

1. 10 보다 크고 20 보다 작은 자연수 중에서 4 의 배수의 집합을 A 라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① $10 \in A$

② $14 \in A$

③ $16 \notin A$

④ $18 \notin A$

⑤ $20 \in A$

2. 다음 중 공집합인 것은?

① $\{x|x \text{는 분모가 } 7 \text{인 기약분수}\}$

② $\{x|x \text{는 } 9 \text{의 배수 중 짝수}\}$

③ $\{x|x \text{는 } 11 \text{ 미만의 홀수}\}$

④ $\{x|1 < x \leq 2, x \text{는 자연수}\}$

⑤ $\{x|x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$

3. 집합 $A = \{0, 1, \emptyset, \{0, 1\}\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① $0 \subset A$

② $\emptyset \in A$

③ $\emptyset \subset A$

④ $\{0, 1\} \in A$

⑤ $\{0, 1\} \subset A$

4. 세 집합 A, B, C 가 $A \subset B \subset C$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $A \subset \emptyset$

② $C \not\subset B$

③ $A \subset C$

④ $B \subset A$

⑤ $C \subset A$

5. 집합 $\{2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합의 개수는?

① 8 개

② 12 개

③ 16 개

④ 20 개

⑤ 24 개

6. $A = \{1, 3, 6, 8, 14\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \cup B$ 를 구하면?

① $\{1, 3, 6, 8\}$

② $\{1, 3, 6, 8, 12, 24\}$

③ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 14, 24\}$

④ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 14, 24\}$

⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

7. 두 집합 A, B 에 대하여 $B = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\}$ 이고, $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 12\text{의 약수}\}$, $A \cap B = \{x \mid x \text{는 } 3\text{이하의 홀수}\}$ 일 때, 집합 A 의 원소의 합은?

① 4

② 5

③ 13

④ 16

⑤ 20

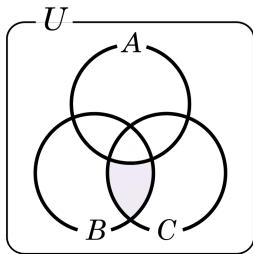
8. 두 집합 $A = \{2, 5, 8, 9, 10\}$, $B = \{5, 9, 10, 11, 13\}$ 에서 $A \cap X = X$,
 $B \cup X = B$ 를 만족하는 X 의 개수를 구하여라.



답:

개

9. 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



① $(B \cup C) - A$

② $(B \cap C)^c \cap A$

③ $(B - A) \cap (C - A)$

④ $(A - B) \cup (A - C)$

⑤ $(A - B) - C$

10. $U = \{1, 2, 4, 7, 8, 9\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 4, 7\}$, $B = \{1, 2, 7, 8\}$ 에 대하여 $B - (A \cap B)$ 는?

① $\{1\}$

② $\{8\}$

③ $\{1, 8\}$

④ $\{4, 7\}$

⑤ $\{4, 8\}$

11. 다음 중에서 참인 명제는? (단, 문자는 실수이다.)

① $x^2 = 1$ 이면 $x^3 = 1$ 이다.

② $\sqrt{(-3)^2} = -3$

③ $|x| > 0$ 이면 $x > 0$ 이다.

④ $|x + y| = |x - y|$ 이면 $xy = 0$ 이다.

⑤ 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형이다.

12. 다음 중 ‘모든 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있다.’의 부정인 명제를 고르면?

- ① 평화시에 살고 있지 않으면 평화고등학교 학생이 아니다.
- ② 평화시에 사는 학생은 평화고등학교 학생이다.
- ③ 모든 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있지 않다.
- ④ 평화시에 살고 있지 않은 평화고등학교 학생이 적어도 한명은 있다.
- ⑤ 어떤 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있다.

13. 부등식 $|x + y| \leq |x| + |y|$ 에서 등호가 성립할 필요충분조건은?

① $x = y$

② $xy > 0$

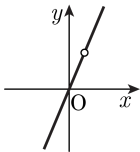
③ $xy \geq 0$

④ $x \geq 0, y \geq 0$

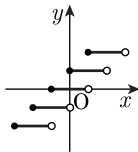
⑤ $x \leq 0, y \leq 0$

14. 정의역이 모든 실수일 때, 다음 그래프 중에서 x 에서 y 로의 함수인 것은?

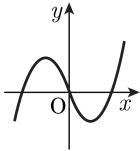
①



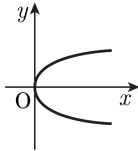
②



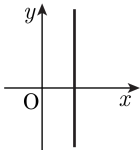
③



④



⑤



15. 두 함수 f, g 를 $f(x) = x - 1, g(x) = 2x + 4$ 로 정의할 때, $(f \cdot (g \cdot f)^{-1} \cdot f)(3)$ 의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

16. 다음에서 집합이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 우리 중학교에서 키가 큰 학생의 모임
- ② 우리 중학교에서 학급 회장들의 모임
- ③ 0 보다 크고 1 보다 작은 자연수의 모임
- ④ 가장 작은 자연수의 모임
- ⑤ 0 에 가장 가까운 분수의 모임

17. 다음 중 옳은 것은?

① $A = \{1, 3, 5\}$ 이면 $n(A) = 5$

② $A = \{x|x \text{ 는 } 6\text{의 약수}\}$ 이면 $n(A) = 6$

③ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = \{c\}$

④ $n(\{0, 1, 2\}) = 3$

⑤ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{1, 2\}) = 3$

18. $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 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 $\{3, 5, 7, 8, 9\}$

19. 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라 하면 $P \cup Q = P$, $Q \cap R = R$ 인 관계가 성립한다. 이 때, 다음 중 반드시 참인 명제가 아닌 것은?

① $q \rightarrow p$

② $r \rightarrow q$

③ $r \rightarrow p$

④ $\sim q \rightarrow \sim r$

⑤ $\sim r \rightarrow \sim p$

20. 명제 「 $0 < x < 1$ 이면 $|x - a| < 1$ 이다.」가 참이 되도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구할 때 정수의 개수는 ?

① 1개

② 2개

③ 0개

④ 3개

⑤ 5개

21. 다음 중 조건 p 가 조건 q 이기 위한 필요조건이지만 충분조건은 아닌 것은?

① $p : x = -1, q : |x| = 1$

② $p : \triangle ABC$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BC}, q : \triangle ABC$ 는 이등변삼각형

③ $p : a^2 + b^2 = 0$ (단, a, b 는 실수), $q : a = b = 0$

④ $p : x + y \geq 2, xy \geq 1, q : x \geq 1, y \geq 1$

⑤ $p : A \cap B = A, q : A \subset B$

22. 다음 중에서 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = B \cap A^c$ 가 성립하기 위한 필요충분조건은 ?

① $A = B$

② $B \subset A$

③ $A \subset B$

④ $A \cap B = \emptyset$

⑤ $A \cap B = B$

23. $0 \leq x \leq 2$ 이기 위한 충분조건이 $a - 1 \leq x \leq 1$ 이고, 필요조건이 $b + 3 \leq x \leq 3$ 이다. a 의 최솟값을 m , b 의 최댓값을 M 이라고 할 때, $m + M$ 의 값을 구하여라.



답: $m + M =$ _____

24. 세 조건 p, q, r 에 대하여 q 는 p 의 필요조건, q 는 r 의 충분조건이고 r 는 p 의 충분조건이다. 이 때, p 는 r 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.



답:

_____ 조건

25. 다음은 $x > 0$ 일 때, $x + \frac{1}{x} \geq 2$ 임을 증명한 것이다.

$x > 0$ 이면 (가) > 0 이므로 산술평균과 기하평균의 관계에 의하여 $\frac{1}{2}(\text{나}) \geq (\text{다})$ 이므로 $\frac{1}{2}(\text{나}) \geq 1$ 이다. 즉, 등호가 성립하는 것은 $x = (\text{가})(x > 0)$ 일 때 이므로 $\therefore x = 1$

위의 증명 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 차례로 적으면?

① $x, \frac{1}{x}, x + \frac{1}{x}$

② $x, \frac{1}{x}, 2\left(x + \frac{1}{x}\right)$

③ $x, x + \frac{1}{x}, 2\left(x + \frac{1}{x}\right)$

④ $\frac{1}{x}, x + \frac{1}{x}, \sqrt{x \cdot \frac{1}{x}}$

⑤ $\frac{1}{x}, 2\left(x + \frac{1}{x}\right), \sqrt{x \cdot \frac{1}{x}}$

26. 함수 f 가 모든 실수 x, y 에 대하여 $f(x+y) = f(x) + f(y)$ 를 만족할 때, $f(0)$ 의 값을 구하여라.



답: _____

27. 두 집합 $X = \{x \mid -1 \leq x \leq 4\}$, $Y = \{y \mid -5 \leq y \leq 10\}$ 에 대하여
 $f : X \rightarrow Y$, $f(x) = ax + b$ ($a > 0$) 로 정의되는 함수가 일대일 대응일
때, $2a + b$ 의 값을 구하여라.



답: _____

28. 두 집합 $X = \{1, 2, 3\}$, $Y = \{a, b\}$ 에 대하여 X 에서 Y 로의 함수 f 중 $f(1) = b$ 인 것의 개수를 구하여라.



답:

개

29. 0이 아닌 실수에서 정의되는 두 함수 $f(x) = 1 - \frac{1}{x}$, $g(x) = 1 - x$ 에 대하여 $h(x) = f(g(x))$ 라고 할 때 $h(x) = \frac{99}{100}$ 를 만족시키는 실수 x 의 값은?

① -99

② -98

③ -97

④ -96

⑤ -95

30. 두 함수 $f(x) = x + k$, $g(x) = x^2 + 1$ 에 대하여 $f \circ g = g \circ f$ 가 성립하도록 상수 k 의 값을 정하여라.



답: _____

31. 정의역이 실수 전체의 집합인 함수 $f(x)$ 가 $f\left(\frac{x+4}{2}\right) = 3x + 2$ 를 만족시킨다. 이때, $f(2)$ 의 값을 구하여라.



답: _____

32. 다음 보기 중에서 역함수를 갖는 것을 모두 찾아라.

보기

㉠ $y = x - 2$

㉡ $y = |x - 2|$

㉢ $y = x^2 - 2$

㉣ $y = x^3 - 2$



답: _____



답: _____

33. $x \neq 1$ 인 모든 실수에 대하여 $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$ 로 정의된 함수 f 에 대하여
역함수 $f^{-1}(x)$ 가 $f^{-1}(x) = \frac{ax+b}{x+c}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.



답: _____

34. 두 함수 $f(x) = 2x$, $g(x) = 3x - 1$ 에 대하여 $(f^{-1} \circ g^{-1})(1)$ 를 구하면?

① $-\frac{1}{3}$

② -1

③ 0

④ 1

⑤ $\frac{1}{3}$

35. 다음 그림은 세 함수 $y = f(x)$, $y = g(x)$, $y = x$ 의 그래프이다. 이 때, $(f \circ g \circ f)(b)$ 의 값을 구하면? (단, 모든 점선은 x 축, 또는 y 축에 평행하다.)

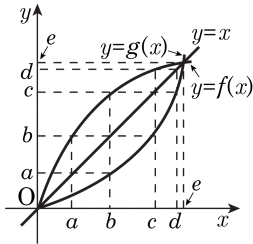
① a

② b

③ c

④ d

⑤ e



36. 자연수를 원소로 가지는 집합 S 가 조건 ' $x \in S$ 이면 $(4 - x) \in S$ 이다.' 를 만족한다. 이 때, 집합 S 의 개수는?

① 3 개

② 4 개

③ 5 개

④ 6 개

⑤ 7 개

37. 다음을 만족하는 집합을 조건제시법으로 알맞게 나타내지 않은 것을 고르면?

3 개의 홀수와 1 개의 짝수로 이루어져있다.
원소들은 각각 2 개의 약수만을 가진 수이다.
원소는 10 미만의 자연수이다.

① $\{x \mid x \text{는 } 7 \text{ 미만의 소수}\}$

② $\{x \mid x \text{는 } 7 \text{ 이하의 소수}\}$

③ $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 미만의 소수}\}$

④ $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 소수}\}$

⑤ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 미만의 소수}\}$

38. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 홀수를 포함하는 것의 개수를 구하면?

① 32

② 56

③ 64

④ 72

⑤ 120

39. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음을 만족하는 집합 B 의 개수를 구하여라.

보기

$$\{1\} \subset B \subset A, n(B) = 3$$



답:

개

40. 집합 $A = \{x \mid 1 \leq x \leq 2a\}$, $B = \{x \mid 1-a \leq x < 8\}$ 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 정수 a 의 개수를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

41. 두 집합 $A = \{-1, 0, 2 \times a - 5, 5\}$, $B = \{0, b + 3, 3\}$ 에 대하여 $A \cup B = \{-1, 0, 2, 3, 5\}$, $A \cap B = \{0, 3\}$ 이기 위한 $a + b$ 의 값을 구하여라.



답:

42. 다음 중 옳은 것은?

① $A \subset B$ 이면 $A \cap B = B$

② $B \subset A$ 이면 $A \cup B = B$

③ $A \cup \emptyset = \emptyset$

④ $A \subset B, B \not\subset A$ 이면 $A \cap B = A$

⑤ $A \subset (A \cap B) \subset (A \cup B)$

43. 다음은 명제 ‘ xy 가 3의 배수이면 x, y 중 적어도 하나는 3의 배수이다.(단, x, y 는 정수이다.)’가 참임을 대우를 이용하여 증명한 것이다.
(가)~(마)에 들어갈 말로 틀린 것은?

주어진 명제의 대우는 ‘ x, y 가 모두 (가)가 아니면 xy 는 (가)가 아니다.’이다. 이것이 참임을 보이자.

x, y 가 모두 (나)가 아니면 x, y 를 각각 $x = 3m \pm 1, y = 3n \pm 1$ (단, m, n 은 정수)로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}\text{이때, (다)} &= (3m \pm 1)(3n \pm 1) \\ &= 9mn \pm 3m \pm 3n + 1 \\ &= 3(3mn \pm m \pm n) + 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{또는 (다)} &= (3m \pm 1)(3n \mp 1) \\ &= 9mn \mp 3m \pm 3n - 1 \\ &= 3(3mn \mp m \pm n) - 1\end{aligned}$$

이다. 그리고 m, n 이 정수이므로

$3mn \pm m \pm n, 3mn \mp m \pm n$ 도 정수이다.

따라서, (다)는 3의 배수가 아니다. 즉, 주어진 명제의 대우는 (라)이다.

그러므로 주어진 명제는 (마)이다.

- ① (가) 3의 배수 ② (나) 3의 배수 ③ (다) xy
④ (라) 참 ⑤ (마) 거짓

44. 집합 $X = \{-1, 1\}$ 을 정의역으로 하고, 실수 전체의 집합 R 를 공역으로 하는 함수

$f(x) = |x|, g(x) = ax - 2$ 에 대하여 $f(-1) = g(-1)$ 일 때, $a + g(1)$ 의 값은?

① -8

② -6

③ -4

④ -2

⑤ 0

45. 함수 $f(x) = x - 1$ 에 대하여 $(f \circ f \circ \cdots \circ f)(a) = 1$ 을 만족하는 상수 a 의 값은? (단, 밑줄 그은 부분의 f 의 갯수는 10개)

① -10

② -5

③ 1

④ 5

⑤ 11

46. $A = \{\emptyset, \{a\}, b, \{c, d\}, e\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\{a\} \in A$

② $\emptyset \in A$

③ $\{c, d\} \subset A$

④ $n(A) = 5$

⑤ $\{b, e\} \subset A$

47. 집합 $A = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$ 의 부분집합 중, 두 번째로 작은 원소가 5 인 부분집합의 개수를 구하여라.



답:

개

48. 중학생 120 명을 대상으로 수학, 과학, 영어 중 자신 있어 하는 과목을 선택하게 하였더니, 수학을 선택한 학생은 33 명, 과학을 선택한 학생은 40 명, 영어를 선택한 학생은 36 명이었다. 또, 두 과목을 선택한 학생은 모두 34 명, 세 과목을 모두 선택한 학생은 9 명이었다. 세 과목 중 어떤 과목도 선택하지 않은 학생 수를 구하여라.



답:

명

49. 두 이차방정식 $x^2 - ax + b = 0$ 과 $x^2 - bx + a = 0$ 이 모두 두 개의 양의 근을 갖도록 두 실수 a, b 의 값을 정할 때, $x^2 - ax + b = 0$ 의 두 근을 α, β , $x^2 - bx + a = 0$ 의 근을 γ, σ 라 하자. 이 때, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{9}{\gamma} + \frac{9}{\sigma}$ 의 최솟값을 구하여라.



답: _____

50. 실수 a, b, c 가 다음 두 등식을 만족할 때, c 값의 범위는?

$$a + b + c = 5, \quad b^2 + c^2 = 11 - a^2$$

① $-\frac{1}{2} \leq c \leq \frac{1}{2}$

② $-3 \leq c \leq \frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{3} \leq c \leq 3$

④ $1 \leq c \leq \frac{3}{2}$

⑤ $1 \leq c \leq \frac{5}{2}$