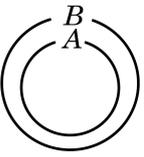
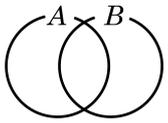
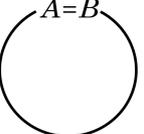
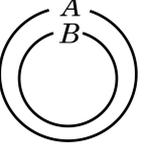


실력 확인 문제

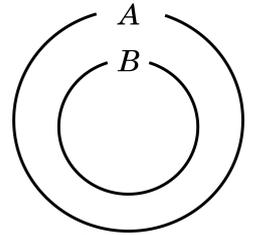
1. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 10 \text{미만의 홀수}\}$ 사이의 관계를 벤 다이어그램으로 바르게 나타낸 것은? [배점 3, 하상]

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 
- ⑤ 

해설

$A = \{1, 3, 9\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이므로
 $A \subset B$, $A \neq B$

2. 다음 벤 다이어그램에서 집합 $A = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$ 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 것을 모두 고르면?



[배점 3, 하상]

- ① $\{\emptyset\}$ ② $\{5, 10\}$
 ③ $\{5, 15, 20\}$ ④ $\{32\}$
 ⑤ $\{5, 50 \dots\}$

해설

$B \subset A$ 이어야 한다.

① $\emptyset \notin A$ 이므로 $\{\emptyset\} \not\subset A$

3. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 짝수}\}$ 의 부분집합 A 는 5 보다 작은 자연수로만 이루어져 있다. 가능한 집합 A 의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 3개

해설

집합 A 는 5 보다 작은 짝수 2, 4 로만 이루어져 있다.

따라서 가능한 집합 A 는 $\{2\}$, $\{4\}$, $\{2, 4\}$ 의 3 개이다.

4. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$ 일 때, 원소 1 을 포함하는 집합 A 의 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 4개

해설

$\{1\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 2, 3\}$

5. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 50, n(A) = 24, n(A \cap B) = 15, n(A^c \cap B^c) = 9$ 일 때, 집합 B 의 원소의 개수는? [배점 4, 중중]

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 16 ⑤ 32

해설

$$\begin{aligned} n(A^c \cap B^c) &= n((A \cup B)^c) = 9, \\ n(A \cup B) &= n(U) - n((A \cup B)^c) = 50 - 9 = 41, \\ n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B), \\ 41 &= 24 + n(B) - 15 \\ \therefore n(B) &= 32 \end{aligned}$$

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

7. 집합 $X = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \cup B = X$ 가 되는 집합 B 의 개수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 8개

해설

$X = \{1, 2, 4, 8\}$, $A = \{1, 2, 4\}$ 이고
 $A \cup B = X$ 가 되어야 하므로 집합 B 는 원소 8을 반드시 포함해야 한다.
 따라서, 집합 B 는
 $\{8\}$, $\{1, 8\}$, $\{2, 8\}$, $\{4, 8\}$, $\{1, 2, 8\}$,
 $\{1, 4, 8\}$, $\{2, 4, 8\}$, $\{1, 2, 4, 8\}$
 이므로 8개이다.

8. 다음 중 두 집합 A, B 에 대하여 $B \subset A$ 인 것을 고르면? [배점 4, 중중]

- ① $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$
- ② $A = \{x|x \text{는 짝수}\}$, $B = \{x|x \text{는 홀수}\}$
- ③ $A = \emptyset$, $B = \{x|x \text{는 } x, y, z\}$
- ④ $A = \{x|x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$,
 $B = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$
- ⑤ $A = \{x|x = 2 \times n - 1, n = 1, 2, 3, \dots\}$,
 $B = \{x|x \text{는 자연수}\}$

해설

④ $\{2, 4, 6, 8, 10, \dots\} \supset \{6, 12, 18, 24, \dots\}$

9. 다음 중 $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 의 부분집합이 아닌 것은? [배점 5, 중상]

- ① \emptyset
- ② $\{2\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } 5 \text{ 이하의 홀수}\}$
- ④ $\{5, 7\}$
- ⑤ $\{x|2 < x < 8 \text{인 홀수}\}$

해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$
 ③ $\{1, 3, 5\} \not\subset A$
 ⑤ $\{3, 5, 7\} \subset A$

10. 다음 집합 중에서 무한집합이 아닌 것을 모두 구하면? [배점 5, 중상]

- ① $\{x \mid x \text{는 자연수 부분이 1인 대분수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 3보다 작은 3의 배수}\}$
- ③ $\{x \mid 2 < x < 5 \text{인 수}\}$
- ④ $\{x \mid 2 < x < 5 \text{인 정수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x = 4n - 5, n \text{은 자연수}\}$

해설

- ① $\left\{1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{3}, 1\frac{2}{3}, \dots\right\} \Rightarrow$ 무한집합
- ② $\emptyset \Rightarrow$ 유한집합
- ③ 무한집합
- ④ $\{3, 4\} \Rightarrow$ 유한집합
- ⑤ $\{-1, 3, 7, 11, \dots\} \Rightarrow$ 무한집합

11. 다음 중 집합이 아닌 것을 고르면? [배점 5, 중상]

- ① 3 보다 작은 자연수의 모임
- ② 100 이하의 짝수의 모임
- ③ 아름다운 꽃의 모임
- ④ 6 의 약수의 모임
- ⑤ 반에서 키가 가장 큰 친구들의 모임

해설

주어진 조건에 알맞은 대상을 분명하게 구별할 수 있어야 하므로 3 번은 집합이 아니다.

12. $U = \{x \mid -5 < x < 5 \text{인 정수}\}$, $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{x \mid x \text{는 6의 약수}\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 의 원소의 합을 a , $(A \cap B)^c - A$ 의 원소의 합을 b 라고 할 때, $a + b$ 의 값은? [배점 5, 중상]

- ① -5 ② -4 ③ 0 ④ 4 ⑤ 5

해설

$U = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$, $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{1, 2, 3, 6\}$
 (1) $A^c = \{-4, -3, -2, 2, 3, 4\}$, $B^c = \{-4, -3, -2, -1, 0, 4\}$,
 $A^c \cap B^c = \{-4, -3, -2, 4\} \therefore a = -5$
 (2) $A \cap B = \{1\}$
 $(A \cap B)^c = \{-4, -3, -2, -1, 0, 2, 3, 4\}$
 $(A \cap B)^c - A = -\{4, -3, -2, 2, 3, 4\} \therefore b = 0$
 따라서 $a + b = -5$

13. 자연수 k 에 대하여 집합 $A_k = \{x \mid k < x \leq 20k \text{인 자연수}\}$ 일 때, $n(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cdots \cap A_{10})$ 의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

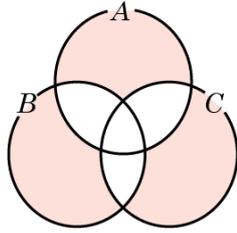
▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$A_1 = \{2, 3, \dots, 20\}$
 $A_2 = \{3, 4, \dots, 40\}$
 $A_3 = \{4, 5, \dots, 60\}$
 \vdots
 $A_{10} = \{11, 12, 13, \dots, 200\}$
 $A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_{10} = \{11, 12, \dots, 20\}$
 $\therefore n(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_{10}) = 10$

14. 1에서 100까지의 자연수 중에서 $A = \{x|x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$, $C = \{x|x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 벤 다이어그램에 색칠된 부분에 속하는 원소의 개수는?

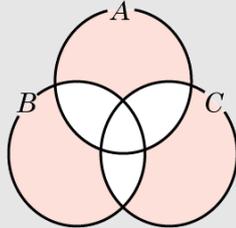


[배점 5, 상하]

- ① 48 개 ② 67 개 ③ 75 개
 ④ 77 개 ⑤ 85 개

해설 부분에 속하는 원소의 개수는

$$n(A) + n(B) + n(C) - 2 \times n(A \cap B) - 2 \times n(B \cap C) - 2 \times n(C \cap A) + 3 \times n(A \cap B \cap C)$$



이다.
 $n(A) = 50, n(B) = 33, n(C) = 20, A \cap B = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$ 이므로 $n(A \cap B) = 16$
 $B \cap C = \{x|x \text{는 } 15 \text{의 배수}\}$ 이므로 $n(B \cap C) = 6$, $C \cap A = \{x|x \text{는 } 10 \text{의 배수}\}$ 이므로 $n(C \cap A) = 10$
 $A \cap B \cap C = \{x|x \text{는 } 30 \text{의 배수}\}$ 이므로 $n(A \cap B \cap C) = 3$
 따라서 $50 + 33 + 20 - 2 \times 16 - 2 \times 6 - 2 \times 10 + 3 \times 3 = 48$ 이다.

15. 우리 반 학생 36명 중 개를 키우는 학생은 15명, 고양이를 키우는 학생은 18명이다. 개만 키우는 학생이 8명일 때, 개도 고양이도 키우지 않는 학생의 수를 구하여라. [배점 5, 상하]

- ▶ 답:
 ▷ 정답: 10명

해설

우리 반 학생의 집합을 U , 개를 키우는 학생의 집합을 A , 고양이를 키우는 학생의 집합을 B 라 하면
 $n(U) = 36, n(A) = 15, n(B) = 18$
 $n(A - B) = 8$
 $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$ 이므로
 $8 = 15 - n(A \cap B), n(A \cap B) = 7$
 $n(A \cup B)$
 $= n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 15 + 18 - 7 = 26$
 $n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 36 - 26 = 10$