



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2020-03-05
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[인수분해]

하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱의 꼴로 나타내는 것

[인수분해 공식]

- $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a+b)^3$, $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3$
- $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$, $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$
- $a^4 + a^2b^2 + b^4 = (a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2)$
- $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a+b+c)^2$
- $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a+b+c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$
 $= \frac{1}{2}(a+b+c)\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\}$

[치환을 이용한 인수분해]

- (1) 공통부분이 있는 경우 치환하여 인수분해 한다.
- (2) 공통부분이 드러나지 않는 복잡한 식의 경우에는 식을 변형하여
공통부분을 찾아 낸다

[고차식의 인수분해]

문자가 한 개이면서 삼차 이상인 다항식 $f(x)$ 를 인수분해 할 때는
인수정리와 조립제법을 이용한다.

- ① $f(\alpha) = 0$ 을 만족하는 상수 α 를 찾는다.
- ② 조립제법을 이용하여 $f(x)$ 를 $x - \alpha$ 로 나누었을 때의 몫 $Q(x)$ 를
구하여 $f(x) = (x - \alpha)Q(x)$ 꼴로 나타낸다.
- ③ $Q(x)$ 가 더 이상 인수분해되지 않을 때까지 인수분해공식을
이용하거나 ①, ②의 과정을 반복한다.

기본문제

[예제]

1. 다항식 $8x^3 - 12x^2y + 6xy^2 - y^3$ 을 인수분해하면?

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

[문제]

2. 다항식을 인수분해한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① $x^2 + y^2 + 2xy + 2x + 2y + 1 = (x + y + 1)^2$
- ② $27a^3 - 54a^2b + 36ab^2 - 8b^3 = (3a - b)^3$
- ③ $x^3 + 8 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$
- ④ $8a^3 - 27b^3 = (2a - 3b)(4a^2 + 6ab + 9b^2)$
- ⑤ $27a^3 + 8b^3 = (3a + 2b)(9a^2 - 6ab + 4b^2)$

[예제]

3. 다항식을 인수분해한 것 중 옳은 것은?

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

[문제]

4. 다항식을 인수분해한 것 중 옳은 것은?

- ① $x^4 - 10x^2 + 9 = (x + 3)(x + 1)(x - 1)(x - 3)$
- ② $x^4 - 10x^2 + 9 = (x + 1)^2(x - 3)^2$
- ③ $x^4 - 10x^2 + 9 = (x + 3)^2(x - 1)^2$
- ④ $(x^2 + x)^2 + 8(x^2 + x) + 12 = (x^2 + x)(x^2 + x + 8)$
- ⑤ $(x^2 + x)^2 + 8(x^2 + x) + 12 = (x^2 + x)(x^2 + x + 12)$

[예제]

5. 다항식 $P(x) = x^3 - 3x^2 - 6x + 8$ 을 인수분해하면?

- ① $(x - 1)^2(x + 8)$
- ② $(x + 4)(x - 1)(x - 2)$
- ③ $(x + 1)(x - 1)(x - 8)$
- ④ $(x + 2)(x - 1)(x - 4)$
- ⑤ $(x + 4)(x + 1)(x - 2)$

[문제]

6. 다항식을 인수분해한 것 중 옳은 것은?

- ① $x^3 - 3x + 2 = (x+1)^2(x-2)$
 ② $x^3 - 3x + 2 = (x-2)^2(x+1)$
 ③ $x^3 - 3x + 2 = (x+2)^2(x-1)$
 ④ $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6 = (x+3)(x+1)(x-1)(x-2)$
 ⑤ $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6 = (x+2)(x+1)(x-1)(x-3)$

평가문제

[스스로 확인하기]

7. 다항식을 인수분해한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca = (a-b-c)^2$
 ② $a^3 + 6a^2b + 12ab^2 + 8b^3 = (a+2b)^3$
 ③ $8a^3 - 12a^2b + 6ab^2 - b^3 = (8a-b)^3$
 ④ $a^3 + 8b^3 = (a+2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$
 ⑤ $8a^3 - b^3 = (2a-b)(4a^2 + 2ab + b^2)$

[스스로 확인하기]

8. 다항식을 인수분해한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① $x^4 - 13x^2 + 36 = (x+3)(x+2)(x-2)(x-3)$
 ② $(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = (x^2 + x + 2)(x^2 + x + 4)$
 ③ $x^3 - 2x^2 - x + 2 = (x+1)(x-1)(x-2)$
 ④ $x^3 + 2x^2 - x - 2 = (x+2)(x+1)(x-1)$
 ⑤ $x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$
 $= (x^2 + 2x + 2)(x+2)(x+1)$

[스스로 확인하기]

9. 인수분해를 이용하여 $\frac{53^3 - 27}{53 \times 56 + 9}$ 의 값을 구하면?

- ① 50 ② 51
 ③ 52 ④ 53
 ⑤ 54

[스스로 확인하기]

10. 다항식 $x^3 - 2x^2 - ax + 4$ 를 인수분해하면 $(x-2)(x^2 + bx + c)$ 일 때, $a + 2b - 3c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수)

- ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
 ⑤ 10

[스스로 확인하기]

11. 상수 a, b 에 대하여 다항식

$x^4 + 2x^3 - 3x^2 + ax + b$ 는 $x-1$ 로 나누어떨어지고, $x+1$ 로 나누었을 때의 나머지가 4일 때, 다항식 $x^4 + 2x^3 - 3x^2 + ax + b$ 를 인수분해한 것은?

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

[스스로 확인하기]

12. 직육면체 모양의 네 블록 A, B, C, D의 밑면의 가로, 세로의 길이와 높이는 다음 표와 같다.

	A	B	C	D
가로의 길이	x	x	x	1
세로의 길이	x	x	1	1
높이	x	1	1	1

블록 1개, B블록 5개, C블록 8개, D블록 4개를 모두 빈틈없이 붙여서 밑면이 정사각형인 큰 직육면체를 만들 때 직육면체의 밑면의 한 변의 길이와 높이를 각각 구하면?

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

[스스로 마무리하기]

13. 인수분해 공식을 이용하여 $1001^3 - 1$ 을 $1001 \times 1002 + 1$ 로 나누었을 때의 몫은?

- ① 1003 ② 1002
③ 1001 ④ 1000
⑤ 999

[스스로 마무리하기]

14. 다음 중에서 다항식

$(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8$ 의 인수가 아닌 것은?

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

[스스로 마무리하기]

15. 다항식 $x^4 + 3x^3 - 4x^2 - 10x - 4$ 를 인수분해하면?

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

[스스로 마무리하기]

16. 다항식 $2x^3 - ax^2 + bx + 4$ 가 $(x+2)^2$ 으로 나누어 떨어질 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수)

- ① 1 ② 3
③ 5 ④ 7
⑤ 9

유사문제

17. 다항식 $27x^3 - 8y^3$ 을 인수분해하면?

- ① $(2x+3y)(4x^2-6xy+9y^2)$
② $(2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2)$
③ $(3x+2y)(9x^2-6xy+4y^2)$
④ $(3x-2y)(9x^2+6xy+4y^2)$
⑤ $(3x-4y)(9x^2+12xy+16y^2)$

18. 다항식 $8x^3 + 12x^2 + 6x + 1$ 을 인수분해하면?

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

19. 다항식 $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca$ 를 인수분해하면?

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

20. 다항식의 인수분해 공식을 이용하여

$\frac{104^2 + 104}{102^2 - 4} \times \frac{102^3 - 8}{102^2 + 204 + 4}$ 의 값을 구하면?

- ① 101 ② 102
③ 103 ④ 104
⑤ 105



정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] 인수분해 공식 $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3$ 을 이용하면

$$\begin{aligned} 8x^3 - 12x^2y + 6xy^2 - y^3 \\ = (2x)^3 - 3 \times (2x)^2 \times y + 3 \times 2x \times y^2 - y^3 \\ = (2x-y)^3 \end{aligned}$$

2) [정답] ②

[해설] (i) 인수분해 공식

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

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

(ii) 인수분해 공식

$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3$ 을 이용하면

$$\begin{aligned} 27a^3 - 54a^2b + 36ab^2 - 8b^3 \\ = (3a)^3 - 3 \times (3a)^2 \times 2b + 3 \times 3a \times (2b)^2 - (2b)^3 \\ = (3a-2b)^3 \end{aligned}$$

(iii) 인수분해 공식

$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ 을 이용하면

$$\begin{aligned} x^3 + 8 = x^3 + 2^3 \\ = (x+2)(x^2 - 2x + 2^2) \\ = (x+2)(x^2 - 2x + 4) \end{aligned}$$

(iv) 인수분해 공식 $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ 을 이용하면

$8a^3 - 27b^3 = (2a)^3 - (3b)^3$

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

(v) 인수분해 공식 $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ 을 이용하면

$27a^3 + 8b^3 = (3a)^3 + (2b)^3$

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

3) [정답] ②

[해설] (i) $x^2 = X$ 로 치환하면

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

$$= (X+4)(X-1)$$

X 에 x^2 을 대입하면

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

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

(ii) $2x-y = X$ 로 치환하면

$(2x-y+1)^2 - 2(2x-y) - 2 = (X+1)^2 - 2X - 2$

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

X 에 $2x-y$ 를 대입하면

$= (2x-y+1)(2x-y-1)$

4) [정답] ①

[해설] (i) $x^2 = X$ 로 치환하면

$x^4 - 10x^2 + 9 = X^2 - 10X + 9$

$$= (X-1)(X-9)$$

X 에 x^2 을 대입하면

$= (x^2-1)(x^2-9)$

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

(ii) $x^2 + x = X$ 로 치환하면

$(x^2+x)^2 + 8(x^2+x) + 12 = X^2 + 8X + 12$

$$= (X+6)(X+2)$$

X 에 x^2+x 를 대입하면

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

5) [정답] ④

[해설] $P(x)$ 의 상수항이 8이므로 $P(x)=0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 8$ 중에 있다.

이 중에서 1을 $P(x)$ 의 x 에 대입하면 $P(1)=0$ 이므로 $P(x)$ 는 $x-1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & -3 & -6 & 8 \\ & & 1 & -2 & -8 \\ \hline & 1 & -2 & -8 & 0 \end{array}$$

$x^3 - 3x^2 - 6x + 8 = (x-1)(x^2 - 2x - 8)$

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

6) [정답] ⑤

[해설] (i) $x^3 - 3x + 2$ 의 상수항이 2이므로

$x^3 - 3x + 2 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2$ 중에 있다.

이 중에서 1을 $x^3 - 3x + 2$ 의 x 에 대입하면

0이므로 $x^3 - 3x + 2$ 는 $x-1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 $x^3 - 3x + 2$ 를 인수분해하면

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

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

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

(ii) $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ 의 상수항이 6이므로

$x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$ 중에 있다.

이 중에서 1을 $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ 의 x 에

대입하면 0이므로 $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ 는 $x-1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여

$x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ 를 인수분해하면

$$1 \begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -7 & 1 & 6 \\ & 1 & 0 & -7 & -6 \\ 1 & 0 & -7 & -6 & 0 \end{array}$$

$$x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6 = (x-1)(x^3 - 7x - 6)$$

$x^3 - 7x - 6$ 의 상수항이 -6 이므로

$x^3 - 7x - 6 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$ 중에 있다.

이 중에서 -2 를 $x^3 - 7x - 6$ 의 x 에 대입하면

0 이므로 $x^3 - 7x - 6$ 은 $x+2$ 를 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 $x^3 - 7x - 6$ 을 인수분해하면

$$-2 \begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -7 & -6 \\ & -2 & 4 & 6 \\ 1 & -2 & -3 & 0 \end{array}$$

$$x^3 - 7x - 6 = (x+2)(x^2 - 2x - 3)$$

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

따라서

$$x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6 = (x+2)(x+1)(x-1)(x-3)$$

7) [정답] ③

[해설] (i) 인수분해 공식
 $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a+b+c)^2$ 을 이용하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca$$

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

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

(ii) 인수분해 공식 $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a+b)^3$ 을 이용하면

$$a^3 + 6a^2b + 12ab^2 + 8b^3$$

$$= a^3 + 3a^2 \times 2b + 3a \times (2b)^2 + (2b)^3$$

$$= (a+2b)^3$$

(iii) 인수분해 공식 $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3$ 을 이용하면

$$8a^3 - 12a^2b + 6ab^2 - b^3$$

$$= (2a)^3 - 3 \times (2a)^2 \times b + 3 \times 2a \times b^2 - b^3$$

$$= (2a-b)^3$$

(iv) 인수분해 공식 $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ 을 이용하면

$$a^3 + 8b^3 = a^3 + (2b)^3$$

$$= (a+2b)\{a^2 - a \times 2b + (2b)^2\}$$

$$= (a+2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$$

(v) 인수분해 공식 $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ 을 이용하면

$$8a^3 - b^3 = (2a)^3 - b^3$$

$$= (2a-b)\{(2a)^2 + 2a \times b + b^2\}$$

$$= (2a-b)(4a^2 + 2ab + b^2)$$

8) [정답] ②

[해설] (i) $x^2 = X$ 로 치환하면

$$x^4 - 13x^2 + 36 = X^2 - 13X + 36$$

$$= (X-4)(X-9)$$

X 에 x^2 을 대입하면

$$= (x^2 - 4)(x^2 - 9)$$

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

(ii) $x^2 + x = X$ 로 치환하면

$$(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = X^2 + 2X - 8$$

$$= (X+4)(X-2)$$

X 에 $x^2 + x$ 를 대입하면

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

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

(iii) $x^3 - 2x^2 - x + 2$ 의 상수항이 2 이므로

$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2$ 중에 있다.

이 중에서 1 을 $x^3 - 2x^2 - x + 2$ 의 x 에 대입하면

0 이므로 $x^3 - 2x^2 - x + 2$ 는 $x-1$ 을 인수로

갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 $x^3 - 2x^2 - x + 2$ 를 인수분해하면

$$1 \begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 \\ & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -2 & 0 \end{array}$$

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

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

(iv) $x^3 + 2x^2 - x - 2$ 의 상수항이 -2 이므로

$x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2$ 중에 있다.

이 중에서 1 을 $x^3 + 2x^2 - x - 2$ 의 x 에 대입하면

0 이므로 $x^3 + 2x^2 - x - 2$ 는 $x-1$ 을 인수로

갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 $x^3 + 2x^2 - x - 2$ 를 인수분해하면

$$1 \begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & -1 & -2 \\ & 1 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 0 \end{array}$$

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

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

(v) $x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$ 의 상수항이 4 이므로

$x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4 = 0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 4$ 중에 있다.

이 중에서 -1 을 $x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$ 의 x 에

대입하면 0 이므로 $x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$ 는

$x+1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여

$x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$ 를 인수분해하면

$$-1 \left| \begin{array}{cccc|c} 1 & 5 & 10 & 10 & 4 \\ & -1 & -4 & -6 & -4 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 0 \end{array} \right.$$

$$\text{즉 } x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$$

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

$$x^3 + 4x^2 + 6x + 4 \text{의 상수항이 4이므로}$$

$$x^3 + 4x^2 + 6x + 4 = 0 \text{이 되는 } x \text{는 } \pm 1, \pm 2, \pm 4 \text{ 중에 있다.}$$

$$\text{이 중에서 } -2 \text{을 } x^3 + 4x^2 + 6x + 4 \text{의 } x \text{에}$$

$$\text{대입하면 0이므로 } x^3 + 4x^2 + 6x + 4 \text{는 } x+2 \text{을}$$

$$\text{인수로 갖는다. 따라서 조립제법을 이용하여 } x^3 + 4x^2 + 6x + 4 \text{를}$$

$$-2 \left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 4 & 6 & 4 \\ & -2 & -4 & -4 \\ 1 & 2 & 2 & 0 \end{array} \right.$$

$$\text{즉 } x^3 + 4x^2 + 6x + 4 = (x+2)(x^2 + 2x + 2)$$

$$x^3 + 4x^2 + 6x + 4 = (x+2)(x^2 + 2x + 2) \text{이므로}$$

$$x^4 + 5x^3 + 10x^2 + 10x + 4$$

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

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

9) [정답] ①

$$\begin{aligned} \text{[해설]} \quad \frac{53^3 - 27}{53 \times 56 + 9} &= \frac{53^3 - 3^3}{53 \times (53 + 3) + 3^2} \\ &= \frac{53^3 - 3^3}{53^2 + 3 \times 53 + 3^2} \end{aligned}$$

$$\text{인수분해 공식 } a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2) \text{을 이}$$

$$\begin{aligned} &\text{용하면} \\ &= \frac{(53-3)(53^2 + 3 \times 53 + 3^2)}{53^2 + 3 \times 53 + 3^2} \\ &= 53 - 3 = 50 \end{aligned}$$

10) [정답] ④

$$\text{[해설]} \quad x^3 - 2x^2 - ax + 4 \text{를 인수분해하면}$$

$$(x-2)(x^2 + bx + c) \text{이므로}$$

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

$$x=2 \text{를 대입하면}$$

$$8 - 8 - 2a + 4 = 0 \Rightarrow 4 + 2b + c$$

$$-2a + 4 = 0, \quad a = 2$$

$$x^3 - 2x^2 - 2x + 4 \text{는 } x-2 \text{를 인수로 가지므로}$$

$$\text{조립제법을 이용하면}$$

$$2 \left| \begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & -2 & 4 \\ & 2 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & -2 & 0 \end{array} \right.$$

$$\text{즉}$$

$$x^3 - 2x^2 - 2x + 4 = (x-2)(x^2 + bx + c)$$

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

$$x^2 + bx + c = x^2 - 2 \text{이므로}$$

$$b=0, \quad c=-2$$

$$a=2, \quad b=0, \quad c=-2 \text{이므로 } a+2b-3c=8$$

11) [정답] ③

$$\text{[해설]} \quad x^4 + 2x^3 - 3x^2 + ax + b \text{가 } x-1 \text{로}$$

$$\text{나누어떨어지면 인수정리에 의하여}$$

$$1+2-3+a+b=0$$

$$\text{즉 } a+b=0$$

$$x^4 + 2x^3 - 3x^2 + ax + b \text{를 } x+1 \text{으로 나누었을 때의}$$

$$\text{나머지는 나머지정리에 의해 } P(-1)$$

$$P(-1) = 1 - 2 - 3 - a + b = 4$$

$$\text{즉 } -a+b=8$$

$$a+b=0, \quad -a+b=8 \text{이므로}$$

$$a=-4, \quad b=4$$

$$x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4 \text{의 상수항이 4이므로}$$

$$x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4 = 0 \text{이 되는 } x \text{는 } \pm 1, \pm 2, \pm 4 \text{ 중에 있다.}$$

$$\text{이 중에서 1을 } x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4 \text{의 } x \text{에}$$

$$\text{대입하면 0이므로 } x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4 \text{는}$$

$$x-1 \text{을 인수로 갖는다.}$$

$$\text{따라서 조립제법을 이용하여}$$

$$x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4 \text{를 인수분해하면}$$

$$1 \left| \begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & -3 & -4 & 4 \\ & 1 & 3 & 0 & -4 \\ 1 & 3 & 0 & -4 & 0 \end{array} \right.$$

$$\text{즉 } x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4$$

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

$$x^3 + 3x^2 - 4 \text{의 상수항이 } -4 \text{이므로}$$

$$x^3 + 3x^2 - 4 = 0 \text{이 되는 } x \text{는 } \pm 1, \pm 2, \pm 4 \text{ 중에}$$

$$\text{있다. 이 중에서 1을 } x^3 + 3x^2 - 4 \text{의 } x \text{에 대입하면}$$

$$0 \text{이므로 } x^3 + 3x^2 - 4 \text{는 } x-1 \text{을 인수로 갖는다.}$$

$$\text{따라서 조립제법을 이용하여 } x^3 + 3x^2 - 4 \text{를}$$

$$\text{인수분해하면}$$

$$1 \left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & 0 & -4 \\ & 1 & 4 & 4 \\ 1 & 4 & 4 & 0 \end{array} \right.$$

$$\text{즉 } x^3 + 3x^2 - 4 = (x-1)(x^2 + 4x + 4)$$

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

$$x^3 + 3x^2 - 4 = (x-1)(x+2)^2 \text{이므로}$$

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

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

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

12) [정답] ⑤

$$\text{[해설]} \quad (\text{A블록의 부피}) = x \times x \times x = x^3$$

$$(\text{B블록의 부피}) = x \times x \times 1 = x^2$$

$$(\text{C블록의 부피}) = x \times 1 \times 1 = x$$

$$(\text{D블록의 부피}) = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

(직육면체의 부피)

$$=x^3+5\times x^2+8\times x+4\times 1=x^3+5x^2+8x+4$$

x^3+5x^2+8x+4 의 상수항이 4이므로

$x^3+5x^2+8x+4=0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 4$ 중에 있다.

이 중에서 -1 을 x^3+5x^2+8x+4 의 x 에

대입하면 0이므로 x^3+5x^2+8x+4 는 $x+1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 x^3+5x^2+8x+4 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & 5 & 8 & 4 \\ & & -1 & -4 & -4 \\ \hline & 1 & 4 & 4 & 0 \end{array}$$

$$\text{즉 } x^3+5x^2+8x+4=(x+1)(x^2+4x+4)$$

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

따라서 큰 직육면체의 밑면은 한 변의 길이가 $x+2$ 인 정사각형이고 높이는 $x+1$ 이다.

13) [정답] ④

[해설] $1001=X$ 로 놓으면

$$1001^3-1=X^3-1$$

$$1001\times 1002+1=X(X+1)+1$$

$$=X^2+X+1$$

인수분해 공식 $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$ 을 이용하면

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

$$(X^3-1)\div(X^2+X+1)$$

$$=(X-1)(X^2+X+1)\div(X^2+X+1)$$

$$=X-1$$

따라서 1001^3-1 을 $1001\times 1002+1$ 로 나누었을 때의 몫은 $1001-1=1000$

14) [정답] ③

[해설] $x^2+3x=X$ 로 치환하면

$$(x^2+3x)^2-2(x^2+3x)-8=X^2-2X-8$$

$$=(X-4)(X+2)$$

X 에 x^2+3x 을 대입하면

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

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

15) [정답] ⑤

[해설] $x^4+3x^3-4x^2-10x-4$ 의 상수항이 -4 이므로

$x^4+3x^3-4x^2-10x-4=0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 4$ 중에 있다.

이 중에서 -1 을 $x^4+3x^3-4x^2-10x-4$ 의 x 에

대입하면 0이므로 $x^4+3x^3-4x^2-10x-4$ 는 $x+1$ 을 인수로 갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여

$x^4+3x^3-4x^2-10x-4$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & 3 & -4 & -10 & -4 \\ & & -1 & -2 & 6 & 4 \\ \hline & 1 & 2 & -6 & -4 & 0 \end{array}$$

$$\text{즉 } x^4+3x^3-4x^2-10x-4$$

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

x^3+2x^2-6x-4 의 상수항이 -4 이므로

$x^3+2x^2-6x-4=0$ 이 되는 x 는 $\pm 1, \pm 2, \pm 4$ 중에 있다.

이 중에서 2를 x^3+2x^2-6x-4 의 x 에 대입하면

0이므로 x^3+2x^2-6x-4 는 $x-2$ 을 인수로

갖는다.

따라서 조립제법을 이용하여 x^3+2x^2-6x-4 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & 2 & -6 & -4 \\ & & 2 & 8 & 4 \\ \hline & 1 & 4 & 2 & 0 \end{array}$$

$$\text{즉 } x^3+2x^2-6x-4=(x-2)(x^2+4x+2)$$

$$x^3+2x^2-6x-4=(x-2)(x^2+4x+2)\text{이므로}$$

$$x^4+3x^3-4x^2-10x-4$$

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

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

16) [정답] ②

[해설] $P(x)=2x^3-ax^2+bx+4$ 라 하면

$P(x)$ 가 $(x+2)^2$ 으로 나누어떨어지므로 $P(x)$ 는 $(x+2)^2$ 을 인수로 가진다.

$P(x)$ 의 x^3 의 계수가 2이고 $(x+2)^2$ 을 인수로 가지므로 상수인 c 에 대하여

$$P(x)=(x+2)^2(2x+c)$$

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

즉

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

$$(a+c+8)x^2+(4c-b+8)x+(4c-4)=0$$

x 에 대한 항등식이어야 하므로

$$c=1, b=12, a=-9$$

$$a+b=3$$

17) [정답] ④

[해설] 인수분해 공식 $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$ 을 이용하면

$$27x^3-8y^3$$

$$=(3x)^3-(2y)^3$$

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

$$=(3x-2y)(9x^2+6xy+4y^2)$$

18) [정답] ③

[해설] 인수분해 공식 $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=(a+b)^3$ 을 이용하면

$$8x^3+12x^2+6x+1$$

$$= (2x)^3 + 3 \times (2x)^2 \times 1 + 3 \times 2x \times 1^2 + 1^3$$

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

19) [정답] ⑤

[해설] 인수분해 공식

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

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca$$

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

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

20) [정답] ⑤

[해설] $102 = X$ 로 놓으면

$$\frac{104^2 + 104}{102^2 - 4} \times \frac{102^3 - 8}{102^2 + 204 + 4}$$

$$= \frac{(X+2)^2 + X + 2}{X^2 - 4} \times \frac{X^3 - 8}{X^2 + 2X + 4}$$

$$= \frac{(X+2)(X+3)}{(X-2)(X+2)} \times \frac{(X-2)(X^2 + 2X + 4)}{X^2 + 2X + 4}$$

$$= X + 3$$

 X 에 102를 대입하면 $X + 3 = 105$

$$\text{따라서 } \frac{104^2 + 104}{102^2 - 4} \times \frac{102^3 - 8}{102^2 + 204 + 4} = 105$$