1. 집합 $A = \{a, \{b, c\}, c\}$에 대하여 다음 중 옳은 것은?

① $\{a, b, c\} \subset A$　② $\{b, c\} \subset A$　③ $\{a, c\} \in A$

④ $\{\{b, c\}, c\} \in A$　⑤ $\varnothing \subset A$

해설

① $\{a\{b, c\}\} \subset A$
② $\{b, c\} \in A$
③ $\{a, c\} \subset A$
④ $\{\{b, c\}c\} \subset A$

2. 두 집합 $A = \{1,\ 3,\ 6\}$, $B = \{x-1,\ x+4,\ 3\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

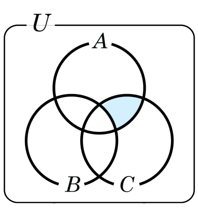
▷ 정답 : 2

해설

$A = B$ 이므로 $x-1 = 1$, $x+4 = 6$

$\therefore\ x = 2$

3. 다음 벤다이어그램의 어두운 부분을 나타내는 집합이 <u>아닌</u> 것은?



① $B \cap (A \cup C)^c$

② $B^c \cap (A \cap C)$

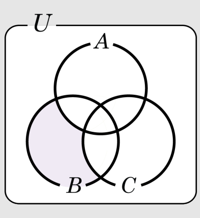
③ $(A \cap C) - B$

④ $(B \cup C) \cap (A - B)$

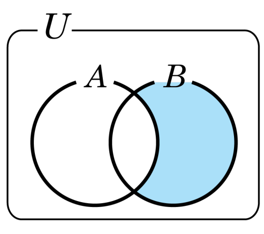
⑤ $(A \cap C) - (B \cap C)$

해설

① $B \cap (A \cup C)^c = B - (A \cup C)$



4. $n(U) = 15, n(A-B) = 5, n(A) = 8, n(B^c) = 8$ 일 때, 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합의 원소의 개수는?



① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$n(A) = 8, n(A-B) = 5$ 이므로 $n(A \cap B) = 3$ 이다.
$n(B^c) = 8$ 이므로 $n(B) = n(U) - n(B^c) = 15 - 8 = 7$ 이다.
따라서 $n(B-A) = n(B) - n(A \cap B) = 7 - 3 = 4$ 이다.

5. $\frac{a}{2}=\frac{b}{3}=\frac{c}{4}(\neq 0)$ 일 때, $\frac{3a-b-c}{3a+b+c}=-\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하여라.(단, p, q 는 서로 소인 양의 정수)

▶ 답:

▷ 정답: 14

해설

$\frac{a}{2}=\frac{b}{3}=\frac{c}{4}=k(k\neq 0)$ 로 놓으면

$a=2k,\ b=3k,\ c=4k$

$\therefore \frac{3a-b-c}{3a+b+c}=\frac{6k-3k-4k}{6k+3k+4k}=\frac{-k}{13k}=-\frac{1}{13}$

$\therefore p=13, q=1\quad p+q=14$

6. $0 \le x \le 2$ 이기 위한 충분조건이 $a-1 \le x \le 1$ 이고, 필요조건이 $b+3 \le x \le 3$ 이다. a 의 최솟값을 m, b 의 최댓값을 M 이라고 할 때, $m+M$ 의 값을 구하여라.

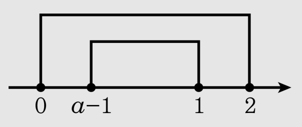
▶ 답 :

▷ 정답 : $m+M=-2$

해설

$0 \le x \le 2$ 이기 위한 충분조건이 $a-1 \le x \le 1$ 이므로

$\{x \mid a-1 \le x \le 1\} \subset \{x \mid 0 \le x \le 2\}$



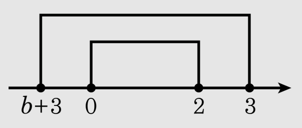
위의 그림에서 $0 \le a-1 \le 1$

$\therefore\ 1 \le a \le 2 \cdots$ ㉠

또, $0 \le x \le 2$ 이기 위한 필요조건이

$b+3 \le x \le 3$ 이므로

$\{x \mid 0 \le x \le 2\} \subset \{x \mid b+3 \le x \le 3\}$



위의 그림에서 $b+3 \le 0$

$\therefore\ b \le -3 \cdots$ ㉡

㉠에서 a 의 최솟값 $m=1$,

㉡에서 b 의 최댓값 $M=-3$

$\therefore\ m+M=1+(-3)=-2$

7. 집합 $A = \{-1,\ 0,\ 1\}$ 에 대하여 A 에서 A 로의 함수 f 중 $f(x) = f(-x)$ 를 만족시키는 것의 개수는 몇 개인가?

① 5 개 ② 6 개 ③ 7 개 ④ 8 개 ⑤ 9 개

해설

-1 이 대응할 수 있는 원소는 $-1,\ 0,\ 1$ 의 3 가지
0 이 대응할 수 있는 원소는 $-1,\ 0,\ 1$ 의 3 가지
1 이 대응할 수 있는 원소는
-1 이 대응한 원소 1 가지
따라서, 주어진 조건을 만족시키는
함수 f 의 개수는 $3 \times 3 \times 1 = 9$ (개)

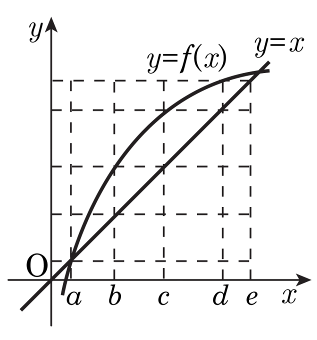
8. 함수 $f(x)=-x$, $g(x)=2x-1$ 일 때, $(h\circ g\circ f)(x)=f(x)$ 인 일차함수 $h(x)$ 를 구하면?

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

해설

$h(x)=ax+b$ 라고 놓으면,
$(h\circ g\circ f)x=(h\circ g)(f(x))=f(x)$ 에서 $h\circ g=I$
즉 $(h\circ g)(x)=x$, $a(2x-1)+b=x$
$x=1$ 일 때, $a+b=1$
$x=0$ 일 때, $-a+b=0$
$\therefore\ a=\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{2}$
따라서 $h(x)=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$

9. 함수 $y=f(x)$ 의 역함수를 $y=g(x)$ 라 할 때, $y=f(x)$ 의 그래프를 이용하여 $g(a)+f(b)+f(c)-g(d)-g(e)$ 의 값을 구하면?



① a

② c

③ $a+b-c$

④ $a+c-e$

⑤ $a+b+c-d-e$

해설

$f(d)=e, f(c)=d, f(b)=c, f(a)=a$

$\Rightarrow g(a)+f(b)+f(c)-g(d)-g(e)$

$\therefore\ a+c+d-c-d=a$

10. 부분분수를 이용하여 다음을 만족시키는 양수 x 를 구하여라.

$$\frac{1}{x(x+2)}+\frac{1}{(x+2)(x+4)}$$
$$+\frac{1}{(x+4)(x+6)}+\frac{1}{(x+6)(x+8)}=\frac{4}{9}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

주어진 식을 부분분수로 나타내면

$$\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2}\right)+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{x+4}\right)$$
$$+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x+6}\right)+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+6}-\frac{1}{x+8}\right)$$
$$=\frac{1}{2}\left\{\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2}\right)+\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{x+4}\right)\right.$$
$$\left.+\left(\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x+6}\right)+\left(\frac{1}{x+6}-\frac{1}{x+8}\right)\right\}$$
$$=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+8}\right)=\frac{1}{2}\cdot\frac{8}{x(x+8)}=\frac{4}{x(x+8)}$$
$$=\frac{4}{9}$$

$\therefore x(x+8)=9$

$x^2+8x-9=(x-1)(x+9)=0$

$x>0$ 이므로 $x=1$

11. $x = \dfrac{1}{\sqrt{5}+2}$, $y = \dfrac{1}{\sqrt{5}-2}$ 일 때, $\dfrac{y^2}{x} + \dfrac{x^2}{y}$ 의 값은?

① $2\sqrt{5}$ ② $10\sqrt{5}$ ③ $25\sqrt{5}$ ④ $34\sqrt{5}$ ⑤ $40\sqrt{5}$

해설

$$x = \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2$$

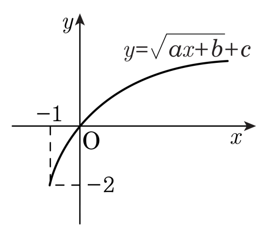
$$\Rightarrow \frac{y^2}{x} + \frac{x^2}{y} = \frac{x^3+y^3}{xy}$$

$$= \frac{(x+y)^3 - 3xy(x+y)}{xy}$$

$$= \frac{(2\sqrt{5})^3 - 3(2\sqrt{5})}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$$

$$= 40\sqrt{5} - 6\sqrt{5} = 34\sqrt{5}$$

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



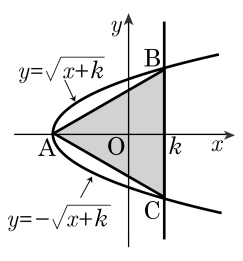
▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

주어진 그래프에서 $y = \sqrt{ax+b}+c$ 의
그래프는 $y = \sqrt{ax}$ 의 그래프를
x 축의 방향으로 -1 만큼,
y 축의 방향으로 -2 만큼
평행이동한 것이므로
$y = \sqrt{ax+b}+c$
$\Leftrightarrow \quad y = \sqrt{a(x+1)}-2$
이것이 원점을 지나므로 $0 = \sqrt{a(0+1)}-2$
$\therefore \sqrt{a} = 2 \quad \Rightarrow \quad a = 4$
$y = \sqrt{4x+4}-2$
$\therefore a+b+c = 4+4-2 = 6$

13. 다음 그림과 같이 두 함수 $y = \sqrt{x+k}$, $y = -\sqrt{x+k}$의 그래프의 교점을 A, 두 그래프와 직선 $x = k$의 교점을 각각 점B, C라고 할 때, △ABC의 넓이가 64이다. 이 때, 실수 k의 값은?



① 6　　② 7　　③ 8

④ 9　　⑤ 10

해설

점 A의 좌표는 $(-k,\ 0)$이고,

$y = \sqrt{x+k}$ 에서 $x = k$일 때, $y = \sqrt{2k}$

$y = -\sqrt{x+k}$ 에서 $x = k$일 때, $y = -\sqrt{2k}$

이므로 두 점 B, C의 좌표는 각각

B $(k,\ \sqrt{2k})$, C $(k,\ -\sqrt{2k})$이다.

따라서 삼각형 ABC의 넓이는

$\frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{2k} \cdot 2k = 64$, $k\sqrt{2k} = 32$

양변을 제곱하면 $2k^3 = 32^2$, $k^3 = 512$

이 때, k는 실수이므로

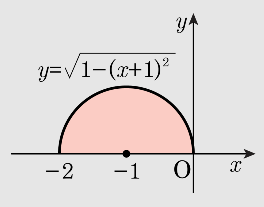
$\therefore k = 8$

14. $y = \sqrt{1-(x+1)^2}$ 의 그래프와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하면?

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

해설

$y = \sqrt{1-(x+1)^2}$ 에서
$1-(x+1)^2 \geq 0,\ x^2+2x \leq 0$
$\therefore -2 \leq x \leq 0$
따라서 주어진 함수의 정의역은
$\{x| -2 \leq x \leq 0\}$, 치역은 $\{y|y \geq 0\}$
$y = \sqrt{1-(x+1)^2}$ 의 양변을
제곱하여 정리하면 $(x+1)^2+y^2=1$ 이므로
함수의 그래프는 다음 그림과 같다.
따라서 구하는 넓이는
$\frac{1}{2}\pi \cdot 1^2 = \frac{\pi}{2}$



15. 세 집합 $A = \{x \mid x\text{는 1을 제외한 4의 약수}\}$, $B = \{x \mid x\text{는 20 이하의 짝수}\}$, $X = \{2,\ 4,\ 6,\ \cdots,\ n\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 일 때, n 의 최댓값과 최솟값의 차는?

① 12　② 16　③ 20　④ 24　⑤ 28

해설

$A \subset X \subset B$ 이므로, $A = X$ 일 때, n 이 최솟값을 갖고, $X = B$ 일 때, n 이 최댓값을 갖는다.
따라서 $A = \{2,\ 4\} = X$, $n = 4$ (최솟값)
$B = \{2,\ 4,\ 6,\ \cdots,\ 20\} = X$, $n = 20$ (최댓값)
$\therefore\ 20 - 4 = 16$

16. 두 집합 A, B가 다음과 같을 때, $X \cap A = X$, $X \cup (A \cap B) = X$를 만족하는 집합 X의 개수는?

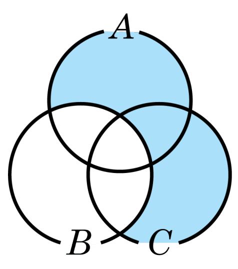
$A = \{x \mid x$는 5 이하의 자연수$\}$, $B = \{3,\ 5,\ 7\}$

① 2개 ② 4개 ③ 6개 ④ 8개 ⑤ 10개

해설

$A = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\}$, $A \cap B = \{3, 5\}$,
$X \cap A = X$이므로 $X \subset A$,
$X \cup (A \cap B) = X$이므로 $(A \cap B) \subset X$
$\{3,\ 5\} \subset X \subset \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\}$,
따라서 집합 X는 집합 A의 부분집합 중 원소 3, 5를 반드시 포함하는 집합이므로
$2^{5-2} = 2^3 = 8$이다.

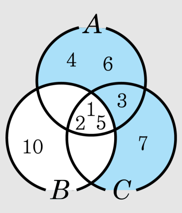
17. 다음 그림에서 색칠한 부분의 집합을 나타낸 것은?



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

④ $(A \cup C) - B$　　⑤ $(B \cup C) - A$

해설



색칠한 부분을 집합으로 나타내면 $(A \cup C) - B$ 이다.

18. 어떤 사건을 조사하는 과정에서 네 사람 A, B, C, D 중에서 한 명이 범인이라는 사실을 알았다. 용의자 네 명의 진술 중 옳은 것은 하나뿐일 때, 그 진술을 한 사람과 범인을 차례로 쓴 것은?

A : 범인은 B이다. B : 범인은 D이다. C : 나는 범인이 아니다. D : B는 거짓말을 하고 있다.

① A, D ② B, C ③ C, B ④ D, C ⑤ B, A

해설

B가 옳은 진술이라면 범인은 D가 되고 C도 옳은 진술이 된다. 그러나 진실을 말한 사람은 한 명뿐이기 때문에 B는 거짓이 되고, D가 옳은 진술이 된다. D를 제외한 나머지 모두 거짓말이 되기 때문에 범인은 C다.

19. 다음은 명제 '$3m^2 - n^2 = 1$ 을 만족하는 (가)'에 대한 증명에서 중간 부분을 적은 것이다.

> … (생략) …
> m, n이 정수이고 $3m^2 = n^2 + 1$이므로, $n^2 + 1$은 3의 배수이다.
> 한편, 정수 n이 어떤 정수 k 에 대하여
> $n = 3k$이면 $n^2 = (3k)^2 = 9k^2 = 3(3k^2)$
> $n = 3k+1$이면 $n^2 = (3k+1)^2 = 9k^2+6k+1 = 3(3k^2+2k)+1$
> $n = 3k+2$ 이면 $n^2 = (3k+2)^2 = 9k^2+12k+4 = 3(3k^2+4k+1)+1$이므로 n^2을 3으로 나눈 나머지는 0 또는 1이다.
> 따라서 n^2+1을 3으로 나눈 나머지는 1 또는 2이다.
> … (생략) …

다음 중 위의 (가)에 가장 알맞은 것은?

① m, n 중 적어도 하나는 정수이다.

② m, n 중 어느 것도 정수가 아니다.

③ m, n이 모두 정수인 해가 적어도 하나 있다.

④ m, n이 모두 정수인 해가 오직 하나 있다.

⑤ m, n이 모두 정수인 해는 없다.

해설

귀류법을 쓰면 m, n이 정수이고 $3m^2 = n^2 + 1$ 이므로, $n^2 + 1$은 3 의 배수이다. ⋯ ㉠
한편, 정수 n이 어떤 정수 k에 대하여,
$n = 3k$이면 $n^2 = (3k)^2 = 9k^2 = 3(3k^2)$
$n = 3k+1$이면 $n^2 = (3k+1)^2 = 9k^2+6k+1 = 3(3k^2+2k)+1$
$n = 3k+2$ 이면 $n^2 = (3k+2)^2 = 9k^2+12k+4 = 3(3k^2+4k+1)+1$ 이므로, n^2을 3으로 나눈 나머지는 0 또는 1이다.
따라서, n^2+1을 3으로 나눈 나머지는 1 또는 2이다. ⋯ ㉡
그러므로 ㉠, ㉡에 의하여 모순이다.
따라서, $3m^2 - n^2 = 1$을 만족하는 m, n이 모두 정수인 해는 없다.

20. 다음은 a, b, c, d, x, y, z, w가 실수일 때, 부등식 $(a^2+b^2+c^2+d^2)(x^2+y^2+z^2+w^2) \geq (ax+by+cz+dw)^2$이 성립함을 증명하는 과정의 일부이다. ㉠, ㉡ 부분에 들어갈 기호가 순서대로 적당한 것은?

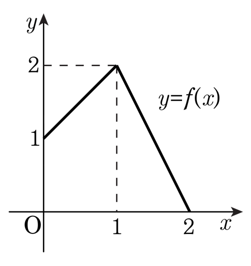
> [증명] 모든 실수 t에 대하여 다음 부등식이 성립한다.
> $(at-x)^2+(bt-y)^2+(ct-z)^2+(dt-w)^2$ $\boxed{㉠}$ 0
> 이것을 t에 관하여 정리하면
> $(a^2+b^2+c^2+d^2)t^2-2(ax+by+cz+dw)t$
> $+(x^2+y^2+z^2+w^2)$ $\boxed{㉠}$ 0
> 따라서 항상 성립하기 위해서는
> $(ax+by+cz+dw)^2-$
> $(a^2+b^2+c^2+d^2)(x^2+y^2+z^2+w^2)$ $\boxed{㉡}$ $0\cdots\cdots$(이하 생략)

① >, <　② ≥, <　③ ≤, >　④ ≤, ≥　⑤ ≥, ≤

해설

생략

21. $0 \le x \le 2$에서 함수 $y = f(x)$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $f^{2000}\left(\frac{5}{4}\right)$의 값은? (단, $f^{1}(x) = f(x)$, $f^{2}(x) = f(f(x))$, $f^{3}(x) = f(f^2(x))$, $\cdots$, $f^{n+1}(x) = f(f^{n}(x))$, n은 자연수)



① 0　　② 1　　③ $\frac{3}{2}$

④ $\frac{5}{4}$　　⑤ 2

해설

$0 < x < 1$ 범위에서 $f(x) = x + 1$
$1 < x < 2$ 범위에서 $f(x) = -2x + 4$이다.

이때 함수 $f\left(\frac{5}{4}\right)$는 5번째부터 3번마다

같은 것이 반복되는 경향을 보인다.

$f\left(\frac{5}{4}\right) = \frac{3}{2}$

$f^2\left(\frac{5}{4}\right) = f\left(f\left(\frac{5}{4}\right)\right) = f\left(\frac{3}{2}\right) = 1$

$f^3\left(\frac{5}{4}\right) = f\left(f^2\left(\frac{5}{4}\right)\right) = f(1) = 2$

$f^4\left(\frac{5}{4}\right) = f\left(f^3\left(\frac{5}{4}\right)\right) = 0$

$f^5\left(\frac{5}{4}\right) = f\left(f^4\left(\frac{5}{4}\right)\right) = f(0) = 1$

$f^6\left(\frac{5}{4}\right) = f\left(f^5\left(\frac{5}{4}\right)\right) = f(1) = 2$

$\therefore\ f^{2000}\left(\frac{5}{4}\right) = f^{3\times 666+2}\left(\frac{5}{4}\right) = f^2\left(\frac{5}{4}\right) = 1$

22. 수직선 위에 네 점 $\mathrm{A}(-2)$, $\mathrm{B}(0)$, $\mathrm{C}(1)$ 이 있다. 이 수직선 위의 점 P 에 대하여 $\overline{\mathrm{PA}}+\overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PC}}$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

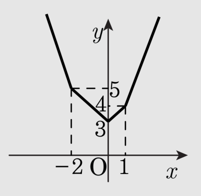
▷ 정답 : 3

해설

점 P 의 좌표를 $\mathrm{P}(x)$ 라고 하면
$\overline{\mathrm{PA}}=|x+2|$, $\overline{\mathrm{PB}}=|x|$, $\overline{\mathrm{PC}}=|x-1|$,
$\overline{\mathrm{PA}}+\overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PC}}=|x+2|+|x|+|x-1|$ 이므로
$y=|x+2|+|x|+|x-1|$ 로 놓고
$x=-2,\ 0,\ 1$ 을 경계로 하여 구간을 나누면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$y=\begin{cases}-3x-1 & (x<-2\text{일 때})\\ -x+3 & (-2\le x<0\text{일 때})\\ x+3 & (0\le x<1\text{일 때})\\ 3x+1 & (x\ge 1\text{일 때})\end{cases}$$

따라서, $y=|x+2|+|x|+|x-1|$ 의 그래프가 다음 그림과 같으므로 구하는 최솟값은 3 이다.



23. $f(x,\ y,\ z) = \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}$ 라 한다. $f(y,\ x,\ z) + f(z,\ x,\ y) = -3$ 이고 $x + y + z \neq 0$ 일 때, $xy + yz + zx$ 의 값은?

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

(준식)

$= \frac{y}{x} + \frac{x}{z} + \frac{z}{y} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y} + \frac{y}{z} = \frac{y+z}{x} + \frac{z+x}{y} + \frac{x+y}{z}$

$= \frac{x+y+z}{x} + \frac{x+y+z}{y} + \frac{x+y+z}{z} - 1 - 1 - 1 = (x+y+z)\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) - 3$

(준식)$= -3$ 에서 $(x+y+z)\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = 0$

$\therefore (x+y+z) \times \frac{xy+yz+zx}{xyz} = 0$ 에서

$x+y+z \neq 0$ 이므로 $xy+yz+zx = 0$

24. 양수 x의 소수 부분을 $y(0 \le y < 1)$라 할 때, $x^2 + y^2 = 18$에 대하여 xy의 값을 구하면?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$y^2 = 18 - x^2,\ 0 \le y < 1$

$0 \le y^2 < 1,\ 0 \le 18 - x^2 < 1$

$17 < x^2 \le 18,\ \sqrt{17} < x \le \sqrt{18}$

$x = 4.\times\times \ \therefore x - y = 4(0 \le y < 1)$

$x^2 + y^2 = (x-y)^2 + 2xy = 18$

$4^2 + 2xy = 18 \quad \therefore 2xy = 18 - 16 = 2$

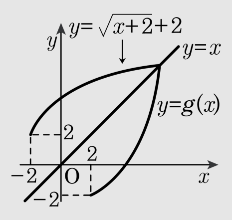
$\therefore xy = 1$

25. 무리함수 $y = \sqrt{x+2}+2$의 역함수를 $y = g(x)$라 할 때, 연립방정식 $\begin{cases} y = \sqrt{x+2}+2 \\ y = g(x) \end{cases}$ 의 근을 $x=\alpha$, $y=\beta$라 하자. 이 때, $\alpha^2-5\beta$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설



두 함수 $y = \sqrt{x+2}+2$, $y = g(x)$의 그래프는
직선 $y = x$에 대하여 대칭이므로 그림과 같이
그 교점은 직선 $y = x$위에 있다.

즉, 연립방정식 $\begin{cases} y = \sqrt{x+2}+2 \\ y = g(x) \end{cases}$ 의 근은
$y = x$를 만족한다. $(\alpha = \beta)$
따라서, $y = \sqrt{x+2}+2$ 와 $y = x$를 연립하면 된다.
$x = \sqrt{x+2}+2$ 에서 $x-2 = \sqrt{x+2}$
$x^2-4x+4 = x+2$
$x^2-5x+2 = 0$
$\therefore\ \alpha^2-5\alpha+2 = 0$
$\therefore\ \alpha^2-5\beta = \alpha^2-5\alpha\ (\because \alpha=\beta)$
$= -2$