

1.  $A = 4xy^2 - 2x^2y + 3x^2y^2$ ,  $B = x^2y - 3x^2y^2 - 2xy^2$  일 때,  $A + 2B$  를 간단히 하면?

①  $xy^2$

②  $x^2y$

③  $x^2y^2$

④  $-2xy^2$

⑤  $-3x^2y^2$

해설

$$\begin{aligned} A + 2B &= (4xy^2 - 2x^2y + 3x^2y^2) + (2x^2y - 6x^2y^2 - 4xy^2) \\ &= -3x^2y^2 \end{aligned}$$

해설

2.  $(a-b-c)^2$ 을 옳게 전개한 것은?

①  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

②  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc - 2ca$

③  $a^2 - b^2 - c^2 - 2ab - 2bc - 2ca$

④  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca$

⑤  $a^2 - b^2 - c^2 + 2ab - 2bc - 2ca$

해설

$$\begin{aligned}(a-b-c)^2 &= a^2 + (-b)^2 + (-c)^2 + 2a(-b) + 2(-b)(-c) + 2(-c)a \\ &= a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca\end{aligned}$$

3. 다음 등식 중에서  $x$ 에 어떤 값을 대입하여도 항상 성립하는 것을 모두 고르면?

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

③  $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$       ④  $x(x-2) = 0$

⑤  $x+y = x-y$

해설

②는  $x=0$ 일 때만 성립하고,  
④는  $x=0, 2$ 일 때만 성립한다.  
그리고 ⑤는  $y=0$ 일 때만 성립한다.  
①과 ③은 모든 실수에 대하여 성립한다.

4. 두 실수  $x, y$ 에 대하여 등식  $(1+i)(x-yi) = 3+i$ 가 성립 할 때,  $2x+y$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

① -1

② 1

③ 3

④ 5

⑤ 7

해설

$$(x+y) + (x-y)i = 3+i$$

$$\therefore x+y=3, x-y=1$$

$$\therefore x=2, y=1$$

$$\therefore 2x+y=5$$

5.  $z = \frac{1+3i}{1-i}$  일 때, 다음 중  $z$  의 켤레복소수  $\bar{z}$  와 같은 것은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

①  $\frac{1+3i}{1+i}$   
 ④  $\frac{1-i}{1+3i}$

②  $\frac{1-3i}{1+i}$   
 ⑤  $\frac{1+i}{1-3i}$

③  $\frac{1-3i}{1-i}$

해설

$$\overline{\left(\frac{z_2}{z_1}\right)} = \frac{\bar{z}_2}{\bar{z}_1} \text{ 이므로}$$

$$\bar{z} = \overline{\left(\frac{1+3i}{1-i}\right)} = \frac{\overline{1+3i}}{\overline{1-i}} = \frac{1-3i}{1+i}$$

6. 이차방정식  $2x^2 - 6x + 4 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 은?

① -9

② -2

③ 0

④ 5

⑤ 13

해설

$$\alpha + \beta = 3, \quad \alpha\beta = 2$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 - 4 = 5$$

7. 포물선  $y = -x^2 + kx$  와 직선  $y = x + 1$  이 서로 다른 두 점에서 만나기 위한  $k$  의 범위는?

- ①  $k > 2, k < -1$       ②  $k > 3, k < -1$       ③  $k > 1, k < -1$   
④  $k > 3, k < -2$       ⑤  $k > 3, k < -3$

해설

포물선과 직선이 다른 두 점에서 만나므로  
 $-x^2 + kx = x + 1, x^2 + (1 - k)x + 1 = 0$ 에서  
 $D = (1 - k)^2 - 4 > 0$   
 $k^2 - 2k - 3 = (k - 3)(k + 1) > 0$   
 $\therefore k > 3$  또는  $k < -1$

8.  $x^2 - 2x - y^2 + 2y$ 를 인수분해 하였더니  $(x + ay)(x - by + c)$ 가 된다고 할 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-4$

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - 2x - y^2 + 2y \\ &= (x^2 - y^2) - 2(x - y) \\ &= (x + y - 2)(x - y) \\ &= (x + ay)(x - by + c) \end{aligned}$$

계수를 비교하면

$$a = -1, b = -1, c = -2$$
$$\therefore a + b + c = -1 - 1 - 2 = -4$$

9.  $x^3-4x^2+x+6$ 을 인수분해하면  $(x+a)(x+b)(x+c)$  이다.  $a^2+b^2+c^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ 이라 놓으면,  
 $x = -1$  일 때,  $-1 - 4 - 1 + 6 = 0$   
따라서,  $f(x)$ 는  $(x + 1)$ 로 나누어 떨어진다.  
즉,  $f(x)$ 는  $(x + 1)$ 의 인수를 갖는다.  
즉,  $f(x) = (x + 1)Q(x)$  몫  
 $Q(x)$ 는 조립제법으로 구한다.

|    |  |   |    |   |    |
|----|--|---|----|---|----|
| -1 |  | 1 | -4 | 1 | 6  |
|    |  |   | -1 | 5 | -6 |
|    |  | 1 | -5 | 6 | 0  |

$f(x) = (x^2 - 5x + 6)(x + 1)$   
 $\therefore f(x) = (x - 3)(x - 2)(x + 1)$   
 $\therefore a^2 + b^2 + c^2 = (-3)^2 + (-2)^2 + 1^2 = 14$

10. 다음 이차함수 중 최댓값을 갖는 것은?

①  $y = x^2 + x - 1$

②  $y = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + 1$

③  $y = \frac{1}{5}x^2 + 4$

④  $y = -x^2 - 2x + 1$

⑤  $y = \frac{3}{4}(x + 1)^2$

해설

이차항의 계수가 음수인 것을 찾는다.

11. 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  
 $(-2) + 2 + (-3) + 3 = 0$

12. 삼차방정식  $x^3 - 5x^2 + ax + b = 0$ 의 한 근이  $1 + \sqrt{2}$ 일 때, 다른 두 근을 구하면? (단,  $a, b$ 는 유리수)

- ①  $1 - \sqrt{2}, 2$       ②  $-1 + \sqrt{2}, -3$       ③  $1 - \sqrt{2}, 3$   
④  $1 - \sqrt{2}, -3$       ⑤  $-1 + \sqrt{2}, 3$

해설

한 근이  $1 + \sqrt{2}$ 이면 다른 한 근은  $1 - \sqrt{2}$ 이다.  
삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의해 세근의 합은 5이므로  
 $\therefore 1 + \sqrt{2} + (1 - \sqrt{2}) + \alpha = 5, \alpha = 3$   
 $\therefore$  다른 두 근은  $3, 1 - \sqrt{2}$

13.  $x, y$ 에 대한 연립방정식  $\begin{cases} ax - y = a \\ x - ay = 1 \end{cases}$  이 오직 한 쌍의 해를 갖도록

하는  $a$  값은?

①  $a = -1$

②  $a = 1$

③  $a = \pm 1$

④  $a \neq \pm 1$  인 모든 실수

⑤ 없다.

해설

연립방정식이 오직 한 쌍의 해를 가지려면

$$\frac{a}{1} \neq \frac{-1}{-a}, -a^2 \neq -1$$

$$\therefore a \neq \pm 1$$

따라서 오직 한 쌍의 해를 갖도록 하는

$a$ 의 값은  $a \neq \pm 1$ 인 모든 실수이다.

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

②을 ②에 대입하여 정리하면

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

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

$y=2, y=-3$  을 ③에 대입하면

$$\text{각각 } x=5, x=-5$$

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

15.  $z = \frac{1-i}{1+i}$  일 때,  $z^{100} + \frac{1}{z^{100}}$  의 값을 구하여라. ( $i = \sqrt{-1}$  )

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$z = \frac{1-i}{1+i} = -i$$

$$z^{100} + \frac{1}{z^{100}} = (-i)^{100} + \frac{1}{(-i)^{100}} = 1 + 1 = 2$$

16. 복소수  $\alpha, \beta$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $\overline{\alpha + \beta} = \bar{\alpha} + \bar{\beta}$

②  $\overline{\alpha^n} = (\bar{\alpha})^n$

③  $\overline{\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)} = \frac{\bar{\beta}}{\bar{\alpha}}$  (단,  $\alpha \neq 0$ )

④  $\overline{(\bar{\alpha})} = \alpha$

⑤  $\alpha + \bar{\alpha} = \alpha\bar{\alpha}$  이면  $\alpha$  는 허수이다.

해설

⑤ (반례)  $\alpha = 2, \bar{\alpha} = 2$

17. 이차방정식  $x^2 - 3x + 7 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $2\alpha - 1, 2\beta - 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식 중 이차항의 계수가 1인 것은?

①  $x^2 + 4x + 10 = 0$

②  $x^2 - 4x + 21 = 0$

③  $x^2 - 4x - 21 = 0$

④  $x^2 + 4x + 23 = 0$

⑤  $x^2 - 4x + 23 = 0$

해설

$x^2 - 3x + 7 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = 7$$

이 때,  $2\alpha - 1, 2\beta - 1$ 을 두 근으로 하는 이차항의 계수가 1인

이차방정식은

$$x^2 - (2\alpha - 1 + 2\beta - 1)x + (2\alpha - 1)(2\beta - 1) = 0$$

$$x^2 - \{2(\alpha + \beta) - 2\}x + \{4\alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 1\} = 0$$

$$\therefore x^2 - 4x + 23 = 0$$

18. 이차함수  $y = -x^2 + 4x + k - 3$  의 최댓값이 5 일 때,  $k$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 4x + k - 3 \\ &= -(x-2)^2 + 4 + k - 3 \\ &= -(x-2)^2 + 1 + k \end{aligned}$$

$x = 2$  일 때, 최댓값  $1 + k$  를 가지므로  $1 + k = 5$

$$\therefore k = 4$$

19. 어떤 공장에서  $A$ ,  $B$ 의 두 제품을 생산하고 있다.  $A$  제품의 생산량은 작년에 비하여 20% 증가하였고,  $B$  제품은 25% 증가하였다. 올해 총 생산량이 작년보다 16개 늘어나 총 86개일 때, 작년의  $B$  제품의 생산량을 구하면?

▶ 답 :                      개

▷ 정답 : 40 개

해설

작년 두 제품의 생산량을 차례로  $a$ ,  $b$ 라고 하면,  
올해는 각각  $1.2a$ ,  $1.25b$ 이다.  
 $a + b = 70$ ,  $1.2a + 1.25b = 86$   
연립하여 풀면,  $a = 30$ ,  $b = 40$

20.  $198^3 + 200^3 + 202^3 - 3 \cdot 198 \cdot 200 \cdot 202$ 를 간단히 하면?

- ① 6800      ② 7000      ③ 7200      ④ 7400      ⑤ 7600

해설

$$\begin{aligned} &198 = x, 200 = y, 202 = z \text{라 하면} \\ &198^3 + 200^3 + 202^3 - 3 \cdot 198 \cdot 200 \cdot 202 \\ &= x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz \\ &= (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) \\ &= \frac{1}{2}(x + y + z)\{(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2\} \\ &= \frac{1}{2} \times 600 \times 24 \\ &= 7200 \end{aligned}$$