

1.  $(3x+1)(3x-1) - 2(3x-1)^2$ 를 전개하면  $Ax^2 + Bx + C$  일 때,  $C$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $C = -3$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (3x-1)(3x+1-6x+2) \\ &= (3x-1)(-3x+3) \\ &= -9x^2 + 9x + 3x - 3 \\ &= -9x^2 + 12x - 3 \\ &= Ax^2 + Bx + C\end{aligned}$$

$$\therefore C = -3$$

2.  $ax^2+24x+b=(3x+c)^2$  일 때, 상수  $a, b, c$  의 값을 차례로 구하면?

①  $a = 9, b = 16, c = -4$

②  $a = 9, b = 8, c = 4$

③  $a = 9, b = 16, c = 2$

④  $a = 9, b = 16, c = 4$

⑤  $a = 3, b = -8, c = 4$

해설

$$(3x+c)^2 = 9x^2 + 6cx + c^2$$

$$a = 9$$

$$6c = 24, c = 4$$

$$b = c^2, b = 16$$

$$\therefore a = 9, b = 16, c = 4$$

3.  $0 < x \leq 1$  일 때, 다음 식을 만족하는  $x$ 의 값을 구하면?

$$3\sqrt{(-x)^2} - \sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4} + \sqrt{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4} = 5$$

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

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4} &= \sqrt{x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}} \\ &= \sqrt{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sqrt{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4} &= \sqrt{x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}} \\ &= \sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2}\end{aligned}$$

$0 < x \leq 1, x - \frac{1}{x} \leq 0, x + \frac{1}{x} > 0$  이므로

$$3\sqrt{(-x)^2} - \sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4} + \sqrt{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4} = 5$$

$$3x - \left\{-\left(x - \frac{1}{x}\right)\right\} + \left(x + \frac{1}{x}\right) = 5$$

$$5x = 5$$

$$\therefore x = 1$$

4.  $a = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ ,  $b = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$  일 때,  $a^2 - b^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-4\sqrt{2}$

해설

$$a = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1, b = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}+1$$

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= (a+b)(a-b) \\ &= (\sqrt{2}-1 + \sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1 - \sqrt{2}-1) \\ &= 2\sqrt{2}(-2) = -4\sqrt{2} \end{aligned}$$

5.  $(x-4)^2 + (2x+3)(2x-3) = ax^2 + bx + c$ 일 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= x^2 - 8x + 16 + 4x^2 - 9 \\ &= 5x^2 - 8x + 7\end{aligned}$$

$$a = 5, b = -8, c = 7$$

$$\therefore a + b + c = 5 - 8 + 7 = 4$$

6. 다음 중 인수분해를 바르게 한 것은?

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

②  $ma + mb - m = m(a + b)$

③  $64a^2 + 32ab + 4b^2 = (8a + 2b)^2$

④  $-4a^2 + 9b^2 = -(2a + 3b)(2a - 3b)$

⑤  $x^2 - 5x - 6 = (x - 2)(x - 3)$

해설

①  $(2x - 3y)(x - y)$

②  $m(a + b - 1)$

③  $4(4a + b)^2$

⑤  $(x + 1)(x - 6)$

7.  $x^2 - 4x + 3$  와  $x^2y - 3xy$  의 공통인 인수는?

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

해설

$x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3)$   
 $x^2y - 3xy = xy(x-3)$   
따라서 공통인 인수는  $(x-3)$ 이다.

8.  $x^2 + ax + 15$ 가  $(x+b)(x+c)$ 로 인수분해될 때, 상수  $a$ 의 최댓값을 구하여라.(단,  $a, b, c$ 는 정수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$(x+b)(x+c) = x^2 + (b+c)x + bc$$

$bc = 15$ 인  $b$ 와  $c$ 의 조합을 찾는다.

$b, c$ 가 1, 15일 때,  $a = 16$

$b, c$ 가 3, 5일 때,  $a = 8$

따라서  $a$ 의 최댓값은 16이다.

9. 다음 다항식이  $x+3y$  를 인수로 가질 때, 이 다항식의 다른 한 인수는?

$$2x^2 + 10xy + my^2$$

①  $x + y$

②  $2x + y$

③  $2x + 2y$

④  $x + 3y$

⑤  $2x + 4y$

해설

$$\begin{aligned} 2x^2 + 10xy + my^2 &= (x + 3y)(2x + ky) \\ &= 2x^2 + (k + 6)y + 3ky^2 \end{aligned}$$

$$k + 6 = 10, k = 4$$

$$m = 3k = 12$$

$2x^2 + 10xy + my^2 = (x + 3y)(2x + 4y)$  이므로 다른 한 인수는  $2x + 4y$  이다.

10. 다음은 이차식  $x^2 + ax + b$  을 갑, 을이 인수분해한 것이다. 이 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

(1) 갑은  $x$  항의 계수를 잘못 보고  $(x+5)(x+3)$  으로 인수분해 하였다.  
(2) 을은 상수항을 잘못 보고  $(x-2)(x-6)$  으로 인수분해 하였다.

▶ 답:

▷ 정답:  $a + b = 7$

해설

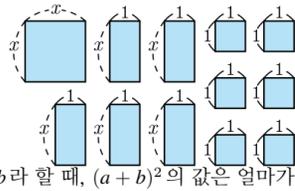
갑이 푼 이차식은  $(x+5)(x+3)$  이므로  $x^2 + 8x + 15$  이고,  $x$  항의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은  $+15$  이다.

을이 푼 이차식은  $(x-2)(x-6)$  이므로  $x^2 - 8x + 12$  이고, 상수항을 잘못 보았으므로  $x$  항의 계수는  $-8$  이다.

$$\therefore a = -8, b = +15$$

$$\therefore a + b = -8 + (+15) = 7$$

11. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가  $x$ 인 정사각형 한 개와, 두 변의 길이가 각각  $x$ ,  $1$ 인 직사각형  $5$ 개, 한 변의 길이가  $1$ 인 정사각형  $6$ 개를 재배열하여 직사각형 한 개를 만들려한다. 이 직사각형의 가로 길이를  $a$ , 세로 길이를  $b$ 라 할 때,  $(a+b)^2$ 의 값은 얼마가 되는가?

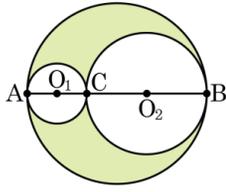


- ①  $x^2 + 5x + 6$                       ②  $(2a + b)^2$   
 ③  $4x^2 + 20x + 25$                     ④  $(4a + b)^2$   
 ⑤  $25$

**해설**

한 변이  $x$ 인 정사각형 한 개의 넓이:  $x^2$   
 세로, 가로가 각각  $x$ ,  $1$ 인 직사각형  $5$ 개의 넓이:  $5x$   
 한 변의 길이가  $1$ 인 정사각형  $6$ 개의 넓이:  $6$   
 따라서 직사각형의 넓이는  
 $x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$ 이다.  
 가로 길이를  $x+3 = a$ , 세로 길이를  $x+2 = b$ 라 하면  
 $(a+b)^2 = (x+3+x+2)^2$   
 $= (2x+5)^2$   
 $= 4x^2 + 20x + 25$

12. 다음 그림에서  $\overline{AB}$  를 지름으로 하는 큰 원과 두 원  $O_1, O_2$  가 세 점 A, B, C 에서 서로 접하고 있다. 원  $O_1$  의 반지름이  $a$ , 원  $O_2$  의 반지름이  $b$  일 때, 색칠한 부분의 넓이를  $a$  와  $b$  를 사용하여 나타내면?



- ①  $\pi(3a^2 + 3b^2 + 8ab)$       ②  $8\pi ab$   
 ③  $2\pi ab$       ④  $\pi ab$   
 ⑤  $\pi(2a^2 + 2b^2 + 8ab)$

**해설**

$O_1$  의 반지름은  $a$ ,  $O_2$  의 반지름은  $b$  이므로 큰 원의 반지름은  $a + b$  이다.  
 따라서 색칠한 부분의 넓이는  $(a+b)^2\pi - a^2\pi - b^2\pi = 2ab\pi$  이다.

13. 다음 중  $3x^2y^3 - 2x^3y^2$  의 인수를 모두 찾아라.

보기

- |                                        |                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="radio"/> ㉠ $x$            | <input type="radio"/> ㉡ $xy$            |
| <input type="radio"/> ㉢ $2x + 3y$      | <input type="radio"/> ㉣ $-2x + 3y$      |
| <input type="radio"/> ㉤ $xy(-2x + 3y)$ | <input type="radio"/> ㉥ $xy^2(3x - 2y)$ |

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

해설

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

14.  $(x-1)^2 + \frac{1}{(x-1)^2} - 2$  를 인수분해하면?

①  $\frac{x^2(x-2)}{(x-1)^2}$

②  $\frac{x(x-2)^2}{(x-1)^2}$

③  $\frac{x^2(x-2)^2}{(x-1)}$

④  $\frac{(x-2)^2}{(x-1)^2}$

⑤  $\frac{x^2(x-2)^2}{(x-1)^2}$

해설

$x-1 = a$  로 치환하면

$$(x-1)^2 + \frac{1}{(x-1)^2} - 2$$

$$= a^2 + \frac{1}{a^2} - 2 = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 = \left(\frac{a^2-1}{a}\right)^2$$

$$= \left\{\frac{(a+1)(a-1)}{a}\right\}^2$$

$$= \frac{x^2(x-2)^2}{(x-1)^2}$$

15.  $2 + \sqrt{3}$ 의 정수 부분을  $x$ , 소수 부분을  $y$  라고 할 때,  $(1 - \sqrt{x})^2 + \frac{4}{y}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$3 < 2 + \sqrt{3} < 4$ 이므로

$2 + \sqrt{3}$ 의 정수부분은 3, 소수부분은  $\sqrt{3} - 1$ 이다.

$x = 3, y = \sqrt{3} - 1$

$$(1 - \sqrt{3})^2 + \frac{4}{\sqrt{3} - 1}$$

$$= 4 - 2\sqrt{3} + \frac{4(\sqrt{3} + 1)}{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)} = 6$$

16.  $2(x+2)^2 + (x+2)(3x-1) - (3x-1)^2 = -(ax+b)(cx+d)$  일 때,  $ab+cd$  의 값을 구하면? (단,  $a, c$  는 양수)

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

해설

$$\begin{aligned}x+2 &= A, \quad 3x-1 = B \text{로 치환하면} \\2A^2 + AB - B^2 &= (2A-B)(A+B) \\&= (2x+4-3x+1)(x+2+3x-1) \\&= -(x-5)(4x+1) \\ \therefore ab+cd &= 1 \times (-5) + 4 \times 1 = -1\end{aligned}$$

17.  $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4) + m$  이 완전제곱식이 되도록 하는 상수  $m$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $m = 1$

해설

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

$x^2 - 5 = t$  로 치환하면

$$(t+4)(t+6) + m$$

$$t^2 + 10t + 24 + m$$

$$t^2 + 10t + 24 + m = (t+5)^2$$

$$24 + m = 5^2$$

$\therefore m = 1$  이다.

18. 다항식  $a^2x + 1 - x - a^2$  을 인수분해하였을 때, 다음 <보기> 중 그 인수가 될 수 있는 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $x + 1$

㉡  $a + 1$

㉢  $x^2 + 1$

㉣  $a - 1$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

⑤ ㉠, ㉡, ㉣

해설

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

19. 다음 중  $4x^2 - 9y^2 - 30y - 25$  의 인수가 될 수 없는 것을 모두 골라라.

- ㉠  $(2x + 3y + 5)$
- ㉡  $(2x - 3y + 5)$
- ㉢  $(2x - 3y - 5)$
- ㉣  $(2x + 3y + 5)(2x - 3y - 5)$
- ㉤  $(2x + 3y - 5)(2x - 3y + 5)$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉤

해설

$$\begin{aligned} & 4x^2 - 9y^2 - 30y - 25 \\ &= 4x^2 - (9y^2 + 30y + 25) \\ &= 4x^2 - (3y + 5)^2 \\ &= (2x)^2 - (3y + 5)^2 \\ &= (2x + 3y + 5)(2x - 3y - 5) \end{aligned}$$

따라서 인수는  $(2x + 3y + 5)$  와  $(2x - 3y - 5)$  와  $(2x + 3y + 5)(2x - 3y - 5)$  이다.

20.  $16x^4 - 81y^4 = (Ax^2 + By^2)(Cx + Dy)(Ex + Fy)$  라고 할 때,  $A + B + C + D + E + F$  의 값을 구하여라. (단,  $A, B, C, D, E, F$  는 상수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

$16x^4 - 81y^4 = (4x^2 + 9y^2)(2x + 3y)(2x - 3y)$  이므로  $A + B + C + D + E + F = 4 + 9 + 2 + 3 + 2 - 3 = 17$  이다.

21. 다항식  $x^2 + 2y^2 - 2x - 3xy + 3y + 1$ 이 계수가 정수인 두 일차식의 곱으로 인수분해 될 때, 두 일차식의 상수항의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

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

22. 자연수  $10^4 - 1$  의 약수의 개수는?

- ① 10 개    ② 12 개    ③ 16 개    ④ 24 개    ⑤ 28 개

해설

$$\begin{aligned} 10^4 - 1 &= (10^2 + 1)(10^2 - 1) \\ &= (10^2 + 1)(10 + 1)(10 - 1) \\ &= 101 \times 11 \times 9 \\ &= 3^2 \times 11 \times 101 \end{aligned}$$

따라서 약수의 개수는  $(2 + 1)(1 + 1)(1 + 1) = 12$ (개)

23.  $\sqrt{x} = p - 3$  이고  $\sqrt{x+12p} + \sqrt{x-2p+7} = 7$  일 때,  $p$  값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-3 < p < 4$

해설

$\sqrt{x} = p - 3$  의 양변을 제곱하면

$x = (p - 3)^2$  이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{x+12p} + \sqrt{x-2p+7} \\ &= \sqrt{(p-3)^2+12p} + \sqrt{(p-3)^2-2p+7} \\ &= \sqrt{(p+3)^2} + \sqrt{(p-4)^2} = 7 \end{aligned}$$

이 때  $\sqrt{(p+3)^2} = (p+3)$  또는  $(-p-3)$ ,

$\sqrt{(p-4)^2} = (p-4)$  또는  $(-p+4)$  이고

$p+3+(-p+4) = 7$  이므로

$p+3 > 0, p-4 < 0$

$\therefore -3 < p < 4$

24.  $a + b = \sqrt{6}$ ,  $ab = 1$  이고,  $(a - b)a^2 + (b - a)b^2 = k$  라 할 때,  $k^2$  의 값을 구하면?

① 20

② 21

③ 22

④ 23

⑤ 24

해설

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

$$\begin{aligned}(a - b)a^2 + (b - a)b^2 &= (a - b)a^2 - b^2(a - b) \\ &= (a - b)(a^2 - b^2) \\ &= (a + b)(a - b)^2 \\ &= 2\sqrt{6}\end{aligned}$$

$$\therefore k^2 = (2\sqrt{6})^2 = 24$$

25. 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각  $2x-1$ ,  $x-y$  인 정육면체의 부피가  $2x^3 + x^2 - 2x^2y - x - xy + y$  이다. 이 때  $x, y$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $x = 2$

▷ 정답 :  $y = -1$

해설

$y$  에 관하여 내림차순으로 정리하면

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

정육면체이므로  $x - y = 2x - 1 = x + 1$  이다.

$\therefore x = 2, y = -1$