1. 집합 $A = \{x | x$는 24의 약수$\}$ 의 부분집합 중 6 의 약수를 모두 포함하는 부분집합의 개수를 구하여라.

답: _____ 개

2. 두 집합 $A = \{b, c\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 를 만족하는 집합 X 가 될 수 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

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

④ $\{a, b, f\}$　⑤ $\{a, b, c, d, e\}$

3. 다음 중 $A \subset B$와 같은 것이 아닌 것은?

① $A \cup B = B$　② $A^c \cup B = U$　③ $A - B = \varnothing$

④ $B - A = B$　⑤ $B^c \subset A^c$

4. 집합 $X = \{a, b, c, d, e, f\}$의 부분집합 중에서 $\{a, c, f\}$와 서로소인 집합의 개수는?

① 1개 ② 2개 ③ 4개 ④ 8개 ⑤ 16개

5. 두 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{4, 8, 10\}$ 에 대하여 $(A \cup B) - (A \cap B)$ 는?

① $\{2\}$ ② $\{4\}$ ③ $\{2, 4\}$

④ $\{2, 6\}$ ⑤ $\{2, 4, 6\}$

6. $U = \{2, 4, 5, 8, 9, 10\}$ 에 대하여 $A = \{4, 5, 8\}, B = \{2, 4, 8, 9\}$ 일 때, $A^c - B^c$ 은?

① $\{2\}$ ② $\{2, 4\}$ ③ $\{2, 9\}$

④ $\{2, 4, 8\}$ ⑤ $\{2, 4, 9\}$

7. 다음 중 $A \cap (A - B)^c$ 과 같은 집합은?

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

8. 다음 두 식의 대소를 바르게 비교한 것은?

$A = 3x^2 - xy + 2y^2$
$B = 2x^2 + 3xy - 3y^2$

① $A < B$ ② $A \leq B$ ③ $A > B$
④ $A \geq B$ ⑤ $A = B$

9. 다음은 임의의 실수 a, b 에 대하여 부등식 $|a+b| \le |a|+|b|$ 가 성립함을 증명하는 과정이다. 아래 과정에서 ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

증명

$$\begin{aligned}&(|a|+|b|)^2-|a+b|^2\\&=|a|^2+2|a||b|+|b|^2-(a+b)^2\\&=2(\quad ㉠\quad)\ge 0\\&\therefore (|a|+|b|)^2 \ge |a+b|^2\end{aligned}$$

그런데 $|a|+|b| \ge 0$, $|a+b| \ge 0$ 이므로

$|a|+|b| \ge |a+b|$ (단, 등호는 (㉡), 즉 (㉢)일 때, 성립)

① $|ab|+ab,\ |ab|=ab,\ ab \le 0$

② $|ab|+ab,\ |ab|=-ab,\ ab \ge 0$

③ $|ab|-ab,\ |ab|=-ab,\ ab \le 0$

④ $|ab|-ab,\ |ab|=ab,\ ab \ge 0$

⑤ $|ab|-ab,\ |ab|=ab,\ ab \le 0$

10. 양수 a, b에 대하여 $a^2+b^2=1$을 만족할 때, $\dfrac{1}{a^2}+\dfrac{1}{b^2}$의 최솟값은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

11. 실수 x, y, z에 대하여 $x-y+4z=3\sqrt{2}$일 때 $x^2+y^2+z^2$의 최솟값은?

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

12. 자연수 전체의 집합을 N 이라 할 때, N 의 임의의 원소 x 에 대하여 다음 대응 중 N 에서 N 으로의 함수인 것은?

① $x \to x-1$

② $x \to x$ 의 양의 제곱근

③ $x \to x$ 를 4 로 나눈 나머지

④ $x \to x^2-1$

⑤ $x \to |-1|$

13. 다음 중 함수 $|y|=x-1$ 의 그래프를 구하면?

①

②

③

④

⑤

14. $x : y = 3 : 4$일 때, $\dfrac{x^2 - y^2}{x^2 - xy}$의 값을 구하면 $\dfrac{n}{m}$ (m, n은 서로소인 정수)이다. 이때, $m + n$의 값을 구하면?

① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

15. $1 < a < 4$일 때, $\sqrt{(a-4)^2} + |a-1|$의 값을 구하여라.

답: _____

16. $A = \{a,\ b\}$이고, $2^A = \{X | X \subset A\}$로 정할 때, 다음 중 옳은 것은 ?

① $\{A\} = 2^A$　② $\{A\} \in 2^A$　③ $\{A\} \subset 2^A$

④ $A \subset 2^A$　⑤ $\{A\} \notin 2^A$

17. $U=\{x|-3\le x\le 3\}$, $A=\{x|-2\le x\le 0\}$, $B=\{x|-3\le x\le a\}$ 라고 할 때, $B^c\subset A^c$가 성립하도록 a의 범위를 정할 때 정수 a의 최댓값을 구하여라.

답: _____

18. 두 명제 $p \to q$ 와 $q \to r$ 가 모두 참이면 명제 $p \to r$ 도 참이 된다. 이 성질을 이용하여 다음을 구하여라.

네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p는 r이기 위한 충분조건, q는 r이기 위한 충분조건, s는 r이기 위한 필요조건, q는 s이기 위한 필요조건이다.

이 때, p 는 q 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

답: _____ 조건

19. 서로 다른 두 양수 a, b 에 대하여 다음 중 옳은 것은? (단, $a \neq b$)

① $\dfrac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \geq \dfrac{2ab}{a+b}$　　② $\dfrac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} > \dfrac{2ab}{a+b}$

③ $\dfrac{a+b}{2} \leq \sqrt{ab} \leq \dfrac{2ab}{a+b}$　　④ $\dfrac{a+b}{2} < \sqrt{ab} \leq \dfrac{2ab}{a+b}$

⑤ $\dfrac{a+b}{2} > \sqrt{ab} > \dfrac{2ab}{a+b}$

20. 두 집합 $X = \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$, $Y = \{1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ 10\}$에 대하여 X에서 Y로의 함수 f가 $f(x) = 2x + 1$로 정의될 때, 함수 f의 치역의 모든 원소의 합을 구하여라.

답: _____

21. 0 이 아닌 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 가

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

ㄱ. $f(f(3))+f(f(-3))=\dfrac{10}{3}$
ㄴ. $f(-x)=f\left(\dfrac{1}{x}\right)$
ㄷ. $x_1>x_2$ 이면 $f(x_1)<f(x_2)$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

22. 공집합이 아닌 두 집합 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: _____

23. 함수 $f(x) = \begin{cases} 2(x \geq 1) \\ 1(x < 1) \end{cases}$ 에서 $y = (f \circ f)(x)$ 의 식을 구하여라.

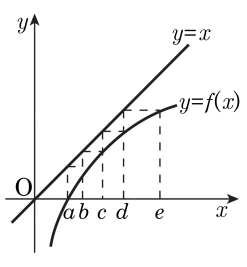
답: _____

24. 두 함수 $f(x)=x^2-5$, $g(x)=\begin{cases}2x & (x\geq 0)\\ x^2 & (x<0)\end{cases}$ 에 대하여 $(g\circ f)(2)+(g\circ f)(3)$ 의 값을 구하여라.

답: _____

25. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $(f \circ f)^{-1}(b)$ 의 값을 구하면?

① a ② b ③ c ④ d ⑤ e



26. 수직선 위에 세 점 A(−2), B(1), C(2)가 있다. 수직선 위에 한 점 P 를 잡아 $\overline{\mathrm{PA}}+\overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PC}}$ 를 최소가 되게 할 때, 점 P 의 좌표를 구하면?

① P(−2) ② P(−1) ③ P(0)

④ P(1) ⑤ P(2)

27. 두 양수 m, n에 대하여 $\dfrac{ma+nb}{m+n} = \dfrac{mb+nc}{m+n} = \dfrac{mc+na}{m+n} = 10$이
성립할 때, $a+b+c$의 값을 구하여라.

답: _____

28. $\frac{1}{2\cdot4}+\frac{1}{4\cdot6}+\frac{1}{6\cdot8}+\cdots+\frac{1}{18\cdot20}$을 계산한 값은?

① 0 ② $\frac{9}{20}$ ③ 40 ④ $\frac{40}{9}$ ⑤ $\frac{9}{40}$

29. 등식 $\dfrac{4}{11} = \dfrac{1}{a + \dfrac{1}{b + \dfrac{1}{c}}}$ 을 만족시키는 세 자연수 a, b, c 에 대하여 $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하여라.

답: _____

30. $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$일 때, $\dfrac{1}{f(1)} + \dfrac{1}{f(2)} + \cdots + \dfrac{1}{f(99)}$의 값을 구하여라.

답: _____

31. $\sqrt{4+\sqrt{12}}$의 정수 부분을 x, 소수 부분을 y라 할 때, $(x+2y)^2$의 값을 구하여라.

답: _____

32. 함수 $y=\frac{3}{x}$을 적당히 이동하였을 때 겹치지 않는 것은?

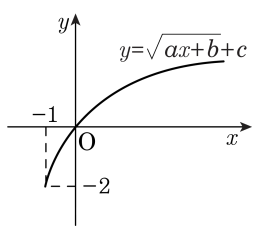
① $y=\frac{3}{x}+2$ ② $y=\frac{3}{x-2}$ ③ $y=\frac{-4x+11}{x-2}$

④ $y=\frac{x+3}{x-1}$ ⑤ $y=\frac{2x-1}{x-2}$

33. 함수 $f(x)=\dfrac{x+2}{2x-1}$ 에 대하여 $(g\cdot f)(x)=x$ 를 만족하는 함수 $g(x)$ 에 대하여 $g(1)$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

34. 함수 $y=\sqrt{ax+b}+c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.



답: _____

35. x에 대한 방정식 $\sqrt{2x} = m(x+1)$이 서로 다른 두 실근을 가질 때, 상수 m의 값의 범위는 $\alpha < m < \beta$이다. 이때, $\alpha^2 + \beta^2$의 값을 구하면?

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

36. 공집합이 아닌 두 집합 A, B에 대하여 $A \times B = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\}$라고 정의하자. 집합 $A = \{2, 3, 5, 6\}$, $B = \{1, 5\}$, $C = \{2, 3, 4\}$일 때, $n((A \times B) \cap (A \times C))$를 구하여라.

답: _____

37. 세 집합 A, B, C에 대하여
$n(A) = 50$, $n(B) = 32$, $n(C) = 15$, $n(A \cup B) = 70$, $n(A \cap C) = 15$, $n(B \cap C) = 0$일 때,
$n(A \cup B \cup C) + 2 \times n(A \cap B \cap C)$의 값을 구하여라.

답: _____

38. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A^c \cap B^c = \{1, 7\}$, $A^c \cap B = \{4, 6\}$ 일 때 집합 A 를 원소나열법으로 나타내면?

① $\{2, 3, 5\}$ ② $\{2, 3, 5, 6\}$ ③ $\{2, 3, 5, 7\}$

④ $\{2, 3, 6\}$ ⑤ $\{2, 3, 7\}$

39. 세 집합 A, B, C에 대하여 $A \subset C^c$이고 $n(B) = 5$, $n(B - A) = 4$, $n(B - C) = 3$이다. 이 때, 집합 $B - (A \cup C)$의 원소의 개수는?

① 1개 ② 2개 ③ 6개 ④ 7개 ⑤ 없다.

40. 세 집합 $A = \{x \mid -3 \le x \le 6\}$, $B = \{x \mid x \le a\}$, $C = \left\{ x \,\middle|\, -\frac{1}{2} \le x \le b \right\}$에 대하여, A는 C이기 위한 필요조건이고, A는 B이기 위한 충분조건일 때, a의 최솟값을 M, b의 최댓값을 n라고 하면 $2M - n^2$의 값은?

① -24 ② -12 ③ 0 ④ 12 ⑤ 24

41. 함수 $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 1 & (x \geq 1) \\ -\sqrt{1-x} & (x < 1) \end{cases}$ 에 대하여 $f(x)$ 의 역함수가 존재할 때, $(f^{-1} \circ f^{-1})(x) = 1$ 일 때, x 의 값을 구하면? (단, $f^{-1}(x)$ 은 $f(x)$ 의 역함수)

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

42. 두 함수 $f(x)=4x+1$, $g(x)=2x+3$ 에 대하여 $\left(g\circ(f\circ g)^{-1}\circ g\right)(-2)$의 값을 구하면?

① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ $-\frac{1}{4}$ ④ $-\frac{1}{5}$ ⑤ $-\frac{1}{6}$

43. $a+\frac{1}{b}=c,\ b+\frac{1}{c}=d,\ c+\frac{1}{d}=a$일 때, ab의 값을 구하면?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $-\frac{3}{2}$

44. 분수식 $\frac{b+c}{a} = \frac{a+c}{b} = \frac{a+b}{c}$ 의 값을 구하면?

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

45. 다음 등식 $x = \sqrt{\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{3}{2} + \cdots}}}}$ 을 만족하는 x 값을 간단히 한 것은?

① $\frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$ ② $\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{3}{2}}$ ③ 1.5

④ $\frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{7}\right)$ ⑤ $\frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$

46. 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

47. 세 집합 A, B, C 에 대하여 $n(A) = 10$, $n(B) = 9$, $n(C) = 6$, $n(A \cap B) = 5$, $n(B \cap C) = 3$, $n(C \cap A) = 3$, $n(A^c \cap B \cap C) = 3$ 일 때, $n(A \cup B \cup C)$ 를 구하여라.

답: _____

48. 네 명의 테니스 선수 정하, 준화, 경진, 선희가 토너먼트 경기를 하였다. 경기를 관람한 세 사람 A, B, C 에게 경기 결과를 물어보았더니 다음과 같이 대답하였다.

A : 선희가 1 등, 경진이가 3 등을 했습니다. B : 준화가 2 등, 선희가 3 등을 했습니다. C : 정하가 1 등, 준화가 4 등을 했습니다.

이들 모두 두 선수의 순위를 대답했지만 그 두 선수의 순위 중 하나는 옳고 하나는 틀리다고 한다. 실제 선수들의 순위를 바르게 나열한 것은?

① 1등 : 경진, 2등 : 준화, 3등 : 정하, 4등 : 선희

② 1등 : 선희, 2등 : 정하, 3등 : 경진, 4등 : 준화

③ 1등 : 정하, 2등 : 준화, 3등 : 경진, 4등 : 선희

④ 1등 : 정하, 2등 : 경진, 3등 : 준화, 4등 : 선희

⑤ 1등 : 정하, 2등 : 준화, 3등 : 선희, 4등 : 경진

49. x, y가 실수일 때, 다음 중 조건 p가 조건 q의 필요충분 조건인 것은?

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

② $p : x+y$는 유리수, $q : x$, y는 모두 유리수

③ $p : xy > x+y > 4$, $q : x > 2$이고 $y > 2$

④ $p : xy+1 > x+y > 2$, $q : x > 1$이고 $y > 1$

⑤ $p : |x| > |y|$, $q : x > y$

50. 대열의 길이가 5 km인 부대가 일정한 속도로 걸어서 이동하고 있다. 이 때 부대의 맨 끝에서 말을 타고 있던 전령이 이 부대의 맨 앞에 있는 장군에게 긴급히 전해줄 편지가 있었다. 이 전령은 말을 타고 일정한 속도로 부대가 이동하는 방향을 따라 신속히 부대의 맨 앞의 장군에게 편지를 전해주고 바로 반대 방향으로 이동해 부대의 맨 끝으로 왔다. 그 동안에 대열 전체는 5 km를 이동했다고 할 때, 이 전령이 움직인 거리는? (단, $\sqrt{2} = 1.414$)

① 약 10.4 km　② 약 11.5 km　③ 약 12.1 km

④ 약 12.6 km　⑤ 약 13.2 km