - B) - (B - A)$
 $= A - B$
 $= \{c\}$
 $\therefore n(A - B) = 1$

20. 자연수 N 에 대해 $A_N = \{x | x \text{는 } N \text{보다 작은 소수}\}$ 로 정의한다. A_N 의 진부분집합의 개수가 15개일 때, N 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.
[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 19