

1. 다항식  $f(x) = x^3 + 3x^2 + kx - k$ 가  $x+1$ 로 나누어떨어지도록 상수  $k$ 의 값을 정하면?

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

해설

즉,  $f(-1) = 0$  이므로  
 $f(-1) = -1 + 3 - k - k = 0, \therefore k = 1$

2. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $\overline{i-2} = i+2$

②  $\overline{2i} = -2i$

③  $\overline{\sqrt{2}+i} = \sqrt{2}-i$

④  $\overline{1+\sqrt{3}} = 1+\sqrt{3}$

⑤  $\overline{3-2i} = 3+2i$

해설

켈레복소수는 허수부분의 부호가 바뀐다.

실수의 켈레복소수는 자기자신이다.

①  $\overline{i-2} = -i-2$

3. 방정식  $2x^2 - 6x + 3 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = \frac{3}{2}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 - 2 \cdot \frac{3}{2} = 6$$

4. 이차함수  $y = -2(x-1)^2 + 4$  의 최댓값은?

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

해설

위로 볼록하고 꼭짓점이 (1, 4)  
∴  $x = 1$  일 때, 최댓값 4 를 갖는다.

5.  $(a+b-c)(a-b+c)$ 를 전개하면?

①  $a^2 + b^2 - c^2 - 2bc$

②  $a^2 - b^2 + c^2 - 2bc$

③  $a^2 + b^2 - c^2 + 2ab$

④  $a^2 - b^2 - c^2 + 2bc$

⑤  $a^2 - b^2 - c^2 - 2ab$

해설

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

6. 다음 등식이  $x$ 에 대한 항등식일 때,  $a - b + c$ 의 값은?

$$x^2 - 2x + 4 = a(x-1)(x-2) + bx(x-2) + cx(x-1)$$

- ① 8      ② 7      ③ 3      ④ 0      ⑤ -3

**해설**

주어진 등식이  $x$ 에 대한 항등식이므로  $x$ 에 어떤 값을 대입하여도 성립한다.

$x = 0$ 을 대입하면

$$4 = 2a \quad \therefore a = 2$$

$x = 1$ 을 대입하면

$$3 = -b \quad \therefore b = -3$$

$x = 2$ 을 대입하면

$$4 = 2c \quad \therefore c = 2$$

$$\therefore a - b + c = 2 - (-3) + 2 = 7$$

7.  $x$ 에 관한 삼차식  $x^3 + mx^2 + nx + 1$ 을  $x+1$ 로 나누면 나머지가 5이고,  $x-2$ 로 나누면 나머지가 3이다. 이 때, 상수  $m-n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

나머지 정리를 이용한다.

주어진 식에  $x = -1, x = 2$ 를 각각 대입하면,

$$(-1)^3 + m(-1)^2 + n(-1) + 1 = 5 \cdots \text{㉠}$$

$$(2)^3 + m(2)^2 + n \cdot 2 + 1 = 3 \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하면,

$$m = \frac{2}{3}, n = -\frac{13}{3}$$

$$\therefore m - n = 5$$

8. 등식  $f(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6 = (x+a)(x+b)(x+c)$  일 때,  $a+b+c$ 의 값은?

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

조립제법을 사용한다

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 4 & 1 & -6 \\ & & 1 & 5 & 6 \\ \hline -2 & 1 & 5 & 6 & 0 \\ & & -2 & -6 & \\ \hline -3 & 1 & 3 & 0 & \\ & & -3 & & \\ \hline & 1 & 0 & & \end{array}$$

$$x^3 + 4x^2 + x - 6 = (x-1)(x+2)(x+3)$$

$$\therefore a+b+c = 4$$

9. 두 다항식  $3x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 4$ ,  $3x^3 - 3x^2 - 6x$ 의 최대공약수를 구하면?

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

해설

$$\begin{aligned} & 3x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 4 \\ &= (x+1)(x-2)(x+1)(3x-2) \\ & 3x^3 - 3x^2 - 6x = 3x(x-2)(x+1) \\ \therefore \text{최대공약수} & : (x-2)(x+1) \end{aligned}$$

10. 다음 방정식의 모든 근의 합을 구하여라.

$$x^3 - 13x + 12 = 0$$

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 0 & -13 & 12 \\ & & 1 & 1 & -12 \\ \hline & 1 & 1 & -12 & 0 \end{array}$$

$f(x) = x^3 - 13x + 12$ 라고 하면  $f(1) = 0$ 이므로

$$(x-1)(x^2 + x - 12) = 0$$

$$(x-1)(x+4)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1 \text{ 또는 } x = 3$$

$$\therefore -4 + 1 + 3 = 0$$

11. 사차방정식  $x^4 + 3x^2 - 10 = 0$ 의 모든 실근의 곱은?

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

해설

$x^4 + 3x^2 - 10 = 0$ 에서  
 $x^2 = t$ 로 치환하면  
 $t^2 + 3t - 10 = 0, (t + 5)(t - 2) = 0$   
 $\therefore t = -5$  또는  $t = 2$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{5}i$  또는  $x = \pm\sqrt{2}$   
따라서 모든 실근의 곱은  
 $\sqrt{2} \times (-\sqrt{2}) = -2$

12. 다음  안에 알맞은 수를 차례대로 써 넣어라.

$$(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (\square x^2 + \square x + \square) = x + 2$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

▷ 정답 : 2

▷ 정답 : -1

해설

$$\square x^2 + \square x + \square = A \text{ 라 하면}$$

$$(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div A = x + 2$$

$$\therefore A = (x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (x + 2)$$

$$\therefore A = x^2 + 2x - 1 \text{ 이므로}$$

안에 알맞은 수는 차례대로 1, 2, -1이다.

13.  $\frac{2012^3 + 1}{2012 \times 2011 + 1}$  의 값을  $a$  라 할 때,  $\frac{a+1}{a-1}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{1007}{1006}$

해설

$$\begin{aligned} a &= \frac{(2012+1)(2012^2-2012+1)}{(2012^2-2012+1)} \\ &= 2013 \text{ 이므로} \\ \therefore \frac{a+1}{a-1} &= \frac{2013+1}{2013-1} = \frac{2014}{2012} = \frac{1007}{1006} \end{aligned}$$

14. 이차방정식  $9x^2 - 2kx + k - 5 = 0$ 의 두 근의 차가 2일 때, 실수  $k$ 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

작은 근을  $\alpha$ 라 하면, 큰 근은  $\alpha + 2$ 이므로

$$\alpha + \alpha + 2 = \frac{2k}{9} \dots\dots\text{㉠}$$

$$\alpha(\alpha + 2) = \frac{k - 5}{9} \dots\dots\text{㉡}$$

$$\text{㉠에서 } \alpha = \frac{k}{9} - 1,$$

이것을 ㉡에 대입하면

$$k^2 - 9k - 36 = 0, (k - 12)(k + 3) = 0$$

$$\therefore k = 12, -3$$

해설

두 근의 차 공식을 이용하면,

$$\frac{\sqrt{(2k)^2 - 4 \cdot 9(k - 5)}}{9} = 2 \text{에서}$$

$$\sqrt{4k^2 - 36(k - 5)} = 18$$

양변을 제곱하여 정리하면,

$$k^2 - 9k - 36 = 0 \therefore k = 12, -3$$

15. 이차함수  $y = x^2 + 2x + k$  의 최솟값이 6 일 때  $k$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $k = 7$

해설

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 2x + k = (x+1)^2 - 1 + k \\ -1 + k &= 6 \quad \therefore k = 7 \end{aligned}$$

16. 이차방정식  $2x^2 - 5x + k = 0$ 의 근이 유리수가 되는  $k$ 의 최대 정수값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

근이 유리수이므로, 판별식  $D \geq 0$  이어야 한다.

$D = 25 - 8k \geq 0$  곧,  $k \leq \frac{25}{8}$  이어야 한다.

$k$ 는 정수이므로  $k = 3, 2, 1, \dots$  이고,

이 중  $D \geq 0$  조건을 만족하는 최대 정수는  $k = 3$  이다.

17. 양의 실수  $a, b$ 에 대하여 다음 복소수 중  $z = a(1+i) + b(1-i)$  ( $i$ 는 허수단위)의 꼴로 나타낼 수 있는 것은?

①  $-3 + i$

②  $2 + 3i$

③  $5 - 2i$

④  $1 - 3i$

⑤  $-4 - 2i$

해설

$$z = (a+b) + (a-b)i \in A \quad (a > 0, b > 0)$$

①  $a+b = -3, a-b = 1$

$$\therefore a = -1, b = -2 \text{ (부적당)}$$

②  $a+b = 2, a-b = 3$

$$\therefore a = \frac{5}{2}, b = -\frac{1}{2} \text{ (부적당)}$$

③  $a+b = 5, a-b = -2$

$$\therefore a = \frac{3}{2}, b = \frac{7}{2} \text{ (양의 실수)}$$

④  $a+b = 1, a-b = -3$

$$\therefore a = -1, b = 2 \text{ (부적당)}$$

⑤  $a+b = -4, a-b = -2$

$$\therefore a = -3, b = -1 \text{ (부적당)}$$

18.  $x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$  일 때,  $x^4 - 3x^3 + 3x - 2$  의 값은?

①  $2 + \sqrt{3}i$

②  $2 - \sqrt{3}i$

③  $3 + \sqrt{3}i$

④  $-3 + \sqrt{3}i$

⑤  $3 - \sqrt{3}i$

해설

$$x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}, 2x = 1 + \sqrt{3}i, 2x - 1 = \sqrt{3}i$$

$$4x^2 - 4x + 1 = -3$$

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

$$x^2 - x + 1 = 0$$

$x^4 - 3x^3 + 3x - 2$  를  $x^2 - x + 1$  로 나누면

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

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

$$= 0 + 2x + 1$$

$$= 2 \times \frac{1 + \sqrt{3}i}{2} + 1$$

$$= 2 + \sqrt{3}i$$

19.  $n$ 이 자연수이고  $\alpha_n, \beta_n$ 이 이차방정식  $(n + \sqrt{n(n-1)})x^2 - \sqrt{n}x - \sqrt{n} = 0$ 의 두 실근일 때,  $(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{49}) + (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_{49})$ 의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 6      ⑤ 7

해설

$$(n + \sqrt{n(n-1)})x^2 - \sqrt{n}x - \sqrt{n} = 0$$

근과 계수의 관계에 따라

$$\begin{aligned} \alpha_n + \beta_n &= \frac{\sqrt{n}}{n + \sqrt{n(n-1)}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{n} + \sqrt{n-1}} = \sqrt{n} - \sqrt{n-1} \end{aligned}$$

$$\alpha_1 + \beta_1 = \sqrt{1} - 0$$

$$\alpha_2 + \beta_2 = \sqrt{2} - \sqrt{1}$$

⋮

$$\alpha_{49} + \beta_{49} = \sqrt{49} - \sqrt{48}$$

$$(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{49}) + (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_{49})$$

$$= (\alpha_1 + \beta_1) + (\alpha_2 + \beta_2) + \dots + (\alpha_{49} + \beta_{49})$$

$$= 1 + (\sqrt{2} - 1) + (\sqrt{3} - \sqrt{2}) + \dots + (\sqrt{49} - \sqrt{48})$$

$$= \sqrt{49} = 7$$

20. 모든 실수  $x$ 에 대하여 이차함수  $y = x^2 - 2x + 2$ 의 그래프가 직선  $y = mx - 2$ 보다 위쪽에 있을 때, 실수  $m$ 의 값의 범위를 구하면?

- ①  $-6 < m < 2$       ②  $-4 < m < 1$       ③  $-2 < m < 0$   
④  $2 < m < 5$       ⑤  $4 < m < 6$

해설

모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $x^2 - 2x + 2 > mx - 2$ 가 성립하므로  
 $x^2 - (m+2)x + 4 > 0$ 에서  
이차방정식  $x^2 - (m+2)x + 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라 하면  
 $D = (m+2)^2 - 16 < 0$   
 $(m+6)(m-2) < 0$   
 $\therefore -6 < m < 2$