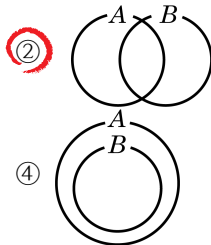
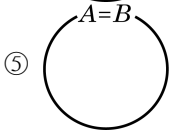
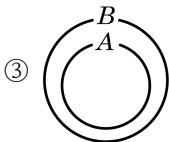
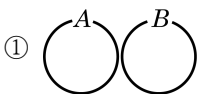


1.  $A = \{x \mid x \text{는 } 10\text{이하의 소수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 12\text{이하의 홀수}\}$  일 때, 두 집합 사이의 관계를 벤다이어그램으로 바르게 나타낸 것은?



해설

$$A = \{2, 3, 5, 7\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$$

2. 다음 두 집합 사이의 관계를 기호  $\subset$ ,  $\not\subset$  를 나타냈을 경우  $A \subset B$  인 개수를 구하여라.

㉠  $A = \{a, b, c\}, B = \{a, b, c, d, e\}$

㉡  $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{3, 4, 5\}$

㉢  $A = \{1, 2, 3, 6\}, B = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$

㉣  $A = \{x | x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}, B = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 배수}\}$

▶ 답:                      개

▶ 정답: 2 개

해설

㉠  $A \subset B$    ㉡  $A \not\subset B$    ㉢  $A \subset B$    ㉣  $B \subset A$

3. 다음 중 부분집합의 개수가 8 개인 집합은?

①  $\{0, 2\}$

②  $\{\neg, \sqsubset\}$

③  $\{\emptyset, a, e\}$

④  $\{a, b, c, d, e\}$

⑤  $\{3, 6, 9, 12, \dots\}$

해설

①  $2^2 = 4$  (개)

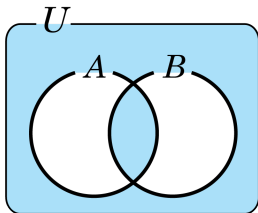
②  $2^2 = 4$  (개)

③  $2^3 = 8$  (개)

④  $2^5 = 32$  (개)

⑤ 무수히 많다.

4. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내고 있는 집합은?



①  $A^c \cap B^c$

②  $(A - B)^c$

③  $(A - B) \cup (B - A)$

④  $U - (A \cap B)$

⑤  $(A \cup B)^c \cup (A \cap B)$

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ⑤  $(A \cup B)^c \cup (A \cap B)$ 이다.

5. 미란이는 두 집합의 연산을 이용하여 새로운 집합을 만드는 탐구를 하다가  $A - B = \{2, 6\}$  인 새로운 집합을 만든 원래의 두 집합  $A = \{2, 3, 4, b\}$ ,  $B = \{3, a, 5, 7\}$  을 발견하였다. 이 때, 원소  $a, b$  를 찾아  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b = 10$

해설

$A - B \subset A$  이고  $A - B = \{2, 6\}$  이므로  $b = 6$  이다.  $A \cap B = \{3, 4\}$  이므로  $a = 4$  이다. 따라서  $a + b = 10$  이다.

6.  $x - 4 = 0$  이  $x^2 + ax - 48 = 0$  이기 위한 충분조건일 때, 실수  $a$  의 값은?

① 4

② 6

③ 8

④ 10

⑤ 12

해설

$$x - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + ax - 48 = 0$$

$$\therefore 16 + 4a - 48 = 0$$

$$\therefore a = 8$$

7. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{미만의 소수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$ 에 대하여  $(A \cap C) \cup B$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 90

### 해설

조건제시법을 원소나열법으로 고치면  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$ ,  $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ ,  $C = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 이다.

먼저 집합  $A$ 와  $C$ 의 교집합을 구하면  $\{1, 2, 4, 8\}$ 이다.

$(A \cap C) \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 17, 19\}$ 이다.

따라서 모든 원소의 합은  $1+2+3+4+5+7+8+11+13+17+19 = 90$ 이다.

8. 두 집합  $A = \{2, 4, a - 1\}$ ,  $B = \{a - 8, a - 3, b + 2\}$ 에 대하여  $A \cap B = \{2, 9\}$ 일 때, 집합  $A$ 와 집합  $B$ 의 합집합은?

①  $\{2, 4, 8\}$

②  $\{2, 4, 7, 9\}$

③  $\{2, 4, 8, 9\}$

④  $\{2, 4, 7, 8, 9\}$

⑤  $\{2, 4, 7, 9, 11\}$

해설

$$A \cap B = \{2, 9\} \text{ 이므로 } 9 \in A$$

$$a - 1 = 9 \quad \therefore a = 10$$

$$a = 10 \text{ 이므로 } B = \{2, 7, b + 2\}$$

$$9 \in B \text{ 이므로 } b + 2 = 9 \quad \therefore b = 7$$

$$A = \{2, 4, 9\}, B = \{2, 7, 9\}$$

$$\therefore A \cup B = \{2, 4, 7, 9\}$$

9.  $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ ,  $B = \{2, 4, 8\}$  에 대하여  $X - A = \emptyset$ ,  $(A - B) \cup X = X$  를 만족하는 집합  $X$  가 될 수 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $\{2, 6, 10\}$

②  $\{4, 6, 10\}$

③  $\{4, 8, 10\}$

④  $\{6, 8, 10\}$

⑤  $\{2, 8, 10\}$

해설

$(A - B) \subset X \subset A$  , 즉  $\{6, 10\} \subset X \subset \{2, 4, 6, 8, 10\}$  이므로 집합  $X$  가 될 수 없는 집합은

③, ⑤이다.

10. 지우네 반 학생 30 명 중 게임기를 가진 학생은 21 명, 휴대전화기를 가진 학생은 19 명, 둘 다 가지고 있는 학생은 11 명이다. 이 때, 휴대전화기만 가지고 있는 학생 수는?

- ① 8 명      ② 11 명      ③ 19 명      ④ 21 명      ⑤ 30 명

해설

지우네 반 학생의 집합을  $U$ , 게임기를 가진 학생의 집합을  $A$ , 휴대전화기를 가진 학생의 집합을  $B$  라 하면

$n(U) = 30$ ,  $n(A) = 21$ ,  $n(B) = 19$ ,  $n(A \cap B) = 11$  이다.

휴대전화기만 가진 학생의 집합은  $B - A$  이므로

$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 19 - 11 = 8$  이다.

11. 명제  $p \rightarrow \sim q$  와  $\sim p \rightarrow r$  가 모두 참일 때, 다음 중에서 반드시 참이라고 할 수 없는 것은?

①  $q \rightarrow \sim p$

②  $\sim r \rightarrow p$

③  $q \rightarrow r$

④  $\sim r \rightarrow \sim q$

⑤  $q \rightarrow \sim r$

해설

$p \rightarrow \sim q$  가 참이면 대우

$\frac{q \rightarrow \sim p^{(1)}}{\text{㉠}}$  도 참이다.

$\frac{\sim p \rightarrow r}{\text{㉡}}$  가 참이면 대우  $\sim r \rightarrow p^{(2)}$  도 참이다.

㉠, ㉡에서  $q \rightarrow \sim p$  가 참이고  $\sim p \rightarrow r$  가 참이므로  $q \rightarrow r^{(3)}$  도 참이다.

또한,  $q \rightarrow r$  가 참이므로 대우인  $\sim r \rightarrow \sim q^{(4)}$  도 참이다.  
따라서, 반드시 참이라고 할 수 없는 것은 ⑤이다.

12.  $m$ 이 실수 일 때,  $2m^2 + \frac{8}{m^2} - 2 \geq k$ 를 만족하는  $k$ 의 최댓값을 구하시오.  
(단,  $m \neq 0$ )

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$m$ 이 실수이고,  $m \neq 0$ 이므로  $m^2 > 0$ 이다.

$$\begin{aligned}\text{따라서, } 2m^2 + \frac{8}{m^2} - 2 &\geq 2\sqrt{2m^2 \cdot \frac{8}{m^2}} - 2 \\ &= 2\sqrt{16} - 2 = 8 - 2 = 6\end{aligned}$$

13.  $a > 0, b > 0, c > 0$  일 때,  $\frac{2b}{a} + \frac{2c}{b} + \frac{2a}{c}$  의 최소값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

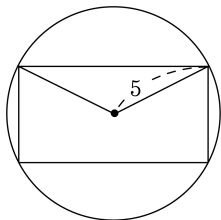
해설

산술-기하평균 부등식에 의해,

$$\frac{2b}{a} + \frac{2c}{b} + \frac{2a}{c} \geq 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{2b}{a} \times \frac{2c}{b} \times \frac{2a}{c}} = 3 \times 2 = 6$$

$$\therefore \frac{2b}{a} + \frac{2c}{b} + \frac{2a}{c} \geq 6$$

14. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 원에 내접하는 직사각형의 둘레의 길이의 최댓값은?



- ①  $\sqrt{2}$                       ②  $5\sqrt{2}$                       ③  $10\sqrt{2}$   
 ④  $20\sqrt{2}$                       ⑤  $100\sqrt{2}$

#### 해설

직사각형의 대각선의 길이는 10 이고,  
 가로 길이를  $a$ , 세로 길이를  $b$  라 하면

$$a^2 + b^2 = 100$$

코시-슈바르츠의 부등식에 의해

$$(1^2 + 1^2)(a^2 + b^2) \geq (a + b)^2$$

$$\therefore 200 \geq (a + b)^2 \therefore a + b \leq 10\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

직사각형 둘레의 길이의 최댓값은

$$2(a + b) = 20\sqrt{2}$$

15. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{보다 작은 홀수}\}$  의 1, 3 을 반드시 포함하고 9 는 포함하지 않는 부분집합 중 원소의 개수가 4 개인 것은 몇 개인지 구하여라.

▶ 답:                           개

▷ 정답: 3      개

#### 해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$  에서 원소 1, 3, 9 를 제외한  $\{5, 7, 11\}$  의 부분집합 중 원소의 개수가 2 개인 것은  $\{5, 7\}, \{7, 11\}, \{5, 11\}$  의 3 개이므로, 1, 3 을 반드시 포함하고 9 는 포함하지 않는  $A$  의 부분집합은  $\{1, 3, 5, 7\}, \{1, 3, 7, 11\}, \{1, 3, 5, 11\}$  이다.

16. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{을 제외한 } 4 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 짝수}\}$ ,  $X = \{2, 4, 6, \dots, n\}$ 에 대하여  $A \subset X \subset B$ 일 때,  $n$ 의 최댓값과 최솟값의 차는?

① 12

② 16

③ 20

④ 24

⑤ 28

### 해설

$A \subset X \subset B$ 이므로,  $A = X$ 일 때,  $n$ 이 최솟값을 갖고,  $X = B$ 일 때,  $n$ 이 최댓값을 갖는다.

따라서  $A = \{2, 4\} = X$ ,  $n = 4$  (최솟값)

$B = \{2, 4, 6, \dots, 20\} = X$ ,  $n = 20$  (최댓값)

$\therefore 20 - 4 = 16$

17. 세 집합  $A, B, C$  에 대하여  $n(A) = 12, n(B) = 10, n(C) = 9, n(A \cap B) = 4, n(B \cup C) = 15, A \cap C = \emptyset$  일 때,  $n(A \cup B \cup C)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

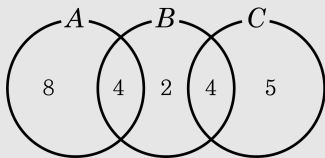
해설

$n(B) = 10, n(C) = 9, n(B \cup C) = 15$  이므로

$$n(B \cap C) = 10 + 9 - 15 = 4$$

$A \cap C = \emptyset$  이므로 벤 다이어그램을 그려보면  $\therefore n(A \cup B \cup C) =$

$$8 + 4 + 2 + 4 + 5 = 23$$



18. 어떤 사건을 조사하는 과정에서 네 사람  $A, B, C, D$  중에서 한 명이 범인이라는 사실을 알았다. 용의자 네 명의 진술 중 옳은 것은 하나뿐일 때, 그 진술을 한 사람과 범인을 차례로 쓴 것은?

$A$  : 범인은  $B$ 이다.

$B$  : 범인은  $D$ 이다.

$C$  : 나는 범인이 아니다.

$D$  :  $B$  는 거짓말을 하고 있다.

①  $A, D$

②  $B, C$

③  $C, B$

④  $D, C$

⑤  $B, A$

#### 해설

$B$ 가 옳은 진술이라면 범인은  $D$ 가 되고  $C$ 도 옳은 진술이 된다. 그러나 진실을 말한 사람은 한 명뿐이기 때문에  $B$ 는 거짓이 되고,  $D$ 가 옳은 진술이 된다.  $D$ 를 제외한 나머지 모두 거짓말이 되기 때문에 범인은  $C$ 다.

19. 집합  $P = \{2x + 1 | x \text{는 } 6 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합  $A = \{3, 5\}, B = \{5, 7, 9\}$ 에 대하여  $A \cup X = B \cup X$ 를 만족하는 집합  $P$ 의 부분집합  $X$ 의 개수를 구하여라.

▶ 답:                           개

▷ 정답: 4     개

해설

$$P = \{2x + 1 | x \text{는 } 6 \text{보다 작은 자연수}\} = \{3, 5, 7, 9, 11\}$$

$$A = \{3, 5\}, B = \{5, 7, 9\}$$

$A \cup X = B \cup X$ 를 만족하는  $X$ 는 원소 3, 7, 9를 반드시 포함하는 집합  $P$ 의 부분집합이다.

따라서 부분집합  $X$ 의 개수는  $2^{5-3} = 4$  (개)

20. 집합  $A, B, C$  의 원소의 개수는 각각 3 개, 8 개, 10 개이다.  $(A-C) \cup (B \cap C^c) = \emptyset$  를 만족하는 세 집합  $A, B, C$  에 대하여  $n(C-A) + n(C-B)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$(A - C) \cup (B \cap C^c) = \emptyset \text{ 는}$$

$$A - C = \emptyset, B - C = \emptyset \rightarrow A \subset C, B \subset C$$

$$\therefore n(C - A) + n(C - B) = (10 - 3) - (10 - 8) = 5$$