

1. 다음 중 옳게 연결된 것은?

①  $\{x \mid x \text{는 홀수}\} = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$

②  $\{x \mid x \text{는 짝수}\} = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$

③  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$

④  $\{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\} = \{6, 12, 18, \dots\}$

⑤  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4\}$

2. 집합  $A = \{\emptyset, 1, 2, \{1, 2\}\}$  에 대하여 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $\emptyset \in A$

㉡  $\emptyset \subset A$

㉢  $\{1\} \in A$

㉣  $\{1, 2\} \subset A$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉣

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

3. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $\{\emptyset\} \subset \emptyset$

②  $\{a, b, c\} \subset \{a, b, c, d\}$

③  $A = \{x \mid x \text{는 } 5\text{보다 작은 자연수}\}$  이면,  $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$  이다.

④  $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$  이고  $A \subset B$  이면  $\{1, 4\} \subset B$

⑤  $\{4, 5\} \subset \{5, 4\}$

4. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$  의 부분집합을 모두 고르면?

①  $\{3, 4, 5, 6\}$

②  $\emptyset$

③  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$

④  $\{3\}$

⑤  $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$

5. 두 집합  $A = \{x \mid a \leq 2x + 1 \leq 9\}$ ,  $B = \{x \mid -2 \leq x \leq b\}$ 가 서로 같을 때, 상수  $a, b$ 의 합은? (단, 집합  $A, B$ 는 공집합이 아니다.)

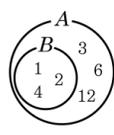
- ① -3      ② -1      ③ 1      ④ 3      ⑤ 5

6. 다음 중 옳은 것은? (정답 2개)

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

- 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  $9 \in B \cup D$

7. 다음 벤다이어그램을 보고, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?  
(답2개)

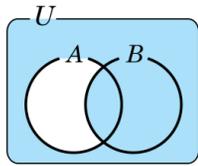


- ①  $A = \{3, 6, 12\}$     ②  $B = \{1, 2, 4\}$     ③  $A \subset B$   
④  $A \cap B = A$     ⑤  $A \cup B = A$

8. 두 집합  $A = \{3, a-4, 9\}$ ,  $B = \{7, b+3, 10\}$  에 대하여  $A \cap B = \{7, 9\}$  일 때,  $a-b$  의 값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

9.  $U = \{a, b, c, d, e\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A = \{b, e\}, B = \{a, c, e\}$  일 때, 다음 벤 다이어그램에서 색칠된 부분을 나타내는 집합은?



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

10. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $(A \cup B) - A = \emptyset$  가 성립하기 위한 필요충분조건은?

①  $A \subset B$

②  $A \cap B = \emptyset$

③  $A \cap B = A$

④  $A \cup B = A$

⑤  $A \cup B = U$

11. 두 집합  $A = \{1, 5, a\}$ ,  $B = \{5, 7, b\}$  이고  $A \subset B$  일 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것을 골라라.

㉠  $a = 5$

㉡  $b = 1$

㉢  $B \subset A$

㉣  $A = B$

㉤  $a + b = 8$

답: \_\_\_\_\_

12. 두 집합  $A, B$ 가 각각 공집합이 아닐 때, <보기>에서 서로소인 것은 모두 몇 개인가?

보기

㉠  $A$  와  $A \cup B$

㉡  $A - B$  와  $B$

㉢  $B - A$  와  $A$

㉣  $A - B$  와  $B - A$

① 없다.    ② 1 개    ③ 2 개    ④ 3 개    ⑤ 4 개

13. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A \cup B$  와 집합  $B$  가 다음과 같을 때, 다음 중 집합  $A$  가 될 수 없는 것은?

$$A \cup B = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, B = \{x|x \text{는 } 3 \text{미만의 자연수}\}$$

- ①  $\{1, 4, 8\}$
- ②  $\{x|x \text{는 } 5 \text{보다 큰 } 2 \text{의 배수}\}$
- ③  $\{x|x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 4 \text{의 배수}\}$
- ④  $\{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$
- ⑤  $\{x|x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

14.  $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  에 대하여  $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ ,  
 $B^c = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$  일 때,  $A^c - B^c$  은?

①  $\{3, 5\}$

②  $\{3, 7\}$

③  $\{3, 5, 7\}$

④  $\{3, 5, 7, 9\}$

⑤  $\{3, 5, 7, 8, 9\}$

15. 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A - B = \{a, b\}$ ,  $B - A = \{e\}$ ,  $A \cap B^c = \{c, d\}$  일 때, 집합  $A^c$  은?

①  $\{b\}$

②  $\{e\}$

③  $\{b, e\}$

④  $\{c, d\}$

⑤  $\{c, d, e\}$

16. 두 집합  $A = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$  에 대하여 보기의 조건을 모두 만족하는 집합  $X$  의 개수를 구하여라.

보기

$A \cap X = X$

$(A - B) \cup X = X$

답: \_\_\_\_\_ 개

17. 세 집합  $A = \{3, 7, a\}$ ,  $B = \{3, b, 15\}$ ,  $C = \{c, 7, 15\}$ 에 대하여  $(A - B) \cup (B - C) \cup (C - A) = \emptyset$ 이 성립할 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

18. 자연수  $k$ 의 양의 배수를 원소로 하는 집합을  $A_k$ 라 할 때  $A_3 \cap (A_2 \cup A_4) = A_k$ 를 만족하는  $k$ 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 6

⑤ 12

19. 두 집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $\star$ 를  $A \star B = A^c \cap B^c$ 으로 정의할 때 다음 중  $(A \star A) \star B$ 와 같은 집합은?

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

20. 세 집합  $A = \{x|x \text{는 한국인}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 학생}\}$ ,  $C = \{x|x \text{는 여자}\}$ 에 대하여 한국의 남학생을 나타내는 집합을 모두 고르면?

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

21. 다음 두 조건  $p, q$  에 대하여 ' $\sim p$  또는  $q$ '의 부정은?

$$p : -1 < x \leq 3, \quad q : 0 < x \leq 2$$

- ①  $-1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$
- ②  $-1 < x < 0$  또는  $2 \leq x \leq 3$
- ③  $-1 < x \leq 3$
- ④  $0 < x \leq 2$
- ⑤  $x$ 는 모든 실수

22. 실수  $x$ 에 대한 두 조건  $p : 0 \leq x \leq 2$ ,  $q : x + a \leq 0$ 이 있다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참일 때,  $a$ 의 최댓값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

23. 두 명제  $p \rightarrow q$  와  $r \rightarrow \sim q$  가 모두 참일 때, 보기에서 반드시 참인 것을 모두 고르면?

㉠ $p \rightarrow r$	㉡ $r \rightarrow p$	㉢ $p \rightarrow \sim r$
㉣ $q \rightarrow \sim r$	㉤ $r \rightarrow \sim p$	

- ① ㉠, ㉡                      ② ㉠, ㉣, ㉤                      ③ ㉠, ㉣  
④ ㉡, ㉣, ㉤                      ⑤ ㉣, ㉤, ㉤

24. 어떤 건물에 불이 나서 경찰이 조사하였더니 누군가 방화한 것이고, '방화범은 반드시 건물 안에 있었다.'라는 사실을 알아내었으며 불이 난 시간에 건물 안에 있었던 용의자를 잡아 범인으로 단정하였다. 이러한 단정은 반드시 옳은가? 또, 그 근거를 논리적으로 옳게 설명한 것은?

- ① 그렇다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이면  $\sim q \rightarrow p$ 도 반드시 참이다.
- ② 그렇다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이라 하여  $q \rightarrow p$ 가 반드시 참이 되는 것은 아니다.
- ③ 아니다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이면  $\sim q \rightarrow \sim p$ 도 반드시 참이다.
- ④ 아니다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이라 하여  $q \rightarrow p$ 가 반드시 참이 되는 것은 아니다.
- ⑤ 아니다. 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이면  $\sim q \rightarrow \sim p$ 는 반드시 참이다.

25. 네 조건  $p, q, r, s$ 에 대하여  $p$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건,  $q$ 는  $r$ 이기 위한 필요조건,  $q$ 는  $s$ 이기 위한 충분조건,  $r$ 는  $s$ 이기 위한 필요조건이다. 이때,  $p$ 는  $s$ 이기 위한 어떤 조건인지 써라.

▶ 답: \_\_\_\_\_ 조건

26.  $a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때,  $\frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c}$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_

27. 실수  $x, y$ 가  $x^2 + y^2 = 5$ 를 만족할 때,  $x + 2y$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 한다. 이 때,  $M - m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_

28. 다음 중 무한집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①  $A = \{5, 10, 15, 20, 25, \dots, 100\}$

②  $B = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 분수}\}$

③  $C = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수인 짝수}\}$

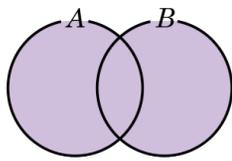
④  $D = \{x \mid x \text{는 } 2 \times n, n \text{은 } 10 \text{보다 작은 자연수}\}$

⑤  $E = \left\{x \mid x \text{는 } \frac{100}{x} \text{을 자연수로 만드는 자연수}\right\}$

29. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 소수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 미만의 소수}\}$  에 대하여  $B \subset X \subset A$  를 만족하는  $X$  의 개수를 모두 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_ 개

30. 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.



▶ 답: \_\_\_\_\_

31. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A - B = \emptyset$  일 때,  $A = \{1, 2, 3, 6\}$  이라면 집합  $B$  로 알맞지 않은 것은?

①  $B = \{1, 2, 3, 6, 8\}$

②  $B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8\}$

③  $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$

④  $B = \{1, 2, 3, 5, 7, 8\}$

⑤  $B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8, 9\}$

32. 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 다음 중에서 옳지 않은 것은?

①  $A - B^c = A \cap B$

②  $A \cup (A \cap B) = A \cap (A \cup B)$

③  $A^c \cap (A \cup B) = A - B$

④  $(A^c \cap B) - A = B \cap A^c$

⑤  $(A - B)^c = A^c \cup B$

33. 학생 수가 40 명인 어느 학급에서 두 종류의 치약  $A$ ,  $B$  를 사용해 본 학생 수를 조사했더니 각각 20명, 30명이었다. 두 종류의 치약을 모두 사용해 본 학생 수의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $M + m$  의 값을 구하면?

- ① 10      ② 20      ③ 30      ④ 40      ⑤ 50

34. 전체집합  $U$ 의 임의의 부분집합을  $A$ 라 하고 조건  $p, q$ 를 만족시키는 집합을  $P, Q$ 라 하자.  $(A \cap P) \cup (A^c \cap Q) = (A \cap P) \cup Q$ 가 성립할 때 다음 중 참인 명제는?

①  $\sim q \rightarrow p$

②  $p \rightarrow q$

③  $p \leftrightarrow q$

④  $q \rightarrow p$

⑤  $q \rightarrow \sim p$

35. 다음은 ‘자연수  $n$ 에 대하여,  $n^2$ 이 3의 배수이면  $n$ 도 3의 배수이다.’라는 명제를 대우를 이용하여 증명하는 과정이다. (가), (나), (다), (라), (마)에 들어갈 알맞은 식 또는 수끼리 짝지은 것을 고르면?

대우는 ‘자연수  $n$ 에 대하여,  $n$ 이 3의 배수가 아니면  $n^2$ 도 3의 배수가 아니다.’이다. 3의 배수가 아닌 자연수  $n$ 은 3으로 나누면 나머지가 1 또는 2이므로  
 $n = (가)$  또는  $n = (나)$  (단,  $k$ 는 음이 아닌 정수)로 가정할 수 있다.  
 (i)  $n = (가)$ 일 때  
 $n^2 = 3(다) + 1$   
 (ii)  $n = (나)$ 일 때  
 $n^2 = 3(라) + 1$   
 이 되어  $n^2$ 은 3으로 나누면 나머지가 (마)인 자연수가 된다.  
 (i), (ii)에 의하여  $n$ 이 3의 배수가 아니면  $n^2$ 도 3의 배수가 아니다. 그러므로 주어진 명제는 참인 명제이다.

- ①  $3k - 2, 3k - 1, (3k^2 + 2k), (3k^2 + 4k + 1), 2$   
 ②  $3k - 1, 3k - 2, (3k^2 - 4k + 1), (3k^2 - 2k), 1$   
 ③  $3k + 2, 3k + 1, (3k^2 + 2k), (3k^2 + 4k + 1), 2$   
 ④  $3k - 2, 3k - 1, (3k^2 - 4k + 1), (3k^2 - 2k), 1$   
 ⑤  $3k + 1, 3k + 2, (3k^2 + 2k), (3k^2 + 4k + 1), 1$

36. 다음 증명제  $|\alpha - \beta| = |\alpha + \beta|$  의 필요조건이기는 하지만 충분조건은 아닌 것을 찾으시오? (단,  $\alpha, \beta$  는 실수)

①  $\alpha\beta < 1$

②  $\alpha\beta = -1$

③  $\alpha\beta = 0$

④  $\alpha^2 + \beta^2 = 0$

⑤  $\alpha^2 - \beta^2 = 0$

37. 전체 집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $(A - B)^c = B - A$  가 성립할 필요충분조건을 구하면?

- ①  $A \cap B = \emptyset$       ②  $A \cup B = U$       ③  $A \subset B^c$   
④  $A^c \cup B = U$       ⑤  $A = B^c$

38. 두 조건  $p: a-4 < x \leq a+5$ ,  $q: |x| \leq 1$ 에 대하여  $p$ 가  $q$ 이기 위한 필요조건이 되도록 하는 정수  $a$ 의 개수는?

- ① 6개      ② 7개      ③ 8개      ④ 9개      ⑤ 10개

39.  $x > 2$  일 때,  $x + \frac{1}{x-2}$  의 최솟값을 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_

40. 좌표평면 위의 점 A(1, 2)를 지나는 직선  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  ( $a > 0, b > 0$ )이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각 B, C라 할 때,  $\triangle OBC$ 의 최소 넓이는?

- ① 3      ② 3.5      ③ 4      ④ 4.5      ⑤ 5

41. 자연수  $n$ 에 대하여 집합  $A_n = \left\{ x \mid \langle x \rangle - x = \frac{1}{2n} \right\}$ 으로 정할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (단,  $\langle x \rangle$ 는  $x$ 보다 작지 않은 최소 정수이다.)

- ㉠ 자연수  $i, j$ 에 대하여 ( $i \neq j$ ),  $A_i \cap A_j = \emptyset$   
 ㉡  $\frac{1994}{4} \in A_2$   
 ㉢  $A_2 \subset A_1$   
 ㉣  $-\frac{7}{6} \in A_3$

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

42. 주사위 A, B 두 개를 던져서 나올 수 있는 두 자리 자연수의 집합을 A 라 할 때,  $n(A)$  를 구하여라.

- ① 6      ② 12      ③ 24      ④ 30      ⑤ 36

43. 자연수  $N$  에 대해  $A_N = \{x \mid x \text{는 } N \text{보다 작은 소수}\}$  로 정의한다.  $A_N$  의 진부분집합의 개수가 15 개일 때,  $N$  의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_

44. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중에서 소수를  $n$ 개 포함하는 집합의 개수를  $x_n$ 이라 할 때,  $x_1 + x_2 + x_3$ 의 값을 구하면?

- ① 26      ② 27      ③ 28      ④ 29      ⑤ 30

45. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } m \text{보다 작거나 같은 자연수}\}$ 의 부분집합 중 원소가 2 개 이상인 부분집합을 차례로  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$  이라 할 때, 다음 조건을 만족하는  $m$  값을 구하여라. (단,  $S(A)$ 는 집합  $A$ 의 원소의 총합이다.)

$$S(A_1) + S(A_2) + S(A_3) + \dots + S(A_N) = 225$$

▶ 답: \_\_\_\_\_

46. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4\}$  의 두 부분집합이  $A, B$  일 때, 다음 각 조건을 만족하는 집합의 순서쌍  $(A, B)$  의 개수를 구하여라.

$$(1) A \cap B = \emptyset$$

$$(2) A \cup B = U$$

▶ 답: \_\_\_\_\_ 개

47. 두 집합  $A = \{1, a^2, 8\}$ ,  $B = \{2, a + 2, 3a\}$ 에서  $A - B = \{1, 8\}$ 일 때  $a$ 의 값은? (단,  $a$ 는 자연수)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

48. 집합  $A, B$  에 대한 연산  $\Delta$  를  $A\Delta B = (A - B) \cup (B - A)$  라고 정의할 때, 임의의 집합  $A, B, C$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $(A\Delta B)\Delta C = A\Delta(B\Delta C)$

②  $A\Delta A\Delta A\Delta \cdots \Delta A \neq \phi$

③  $A^c\Delta B^c = A\Delta B$

④  $A \cap (B\Delta C) = (A \cap B)\Delta(A \cap C)$

⑤  $A\Delta(B \cap C) = (A\Delta B) \cap (A\Delta C)$

49. 60 명의 학생이 세 클럽 중 적어도 한 클럽에 속해 있다. 그 학생의 집합을 각각  $A$ ,  $B$ ,  $C$  라 할 때,  $n(A) = 42$ ,  $n(B) = 36$ ,  $n(C) = 27$ ,  $n(A \cap B \cap C) = 10$ ,  $n(A \cap B) = 26$  일 때,  $C$  에만 속하는 학생수를 구하여라.

▶ 답: \_\_\_\_\_ 명

50. 실수  $a, b, c$  가  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$  을 만족한다.  $ab + bc + ca$  의 최댓값, 최솟값을 각각  $M, m$  이라 할 때,  $M + m$  의 값은?

①  $-\frac{1}{2}$

②  $\frac{1}{2}$

③  $-1$

④  $1$

⑤  $\frac{1}{3}$