

1. 등식  $2x^2 - 6x - 2 = a(x+1)(x-2) + bx(x-2) + cx(x+1)$  가  $x$  의 값에 관계없이 항상 성립할 때, 상수  $a + b + c$  의 값을 구하면?

① 2

② 1

③ 0

④ -1

⑤ -2

해설

$x = 0$  을 대입하면 :  $a = 1$

$x = -1$  을 대입하면 :  $b = 2$

$x = 2$  을 대입하면 :  $c = -1$

$\therefore a + b + c = 2$

2. 실수  $x, y$ 에 대하여  $x + y + (xy - 1)i = 2 + i$ 일 때  $x^2 + y^2$ 의 값은?

① 4

② 2

③ 1

④ 0

⑤ -1

해설

$$x + y = 2, \quad xy - 1 = 1 \quad \therefore xy = 2$$

$$\therefore x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 0$$

3. 다음 계산 중 틀린 것은?

①  $5i \times (-2i) \times i^3 = -10i$

②  $i^3 + i^4 + i^5 + i^6 = 0$

③  $\sqrt{-8} \times \sqrt{-2} = 4$

④  $\sqrt{-2} + \sqrt{-8} = 3\sqrt{2}i$

⑤ -16 의 제곱근은  $\pm 4i$

해설

①  $5i \times (-2i) \times i^3 = -10i^5 = -10(i^2)^2 \times i = -10i$

②  $i^3 + i^4 + i^5 + i^6$   
 $= (i^2) \times i + (i^2)^2 + (i^2)^2 \times i + (i^2)^3$   
 $= -i + 1 + i - 1$   
 $= 0$

③  $\sqrt{-8} \times \sqrt{-2} = 2\sqrt{2}i \times \sqrt{2}i = -4$

④  $\sqrt{-2} + \sqrt{-8} = \sqrt{2}i + 2\sqrt{2}i = 3\sqrt{2}i$

⑤ -16 의 제곱근은  $\pm \sqrt{-16} = \pm 4i$

4.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + (a-1)x + \frac{1}{4}a^2 + a - 2 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 가질 실수  $a$ 의 조건을 구하면?

- ①  $a > 1$     ②  $a < \frac{3}{2}$     ③  $a < \frac{3}{4}$     ④  $a > \frac{3}{4}$     ⑤  $a < 2$

해설

판별식을  $D$ 라고 하면,

$$D = (a-1)^2 - 4\left(\frac{1}{4}a^2 + a - 2\right) = -6a + 9$$

서로 다른 두 실근을 가지려면  $D > 0$ 이어야 하므로

$$-6a + 9 > 0 \text{에서 } a < \frac{3}{2}$$

5. 이차방정식  $2x^2 - 6x + 4 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$  은?

① -9

② -2

③ 0

④ 5

⑤ 13

해설

$$\alpha + \beta = 3, \quad \alpha\beta = 2$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 - 4 = 5$$

6. 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

$$-x^2 + kx = x + 1, x^2 + (1 - k)x + 1 = 0 \text{에서}$$

$$D = (1 - k)^2 - 4 > 0$$

$$k^2 - 2k - 3 = (k - 3)(k + 1) > 0$$

$$\therefore k > 3 \text{ 또는 } k < -1$$

7. 이차함수  $y = -2x^2 + 4x + 1$  의 최댓값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -1

⑤ -2

해설

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

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

$x = 1$  일 때, 최댓값 3을 갖는다.

8.  $a < b$ 일 때, □안의 등호가 알맞은 것을 모두 고르면?

㉠  $a + 2 \square b + 2$

㉡  $-a - 4 \square -b - 4$

㉢  $\frac{1}{2}a + 3 \square \frac{1}{2}b + 3$

㉣  $-\frac{a}{3} \square -\frac{b}{3}$

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉣

해설

㉢ 부등식의 양변에 양수를 곱하거나 같은 수를 더하더라도 부등호의 방향이 바뀌지 않으므로  $\frac{1}{2}a + 3 < \frac{1}{2}b + 3$

㉣ 부등식의 양변을 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀌므로  $-\frac{a}{3} > -\frac{b}{3}$

9. 연립부등식  $-2 < 3x + 4 \leq 11$  를 만족하는 정수를 모두 구하면?

①  $-1, 0, 1$

②  $0, 1, 2$

③  $-1, 0, 1, 2$

④  $-2, -1, 0, 1$

⑤  $0, 1, 2, 3$

해설

$$\begin{cases} -2 < 3x + 4 \\ 3x + 4 \leq 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -2 \\ x \leq \frac{7}{3} \end{cases}$$

따라서  $-2 < x \leq \frac{7}{3}$  을 만족하는 정수는 :  $-1, 0, 1, 2$  이다.

10. 두 다항식  $A, B$ 에 대하여 연산  $A \ominus B$ 와  $A \otimes B$ 을 다음과 같이 정의하기로 한다.

$$A \ominus B = A - 3B, \quad A \otimes B = (A + B)B$$

$P = 2x^3 + 2x^2y + 3xy^2 - y^3$ ,  $Q = x^3 + x^2y + xy^2$ 이라 할 때,  $(P \ominus Q) \otimes Q$ 를  $x, y$ 에 관한 다항식으로 나타내면?

①  $x^4y^2 + xy^5$

②  $x^4y^2 - xy^5$

③  $x^3y^2 - xy^4$

④  $x^3y^2 + xy^4$

⑤  $2x^3y^2 - xy^4$

### 해설

정의에 따라  $(P \ominus Q) \otimes Q$ 를 변형하면

$$\begin{aligned} (P \ominus Q) \otimes Q &= (P - 3Q) \otimes Q \\ &= (P - 3Q + Q)Q \\ &= (P - 2Q)Q \quad \dots \text{①} \end{aligned}$$

$$P - 2Q$$

$$\begin{aligned} &= 2x^3 + 2x^2y + 3xy^2 - y^3 - 2(x^3 + x^2y + xy^2) \\ &= xy^2 - y^3 \end{aligned}$$

이므로 ①식은

$$\begin{aligned} (P \ominus Q) \otimes Q &= (xy^2 - y^3)(x^3 + x^2y + xy^2) \\ &= x^4y^2 + x^3y^3 + x^2y^4 - x^3y^3 \\ &\quad - x^2y^4 - xy^5 \\ &= x^4y^2 - xy^5 \end{aligned}$$

11. 다음 중 다항식의 전개가 잘못된 것은?

①  $(x+1)(x^2-x+1) = x^3+1$

②  $(a+2b-3c)^2 = a^2+4b^2+9c^2+4ab-12bc-6ac$

③  $(x+2)(x^2-2x+4) = x^3+8$

④  $(x^2-xy+y^2)(x^2+xy+y^2) = x^4-x^2y^2+y^4$

⑤  $(x-1)^2(x+1)^2 = x^4-2x^2+1$

해설

$$\begin{aligned} \text{④ } & (x^2-xy+y^2)(x^2+xy+y^2) \\ &= (x^2+y^2)^2 - (xy)^2 \\ &= x^4+x^2y^2+y^4 \end{aligned}$$

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

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

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

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

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

13.  $x^3 - 4x^2 + x + 6$ 을 인수분해하면  $(x+a)(x+b)(x+c)$ 이다.  $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ 이라 놓으면,

$x = -1$ 일 때,  $-1 - 4 - 1 + 6 = 0$

따라서,  $f(x)$ 는  $(x + 1)$ 로 나누어 떨어진다.

즉,  $f(x)$ 는  $(x + 1)$ 의 인수를 갖는다.

즉,  $f(x) = (x + 1)Q(x)$  몫

$Q(x)$ 는 조립제법으로 구한다.

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

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

$$\therefore f(x) = (x - 3)(x - 2)(x + 1)$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = (-3)^2 + (-2)^2 + 1^2 = 14$$

14. 다음 세 다항식에서 최대공약수를 구하면?

$$2x^2 - 3x + 1, \quad 3x^2 - x - 2, \quad x^2 + 3x - 4$$

①  $x - 1$

②  $2x - 1$

③  $x - 2$

④  $x + 3$

⑤  $x + 1$

해설

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

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

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

따라서 최대 공약수는  $x - 1$ 이다.

15. 이차식  $x^2 - 2(k-1)x + 2k^2 - 6k + 4$ 가  $x$ 에 대하여 완전제곱식이 될 때, 상수  $k$ 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

### 해설

이차식이 완전제곱식이 되면

$$\text{이차방정식 } x^2 - 2(k-1)x + 2k^2 - 6k + 4 = 0$$

이 중근을 갖는다.

$$\text{따라서, } \frac{D}{4} = (k-1)^2 - (2k^2 - 6k + 4) = 0$$

위의 식을 정리하면

$$-k^2 + 4k - 3 = 0$$

$$k^2 - 4k + 3 = 0$$

$$(k-1)(k-3) = 0 \text{에서}$$

$$k = 1 \text{ 또는 } k = 3$$

16. 다음 중 방정식  $x^4 - 3x^3 + 5x^2 - x - 10 = 0$ 의 근이 아닌 것은?

①  $-1$

②  $1$

③  $2$

④  $1 + 2i$

⑤  $1 - 2i$

해설

조립제법을 이용하여 주어진 식을 인수분해 하면

$$x^4 - 3x^3 + 5x^2 - x - 10 = 0$$

$$(x + 1)(x^3 - 4x^2 + 9x - 10) = 0$$

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

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

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

따라서 근이 아닌 것은  $1$ 이다.

17.  $a > 0$ ,  $b < 0$ ,  $a + b < 0$ 일 때, 다음 중 가장 큰 값은?

①  $a$

②  $b$

③  $a - b$

④  $-a$

⑤  $-b$

해설

$a > 0$ ,  $b < 0$ 에서  $a > b$ ,  $a - b > b$

$a + b < 0$ 에서  $b < -a$ ,  $a < -b$

따라서  $b < -a < 0 < a < -b < a - b$  이므로,

제일 큰 수는  $a - b$

18. 연속하는 세 홀수의 합이 45 보다 크고 55 보다 작을 때, 세 홀수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

▷ 정답 : 17

▷ 정답 : 19

### 해설

연속하는 세 홀수를  $x-2, x, x+2$  라 하면

$$45 < (x-2) + x + (x+2) < 55$$

$$45 < 3x < 55$$

$$\rightarrow \begin{cases} 45 < 3x \\ 3x < 55 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x > 15 \\ x < \frac{55}{3} \end{cases} \rightarrow 15 < x < \frac{55}{3}$$

$$\therefore x = 16, 17, 18$$

$x$  는 홀수이므로 17 이다.

따라서 세 홀수는 15, 17, 19 이다.

19. 다항식  $f(x)$  를  $x + \frac{1}{3}$  으로 나누었을 때, 몫과 나머지를  $Q(x)$ ,  $R$  라고 한다. 이 때,  $f(x)$  를  $3x + 1$  으로 나눈 몫과 나머지를 구하면?

①  $Q(x)$ ,  $R$

②  $3Q(x)$ ,  $3R$

③  $3Q(x)$ ,  $R$

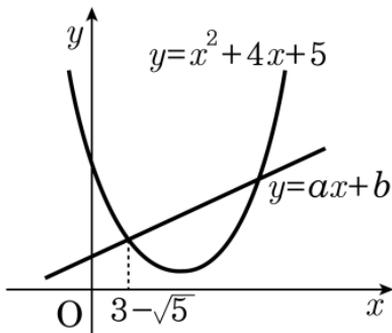
④  $\frac{1}{3}Q(x)$ ,  $R$

⑤  $\frac{1}{3}Q(x)$ ,  $\frac{1}{3}R$

해설

$$f(x) = Q(x) \left( x + \frac{1}{3} \right) + R = \frac{1}{3}Q(x) (3x + 1) + R$$

20. 다음 그림과 같이 포물선  $y = x^2 - 4x + 5$  와 직선  $y = ax + b$  의 두 교점 중 한 교점의  $x$  좌표가  $3 - \sqrt{5}$  일 때, 유리수  $a, b$  의 합  $a + b$  의 값은?



① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

### 해설

연립방정식  $y = x^2 - 4x + 5$ ,  $y = ax + b$  에서

$y$  를 소거하면  $x^2 - 4x + 5 = ax + b$

$$x^2 - (4+a)x + 5 - b = 0 \cdots \textcircled{1}$$

이 때, 계수가 유리수인 방정식  $\textcircled{1}$ 의 한 근이

$3 - \sqrt{5}$  이므로  $3 + \sqrt{5}$  도 근이 된다.

$$\therefore (3 - \sqrt{5}) + (3 + \sqrt{5}) = 4 + a$$

$$(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}) = 5 - b$$

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

$$\therefore a + b = 3$$

21. 최솟값이  $-5$  이고, 대칭축이  $x = -1$  인 이차함수의 식이  $y = 2(x + p)^2 + q$  일 때,  $p + q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-4$

### 해설

최솟값이  $-5$  이므로  $q = -5$

대칭축이  $x = -1$  이므로  $p = 1$

$\therefore p + q = 1 - 5 = -4$

22. 함수  $y = (x^2 - 2x + 3)^2 - 2(x^2 - 2x + 3) + 1$  의 최솟값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$t = x^2 - 2x + 3$  으로 놓으면

$$y = t^2 - 2t + 1 = (t - 1)^2 \cdots \textcircled{㉠}$$

또,  $t = (x - 1)^2 + 2$  이므로

$$t \geq 2 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉡의 범위에서 ㉠의 최솟값은

$t = 2$  일 때 1이다.

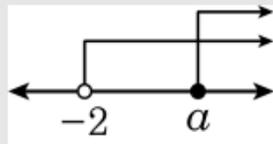
23. 연립부등식  $\begin{cases} x < -2 \\ x \geq a \end{cases}$  의 해집합이 공집합일 때,  $a$  의 값이 될 수 있는 가장 작은 수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

공집합이므로  $a \geq -2$  이다.  
따라서 가장 작은 정수는  $-2$  이다.



24. 어떤 직사각형의 세로의 길이가 가로 길이에서 1cm 을 더한 후 2 배한 것과 같다고 한다. 이 직사각형의 둘레의 길이가 20cm 이상 35 cm 미만이고, 가로의 길이를  $x$  cm 라 할 때,  $x$  의 범위로 옳은 것은?

①  $\frac{8}{3} \leq x \leq \frac{31}{6}$

②  $\frac{8}{3} < x \leq \frac{31}{6}$

③  $\frac{8}{3} < x < \frac{31}{6}$

④  $\frac{8}{3} \leq x < \frac{31}{6}$

⑤  $\frac{8}{3} \leq x$

### 해설

가로의 길이를  $x$  cm 라고 하면 세로의 길이를  $2(x+1)$  cm 이다. 이러한 직사각형의 둘레의 길이를 식으로 나타내면  $2x+2 \times 2(x+1)$  이고, 정리하면  $6x+4$  이다. 둘레의 길이가 20cm 이상 35cm 미만을 식으로 표현하면,  $20 \leq 6x+4 < 35$  이므로 이를 연립

부등식으로 바꾸면 
$$\begin{cases} 20 \leq 6x+4 \\ 6x+4 < 35 \end{cases} \quad \text{이고 정리하면} \quad \begin{cases} x \geq \frac{8}{3} \\ x < \frac{31}{6} \end{cases}$$

이다.

따라서 가로의 길이의 범위는  $\frac{8}{3} \leq x < \frac{31}{6}$  이다.

25. 다음 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ $a \geq b$ 일 때, 연립부등식	}	$x > a$ $x < b$	의 해는 없다.
㉡ $a \geq b$ 일 때, 연립부등식	}	$x > a$ $x > b$	의 해는 $x > a$ 이다.
㉢ $a > b$ 일 때, 연립부등식	}	$x > a$ $x \leq b$	의 해는 없다.
㉣ $a < b$ 일 때, 연립부등식	}	$x < -a + 1$ $x - 1 > -b$	의 해는 없다.
㉤ $a = b$ 일 때, 연립부등식	}	$x \geq a$ $x \leq b$	의 해는 1개이다.

▶ 답:            개

▶ 정답: 4 개

**해설**

㉠, ㉡, ㉢, ㉤은 모두 옳다.

㉣  $a < b$ 의 양변에  $-1$ 을 곱하면  $-a > -b$

$-a > -b$ 의 양변에 같은 수  $1$ 을 더하면  $1 - a > 1 - b$

$$\begin{cases} x < -a + 1 \\ x - 1 > -b \end{cases} \text{ 을 정리하면 } \begin{cases} x < -a + 1 \\ x > -b + 1 \end{cases}$$

그런데 위에서  $1 - b < 1 - a$ 가 성립되었기 때문에  $-b + 1 < x < -a + 1$ 이 성립한다.

따라서 해가 있다.