

1. 등식  $a(x+1)^2 + b(x+1) + cx^2 = 3x - 1$ 가 모든  $x$ 의 값에 대하여 항상 성립할 때 상수  $a, b, c$ 에 대하여  $\frac{a}{c} + b$ 의 값을 구하면?

① -6      ② -5      ③ -4      ④ -2      ⑤ -1

해설

좌변을 전개해서 계수비교하면  
 $(a+c)x^2 + (2a+b)x + a+b = 3x - 1$   
 $\therefore a+c=0, 2a+b=3, a+b=-1$   
 $\therefore a=4, b=-5, c=-4$   
 $\therefore \frac{a}{c} + b = -6$

2. 다음 중 옳은 것은?

①  $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = -\sqrt{12}$

②  $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = \sqrt{12}$

③  $\sqrt{-3} \times \sqrt{4} = -\sqrt{12}$

④  $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{-4}} = -\sqrt{\frac{3}{4}}$

⑤  $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{4}} = -\sqrt{\frac{3}{4}}$

해설

②  $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = \sqrt{3}i \times \sqrt{4}i = -\sqrt{12}$

③  $\sqrt{-3} \times \sqrt{4} = \sqrt{3}i \times \sqrt{4} = \sqrt{12}i$

④  $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{-4}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$

⑤  $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{3}{4}}i$

3. 이차방정식  $x^2 - mx + 2m + 1 = 0$ 의 한 근이 1일 때 다른 한 근은?  
(단,  $m$ 은 상수)

① 3

② 2

③ 0

④ -1

⑤ -3

해설

$x^2 - mx + 2m + 1 = 0$ 에  $x = 1$ 을 대입하면

$1 - m + 2m + 1 = 0 \quad \therefore m = -2$

$x^2 + 2x - 3 = 0, \quad (x + 3)(x - 1) = 0$

$\therefore x = -3, 1$

따라서, 다른 근은 -3

4. 네 점  $O(0,0)$ ,  $A(-3,0)$ ,  $B(4,0)$ ,  $C(2,5)$ 에 대하여 삼각형 AOC의 넓이는 삼각형 BOC의 넓이의 몇 배인가?

①  $\frac{3}{7}$

②  $\frac{4}{7}$

③  $\frac{3}{4}$

④  $\frac{4}{3}$

⑤  $\frac{5}{2}$

해설

$\triangle AOC$ 와  $\triangle BOC$ 의 높이가 같으므로

$\triangle AOC$ 와  $\triangle BOC$ 의 넓이의 비는 두 삼각형의 밑변의 비와 같다.

$\overline{AO} : \overline{BO} = 3 : 4$ 이므로  $\triangle AOC$ 의 넓이는  $\triangle BOC$ 의 넓이의  $\frac{3}{4}$ 배이다.

5. 점  $(1, 2)$  를 지나고,  $x$  축에 평행한 직선의 방정식을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 :  $y = 2$

해설

점  $(1, 2)$  를 지나고  $x$  축에 평행한 직선이므로  
 $\therefore y = 2$

6.  $x^2 + y^2 = 10$  위의 점  $(-3, 1)$  에서 접하는 직선이 있다. 이 직선의 기울기를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

원  $x^2 + y^2 = 10$  위의 점  $(-3, 1)$  에서의  
접선의 방정식은  $-3 \cdot x + 1 \cdot y = 10$   
따라서 이 직선의 기울기는 3

7. 함수  $f(x) = 2x - 3$  에 대하여  $f^{-1}(2)$  의 값은?

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

해설

$f^{-1}(2) = a$  라 하면,  $f(a) = 2$  이므로  $2a - 3 = 2$

$\therefore a = \frac{5}{2}$

8. 다음 중  $2x = 3y$  일 때,  $\frac{2x^2 + xy - 3y^2}{x^2 + 2y^2}$  의 값을 구하면? (단,  $xy \neq 0$ )

- ①  $\frac{2}{7}$       ②  $\frac{3}{7}$       ③  $\frac{12}{17}$       ④ 7      ⑤ 1

해설

$$\begin{aligned} x = \frac{3}{2}y &\Rightarrow \frac{2x^2 + xy - 3y^2}{x^2 + 2y^2} \\ &= \frac{2 \cdot \frac{9}{4}y^2 + \frac{3}{2}y^2 - 3y^2}{\frac{9}{4}y^2 + 2y^2} = \frac{12}{17} \end{aligned}$$

해설

$$\begin{aligned} x &= 3k, y = 2k \ (k \neq 0) \\ \frac{2x^2 + xy - 3y^2}{x^2 + 2y^2} &= \frac{2(3k)^2 + 3k \times 2k - 3(2k)^2}{(3k)^2 + 2(2k)^2} \\ &= \frac{12k^2}{17k^2} = \frac{12}{17} \end{aligned}$$

9. 어떤 수  $x$ 의 8배에 2를 더한 수의 4분의 1은?

①  $2x + \frac{1}{2}$

②  $x + \frac{1}{2}$

③  $2x + 2$

④  $2x + 4$

⑤  $2x + 16$

해설

$$\frac{8x+2}{4} = 2x + \frac{1}{2}$$

10. 함수  $f(x) = \sqrt{x-1} + 2$  에서  $f^{-1}(4)$  의 값은?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

$f(x) = \sqrt{x-1} + 2$  에서  $f^{-1}(4) = k$  로 놓으면

$f(k) = 4$

$\sqrt{k-1} + 2 = 4, \sqrt{k-1} = 2$

$k-1 = 4$  에서  $k = 5$

$\therefore f^{-1}(4) = 5$

11. 다항식  $g(x)$  가 모든 실수  $x$  에 대하여  $g(g(x)) = x$  이고  $g(1) = 0$  일 때,  $g(-1)$  의 값을 구하면?

①  $-2$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $1$       ⑤  $2$

해설

$g(x)$  가  $n$  차 다항식이라 하면  
 $g(g(x))$  의 차수는  $n^2$  이다.  
모든 실수  $x$  에 대하여  $g(g(x)) = x$  이므로  
양변의 차수를 비교하면  $n^2 = 1$   
 $\therefore n = 1$  ( $\because n$  은 자연수)  
즉,  $g(x)$  는 일차다항식이므로  
 $g(x) = ax + b$  라 하면  $g(1) = 0$  이므로  
 $a + b = 0$  , 즉  $b = -a$   
 $\therefore g(x) = ax + b = ax - a$   
 $g(g(x)) = g(ax - a) = a(ax - a) - a$   
 $= a^2x - a^2 - a = x$   
이 식은  $x$  에 대한 항등식이므로  
 $a^2 = 1$  ,  $-a^2 - a = 0$   
 $\therefore a = -1$   
즉,  $g(x) = -x + 1$  이므로  $g(-1) = 2$

12. 두 함수  $f(x) = 3x + 1$ ,  $g(x) = -x^2 + x$  에 대하여  $(f \circ g)(2)$ ,  $(g \circ f)(2)$  의 합숫값을 각각  $a$ ,  $b$  라 할 때,  $a - b$  의 값을 구하면?

①  $-47$       ②  $-35$       ③  $12$       ④  $37$       ⑤  $47$

해설

$$a = (f \circ g)(2) = f(g(2)) = f(-2) = -5$$

$$b = (g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(7) = -42$$

$$\therefore a - b = -5 - (-42) = 37$$

13. 함수  $f(x)$ 가  $f(2x+1) = 3x+2$ 를 만족할 때,  $f(3)$ 의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$f(2x+1) = 3x+2$  에서  $2x+1 = 3$  이므로

$x = 1$  을 대입하면

$f(2 \cdot 1 + 1) = f(3) = 3 \cdot 1 + 2 = 5$

14. 직각을 낀 두 변의 길이  $x, y$ 의 합이 10이고 넓이가 8 이상인 직각삼각형이 있을 때, 다음 물음에 알맞게 답한 것을 고르면?

- (1)  $x$ 의 값의 범위를 구하여라.  
(2) 빗변의 길이를  $z$ 라 할 때,  $z^2$ 을  $x$ 에 관한 식으로 나타내어라.  
(3)  $z^2$ 의 최댓값과 최솟값을 구하여라.

① (1)  $2 \leq x \leq 9$ , (2)  $2x^2 - 20x + 100$ , (3) 68, 52

② (1)  $1 \leq x \leq 8$ , (2)  $2x^2 - 20x + 100$ , (3) 68, 51

③ (1)  $2 \leq x \leq 8$ , (2)  $2x^2 - 20x + 100$ , (3) 68, 50

④ (1)  $2 \leq x \leq 8$ , (2)  $x^2 - 20x + 100$ , (3) 69, 52

⑤ (1)  $2 \leq x \leq 8$ , (2)  $x^2 - 20x + 100$ , (3) 69, 50

해설

- (1)  $x + y = 10$ 에서  $y = 10 - x$ 이고  
삼각형의 넓이가 8 이상이므로  
 $\frac{1}{2}xy \geq 8, \frac{1}{2}x(10 - x) \geq 8$   
 $x^2 - 10x + 16 \leq 0, (x - 2)(x - 8) \leq 0$   
 $\therefore 2 \leq x \leq 8$
- (2) 피타고라스의 정리에 의해  
 $z^2 = x^2 + y^2 = x^2 + (10 - x)^2$   
 $= 2x^2 - 20x + 100$
- (3)  $z^2 = 2x^2 - 20x + 100 = 2(x - 5)^2 + 50$   
이 때,  $2 \leq x \leq 8$ 이므로  $z^2$ 은  $x = 5$ 일 때  
최솟값 50,  $x = 2$  또는  $x = 8$ 일 때  
최댓값 68을 갖는다.

15. 삼차방정식  $x^3 + x^2 - (k+2)x + k = 0$ 이 중근을 가질 때,  $k$ 의 값을 구하면?

① -1      ② 0      ③ -1, 3      ④ 0, 3      ⑤ 3

해설

$x^3 + x^2 - (k+2)x + k = 0$ ,  $(x-1)(x^2 + 2x - k) = 0$ 이 중근을 가지려면

i)  $x = 1$ 이 중근일 때,

$$1 + 2 - k = 0$$

$$\therefore k = 3$$

ii)  $x^2 + 2x - k = 0$ 이 중근이면

$$\frac{D}{4} = 1 + k = 0$$

$$\therefore k = -1$$

16. 다음 연립방정식의 모든 해의 합을 구하여라.

$$\begin{cases} x + y = -3 \\ xy = -4 \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$x, y$  는  $t$  에 대한 이차방정식  $t^2 + 3t - 4 = 0$  의 두 근이므로

$(t - 1)(t + 4) = 0$  에서

$t = 1$  또는  $t = -4$

따라서, 구하는 해는

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = -4 \end{cases} \quad \text{또는} \quad \begin{cases} x = -4 \\ y = 1 \end{cases}$$

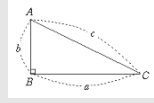
$$\therefore 1 + (-4) + (-4) + 1 = -6$$

17. 넓이가 30 이고, 둘레의 길이가 30 인 직각삼각형의 빗변의 길이를 구하면?

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설



$$\frac{1}{2}ab = 30, ab = 60$$

$$a + b + c = 30, a + b = 30 - c$$

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

$$(30 - c)^2 - 2 \cdot 60 = c^2$$

$$c^2 - 60c + 900 - 120 = c^2$$

$$60c = 780, \therefore c = 13$$

18.  $x$ 에 대한 두 이차방정식  $x^2 + 2x + k = 0$ ,  $x^2 + kx + 2 = 0$ 이 단 한 개의 공통근을 가질 때,  $k$ 의 값은?

① -3      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

해설

공통근을  $\alpha$ 라 하면

$\alpha^2 + 2\alpha + k = 0$ 이고  $\alpha^2 + k\alpha + 2 = 0$ 이므로

$\alpha^2 + 2\alpha + k = \alpha^2 + k\alpha + 2$

$(2 - k)\alpha + (k - 2) = 0$

따라서  $\alpha = 1$ 이고

$1 + 2 + k = 0$ 이므로  $k = -3$

19. 점  $(0, 2)$  를 점  $(1, 0)$  으로 옮기는 평행이동에 의하여 직선  $ax+y+b=0$  이 직선  $2x+y+3=0$  으로 평행이동될 때, 상수  $a, b$  에 대하여  $2a-b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

점  $(0, 2)$  를 점  $(1, 0)$  으로 옮기는 평행이동은  
 $(x, y) \rightarrow (x+1, y-2)$   
이때, 직선  $ax+y+b=0$  을  
 $x$  축의 방향으로 1만큼,  
 $y$  축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동하면  
 $a(x-1)+(y+2)+b=0$   
 $ax+y+b-a+2=0 \dots\dots\dots \textcircled{1}$   
직선  $\textcircled{1}$ 이 직선  $2x+y+3=0$  과 같아야 하므로  
 $a=2, b-a+2=3$  에서  $b=3$   
 $\therefore 2a-b=4-3=1$

20. 함수  $f(x)$ 가  $f(x) = x^2 + 2x - 3$ 이고 임의의 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+1) = f(x-1)$ 이 성립할 때,  $g(0)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

등식  $g(x+1) = f(x-1)$ 의 양변에

$x = -1$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} g((-1)+1) &= g(0) = f((-1)-1) \\ &= f(-2) = (-2)^2 + 2 \times (-2) - 3 \\ &= -3 \end{aligned}$$

21. 두 함수  $f(x) = 4x - 3$ ,  $g(x) = 2x + 1$  에 대하여  $h \circ g = f$  를 만족하는 함수  $h(x)$  를 구하면?

- ①  $h(x) = x + 4$       ②  $h(x) = 2x - 5$       ③  $h(x) = 3x + 2$   
④  $h(x) = 3x + 5$       ⑤  $h(x) = 5x + 3$

해설

$h(x) = ax + b$  라고 놓으면  
 $h \circ g = f$  에서  $a(2x + 1) + b = 4x - 3$   
 $\therefore 2a = 4, a + b = -3$   
이것을 풀면  $a = 2, b = -5$   
따라서  $h(x) = 2x - 5$

22. 0이 아닌 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $a^2 - 3ab + b^2 = 0$ 이 성립할 때,  $\frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

준식의 양변을  $ab$ 로 나누면  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 3$

$$\frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2} = \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right)^2 - 2 = 9 - 2 = 7$$

따라서, 구하는 식의 값은 7이다.

23.  $\frac{2^{40} - 2^{35} - 2^5 + 1}{2^{35} - 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 31

해설

$2^5 = x$ 라 두면

$$\begin{aligned}\frac{2^{40} - 2^{35} - 2^5 + 1}{2^{35} - 1} &= \frac{x^8 - x^7 - x + 1}{x^7 - 1} \\ &= \frac{(x-1)(x^7-1)}{x^7-1} \\ &= x-1 = 2^5-1 = 31\end{aligned}$$

24.  $A, B$  두 사람이 어떤 물건을 3 개월 할부로 공동 구입하였다. 첫달에  $A, B$  중 한 사람이 다른 사람보다 돈을 많이 지불하였기 때문에 두 번째 달부터는 전달에 많이 지불한 사람은 전달보다 20% 적은 금액을 지불하고, 적게 지불한 사람은 전 달보다 3000 원 많은 금액을 지불하기로 하였다. 금액을 모두 지불하고보니  $A, B$ 는 전체 액수의 반씩을 부담하게 되었다. 이 물건을 사는 데 든 비용은 전부 얼마인가? (단, 두 번째 달의  $B$ 의 지불금액은  $A$ 의 지불금액보다 6000 원이 많았다.)

- ① 27000 원
- ② 30000 원
- ③ 81000 원

- ④ 162000 원
- ⑤ 570000 원

해설

첫달에  $A, B$ 가 지불한 금액을 각각  $x$  원,  $y$  원이라 하면 각자가 지불한 금액의 총합은 다음과 같다.

$A : x + 0.8x + (0.8x + 3000)$

$B : y + (y + 3000) + 0.8(y + 3000)$

따라서  $x + 0.8x + (0.8x + 3000) = y + (y + 3000) + 0.8(y + 3000) \cdots \cdots \textcircled{\tiny{\text{㉠}}}$

$0.8x + 6000 = y + 3000 \cdots \cdots \textcircled{\tiny{\text{㉡}}}$

또,  $\textcircled{\tiny{\text{㉠}}}, \textcircled{\tiny{\text{㉡}}}$ 에서  $x = 30000, y = 27000$

따라서,  $A$ 가 지불한 금액은

$30000 + 0.8 \times 30000 + 0.8 \times 30000 + 3000 = 81000$

그런데 물건을 사는 데 든 총 비용은 한 사람이 지불한 금액의 2 배이다.

$\therefore (\text{지불한 총 금액}) = 81000 \times 2 = 162000(\text{원})$

25. 수직선 위에 네 점 A(-2), B(0), C(1) 이 있다. 이 수직선 위의 점 P 에 대하여 PA + PB + PC 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

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

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

