

1.  $A = 4xy^2 - 2x^2y + 3x^2y^2$ ,  $B = x^2y - 3x^2y^2 - 2xy^2$  일 때,  $A + 2B$  를 간단히 하면?

①  $xy^2$

②  $x^2y$

③  $x^2y^2$

④  $-2xy^2$

⑤  $-3x^2y^2$

해설

$$\begin{aligned} A + 2B &= (4xy^2 - 2x^2y + 3x^2y^2) + (2x^2y - 6x^2y^2 - 4xy^2) \\ &= -3x^2y^2 \end{aligned}$$

해설

2. 다항식  $f(x) = 3x^3 - 7x^2 + 5x + 2$ 를  $3x - 1$ 로 나눌 때의 몫과 나머지를 구하면?

① 몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 3

② 몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 2

③ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 3

④ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 2

⑤ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 1

**해설**

직접나누는 방법과 조립제법을 이용하여 구하는 방법이 있다.

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

$\therefore$  몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 3

3.  $(2x^3 - 3x^2 + 3x + 4)(3x^4 + 2x^3 - 2x^2 - 7x + 8)$ 을 전개한 식에서  $x^3$ 의 계수는?

- ① 31      ② 33      ③ 35      ④ 37      ⑤ 39

해설

$$2x^3 \times 8 - 3x^2 \times (-7x) + 3x \times (-2x^2) + 4 \times 2x^3 = 39x^3$$

4. 임의의  $x$  에 대하여  $x^3 - 1 = a(x+1)^3 + b(x+1)^2 + c(x+1) + d$  를 만족하는 상수  $a, b, c, d$  의 합  $a+b+c+d$  의 값은?

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

해설

양변에  $x = 0$  을 대입 하면  
 $-1 = a + b + c + d$   
 $\therefore a + b + c + d = -1$

해설

$x^3 - 1 = a(x+1)^3 + b(x+1)^2 + c(x+1) + d$   
 $= (x+1)\{a(x+1)^2 + b(x+1) + c\} + d$   
 $= (x+1)\{a(x+1) + b\} + c + d$  이므로  
 $x^3 - 1$  을  $x+1$  로 연속으로 나눌 때  
 차례대로 나오는 나머지가  $d, c, b$  가 되고 마지막 몫이  $a$  이다.

$$\begin{array}{r|rrrr}
 -1 & 1 & 0 & 0 & -1 \\
 & & -1 & 1 & -1 \\
 \hline
 -1 & 1 & -1 & 1 & -2 \leftarrow d \\
 & & -1 & 2 & \\
 \hline
 -1 & 1 & -2 & 3 & \leftarrow c \\
 & & -1 & & \\
 \hline
 & 1 & -3 & & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & & \\
 & a & & & 
 \end{array}$$

5. 다음 등식이  $x$ 에 대한 항등식일 때,  $a - b + c$ 의 값은?

$$x^2 - 2x + 4 = a(x-1)(x-2) + bx(x-2) + cx(x-1)$$

- ① 8      ② 7      ③ 3      ④ 0      ⑤ -3

**해설**

주어진 등식이  $x$ 에 대한 항등식이므로  $x$ 에 어떤 값을 대입하여도 성립한다.

$x = 0$ 을 대입하면

$$4 = 2a \quad \therefore a = 2$$

$x = 1$ 을 대입하면

$$3 = -b \quad \therefore b = -3$$

$x = 2$ 을 대입하면

$$4 = 2c \quad \therefore c = 2$$

$$\therefore a - b + c = 2 - (-3) + 2 = 7$$

6. 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

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

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

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

7. 다음 식을 전개한 것 중 옳은 것을 고르면?

①  $(x - y - z)^2 = x^2 - y^2 - z^2 - 2xy + 2yz - 2zx$

②  $(3x - 2y)^3 = 27x^3 - 54x^2y + 18xy^2 - 8y^3$

③  $(x + y)(x - y)(x^2 + xy - y^2)(x^2 - xy + y^2) = x^9 - y^9$

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

⑤  $(x + y - 1)(x^2 + y^2 - xy + 2x + 2y + 1) = x^3 + y^3 - 3xy - 1$

해설

①  $(x - y - z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 - 2xy + 2yz - 2zx$

②  $(3x - 2y)^3 = 27x^3 - 54x^2y + 36xy^2 - 8y^3$

③  $(x + y)(x - y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$   
 $= x^6 - y^6$

⑤  $(x + y - 1)(x^2 + y^2 - xy + x + y + 1)$   
 $= x^3 + y^3 - 3xy - 1$

8.  $(x-1)(x+2)(x-3)(x+4)$ 를 전개할 때, 각 항의 계수의 총합을  $a$ , 상수항을  $b$ 라 할 때,  $a+b$ 의 값을 구하면?

- ① 8      ② 15      ③ 24      ④ 36      ⑤ 47

해설

$$\begin{aligned} & (x-1)(x+2)(x-3)(x+4) \\ &= (x^2+x-2)(x^2+x-12)(x^2+x=X(\text{치환})) \\ &= (X-2)(X-12) \\ &= X^2-14X+24 \\ &= (x^2+x)^2-14(x^2+x)+24 \\ &= x^4+2x^3-13x^2-14x+24 \\ \therefore a &= 1+2-13-14+24=0, b=24 \\ \therefore a+b &= 0+24=24 \end{aligned}$$

해설

- ㉠ 각 항 계수의 총합 구하기  
 $x=1$  대입,  $a=0$   
㉡ 상수항 구하기  
 $x=0$  대입,  $b=24$

9.  $a + b + c = 0$ ,  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$  일 때,  $a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2$  의 값은?

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③ 0      ④ 1      ⑤ 4

해설

$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca)$  에 대입하면

$$ab + bc + ca = -\frac{1}{2}$$

$$(ab + bc + ca)^2 = a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 + 2abc(a + b + c)$$

$$\frac{1}{4} = a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 + 2abc(a + b + c)$$

$$\text{따라서 } a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 = \frac{1}{4}$$

10. 세 실수  $a, b, c$ 에 대하여  $(a, b, c) = ab + bc$ 로 정의한다. 이때, 등식  $(x, a, y) - (2x, b, y) = (x, 2, y)$ 이 임의의 실수  $x, y$ 에 대하여 성립하도록  $a, b$ 의 값을 정하면?

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

해설

기호의 정의에 따라서 주어진 식을 다시 쓰면

$$(ax + ay) - (2bx + by) = 2x + 2y$$

이 식을  $x, y$ 에 대하여 정리하면

$$(a - 2b - 2)x + (a - b - 2)y = 0$$

이 등식이 임의의  $x, y$ 에 대하여 성립하므로

$$a - 2b - 2 = 0, a - b - 2 = 0$$

위의 두 식을 연립하여 풀면  $a = 2, b = 0$

11. 다항식  $x^3 + ax - 8$  을  $x^2 + 4x + b$  로 나눈 나머지가  $3x + 4$  이다. 상수  $a, b$  의 값을 구하면?

- ①  $a = -10, b = 3$                       ②  $a = 10, b = 3$   
③  $a = -10, b = -3$                     ④  $a = 7, b = 3$   
⑤  $a = -5, b = 4$

해설

몫을  $x + c$  라고 둔다면

$$x^3 + ax - 8 = (x^2 + 4x + b)(x + c) + 3x + 4$$

이차항의 계수 :  $c + 4 = 0$  에서  $c = -4$

상수항 :  $bc + 4 = -8$  에서  $b = 3$

일차항의 계수 :  $4c + b + 3 = a$  에서  $a = -10$

12.  $x$ 의 다항식  $f(x)$ 를  $x+1$ 로 나눌 때, 나머지가 2이다. 이 때,  $(x^2-x+3)f(x)$ 를  $x+1$ 로 나눈 나머지를 구하면?

① 10      ② 6      ③ 0      ④ 30      ⑤ 12

해설

$$\begin{aligned} f(-1) &= 2 \\ (x^2-x+3)f(x) &= (x+1)Q(x)+R \\ x &= -1 \text{ 대입} \\ \therefore R &= 5f(-1) = 5 \times 2 = 10 \end{aligned}$$

13.  $x$ 에 대한 다항식  $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+a$ 가  $x$ 에 대한 완전제곱식으로 인수분해 될 때, 정수  $a$ 의 값은?

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

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+a \\ &= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6)+a\end{aligned}$$

$x^2+5x+4 = Y$ 로 치환하면

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= Y(Y+2)+a \\ &= Y^2+2Y+a\end{aligned}$$

$\therefore$  완전제곱식이 되려면  $a=1$

14.  $x^4 + 2x^2y^2 + 9y^4$ 을 인수분해하면?

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

해설

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

15.  $3x^2 + 2xy - y^2 - 4y - 3$ 을 인수분해 하면?

①  $(x + y + 1)(3x + y - 3)$

②  $(x - y + 1)(3x - y - 3)$

③  $(3x + y + 1)(x - y - 3)$

④  $(x + y + 1)(3x - y - 3)$

⑤  $(x - y - 1)(3x - y - 3)$

해설

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

16. 삼각형의 세 변의 길이  $a, b, c$ 에 대하여  $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ 가 성립할 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?

- ① 직각삼각형                      ② 이등변삼각형  
③ 정삼각형                        ④ 직각이등변삼각형  
⑤ 둔각삼각형

해설

$a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ 에서  
 $a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca = 0$   
 $\frac{1}{2}(2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2ab - 2bc - 2ca) = 0$   
 $\frac{1}{2}(a^2 - 2ab + b^2 + b^2 - 2bc + c^2 + c^2 - 2ca + a^2) = 0$   
 $\frac{1}{2}\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\} = 0$   
 $a, b, c$ 는 실수이므로  
 $a - b = 0, b - c = 0, c - a = 0$   
 $\therefore a = b = c$   
따라서, 주어진 삼각형은 정삼각형이다.

17.  $(1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + (5^2 - 6^2) + \dots + (9^2 - 10^2)$  을 구하면?

- ① 55      ② -55      ③ 45      ④ -45      ⑤ 0

해설

$$\begin{aligned} & (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + (5^2 - 6^2) + \dots + (9^2 - 10^2) \\ &= (1-2)(1+2) + (3-4)(3+4) + (5-6)(5+6) + \dots + (9-10)(9+10) \\ &= -(1+2+3+4+\dots+9+10) \\ &= -55 \end{aligned}$$

18.  $\frac{2006^3 - 1}{2006 \times 2007 + 1}$  의 값을 구하면?

- ① 2005    ② 2006    ③ 2007    ④ 2008    ⑤ 2009

해설

$a = 2006$  로 놓으면

$$\begin{aligned} \text{(준식)} &= \frac{a^3 - 1}{a(a+1) + 1} = \frac{(a-1)(a^2 + a + 1)}{a^2 + a + 1} \\ &= a - 1 = 2005 \end{aligned}$$

19.  $x^2 = 3 - \sqrt{2}$ 일 때,  $\frac{x^5 - x^4 - 3x + 3}{x - 1}$ 의 값은?

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

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^5 - x^4 - 3x + 3}{x - 1} &= \frac{x^4(x - 1) - 3(x - 1)}{x - 1} \\ &= \frac{(x^4 - 3)(x - 1)}{x - 1} \\ &= x^4 - 3 \\ &= (3 - \sqrt{2})^2 - 3 \\ &= 11 - 6\sqrt{2} - 3 = 8 - 6\sqrt{2}\end{aligned}$$

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

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

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

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

21.  $P(x) = x^2 + x + 1$  에 대하여  $P(x^6)$  을  $P(x)$  로 나눈 나머지를 구하면?

①  $x - 4$

②  $4x - 1$

③ 5

④ 4

⑤ 3

해설

$$P(x^6) = x^{12} + x^6 + 1$$

$x^2 + x + 1 = 0$  의 해를  $w$  라 하자.

$w^2 + w + 1 = 0$ , 양변에  $(w - 1)$  을 곱하면

$$w^3 - 1 = 0, w^3 = 1$$

$$x^{12} + x^6 + 1 = (x^2 + x + 1)Q(x) + ax + b \text{ 에}$$

$w$  를 대입하면,

$$(w^3)^4 + (w^3)^2 + 1 = (w^2 + w + 1)Q(w) + aw + b$$

$$3 = aw + b$$

$w$  는 허수,  $a, b$  는 실수 이므로,  $a = 0, b = 3$

$\therefore$  나머지 = 3

22.  $x$ 에 대한 다항식  $f(x)$ 를  $(x-3)^2$ 으로 나누면 나누어 떨어지고,  $x+3$ 으로 나누면 4가 남는다고 한다. 이 때,  $f(x)$ 를  $(x-3)^2(x+3)$ 으로 나눈 나머지는?

- ①  $(x-3)^2$       ②  $3x^2+2x-5$       ③  $\frac{1}{5}(x-3)^2$   
④  $x^2+2x-5$       ⑤  $\frac{1}{9}(x-3)^2$

해설

$$f(-3) = 4$$

$$f(x) = (x-3)^2(x+3)Q(x) + ax^2 + bx + c$$

$f(x) = (x-3)^2(x+3)Q(x) + a(x-3)^2$  ( $\because f(x)$ 는  $(x-3)^2$ 으로 나누어 떨어진다.)

$$f(x) = (x-3)^2((x+3)Q(x) + a)$$

$$f(-3) = (-3-3)^2a = 4$$

$$\therefore a = \frac{1}{9}$$

$$\therefore \text{구하는 나머지} : \frac{1}{9}(x-3)^2$$