

1.  $(x^3 - 3x^2 + 3x + 4)(x^2 + 2x - 5)$ 를 전개한 식에서  $x^2$ 의 계수를 구하면?

① 10

② 15

③ 19

④ 21

⑤ 25

해설

전개식에서  $x^2$  항은

i) (이차항)×(삼차항)에서  $15x^2 + 4x^2 = 19x^2$

ii) (일차항)×(일차항)에서  $6x^2$

∴  $x^2$ 의 계수는  $19 + 6 = 25$

2.  $x$ 에 대한 항등식  $ax^2 - 5x + c = 2x^2 + bx - 1$ 에서  $a, b, c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $a = 2$

▷ 정답:  $b = -5$

▷ 정답:  $c = -1$

### 해설

계수비교법에 의하여 동차의 계수가 같아야 한다.

$$\therefore a = 2, b = -5, c = -1$$

3. 항등식  $A(x-1) + B(x-2) = 2x - 3$ 에서 미정계수  $A, B$ 를 구할 때,  $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

### 해설

주어진 등식이 항등식이므로 양변에 적당한 수를 대입하여도 성립한다.

$x = 1$ 을 대입하면,

$$A(1-1) + B(1-2) = 2 \cdot 1 - 3$$

$$\therefore B = 1$$

$x = 2$ 를 대입하면,

$$A(2-1) + B(2-2) = 2 \cdot 2 - 3$$

$$\therefore A = 1$$

$$\therefore A + B = 2$$

### 해설

계수비교법 사용

$$Ax - A + Bx - 2B = 2x - 3$$

$$(A + B)x - (A + 2B) = 2x - 3$$

$$\therefore A + B = 2$$

4. 다항식  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 1$  을 인수분해하면?

①  $(x-1)^2(x+1)$

②  $(x+1)^2(x-1)$

③  $(x-1)(x+1)$

④  $(x-1)^3$

⑤  $(x+1)^3$

해설

$$\begin{aligned}x^3 - x^2 - x + 1 &= x^2(x-1) - (x-1) \\ &= (x-1)(x^2 - 1) \\ &= (x-1)^2(x+1) \\ \therefore f(x) &= (x-1)(x^2 - 1) = (x-1)^2(x+1)\end{aligned}$$

해설

인수정리를 이용하여 인수분해할 수 있다.

$$f(1) = 0,$$

즉  $x-1$  로 나누어 떨어지므로

조립제법을 써서 인수분해하면 된다.

5.  $(x - 3) + (y - 2)i = 2 + 5i$ 를 만족하는 실수  $x, y$ 에 대하여  $2x + y$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

① 10

② 12

③ 15

④ 17

⑤ 20

해설

$$x - 3 = 2, y - 2 = 5$$

$$\therefore x = 5, y = 7$$

$$\therefore 2x + y = 17$$

6. 다음 이차방정식 중 서로 다른 두 실근을 갖은 것의 개수는?

$$\text{㉠ } 3x^2 - x - 1 = 0$$

$$\text{㉡ } x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$$

$$\text{㉢ } 2x^2 - \sqrt{3}x + 2 = 0$$

$$\text{㉣ } x^2 - x + 2 = 0$$

① 0개

② 1개

③ 2개

④ 3개

⑤ 4개

해설

㉠  $D = (-1)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-1) = 13 > 0$  이므로 서로 다른 두 실근을 갖는다.

㉡  $D = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} = 0$  이므로 중근을 갖는다.

㉢  $D = (\sqrt{3})^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2 = -13 < 0$  이므로 서로 다른 두 허근을 갖는다.

㉣  $D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = -7 < 0$  이므로 서로 다른 두 허근을 갖는다.

7. 이차함수  $y = -x^2 + 10x - 13$  의 최댓값을  $m$ , 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 + x + 1$  의 최솟값을  $n$  이라고 할 때,  $mn$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$y = -x^2 + 10x - 13 = -(x - 5)^2 + 12$$

최댓값  $m = 12$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + x + 1 = \frac{1}{2}(x + 1)^2 + \frac{1}{2}$$

최솟값  $n = \frac{1}{2}$

$$\therefore mn = 12 \times \frac{1}{2} = 6$$

8. 방정식  $(x-1)(x^2-x-2) = 0$ 의 모든 근의 합을 구하면?

① 5

② 4

③ 3

④ 2

⑤ 1

해설

$$(x-1)(x-2)(x+1) = 0$$

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

$$\therefore -1 + 1 + 2 = 2$$

9.  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + x - k$  가  $x - 2$ 를 인수로 가질 때,  $k$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$f(x)$  가  $x - 2$ 를 인수로 갖는다는 것은  $f(x)$ 가  $x - 2$ 로 나누어 떨어진다는 뜻이다.

즉,  $f(2) = 0$ 을 만족시키는  $k$ 를 구하면,

$$f(2) = 2 \times 2^3 - 3 \times 2^2 + 2 - k = 0$$

$$\therefore k = 6$$

10.  $x^4 + 3x^2 + 4 = (x^2 + x + 2)(x^2 + ax + b)$  일 때, 상수  $a, b$ 의 곱을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

$$\begin{aligned}(\text{좌 변}) &= (x^2 + 2)^2 - x^2 \\ &= (x^2 + x + 2)(x^2 - x + 2)\end{aligned}$$

$$\therefore a = -1, b = 2$$

$$\therefore ab = -1 \times 2 = -2$$

11.  $z = 1 - i$  일 때,  $\frac{\bar{z}-1}{z} - \frac{z-1}{\bar{z}}$  의 값은?

①  $-i$

②  $i$

③  $-2i$

④  $2i$

⑤  $1$

해설

$$z = 1 - i, \bar{z} = 1 + i$$

$$\therefore (\text{준식}) = \frac{i}{1-i} - \frac{-i}{1+i} = \frac{2i}{2} = i$$

12. 이차방정식  $x^2 + (m + 1)x + m + 4 = 0$ 이 중근을 가질 때, 모든 실수  $m$ 의 값의 합을 구하면?

① -3

② 0

③ 2

④ 3

⑤ 5

해설

중근을 가지므로, 판별식  $D = 0$

$$D = (m + 1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (m + 4) = m^2 - 2m - 15 = 0$$

$$(m - 5)(m + 3) = 0 \quad \therefore m = -3, 5$$

$$\therefore m \text{의 값의 합은 } -3 + 5 = 2$$

13. 이차식  $x^2 + 2x + 4$  를 일차식의 곱으로 인수분해 하여라.

①  $(x + 1 - \sqrt{3}i)(x + 1 + \sqrt{3}i)$

②  $(x + 1 - \sqrt{3})(x + 1 + \sqrt{3})$

③  $(x + 1 - \sqrt{2}i)(x + 1 + \sqrt{2}i)$

④  $(x + 1 - \sqrt{2})(x + 1 + \sqrt{2})$

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

해설

$x^2 + 2x + 4 = 0$  의 해를 구하면

$$x = -1 \pm \sqrt{1 - 4} = -1 \pm \sqrt{3}i$$

$$\therefore x^2 + 2x + 4$$

$$= \{x - (-1 + \sqrt{3}i)\} \{x - (-1 - \sqrt{3}i)\}$$

$$= (x + 1 - \sqrt{3}i)(x + 1 + \sqrt{3}i)$$

14. 함수  $y = -x^2 - 2x + 5$  ( $-2 \leq x \leq 2$ ) 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $M + m$  을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$$y = -x^2 - 2x + 5 = -(x^2 + 2x + 1 - 1) + 5 = -(x + 1)^2 + 6$$

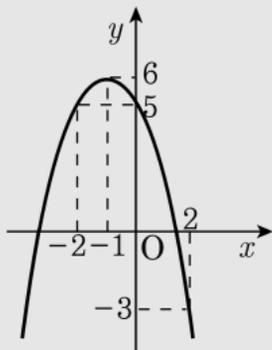
점  $(-1, 6)$  을 꼭지점으로 하고 위로 볼록한 포물선으로 다음 그림과 같다.

$$f(-2) = 5, f(2) = -3$$

따라서 최댓값은  $x = -1$  일 때  $f(-1) = 6$  이며

최솟값은  $x = 2$  일 때  $f(2) = -3$  이다.

$$\therefore M + m = 6 - 3 = 3$$



15. 방정식  $x^3 - x^2 + ax - 1 = 0$ 의 한 근이  $-1$ 일 때, 상수  $a$ 의 값과 나머지 두 근을 구하면?

①  $a = 3, 1 \pm \sqrt{2}$

②  $a = -3, 1 \pm \sqrt{2}$

③  $a = 3, 1 \pm \sqrt{3}$

④  $a = -3, 1 \pm \sqrt{3}$

⑤  $a = -1, 1 \pm \sqrt{2}$

해설

$x = -1$ 이 근이므로  $-1 - 1 - a - 1 = 0$ 에서  $a = -3$

인수정리와 조립제법을 이용하면

$$(\text{좌변}) = (x + 1)(x^2 - 2x - 1) = 0$$

$x^2 - 2x - 1 = 0$ 의 근은  $1 \pm \sqrt{2}$

$\therefore a = -3$ , 나머지 근은  $1 \pm \sqrt{2}$

16. 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 계수와의 관계에 의해 세근의 합은 5이므로

$$\therefore 1 + \sqrt{2} + (1 - \sqrt{2}) + \alpha = 5, \quad \alpha = 3$$

$\therefore$  다른 두 근은  $3, 1 - \sqrt{2}$

17. 연립방정식  $\begin{cases} y = x + 1 \\ x^2 + y^2 = 5 \end{cases}$  의 해를

$x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta$ 의 값은?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

해설

$$\begin{cases} y = x + 1 & \dots \textcircled{\text{㉠}} \\ x^2 + y^2 = 5 & \dots \textcircled{\text{㉡}} \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면

$$x^2 + (x + 1)^2 = 5, 2x^2 + 2x - 4 = 0,$$

$$2(x + 2)(x - 1) = 0$$

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

$$x = 1 \text{ 일 때, } y = 2,$$

$$x = -2 \text{ 일 때, } y = -1$$

$$\therefore \alpha = 1, \beta = 2 \text{ 또는 } \alpha = -2, \beta = -1$$

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta = 3$$

18. 세 다항식  $A = x^2 + 3x - 2$ ,  $B = 3x^2 - 2x + 1$ ,  $C = 4x^2 + 2x - 3$  에 대하여

$3A - \{5A - (3B - 4C)\} + 2B$  를 간단히 하면?

①  $3x^2 + 12x - 13$

②  $-3x^2 + 24x + 21$

③  $3x^2 - 12x + 21$

④  $-3x^2 - 24x + 21$

⑤  $x^2 + 12x + 11$

해설

$$3A - \{5A - (3B - 4C)\} + 2B$$

$$= -2A + 5B - 4C$$

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

$$= -3x^2 - 24x + 21$$

19.  $x$ 에 대한 삼차식  $x^3 + ax^2 + bx + 3$ 이  $x^2 + 1$ 로 나누어떨어질 때, 상수  $a, b$ 의 값을 정하면?

①  $a = -1, b = 3$

②  $a = 1, b = 3$

③  $a = 3, b = -1$

④  $a = -3, b = -1$

⑤  $a = 3, b = 1$

해설

$$\begin{aligned}x^3 + ax^2 + bx + 3 &= (x^2 + 1)(x + c) \\ &= x^3 + cx^2 + x + c\end{aligned}$$

$$\therefore a = c, b = 1, c = 3$$

$$\therefore a = 3, b = 1$$

20. 복소수  $z$ 의 켈레복소수를  $\bar{z}$ 라 할 때,  $(1+i)z - 2i\bar{z} = 5 - 3i$ 를 만족하는 복소수  $z$ 는? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

①  $1+i$

②  $1-i$

③  $2+i$

④  $2-i$

⑤  $1-2i$

### 해설

임의의 복소수  $z = a + bi, \bar{z} = a - bi$

$$(1+i)(a+bi) - 2i(a-bi) = 5-3i$$

$$a+bi+ai-b-2ai-2b = 5-3i$$

$$(a-3b) + (-a+b)i = 5-3i$$

$$\begin{cases} a-3b = 5 \\ -a+b = -3 \end{cases}$$

연립하여 풀면  $a = 2, b = -1$

$$\therefore z = 2 - i$$

21. 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 에서  $b$ 를 잘못 보아 두 근  $\frac{1}{2}, 4$ 를 얻었고,  $c$ 를 잘못 보아  $-1, 4$ 의 두 근을 얻었다. 이 때, 옳은 근의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

### 해설

(i)  $b$ 를 잘못 본 경우

$a$ 와  $c$ 는 옳으므로 두 근의 곱은

$$\frac{1}{2} \cdot 4 = \frac{c}{a} \quad \therefore c = 2a$$

(ii)  $c$ 를 잘못 본 경우

$a$ 와  $b$ 는 옳으므로 두 근의 합은

$$-1 + 4 = 3 = -\frac{b}{a} \quad \therefore b = -3a$$

(i), (ii)에서 주어진 방정식은

$$ax^2 - 3ax + 2a = 0$$

$a \neq 0$ 이므로  $x^2 - 3x + 2 = 0$

$$(x-1)(x-2) = 0$$

$\therefore x = 1$  또는  $x = 2$

따라서 근의 합은 3이다.

22. 이차함수  $y = x^2 - 6x + 3 + a$  의 그래프가 점  $(1, 2)$  를 지날 때, 이 함수의 최솟값은?

① -2

② -1

③ 1

④ 2

⑤ 4

해설

점  $(1, 2)$  를 대입하면,  $a = 4$

$$y = x^2 - 6x + 7 = (x - 3)^2 - 2$$

따라서 최솟값은 -2

23. 두 다항식  $2x^2 + px + q$ ,  $4x^2 + rx + s$ 의 최대공약수가  $2x + 1$ 이고 곱이  $8x^4 + 4x^3 - 62x^2 - 61x - 15$ 일 때,  $p + q + r + s$ 의 합은?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

### 해설

두 다항식을  $A = aG$ ,  $B = bG$  ( $a, b$ 는 서로소)라고 하면

$AB = abG^2$ 이므로

$$8x^4 + 4x^3 - 62x^2 - 61x - 15 = ab(2x + 1)^2$$

$$\therefore 8x^4 + 4x^3 - 62x^2 - 61x - 15$$

$$= \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 (8x^2 - 4x - 60)$$

$$= (2x + 1)^2 (2x^2 - x - 15)$$

$$= (2x + 1)^2 (x - 3)(2x + 5)$$

$$\text{즉, } 2x^2 + px + q = (2x + 1)(x - 3) = 2x^2 - 5x - 3,$$

$$4x^2 + rx + s = (2x + 1)(2x + 5) = 4x^2 + 12x + 5 \text{이므로}$$

$$p = -5, q = -3, r = 12, s = 5$$

$$\therefore p + q + r + s = 9$$

24. 이차방정식  $x^2 - x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $1 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}$  을 간단히 하면?

- ①  $\frac{1}{\beta}$       ②  $\frac{2}{\beta}$       ③  $\beta$       ④  $2\beta$       ⑤  $\beta^2$

해설

$$\beta^2 - \beta + 1 = 0$$

$$\alpha\beta = 1 \text{ 에서 } \beta = \frac{1}{\alpha},$$

$$\beta^2 = \frac{1}{\alpha^2}$$

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

$$(\because \beta^2 + 1 = \beta)$$

해설

(별해1)

$$1 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2} = \frac{\alpha^2 + \alpha + 1}{\alpha^2} = \frac{2}{\alpha} \quad (\because \alpha^2 - \alpha + 1 = 0)$$

$$\alpha\beta = 1 \text{ 에서 } \beta = \frac{1}{\alpha}$$

$$\therefore \frac{2}{\alpha} = 2\beta$$

(별해2)

$$x^2 - x + 1 = 0 \text{ 의 근은 } \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$$

$$\alpha = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}, \beta = \frac{1 - \sqrt{3}i}{2} \text{ 라 하면}$$

$$\frac{2}{\alpha} = \frac{2}{\frac{1 + \sqrt{3}i}{2}} = 1 - \sqrt{3}i = 2\beta$$

25. 이차함수  $y = x^2 + kx + k$  의 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $m$  의 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$$y = x^2 + kx + k = \left(x + \frac{k}{2}\right)^2 - \frac{k^2}{4} + k$$

$$\text{최솟값 } m = -\frac{k^2}{4} + k$$

$$m = -\frac{k^2}{4} + k = -\frac{1}{4}(k-2)^2 + 1$$

$k = 2$  일 때,  $m$  은 최댓값 1 을 갖는다.