1. 집합 $A = \{(x,\ y) | ax - by = 12\}$에 대하여 $(6,\ 2) \in A$, $(-3,\ -2) \in A$ 일 때, $a + b$의 값은?

① 12 ② 16 ③ 20 ④ 26 ⑤ 30

2. 다음 중 옳은 것은?

① $n(\varnothing) = 1$

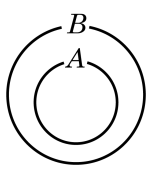
② $A = \{2\}$ 이면 $n(A) = 2$

③ $n(\{1,\ 2,\ 3\}) - n(\{1,\ 2\}) = 3$

④ $A = \{4,\ 6\},\ B = \{6,\ 7,\ 8\}$ 일 때, $n(A) + n(B) = 4$

⑤ $A = \{x \mid 2 \times x = 12,\ x$는 짝수$\}$ 일 때, $n(A) = 1$

3. 집합 $A = \{1, 2, 4\}$ 일 때, 다음 중 벤 다이어그램을 만족하는 집합 B 가 될 수 <u>없는</u> 것은?



① $B = \{x | x$는 10보다 작은 자연수$\}$

② $B = \{1, 2, 3, 4, 5, \cdots\}$

③ $B = \{x | x$는 8의 약수$\}$

④ $B = \{x | x$는 자연수$\}$

⑤ $B = \{x | x$는 짝수$\}$

4. 세 집합 $A,\ B,\ C$에 대하여 $A \subset B$ 이다. 다음 중 $A \subset C$ 가 되는 경우가 <u>아닌</u> 것은?

① $A = \varnothing,\ C = \varnothing$

② $B = \{x \mid x$는 6의 약수$\}, C = \{x \mid x$는 12의 약수$\}$

③ $B = \{x \mid x$는 10보다 큰 짝수$\}, C = \{x \mid x$는 짝수$\}$

④ $A = \{x \mid x$는 12의 배수$\}, C = \{x \mid x$는 6의 배수$\}$

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

5. 다음 중 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 이고, $B \subset A$ 인 것은?

① $A = \{1,\ 2,\ 4\}$, $B = \{1,\ 2,\ 6\}$

② $A = \varnothing$, $B = \{x \mid x$는 1 이하의 자연수$\}$

③ $A = \{3,\ 4,\ 5\}$, $B = \{x \mid x$는 3보다 크고 5보다 작은 자연수$\}$

④ $A = \{x \mid x$는 10보다 작은 홀수$\}$,
$B = \{x \mid x$는 10 이하의 홀수$\}$

⑤ $A = \{x \mid x$는 20의 약수$\}$, $B = \{x \mid x$는 20 미만의 5의 배수$\}$

6. 세 집합 A, B, C에 대하여 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $(A \cap B) \subset (A \cup B)$

② $A \cup (A \cap B) = A$

③ $(A \cup C) \cap (B \cup C) = A \cap B$

④ $A \cap (A \cup B) = A$

⑤ $A \subset C$ 이고 $B \subset C$ 이면 $(A \cup B) \subset C$

7. 집합 $A = \{x \mid x$는 9보다 작은 홀수$\}$ 의 부분집합 중 원소 3, 7 를 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

답: _____ 개

8. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$일 때, $X \subset A$, $A - X = \{1, 4\}$를 만족하는 집합 X의 진부분집합의 개수는 몇 개인가?

① 6개 ② 7개 ③ 8개 ④ 9개 ⑤ 10개

9. 집합 $A = \{1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 $4, 6$ 을 반드시 포함하는 부분집합의 개수가 64 개일 때, 자연수 n 의 값을 구하여라.

답: _____

10. 두 집합 $A = \{3, 5, a+4, 9\}$, $B = \{1, 3, 6, b+1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{3, 7\}$ 일 때,
$A \cup B$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.

답: _____

11. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 가 $A = \{x \mid f(x) = 0\}$, $B = \{x \mid g(x) = 0\}$, $C = \{x \mid h(x) = 0\}$ 일 때, 명제 '$f(x) \neq 0$ 이고 $(g(x) = 0$ 또는 $h(x) = 0)$' 의 부정의 진리집합을 A, B, C 로 나타내면?

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

④ $A \cup (B \cup C)^c$ ⑤ $A \cup (B^c \cup C^c)$

12. 두 조건 $p : |x-2| \le h$, $q : |x+1| \le 7$에 대하여 'p이면 q이다.'가 참이 되도록 하는 h의 최댓값을 구하여라. (단, $h \ge 0$)

답: _____

13. 실수 x에 대하여 다음 명제가 참일 때, a의 최솟값을 구하여라.

$x > a$이면 $\lvert x-2 \rvert > 4$

답: _____

14. 두 명제 $p \rightarrow q$와 $\sim r \rightarrow \sim q$가 모두 참일 때, 다음 중 항상 참인 명제는?

① $p \rightarrow r$　　② $\sim q \rightarrow p$　　③ $p \rightarrow \sim q$

④ $r \rightarrow q$　　⑤ $r \rightarrow \sim q$

15. 다음 중 p가 q이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 <u>아닌</u> 것을 <u>모두</u> 고르면? (단, $a,\ b,\ c$ 는 실수이다.)

㉠ $p : a^2 + b^2 = 0,\ q : ab = 0$
㉡ $p : (a-b)(b-c) = 0,\ q : a = b = c$
㉢ $p : a > b$ 이고 $b > c,\ q : a > c$

① ㉡　　② ㉠, ㉡　　③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢　　⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 두 실수 a, b에 대하여 두 등식 $a+b=|a+b|$, $|a+b|=|a|+|b|$ 가 성립할 필요충분조건을 구하면?

① $a+b \geq 0$
② $a \geq 0$이고$b \geq 0$
③ $a \geq 0$ 또는 $b \geq 0$
④ $ab \geq 0$
⑤ $ab \leq 0$

17. $x < 2$ 는 $x \le a$ 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

18. 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

19. 다음 부등식 중 성립하지 <u>않는</u> 것은? (단, 모든 문자는 실수)

① $|a| + |b| \geq |a + b|$

② $a \geq b > 0$일 때 $\dfrac{b}{2+a} \geq \dfrac{a}{2+b}$

③ $a^3 + b^3 + c^3 \geq 3abc (a > 0, b > 0, c > 0)$

④ $\sqrt{3} + \sqrt{13} > \sqrt{2} + \sqrt{14}$

⑤ $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$

20. 부등식 $7^{20} < n^{10}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 구하여라.

답: _____

21. 실수 a, b에 대하여 $a^2 + b^2 \geq -ab$임을 증명한 것이다. [가], [나]에 들어갈 알맞은 부등호로 짝지어진 것은?

> $A = a^2 + b^2,\ B = -ab$
> $A - B = a^2 + b^2 - (-ab)$
> $= a^2 + b^2 + ab$
> $= a^2 + ab + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + b^2$
> $= \left(a + \frac{b}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}b^2$([가])0
> 따라서 $A - B \geq 0$이므로 A([나])B이다. 즉, $a^2 + b^2 \geq -ab$ (단 등호는 $a = b = c$일 때 성립)

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

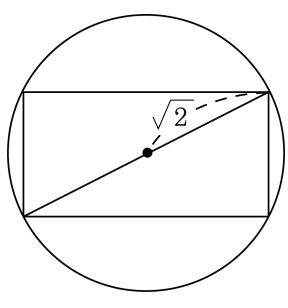
22. 양수 x, y에 대하여 $\left(x+\frac{3}{y}\right)\left(3y+\frac{1}{x}\right)$의 최솟값을 구하여라.

답: _____

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

답: _____

24. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 $\sqrt{2}$인 원에 내접하는 직사각형의 둘레의 길이의 최댓값은?



① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

25. 다음 보기 중 $X = \{-1,\ 1,\ 2\}$에서 $Y = \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$로의 함수가 될 수 있는 것은 몇 개인가?

<보기>

㉠ $f : x \rightarrow |x|^2$　　㉡ $g : x \rightarrow x+2$

㉢ $h : x \rightarrow |x|+1$　　㉣ $i : x \rightarrow x^2-1$

㉤ $j : x \rightarrow |x|+3$

① 1개　② 2개　③ 3개　④ 4개　⑤ 5개

26. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수 f, g에 대하여 $f(x)$는 항등함수이고, $g(x) = -2$일 때, $f(4) + g(-1)$의 값을 구하여라.

답: _____

27. 집합 $A = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \cdots\}$에서 함수 f를 $f(x) =$ (x^2을 4로 나눈 나머지)로 정의하고
집합 $B = \{0,\ 2,\ 4,\ 6,\ \cdots\}$에서 함수 g를 $g(x) =$ (x^2을 8로 나눈 나머지)로 정의하자.
두 함수 $f,\ g$의 치역을 각각 $P,\ Q$라고 할 때, 집합 $P \cup Q$는?

① $\{0,\ 1\}$ ② $\{0,\ 4\}$ ③ $\{0,\ 1,\ 4\}$
④ $\{0,\ 2,\ 4\}$ ⑤ $\{1,\ 2,\ 4\}$

28. 집합 $X = \{x \mid -1 \le x \le 3\}$에 대하여 X에서 X로의 일차함수 $f(x) = ax + b$의 정의역과 치역이 일치할 때, 두 실수 a와 b의 합 $a + b$의 값을 구하여라.

답: _____

29. 함수 f 의 정의역이 $A = \{x \mid 0 \le x \le 1\}$ 이고,

$f(x) = \begin{cases} 0 & (x \in Q) \\ 1 & (x \notin Q) \end{cases}$ 이라고 한다. 위 함수의 그래프에 대한 설명 중 맞는 것은?(Q는 유리수 전체의 집합)

① 부등식 $y \ge x(0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1)$ 의 영역 안에 있는 점은 없다.

② 부등식 $y \ge x(0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1)$ 의 영역 안에 있는 점은 1 개이다

③ 부등식 $y \ge x(0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1)$ 의 영역 안에 있는 점은 무수히 많다.

④ 부등식 $y < x(0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1)$ 의 영역 안에 있는 점은 없다.

⑤ 부등식 $y < x(0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1)$ 의 영역 안에 있는 점은 1 개이다.

30. 모든 실수 x에 대하여 $f(x) = f(x+12)$를 만족시키고 $f(1) = 3$일 때, $f(13) + f(37) - f(25)$의 값을 구하여라.

답: _____

31. 함수 $f(x)$가 임의의 실수 x, y에 대하여 $f(x)f(y) = f(x+y)+f(x-y)$ 이고 $f(1) = 1$을 만족시킬 때, $f(0)$의 값을 구하여라.

답: _____

32. 모든 양수 m, n 에 대하여 함수 $f(x)$ 는 항상 $f(mn) = f(m) + f(n)$ 만족한다.
$f(2) = a, f(3) = b$ 일 때 $f(24)$ 를 a, b 를 써서 나타내면?

① $a + 2b$ ② $2a + b$ ③ $2a + 3b$
④ $3a + b$ ⑤ $3a + 2b$

33. 0 이 아닌 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 가

$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}(x > 0) \\ -x(x < 0) \end{cases}$ 일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르면?

Ⅰ. $f(f(3)) + f(f(-3)) = \frac{10}{3}$ Ⅱ. $f(-x) = f\left(\frac{1}{x}\right)$ Ⅲ. $x_1 > x_2$ 이면 $f(x_1) < f(x_2)$ 이다.

① Ⅰ ② Ⅲ ③ Ⅰ, Ⅱ ④ Ⅱ, Ⅲ ⑤ Ⅰ, Ⅲ

34. 공집합이 아닌 두집합 X, Y에 대하여 X에서 Y로의 함수 $f(x) = x^2 - x - 3$, $g(x) = x + 5$ 에 대하여 $f = g$일 때, 정의역 X가 될 수 있는 집합의 개수는 a개이다. a의 값을 구하여라.

답: _____

35. 집합 $A = \{1, a, b\}$를 정의역으로 하는 두 함수 $f(x) = 3x^3 - x,\ g(x) = x^2 + 1$에 대하여 $f = g$일 때, $a + b$의 값은?

① $\frac{2}{3}$ ② 2 ③ $\frac{1}{3}$ ④ -1 ⑤ $-\frac{2}{3}$

36. 공집합이 아닌 집합 X를 정의역으로 하는 두 함수 $f(x) = x^2 - 2x + 3$, $g(x) = -2x + 7$ 에 대하여 두 함수가 서로 같은 함수가 되게 하는 집합 X의 개수를 구하면?

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

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

답: _____

38. 집합 $X = \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$ 에 대하여 함수 f 는 X 에서 X 로의 일대일 대응이다. $f(1) = 4$ 일 때,$f(2) + f(3) + f(4)$ 의 값은?

① 6　　② 7　　③ 8　　④ 9　　⑤ 10

39. 집합 $X = \{a,\ b,\ c\}$에 대하여 X에서 X로의 함수 중 일대일대응이 아닌 함수의 개수를 구하여라.

답: _____ 개

40. 집합 $X = \{-2,\ 0,\ 2\}$, $Y = \{-3,\ -1,\ 0,\ 1,\ 3\}$가 있다. X에서 Y로의 함수 $f\ :\ X \to Y$ 중에서 $f(-x) = -f(x)$를 만족하는 함수 f의 개수는?

① 2 가지　② 3 가지　③ 4 가지　④ 5 가지　⑤ 6 가지

41. 세 함수 f, g, h 를 다음과 같이 정의할 때, 다음 중 합성함수가 정의되지 <u>않는</u> 것은?

$$f(x) = x - 1 \qquad (1 \le x \le 3)$$
$$g(x) = (x-1)^2 \qquad (0 \le x \le 3)$$
$$h(x) = x^3 \qquad (0 \le x \le 4)$$

① $g \circ f$ ② $h \circ f$ ③ $h \circ g$

④ $h \circ g \circ f$ ⑤ $h \circ f \circ g$

42. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 $f(x) = \begin{cases} 2x-3 & (x\text{가 짝수일 때}) \\ -x+5 & (x\text{가 홀수일 때}) \end{cases}$ 일 때, $(f \circ f)(3)$의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

43. 다음을 만족하는 집합 A 의 원소가 될 수 <u>없는</u> 것은?

㉠ 모든 원소는 자연수이다.
㉡ $2 \in A,\ 6 \in A$
㉢ $a+b \in A,\ a \in A,\ b \in A$

① 4 ② 5 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

44. 세 집합 $A,\ B,\ C$ 에 대하여 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A \subset B,\ B \subset C$ 이면 $A \subset C$ 이다.

② $A \subset B,\ B = C$ 이면 $A \subset C$ 이다.

③ $A \subset B,\ B \subset C$ 이면 $A = B$ 이다.

④ $A \subset B,\ B \subset C,\ C \subset A$ 이면 $A = B = C$ 이다.

⑤ $A \subset B \subset C$ 이면 $n(A) < n(B) < n(C)$ 이다.

45. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 보기의 연산 과정 중 처음으로 잘못된 곳을 골라라.

보기

$$\underset{㉠}{A^C-B^C=A^C\cap(B^C)^C}\underset{㉡}{=A^C\cap B}\underset{㉢}{=B-A}\underset{㉣}{=(A\cup B)-B}$$

답: _____

46. 전체집합 $U = \{x | x$는 한 자리 자연수$\}$ 의 두 부분집합 $A,\ B$ 에 대하여 $B = \{2,\ 4,\ 6,\ 8\}$, $A^c = \{6,\ 7,\ 8,\ 9\}$, $A^c \cap B^c = \{7,\ 9\}$ 일 때, $(A - B)^c$ 를 구하여라.

답: _____

47. 집합 $A = \{a,\ b,\ c,\ d\}$, $A \cap B = \{d\}$일 때, 다음 중 집합 B가 될 수 있는 것은?

① $B = \{a,\ b,\ c\}$ ② $B = \{b,\ c,\ d\}$ ③ $B = \{c,\ d,\ e\}$

④ $B = \{c,\ d,\ f\}$ ⑤ $B = \{d,\ e,\ f\}$

48. 두 조건 p_n, $q_n(n=1,\ 2)$에 대하여 $P_n = \{x|x$는 p_n을 만족한다.$\}$, $Q_n = \{x|x$는 q_n을 만족한다.$\}$ 이고, p_1 은 p_2이기 위한 필요조건, q_n 은 p_n이기 위한 충분조건일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $P_1 \cap P_2 = P_2$

② $P_1 \cap Q_1 = Q_1$

③ $(P_1 \cup Q_1) \cup P_2 = P_1$

④ $(P_1 \cup Q_1) \cap P_2 = P_2$

⑤ $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1$

49. 좌표평면 위의 점 A(1, 2)를 지나는 직선 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1\ (a>0,\ b>0)$이 x축, y축과 만나는 점을 각각 B, C라 할 때, △OBC의 최소 넓이는?

① 3　② 3.5　③ 4　④ 4.5　⑤ 5

50. 함수$f(x) = \dfrac{x}{1+x}$ 에 대하여 $f(x)$ 를 20 번 합성한 함수의 $(f \circ f \circ \cdots \circ f)\left(\dfrac{1}{10}\right)$ 의 값은?

① $\dfrac{1}{200}$ ② $\dfrac{1}{100}$ ③ $\dfrac{1}{30}$ ④ $\dfrac{1}{20}$ ⑤ $\dfrac{1}{10}$