

1. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{a^2 + 1, 2\}$ ,  $B = \{a - 1, 10\}$  이고  $A = B$  일 때, 실수  $a$ 의 값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

2. 집합  $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 의 부분집합의 개수가 16 개일 때, 자연수  $n$ 의 값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

3. 어느 학급의 학생 중 수영반에 들어 있는 학생이 20 명, 배드민턴반에 들어 있는 학생이 18 명, 수영반과 배드민턴반에 모두 들어 있는 학생이 6 명이다. 이때, 수영반이나 배드민턴반에 들어있는 학생은 몇 명인지 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_ 명

4. 함수  $f(x) = ax^3 - bx + 10$  ( $a, b$  는 상수)에 대하여  $f(-7) = 5$  일 때,  $f(7)$  의 값을 구하면?

① 0              ② 5              ③ 10              ④ 15              ⑤ 20



5. 다음 중 일반적으로 성립하는 성질이 아닌 것은 무엇인가?

①  $g \circ f = f \circ g$

②  $(h \circ g) \circ f = h \circ (g \circ f)$

③  $(f^{-1})^{-1} = f$

④  $(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$

⑤  $(f^{-1} \circ f)(x) = x$

6. 함수  $f(x) = mx + n$ 에 대하여  $f^{-1}(3) = 2$ ,  $(f \circ f)(2) = 7$ 이 성립할 때, 상수  $m, n$ 의 합  $m + n$ 의 값은 얼마인가?

① -2

② -1

③ 1

④ 2

⑤ 3

7. 함수  $f(x) = |x - 2| - 1| + k$  에 대하여  $f(-1) = 5$  를 만족시킬 때,  $f(5)$  의 값을 구하면?

- ① 1              ② 2              ③ 3              ④ 4              ⑤ 5

8.  $3x = 2y \neq 0$  일 때,  $\frac{3x^2 + 2xy}{x^2 + xy}$  의 값은?

①  $\frac{5}{12}$

②  $\frac{12}{5}$

③  $\frac{7}{12}$

④  $\frac{12}{7}$

⑤  $\frac{10}{3}$



9. 다음 등식을 만족하는 유리수  $x, y$ 의 값을 구하면?

$$x(\sqrt{2}-3)+y(\sqrt{2}+2)=3\sqrt{2}-4$$

- ①  $x=2, y=-1$                       ②  $x=-1, y=-2$   
③  $x=2, y=1$                         ④  $x=-1, y=2$   
⑤  $x=1, y=2$

10. 유리함수  $f(x) = \frac{ax}{3x+2}$  와 그 역함수  $f^{-1}(x)$  가 서로 같을 때, 상수  $a$  의 값은?

① 3

② 2

③ 1

④ -1

⑤ -2

11.  $\{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\} \subset X \subset \{x \mid x \text{는 } 12\text{의 약수}\}$  를 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?

- ① 2 개      ② 4 개      ③ 5 개      ④ 6 개      ⑤ 8 개

12. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A = \{e, a, r, t, h\}, A \cap B = \{t, h\}, A \cup B = \{e, a, r, t, h, m, o, n\}$  일 때, 집합  $B$  를 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_



13. 전체집합  $U$ 에 대하여 두 조건  $p, q$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$ 라 할 때,  $p \Rightarrow q$ 에 해당하는 사례들이 속하는 집합은?

①  $P^c \cup Q$

②  $P \cup Q^c$

③  $P \cap Q$

④  $P^c \cap Q$

⑤  $P \cap Q^c$

14. 명제 ‘ $0 < x \leq 1$  이면  $a - 1 < x < a + 2$  이다.’가 참이 되도록 하는  $a$ 의 값의 범위를 구하면?

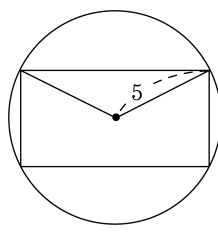
- ①  $-2 < a < 1$                       ②  $-1 < a < 0$                       ③  $-1 < a < 1$   
④  $-1 < a \leq 1$                       ⑤  $0 < a \leq 2$

15.  $x < 2$  는  $x \leq a$  이기 위한 필요조건,  $x > b$  는  $x > 6$  이기 위한 충분조건이 되도록 정수  $a, b$  를 정할 때,  $a$  의 최댓값과  $b$  의 최솟값의 합을 구하면?

- ① 6              ② 7              ③ 8              ④ 9              ⑤ 10

16. 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  $100\sqrt{2}$





17. 2 이상의 자연수의 집합  $A$  에서  $A$  로 다음과 같이 정의된 함수  $f$  가 있다.

$$f(p) = p \text{ (} p \text{가 소수)}$$
$$f(rs) = f(r) + f(s) (r, s \in A)$$

이 때,  $f(2400)$  의 값을 구하면?

 답: \_\_\_\_\_

18. 함수  $f(x) = x + 1$  라 할 때,  $f^{10}(2)$  의 값을 구하여라. (단,  $f^2 = f \circ f$ ,  $f^n = f^{n-1} \circ f$ )

 답: \_\_\_\_\_

19. 함수  $f(x) = 2x - 4$  에 대하여  $f(x)$  의 역함수를  $f^{-1}(x)$  라 할 때, 함수  $y = f(x)$  와  $y = f^{-1}(x)$  의 그래프 및  $y$  축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 6

② 8

③ 10

④ 12

⑤ 14

20. 둘레와 넓이가 같은 반원의 반지름의 길이는?

①  $\pi$

②  $\frac{2}{\pi}$

③ 1

④  $\frac{1}{2}$

⑤  $2 + \frac{4}{\pi}$



21.  $xy - 2x - 2y + 1 = 0$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

- ① 제 1 사분면      ② 제 2 사분면      ③ 제 3 사분면  
④ 제 4 사분면      ⑤ 답이 없다.

22. 함수  $y = \frac{2x-1}{x-1}$  의 그래프는 점  $(a,b)$ 에 대해 대칭인 그래프이다. 이 때  $a+b$ 의 값은?

- ① 1              ② 3              ③ 6              ④ -3              ⑤ -1

**23.** 다음 중 함수  $y = a\sqrt{bx}$  의 그래프가 그려지는 사분면을 옳게 나타낸 것을 고르면? (단,  $ab \neq 0$ )

- ①  $ab > 0$  이면 제 3사분면
- ②  $ab < 0$  이면 제 4사분면
- ③  $a < 0, b > 0$  이면 제 4사분면
- ④  $a > 0, b < 0$  이면 제 1사분면
- ⑤  $a < 0, b < 0$  이면 제 2사분면

24. 전체집합  $U = \{10, 20, 30, 40, 50, 60\}$  의 두 부분집합  $A, B$  가  $A \cup B = U$ ,  $A \cap B = \{30, 50\}$  을 만족한다. 집합  $A, B$  의 원소의 합을 각각  $S(A), S(B)$  라고 할 때,  $S(A) + S(B)$  의 값을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_



25. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  가 다음을 만족할 때,  $n(A) - n(B)$  의 값을 구하여라.

보기

$$A \cup B = \{b, c, d, e, f, g, i\}$$
$$A^c \cap B = \{b, f\}$$
$$A^c \cup B^c = \{a, b, c, f, g, h, i\}$$

 답: \_\_\_\_\_

26. 전체집합  $U = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$  의 두 부분집합  $A = \{7, 19\}$ ,  $B = \{3, 5, 7, 11, 13\}$  에 대하여 다음을 만족하는 모두 만족하는 집합  $X$  의 개수를 구하여라.

$A \cup X = X, X \cap (B - A) = \{5, 11\}$

 답: \_\_\_\_\_ 개

27. 다음은 명제 ‘정수  $x, y, z$ 에 대하여  $x^2 + y^2 = z^2$  이면  $x, y, z$  중 적어도 하나는 3의 배수이다.’가 참임을 대우를 이용하여 증명한 것이다. (가) ~ (마)에 들어갈 말로 틀린 것은?

주어진 명제의 대우인 ‘정수  $x, y, z$ 에 대하여  $x, y, z$ 가 모두 3의 배수가 아니면 (가)이다.’가 참임을 증명해 보자.  
 $x, y, z$ 가 모두 3의 배수가 아니면,  
 $x, y, z$ 는 각각  $x = 3l \pm 1, y = 3m \pm 1, z = 3n \pm 1$  ( $l, m, n$ 은 정수)로 나타낼 수 있다.  
이때,  
$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= (3l \pm 1)^2 + (3m \pm 1)^2 \\ &= 9l^2 \pm 6l + 1 + 9m^2 \pm 6m + 1 \\ &= 9(l^2 + m^2) \pm 6(l + m) + 2 \end{aligned}$$
  
또는  
$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= (\text{나}) \\ &= (\text{다}) \\ &= 9(l^2 + m^2) \pm 6(l - m) + 2 \end{aligned}$$
  
한편,  
$$z^2 = (3n \pm 1)^2 = 9n^2 \pm 6n + 1$$
  
따라서,  $x^2 + y^2 \neq z^2$  이므로 주어진 명제의 대우는 (라)이다.  
그러므로 주어진 명제 ‘ $x^2 + y^2 = z^2$  이면  $x, y, z$  중 적어도 하나는 3의 배수이다.’는 (마)이다.

- ① (가)  $x^2 + y^2 \neq z^2$
- ② (나)  $(3l \pm 1)^2 + (3m \pm 1)^2$
- ③ (다)  $9l^2 \pm 6l + 1 + 9m^2 \mp 6m + 1$
- ④ (라) 참
- ⑤ (마) 참

28. 다음은 “실수를 계수로 갖는 세 개의 이차방정식  $ax^2 + 2bx + c = 0$ ,  $bx^2 + 2cx + a = 0$ ,  $cx^2 + 2ax + b = 0$  중 적어도 하나는 실근을 갖는다”는 것을 증명한 것이다. 위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞는 부등호를 차례대로 쓰면?

증명

주어진 방정식이 모두 허근을 갖는다고 가정하면  
 $b^2 - ac \not\geq 0$ ,  $c^2 - ab \not\geq 0$ ,  $a^2 - bc \not\geq 0$   
세 식을 같은 변끼리 더하면  
 $a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac \not\geq 0$   
좌변을 변형하면  
 $a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac$   
 $= \frac{1}{2}((a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2)$   $\not\geq 0 \cdots \textcircled{가}$   
그런데  $a, b, c$ 는 실수이므로  
 $(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \geq 0 \cdots \textcircled{나}$   
따라서,  $\textcircled{나}$ 은  $\textcircled{가}$ 에 모순이므로 세 방정식 중 적어도 하나는 실근을 갖는다.

- ①  $<, <, \geq$
- ②  $<, <, >$
- ③  $<, >, <$
- ④  $\geq, \geq, \leq$
- ⑤  $\geq, \leq, \geq$



29.  $0 < a < 1$ 이고,  $x = \frac{1+a^2}{a}$  일 때,  $\frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{x-2}}{\sqrt{x+2} - \sqrt{x-2}}$ 의 값을 구하면?

①  $a^2$

②  $a$

③  $\frac{1}{a}$

④  $a-1$

⑤  $a+1$

30. 집합  $M = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \dots, \frac{1}{2^{10}} \right\}$ 의 공집합이 아닌 모든 부분집합을  $S_1, S_2, \dots, S_N$  ( $N = 2^{10} - 1$ )이라고 하자. 집합  $S_1, S_2, \dots, S_N$ 의 최소 원소들의 합을 구하여라.

 답: \_\_\_\_\_

31. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $B - A$  를 표현한 것이 아닌 것은?

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

**32.** 양수  $a, b, c, d$  는  $a : b = c : d$  가 성립한다. 다음 중에서 옳은 것을 모두 고르면?

①  $ad = bc$

②  $ab : cd = \frac{b}{a} : \frac{d}{c}$

③  $a : (a + b) = c : (c + d)$

④  $(a + 2) : b = (c + 2) : d$

⑤  $(a + b) : (c + d) = (2a + b) : (2c + d)$