1. $a-b=3$, $b-c=1$일 때, $ab^2-a^2b+bc^2-b^2c+ca^2-c^2a$의 값은?

① -14 ② -12 ③ -8 ④ -4 ⑤ 0

해설

$a-b=3 \quad \cdots$㉠, $\; b-c=1 \quad \cdots$㉡

㉠+㉡에서 $a-c=4$

$\therefore\; ab^2-a^2b+bc^2-b^2c+ca^2-c^2a$

$=ab(b-a)+c^2(b-a)-c(b^2-a^2)$

$ab(b-a)+(b-a)\{c^2-c(b+a)\}$

$=(b-a)(ab+c^2-bc-ca)$

$=(b-a)\{a(b-c)+c(c-b)\}$

$=(b-a)(b-c)(a-c)$

$=(a-b)(b-c)(c-a)$

$=3\times1\times(-4)=-12$

2. $a-b=1+i$, $b-c=1-i$일 때, $a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$a-b=1+i$ ⋯⋯㉠
$b-c=1-i$ ⋯⋯㉡
㉠+㉡을 계산하면 $a-c=2$
$a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca$
$=\frac{1}{2}\{(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2\}$
$=\frac{1}{2}\{(1+i)^2+(1-i)^2+(-2)^2\}$
$=\frac{1}{2}\{1+2i-1+1-2i-1+4\}$
$=2$

3. 두 다항식 A, B에 대하여 $\{A,\ B\} = A^2 + B^2 - AB$라 할 때, $\{x^2 + 1,\ 2x^2 - 3\} - 7$을 실수 범위에서 인수분해한다. 이 때, 인수가 아닌 것은?

① $x - \sqrt{2}$　② $x - 1$　③ x

④ $x + 1$　⑤ $x + \sqrt{2}$

해설

$$
\begin{aligned}
&\{x^2 + 1,\ 2x^2 - 3\} - 7 \\
&= (x^2 + 1)^2 + (2x^2 - 3)^2 - (x^2 + 1)(2x^2 - 3) - 7 \\
&= x^4 + 2x^2 + 1 + 4x^4 - 12x^2 + 9 - 2x^4 + x^2 + 3 - 7 \\
&= 3x^4 - 9x^2 + 6 \\
&= 3(x^4 - 3x^2 + 2) \\
&= 3(x^2 - 1)(x^2 - 2) \\
&= 3(x - 1)(x + 1)(x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})
\end{aligned}
$$

4. 이차식 $x^2-xy-2y^2-ax-3y-1$ 이 $x,\ y$ 에 관한 두 일차식의 곱으로 인수분해 되는 모든 상수 a 의 값의 합은?

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

해설

(주어진 식)$=0$이라 놓고 x에 관하여 정리하면

$x^2-(a+y)x-(2y^2+3y+1)=0$

근의 공식에서

$$x=\frac{a+y\pm\sqrt{(a+y)^2+4(2y^2+3y+1)}}{2}$$

$$=\frac{a+y\pm\sqrt{9y^2+2(a+6)y+a^2+4}}{2}$$

주어진 식이 $x,\ y$에 관한 일차식으로 인수분해되려면 근호 안의 식$(=D)$ 이 완전제곱 꼴이어야 한다.

$D=9y^2+2(a+6)y+a^2+4$의 판별식이 0 이 되어야 하므로

$$\frac{D'}{4}=(a+6)^2-9(a^2+4)=-8a^2+12a=0$$

$\therefore\ a=0$ 또는 $a=\frac{3}{2}$

$\therefore\ 0+\frac{3}{2}=\frac{3}{2}$

5. x 가 실수일 때, 함수 $f(x) = \dfrac{x^2+4x-1}{x^2-2x+3}$ 의 최댓값을 M, 최솟값을 m 이라 할 때, $M+m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$\dfrac{x^2+4x-1}{x^2-2x+3} = k$ 라 하면

$x^2+4x-1 = k(x^2-2x+3)$

$(k-1)x^2-(2k+4)x+3k+1 = 0$

$D/4 = (k+2)^2-(k-1)(3k+1) \geq 0$

$-2k^2+6k+5 \geq 0$

근과 계수의 관계에 의해 최댓값 최솟값의 합은

3 이다.

6. 사차방정식 $x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 6x + 1 = 0$의 한 근을 α라 할 때, $\alpha + \frac{1}{\alpha}$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

먼저 주어진 방정식을 x^2으로 나누면

방정식은 $x^2 - 6x + 11 - \frac{6}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$

$\rightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 6\left(x + \frac{1}{x}\right) + 9 = 0$이 된다.

이 식에 α를 넣어도 성립하므로

$\alpha + \frac{1}{\alpha}$를 t로 치환하면

$\alpha + \frac{1}{\alpha}$는 3이 된다.

따라서 $\alpha + \frac{1}{\alpha} = 3$

7. 다음 x에 관한 두 개의 이차방정식 $\begin{cases} x^2 - 2x + a^2 = 0 & \cdots ㉠ \\ x^2 - ax + 2a = 0 & \cdots ㉡ \end{cases}$

에서 공통근이 오직 한 개일 때, a의 값과 공통근 k를 구하면?(단, a는 실수)

① $a = 0$일 때 $k = 0$, $a = -1$일 때, $k = 1$

② $a = 2$일 때 $k = 1 \pm \sqrt{3}i$

③ $a = 1$일 때 $k = 1$, $a = 2$일 때, $k = 1$

④ $a = 3$일 때 $k = 2 \pm \sqrt{3}$

⑤ $a = 2$일 때 $k = -1$, $a = 3$일 때, $k = 1$

해설

공통근을 $x = k$라 하면

$k^2 - 2k + a^2 = 0 \quad \cdots ①$

$k^2 - ka + 2a = 0 \quad \cdots ②$

두 식을 빼주면, $(k + a)(a - 2) = 0$

$\therefore a = 2$ 또는 $k = -a$

ⅰ) $a = 2$일 때

㉠, ㉡이 같아지므로 성립하지 않는다.

ⅱ) $k = -a$일 때

①에 넣으면 $a = 0$또는 $a = -1$

$\begin{cases} a = 0 \text{ 이면 } k = 0 \\ a = -1 \text{ 이면 } k = 1 \end{cases}$

8. 방정식 $xy+4x-2y-11=0$을 만족하는 정수 x, y에 대하여 xy의 값이 아닌 것은?

① -15 ② -7 ③ -3 ④ 5 ⑤ 15

해설

$xy+4x-2y-11=0$에서 $(x-2)(y+4)=3$
x, y가 정수이므로
$(x-2,\ y+4)=(1,3),(-1,-3),(3,1),(-3,-1)$
$\therefore\ (x,\ y)=(3,-1),(1,-7),(5,-3),(-1,-5)$
$\therefore\ xy=-3,-7,-15,5$

9. 연립부등식 $\begin{cases} -3x \le 2(1-x) \\ 4+x < -2x+a \end{cases}$ 를 만족하는 정수가 3개만 존재하도록 하는 상수 a의 값의 범위는?

① $a < 4$　　② $4 < a < 7$　　③ $a \le 7$
④ $4 < a \le 7$　　⑤ $4 \le a \le 7$

해설

$\begin{cases} -3x \le 2(1-x) \\ 4+x < -2x+a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ge -2 \\ x < \dfrac{a-4}{3} \end{cases}$

정수 x는 $-2, -1, 0$이므로 $0 < \dfrac{a-4}{3} \le 1$

$\therefore\ 4 < a \le 7$

10. 양의 실수 a, b, c에 대하여, x에 관한 연립이차부등식 $\begin{cases} ax^2 - bx + c < 0 \\ cx^2 - bx + a < 0 \end{cases}$ 의 해가 존재할 때, 다음 <보기>중 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ $b^2 - 4ac > 0$

ㄴ $a + c < b$

ㄷ $a < 1$이고 $b < c$

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

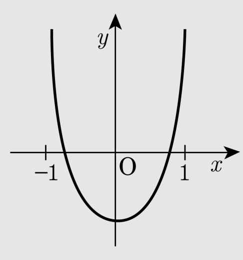
해설

ㄱ 두 식의 판별식 값이
모두 $b^2 - 4ac$이고
$D > 0$이어야 해가 존재하므로 옳다.
ㄴ주어진 식에
1을 대입하면 성립한다.

11. 이차방정식 $x^2+2kx+k=0$의 두 근이 모두 -1과 1사이에 있기 위한 k값의 범위가 $a<k\le b$라 할 때, ab의 값은?

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

해설



$D/4 = k^2-k \ge 0, k(k-1) \ge 0, \therefore k \le 0, \quad k \ge 1$

$f(x) = x^2+2kx+k$라 하면

$f(-1) = 1-k > 0$

$\therefore \ k < 1$

$f(1) = 1+3k > 0 \therefore \ k > -\frac{1}{3}$

대칭축 $x=-k$ 이므로 $-1<-k<1$

$\therefore \ -1<k<1$

$\therefore -\frac{1}{3} < k \le 0$

$\therefore \ ab = 0$

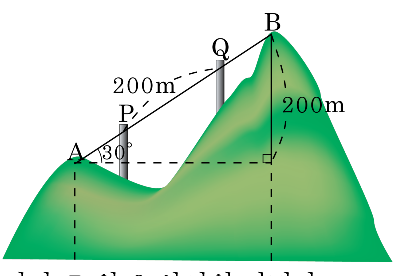
12. 두 점 A$(-2,\ 1)$, B$(4,\ -3)$에서 같은 거리에 있고 직선 $y=2x-1$ 위에 있는 점 P의 좌표는?

① $(-3,\ -7)$ ② $(-2,\ -5)$ ③ $(3,\ 5)$
④ $(2,\ 3)$ ⑤ $(2,\ 5)$

해설

점 P의 좌표를 $(a,\ b)$라 하면 $\overline{\mathrm{AP}}^2=\overline{\mathrm{BP}}^2$에서
$(a+2)^2+(b-1)^2=(a-4)^2+(b+3)^2$
정리하면 $12a-8b=20$
$\therefore\ 3a-2b=5\cdots$ ①
또, P는 $y=2x-1$ 위에 있으므로
$b=2a-1\cdots$ ②
①, ② 를 연립하여 풀면 $a=-3,\ b=-7$

13. 다음 그림과 같이 두 산봉우리 A, B 지점을 직선으로 잇는 케이블을 설치하려고 한다. A, B 의 높이 차는 200 m 이고, A 에서 B 를 올려다 본 각은 30° 이다. 선분 AB 를 $m:n$ 으로 내분하는 점 P 와 $n:m$ 으로 내분하는 점 Q 에 각각 지지대를 설치했더니, P 와 Q 사이의 거리가 200 m 가 되었다. 이때, $\frac{n}{m}$ 의 값은? (단, 케이블의 늘어짐은 무시한다.)



① $\frac{5}{3}$　② 2　③ $\frac{7}{3}$　④ $\frac{5}{2}$　⑤ 3

해설

$\overline{AB} = \frac{200}{\sin 30°} = 400(\text{m})$

$\overline{AP} : \overline{PB} = m : n$, $\overline{AQ} : \overline{QB} = n : m$ 이므로

$\overline{AP} = x$ 라 하면

$\overline{QB} = 200 - x$

$\overline{AP} : \overline{PB} = m : n$, $\overline{AQ} : \overline{QB} = n : m$ 이므로

$x : (400 - x) = (200 - x) : (200 + x)$

$\therefore\ x = 100$

$\overline{AP} : \overline{PB} = 100 : 300$

$\therefore\ \frac{n}{m} = 3$

14. 직선 $y = 2x + a$ 를 x 축으로 2 만큼, y 축으로 1 만큼 평행이동하면 $x^2 + y^2 = 5$와 접한다고 한다. 이 때, 양수 a의 값을 구하면?

① 1　　② 2　　③ 5　　④ 8　　⑤ 10

해설

$f(x : y) \quad \rightarrow \quad (x+2,\ y+1)$

$y = 2x + a \xrightarrow{f} (y-1) = 2 \cdot (x-2) + a$

$y = 2x - 4 + a + 1 = 2x + a - 3$

직선 $2x - y + (a-3) = 0$ 과 $(0,\ 0)$ 과의 거리가 $\sqrt{5}$이므로

$\dfrac{|a-3|}{\sqrt{2^2+1^2}} = \sqrt{5},\ |a-3| = 5$

$a - 3 = \pm 5,\ a = 3 \pm 5$

$\therefore\ a = 8 \ (\because\ a > 0)$

15. 세 개의 원소로 된 집합 $A=\{a,\ b,\ c\}$ 에서 조건 $X\subset Y\subset A$ 를 만족하는 집합 $X,\ Y$ 를 만들 수 있는 경우는 모두 몇 가지인지 구하여라.

▶ 답 : ______ 개

▷ 정답 : 27 개

해설

(i) $X=\varnothing$ 일 때, 집합 Y 는 집합 A 의 모든 부분집합이므로 $2^3=8$ (개)

(ii) $X=\{a\}$ 일 때 집합 Y 는 원소 a 를 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 개수는 $2^2=4$

$X=\{b\}$, $X=\{c\}$ 일 때도 마찬가지이므로 $3\times 4=12$ (개)

(iii) $X=\{a,\ b\}$ 일 때 집합 Y 는 $a,\ b$ 를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 개수는 $2^1=2$ (개)

$X=\{a,\ c\}$, $X=\{b,\ c\}$ 일 때도 마찬가지 이므로 $2\times 3=6$ (개)

(iv) $X=\{a,\ b,\ c\}$ 일 때 $Y=\{a,\ b,\ c\}$ 뿐이므로 1 (개)

$\therefore$ 27 개

16. 집합 $A = \left\{x | x\text{는 } 15\text{의 약수}\right\}$, $B = \left\{x | x\text{는 } 9\text{의 약수}\right\}$ 에 대하여 $(A \cup B) \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답: ________ 개

▷ 정답: 8 개

해설

$A = \{1, 3, 5, 15\}$, $B = \{1, 3, 9\}$ 이므로
$A \cap B = \{1, 3\}$
$A \cup B = \{1, 3, 5, 9, 15\}$
$(A \cup B) \cap X = X$ 이므로 $X \subset (A \cup B)$
$(A \cap B) \cup X = X$ 이므로 $(A \cap B) \subset X$
$\therefore (A \cap B) \subset X \subset (A \cup B)$
X 는 원소 1, 3 을 포함하는
$\{1, 3, 5, 9, 15\}$ 의 부분집합이므로
(집합 X의 갯수) $= 2^{5-2} = 2^3 = 8$(개)

17. 두 조건 $p : |x-k| \le 1$, $q : -7 \le x \le 3$ 에서 명제 $p \rightarrow q$ 가 참일 때, k 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

① -12　② -4　③ 8　④ 4　⑤ 12

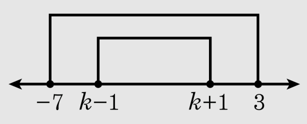
해설

$p : |x-k| \le 1$ 에서 $-1 \le x-k \le 1$

$\therefore k-1 \le x \le k+1 \cdots$ ㉠

$p \rightarrow q$ 가 참이면 ㉠이 $q : -7 \le x \le 3$ 에 포함되어야 한다.

수직선에 나타내면



$k-1 \ge -7 \therefore k \ge -6$

$k+1 \le 3 \therefore k \le 2$

따라서 k 의 최솟값은 -6, k 의 최댓값은 2 이다.

$\therefore -6+2=-4$

18. 다음은 a, b 가 실수일 때, 보기 중에서 서로 동치인 것끼리 짝지어 놓은 것이다. 옳지 않은 것은?

보기

㉠ $ab = 0$
㉡ $a^2 + b^2 = 0$
㉢ $a^2 + b^2 > 0$
㉣ $a = 0$ 이고 $b = 0$
㉤ $a = 0$ 또는 $b = 0$
㉥ $a = 0$ 이고 $b \neq 0$
㉦ $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$
㉧ $ab = 0$ 이고 $b \neq 0$
㉨ $a \neq 0$ 이고 $b \neq 0$

① ㉠과 ㉤ ② ㉡와 ㉣ ③ ㉢과 ㉦
④ ㉥와 ㉧ ⑤ ㉢과 ㉨

해설

$ab \leftrightarrow a = 0$ 또는 $b = 0$
$a^2 + b^2 \leftrightarrow a = 0$ 이고 $b = 0$
$a^2 + b^2 > 0 \leftrightarrow a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$
$ab = 0$ 이고 $b \neq 0 \leftrightarrow a = 0$ 이고 $b \neq 0$

19. 조건 $p,\ q,\ r$ 을 만족시키는 집합을 각각 $P,\ Q,\ R$ 라고 할 때, $P = \{x | -1 \le x \le 1,\ x \ge 5\}$, $Q = \{x | x \ge a\}$, $R = \{x | x \ge b\}$ 이다. 이 때, 조건 q 는 p 이기 위한 필요조건이고, 조건 r 은 p 이기위한 충분조건이면 a 의 최댓값과 b 의 최솟값은?

① a 의 최댓값 1 , b 의 최솟값 -1

② a 의 최댓값 -1 , b 의 최솟값 1

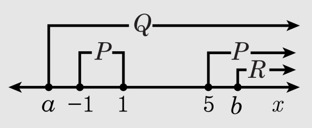
③ a 의 최댓값 5 , b 의 최솟값 -1

④ a 의 최댓값 -1 , b 의 최솟값 5

⑤ a 의 최댓값 5, b 의 최솟값 -5

해설

$p \rightarrow q$, 즉 $P \subset Q$ 이면
q 는 p 이기 위한 필요조건,
$r \rightarrow p$, 즉 $R \subset P$ 이면
r 은 p 이기 위한 충분조건이므로
$P \subset Q,\ R \subset P$가 되는 $a,\ b$를 정할 수 있다.
문제의 조건을 만족시키도록 집합 $P,\ Q,\ R$ 를 수직선 위에 나타내면



따라서, $a \le -1,\ b \ge 5$
$\therefore\ a$ 의 최댓값 -1 , b 의 최솟값 5

20. 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 $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1$

해설

p_1 은 P_2이기 위한 필요조건이므로 $P_1 \supset P_2$, q_n 은 p_n이기 위한 충분조건이므로 $P_1 \supset Q_1,\ P_2 \supset Q_2$

① $P_1 \cap P_2 = P_2$

② $P_1 \cap Q_1 = Q_1$

③ $(P_1 \cup Q_1) \cup P_2 = P_1 \cup P_2 = P_1$

④ $(P_1 \cup Q_1) \cap P_2 = P_1 \cap P_2 = P_2$

⑤ $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1 \cup Q_2 \neq Q_1$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

21. 집합 $X = \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$ 일 때, 함수 $f : X \to X$ 가 X 의 임의의 원소 x 에 대하여 $f(x) \le x$ 를 만족한다. 이 때, 함수 f 의 개수는?

① 16 개　② 20 개　③ 24 개　④ 28 개　⑤ 32 개

해설

$f(1)$ 의 값이 될 수 있는 것은
1 의 1 개　$\Leftarrow f(1) \le 1$
$f(2)$ 의 값이 될 수 있는 것은
1, 2 의 2 개　$\Leftarrow f(2) \le 2$
$f(3)$ 의 값이 될 수 있는 것은
1, 2, 3 의 3개　$\Leftarrow f(3) \le 3$
$f(4)$ 의 값이 될 수 있는 것은
1, 2, 3, 4 의 4개　$\Leftarrow f(4) \le 4$
따라서, 구하는 함수 f 의 개수는
$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ (개)

22. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f,\ g$가 $f(x) = ax + b,\ g(x) = 2x^2 + 3x + 1$이고, 모든 실수 x에 대하여 $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$를 만족할 때, $f(1) + f(2) + f(3) + \cdots + f(10)$의 값은?(단, $a \neq 0$)

① 60 ② 55 ③ 51 ④ 48 ⑤ 45

해설

$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = a(2x^2 + 3x + 1) + b$
$= 2ax^2 + 3ax + a + b \cdots\cdots$ ㉠
$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 2(ax + b)^2 + 3(ax + b) + 1$
$= 2a^2x^2 + (4ab + 3a)x + 2b^2 + 3b + 1 \cdots\cdots$ ㉡
모든 실수 x에 대하여 ㉠ = ㉡이므로
$2a = 2a^2,\ 3a = 4ab + 3a,\ a + b = 2b^2 + 3b + 1$
위의 식을 연립하여 풀면 $a = 1,\ b = 0(\because a \neq 0)$
즉, $f(x) = x$이므로
$f(1) + f(2) + f(3) + \cdots + f(10)$
$= 1 + 2 + 3 + \cdots + 10 = 55$

23. 실수 x를 입력하면 실수 $\frac{x-1}{2x-1}$ 이 출력되어 나오는 기계가 있다. 이 기계에 $\frac{2}{3}$를 입력하여 출력되어 나온 결과를 다시 입력하고 또 출력된 결과를 다시 입력하는 과정을 1999 번 반복하였을 때, 마지막으로 출력되어 나오는 결과를 말하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

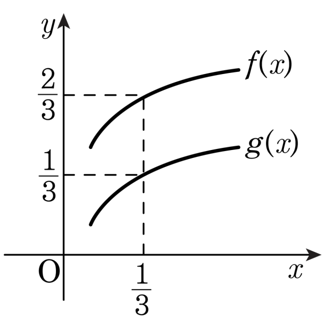
$f(x) = \frac{x-1}{2x-1}$ 에서

$f_1\left(\frac{2}{3}\right) = -1,\ f_2(-1) = \frac{2}{3}$

$f_3\left(\frac{2}{3}\right) = -1,\ f_4(-1) = \frac{2}{3}\cdots$

따라서 $f_{1999}\left(\frac{2}{3}\right) = -1$

24. 두 함수 $f(x)$와 $g(x)$가 다음 성질을 만족시킨다. 함수 $f(x)$와 $g(x)$의 그래프의 일부가 각각 다음과 같을 때, $f\left(g\left(-\frac{7}{3}\right)\right)$의 값은?



Ⅰ. $f(x)$와 $g(x)$는 주기가 2인 주기함수이다. Ⅱ. 임의의 실수 x에 대하여 $f(-x) = f(x)$, $g(-x) = -g(x)$

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

해설

$g(x)$의 주기는 2이므로

$$g\left(-\frac{7}{3}\right) = g\left(-\frac{7}{3}+2\right) = g\left(-\frac{1}{3}\right) = -g\left(\frac{1}{3}\right)$$
$$= -\frac{1}{3}$$

$$\therefore f\left(g\left(-\frac{7}{3}\right)\right) = f\left(-\frac{1}{3}\right) = f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

25. 0이 아닌 세 실수 x, y, z는 $(x-3)(y-3)(z-3)=0$과 $\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}=\frac{1}{3}$을 모두 만족할 때, $x+y+z$의 값은?

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

해설

$(x-3)(y-3)(z-3)=0$을 전개하면

$xyz-3(xy+yz+zx)+9(x+y+z)-27=0 \cdots$ ①

$\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}=\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{xy+yz+zx}{xyz}=\frac{1}{3}$

$\therefore 3(xy+yz+zx)=xyz \cdots$ ②

②를 ①에 대입하면 $9(x+y+z)=27$

$\therefore x+y+z=3$