

1. 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

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

2.  $3x^4 - x^2 - 2$ 를 인수분해 하여라.

①  $(3x^2 - 2)(x + 1)(x - 1)$

②  $(3x^2 + 2)(x - 1)(x - 1)$

③  $(3x^2 + 2)(x + 1)(x + 1)$

④  $(3x^2 + 3)(x + 1)(x - 1)$

⑤  $(3x^2 + 2)(x + 1)(x - 1)$

해설

$A = x^2$ 로 치환하면

$$(\text{준식}) = 3A^2 - A - 2$$

$$= (3A + 2)(A - 1)$$

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

3. 다항식  $2x^3 + x^2 + x + 1$  를  $2x - 1$  로 나눈 몫과 나머지를 순서대로 나열한 것은?
- ①  $x^2 + x + 1, 1$

②  $x^2 + x + 1, 2$

③  $2x^2 + 2x + 2, 1$

④  $2x^2 + 2x + 2, 2$

⑤  $4x^2 + 4x + 4, 4$

해설

다항식  $2x^3 + x^2 + x + 1$  를  $2x - 1$  로 나눈 몫과 나머지를 각각  $Q(x), R$  이라고 하면  $2x^3 + x^2 + x + 1 = (2x - 1)Q(x) + R$   
 $= \left(x - \frac{1}{2}\right) \cdot 2Q(x) + R$

이므로

|               |  |   |   |   |   |
|---------------|--|---|---|---|---|
| $\frac{1}{2}$ |  | 2 | 1 | 1 | 1 |
|               |  |   | 1 | 1 | 1 |
|               |  | 2 | 2 | 2 | 2 |

$2Q(x) = 2x^2 + 2x + 2$   
 $\therefore Q(x) = x^2 + x + 1, R = 2$

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

① 75

② 125

③ 900

④ 1000

⑤ 1225

해설

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

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

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



5. 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

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

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

$$\therefore \text{상수항은 } -1$$

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

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-2$

해설

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

7.  $x^2 - 2x - y^2 + 2y$ 를 인수분해 하였더니  $(x + ay)(x - by + c)$ 가 된다고 할 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-4$

해설

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

계수를 비교하면

$$a = -1, b = -1, c = -2$$
$$\therefore a + b + c = -1 - 1 - 2 = -4$$

8. 다음  안에 알맞은 수를 차례대로 써 넣어라.

$$(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (\text{}x^2 + \text{}x + \text{}) = x + 2$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

▷ 정답 : 2

▷ 정답 : -1

해설

$\text{}x^2 + \text{}x + \text{} = A$  라 하면  
 $(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div A = x + 2$   
 $\therefore A = (x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (x + 2)$   
 $\therefore A = x^2 + 2x - 1$  이므로  
안에 알맞은 수는 차례대로 1, 2, -1 이다.



9. 사차식  $3x^4 - 5x^2 + 4x - 7$ 을 이차식  $A$ 로 나누었더니 몫이  $x^2 - 2$ 이고 나머지가  $4x - 5$ 일 때, 이차식  $A$ 를 구하면?

①  $3x^2 - 2$

②  $3x^2 - 1$

③  $3x^2$

④  $3x^2 + 1$

⑤  $3x^2 + 2$

해설

$$\text{검산식 : } 3x^4 - 5x^2 + 4x - 7 = A(x^2 - 2) + 4x - 5$$

$$A = \frac{3x^4 - 5x^2 - 2}{x^2 - 2} = 3x^2 + 1$$

10. 두 다항식  $(1 + 2x + 3x^2 + 4x^3)^3$ ,  $(1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4)^3$ 의  $x^3$ 의 계수를 각각  $a$ ,  $b$ 라 할 때,  $a - b$ 의 값을 구하면?

① -21      ② -15      ③ -5      ④ -1      ⑤ 0

해설

$(1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4)^3$ 의 전개식에서  $x^4$ 항의 계수는  $x^3$ 의 계수와는 관계가 없다.  
따라서  $(1 + 2x + 3x^2 + 4x^3)^3$ 의 전개식에서  $x^3$ 의 계수와  $(1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4)^3$ 의 전개식에서  $x^3$ 의 계수는 같다.  
 $\therefore a = b \quad \therefore a - b = 0$

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.  $(x^3 - x^2 - 2x + 1)^5 = a_0 + a_1(x-1) + a_2(x-1)^2 + \cdots + a_{15}(x-1)^{15}$   
일 때,  $a_0 + a_2 + a_4 + \cdots + a_{14}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

양변에  $x = 0$ 을 대입하면  
 $1 = a_0 - a_1 + a_2 - \cdots - a_{15} \cdots \textcircled{1}$   
양변에  $x = 2$ 를 대입하면  
 $1 = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_{15} \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면  
 $2 = 2(a_0 + a_2 + \cdots + a_{14})$ 이다.  
 $\therefore a_0 + a_2 + \cdots + a_{14} = 1$



13.  $x$ 에 대한 다항식  $x^3 + kx^2 + kx - 1$ 을  $x - 2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지를  $Q_1(x)$ ,  $R_1$ ,  $x + 2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지를  $Q_2(x)$ ,  $R_2$ 라 할 때,  $R_1 = R_2$ 를 만족하는 실수  $k$ 의 값을 구하면?

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

해설

$$\begin{aligned}x^3 + kx^2 + kx - 1 &= (x - 2)Q_1(x) + R_1 \\ &= (x + 2)Q_2(x) + R_2\end{aligned}$$

$$x = 2 \text{ 대입, } R_1 = 8 + 4k + 2k - 1 = 6k + 7$$

$$x = -2 \text{ 대입, } R_2 = -8 + 4k - 2k - 1 = 2k - 9$$

$$R_1 = R_2 \text{ 이므로 } 6k + 7 = 2k - 9$$

$$\therefore k = -4$$

14. 다항식  $f(x)$  에 대하여,  $f\left(\frac{1}{2}\right) = 3$ ,  $f\left(\frac{1}{3}\right) = 1$  일 때,  $f(x)$  를  $(2x-1)(3x-1)$ 로 나눈 나머지를 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $12x-3$

해설

구하는 나머지를  $ax+b$ 라 하면

$$f(x) = (2x-1)(3x-1)Q(x) + ax + b$$

$x = \frac{1}{2}$ ,  $x = \frac{1}{3}$ 을 각각 양변에 대입하면

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}a + b = 3, \quad f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3}a + b = 1$$

두 식을 연립하여 풀면  $\frac{1}{6}a = 2 \Rightarrow a = 12, b = -3$

∴ 구하는 나머지는  $12x-3$

15.  $x$ 에 대한 다항식  $x^3 + 2x^2 - ax + b$ 가  $x^2 + x - 2$ 로 나누어 떨어질 때,  $a^2 + b^2$ 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$f(x) = x^3 + 2x^2 - ax + b = (x^2 + x - 2)Q(x) \\ = (x + 2)(x - 1)Q(x)$$

인수정리에 의해  $x = -2, x = 1$ 을 대입하면 우변이 0 이 된다.

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

$$f(1) = 1 + 2 - a + b = 0 \text{ 연립하면, } a = 1, b = -2$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 5$$

16.  $x$ 에 관한 항등식  $x^3 + 2x^2 - 3x + 5 = a(x-1)^3 + b(x-1)^2 + c(x-1) + d$ 를 만족시키는  $a, b, c, d$ 에 대하여  $abcd$ 의 값은?

① -10      ② 10      ③ 50      ④ 100      ⑤ 200

해설

$a(x-1)^3 + b(x-1)^2 + c(x-1) + d$   
 $= (x-1)\{a(x-1)^2 + b(x-1) + c\} + d$   
 $= (x-1)[(x-1)\{a(x-1) + b\} + c] + d$   
따라서  $x^3 + 2x^2 - 3x + 5$ 를  $x-1$ 로 연속으로 나눌 때 나오는 나머지가 순서대로  $d, c, b$ 가 되고 마지막의 몫이  $a$ 이다.

$a = 1, b = 5, c = 4, d = 5$   
 $\therefore abcd = 100$



17. 다음 중  $(x+y)^3 - 8y^3$ 의 인수인 것은?

- ①  $x^2 - 2xy - 4y^2$       ②  $x^2 - 2xy + 4y^2$       ③  $x^2 + 2xy + 4y^2$   
④  $x^2 - 4xy - 7y^2$       ⑤  $x^2 + 4xy + 7y^2$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x+y)^3 - (2y)^3 \\&= \{(x+y) - 2y\} \{(x+y)^2 + (x+y)2y + (2y)^2\} \\&= (x-y)(x^2 + 2xy + y^2 + 2xy + 2y^2 + 4y^2) \\&= (x-y)(x^2 + 4xy + 7y^2)\end{aligned}$$

18.  $a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2)$ 을 인수분해하면?

①  $-(a-b)(b-c)(c-a)$

②  $(a-b)(b-c)(a-c)$

③  $-(b-a)(b-c)(c-a)$

④  $(a-b)(b-c)(c-a)$

⑤  $(a-b)(b-c)(c+a)$

해설

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

19. 서로 다른 세 실수  $x, y, z$ 에 대하여  $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$ 를 만족할 때,  $x + y + z$ 의 값은?

① 0                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3                      ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} & x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz \\ &= (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) = 0 \\ & (x + y + z) = 0 \text{ 또는 } x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx = 0 \\ & \therefore x + y + z = 0 \text{ 또는 } \frac{1}{2}\{(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2\} = 0 \\ & \text{그런데 } x, y, z \text{가 서로 다른 세 실수 } (x \neq y \neq z) \text{이므로} \\ & x + y + z = 0 \end{aligned}$$

20.  $a, b, c$ 가 삼각형의 세 변의 길이를 나타낼 때,  $a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b) = 0$ 을 만족하는 삼각형 ABC는 어떤 삼각형인가?

- ①  $\angle B = 120^\circ$ 인 둔각삼각형      ② 직각삼각형  
③  $\angle B = 150^\circ$ 인 둔각삼각형      ④ 이등변삼각형  
⑤  $\angle A = 35^\circ$ 인 예각삼각형

해설

$$\begin{aligned} & a^2b - a^2c + b^2c - b^2a + c^2a - c^2b \\ &= a^2(b-c) + a(c+b)(c-b) + bc(b-c) \\ &= (b-c) \{a^2 + (c+b)a + bc\} \\ &= (b-c)(a+b)(a+c) \\ &\therefore b = c \quad (\because a+b \neq 0, a+c \neq 0) \end{aligned}$$



21. 가로 길이가  $x$ cm, 세로 길이가  $y$  cm, 높이가  $z$ cm 인 직육면체에서  $x + y + z = 10$ ,  $x^2 + y^2 + z^2 = 46$  일 때, 이 직육면체의 겉넓이는 몇  $\text{cm}^2$  인가?

- ①  $45 \text{ cm}^2$                       ②  $50 \text{ cm}^2$                       ③  $54 \text{ cm}^2$   
④  $58 \text{ cm}^2$                       ⑤  $60 \text{ cm}^2$

해설

공식  $(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx)$  을 이용하여  
주어진 조건을 대입하면  $xy + yz + zx = 27$   
겉넓이는  $2(xy + yz + zx)$  이므로 54

22.  $[a, b, c] = a(b^2 - c^2)$  일 때,  $[a, b, c] + [b, c, a] + [c, a, b]$  의 인수인 것은?
- ①  $a - b$

②  $b + c$

③  $c + a$

④  $a + b + c$

⑤  $abc$

해설

$$\begin{aligned} & [a, b, c] + [b, c, a] + [c, a, b] \\ &= a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2) \\ &= ab^2 - ac^2 + bc^2 - ba^2 + ca^2 - cb^2 \\ &= a^2(c - b) - a(c^2 - b^2) + bc(c - b) \\ &= (c - b)(a^2 - a(c + b) + bc) \\ &= (c - b)(a - b)(a - c) \end{aligned}$$

23.  $x + y - 1 = 0$  일 때, 다음 중  $2x^2 + y^2 - xy - 8$ 의 인수인 것은?

①  $x - 1$

②  $x + 1$

③  $x + 2$

④  $4x + 5$

⑤  $4x + 7$

해설

$$\begin{aligned} x + y - 1 = 0 \text{ 에서 } y &= -x + 1 \\ \therefore 2x^2 + y^2 - xy - 8 \\ &= 2x^2 + (-x + 1)^2 - x(-x + 1) - 8 \\ &= 4x^2 - 3x - 7 \\ &= (4x - 7)(x + 1) \end{aligned}$$

24.  $a = \sqrt[3]{4}$ ,  $b + c = \sqrt[3]{4}$  일 때,  $a^3 + b^3 + c^3 + 3abc$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$a = \sqrt[3]{4}$ 에서  $a^3 = 4 \cdots \textcircled{1}$   
 $b + c = \sqrt[3]{4}$ 에서  $(b + c)^3 = 4$   
즉  $b^3 + c^3 + 3bc(b + c) = 4$   
 $b + c = a$ 이므로  
 $b^3 + c^3 + 3abc = 4 \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면  
 $a^3 + b^3 + c^3 + 3abc = 4 + 4 = 8$



25.  $\frac{bx(a^2x^2 + 2a^2y^2 + b^2y^2)}{bx + ay} + \frac{ay(a^2x^2 + 2b^2x^2 + b^2y^2)}{bx + ay}$  을 간단히 하면?

- ①  $a^2x^2 + b^2y^2$                       ②  $(ax + by)^2$   
③  $(bx + ay)^2$                       ④  $2(a^2x^2 + b^2y^2)$   
⑤  $(ax + by)(bx + ay)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{분자}) &= bx(a^2x^2 + 2a^2y^2 + b^2y^2) + ay(a^2x^2 + 2b^2x^2 + b^2y^2) \\&= bx(a^2x^2 + b^2y^2) + 2a^2bxy^2 + ay(a^2x^2 + b^2y^2) + 2ab^2x^2y \\&= (a^2x^2 + b^2y^2)(bx + ay) + 2abxy(ay + bx) \\&= (bx + ay)(a^2x^2 + 2abxy + b^2y^2) \\&= (bx + ay)(ax + by)^2 \\&\text{따라서, (준 식)} = (ax + by)^2\end{aligned}$$