

1. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $i^2 = -1$

②  $x^2 = -4$  를 만족하는 실수는 존재하지 않는다.

③  $\sqrt{-9} = 3i$

④ 2는 복소수이다.

⑤  $a + bi$  에서  $b = 0$  이면 실수이다. (단,  $a, b$  는 실수)

해설

④  $2 = 2 + 0 \cdot i$  이므로 복소수이다.

2. 등식  $2x + (y + 1)i = 6 - i$ 를 만족하는 실수  $x, y$ 의 값은?

- ①  $x = 3, y = -2$       ②  $x = 3, y = 0$       ③  $x = 4, y = -2$   
④  $x = 4, y = 0$       ⑤  $x = -1, y = 4$

해설

$$(2x - 6) + (y + 2)i = 0$$

$x, y$ 는 실수이므로,  $2x - 6 = 0, y + 2 = 0$

$$\Rightarrow x = 3, y = -2$$

3.  $(2 + \sqrt{3}i)^2 + (2 - \sqrt{3}i)^2$  의 값은?

- ①  $8\sqrt{3}i$     ②  $4\sqrt{3}i$     ③  $-2$     ④  $0$     ⑤  $2$

해설

$$\begin{aligned} & (2 + \sqrt{3}i)^2 + (2 - \sqrt{3}i)^2 \\ &= (4 + 4\sqrt{3}i + 3i^2) + (4 - 4\sqrt{3}i + 3i^2) \\ &= 1 + 4\sqrt{3}i + 1 - 4\sqrt{3}i = 2 \end{aligned}$$

4. 방정식  $|x - 1| = 5$ 의 모든 해의 합은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$|x - 1| = 5$ 에서  $x - 1 = \pm 5$

( i )  $x - 1 = 5$ 일 때,  $x = 6$

( ii )  $x - 1 = -5$ 일 때,  $x = -4$

따라서 방정식의 두 실근의 합은

$6 + (-4) = 2$

5. 이차방정식  $(x-1)(x+3)=7$ 의 해는?

①  $\frac{-2 \pm \sqrt{11}}{2}$

②  $\frac{-1 \pm \sqrt{11}}{2}$

③  $-2 \pm \sqrt{11}$

④  $-1 \pm \sqrt{11}$

⑤  $1 \pm \sqrt{11}$

해설

$$(x-1)(x+3)=7, x^2+2x-3-7=0,$$

$$x^2+2x-10=0$$

$$\text{근의 공식에 의해 } x = -1 \pm \sqrt{1^2+10} = -1 \pm \sqrt{11}$$

6. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $a, b$ 라 할 때,  $a^2 + b^2$ 의 값은?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$a + b = 3, ab = 1$ 이므로

$\therefore (a^2 + b^2) = (a + b)^2 - 2ab = 3^2 - 2 \cdot 1 = 7$

7. 이차함수  $y = -x^2 + 4x$  의 최댓값 또는 최솟값과 그 때의  $x$  의 값은?

- ①  $x = 2$  일 때, 최댓값은 4      ②  $x = -2$  일 때, 최댓값은 4  
③  $x = 4$  일 때, 최댓값은 4      ④  $x = 2$  일 때, 최솟값은 4  
⑤  $x = 4$  일 때, 최솟값은 0

해설

$y = -x^2 + 4x$   
 $= -(x - 2)^2 + 4$   
따라서  $x = 2$  일 때, 최댓값 4를 갖는다.

8. 이차함수  $y = -x^2 - 2x + 7$  ( $-3 \leq x \leq 1$ )의 최댓값을  $a$ , 최솟값을  $b$ 라 할 때,  $a + b$ 의 값을 구하면?

① 4

② 7

③ 8

④ 11

⑤ 12

해설

$y = -x^2 - 2x + 7 = -(x + 1)^2 + 8$ 이므로  
꼭짓점의 좌표는  $(-1, 8)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이다.  
주어진 구간의 양 끝값을 구하면,  
 $x = -3$ 일 때  $y = -(-3 + 1)^2 + 8 = 4$   
 $x = 1$ 일 때  $y = -(1 + 1)^2 + 8 = 4$ 이다.  
따라서 최댓값  $a = 8$ 이고, 최솟값  $b = 4$ 이므로  $a + b = 12$

9.  $i(x+2i)^2$  이 실수가 되는 실수  $x$  의 값을 정하면? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

①  $\pm 1$

②  $\pm 2$

③  $\pm 3$

④  $\pm 4$

⑤  $\pm 5$

해설

$$\begin{aligned} i(x+2i)^2 &= i(x^2 + 4ix - 4) = x^2i - 4x - 4i \\ &= -4x + (x^2 - 4)i \end{aligned}$$

실수가 되려면 허수부분이 0이면 된다.

$$\therefore x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

10. 이차식  $x^2 - 2(k-1)x + 2k^2 - 6k + 4$ 가  $x$ 에 대하여 완전제곱식이 될 때, 상수  $k$ 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

이차식이 완전제곱식이 되면

$$\text{이차방정식 } x^2 - 2(k-1)x + 2k^2 - 6k + 4 = 0$$

이 중근을 갖는다.

$$\text{따라서, } \frac{D}{4} = (k-1)^2 - (2k^2 - 6k + 4) = 0$$

위의 식을 정리하면

$$-k^2 + 4k - 3 = 0$$

$$k^2 - 4k + 3 = 0$$

$$(k-1)(k-3) = 0 \text{에서}$$

$$k = 1 \text{ 또는 } k = 3$$

11.  $x^2 - px + q = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이다.  $\alpha + \beta = 3$ ,  $\alpha\beta = 2$ 일 때  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

두 근의 합이 3이므로  $p = 3$ ,  
두 근의 곱이 2이므로  $q = 2$ 이다.  
따라서  $p^2 + q^2 = 9 + 4 = 13$

12. 다음 이차함수의 최댓값 또는 최솟값이 옳게 짝지어진 것은?

- ①  $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 1 \Rightarrow x = -1$  일 때, 최댓값  $-\frac{3}{2}$   
②  $y = -\frac{1}{2}x^2 - x - 2 \Rightarrow x = -1$  일 때, 최솟값  $-\frac{2}{3}$   
③  $y = -3x^2 + 2x - 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$  일 때, 최댓값  $-\frac{2}{3}$   
④  $y = 2x^2 + 12x \Rightarrow x = 3$  일 때, 최댓값  $-3$   
⑤  $y = -x^2 + 5x - 5 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$  일 때, 최댓값  $-\frac{5}{4}$

해설

- ①  $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 1 = \frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{3}{2}$   
 $\Rightarrow x = -1$  일 때, 최솟값  $-\frac{3}{2}$   
②  $y = -\frac{1}{2}x^2 - x - 2 = -\frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{3}{2}$   
 $\Rightarrow x = -1$  일 때, 최댓값  $-\frac{3}{2}$   
④  $y = 2x^2 + 12x = 2(x+3)^2 - 18$   
 $\Rightarrow x = -3$  일 때, 최솟값  $-18$   
⑤  $y = -x^2 + 5x - 5 = -\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 + \frac{5}{4}$   
 $\Rightarrow x = \frac{5}{2}$  일 때, 최댓값  $\frac{5}{4}$

13. 이차함수  $y = -2x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-3$  만큼  $y$  축의 방향으로  $4$  만큼 평행이동시켰을 때, 최댓값을 구하면?

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$$y = -2(x + 3)^2 + 4$$

따라서  $x = -3$  일 때, 최댓값은  $4$  이다.

14. 그래프의 모양이  $y = -2x^2$  과 같고  $x = 1$  일 때 최댓값 5 를 갖는다.  
이때, 이 함수의 식은?

①  $y = -2x^2 - 4x + 4$

②  $y = -2x^2 - 4x + 5$

③  $y = -2x^2 + 4x - 3$

④  $y = -2x^2 + 4x + 3$

⑤  $y = -2x^2 - x + 5$

해설

꼭짓점의 좌표가  $(1, 5)$ ,  $x^2$  의 계수가  $-2$  이므로

$$y = -2(x - 1)^2 + 5$$

$$= -2(x^2 - 2x + 1) + 5$$

$$= -2x^2 + 4x + 3$$

$$\therefore y = -2x^2 + 4x + 3$$

15. 다음 사차방정식의 실근의 합을 구하여라.

$$x^4 - 3x^3 + 3x^2 + x - 6 = 0$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x^4 - 3x^3 + 3x^2 + x - 6 = 0$  에서  $x = -1, x = 2$  를 대입하면 성립하므로  
조립제법을 이용하여 인수분해하면

|    |   |    |    |    |    |
|----|---|----|----|----|----|
| -1 | 1 | -3 | 3  | 1  | -6 |
|    |   | -1 | 4  | 7  | 6  |
| 2  | 1 | -4 | 7  | -6 | 0  |
|    |   | 2  | -4 | 6  |    |
|    | 1 | -2 | 3  | 0  |    |

$(x+1)(x-2)(x^2-2x+3) = 0$   
 $\therefore x = -1$  또는  $x = 2$  또는  $x = 1 \pm \sqrt{2}i$   
따라서 실수근은  $-1, 2$  이므로  $-1 + 2 = 1$  이다.

16. 다음 방정식의 모든 해의 합을 구하여라.

$$x^4 - 13x^2 + 36 = 0$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ 에서  
 $x^2 = t$ 로 놓으면  
 $t^2 - 13t + 36 = 0, (t - 4)(t - 9) = 0$   
 $\therefore t = 4$  또는  $t = 9$   
( i )  $t = 4$  일 때,  $x^2 = 4$   
 $\therefore x = \pm 2$   
( ii )  $t = 9$  일 때,  $x^2 = 9$   
 $\therefore x = \pm 3$   
따라서 모든 해의 합은  
 $(-2) + 2 + (-3) + 3 = 0$

17. 연립방정식  $\begin{cases} x-2y=1 \\ xy-y^2=6 \end{cases}$  의 해를 구하면  $x=p$ ,  $y=q$  또는  $x=r$ ,  $y=s$ 이다.  $p+q+r+s$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$\begin{cases} x-2y=1 & \cdots \textcircled{A} \\ xy-y^2=6 & \cdots \textcircled{B} \end{cases}$$

①에서  $x=2y+1$   $\cdots \cdots \textcircled{C}$

②를 ③에 대입하여 정리하면

$$y^2+y-6=0(y-2)(y+3)=0$$

$$\therefore y=2, -3$$

$y=2$ ,  $y=-3$ 을 ③에 대입하면

$$\text{각각 } x=5, x=-5$$

$$\therefore x=5, y=2 \text{ 또는 } x=-5, y=-3$$

18.  $\alpha = 2 + i$ ,  $\beta = 1 - 2i$  일 때,  $\left(\frac{1}{\alpha}\right)^2 + \frac{1}{\alpha\beta} + \left(\frac{1}{\beta}\right)^2$  의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

①  $\frac{4}{8} - \frac{3}{8}i$

②  $\frac{4}{8} \pm \frac{3}{8}i$

③  $\frac{4}{25} - \frac{3}{25}i$

④  $\frac{4}{25} + \frac{3}{25}i$

⑤  $\frac{4}{8} + \frac{3}{8}i$

해설

$$\alpha = 2 + i, \beta = 1 - 2i = -i(2 + i) = -i\alpha \text{ 이므로 } \beta^2 = -\alpha^2$$

$$\therefore \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\alpha^2} = 0$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{준식}) &= \frac{1}{\alpha\beta} \\ &= \frac{1}{(2+i)(1-2i)} \\ &= \frac{1}{4-3i} \\ &= \frac{4+3i}{25} \\ &= \frac{4}{25} + \frac{3}{25}i \end{aligned}$$

19. 이차방정식  $x^2 + 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}$ 를 두 근으로 하는 이차항의 계수가 1인 이차방정식을 구하면?

①  $x^2 + 6x + 4 = 0$

②  $x^2 + 6x - 4 = 0$

③  $x^2 + 4 = 0$

④  $x^2 - 6x + 4 = 0$

⑤  $x^2 - 6x - 4 = 0$

해설

근과 계수와의 관계에 의해서

두 근  $\alpha, \beta$ 에 대해  $\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = 1$

두 근을  $\alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}$ 로 하는

방정식에서

$$\text{두 근의 합} \Rightarrow \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) + \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= (\alpha + \beta) + \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$= (\alpha + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}$$

$$= (-3) + \frac{-3}{1} = -6$$

$$\text{두 근의 곱} \Rightarrow \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$= \alpha\beta + 2 + \frac{1}{\alpha\beta} = 4$$

$$\therefore x^2 - (-6)x + 4 = x^2 + 6x + 4 = 0$$

20. 이차함수  $y = x^2 - 2ax + a^2 + 2a - 1$ 의 그래프가  $a$ 의 값에 관계없이 직선  $y = mx + n$ 과 접할 때, 상수  $m, n$ 의 합  $m + n$ 의 값은?

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

해설

이차함수  $y = x^2 - 2ax + a^2 + 2a - 1$ 의 그래프가  
직선  $y = mx + n$ 과 접하므로  
 $x^2 - 2ax + a^2 + 2a - 1 = mx + n$   
즉,  $x^2 - (2a + m)x + a^2 + 2a - n - 1 = 0$   
 $\therefore 4am + m^2 - 8a + 4n + 4 = 0$   
이 식이  $a$ 의 값에 관계없이 성립하므로  
 $(4m - 8)a + (m^2 + 4n + 4) = 0$   
 $4m - 8 = 0, m^2 + 4n + 4 = 0$ 에서  
두 식을 연립하여 풀면  $m = 2, n = -2$   
 $\therefore m + n = 0$

21. 집과  $A$  정류장 사이의 거리를  $x$  m,  $A$  정류장과  $B$  정류장 사이의 거리를  $y$  m 라고 할 때, 다음에서 (가), (나) 를 식으로 나타내면? (단, 걸을 때의 속력은 60m/분 이고, 버스의 속력은 30km/시이다.)

(가) 집에서  $A$  정류장까지 걸어가서 3분을 기다린 후, 버스를 타고  $B$  정류장에 도착하는데 총 10분이 걸렸다.  
(나) 다음 날은 집에서 어제 걸어난 길과 버스를 타고 간 길을 모두 걸어서  $B$  정류장에 도착하는데 28분이 걸렸다.

- ① (가)  $25x + 3y = 10500$ , (나)  $x + y = 1680$   
② (가)  $25x + 3y = 10500$ , (나)  $x + y = 3360$   
③ (가)  $25x + 3y = 15000$ , (나)  $x + y = 1680$   
④ (가)  $25x + 3y = 15000$ , (나)  $x + y = 3360$   
⑤ (가)  $25x + 3y = 15000$ , (나)  $x + y = 1680$

해설

시속 30 km  $\Rightarrow$  분속 500 m  
(가)  $\frac{x}{60} + 3 + \frac{y}{500} = 10, \frac{x}{60} + \frac{y}{500} = 7$   
 $\therefore 25x + 3y = 10500$   
(나)  $\frac{x+y}{60} = 28$   
 $\therefore x + y = 1680$

22. 방정식  $xy + 2x = 3y + 10$ 을 만족하는 양의 정수가  $x = \alpha$ ,  $y = \beta$ 일 때,  $\alpha\beta$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

주어진 식을 변형하면

$$xy + 2x - 3y = 10, xy + 2x - 3y - 6 = 4,$$

$$(x - 3)(y + 2) = 4$$

$y + 2 \geq 3$ 이므로 두 자연수의 곱이 4가 되는 경우는

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

$$\therefore x = 4, y = 2$$

23.  $y = x^2 + 2ax + a$  의 최솟값을  $m$  이라고 할 때,  $m$  의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{1}{4}$

해설

$$y = x^2 + 2ax + a = (x + a)^2 - a^2 + a$$

최솟값은  $-a^2 + a$  이다.

$$\text{즉, } m = -a^2 + a = -\left(a - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4} \text{ 이다.}$$

$\therefore a = \frac{1}{2}$  일 때,  $m$  은 최댓값  $\frac{1}{4}$  을 갖는다.

24. 연립방정식  $\begin{cases} x+y=xy \\ \frac{y}{x}+\frac{x}{y}=0 \end{cases}$  을 만족하는  $x, y$  의 합  $x+y$  의 값은?  
(단,  $xy \neq 0$  )

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

해설

$\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = 0$  에서

$$\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{(x+y)^2 - 2xy}{xy} \text{ 이므로}$$

$x+y=u, xy=v$  라 하면  
주어진 연립방정식은

$$\begin{cases} u-v=0 \cdots \textcircled{1} \\ \frac{u^2-2v}{v}=0 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①을 ②에 대입하면

$$\frac{u^2-2v}{v} = \frac{v(v-2)}{v} = 0$$

$\therefore v=0$  또는  $v=2$

그런데 주어진 조건에서

$v=xy \neq 0$  이므로  $v=2$  이다.

따라서, ①에서  $u=v=2$  이므로

$x+y=2$

25. 방정식  $x^2 + 2y^2 - 2xy + 2x - 6y + 5 = 0$  을 만족하는 실수  $x, y$  에 대하여  $\frac{y}{x}$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

주어진 식을  $x$  에 대하여 정리하면  
 $x^2 + 2(1-y)x + 2y^2 - 6y + 5 = 0 \dots\dots \textcircled{1}$   
이 때,  $x$  가 실수이므로  
 $\frac{D}{4} = (1-y)^2 - (2y^2 - 6y + 5) \geq 0$   
 $y^2 - 4y + 4 \leq 0, (y-2)^2 \leq 0$   
여기서  $y$  가 실수이므로  $(y-2)^2 = 0$   
 $\therefore y = 2 \dots\dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{2}$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하면  $x^2 - 2x + 1 = 0$   
 $\therefore x = 1 \therefore \frac{y}{x} = \frac{2}{1} = 2$

해설

주어진 식을 정리하면  
 $x^2 + 2(1-y)x + 2y^2 - 6y + 5 = 0$   
 $x^2 + 2(1-y)x + (1-y)^2 + y^2 - 4y + 4 = 0$   
 $\therefore (x+1-y)^2 + (y-2)^2 = 0$   $x, y$  가 실수이므로  $x+1-y = 0, y-2 = 0$   
 $\therefore x = 1, y = 2$   
 $\therefore \frac{y}{x} = 2$