

1.  $x = 1 - \sqrt{3}i$  일 때,  $x^2 - 2x + 1$  의 값은?

① -3

② -2

③ 0

④ 1

⑤ 3

해설

$$x = 1 - \sqrt{3}i \text{ 에서}$$

$x - 1 = -\sqrt{3}i$  의 양변을 제곱하면

$$(x - 1)^2 = (-\sqrt{3}i)^2$$

$$x^2 - 2x = -4 \text{ 이므로}$$

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

2. 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 켈레복소수이다.)

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

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

3.  $x = 1 + \sqrt{2}i, y = 1 - \sqrt{2}i$  일 때,  $x^2 + y^2$  의 값을 구하면?

① -1

② 1

③ -2

④ 2

⑤ -3

해설

$$x^2 = (1 + \sqrt{2}i)^2 = 1 + 2\sqrt{2}i - 2 = -1 + 2\sqrt{2}i$$

$$y^2 = (1 - \sqrt{2}i)^2 = 1 - 2\sqrt{2}i - 2 = -1 - 2\sqrt{2}i$$

$$\therefore x^2 + y^2 = -2$$

해설

$$x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 2^2 - 2 \times 3 = -2$$

4. 다항식  $2x^3 + ax^2 + bx + 8$ 이  $x-1$ 과  $x-2$ 로 각각 나누어 떨어지도록 하는 상수  $a, b$ 의 값은?

①  $a = -2, b = -8$

②  $a = 3, b = 4$

③  $a = -1, b = -3$

④  $a = 4, b = -2$

⑤  $a = -3, b = 7$

### 해설

$f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 8$ 로 놓으면

$x-1$ 과  $x-2$ 로 각각 나누었을 때 나머지가 0이므로  $f(1) = 0, f(2) = 0$ 이어야 한다.

$$\therefore f(1) = 2 + a + b + 8 = 0,$$

$$f(2) = 16 + 4a + 2b + 8 = 0$$

$$\therefore a + b = -10, 2a + b = -12$$

두 식을 연립하여 풀면  $a = -2, b = -8$

5. 다항식  $x^3 - 2x^2 + 5x - 6$ 을 일차식  $x - 2$ 로 나눌 때의 나머지는?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned}f(x) &= x^3 - 2x^2 + 5x - 6 \\ &= (x - 2)Q(x) + R\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore f(2) &= 2^3 - 2 \cdot 2^2 + 5 \cdot 2 - 6 \\ &= 8 - 8 + 10 - 6 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\therefore R = 4$$

6. 다항식  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 5x - 6$ 을  $x - 2$ ,  $x - 1$ 로 나누었을 때의 나머지를 각각  $a, b$ 라 할 때,  $a + b$ 의 값은?

① -8

② -2

③ -16

④ 4

⑤ 2

해설

$$f(x) = (x - 2)Q(x) + a$$

$$f(x) = (x - 1)Q'(x) + b$$

$$f(2) = 4 = a, f(1) = -2 = b$$

$$\therefore a + b = 2$$

7.  $2012 = k$ 라 할 때,  $2013 \times 2011$ 을  $k$ 로 나타내면?

①  $k^2 + k$

②  $k^2 - 1$

③  $k^2 + k + 1$

④  $k^2 - k + 1$

⑤  $k^2 - k$

해설

$$\begin{aligned} 2013 \times 2011 &= (k + 1)(k - 1) \\ &= k^2 - 1 \end{aligned}$$

8.  $\frac{1000^2}{252^2 - 248^2}$  은?

① 62500

② 1000

③ 500

④ 250

⑤  $\frac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{1000^2}{252^2 - 248^2} &= \frac{1000 \cdot 1000}{(252 + 248)(252 - 248)} \\ &= \frac{1000}{500} \cdot \frac{1000}{4} \\ &= 500\end{aligned}$$

9.  $(125^2 - 75^2) \div \{5 + (30 - 50) \div (-4)\}$  의 값은?

① 75

② 125

③ 900

④ 1000

⑤ 1225

해설

$$\begin{aligned}125^2 - 75^2 &= (125 + 75)(125 - 75) \\ &= 200 \times 50 = 10000\end{aligned}$$

$$5 + (30 - 50) \div (-4) = 5 + -\frac{20}{-4} = 10$$

$$(\text{준 식}) = 10000 \div 10 = 1000$$

10. 다음 <보기>에서 계산 중 잘못된 것을 모두 고르면? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

보기

I.  $\sqrt{-3}\sqrt{-3} = \sqrt{(-3) \cdot (-3)} = \sqrt{9} = 3$

II.  $\sqrt{5}\sqrt{-2} = \sqrt{5 \times (-2)} = \sqrt{-10} = \sqrt{10}i$

III.  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{-6}} = \sqrt{\frac{2}{-6}} = \sqrt{-\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{1}{3}}i$

IV.  $\frac{\sqrt{-10}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{-10}{2}} = \sqrt{-5} = \sqrt{5}i$

① I, II

② I, III

③ II, III, IV

④ II, IV

⑤ III, IV

해설

I.  $\sqrt{-3}\sqrt{-3} = \sqrt{3}i\sqrt{3}i = \sqrt{9}i^2 = -3$

∴ 옳지 않다.

II.  $\sqrt{5}\sqrt{-2} = \sqrt{5}\sqrt{2}i = \sqrt{10}i$

∴ 옳다.

III.  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{-6}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}i} = \sqrt{\frac{2}{6}} \cdot \frac{i}{i^2} = -\sqrt{\frac{1}{3}}i$

∴ 옳지 않다.

IV.  $\frac{\sqrt{-10}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}i}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{10}{2}}i = \sqrt{5}i$

∴ 옳다.

11.  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$  일 때, 다음 중 옳은 것은?

①  $a \geq 0, b < 0$

②  $a > 0, b > 0$

③  $a \geq 0, b > 0$

④  $a < 0, b < 0$

⑤  $a \leq 0, b < 0$

해설

$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$  가 성립할 조건은  $b < 0$  이고  $a \geq 0$  일 때이다.

12.  $\sqrt{-3} \cdot \sqrt{-5}$ 를 계산하면?

①  $\sqrt{15}$

②  $-\sqrt{15}$

③  $\sqrt{15}i$

④  $-\sqrt{15}i$

⑤  $-15$

해설

$$\sqrt{-3} \cdot \sqrt{-5} = \sqrt{3}i \cdot \sqrt{5}i = -\sqrt{15}$$

13.  $x$ 에 대한 이차방정식  $(m+3)x^2 - 4mx + 2m - 1 = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 실수  $m$ 의 값의 합은?

①  $-\frac{5}{2}$

②  $-\frac{3}{2}$

③ 0

④  $\frac{3}{2}$

⑤  $\frac{5}{2}$

해설

주어진 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면 중근을 가질 조건은  $D = 0$ 이므로

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

$$4m^2 - (2m^2 + 5m - 3) = 0$$

$$2m^2 - 5m + 3 = 0$$

$$(m-1)(2m-3) = 0$$

$$\therefore m = 1 \text{ 또는 } \frac{3}{2}$$

$$\therefore 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

14.  $x$ 에 대한 이차방정식  $kx^2 + 2(k+1)x + k = 0$ 이 중근을 가질 때  $k$ 의 값은?

①  $-\frac{1}{2}$

②  $\frac{1}{2}$

③ 1

④ -1

⑤  $\frac{3}{2}$

해설

$$\frac{D}{4} = b'^2 - ac = (k+1)^2 - k^2 = 2k + 1 \text{에서}$$

중근을 가질 조건이므로

$$\frac{D}{4} = 0 \text{이어야 한다.}$$

$$2k + 1 = 0 \quad \therefore k = -\frac{1}{2}$$

15. 이차방정식  $x^2 - 2x + k + 2 = 0$ 이 중근을 가지도록 하는 상수  $k$ 의 값을 구하면?

① -1

② 1

③ 0

④ -2

⑤ 2

해설

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

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

$$1 - k - 2 = 0 \quad \therefore k = -1$$

16. 계수가 유리수인 이차방정식  $x^2 - ax + b = 0$  의 한 근이  $2 + \sqrt{3}$  일 때,  $ab$  의 값은?

①  $-3$

②  $0$

③  $2$

④  $4$

⑤  $2 + 2\sqrt{3}$

해설

유리계수이므로 다른 한 근은  $2 - \sqrt{3}$

근과 계수와의 관계에 의해

$$a = 4, b = 1$$

$$\therefore ab = 4$$

해설

$x^2 + ax + b = 0$  에  $x = 2 + \sqrt{3}$  대입

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

계수가 유리수이므로

$$\sqrt{3} \cdot (4 - a) + (b - 2a + 7) = 0$$

$$a = 4, b = 1$$

$$\therefore ab = 4$$

17. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 한 근이  $1 - i$  일 때,  $a + b$  의 값을 구하면? (단,  $a, b$  는 실수)

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 0

해설

다른 한 근은 복소수의 켈레근인  $1 + i$  이므로

두 근의 합:  $(1 + i) + (1 - i) = -a \quad \therefore a = -2$

두 근의 곱:  $(1 + i)(1 - i) = b \quad \therefore b = 2$

$\therefore a + b = -2 + 2 = 0$

18. 다항식  $x^3 + ax^2 + bx + 3$ 을  $x^2 - x - 12$ 로 나눈 나머지가  $14x - 9$ 일 때,  $a + b$ 의 값은?

㉠ 1

㉡ 2

㉢ 3

㉣ 4

㉤ 5

해설

몫을  $Q(x)$ 라 하면

$$x^3 + ax^2 + bx + 3$$

$$= (x^2 - x - 12)Q(x) + 14x - 9$$

$$= (x - 4)(x + 3)Q(x) + 14x - 9$$

$x = 4$ ,  $x = -3$ 을 각각 대입하면

$$16a + 4b + 67 = 47 \cdots \text{㉠}$$

$$9a - 3b - 24 = -51 \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a = -2$ ,  $b = 3$

$$\therefore a + b = 1$$

19.  $x^3 - 4x^2 + ax + b$ 를  $(x+1)^2$ 으로 나누면 나머지가 7이 될 때,  $a+b$ 의 값은?

① -12

② -10

③ 0

④ 10

⑤ 12

해설

직접 나눠본다.

$$\begin{array}{r}
 x-6 \\
 x^2+2x+1 \overline{) x^3-4x^2+ax+b} \\
 \underline{-x^3+2x^2+x} \phantom{+b} \\
 -6x^2+(\alpha-1)x+b \\
 \underline{-6x^2-12x-6} \\
 (\alpha+11)x+b+6
 \end{array}$$

나머지가 7이므로  $a+11=0, b+6=7$

$$\therefore a = -11, b = 1$$

$$\therefore a + b = -10$$

해설

$$x^3 - 4x^2 + ax + b$$

$$= (x+1)^2(x+k) + 7$$

$$= x^3 + (k+2)x^2 + (2k+1)x + k + 7$$

계수를 비교하면

$$k+2 = -4, 2k+1 = a, k+7 = b$$

$$k = -6 \text{ 이므로 } a = -11, b = 1$$

$$\therefore a + b = -10$$

20.  $a, b$ 는 정수이고,  $ax^3 + bx^2 + 1$ 이  $x^2 - x - 1$ 로 나누어 떨어질 때,  $b$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

전개했을 때 양변의 최고차항과 상수항이 같아야 하므로

$$ax^3 + bx^2 + 1$$

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

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

양변의 계수를 비교하면

$$-(1+a) = b, 1-a = 0$$

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

21.  $x^3 - 4x^2 + 5x - 3$  을  $A(x-3)^3 + B(x-3)^2 + C(x-3) + D$  로 나타낼 때,  $ABCD$  의 값을 구하면?

① -20

② 40

③ -60

④ 120

⑤ -120

해설

$x^3 - 4x^2 + 5x - 3$  을  $x-3$  에 대해 내림차순으로 정리하기 위해  $x-3$  으로 반복하여 나누면 나머지가 차례로  $D, C, B, A$  가 되므로

$$\begin{array}{r|rrrr}
 3 & 1 & -4 & 5 & -3 \\
 & & 3 & -3 & 6 \\
 \hline
 3 & 1 & -1 & 2 & 3 & \leftarrow d \\
 & & 3 & 6 & \\
 \hline
 3 & 1 & 2 & 8 & \leftarrow c \\
 & & 3 & \\
 \hline
 & 1 & 5 & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & \\
 & a & & 
 \end{array}$$

$$\therefore ABCD = 1 \times 5 \times 8 \times 3 = 120$$

22.  $2x^3 + 9x^2 + 11x + 7 = a(x+1)^3 + b(x+1)^2 + c(x+1) + d$  가  $x$ 에 대한 항등식일 때,  $a, b, c, d$ 를 차례로 구하면?

① 3, -1, 3, 2

② 2, 3, -1, 3

③ -3, 1, -3, -2

④ -2, -3, 1, -3

⑤ 1, -3, 4, -2

해설

조립제법을 이용하면

$$\begin{array}{r|rrrr}
 -1 & 2 & 9 & 11 & 7 \\
 & & -2 & -7 & -4 \\
 \hline
 -1 & 2 & 7 & 4 & 3 \leftarrow d \\
 & & -2 & -5 & \\
 \hline
 -1 & 2 & 5 & -1 & \leftarrow c \\
 & & -2 & & \\
 \hline
 & 2 & 3 & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & \\
 & a & & 
 \end{array}$$

$a = 2, b = 3, c = -1, d = 3$

23. 등식  $3x^3 - x + 2 = a(x-1)^3 + b(x-1)^2 + c(x-1) + d$  가  $x$  에 관한 항등식이 되도록 상수  $a, b, c, d$  의 값을 정하면?

①  $a = 3, b = 7, c = -4, d = 4$

②  $a = 3, b = 9, c = 8, d = 4$

③  $a = 2, b = 9, c = 6, d = 4$

④  $a = 1, b = 3, c = 8, d = 4$

⑤  $a = 2, b = -9, c = 6, d = 4$

해설

$$\begin{array}{r|cccc}
 1 & 3 & 0 & -1 & 2 \\
 & & 3 & 3 & 2 \\
 \hline
 1 & 3 & 3 & 2 & 4 \leftarrow d \\
 & & 3 & 6 & \\
 \hline
 1 & 3 & 6 & 8 \leftarrow c \\
 & & 3 & \\
 \hline
 & 3 & 9 & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & \\
 & a & & 
 \end{array}$$

$\therefore a = 3, b = 9, c = 8, d = 4$

해설

(i)  $x - 1 = y$  로 놓으면  $x = y + 1$  이므로

$$3(y+1)^3 - (y+1) + 2 = ay^3 + by^2 + cy + d$$

$$\therefore 3y^3 + 9y^2 + 8y + 4 = ay^3 + by^2 + cy + d$$

$$\therefore a = 3, b = 9, c = 8, d = 4$$

(ii)  $x$  대신  $-1, 0, 1, 2$  를 대입하면,

$$x = 0 \text{ 대입 : } 2 = -a + b - c + d \dots \text{①}$$

$$x = -1 \text{ 대입 : } 0 = -8a + 4b - 2c + d \dots \text{②}$$

$$x = 1 \text{ 대입 : } 4 = d \dots \text{③}$$

$$x = 2 \text{ 대입 : } 24 = a + b + c + d \dots \text{④}$$

①, ②, ③, ④를 연립하여 풀면,

$$\therefore a = 3, b = 9, c = 8, d = 4$$

24.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 2(a+3)x + a^2 + 7 = 0$ 이 실근을 갖도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위는?

①  $a \geq 0$

②  $-1 < a < 0$

③  $-2 < a < 0$

④  $a \geq -\frac{1}{3}$

⑤  $0 \leq a \leq \frac{1}{3}$

해설

주어진 이차방정식이 실근을 갖기 위해서는 판별식  $\frac{D}{4} \geq 0$ 이어

야 하므로

$$\frac{D}{4} = (a+3)^2 - (a^2+7) \geq 0$$

$$a^2 + 6a + 9 - a^2 - 7 \geq 0$$

$$6a + 2 \geq 0 \quad \therefore a \geq -\frac{1}{3}$$

25.  $x$ 에 대한 두 이차방정식  
 $x^2 - 2\sqrt{b}x + (2a + 1) = 0 \cdots \textcircled{㉠}$   
 $x^2 - 2ax - b = 0 \cdots \textcircled{㉡}$ 가 있다.  $\textcircled{㉠}$ 이 서로 다른 두 실근을 가질 때,  $\textcircled{㉡}$ 의 근을 판별하면? (단,  $a, b$ 는 실수이고,  $b \geq 0$ )

- $\textcircled{㉠}$  서로 다른 두 실근을 가진다.  
 $\textcircled{㉡}$  중근을 가진다.  
 $\textcircled{㉢}$  서로 다른 두 허근을 가진다.  
 $\textcircled{㉣}$  판별할 수 없다.  
 $\textcircled{㉤}$  한 개의 실근과 한 개의 허근을 가진다.

### 해설

$\textcircled{㉠}$ 의 판별식을  $D$ 라 하면

$$\frac{D}{4} = b - (2a + 1) > 0 \therefore b > 2a + 1$$

$\textcircled{㉡}$ 의 판별식을  $D'$ 이라 하면

$$\begin{aligned} \frac{D'}{4} &= a^2 + b > a^2 + 2a + 1 \\ &= (a + 1)^2 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{D'}{4} > 0$$

따라서,  $\textcircled{㉡}$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

26. 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

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

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

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

27. 이차방정식  $(\sqrt{2} + 1)x^2 + x - \sqrt{2}(\sqrt{2} + 1) = 0$ 의 두 근의 곱은?

①  $-\sqrt{2}$

②  $-1$

③  $0$

④  $1$

⑤  $\sqrt{2}$

해설

주어진 식의 양변에  $\sqrt{2} - 1$ 을 곱하면

$$(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1)x^2 + (\sqrt{2} - 1)x - \sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1) = 0$$

$$x^2 + (\sqrt{2} - 1)x - \sqrt{2} = 0$$

$$(x + \sqrt{2})(x - 1)$$

$$\therefore x = -\sqrt{2} \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 두 근의 곱은  $-\sqrt{2}$

28. 이차방정식  $\sqrt{3}x^2 - (\sqrt{3} + 3)x + 3 = 0$ 의 두 근을  $a, b$ 라 할 때,  $a \times b$ 의 값은?

①  $-\sqrt{3}$

②  $-1$

③  $0$

④  $1$

⑤  $\sqrt{3}$

해설

주어진 식의 양변에  $\sqrt{3}$ 을 곱하면

$$3x^2 - (3 + 3\sqrt{3})x + 3\sqrt{3} = 0$$

$$x^2 - (1 + 3)x + \sqrt{3} = 0$$

$$(x - 1)(x - \sqrt{3}) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = \sqrt{3}$$

$$\therefore a \times b = 1 \times \sqrt{3} = \sqrt{3}$$

29.  $x$ 에 대한 다음 방정식의 두 근의 곱은?

$$2\sqrt{3}x^2 - x - \sqrt{3} = 0$$

①  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

②  $-1$

③  $-\frac{1}{2}$

④  $1$

⑤  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

해설

주어진 방정식의 좌변을 인수분해하면

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

$$\therefore x = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{2} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

30.  $a = 2004$ ,  $b = 2001$  일 때,  $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$  의 값은?

① 21

② 23

③ 25

④ 27

⑤ 29

해설

준 식은  $(a - b)^3$  이다.

$$a - b = 2004 - 2001 = 3$$

$$\therefore (a - b)^3 = 3^3 = 27$$

31.  $(10^5 + 2)^3$ 의 각 자리의 숫자의 합을 구하여라.

① 15

② 18

③ 21

④ 26

⑤ 28

해설

준식을 전개하면

$$\begin{aligned} & 10^{15} + 2^3 + 3 \times 2 \times 10^5(10^5 + 2) \\ &= 10^{15} + 2^3 + 6 \times 10^{10} + 12 \times 10^5 \\ &= 10^{15} + 10^{10} \times 6 + 10^5 \times 12 + 8 \\ &\therefore 1 + 6 + 1 + 2 + 8 = 18 \end{aligned}$$

32.  $99 \times 101 \times (100^2 + 100 + 1) \times (100^2 - 100 + 1)$  을 계산하면?

①  $100^6 - 1$

②  $100^6 + 1$

③  $100^9 - 1$

④  $100^9 + 1$

⑤ 1

해설

100 =  $a$ 로 치환 하면

$$\text{(준식)} = (a - 1)(a + 1)(a^2 + a + 1)(a^2 - a + 1)$$

$$= (a^3 - 1)(a^3 + 1)$$

$$= a^6 - 1$$

$$= 100^6 - 1$$

33.  $x^2 + x + 1 = 0$ 일 때,  $x^3 + \frac{1}{x^3}$ 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$x^2 + x + 1 = 0$ 에서 양변을  $x$ 로 나누면

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

$$\therefore x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3x \cdot \frac{1}{x} \left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$= -1 - 3 \cdot (-1) = 2$$

34.  $x + \frac{1}{x} = 3$  일 때,  $x^2 + \frac{1}{x^2}$  의 값과  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  의 값을 차례대로 구하면?  
(단,  $x > 0$ )

① 5, 6

② 7, 18

③ 8, 16

④ 9, 18

⑤ 10, 27

해설

$$x + \frac{1}{x} = 3 \text{ 일 때}$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$$

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 27 - 9 = 18$$

35. 실수  $x$ 가  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 을 만족할 때,  $x^3 + \frac{1}{x^3}$ 의 값을 구하면?

① 18

② 19

③ 20

④ 21

⑤ 22

해설

준식의 양변을  $x$ 로 나누면

$$x + \frac{1}{x} = 3$$

$$\begin{aligned}x^3 + \frac{1}{x^3} &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) \\ &= 3^3 - 3 \times 3 = 18\end{aligned}$$

36.  $a^2 - b^2 - c^2 + 2bc$ 의 인수가 아닌 것은?

①  $a - b + c$

②  $a + b - c$

③  $-a + b - c$

④  $-a + b + c$

⑤  $-a - b + c$

해설

$$a^2 - b^2 - c^2 + 2bc = a^2 - (b^2 + c^2 - 2bc)$$

$$= a^2 - (b - c)^2$$

$$= (a + b - c)(a - b + c)$$

인수 :  $(a + b - c)$ ,  $(a - b + c)$ (단, 복부호 동순)

37.  $16x^4 - 625y^4$  을 옳게 인수분해한 것은?

①  $(x + 5y)(2x - 5y)(4x^2 + 25y^2)$

②  $(2x + y)(2x - 5y)(4x^2 + 25y^2)$

③  $(2x + 5y)(2x - 5y)(4x^2 + 25y^2)$

④  $(x + 5y)(x - 5y)(4x^2 + 25y^2)$

⑤  $(2x + 5y)(x - y)(4x^2 + 25y^2)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (4x^2)^2 - (25y^2)^2 \\ &= (4x^2 + 25y^2)(4x^2 - 25y^2) \\ &= (2x + 5y)(2x - 5y)(4x^2 + 25y^2)\end{aligned}$$

38.  $a^2 - b^2 + c^2 - d^2 + 2(ac + bd)$ 를 바르게 인수분해 한 것은?

①  $(a + b - c - d)(a - b + c + d)$

②  $(a + b + c + d)(a - b + c - d)$

③  $(a + b + c - d)(a - b + c + d)$

④  $(a - b + c - d)(a - b + c + d)$

⑤  $(a + b + c + d)(a - b - c + d)$

해설

$$\begin{aligned} & a^2 - b^2 + c^2 - d^2 + 2(ac + bd) \\ &= (a^2 + 2ac + c^2) - (b^2 - 2bd + d^2) \\ &= (a + c)^2 - (b - d)^2 \\ &= (a + b + c - d)(a - b + c + d) \end{aligned}$$

39.  $z^2 = \sqrt{5} + i$  를 만족하는 복소수  $z$  에 대하여  $z\bar{z}$  의 값은? (단,  $\bar{z}$  는  $z$  의 켤레복소수)

①  $\sqrt{2}$

②  $\sqrt{3}$

③ 2

④  $\sqrt{5}$

⑤  $\sqrt{6}$

해설

$z = x + yi$  ( $x, y$  는 실수)로 놓으면  $(x + yi)^2 = \sqrt{5} + i$   
 $x^2 - y^2 + 2xyi = \sqrt{5} + i$  에서 복소수가 서로 같을 조건에 의하여  
 $x^2 - y^2 = \sqrt{5}, 2xy = 1$   
 $z\bar{z} = (x + yi)(x - yi) = x^2 + y^2$  이므로

$$(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + 4x^2y^2 = (\sqrt{5})^2 + 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 6$$

$x^2 + y^2 > 0$  이므로  $x^2 + y^2 = \sqrt{6}$

$\therefore z\bar{z} = \sqrt{6}$

해설

$z^2 = \sqrt{5} + i, \bar{z}^2 = \sqrt{5} - i$   
 $z^2\bar{z}^2 = (\sqrt{5} + i)(\sqrt{5} - i) = 6$

$z\bar{z} = \pm\sqrt{6}$

$z\bar{z} \geq 0$  이므로  $z\bar{z} = \sqrt{6}$

40. 두 실수  $a, b$ 에 대하여 복소수  $z = a + bi$ 와 켈레복소수  $\bar{z} = a - bi$ 의 곱  $z\bar{z} = 5$ 일 때,  $\frac{1}{2} \left( z + \frac{5}{z} \right)$ 를 간단히 하면?

①  $b$

②  $2b$

③  $0$

④  $5a$

⑤  $a$

해설

$$z\bar{z} = 5, \quad \bar{z} = \frac{5}{z}$$

$$\therefore \frac{1}{2} \left( z + \frac{5}{z} \right) = \frac{1}{2} (z + \bar{z}) = \frac{1}{2} \times 2a = a$$

41. 복소수  $z = i(a + \sqrt{5}i)^2$  이  $z = \bar{z}$  가 되도록 실수  $a$  의 값을 구하면?

① 5

②  $\sqrt{5}$

③ 0

④  $\pm 5$

⑤  $\pm \sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned} z &= i(a^2 - 5 + 2a\sqrt{5}i) \\ &= -2a\sqrt{5} + (a^2 - 5)i \end{aligned}$$

$z = \bar{z}$  이면 실수이므로 허수부분이 0이다.

$$\therefore a = \pm \sqrt{5}$$

42.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 - 2kx + k^2 - 4k - 5 = 0$ 이 서로 다른 두 음의 실근을 가질 때, 상수  $k$ 의 값의 범위는  $a < k < b$ 이다. 이 때,  $a + b$ 의 값은?

①  $-\frac{3}{4}$

②  $-\frac{5}{4}$

③  $-\frac{7}{4}$

④  $-\frac{9}{4}$

⑤  $-\frac{11}{4}$

해설

$x^2 - 2kx + k^2 - 4k - 5 = 0$ 이 서로 다른 실근을 가져야 하므로

$$\frac{D}{4} = k^2 - (k^2 - 4k - 5) = k^2 - k^2 + 4k + 5 > 0$$

$$\therefore k > -\frac{5}{4} \cdots \textcircled{\text{㉠}}$$

두 근이 음수이므로

$$\text{두 근의 합 } 2k < 0 \quad \therefore k < 0 \cdots \textcircled{\text{㉡}}$$

두 근의 곱은

$$k^2 - 4k - 5 > 0 \text{에서 } (k+1)(k-5) > 0$$

$$\therefore k < -1, k > 5 \cdots \textcircled{\text{㉢}}$$

$\therefore \textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}, \textcircled{\text{㉢}}$ 에 의해

$$-\frac{5}{4} < k < -1$$

$$\therefore a = -\frac{5}{4}, b = -1$$

$$a + b = -\frac{5}{4} - 1 = -\frac{9}{4}$$

43. 이차방정식  $x^2 - ax + a^2 - 4 = 0$ 에서 한 근만이 양이기 위한  $a$ 의 값의 범위를 구하면?

①  $-1 < a \leq 0$

②  $0 < a \leq 1$

③  $1 < a \leq 2$

④  $-2 < a \leq 2$

⑤  $-1 < a \leq 2$

해설

( i )  $\alpha > 0, \beta < 0$ 일 때,  $\alpha\beta = a^2 - 4 < 0$

$\therefore -2 < a < 2$

( ii )  $\alpha > 0, \beta = 0$ 일 때,

$\alpha + \beta = a > 0, \alpha\beta = a^2 - 4 = 0$

$\therefore a = 2$

( i ), ( ii )에서  $-2 < a \leq 2$

44.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - 2kx + 2k + 3 = 0$ 에 두 근이 모두 음수가 되게 하는 실수  $k$ 의 값의 범위를 정하면 ?

①  $k \geq 3$

②  $-\frac{3}{2} < k \leq -1$

③  $k < -\frac{3}{2}$

④  $\frac{3}{2} < k \leq 2$

⑤  $k < \frac{3}{2}$

해설

두 근이 모두 음수이면

①  $D/4 \geq 0$ 에서  $k \leq -1, k \geq 3$

② 두 근의 합  $2k < 0, k < 0$

③ 두 근의 곱  $k > -\frac{3}{2}$

따라서  $-\frac{3}{2} < k \leq -1$