

1. 다음 등식을 만족하는 실수  $x + y$  의 값을 구하시오.

$$3x + 3 + (2y - 9)i = 9 + 5i$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

복소수가 서로 같을 조건에서

$$3x + 3 = 9, 2y - 9 = 5$$

이것을 연립하여 풀면  $x = 2, y = 7$

2. 다음 식을 간단히 하여라.

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

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{8}{13}$

해설

(준식)

$$\begin{aligned} &= \frac{(1-2i)(2-3i) + (1+2i)(2+3i)}{(2+3i)(2-3i)} \\ &= \frac{(2-6) + (-4-3)i + (2-6) + (4+3)i}{2^2 + 3^2} \\ &= \frac{(-4-7i) + (-4+7i)}{13} \\ &= -\frac{8}{13} \end{aligned}$$

3. 허수단위  $i$ 에 대하여  $i + i^2 + i^3 + i^4 + i^5 + i^6$ 을 간단히하면?

①  $1 + i$

②  $-1 + i$

③  $2i$

④  $2 + i$

⑤  $2$

해설

$$\begin{aligned} & i + i^2 + i^3 + i^4 + i^5 + i^6 \\ &= i + (-1) + (-i) + 1 + i + (-1) \\ &= -1 + i \end{aligned}$$

4. 이차방정식  $x^2 - 6x + k = 0$ 이 중근을 가질 때, 실수  $k$ 의 값은?

① 1

② 3

③ 6

④ 9

⑤ 36

해설

주어진 이차방정식이 중근을 가지므로

$$\frac{D}{4} = (-3)^2 - 1 \cdot k = 0$$

$$\therefore k = 9$$

5. 다음 방정식의 모든 해의 합을 구하여라.

$$x^4 = 16$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$x^4 - 16 = 0 \text{ 에서}$$

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

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

$$\therefore x = \pm 2 \text{ 또는 } x = \pm 2i$$

$$\therefore \text{모든 해의 합은 } (-2) + 2 + (-2i) + 2i = 0$$

6. 다항식  $f(x)$ 를  $(x+3)(x-6)$ 으로 나누었을 때의 나머지가  $x-2$ 이었다.  
 $f(x)$ 를  $(x+3)$ 으로 나누었을 때의 나머지를 구하면?

① -5

② -4

③ -3

④ -2

⑤ -1

해설

$$f(x) = (x+3)(x-6)Q(x) + x-2 \text{ 이므로}$$

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

7. 다항식  $x^3 + ax^2 + bx - 1$  이  $x^2 - 3x + 2$ 로 나누어 떨어지도록 상수  $a + b$ 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 1$ 로 놓으면

$x^2 - 3x + 2 = (x-1)(x-2)$  이므로  $f(x)$ 는  $x-1$ ,  $x-2$ 로 나누어 떨어진다.

$$f(1) = 1 + a + b - 1 = 0 \text{ 즉, } a + b = 0 \cdots \textcircled{㉠}$$

$$f(2) = 8 + 4a + 2b - 1 = 0 \text{ 즉, } 4a + 2b = -7 \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{으로부터 } a = -\frac{7}{2}, b = \frac{7}{2}$$

$$\therefore a + b = 0$$

8.  $(x^2 + x)(x^2 + x + 1) - 6$ 을 인수분해하면?

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

해설

$x^2 + x = X$ 라 하자.

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= X(X+1) - 6 \\&= X^2 + X - 6 \\&= (X+3)(X-2) \\&= (x^2+x+3)(x^2+x-2) \\&= (x-1)(x+2)(x^2+x+3)\end{aligned}$$



9.  $i^2 = -1$ 이라 할 때, 다음 중 제곱하여 음수가 되는 수의 개수는 ?

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

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

$i^2 = -1$  이므로 제곱해서 음수가 되는 수는 순허수, 즉  $ai(a \neq 0)$ 의 꼴이 되어야 한다.

$\therefore 2i, -2i, 3i, -3i$  4 개,

$2, -\sqrt{2}$ 는 실수이므로

(실수) $^2 \geq 0$ ,  $(1 \pm i)^2 = 1 \pm 2i - 1 = \pm 2i$ 가 된다.

10. 함수  $y = \frac{6}{x^2 - 2x + 4}$  의 최댓값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$x^2 - 2x + 4 = (x - 1)^2 + 3 > 0$  이므로  
분모가 최소가 될 때  $y$  가 최대이다.

$\therefore x = 1$  일 때 최댓값  $\frac{6}{3} = 2$

11. 삼차방정식  $2x^3 - 7x^2 + 11x + 13 = 0$ 의 세 근을  $\alpha, \beta, \gamma$ 라고 할 때, 다음 (가), (나), (다)에 알맞은 값을 차례로 쓴 것은?

(가)  $\alpha + \beta + \gamma$

(나)  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha$

(다)  $\alpha\beta\gamma$

①  $\frac{7}{2}, \frac{11}{2}, -\frac{13}{2}$

④  $\frac{11}{2}, -\frac{13}{2}, \frac{7}{2}$

②  $-\frac{7}{2}, \frac{13}{2}, \frac{11}{2}$

⑤  $\frac{7}{2}, -\frac{11}{2}, \frac{13}{2}$

③  $\frac{13}{2}, \frac{7}{2}, -\frac{11}{2}$

### 해설

삼차방정식  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 (a \neq 0)$ 의 세 근을  $\alpha, \beta, \gamma$ 라 하면

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{c}{a}$$

$$\alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$$

12. 연립방정식 
$$\begin{cases} 2x + y + z = 12 \\ x + 2y + z = 3 \\ x + y + 2z = 5 \end{cases}$$
 의 해를  $x = a, y = b, z = c$  라 할

때,  $abc$  의 값은?

① -14

② -7

③ 0

④ 7

⑤ 14

해설

$$\begin{cases} 2x + y + z = 12 & \text{㉠} \\ x + 2y + z = 3 & \text{㉡} \\ x + y + 2z = 5 & \text{㉢} \end{cases}$$

㉠ + ㉡ + ㉢ 을 하면  $4(x + y + z) = 20$

$$\therefore x + y + z = 5 \quad \text{㉣}$$

$$\text{㉠} - \text{㉣} \text{ 에서 } x = 7$$

$$\text{㉡} - \text{㉣} \text{ 에서 } y = -2$$

$$\text{㉢} - \text{㉣} \text{ 에서 } z = 0$$

$$\therefore a = 7, b = -2, c = 0$$

$$\therefore abc = 0$$

13. 등식  $x^3 + ax^2 + 2x + b = (x^2 + x + 1)Q(x) + 2x + 1$  이  $x$ 에 대한 항등식일 때,  $a + b$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$Q(x) = x + c$  라고 두고 전개하여 계수를 비교하면  
 $a = 0, b = 0, c = -1$  이므로  $a + b = 0$

해설

$x^3 + ax^2 + 2x + b$ 를  $x^2 + x + 1$ 로 직접 나눗셈을 하면,

$$\begin{array}{r}
 x + (a-1) \\
 x^2 + x + 1 \overline{) x^3 + ax^2 + 2x + b} \\
 \underline{-(x^3 + x^2 + x)} \phantom{+ b} \\
 (a-1)x^2 + x + b \\
 \underline{-(a-1)x^2 + (a-1)x + (a-1)} \\
 (2-a)x + b - a + 1
 \end{array}$$

$$2 - a = 2, b - a + 1 = 1$$

$$a = 0, b = 0$$

14. 삼각형 ABC의 세변의 길이  $a, b, c$  사이에  $a^3 + a^2b - ac^2 + ab^2 + b^3 - bc^2 = 0$ 인 관계가 성립할 때 삼각형 ABC는 어떤 삼각형인가?

- ①  $b = c$ 인 이등변 삼각형
- ②  $a = c$ 인 이등변삼각형
- ③  $b$ 가 빗변의 길이인 직각삼각형
- ④ 정삼각형
- ⑤  $c$ 가 빗변의 길이인 직각삼각형

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= a^2(a+b) + b^2(a+b) - c^2(a+b) \\ &= (a+b)(a^2 + b^2 - c^2) = 0\end{aligned}$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (\because a+b \neq 0)$$

$\therefore c$ 가 빗변의 길이인 직각삼각형

15.  $a < 0, b < 0$  일 때, 다음 중 옳은 것을 고르면?

①  $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$

②  $\frac{\sqrt{b}}{a} = \sqrt{\frac{b^2}{a}}$

③  $\sqrt{a^2b^2} = ab$

④  $\sqrt{-ab} = \sqrt{a}\sqrt{bi}$

⑤  $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{bi}$

해설

①  $\sqrt{a^2b} = -a\sqrt{b}$

②  $\sqrt{\frac{b^2}{a}} = \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a^2}} = \frac{\sqrt{b}}{-a}$

③  $\sqrt{a^2b^2} = \sqrt{a^2}\sqrt{b^2}$   
 $= (-a)(-b) = ab$

④  $\sqrt{-ab} = \sqrt{-a}\sqrt{b}$   
 $= \sqrt{(-1)a}\sqrt{b}$   
 $= -\sqrt{-1}\sqrt{a}\sqrt{b}$   
 $= -\sqrt{a}\sqrt{bi}$

⑤  $\sqrt{ab} = -\sqrt{a}\sqrt{b}$

16. 직선  $y = 2x + k$  가 이차함수  $y = x^2$  의 그래프와 서로 다른 두 점에서 만나고, 이 두 점 사이의 거리가  $2\sqrt{10}$  일 때, 상수  $k$  의 값은?

① -1

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

### 해설

이차방정식  $2x + k = x^2$ ,

즉  $x^2 - 2x - k = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 하면

근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -k$$

두 그래프의 교점의 좌표를

$(\alpha, 2\alpha + k), (\beta, 2\beta + k)$  라 하면

두 점 사이의 거리가  $2\sqrt{10}$  이므로

$$\sqrt{(\alpha - \beta)^2 + (2\alpha - 2\beta)^2} = 2\sqrt{10} \text{ 에서}$$

$$\sqrt{5(\alpha - \beta)^2} = 2\sqrt{10}$$

$$\therefore |\alpha - \beta| = 2\sqrt{2}$$

이때,  $(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$  에서

$$(2\sqrt{2})^2 = 2^2 - 4(-k), 8 = 4 + 4k$$

$$\therefore k = 1$$



17.  $a - 1 \leq x \leq a + 4$  에서 이차함수  $y = x^2 - 2ax + 4$  의 최댓값이 4 일 때, 양수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$f(x) = x^2 - 2ax + 4 = (x - a)^2 - a^2 + 4$$

이때, 꼭짓점의  $x$  좌표  $a$  가  $x$  의 값의 범위에 속하므로  
 $x = a$  일 때 최솟값,  $x = a + 4$  일 때 최댓값을 갖는다.

$$\text{즉, } f(a + 4) = (a + 4)^2 - 2a(a + 4) + 4 = 4$$

$$a^2 + 8a + 16 - 2a^2 - 8a + 4 = 4$$

$$a^2 = 16$$

$$\therefore a = 4 \quad (a > 0)$$

18. 방정식  $(x^2 + 2)^2 - 6x^2 - 7 = 0$  의 두 실근의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$(x^2 + 2)^2 - 6x^2 - 7 = 0 \text{ 에서}$$

$$x^4 + 4x^2 + 4 - 6x^2 - 7 = 0$$

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

$x^2 = t$  로 치환하면

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

$$\therefore t = 3 \text{ 또는 } t = -1$$

$$(i) \ x^2 = 3 \text{ 일 때, } x = \pm\sqrt{3}$$

$$(ii) \ x^2 = -1 \text{ 일 때, } x = \pm i$$

(i), (ii) 에서 실근의 합을 구하면

$$\sqrt{3} + (-\sqrt{3}) = 0$$

19. 삼차방정식  $x^3 - mx^2 + 24x - 2m + 4 = 0$ 의 한 근이  $4 - 2\sqrt{2}$ 일 때, 유리수  $m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $m = 10$

### 해설

$x = 4 - 2\sqrt{2}$ 를 주어진 방정식에 대입하면

$$(4 - 2\sqrt{2})^3 - m(4 - 2\sqrt{2})^2 + 24(4 - 2\sqrt{2}) - 2m + 4 = 0$$

이 식을 정리하면

$$(260 - 26m) - (160 - 16m)\sqrt{2} = 0$$

무리수가 서로 같은 조건에 의하여

$$260 - 26m = 0, 160 - 16m = 0$$

따라서,  $m = 10$

계수가 유리수인 방정식이므로  $4 - 2\sqrt{2}$ 가 근이면  $4 + 2\sqrt{2}$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 근과 계수와의 관계에서

$$(4 + 2\sqrt{2}) + (4 - 2\sqrt{2}) + \alpha = m \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$(4 + 2\sqrt{2})(4 - 2\sqrt{2})\alpha = 2m - 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠} \text{에서 } \alpha = m - 8 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉡} \text{에서 } 8\alpha = 2m - 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉣}$$

$$\textcircled{㉢} \text{을 } \textcircled{㉣} \text{에 대입하면 } 8(m - 8) = 2m - 4$$

$$\therefore m = 10$$