



◇「콘텐츠산업 진흥법」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  $\alpha$ 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. 다음 중 옳은 것은?

- ①  $x^2 + 5xy + 4y^2 = (x-y)(x-4y)$
- ②  $x^3 + 64y^3 = (x+4y)(x^2 - 4xy + 16y^2)$
- ③  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a-b+c)^2$
- ④  $a^3 + 3ab^2 + 3a^2b + b^3 = (a-b)^3$
- ⑤  $3x^2y + 3xy^2 + x + y = (3xy-1)(x+y)$

[문제]

### 2. 인수분해 옳지 않은 것은?

- ①  $x^3 - y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$
- ②  $x^8 - 1 = (x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)$
- ③  $4x^4 - y^2 = (2x^2+y)(2x^2-y)$
- ④  $x^4 - 5x^2 + 4 = (x-1)(x+1)(x+2)(x-2)$
- ⑤  $x^4 - 10x^2 + 16 = (x^2-2)(x^2-8)$

[예제]

### 3. $(x+y+1)(x+y+5)+4$ 를 인수분해했을 때, 옳은 식은?

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

[문제]

### 4. 최고차항 계수가 1인 $f(x)$ 에 대해서 다음 식 $(x^2-x)(x^2-x+4)+4=[f(x)]^2$ 성립할 때, $f(1)$ 의 값은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

[예제]

### 5. 다항식 $x^4 - 6x^2 + 8$ 을 인수분해하면?

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

[문제]

6. 다항식  $x^4 - 1$ 의 인수가 아닌 것은?

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

[예제]

7. 다항식  $P(x) = x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 3x + 1$ 를 인수분해하면?

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

[문제]

8. 다항식  $P(x) = 3x^3 - 8x^2 - 33x - 10$ 을 인수분해하면?

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

평가문제

[중단원 마무리]

9. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2$   
 ②  $x^4 + 7x^2 + 12 = (x^2 + 3)(x^2 + 4)$   
 ③  $(a + b + 4)(a + b + 2) - 3 = (a + b + 1)(a + b + 5)$   
 ④  $x^2 + (2k + 4)x + k(k + 4) = (x + k)(x + k + 4)$   
 ⑤  $x^6 - 1 = (x + 1)(x^2 - x + 1)(x^3 + 1)$

[중단원 마무리]

10. 다항식  $(x - 1)^2 + 4(x - 1) + 3$ 을 인수분해하면?

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

[중단원 마무리]

11.  $(x - 1)(x - 3)(x + 2)(x + 4) + a$ 가 완전제곱식이 되게 하는  $a$ 의 값은?

- ① 24                              ② 25  
 ③ 26                              ④ 27  
 ⑤ 28

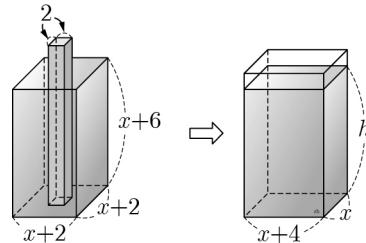
[중단원 마무리]

12. 다항식  $2x^2 + y^2 - 3xy + 3x - y - 2$ 를 인수분해하면?

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

[중단원 마무리]

13. 다음 [그림 1]과 같이 물이 가득 담긴 직육면체 모양의 그릇에 직육면체 모양의 막대를 밀면과 맞닿게 수직으로 넣었다. 이때 남아 있는 물을 [그림 2]와 같은 직육면체 모양의 그릇에 옮겨 담았을 때, 수면의 높이가  $x$ 에 관한 식  $f(x)$ 이라고 할 때,  $f(2)$ 의 값은?



- ① 2                              ② 4  
 ③ 6                              ④ 8  
 ⑤ 10

[대단원 마무리]

## 14. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $x^4 + 2x^2 + 1 = (x^2 + 1)^2$   
 ②  $a^3 - 6a^2b + 12ab^2 - 8b^3 = (a - 2b)^3$   
 ③  $x^3 - 27 = (x + 3)(x^2 - 3x + 9)$   
 ④  $x^2 - 12x + 35 = (x - 7)(x - 5)$   
 ⑤  $x^3 + 3x + \frac{3}{x} + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3$

[대단원 마무리]

15. 다항식  $(x-1)(x-2)(x+2)(x+3)+a$ 가  $x$ 에 대한 이차식의 완전제곱의 꼴로 인수분해 되도록 하는 상수  $a$ 의 값은?

- ① 1                                  ② 2  
 ③ 3                                  ④ 4  
 ⑤ 5

[대단원 마무리]

16. 삼각형의 세 변의 길이  $a, b, c$ 가

$$a^3 - b^3 = a^2b - ab^2 + ac^2 - bc^2$$

을 만족시킬 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가? (단,  $a \neq b$ )

- ①  $a = c$ 인 이등변삼각형  
 ②  $b = c$ 인 이등변삼각형  
 ③ 정삼각형  
 ④ 빗변의 길이가  $a$ 인 직각삼각형  
 ⑤ 빗변의 길이가  $c$ 인 직각삼각형

유사문제

17.  $x^4 + 2x^2 + 9$ 를 인수분해한 식은?

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

## 18. 다음 중 다항식을 바르게 인수분해한 것은?

- ①  $x^2 + 2x - 8 = (x - 4)(x + 2)$   
 ②  $x^3 - 8 = (x - 2)(x^2 + 4x + 4)$   
 ③  $3x^4 - 10x^2 - 8 = (3x^2 - 2)(x - 2)(x + 2)$   
 ④  $12x^2 - 7xy - 12y^2 = (3x - 4y)(4x + 3y)$   
 ⑤  $4x^2 - 25 = (4x - 5)(x + 5)$

19. 다항식  $x^3 - 4x^2 + ax - 5$ 를 인수분해하면

$(x - 1)(x^2 + bx + 5)$ 일 때,  $a + b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.)

- ① 1                                  ② 2  
 ③ 3                                  ④ 4  
 ⑤ 5

20. 다항식  $(x^2 - 4x)^2 - 2(x^2 - 4x) - 15$ 이

$(x - a)(x - b)(x - c)(x - d)$ 로 인수분해될 때,  $a + b + c + d$ 의 값은? (단,  $a, b, c, d$ 는 상수)

- ① 8                                  ② 5  
 ③ 3                                  ④ -2  
 ⑤ -6

21.  $98^3 + 6 \times 98^2 + 12 \times 98 + 8$ 의 값은?

- ① 100                                  ② 1000  
 ③ 10000                              ④ 100000  
 ⑤ 1000000

22.  $\frac{2018^3 - 8}{2018 \times 2020 + 4} + \frac{2018^3 + 8}{2018 \times 2016 + 4}$ 의 값은?

- ① 1009                              ② 2020  
 ③ 2022                              ④ 3027  
 ⑤ 4036



## 정답 및 해설

1) [정답] ②

[해설] ①  $x^2 + 5xy + 4y^2 = (x+y)(x+4y)$ 

③  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a+b+c)^2$

④  $a^3 + 3ab^2 + 3a^2b + b^3 = (a+b)^3$

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

2) [정답] ①

[해설] ①  $x^3 - y^3 = (x-y)(x^2 + xy + y^2)$ 

3) [정답] ③

[해설]  $(x+y+1)(x+y+5)+4$ 에서  $x+y=t$ 라 하면

$$(t+1)(t+5)+4 = t^2 + 6t + 9 = (t+3)^2$$

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

4) [정답] ②

[해설]  $(x^2-x)(x^2-x+4)+4$ 에서  $x^2-x=t$ 라 하면

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

$$\text{그러므로 } f(x) = x^2 - x + 2$$

$$\text{따라서 } f(1) = 2$$

5) [정답] ②

[해설]  $x^4 - 6x^2 + 8$ 에서  $x^2 = t$ 라 하면

$$t^2 - 6t + 8 = (t-4)(t-2)$$

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

6) [정답] ⑤

[해설]  $x^4 - 1 = (x^2-1)(x^2+1)$ 

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

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

7) [정답] ⑤

[해설]  $P(x)$ 의 상수항이 1이므로  $P(a)=0$ 인 정수  $a$ 는  $\pm 1$  중의 하나이다.이 값 중에서  $x=1$ 을  $P(x)$ 에 대입하면

$$P(1) = 1+3-2-3+1=0 \text{이므로 } x-1 \text{은 } P(x) \text{의 인수이고,}$$

 $x=-1$ 을  $P(x)$ 에 대입하면

$$P(-1) = 1-3-2+3+1=0 \text{이므로 } x+1 \text{은 } P(x) \text{의 인수이다.}$$

조립제법을 이용하여 주어진 다항식을 인수분해하면

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

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

8) [정답] ④

[해설]  $P(x)$ 의 상수항이  $-10$ 이므로  $P(a)=0$ 인정수  $a$ 는  $\pm 1, \pm 2, \pm 5, \pm 10$  중의 하나이다.이 값 중에서  $x=-2$ 을  $P(x)$ 에 대입하면

$$P(-2) = -24 - 32 + 66 - 10 = 0 \text{이므로}$$

 $x+2$ 은  $P(x)$ 의 인수이고, $x=5$ 을  $P(x)$ 에 대입하면

$$P(5) = 375 - 200 - 165 - 10 = 0 \text{이므로}$$

 $x-5$ 은  $P(x)$ 의 인수이다.

조립제법을 이용하여 주어진 다항식을 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr}
 -2 & 3 & -8 & -33 & -10 \\
 & & -6 & 28 & 10 \\
 \hline
 5 & 3 & -14 & -5 & 0 \\
 & & 15 & 5 & \\
 \hline
 & 3 & 1 & 0 & 
 \end{array}$$

$$3x^3 - 8x^2 - 33x - 10 = (3x+1)(x+2)(x-5)$$

9) [정답] ⑤

[해설] ⑤  $x^6 - 1 = (x^3-1)(x^3+1)$ 

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

10) [정답] ④

[해설]  $(x-1)^2 + 4(x-1) + 3$ 에서  $x-1=t$ 라 하면

$$t^2 + 4t + 3 = (t+1)(t+3)$$

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

11) [정답] ②

[해설]  $(x-1)(x-3)(x+2)(x+4)+a$ 

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

$$= (x^2+x-2)(x^2+x-12)+a$$

$$x^2+x=t \text{라 하면}$$

$$(t-2)(t-12)+a$$

$$= t^2 - 14t + 24 + a = (t-7)^2 + a - 25$$

$$\text{따라서 } a = 25$$

12) [정답] ④

[해설] 다항식  $2x^2 + y^2 - 3xy + 3x - y - 2$ 를  $x$ 에

대하여 내림차순으로 정리하면

$$2x^2 + (-3y+3)x + y^2 - y - 2 \text{이고}$$

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

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

$$= \{2x - (y+1)\}\{x - (y-2)\}$$

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

13) [정답] ④

[해설]  $(x+2)^2(x+6) - 2^2 \times (x+6)$ 

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

$$\text{따라서 높이는 } f(x) = x+6 \text{이므로 } f(2) = 8$$

14) [정답] ③

[해설] ③  $x^3 - 27 = (x-3)(x^2 + 3x + 9)$

15) [정답] ④

[해설]  $(x-1)(x-2)(x+2)(x+3)+a$   
 $= (x-1)(x+2)(x-2)(x+3)+a$   
 $= (x^2+x-2)(x^2+x-6)+a$   
 $x^2+x=t$ 라 하면  
 $(t-2)(t-6)+a=t^2-8t+12+a=(t-4)^2+a-4$   
 따라서  $a=4$

16) [정답] ⑤

[해설]  $a^3-b^3=a^2b-ab^2+ac^2-bc^2$   
 $(a-b)(a^2+ab+b^2)=ab(a-b)+c^2(a-b)$   
 $(a-b)(a^2+ab+b^2)=(ab+c^2)(a-b)$   
 $a \neq b$ 이므로  
 $a^2+ab+b^2=ab+c^2$   
 $a^2+b^2=c^2$   
 피타고라스 정리에 따라  
 빗변의 길이가  $c$ 인 직각삼각형

17) [정답] ①

[해설]  $x^4+2x^2+9=(x^2+3)^2-4x^2$   
 $= (x^2+2x+3)(x^2-2x+3)$

18) [정답] ④

[해설] ①  $x^2+2x-8=(x+4)(x-2)$   
 ②  $x^3-8=(x-2)(x^2+2x+4)$   
 ③  $3x^4-10x^2-8=(x^2-4)(3x^2+2)$   
 $= (x-2)(x+2)(3x^2+2)$   
 ⑤  $4x^2-25=(2x)^2-5^2=(2x-5)(2x+5)$

19) [정답] ⑤

[해설]  $x^3-4x^2+ax-5=(x-1)(x^2+bx+5)$   
 $x=1$ 을 대입하면  $1-4+a-5=0 \therefore a=8$   
 조립제법을 이용하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & -4 & 8 & -5 \\ & & 1 & -3 & 5 \\ \hline & 1 & -3 & 5 & 0 \end{array}$$

$x^3-4x^2+8x-5=(x-1)(x^2-3x+5) \therefore b=-3$   
 $\therefore a+b=5$

20) [정답] ①

[해설]  $(x^2-4x)^2-2(x^2-4x)-15=t^2-2t-15$   
 $= (t-5)(t+3)=(x^2-4x-5)(x^2-4x+3)$   
 $= (x-5)(x+1)(x-1)(x-3)$   
 $\therefore a+b+c+d=5-1+1+3=8$

21) [정답] ⑤

[해설]  $98=x$ 라 하면  
 (준식)  $=x^3+6x^2+12x+8=(x+2)^3$   
 $= (98+2)^3=1000000$

22) [정답] ⑤

[해설]  $2018=x$ 라 하면

(준식)  $= \frac{x^3-8}{x(x+2)+4} + \frac{x^3+8}{x(x-2)+4}$   
 $= \frac{(x-2)(x^2+2x+4)}{x^2+2x+4} + \frac{(x+2)(x^2-2x+4)}{x^2-2x+4}$   
 $= x-2+x+2=2x=4036$