

1. 인수분해 공식을 이용하여 다음 식을 계산하여라.

$$11^2 - 13^2 + 15^2 - 17^2 + 19^2 - 21^2$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -192

해설

(준식)

$$\begin{aligned} &= (11 - 13)(11 + 13) + (15 - 17)(15 + 17) + \\ &\quad (19 - 21)(19 + 21) \\ &= -2(24 + 32 + 40) \\ &= -192 \end{aligned}$$

2. 다음 중  $27ax^2 - 12ay^2$  를 바르게 인수분해 한 것은?

①  $(3ax - 3y)^2$

②  $3^2(3ax - 4ay)^2$

③  $3a(3^2ax - 4ay)^2$

④  $3a(3x + 2y)(3x - 2y)$

⑤  $3(9ax^2 - 4ay^2)$

해설

$$\begin{aligned} 27ax^2 - 12ay^2 &= 3a(9x^2 - 4y^2) \\ &= 3a(3x + 2y)(3x - 2y) \end{aligned}$$

3.  $(x+2)^2 - (x-1)(x+2)$  를 전개하여 간단히 나타내면?

①  $2x^2 + 4x + 6$

②  $2x^2 - 4x$

③  $x^2 - 7x + 2$

④  $3x + 6$

⑤  $3x - 6$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x+2) \{x+2 - (x-1)\} \\ &= (x+2) \times 3 = 3x+6\end{aligned}$$

4.  $(x - 2y)(x - 2y - 3) - 10$ 을 인수분해하면  
 $(x - 2y + m)(x - 2y + n)$  일 때,  $mn$ 의 값은?

① -10

② 3

③ 10

④ 2

⑤ -2

해설

$x - 2y = t$  라 하면,

$$t(t - 3) - 10 = t^2 - 3t - 10$$

$$= (t - 5)(t + 2)$$

$$= (x - 2y - 5)(x - 2y + 2)$$

$$\therefore m = -5, n = 2$$

$$\therefore mn = -10$$

5.  $(2x+1)^2 - (x-2)^2 = (3x+a)(x+b)$  일 때,  $a+3b$ 의 값을 구하면?

① 4

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$2x+1=A$ ,  $x-2=B$ 로 치환하면

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

$$= A^2 - B^2 = (A+B)(A-B)$$

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

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

$$\therefore a = -1, b = 3$$

$$\therefore a+3b = -1+9=8$$

6.  $n = 10$  일 때,  $\sqrt{n^2 + 6n + 9}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$$\sqrt{(n+3)^2} = n+3 = 10+3 = 13$$

7.  $(a - 2b - 3)(a + 2b + 3)$  을 전개한 식으로 옳은 것은?

①  $a^2 + 4b^2 - 12b - 9$

②  $a^2 - 4b^2 - 12b + 9$

③  $a^2 - 4b^2 + 12b + 9$

④  $a^2 - 4b^2 - 12b - 9$

⑤  $a^2 + 4b^2 + 12b - 9$

해설

$2b + 3 = A$  라 치환하면

$$\begin{aligned}(a - A)(a + A) &= a^2 - A^2 \\ &= a^2 - (2b + 3)^2 \\ &= a^2 - (4b^2 + 12b + 9) \\ &= a^2 - 4b^2 - 12b - 9\end{aligned}$$

8.  $(2x - 3y)(2x - 3y - 5) + 6$  을 인수분해하면?

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

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

⑤  $(2x - 3y - 2)(2x - 3y - 3)$

해설

$(2x - 3y)$  를  $A$  로 치환하면

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= A(A - 5) + 6 = A^2 - 5A + 6 \\&= (A - 2)(A - 3) \\&= (2x - 3y - 2)(2x - 3y - 3)\end{aligned}$$

9. 다음 식이 완전제곱식일 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라.

$$(x+2)(x+4)(x+5)(x+7)+a$$

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 9$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x+2)(x+7)(x+4)(x+5)+a \\ &= (x^2+9x+14)(x^2+9x+20)+a\end{aligned}$$

$x^2+9x=A$  로 치환하면

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (A+14)(A+20)+a \\ &= A^2+34A+280+a \\ &= (A+17)^2 = (x^2+9x+17)^2\end{aligned}$$

$$17^2 = 280 + a$$

$$\therefore a = 9$$

10. 다음 식  $ax - ay - bx + by$ 를 인수분해하면?

①  $(x - y)(a - b)$

②  $(x - y)(a + b)$

③  $(x + y)(a - b)$

④  $(x + y)(a + b)$

⑤  $-(x - y)(a + b)$

해설

$$(\text{준식}) = a(x - y) - b(x - y) = (x - y)(a - b)$$

11. 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.

12.  $x^4 + 4x^2 + 4$ 를 인수분해하면  $(ax^2 + b)^2$  이 된다고 할 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라. (단,  $a > 0$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b = 3$

해설

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

따라서,  $a + b = 1 + 2 = 3$

13.  $x^2 - 9y^2 - 2x + 18y - 8$ 을 인수분해하면?

①  $(x - 3y + 2)(x + 3y + 4)$

②  $(x - 3y + 2)(x + 3y - 4)$

③  $(x + 3y + 2)(x + 3y - 4)$

④  $(x - 5y + 2)(x + 3y - 4)$

⑤  $(x - 3y + 4)(x + 3y - 2)$

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - 9y^2 - 2x + 18y - 8 \\ &= x^2 - 2x - 9y^2 + 18y - 8 \\ &= x^2 - 2x - (9y^2 - 18y + 8) \\ &= x^2 - 2x - (3y - 2)(3y - 4) \\ &= \{x - (3y - 2)\} \{x + (3y - 4)\} \\ &= (x - 3y + 2)(x + 3y - 4) \end{aligned}$$

14.  $x = \frac{\sqrt{2} + 1}{3}$  일 때,  $9x^2 - 6x + 1$  의 값을 구하면?

① 2

② -3

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$x = \frac{\sqrt{2} + 1}{3} \rightarrow 3x - 1 = \sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} 9x^2 - 6x + 1 &= (3x - 1)^2 \\ &= (\sqrt{2})^2 = 2 \end{aligned}$$

15.  $x - y = 4$ ,  $xy = -1$  일 때,  $(x + y)^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$\begin{aligned}(x + y)^2 &= (x - y)^2 + 4xy \\ &= 4^2 + 4 \times (-1) \\ &= 16 - 4 \\ &= 12\end{aligned}$$

16.  $x + \frac{2}{x} = 3\sqrt{2}$  일 때,  $3x^2 + \frac{12}{x^2}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 42

해설

$$\begin{aligned}x^2 + \frac{4}{x^2} &= \left(x + \frac{2}{x}\right)^2 - 4 \\&= (3\sqrt{2})^2 - 4 \\&= 18 - 4 \\&= 14\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore 3x^2 + \frac{12}{x^2} &= 3\left(x^2 + \frac{12}{x^2}\right) \\&= 3 \times 14 \\&= 42\end{aligned}$$

17.  $a + b = 5$  이고,  $ax + bx - 2ay - 2by = 20$  일 때,  $x^2 - 4xy + 4y^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\begin{aligned} ax + bx - 2ay - 2by &= x(a + b) - 2y(a + b) \\ &= (a + b)(x - 2y) = 20 \end{aligned}$$

$$5 \times (x - 2y) = 20, \quad x - 2y = 4$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 = (x - 2y)^2 = 4^2 = 16$$

18.  $(x + y + 4)(x - y + 4) - 16x$  를 바르게 인수분해한 것은?

①  $(x - y + 4)$

②  $(x + y - 4)^2$

③  $(x - y - 2)(x + y + 8)$

④  $(x + y - 4)(x - y - 4)$

⑤  $(-x - y + 4)(x - y + 4)$

해설

$$x + 4 = t \text{ 라 하면}$$

$$(t + y)(t - y) - 16x$$

$$= t^2 - y^2 - 16x$$

$$= (x + 4)^2 - 16x - y^2$$

$$= (x^2 + 8x + 16 - 16x) - y^2$$

$$= (x^2 - 8x + 16) - y^2$$

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

$$= (x + y - 4)(x - y - 4)$$

19.  $2(x+2)^2 + (x+2)(3x-1) - (3x-1)^2 = -(ax+b)(cx+d)$  일 때,  
 $ab+cd$  의 값을 구하면? (단,  $a, c$  는 양수)

① -1

② 3

③ 0

④ 2

⑤ -2

해설

$x+2=A$ ,  $3x-1=B$ 로 치환하면

$$2A^2 + AB - B^2 = (2A - B)(A + B)$$

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

$$= -(x - 5)(4x + 1)$$

$$\therefore ab + cd = 1 \times (-5) + 4 \times 1 = -1$$

20. 다음 중 옳지 않은 것은?

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

②  $xy - x - y + 1 = (x - 1)(y - 1)$

③  $xy - 2x + y - 2 = (x + 1)(y - 2)$

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

⑤  $a(b + 1) - (b + 1) = (1 - a)(1 + b)$

해설

⑤  $a(b + 1) - (b + 1) = (a - 1)(b + 1)$

21.  $-9x^2 + y^2 + 6xz - z^2$  을 인수분해하였더니  $(ay - 3x + z)(y + bx + cz)$  가 되었다. 이때, 상수  $a, b, c$  에 대하여  $a + b + c$  의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -1

⑤ -2

해설

$$\begin{aligned} & -9x^2 + y^2 + 6xz - z^2 \\ &= y^2 - (9x^2 - 6xz + z^2) \\ &= y^2 - (3x - z)^2 \\ &= \{y - (3x - z)\} \{y + (3x - z)\} \\ &= (y - 3x + z)(y + 3x - z) \\ &a = 1, b = 3, c = -1 \\ &\therefore a + b + c = 3 \end{aligned}$$

22. 두 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수를 각각  $a, b$  라 할 때,  $ab - 3a - 4b + 12 > 0$  일 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 :  $\frac{1}{3}$

### 해설

$ab - 3a - 4b + 12 = (a - 4)(b - 3) > 0$  이므로

①  $a - 4 > 0, b - 3 > 0$

$\rightarrow a > 4, b > 3$

$(a, b) = (5, 4)(5, 5)(5, 6)(6, 4)(6, 5)(6, 6)$

②  $a - 4 < 0, b - 3 < 0$

$\rightarrow a < 4, b < 3$

$(a, b) = (1, 1)(1, 2)(2, 1)(2, 2)(3, 1)(3, 2)$

①, ②에 의해 나올 수 있는 경우의 수 : 12가지

주사위 2개를 던져서 나올 수 있는 경우의 수 :  $6 \times 6 = 36$  가지

이므로 구하는 확률은  $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$  이다.

23. 다항식  $(x^2 - 4)(x^2 - 2x - 3) - 21$  를 인수분해했을 때, 다음 중 인수인 것은?

①  $x^2 - x + 1$

②  $x^2 + x - 1$

③  $x^2 - 2x - 1$

④  $x^2 - x + 3$

⑤  $x^2 - x + 9$

해설

$$(x^2 - 4)(x^2 - 2x - 3) - 21$$

$$= (x + 2)(x - 2)(x - 3)(x + 1) - 21$$

$$= (x + 2)(x - 3)(x + 1)(x - 2) - 21$$

$$= (x^2 - x - 6)(x^2 - x - 2) - 21$$

$$x^2 - x = A \text{ 로 놓으면}$$

$$(A - 6)(A - 2) - 21 = A^2 - 8A + 12 - 21$$

$$= A^2 - 8A - 9$$

$$= (A - 9)(A + 1)$$

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

24. 다항식  $x^4 - 3x^2 + 1$  이  $(x^2 + ax + b)(x^2 + cx + d)$  로 인수분해 될 때,  
 $a + b + c + d$  의 값을 구하면?

① 2

② 1

③ 0

④ -1

⑤ -2

해설

$x^2 = X$  로 치환하면

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

$a = -1, b = -1, c = 1, d = -1$  이거나

$a = 1, b = -1, c = -1, d = -1$

$$\therefore a + b + c + d = -2$$

25.  $ab + bc + ca = a^2 + b^2 + c^2$  일 때,  $\frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c}$  의 값을 구하여라. (단,  $abc \neq 0$ )

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca = 0$$

$$\frac{1}{2} \{ (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \} = 0$$

이때  $a, b, c$  는 실수이므로

$$\therefore a = b = c$$

$$\therefore \frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c} = 3$$

26. 인수분해 공식을 이용하여 다음을 계산하면?

$$2^2 - 4^2 + 6^2 - 8^2 + 10^2 - 12^2 + 14^2 - 16^2$$

① -128

② -132

③ -144

④ -156

⑤ -162

해설

(준식)

$$\begin{aligned} &= (2 - 4)(2 + 4) + (6 - 8)(6 + 8) \\ &\quad + (10 - 12)(10 + 12) + (14 - 16)(14 + 16) \\ &= -2(6 + 14 + 22 + 30) = -144 \end{aligned}$$

27.  $x^2 + x + 1 = 0$  일 때,  $2x^4 + 3x^2 + x$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-3$

해설

$$x^2 + x + 1 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x^2 = -x - 1$$

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

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

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

$$= 2x - 3x - 3 + x = -3$$

28. 유리수  $p$  에 대하여  $p^7 = 1$  일 때,  $(1-p) + (1-p^2) + (1-p^3) + \cdots + (1-p^6)$  의 값을 구하여라. (단,  $p \neq \pm 1$ )

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$p^7 - 1 = 0$  이므로

$(p-1)(p^6 + p^5 + p^4 + p^3 + p^2 + p + 1) = 0$  에서

$p^6 + p^5 + p^4 + p^3 + p^2 + p + 1 = 0$  이므로

$\therefore (1-p) + (1-p^2) + (1-p^3) + \cdots + (1-p^6)$

$= 6 - (p^6 + p^5 + p^4 + p^3 + p^2 + p)$

$= 6 - (-1)$

$= 7$

29. 부피가  $x^3 + x^2y - x - y$  인 직육면체의 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각  $x - 1, x + 1$  일 때, 이 직육면체의 높이를 구하면?

①  $x + y$

②  $x - y^2$

③  $x^2 + y$

④  $x + y^2$

⑤  $x - y$

해설

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

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

$$= (x + y)(x + 1)(x - 1) \text{ 이다.}$$

따라서 직육면체의 높이는  $x + y$  이다.

30. 밑면의 가로와 세로가 각각  $3x - 1$ ,  $x - 2y$  인 직육면체의 부피가  $3x^3 - 7x^2 - 6x^2y + 2x + 14xy - 4y$  이다. 이때, 이 직육면체의 높이를 구하면?

①  $x - 2$

②  $x - 1$

③  $x + 1$

④  $x + 2$

⑤  $2x + 1$

해설

$y$  에 관하여 내림차순으로 정리하면  
(준식)

$$\begin{aligned} &= -2y(3x^2 - 7x + 2) + 3x^3 - 7x^2 + 2x \\ &= -2y(3x^2 - 7x + 2) + x(3x^2 - 7x + 2) \\ &= (x - 2y)(3x^2 - 7x + 2) \\ &= (x - 2y)(3x - 1)(x - 2) \end{aligned}$$

따라서 높이는  $x - 2$  이다.