

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

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

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

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

2. $x = 3 + 2i$ 일 때, $x^2 - 6x - 10$ 의 값을 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 : -23

해설

$x = 3 + 2i$ 에서 $x - 3 = 2i$ 의 양변을 제곱하면

$$(x - 3)^2 = (2i)^2 \quad \therefore x^2 - 6x = -4$$

$$x^2 - 6x - 10 = -4 - 10 = -14$$

$$\therefore -14$$

3. 다음 중 옳은 것은?

① $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = -\sqrt{12}$

② $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = \sqrt{12}$

③ $\sqrt{-3} \times \sqrt{4} = -\sqrt{12}$

④ $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{-4}} = -\sqrt{\frac{3}{4}}$

⑤ $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{4}} = -\sqrt{\frac{3}{4}}$

해설

② $\sqrt{-3} \times \sqrt{-4} = \sqrt{3}i \times \sqrt{4}i = -\sqrt{12}$

③ $\sqrt{-3} \times \sqrt{4} = \sqrt{3}i \times \sqrt{4} = \sqrt{12}i$

④ $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{-4}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$

⑤ $\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{3}{4}}i$

4. 이차방정식 $(x-1)(x+3)=7$ 의 해는?

① $\frac{-2 \pm \sqrt{11}}{2}$

② $\frac{-1 \pm \sqrt{11}}{2}$

③ $-2 \pm \sqrt{11}$

④ $-1 \pm \sqrt{11}$

⑤ $1 \pm \sqrt{11}$

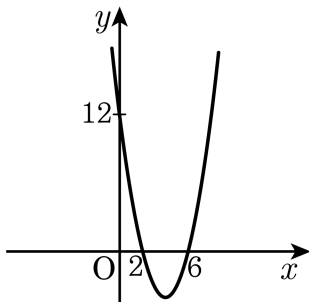
해설

$$(x-1)(x+3)=7, x^2+2x-3-7=0,$$

$$x^2+2x-10=0$$

$$\text{근의 공식에 의해 } x = -1 \pm \sqrt{1^2+10} = -1 \pm \sqrt{11}$$

5. 다음은 이차함수 $y = (x - 2)(x - 6)$ 의 그래프이다.



이 이차함수가 x 축과 만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

이차방정식 $(x - 2)(x - 6) = 0$ 에서 $x = 2$ 또는 $x = 6$
따라서 A (2, 0), B (6, 0) 이므로 $\overline{AB} = 4$

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. 이차함수 $y = 2x^2 - 6x + 5$ ($2 \leq x \leq 5$)의 최댓값을 a , 최솟값을 b 라 할 때, ab 의 값을 구하면?

① 1

② 4

③ 9

④ 16

⑤ 25

해설

$$y = 2x^2 - 6x + 5 = 2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 5$$

$$= 2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$ 이고

아래로 볼록한 포물선이다.

꼭짓점이 주어진 구간 안에 포함되지 않으므로 최댓값, 최솟값은 주어진 구간의 양끝값이 된다.

$$x = 2 \text{ 일 때 } y = 2\left(2 - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} = 1$$

$$x = 5 \text{ 일 때 } y = 2\left(5 - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} = 25$$

따라서 최댓값 $a = 25$ 이고, 최솟값 $b = 1$ 이므로 $ab = 25$

8. 두 실수 a, b 에 대하여 부등식 $ax > b$ 의 해가 $x < -2$ 일 때, 부등식 $bx > 2a + 4b$ 의 해는?

① $x > 0$

② $x > 1$

③ $x > 2$

④ $x > 3$

⑤ $x > 4$

해설

부등식 $ax > b$ 의 해가 $x < -2$ 로 부등호의 방향이 바뀌었으므로 $a < 0$

이때, $x < \frac{b}{a}$ 에서 $\frac{b}{a} = -2 \therefore b = -2a$

따라서 $bx > 2a + 4b$ 에서 $b = -2a$ 를 대입하면

$$-2ax > 2a + 4 \cdot (-2a)$$

$$-2ax > -6a$$

$a < 0$ 에서 $-2a > 0$ 이므로

$$x > \frac{-6a}{-2a} \therefore x > 3$$

9. 부등식 $|x - 2| \leq 2x - 1$ 을 풀면?

① $x \geq 2$

② $x \geq -1$

③ $1 \leq x < 2$

④ $x \geq 1$

⑤ $x < 2$

해설

(i) $x < 2$ 인 경우

$$-x + 2 \leq 2x - 1$$

$$3 \leq 3x, 1 \leq x$$

이 범위에서의 해는 $1 \leq x < 2$ 이다.

(ii) $x \geq 2$ 인 경우

$$x - 2 \leq 2x - 1$$

$$-1 \leq x$$

이 범위에서 해는 $x \geq 2$ 이다.

따라서 x 의 범위는 $x \geq 1$ 이다.

10. $z_1 = 1 - i, z_2 = 1 + i$ 일 때, $z_1^3 + z_2^3$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

① $4 - 2i$

② 0

③ 20

④ $-2 + 4i$

⑤ -4

해설

$$z_1 + z_2 = 2, z_1 z_2 = 2$$

$$z_1^3 + z_2^3 = (z_1 + z_2)^3 - 3z_1 z_2 (z_1 + z_2)$$

$$= 8 - 12$$

$$= -4$$

11. 이차방정식 $x^2 - px + 2p + 1 = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 실수 p 의 값을 모두 곱하면?

① -8

② -4

③ 1

④ 4

⑤ 8

해설

$$D = p^2 - 4(2p + 1)$$

$$= p^2 - 8p - 4 = 0$$

판별식으로부터 나온 p 에 대한 방정식의 근들이 주어진 식이 중근을 갖게 하므로

실수 p 값들의 곱은 근과 계수의 관계에서 -4이다.

12. 다음 삼차방정식을 풀었을 때 두 허근의 합을 구하여라.

$$x^3 - x^2 + x - 6 = 0$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$f(x) = x^3 - x^2 + x - 6$ 으로 놓으면 $f(2) = 8 - 4 + 2 - 6 = 0$
이므로 $f(x)$ 는 $x - 2$ 를 인수로 갖는다.

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

위의 조립제법에서 $f(x) = (x - 2)(x^2 + x + 3)$ 이므로 주어진 방정식은 $(x - 2)(x^2 + x + 3) = 0$

$$\therefore x = 2, x = \frac{-1 \pm \sqrt{11}i}{2}$$

두 허근의 합은 -1

13. 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

$$t^2 - 13t + 36 = 0, (t - 4)(t - 9) = 0$$

$$\therefore t = 4 \text{ 또는 } t = 9$$

$$(i) \ t = 4 \text{ 일 때, } x^2 = 4$$

$$\therefore x = \pm 2$$

$$(ii) \ t = 9 \text{ 일 때, } x^2 = 9$$

$$\therefore x = \pm 3$$

따라서 모든 해의 합은

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

14. 연립방정식
$$\begin{cases} x + 2y = 5 & \dots\dots\textcircled{\text{㉠}} \\ 2y + 3z = -2 & \dots\dots\textcircled{\text{㉡}} \\ 3z + x = -5 & \dots\dots\textcircled{\text{㉢}} \end{cases}$$
 를 풀면 $x = \alpha, y = \beta, z = \gamma$

이다.

이때, $\alpha\beta\gamma$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

주어진 세 식을 변변끼리 더하면

$$2(x + 2y + 3z) = -2, \text{ 즉 } x + 2y + 3z = -1 \quad \dots\dots\textcircled{\text{㉤}}$$

$$\textcircled{\text{㉤}} - \textcircled{\text{㉡}} \text{을 하면 } x = 1$$

$$\textcircled{\text{㉤}} - \textcircled{\text{㉢}} \text{을 하면 } y = 2$$

$$\textcircled{\text{㉤}} - \textcircled{\text{㉠}} \text{을 하면 } z = -2$$

$$\therefore \alpha\beta\gamma = xyz = -4$$

15. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - y^2 = 2 \\ x - y = 1 \end{cases}$ 의 해를 순서쌍 (x, y) 으로 나타내면?

① $(2, 1)$

② $(\sqrt{2} + 1, \sqrt{2})$

③ $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$

④ $(\sqrt{3}, 1)$

⑤ $\left(\frac{5}{3}, \frac{2}{3}\right)$

해설

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 2 \quad \cdots \textcircled{㉠} \\ x - y = 1 \quad \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

㉡을 $y = x - 1$ 로 변형하여

㉠에 대입하면

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

$$2x = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}$$

16. 부등식 $|2x - a| > 7$ 의 해가 $x < -1$ 또는 $x > b$ 일 때, 상수 a, b 의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$|2x - a| > 7$ 에서

$$2x - a < -7 \text{ 또는 } 2x - a > 7$$

$$\therefore x < \frac{a-7}{2} \text{ 또는 } x > \frac{a+7}{2}$$

그런데 주어진 부등식의 해가

$x < -1$ 또는 $x > b$ 이므로

$$\frac{a-7}{2} = -1, \frac{a+7}{2} = b$$

$$\therefore a = 5, b = 6$$

$$\therefore a + b = 11$$

17. 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 + ax + a$ 가 -3 보다 항상 크기 위한 상수 a 의 값의 범위는?

① $-4 < a < 3$

② $-2 < a < 4$

③ $-2 < a < 6$

④ $2 < a < 4$

⑤ $2 < a < 6$

해설

$$x^2 + ax + a > -3, x^2 + ax + (a + 3) > 0$$

모든 실수 x 에 대하여 성립하려면

이차방정식 $x^2 + ax + (a + 3) = 0$ 의 판별식을

D 라 할 때,

$D < 0$ 이어야 하므로

$$D = a^2 - 4(a + 3) < 0$$

$$a^2 - 4a - 12 < 0, (a - 6)(a + 2) < 0$$

$$\therefore -2 < a < 6$$

18. 실수 k 에 대하여 복소수 $z = 3(k + i) - k(1 - i)^2$ 의 값이 순허수가 될 때, $z \cdot \bar{z}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$z = 3(k + i) - k(1 - i)^2$ 를 정리하면

$$z = 3k + 3i + 2ki = 3k + (3 + 2k)i$$

이것이 순허수이려면 $3k = 0$, $3 + 2k \neq 0$

$$k = 0 \text{ 이므로 } z = 3i, \bar{z} = -3i$$

$$\therefore z \cdot \bar{z} = 3i \cdot -3i = 9$$

19. x 에 관한 이차방정식 $x^2 + 2(m + a + 2)x + m^2 + a^2 - 2b = 0$ 이 m 의 값에 관계없이 항상 중근을 갖도록 상수의 a, b 의 값을 정할 때. $a + b$ 의 값은?

① 0

② 4

③ 2

④ -1

⑤ -3

해설

$$\text{중근 : } \frac{D}{4} = 0$$

m 값에 관계없이 성립 : m 에 대한 항등식

$$\frac{D}{4} = (a + m + 2)^2 - (m^2 + a^2 - 2b) = 0$$

$$m \cdot (2a + 4) + (4 + 4a + 2b) = 0$$

$$2a + 4 = 0, \quad a = -2$$

$$4 + 4a + 2b = 0, \quad b = 2$$

$$\therefore a + b = 0$$

20. 직선 $y = mx - 1$ 은 곡선 $y = x^2 + x$ 와 서로 다른 두 점에서 만나고, 곡선 $y = x^2 - x$ 와는 만나지 않는다고 한다. 이때, 실수 m 의 값의 범위는?

① $1 < m < 3$

② $-1 < m < 3$

③ $-1 < m < 1$

④ $-3 < m < 1$

⑤ $-3 < m < -1$

해설

(i) 직선 $y = mx - 1$ 과 곡선 $y = x^2 + x$ 가

서로 다른 두 점에서 만나므로

이차방정식 $x^2 + (1 - m)x + 1 = 0$ 의 판별식을 D_1 이라하면

$$D_1 = (1 - m)^2 - 4 > 0 \text{에서 } m^2 - 2m - 3 > 0$$

$$\therefore m < -1 \text{ 또는 } m > 3 \cdots \textcircled{\Gamma}$$

(ii) 직선 $y = mx - 1$ 과 곡선 $y = x^2 - x$ 는 만나지 않으므로

이차방정식 $x^2 - (m + 1)x + 1 = 0$ 의 판별식을 D_2 라 하면

$$D_2 = (m + 1)^2 - 4 < 0 \text{에서 } m^2 + 2m - 3 < 0$$

$$\therefore -3 < m < 1 \cdots \textcircled{\text{L}}$$

따라서 $\textcircled{\Gamma}, \textcircled{\text{L}}$ 의 공통범위를 구하면

$$-3 < m < -1$$

21. 다음을 읽고 물음에 답하여라.

삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)에서 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ 라 두고 $x = 1 + 2i$ 를 대입하면 $f(1 + 2i) = (1 + 2i)^3 + a(1 + 2i)^2 + b(1 + 2i) + c = 0$ 이 된다. 이것을 전개하여 정리하면 $(-11 - 3a + b + c) + (-2 + 4a + 2b)i = 0$ a, b, c 가 실수이므로 이제 $x = 1 - 2i$ 를 대입하면 $f(1 - 2i) = (1 - 2i)^3 + a(1 - 2i)^2 + b(1 - 2i) + c = (-11 - 3a + b + c) - (-2 + 4a + 2b)i = 0$ 따라서 ((가))

(가)에 들어갈 말로 가장 알맞는 것을 고르면?

- ① 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)의 한 근이 $1 + 2i$ 이면, $1 - 2i$ 도 근임을 알 수 있다.
- ② 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)의 한 근이 $1 - 2i$ 이면, $1 + 2i$ 도 근임을 알 수 있다.
- ③ 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)의 한 근이 $1 + 2i$ 라고 해서, 반드시 $1 - 2i$ 가 근이 되는 것은 아니다.
- ④ 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)의 한 근이 $1 - 2i$ 라고 해서, 반드시 $1 + 2i$ 가 근이 되는 것은 아니다.
- ⑤ 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 실수)은 반드시 하나의 실근을 가진다.

해설

$x = 1 + 2i$ 를 대입한 결과와 $x = 1 - 2i$ 를 대입한 결과가 같다.

22. $x^2 + x + 1 = 0$ 일 때 $\frac{x^{10} + 1}{x^2}$ 의 값을 구하여라?

① 1

② 2

③ 0

④ -2

⑤ -1

해설

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

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

$$x^3 - 1 = 0 \Rightarrow \frac{x^{10} + 1}{x^2}$$

$$= \frac{(x^3)^3 x + 1}{x^2}$$

$$= \frac{x + 1}{x^2} = \frac{-x^2}{x^2}$$

$$= -1$$

$$(\because x^2 + x + 1 = 0)$$

23. 두 다항식 $f(x) = x^3 - 5, g(x) = x^3 + 3x + 1$ 에 대하여 $f(x) = 0$ 의 세 근을 α, β, γ 라고 할 때, $g(\alpha)g(\beta)g(\gamma)$ 의 값은?

① 350

② 351

③ 352

④ 353

⑤ 354

해설

$f(x) = 0$ 의 세 근이 α, β, γ 라고 하면 $\alpha^3 = 5, \beta^3 = 5, \gamma^3 = 5$ 이다.

$$g(\alpha) = \alpha^3 + 3\alpha + 1 = 3\alpha + 6, g(\beta) = \beta^3 + 3\beta + 1 = 3\beta + 6,$$

$$g(\gamma) = \gamma^3 + 3\gamma + 1 = 3\gamma + 6 \quad g(\alpha)g(\beta)g(\gamma)$$

$$= (3\alpha+6)(3\beta+6)(3\gamma+6) = 351 \quad (\because \alpha+\beta+\gamma=0, \alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=0, \alpha\beta\gamma=5)$$

24. 부등식 $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가 $-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$ 일 때 부등식 $cx^2 - 2bx - a < 0$ 의 해는?

① $1 < x < 2$

② $2 < x < 4$

③ $3 < x < 5$

④ 모든 실수

⑤ 해는 없다

해설

$ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가

$-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$ 이므로 $a < 0$

해가 $-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$ 이고 이차항의 계수가 1인 부등식은
 $\{x - (-1 - \sqrt{5})\} \{x - (-1 + \sqrt{5})\} < 0$

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

양변에 a 를 곱하면 $ax^2 + 2ax - 4a > 0$

$$\therefore b = 2a, c = -4a \cdots (가)$$

(가)를 $cx^2 - 2bx - a < 0$ 에 대입하면

$$-4ax^2 - 4ax - a < 0$$

$$4x^2 + 4x + 1 < 0, (2x + 1)^2 < 0$$

$\therefore$ 해는 없다.

25. 다음 연립부등식 $\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 \\ 4x^2 - 8x + 3 \geq 0 \end{cases}$ 의 해가 $a < x \leq b$ 또는 $c \leq$

$x < d$ 일 때 $a + b + c + d$ 의 값은?

① -2

② 2

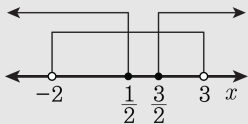
③ 3

④ 5

⑤ $\frac{5}{2}$

해설

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 \rightarrow -2 < x < 3 \\ 4x^2 - 8x + 3 \geq 0 \rightarrow x \leq \frac{1}{2}, x \geq \frac{3}{2} \end{cases}$$



$$-2 < x \leq \frac{1}{2}, \quad \frac{3}{2} \leq x < 3$$

$$a = -2, \quad b = \frac{1}{2}, \quad c = \frac{3}{2}, \quad d = 3$$

$$\therefore a + b + c + d = 3$$