

1.  $\sqrt{-3} \times \sqrt{-6} - \sqrt{8} \div \sqrt{-4}$  을  $a + bi$  ( $a, b$  는 실수) 형태로 나타내면?

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

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{-3} \times \sqrt{-6} - \sqrt{8} \div \sqrt{-4} \\ &= \sqrt{3}i \times \sqrt{6}i - \frac{2\sqrt{2}}{2i} \\ &= -3\sqrt{2} + \sqrt{2}i \end{aligned}$$

2.  $\sqrt{(-1)^2} + i^2 - \frac{1}{i}$  를 계산하면?(단,  $i = \sqrt{-1}$ )

- ① -1      ② 0      ③ 1      ④  $-i$       ⑤  $i$

해설

$$(\text{준식}) = 1 - 1 + i = i$$

3.  $z = 1 + i$  일 때,  $\frac{z\bar{z}}{z-\bar{z}}$  의 값은?(단,  $i = \sqrt{-1}$ ,  $\bar{z}$  는  $z$  의 켈레복소수)

- ①  $1+i$     ②  $1-i$     ③  $1$     ④  $i$     ⑤  $-i$

해설

$z = 1 + i$  이면  $\bar{z} = 1 - i$  이다.

$$\therefore \frac{z\bar{z}}{z-\bar{z}} = \frac{(1+i)(1-i)}{(1+i)-(1-i)} = \frac{2}{2i} = -i$$

4. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^3 + \beta^3$ 을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$$\begin{aligned}\alpha + \beta &= 3, \quad \alpha\beta = 1 \\ \alpha^3 + \beta^3 &= (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \\ &= 27 - 9 = 18\end{aligned}$$

5. 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  $k < -1$

6. 함수  $f(x) = x^2 - 2x + 2$  의 최솟값을 구하면?

- ① -1      ② 0      ③ 1      ④  $\frac{1}{2}$       ⑤ 2

해설

$f(x) = x^2 - 2x + 2 = (x-1)^2 + 1$  에서  
 $x = 1$  일 때 최소이며 최솟값은  $f(1) = 1$

7. 정수  $x$ 의 값이  $-2 \leq x \leq 2$ 일 때,  $2x+1$ 의 최댓값은?

- ① -3      ② 1      ③ 3      ④ 5      ⑤ 7

해설

$2x+1$ 은  $x$ 에 2를 곱하고 1을 더하여 얻은 값이다. 그러므로  $x$ 가 커지면  $2x+1$ 값도 커진다.

따라서  $x=2$ 일 때  $2x+1$ 값은 최대이고 그 값은 5이다.

해설

$$-2 \leq x \leq 2 \Rightarrow -4 \leq 2x \leq 4$$

$$\Rightarrow -3 \leq 2x+1 \leq 5$$

$\therefore$  최댓값은 5

8. 부등식  $ax+1 \geq 2x+5$ 의 해가  $x \geq 2$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은?

- ① -3      ② -1      ③ 1      ④ 4      ⑤ 7

해설

$ax+1 \geq 2x+5$ 에서  $(a-2)x \geq 4$ 의 부등식의 해가  $x \geq 2$ 이므로  
 $a-2 > 0$   
 $x \geq \frac{4}{a-2}$ 이므로  $\frac{4}{a-2} = 2$ ,  $a-2 = 2$   
 $\therefore a = 4$

9. 부등식  $|x-1|+|x-2|<3$  을 풀면?

①  $-1 < x < 4$       ②  $-1 < x < 2$       ③  $0 < x < 1$

④  $0 < x < 2$       ⑤  $0 < x < 3$

해설

- (i)  $x < 1$  일 때  
 $-(x-1) - (x-2) < 3, -2x < 0 \therefore x > 0$   
그런데  $x < 1$  이므로  $0 < x < 1$
- (ii)  $1 \leq x < 2$  일 때  
 $(x-1) - (x-2) < 3, 0 \cdot x < 2$   
 $\therefore$  모든  $x$  에 대해 성립  
그런데  $1 \leq x < 2$  이므로  $1 \leq x < 2$
- (iii)  $x \geq 2$  일 때  
 $(x-1) + (x-2) < 3, 2x < 6 \therefore x < 3$   
그런데  $x \geq 2$  이므로  $2 \leq x < 3$
- (i), (ii), (iii) 에서  $0 < x < 3$

10. 연립부등식  $\begin{cases} x^2 - 9 < 0 \\ x^2 - 2x - 8 \geq 0 \end{cases}$  을 풀면?

- ①  $-3 < x < 3$       ②  $-3 < x \leq -2$       ③  $-3 < x \leq 2$   
④  $-2 < x \leq 2$       ⑤  $-1 < x \leq -2$

해설

$$\begin{cases} x^2 - 9 < 0 & \dots (가) \\ x^2 - 2x - 8 \geq 0 & \dots (나) \end{cases}$$

(가)에서  $(x+3)(x-3) < 0$

$\therefore -3 < x < 3$

(나)에서  $(x+2)(x-4) \geq 0$

$\therefore x \leq -2$  또는  $x \geq 4$

따라서 공통 범위를 구하면

$-3 < x \leq -2$

11.  $z = \frac{2}{1-i}$  일 때,  $2z^2 - 4z - 1$  의 값을 구하면?

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

해설

$$\begin{aligned} z &= \frac{2}{1-i} = 1+i \\ \therefore 2z^2 - 4z - 1 &= 2(1+i)^2 - 4(1+i) - 1 \\ &= 4i - 4 - 4i - 1 \\ &= -5 \end{aligned}$$

해설

$$\begin{aligned} z &= 1+i, z-1 = i \\ \text{양변을 제곱하고 정리하면} \\ z^2 - 2z &= -2 \\ 2z^2 - 4z - 1 &= 2(z^2 - 2z) - 1 \\ &= -4 - 1 = -5 \end{aligned}$$

12. 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

$$x^2 + 2x + 4 = 0 \text{ 의 해를 구하면}$$

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

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

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

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

13. 사차방정식  $x^4 + 2x^3 + 2x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 모든 해의 총합은?

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

해설

(준식)  $= (x-1)(x+1)(x^2+2x+3) = 0$   
실근의 합은  $1 + (-1) = 0$   
허근의 합은  $-2$   
모든 근의 합은  $-2$

14. 다음 연립방정식을 만족하는  $(x, y, z)$ 가 바르게 짝지어진 것은?

$$3x - y = y + z = 3x - z = 1$$

- ①  $(1, 1, 1)$       ②  $(-1, 1, 2)$       ③  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$   
④  $\left(1, \frac{1}{2}, 1\right)$       ⑤  $\left(0, \frac{1}{2}, 1\right)$

해설

$$3x - y = 1, y + z = 1, 3x - z = 1$$

$$\text{변변끼리 모두 더하면, } 6x = 3, x = \frac{1}{2}$$

$$\text{각각 대입하면, } y = \frac{1}{2}, z = \frac{1}{2}$$

$$\therefore (x, y, z) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

15. 다항식  $f(x) = x^3 + mx^2 + nx + 2$  를  $x-1$  로 나누면 나누어떨어지고,  $x+1$  로 나누면 나머지가 2 라고 한다.  $mn$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$f(1) = 1 + m + n + 2 = 0, m + n = -3$$

$$f(-1) = -1 + m - n + 2 = 2, m - n = 1$$

두 식을 연립하여 풀면  $m = -1, n = -2$

$$\therefore mn = 2$$

16.  $(x^2 - 8x + 12)(x^2 - 7x + 12) - 6x^2$ 을 인수분해하면?

- ①  $(x^2 - x + 2)(x^2 - 5x + 2)$
- ②  $(x^2 - 5x + 12)(x^2 - 10x + 12)$
- ③  $(x^2 - 3x + 4)(x^2 - x + 2)$
- ④  $(x^2 + 3x + 12)(x^2 - 5x + 12)$
- ⑤  $(x^2 + x + 12)(x^2 - 2x + 12)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= [(x^2 + 12) - 8x][(x^2 + 12) - 7x] - 6x^2 \\ &= (x^2 + 12)^2 - 15x(x^2 + 12) + 50x^2 \\ &= (x^2 + 12 - 5x)(x^2 + 12 - 10x) \\ &= (x^2 - 5x + 12)(x^2 - 10x + 12)\end{aligned}$$

17. 복소수  $z$ 의 켈레복소수가  $\bar{z}$ 일 때, 등식  $(1-i)\bar{z} + 2iz = 3-i$ 를 만족시키는  $z$ 를 구하면?

- ①  $z = -1 - 2i$       ②  $z = -2 - 2i$       ③  $z = -3 - 2i$   
④  $z = -3 - 3i$       ⑤  $z = -3 - 4i$

해설

복소수  $z = x + yi$  ( $x, y$ 는 실수),  $\bar{z} = x - yi$ 라 놓으면  
(준식)  $(1-i)(x-yi) + 2i(x+yi) = 3-i$   
 $x-yi-xi-y+2xi-2y = 3-i$   
 $(x-3y) + (x-y)i = 3-i$   
복소수의 상등에 의하여  
 $x-3y = 3, x-y = -1$   
 $x = -3, y = -2$   
 $\therefore z = -3 - 2i$

18. 이차방정식  $x^2 - x + m = 0$ 의 한 근이 2일 때, 다른 한 근을 구하여라.  
(단,  $m$ 은 상수)

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$x^2 - x + m = 0$ 의 한 근이 2이므로  
 $x = 2$ 를 대입하면  
 $2^2 - 2 + m = 0 \quad \therefore m = -2$   
따라서 주어진 방정식은  $x^2 - x - 2 = 0$ 이다.  
이 방정식을 풀면  
 $(x - 2)(x + 1) = 0$ 에서  $x = 2$  또는  $x = -1$   
이므로 다른 한 근은  $-1$ 이다.

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

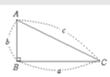
$x = 4 - 2\sqrt{2}$ 를 주어진 방정식에 대입하면  
 $(4 - 2\sqrt{2})^3 - m(4 - 2\sqrt{2})^2 + 24(4 - 2\sqrt{2}) - 2m + 4 = 0$   
이 식을 정리하면  
 $(260 - 26m) - (160 - 16m)\sqrt{2} = 0$   
무리수가 서로 같은 조건에 의하여  
 $260 - 26m = 0, 160 - 16m = 0$   
따라서,  $m = 10$   
계수가 유리수인 방정식이므로  $4 - 2\sqrt{2}$ 가 근이면  $4 + 2\sqrt{2}$ 도 근이다.  
나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 근과 계수와의 관계에서  
 $(4 + 2\sqrt{2}) + (4 - 2\sqrt{2}) + \alpha = m \dots\dots\textcircled{1}$   
 $(4 + 2\sqrt{2})(4 - 2\sqrt{2})\alpha = 2m - 4 \dots\dots\textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}$ 에서  $\alpha = m - 8 \dots\dots\textcircled{3}$   
 $\textcircled{2}$ 에서  $8\alpha = 2m - 4 \dots\dots\textcircled{4}$   
 $\textcircled{3}$ 을  $\textcircled{4}$ 에 대입하면  $8(m - 8) = 2m - 4$   
 $\therefore m = 10$

20. 넓이가 30 이고, 둘레의 길이가 30 인 직각삼각형의 빗변의 길이를 구하면?

▶ 답:

▷ 정답: 13

해설



$$\frac{1}{2}ab = 30, ab = 60$$

$$a + b + c = 30, a + b = 30 - c$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (a + b)^2 - 2ab = c^2$$

$$(30 - c)^2 - 2 \cdot 60 = c^2$$

$$c^2 - 60c + 900 - 120 = c^2$$

$$60c = 780, \therefore c = 13$$

21.  $(4+3)(4^2+3^2)(4^4+3^4)(4^8+3^8)$ 을 간단히 하면?

①  $4^8 + 3^8$

②  $4^{15} - 3^{15}$

③  $4^{15} + 3^{15}$

④  $4^{16} - 3^{16}$

⑤  $4^{16} + 3^{16}$

해설

$$\begin{aligned} & (4+3)(4^2+3^2)(4^4+3^4)(4^8+3^8) \\ &= (4-3)(4+3)(4^2+3^2)(4^4+3^4)(4^8+3^8) \\ &= (4^2-3^2)(4^2+3^2)(4^4+3^4)(4^8+3^8) \\ &= (4^4-3^4)(4^4+3^4)(4^8+3^8) \\ &= (4^8-3^8)(4^8+3^8) \\ &= 4^{16}-3^{16} \end{aligned}$$

22. 두 실수  $x, y$ 에 대하여  $x^2 + y^2 = 7$ ,  $x + y = 3$  일 때,  $x^5 + y^5$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 123

해설

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy \text{에서 } 3^2 = 7 + 2xy, xy = 1$$

$$(x + y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x + y) \text{에서 } x^3 + y^3 = 18$$

$$\begin{aligned} x^5 + y^5 &= (x^2 + y^2)(x^3 + y^3) - x^2y^2(x + y) \\ &= 7 \times 18 - 1^2 \times 3 \\ &= 123 \end{aligned}$$

23. 두 실수  $x, y$  가  $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$  을 만족할 때,  $x$  의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$  을  $y$  에 대한 식으로 정리하면

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

$x, y$  는 실수이므로 이 이차방정식은 실근을 갖는다.

$$\frac{D}{4} = (-1)^2 - (x^2 + 2x - 2) \geq 0$$

$$x^2 + 2x - 3 \leq 0, (x + 3)(x - 1) \leq 0$$

$\therefore -3 \leq x \leq 1$ ,  $x$  의 최댓값은 1, 최솟값은 -3

따라서, 구하는 최댓값과 최솟값의 합은 -2