

1.  $x$ 의 값에 관계없이 등식  $x^2 + 13x - 18 = a(x+2)(x-3) + bx(x+2) + cx(x-3)$ 이 항상 성립할 때, 상수  $a, b, c$ 의 합  $a+b+c$ 의 값을 구하면?

- ① 1      ② 3      ③ 6      ④ 9      ⑤ 12

해설

준식에

$$x = 0 \text{을 대입하면 } -18 = -6a \text{에서 } a = 3$$

$$x = 3 \text{을 대입하면 } 30 = 15b \text{에서 } b = 2$$

$$x = -2 \text{을 대입하면 } -40 = 10c \text{에서 } c = -4$$

$$\therefore a + b + c = 3 + 2 + (-4) = 1$$

2.  $x$ 에 대한 다항식  $x^3 - 2x^2 - px + 2$ 가  $x - 2$ 로 나누어떨어지도록 상수  $p$ 의 값을 정하면?

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

해설

$x^3 - 2x^2 - px + 2 = f(x)$ 로 놓으면  $f(x)$ 가  $x - 2$ 로 나누어떨어지려면

$$f(2) = 0 \text{ 이므로,}$$

$$f(2) = 8 - 8 - 2p + 2 = 0$$

$$\therefore p = 1$$

3. 다음 중  $x^4 - x^2$ 의 인수가 아닌 것은?

①  $x$

②  $x - 1$

③  $x + 1$

④  $x^3 - x$

⑤  $x^4$

해설

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

4. 다음 등식  $x+y+(2x-y)i=2+7i$ 를 만족하는 두 실수  $x, y$ 에 대하여  $xy$ 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

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

해설

$$\begin{aligned}x+y+(2x-y)i &= 2+7i \\ \Rightarrow x+y-2+(2x-y-7)i &= 0 \\ \Rightarrow x+y-2=0, 2x-y-7 &= 0 \\ \text{연립하면, } x=3, y &= -1\end{aligned}$$

5. 복소수  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  에 대하여  $z^2$  을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $z^2 = i$

해설

$$z = \frac{1+i}{\sqrt{2}} \text{ 이므로 } z^2 = \frac{1+2i-1}{2} = i$$

6. 실수  $x, y$  에 대하여 복소수  $z = x + yi$  가  $z\bar{z} = 4$  를 만족할 때,  $x^2 + y^2$  의 값은? (단,  $\bar{z}$  는  $z$  의 켤레복소수이다.)

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$z = x + yi$  에서  $\bar{z} = x - yi$  이므로  
 $z \cdot \bar{z} = (x + yi)(x - yi) = x^2 + y^2$   
주어진 조건에서  $z \cdot \bar{z} = 4$  이므로  
 $x^2 + y^2 = 4$

7. 다음은 인수분해를 이용하여 이차방정식을 풀 것이다. ㉠에 알맞은 것은?

$$\begin{aligned} 11x^2 - 13x + 2 &= 0 \\ (11x - 2)(\text{㉠}) &= 0 \\ x = \frac{2}{11} \text{ 또는 } x &= 1 \end{aligned}$$

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

해설

$$\begin{aligned} &x \text{에 대한 이차방정식} \\ 11x^2 - 13x + 2 &= 0 \\ (11x - 2)(x - 1) &= 0 \\ \therefore x = \frac{2}{11} \text{ 또는 } x &= 1 \\ \text{따라서 ㉠은 } x - 1 & \end{aligned}$$

8. 이차방정식  $2x^2 - 4x + 5 = 0$ 의 두 근을  $\alpha$ 와  $\beta$ 라 할 때,  $\alpha^3 + \beta^3$ 의 값은?

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

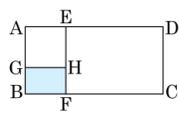
해설

$2x^2 - 4x + 5 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = \frac{5}{2}$$

$$\begin{aligned}\alpha^3 + \beta^3 &= (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 2^3 - 3 \times \frac{5}{2} \times 2 \\ &= 8 - 15 = -7\end{aligned}$$

9. 다음 그림의 사각형 AGHE, 사각형 EFCD는 정사각형이고,  $\overline{AD} = a$ ,  $\overline{AB} = b$  일때, 사각형 GBFH의 넓이는?



- ①  $a^2 - 2ab - b^2$                       ②  $a^2 + 3b^2 - 2ab$   
 ③  $-a^2 + 3ab - 2b^2$                 ④  $-a^2 + 3ab - b^2$   
 ⑤  $-a^2 + 2ab - b^2$

해설

$$\begin{aligned} \square GBFH &= \square ABCD - \square AGHE - \square EFCD \\ &= ab - (a-b)^2 - b^2 = ab - (a^2 - 2ab + b^2) - b^2 \\ &= -a^2 + 3ab - 2b^2 \end{aligned}$$

10.  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$  일 때,  $f(x) - 2 = x(x^2 - 1) + a(x - x^2) + b(x^2 - 1)$  가 항상 성립하도록 하는 상수  $a, b$  에 대하여  $a + b$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$f(x) - 2 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$  이므로  
 $x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = x(x^2 - 1) + a(x - x^2) + b(x^2 - 1)$   
 $= x^3 + (-a + b)x^2 + (a - 1)x - b \cdots \textcircled{1}$   
 $\textcircled{1}$  이  $x$  에 대한 항등식이므로 양변의 차수가 같은 항의 계수가 같아야 한다.  
즉,  $-a + b = -3, a - 1 = 3, b = 1$   
이므로  $a = 4, b = 1$   
 $\therefore a + b = 5$

11.  $x$ 에 대한 다항식  $(4x^2 - 3x + 1)^5$ 을 전개하였을 때, 모든 계수들(상수항 포함)의 합은?

- ① 0      ② 16      ③ 32      ④ 64      ⑤ 1024

**해설**

$(4x^2 - 3x + 1)^5$ 을 전개하여  $x$ 에 대한 내림차순으로 정리하면  $(4x^2 - 3x + 1)^5 = a_0x^{10} + a_1x^9 + a_2x^8 + \cdots + a_9x + a_{10}$ 과 같이 된다.

여기서 모든 계수들의 합

$a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_{10}$ 을 구하려면

$x = 1$ 을 대입하면 된다.

즉,  $(4 - 3 + 1)^5 = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_{10}$

모든 계수들의 합은  $2^5 = 32$

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

$$\begin{aligned}(\text{좌 변}) &= (x^2 + 2)^2 - x^2 \\ &= (x^2 + x + 2)(x^2 - x + 2) \\ \therefore a &= -1, b = 2 \\ \therefore ab &= -1 \times 2 = -2\end{aligned}$$

13. 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

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

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

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

14.  $\frac{2-i}{2+i} + \frac{2+i}{2-i}$  를 간단히 하면? (단,  $i = \sqrt{-1}$  이다.)

- ①  $\frac{6}{5}$       ② 2      ③  $\frac{8}{5}$       ④  $\frac{8}{3}$       ⑤ 3

해설

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

15.  $z = 1 - i$  일 때,  $\frac{\bar{z}-1}{z} - \frac{z-1}{\bar{z}}$  의 값은?

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

해설

$$z = 1 - i, \bar{z} = 1 + i$$

$$\therefore (\text{준식}) = \frac{i}{1-i} - \frac{-i}{1+i} = \frac{2i}{2} = i$$

16.  $x$ 에 대한 이차방정식  $(m-1)x^2 - 2mx + (m+2) = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 실수  $m$ 의 값과 그 때의 중근을  $\alpha$ 라 할 때,  $m + \alpha$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

주어진 방정식이 이차방정식이므로  $m \neq 1$  이고,  $x$ 의 계수가  $2m$ 이므로

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

정리하면,  $-m + 2 = 0 \quad \therefore m = 2$

$m = 2$ 를 준식에 대입하면

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

$\therefore x = 2$  (중근  $\alpha$ )

$\therefore m + \alpha = 2 + 2 = 4$

17. 이차방정식  $3x^2 - 6x + k = 0$ 이 실근을 갖도록 실수  $k$ 의 범위를 정하면?

①  $k < 1$

②  $k \leq 1$

③  $k < 3$

④  $k \leq 3$

⑤  $1 < k < 3$

해설

$$3x^2 + 6x + k = 0,$$

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

$$3k \leq 9 \quad \therefore k \leq 3$$

18. 계수가 실수인  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 2(k-a)x + k^2 + b - 3 = 0$ 이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 중근을 갖도록 하는 상수  $a, b$ 의 값은?

- ①  $a = 1, b = 2$     ②  $a = 0, b = 3$     ③  $a = -1, b = 2$   
④  $a = 0, b = 2$     ⑤  $a = -1, b = 3$

해설

중근을 가지려면, 판별식이 0이다.

$$D' = (k-a)^2 - (k^2 + b - 3) = 0$$

$$\Rightarrow -2ak + a^2 - b + 3 = 0$$

모든  $k$ 에 대해 성립하려면

$$-2a = 0, \quad a^2 - b + 3 = 0$$

$$\therefore a = 0, b = 3$$

19. 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^3 + \beta^3$ 의 값은?

- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 20

해설

근과 계수와의 관계로부터

$$\alpha + \beta = 3, \quad \alpha\beta = 1$$

$$\therefore \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$$

$$= 27 - 9 = 18$$

20. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 한 근이  $1 + 2i$  일 때 실수  $a, b$  를 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $a = -2$

▷ 정답:  $b = 5$

**해설**

계수가 실수이므로 한 근이  $1 + 2i$  이면 다른 한 근은  $1 - 2i$  이다.

$$\text{(두 근의 합)} = (1 + 2i) + (1 - 2i) = -a \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$\text{(두 근의 곱)} = (1 + 2i)(1 - 2i) = b \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

$\therefore$  ㉠, ㉡에서

$a = -2, b = 5$ 이다.

21. 다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ 로 나눈 나머지가 2이고,  $x+2$ 로 나눈 나머지가 5이다. 다항식  $f(x)$ 를  $(x-1)(x+2)$ 로 나눈 나머지를  $R(x)$ 라 할 때,  $R(2)$ 의 값은?

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

나머지 정리에 의하여,  
 $f(x) = (x-1)(x-2)Q(x) + ax + b$ 라 할 수 있다.  
 $f(1) = a + b = 2$   
 $f(-2) = -2a + b = 5$   
연립하면,  $a = -1$   $b = 3$   
 $\therefore R(x) = -x + 3$   
 $R(2) = 1$

22.  $x$  에 대한 다항식  $f(x)$  를  $x^2 - 3x + 2$  로 나누었을 때의 나머지가  $x + 4$  이고,  $x^2 - 4x + 3$  으로 나누었을 때의 나머지가  $2x + 3$  일 때,  $f(x)$  를  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$  으로 나누었을 때의 나머지를  $R(x)$  라 하자. 이때  $R(10)$  의 값은?

- ① 86      ② 88      ③ 90      ④ 92      ⑤ 94

해설

$$f(x) = (x-1)(x-2)Q(x) + x + 4$$

$$\cdots f(1) = 5, f(2) = 6 \cdots \text{㉠}$$

$$f(x) = (x-1)(x-3)P(x) + 2x + 3$$

$$\cdots f(1) = 5, f(3) = 9 \cdots \text{㉡}$$

$$f(x) = (x-1)(x-2)(x-3)Z(x) + R(x)$$

$$R(x) = ax^2 + bx + c \cdots \text{㉢}$$

㉠, ㉡를 ㉢에 각각 대입하면,

$$a + b + c = 5, 4a + 2b + c = 6, 9a + 3b + c = 9$$

세식을 연립하여 풀면,  $a = 1, b = -2, c = 6$

$$R(x) = x^2 - 2x + 6$$

$$\therefore R(10) = 86$$

23. 다항식  $f(x) = x^2 + ax + b$ 에 대하여  $f(x) - 2$ 는  $x - 1$ 로 나누어 떨어지고  $f(x) + 2$ 는  $x + 1$ 로 나누어 떨어진다. 이 때,  $a - 2b$ 의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$f(x) - 2$ 는  $x - 1$ 로 떨어지므로  
 $f(1) - 2 = 0 \therefore 1 + a + b - 2 = 0$   
 $\therefore a + b = 1 \cdots \textcircled{1}$   
 $f(x) + 2$ 는  $x + 1$ 로 나누어 떨어지므로  
 $f(-1) + 2 = 0 \therefore 1 - a + b + 2 = 0$   
 $\therefore -a + b = -3 \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서  $a = 2, b = -1 \therefore a - 2b = 4$

24. 다항식  $(x+3)^4 - 6(x+3)^2 + 8$ 을 인수분해 하면  $(x+1)(x+5)g(x)$ 일 때,  $g(-1)g(1)$ 의 값으로 옳은 것은?

㉠ 28      ㉡ 26      ㉢ 24      ㉣ 14      ㉤ 12

해설

$$\begin{aligned} A &= (x+3)^2 \text{로 치환하면 주어진 식은} \\ A^2 - 6A + 8 &= (A-4)(A-2) \\ &= (x^2 + 6x + 5)(x^2 + 6x + 7) \\ &= (x+1)(x+5)(x^2 + 6x + 7) \\ &= (x+1)(x+5)g(x) \end{aligned}$$

$$\text{따라서, } g(x) = x^2 + 6x + 7$$

$$\therefore g(-1) \times g(1) = 2 \times 14 = 28$$

25.  $2x^2 + 2y^2 + 5xy - x + y - 1$ 의 인수인 것은?

- ①  $2x + y + 1$       ②  $2x + y - 1$       ③  $2x - y - 1$   
④  $x + 2y + 1$       ⑤  $x - 2y - 1$

해설

$$\begin{aligned} & 2x^2 + 2y^2 + 5xy - x + y - 1 \\ &= 2x^2 + (5y - 1)x + (y + 1)(2y - 1) \\ &= (x + 2y - 1)(2x + y + 1) \end{aligned}$$

26. 방정식  $|x| + |x - 1| = 9$ 의 모든 근의 곱을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -20

해설

$|x| + |x - 1| = 9$ 에서

i)  $x < 0$ 일 때,

$$-x - x + 1 = 9$$

$$\therefore x = -4$$

ii)  $0 \leq x < 1$ 일 때,

$$x - x + 1 = 9 \text{ (성립하지 않음)}$$

iii)  $x \geq 1$ 일 때,

$$x + x - 1 = 9$$

$$\therefore x = 5$$

따라서 모든 근의 곱은

$$(-4) \times 5 = -20$$

27. 이차방정식  $x^2 - 5x + p = 0$ 의 두 근은  $3, \alpha$ 이고  $x^2 - px + q = 0$ 의 두 근은  $\alpha, \beta$ 이다. 이 때  $\beta$ 의 값은?(단  $p, q$ 는 상수)

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

이차방정식  $x^2 - 5x + p = 0$ 에서  
근과 계수의 관계에 의해  
두 근의 합 :  $3 + \alpha = 5 \quad \therefore \alpha = 2$   
두 근의 곱 :  $3 \cdot \alpha = p = 3 \cdot 2 = 6$   
이차방정식  $x^2 - 6x + q = 0$ 의 두 근이  $2, \beta$ 이므로  
 $2 + \beta = 6 \quad \therefore \beta = 4$

28.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2+ax+b=0$ 의 한 근이  $-1+\sqrt{2}$ 일 때, 유리수  $a, b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $b = -1$

해설

$x^2+ax+b=0$ 에  $x = -1 + \sqrt{2}$ 를 대입하여 정리하면

$$3 - 2\sqrt{2} + a(-1 + \sqrt{2}) + b = 0$$

$$-a + b + 3 + (a - 2)\sqrt{2} = 0$$

$$-a + b + 3 = 0 \text{ 과 } a - 2 = 0 \text{ 에서 } a = 2, b = -1$$

29.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 - 4x - a + b = 0$ 이 중근을 가질 때  $x^2 - 2(a-1)x + a^2 + 3b = 5a - 4$ 의 근을 판별하면?

- ① 중근
- ② 한 실근과 한 허근
- ③ 서로 다른 두 실근
- ④ 서로 같은 두 실근
- ⑤ 서로 다른 두 허근

해설

이차방정식  $x^2 - 4x - a + b = 0$ 이 중근을 가지려면

$$D' = 4 + a - b = 0$$

$$\therefore b = a + 4$$

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

$$x^2 - 2(a-1)x + a^2 - 2a + 16 = 0$$

$$D' = (a-1)^2 - (a^2 - 2a + 16) = -15 < 0$$

$\therefore$  주어진 이차방정식은 서로 다른 두 허근을 갖는다.

30. 이차방정식  $x^2 - 2kx + k^2 - 2k - 3 = 0$ 의 두 근이 모두 음수 일 때,  $k$ 의 범위를 구하면?

- ①  $-\frac{3}{2} \leq k < -1$                       ②  $-\frac{3}{2} < k < 0$   
 ③  $-1 < k < 0$                               ④  $-1 < k < 3$   
 ⑤  $k < 0$  또는  $k > 3$

**해설**

(i) 판별식이 0보다 크거나 같다.

$$D' = k^2 - (k^2 - 2k - 3) \geq 0 \text{에서}$$

$$k \geq -\frac{3}{2}$$

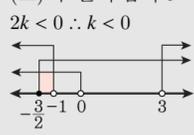
(ii) 두 근의 곱은 0보다 크다.

$$k^2 - 2k - 3 > 0 \text{에서 } (k+1)(k-3) > 0$$

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

(iii) 두 근의 합이 0보다 작다.

$$2k < 0 \therefore k < 0$$



공통범위를 구하면,  $-\frac{3}{2} \leq k < -1$