

1.  $x^2 - 2x - y^2 + 2y$ 를 인수분해하였더니,  $(x + ay)(x - by + c)$ 가 되었다.  
이 때,  $a, b, c$ 를 순서대로 쓴 것은?

①  $-1, 0, 1$

②  $-1, 1, 2$

③  $-2, -1, 1$

④  $-1, -1, -2$

⑤  $-1, 2$

해설

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

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

2. 다음 중 다항식  $x^4 - 8x^2 - 9$ 의 인수가 아닌 것은?

①  $x - 3$

②  $x + 3$

③  $x^2 + 1$

④  $x^2 + 9$

⑤  $x^3 + 3x^2 + x + 3$

해설

준 식을 인수분해 하면

$$x^4 - 8x^2 - 9 = (x^2 + 1)(x^2 - 9)$$

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

$$\textcircled{5} \ x^2(x + 3) + x + 3 = (x^2 + 1)(x + 3)$$

3.  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ 을 인수분해 하면?

①  $(x+1)(x-2)(x+3)$

②  $(x-1)(x+2)(x+3)$

③  $(x-1)(x-2)(x-3)$

④  $(x+1)(x+2)(x-3)$

⑤  $(x-1)(x-2)(x+3)$

해설

인수정리를 이용하면

$f(1) = 0, f(2) = 0, f(3) = 0$ 이므로

(준식)  $= (x-1)(x-2)(x-3)$

4. 두 다항식  $A, B$ 에 대하여 연산  $\Delta, \nabla$ 를  $A\Delta B = 2A + B$ ,  $A\nabla B = A - 3B$ 로 정의한다.

$A = 2 + 3x^2 - x^3$ ,  $B = x^2 + 3x + 1$  일 때  $A\nabla(B\Delta A)$ 를 구하면?

- ①  $2x^3 - 18x - 10$
- ②  $2x^3 - 12x^2 - 18x - 10$
- ③  $2x^3 + 12x^2 + 18x + 10$
- ④  $2x^3 + 12x^2 + 18x - 10$
- ⑤  $2x^3 - 12x^2 + 18x + 10$

해설

$$\begin{aligned} A\nabla(B\Delta A) &= A\nabla(2B + A) \\ &= A - 3(2B + A) = -2A - 6B \end{aligned}$$

위와 같이 식을 간단히 정리한 후  $A, B$ 에 대입하여 정리한다.

5. 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

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

6. 100개의 다항식  $x^2-x-1, x^2-x-2, \dots, x^2-x-100$  중에서 계수가 정수인 일차식의 곱으로 인수분해되는 것은 모두 몇 개인가?

- ① 5 개
- ② 7 개
- ③ 9 개
- ④ 11 개
- ⑤ 13 개

해설

$x^2-x-n=(x+a)(x-b)$  ( $a, b$  는 자연수)라 하면  
 $b=a+1, ab=n$  ( $1 \leq n \leq 100$ )

|        |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| $a$    | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| $b$    | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| $n=ab$ | 2 | 6 | 12 | 20 | 30 | 42 | 56 | 72 | 90 |

$\therefore$  9(개)

7. 다음 ㉠~㉤중 인수분해를 한 결과가 틀린 것은 모두 몇 개인가?

- ㉠  $x^2(a-b)-y^2(b-a)=(a-b)(x+y)(x-y)$
- ㉡  $9x^2+3xy-2y^2=(3x-2y)(3x+y)$
- ㉢  $x^3-125=(x-5)(x^2-5x+25)$
- ㉤  $2x^2-xy-y^2-4x+y+2=(2x-y+2)(x-y+1)$

① 0개      ② 1개      ③ 2개      ④ 3개      ⑤ 4개

해설

㉠  $x^2(a-b)-y^2(b-a)=x^2(a-b)+y^2(a-b)=(a-b)(x^2+y^2)$

㉡  $9x^2+3xy-2y^2=(3x+2y)(3x-y)$

㉢  $x^3-125=(x-5)(x^2+5x+25)$

㉤  $2x^2-xy-y^2-4x+y+2$   
 $=2x^2-(4+y)x-(y^2-y-2)$   
 $=2x^2-(4+y)x-(y-2)(y+1)$   
 $=\{2x+(y-2)\}\{x-(y+1)\}$   
 $=(2x+y-2)(x-y-1)$

8.  $16x^4 - 625y^4$ 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

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

9. 다항식  $x^4 + x^2y^2 + 25y^4$ 을 인수분해 하였더니  $(x^2 + mxy + 5y^2)(x^2 + nxy + 5y^2)$ 가 되었다. 이 때 상수  $m, n$ 의 합  $m + n$ 의 값을 구하면?

① -6

② -3

③ 0

④ 3

⑤ 6

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= x^4 + 10x^2y^2 + 25y^4 - 9x^2y^2 \\ &= (x^2 + 5y^2)^2 - (3xy)^2 \\ &= (x^2 + 5y^2 - 3xy)(x^2 + 5y^2 + 3xy) \\ \therefore m + n &= 0\end{aligned}$$

10.  $x^4 - 3x^2 + 1$ 을 인수분해 하면?

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

해설

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

11.  $a^4 - 7a^2 + 9$ 를 인수분해하면?

①  $(a^2 + a + 3)(a^2 - a + 3)$

②  $(a^2 - 2a - 3)(a^2 - a - 3)$

③  $(a^2 + a - 3)(a^2 - a - 3)$

④  $(a^2 + 2a - 3)(a^2 - a - 3)$

⑤  $(a^2 + a - 3)(a^2 - 2a - 3)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (a^4 - 6a^2 + 9) - a^2 \\ &= (a^2 - 3)^2 - a^2 \\ &= (a^2 + a - 3)(a^2 - a - 3)\end{aligned}$$

12. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $x^{10} + 1 = a_0 + a_1(x-1) + a_2(x-1)^2 + \cdots + a_{10}(x-1)^{10}$ 이 성립할 때,  $a_0 + a_2 + a_4 + \cdots + a_{10}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 513

해설

양변에  $x = 0$ 을 대입하면

$$1 = a_0 - a_1 + a_2 - \cdots + a_{10} \cdots \textcircled{1}$$

양변에  $x = 2$ 을 대입하면

$$2^{10} + 1 = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_{10} \cdots \textcircled{2}$$

① + ②에 의해

$$2^{10} + 2 = 2(a_0 + a_2 + a_4 + \cdots + a_{10})$$

$$\therefore (a_0 + a_2 + \cdots + a_{10}) = 2^9 + 1 = 513$$

13.  $(x+2)(x-3)(x+6)(x-9)+21x^2$ 을 인수분해하면  $(x^2+p)(x^2+qx-18)$ 이다.  $pq$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 72

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \{(x+2)(x-9)\}\{(x-3)(x+6)\} + 21x^2 \\ &= (x^2 - 7x - 18)(x^2 + 3x - 18) + 21x^2 \\ &= \{(x^2 - 18) - 7x\}\{(x^2 - 18) + 3x\} + 21x^2 \\ &= (x^2 - 18)^2 - 4x(x^2 - 18) - 21x^2 + 21x^2 \\ &= (x^2 - 18)(x^2 - 4x - 18)\end{aligned}$$

따라서  $p = -18, g = -4$

$$\therefore pg = (-18) \times (-4) = 72$$

14.  $a^2b^2(a-b) + b^2c^2(b-c) + c^2a^2(c-a)$ 를 인수분해 하였을 때, 다음 중 인수가 아닌 것은?

- ①  $a-b$
- ②  $b-c$
- ③  $c-a$
- ④  $a+b+c$
- ⑤  $ab+bc+ca$

해설

문자가 여러 개일 경우 등차식이면 어느 한 문자에 대하여 정리하고  
차수가 다르면 차수가 낮은 문자에 대해 정리한다.  
 $\therefore$  (준식)  $= a^3b^2 - a^2b^3 + b^3c^2 - b^2c^3 + c^3a^2 - c^2a^3$   
 $= (b^2 - c^2)a^3 - (b^3 - c^3)a^2 + b^2c^2(b - c)$   
 $= (b - c)\{(b + c)a^3 - (b^2 + bc + c^2)a^2 + b^2c^2\}$   
 $= (b - c)\{(c^2 - a^2)b^2 - a^2(c - a)b - a^2c(c - a)\}$   
 $= (b - c)(c - a)\{(c + a)b^2 - a^2b - a^2c\}$   
 $= (b - c)(c - a)\{b^2 - a^2)c + ab(b - a)\}$   
 $= (b - c)(c - a)(b - a)\{(b + a)c + ab\}$   
 $= -(a - b)(b - c)(c - a)(ab + bc + ca)$   
따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

15. 삼각형의 세변의 길이를  $x, y, z$ 라 할 때, 이들 사이에 다음의 관계가 성립한다면 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?

$x^2yz + x^3z - xy^2z + xz^3 - y^3z + yz^3 = 0$

- ①  $x$ 가 빗변인 직각삼각형

②  $y$ 가 빗변인 직각삼각형

③  $z$ 가 빗변인 직각삼각형

④  $x = y$ 인 이등변삼각형

⑤  $x = y, z$ 가 빗변인 직각삼각형

해설

$$\begin{aligned} & (x^2y + x^3 - xy^2 + xz^2 - y^3 + yz^2)z \\ &= \{x^2(x + y) + (x + y)z^2 - (x + y)y^2\}z \\ &= (x + y)(x^2 + z^2 - y^2)z \\ &\therefore (x + y)(x^2 + z^2 - y^2)z = 0 \\ &x^2 + z^2 - y^2 = 0 \quad (\because x, y, z \text{는 모두 양수}) \\ &\therefore x^2 + z^2 = y^2 \Rightarrow y \text{가 빗변인 직각삼각형} \end{aligned}$$

16. 모든 모서리의 길이의 합이 60이고, 대각선의 길이가  $\sqrt{77}$ 인 직육면체의 겉넓이는?

① 88      ② 100      ③ 124      ④ 148      ⑤ 160

해설

직육면체의 가로, 세로, 높이를 각각  $x, y, z$ 라고 하면

$$4(x + y + z) = 60 \text{에서 } x + y + z = 15$$

또, 대각선의 길이는

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \sqrt{77} \text{이므로}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 77$$

이 때, 직육면체의 겉넓이는  $2(xy + yz + zx)$ 이고

$$x^2 + y^2 + z^2 = (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx) \text{이므로}$$

$$77 = 15^2 - 2(xy + yz + zx)$$

$$\therefore 2(xy + yz + zx) = 225 - 77 = 148$$

따라서, 직육면체의 겉넓이는 148이다.

17. 다음 식에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르면?

$$-2ax^2y^2 + xy - 3$$

- ① 항이 모두 3개로 이루어진 식이다.
- ②  $x$ 에 대한 내림차순으로 정리된 식이다.
- ③  $y$ 에 대한 내림차순으로 정리된 식이다.
- ④  $x$ 에 관한 4차식이다.
- ⑤  $xy$ 의 계수는 1이다.

해설

- ④  $x$ 에 관한 2차식이다.

18.  $x$ 에 대한 다항식  $3x^3y + 5y - xz + 9xy - 4$ 에 대하여 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠

내림차순으로 정리하면  $3yx^3 + (9y - z)x + 5y - 4$ 이다.
- ㉡

오름차순으로 정리하면  $5y - 4 + (9y - z)x + 3yx^3$ 이다.
- ㉢

주어진 다항식은  $x$ 에 대한 3차식이다.
- ㉤

$x^3$ 의 계수는 3이다.
- ㉥

상수항은  $-4$ 이다.

- ①

㉠, ㉢
- ②

㉠, ㉡, ㉢
- ③

㉠, ㉡
- ④

㉠, ㉢, ㉤, ㉥
- ⑤

㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥

해설

㉤

$x^3$ 의 계수는  $3y$ 이다.

㉥

상수항은  $5y - 4$ 이다.

19.  $(6x^3 - x^2 - 5x + 5) \div (2x - 1)$ 의 몫을  $a$ , 나머지를  $b$ 라 할 때,  $a + b$ 를 구하면?
- ①  $3x^2 + x + 1$       ②  $x^2 + x + 1$       ③  $3x^2 + 1$   
④  $x^2 + x - 1$       ⑤  $3x^2 + x$

해설

나눗셈을 이용하면  $a = 3x^2 + x - 2, b = 3$   
 $\therefore a + b = 3x^2 + x + 1$

해설

조립제법을 이용할 수 있다.  
이 때,  $2x - 1$ 로 나눈 몫은  $x - \frac{1}{2}$ 로 나눈 몫의  $\frac{1}{2}$ 이고 나머지는 같다.  
$$f(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)Q(x) + R$$
$$= (2x - 1) \cdot \frac{1}{2} \cdot Q(x) + R$$

20. 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

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

21.  $\frac{2x+1}{x^3-1} = \frac{a}{x-1} + \frac{bx+c}{x^2+x+1}$  가  $x \neq 1$  인 모두 실수  $x$ 에 대해 항상 성립 하도록  $a, b, c$ 를 구할 때,  $a+b+c$ 의 값은?

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

해설

우변의 분모를 통분하면

$$\frac{a(x^2+x+1) + (bx+c)(x-1)}{x^3-1}$$

$$= \frac{(a+b)x^2 + (a-b+c)x + (a-c)}{x^3-1}$$

$$\therefore \frac{2x+1}{x^3-1} = \frac{(a+b)x^2 + (a-b+c)x + (a-c)}{x^3-1}$$

분자의 계수를 비교하면

$$a+b=0, a-b+c=2, a-c=1$$

세 식을 연립하여 풀면  $a=1, b=-1, c=0$

$$\therefore a+b+c=0$$

22.  $x$ 에 대한 항등식  $x^2 - 2x + 3 = a + b(x - 1) + cx(x - 1)$ 에서  $a, b, c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $b = -1$

▷ 정답 :  $c = 1$

해설

계수비교법에 의하여

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

$$= cx^2 + (b - c)x + a - b$$

$$x^2 - 2x + 3 = cx^2 + (b - c)x + a - b \text{에서}$$

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

연립하여 풀면

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

23. 다음 등식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립할 때,  $xy$ 의 값을 구하여라.

$$(2k + 3)x + (3k - 1)y + 5k - 9 = 0$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$k$ 에 대하여 내림차순으로 정리하면  
 $(2x + 3y + 5)k + (3x - y - 9) = 0$   
이것은  $k$ 에 대한 항등식이므로  
 $2x + 3y + 5 = 0$   
 $3x - y - 9 = 0$   
연립방정식을 풀면  $x = 2, y = -3$   
 $\therefore xy = 2 \times (-3) = -6$

24. 다항식  $x^4 - 3x^2 + ax + 7$ 을  $x + 2$ 로 나누면 나머지가 5이다. 이 때,  $a$ 의 값은?

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$$f(x) = x^4 - 3x^2 + ax + 7$$

$$f(x) = (x + 2)Q(x) + 5$$

$$\therefore f(-2) = 5$$

$$f(-2) = 16 - 12 - 2a + 7 = 5$$

$$\therefore a = 3$$

25. 다항식  $f(x)$ 를 두 일차식  $x-1$ ,  $x-2$ 로 나눌 때의 나머지는 각각 2, 1이다. 이때,  $f(x)$ 를  $x^2-3x+2$ 로 나눌 때 나머지는?

①  $x+3$

②  $-x+3$

③  $x-3$

④  $-x-3$

⑤  $-x+1$

해설

$f(x)$ 를  $x-1$ ,  $x-2$ 로 나눈 나머지는 각각 2, 1이므로  
 $f(1)=2, f(2)=1$ , 구하는 나머지를  $ax+b$ 라 하자.

$$\begin{aligned}f(x) &= (x^2-3x+2)Q(x) + ax + b \\ &= (x-1)(x-2)Q(x) + ax + b\end{aligned}$$

양변에 각각  $x=1$ ,  $x=2$ 를 대입하면

$$f(1) = a + b = 2, \quad f(2) = 2a + b = 1$$

두 식을 연립하여 구하면  $a = -1, b = 3$

$\therefore$  구하는 나머지는  $-x+3$

26.  $x^3$ 의 항의 계수가 1인 삼차 다항식  $P(x)$ 가  $P(1) = P(2) = P(3) = 0$ 을 만족할 때,  $P(4)$ 의 값은?

① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

해설

인수정리에 의해

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

$$P(4) = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

27. 다항식  $8x^3 - 1$ 을  $4x^2 + 2x + 1$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ 라 할 때  $Q(x)$ 의 상수항의 계수는?

①  $-2$

②  $-1$

③  $0$

④  $1$

⑤  $2$

해설

$$8x^3 - 1 = (2x)^3 - 1^3 = (2x - 1)(4x^2 + 2x + 1)$$

$$\therefore Q(x) = 2x - 1$$

$$\therefore \text{상수항은 } -1$$

28.  $a^2b + b^2c - b^3 - a^2c$ 을 인수분해하면?

①  $(a + b)(a - b)(b + c)$

②  $(a - b)(b - c)(c + a)$

③  $(a - b)(a + b)(b - c)$

④  $(a - b)(a + b)(c - a)$

⑤  $(a - b)(b + c)(c - a)$

해설

$$\begin{aligned} & a^2b + b^2c - b^3 - a^2c \\ &= a^2(b - c) - b^2(b - c) \\ &= (a - b)(a + b)(b - c) \end{aligned}$$

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

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-2$

해설

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

30.  $x^4 + 4y^4$ 의 인수인 것은?

①  $x^2 + y^2$

②  $x^2 + 2y^2$

③  $x^2 + xy + 2y^2$

④  $x^2 - xy + 2y^2$

⑤  $x^2 + 2xy + 2y^2$

해설

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