

1. 다음 중 $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2$ 을 전개한 것은?

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

해설

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

2. $(2a-b)(2a+b) - (a+3b)(a-3b) = pa^2 + qb^2$ 에서 상수 p, q 의 합 $p+q$ 의 값은?

① 3

② 4

③ 9

④ 11

⑤ 12

해설

$$\begin{aligned} & (2a)^2 - b^2 - \{a^2 + (3b)^2\} \\ &= 4a^2 - b^2 - a^2 + 9b^2 \\ &= 3a^2 + 8b^2 \\ \therefore p + q &= 3 + 8 = 11 \end{aligned}$$

3. $(-3x+4)(5x-6) = ax^2+bx+c$ 일 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b-c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 47

해설

$$\begin{aligned} & (-3x+4)(5x-6) \\ &= \{(-3) \times 5\} x^2 + \{(-3 \times -6) + (4 \times 5)\} x + 4 \times (-6) \\ &= -15x^2 + 38x - 24 \\ &= ax^2 + bx + c \end{aligned}$$

따라서 $a = -15, b = 38, c = -24$ 이므로 $a + b - c = 47$ 이다.

4. $(x-4-y)(x-y)$ 를 전개한 것은?

① $x^2 - y^2 - 4x + 4y - xy$

② $x^2 + y^2 - 4x + 4y + xy$

③ $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 2xy$

④ $x^2 - y^2 - 4x - 4y + 2xy$

⑤ $x^2 + y^2 + 4x + 4y - 3xy$

해설

$x - y = A$ 로 치환하면

(주어진 식) = $(A - 4) \cdot A$

$A^2 - 4A$

$A = x - y$ 를 다시 대입하면

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

= $x^2 - 2xy + y^2 - 4x + 4y$

5. 다음 식 $a^2 - 64$ 를 인수분해하면?

① $(a+8)(a-8)$ ② $(a+32)(a-2)$

③ $(a+32)(a-32)$ ④ $(a+8)(a+8)$

⑤ $(a+16)(a-4)$

해설

$$a^2 - 64 = a^2 - 8^2 = (a+8)(a-8)$$

6. $8x^2 - 10x + 3$ 을 인수분해 하면?

① $(2x + 1)(4x + 3)$

② $(2x - 1)(4x - 3)$

③ $(2x + 1)(4x - 3)$

④ $(2x - 1)(4x + 3)$

⑤ $(2x - 3)(4x + 1)$

해설

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

7. 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 $(x + 1)(x - 6)$

8. $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$ 을 인수분해 하는 과정이다. ()안에 들어갈 식이 옳지 않은 것은?

$$\begin{aligned} & x(x+1)(x+2)(x+3)+1 \\ &= x(\textcircled{1}) \times (x+1)(\textcircled{2})+1 \\ &= (x^2+3x)(\textcircled{3})+1 \\ &(\textcircled{4})=A \text{라 하면} \\ &A^2+2A+1=(A+1)^2=(\textcircled{5})^2 \end{aligned}$$

① $x+3$

② $x+2$

③ x^2+3x+2

④ x^2+3

⑤ x^2+3x+1

해설

④ x^2+3x

9. 다음 중 $x^2 - y^2 - 2x + 2y$ 의 인수인 것은?

① $x - 2$

② $x + y$

③ $x - y$

④ $x + y + 2$

⑤ $x - y + 2$

해설

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

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

▶ 답:

▷ 정답: $3 + 2\sqrt{2}$

해설

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

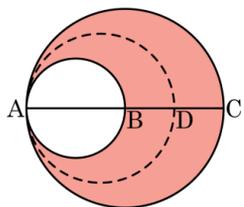
11. 한 변의 길이가 x m 인 정사각형의 모양의 화단을 가로는 2m 만큼 늘리고, 세로는 3m 만큼 줄일 때, 화단의 넓이는?

- ① $(x^2 - 9)m^2$ ② $(x^2 - x - 6)m^2$
③ $(x^2 + x - 6)m^2$ ④ $(x^2 - 4x + 4)m^2$
⑤ $(x^2 + 6x + 9)m^2$

해설

가로의 길이는 $(x+2)$ m, 세로의 길이는 $(x-3)$ m 이다.
 $(x+2)(x-3) = (x^2 - x - 6)m^2$

12. 다음 그림의 두 원은 \overline{AB} , \overline{AC} 를 지름으로 하는 원이고, D는 \overline{BC} 의 중점이다. $BD = h$, \overline{AD} 를 지름으로 하는 원의 둘레의 길이를 l 이라고 할 때, 어두운 부분의 넓이를 h 와 l 에 관한 식으로 나타내어라.



▶ 답:

▷ 정답: hl

해설

$\overline{AB} = 2a$ 라 하면

\overline{AD} 를 지름으로 하는 원의 둘레 $l = (2a + h)\pi$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= (a + h)^2\pi - a^2\pi$$

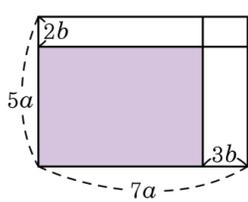
$$= a^2\pi + 2ah\pi + h^2\pi - a^2\pi$$

$$= 2ah\pi + h^2\pi$$

$$= h\pi(2a + h)$$

$$\therefore (\text{넓이}) = h\pi(2a + h) = hl$$

13. 다음 그림과 같이 색칠한 부분의 직사각형의 넓이는?



- ① $25a^2 + 9b^2$ ② $25a^2 - 10ab + 4b^2$
③ $35a^2 - 3ab + 16b^2$ ④ $35a^2 - 21ab + 6b^2$
⑤ $35a^2 - 29ab + 6b^2$

해설

(직사각형의 넓이)
= (가로) \times (세로)
= $(7a - 3b)(5a - 2b)$
= $35a^2 - 29ab + 6b^2$

14. $x + y = 3$, $xy = -4$ 일 때, $(x - y)^2$ 의 값은?

- ① 20 ② 25 ③ 7 ④ 5 ⑤ 10

해설

$$(x - y)^2 = (x + y)^2 - 4xy = 3^2 - 4 \times (-4) = 25$$

15. 다음 두 다항식 $x^2 + 3x + 2$, $2x^2 + 3x - 2$ 의 공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은?

① x

② $x + 2$

③ $2x + 3$

④ $3x$

⑤ $3x + 1$

해설

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

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

공통인 인수는 $(x + 2)$ 이고,

공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은 $(x + 1) + (2x - 1) = 3x$ 이다.

16. $3x^2 - Ax - 5$ 가 $x - 5$ 로 나누어 떨어질 때, A 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $A = 14$

해설

몫을 $ax + b$ 라 하면

$$3x^2 - Ax - 5 = (x - 5)(ax + b) \\ = ax^2 + bx - 5ax - 5b$$

$$a = 3, -5b = -5, b = 1$$

$$b - 5a = 1 - 15 = -14 = -A, A = 14$$

17. 이차식 $ax^2 + bx + c$ 를 인수분해 하는데 민수는 x 의 계수를 잘못 보고 풀어서 $2(x+1)(x-5)$ 가 되었고, 진영이는 상수항을 잘못 보고 풀어서 $(2x+5)(x-3)$ 이 되었다.
다음 중 $x^2 + Ax + B$ 를 옳게 인수 분해한 것은?

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

해설

민수는 $2(x+1)(x-5)$ 에서 상수항 -10 을 맞게 보았고,
진영이는 $(2x+5)(x-3)$ 에서 x 의 계수 -1 을 맞게 보았다.
따라서 $2x^2 - x - 10 = (2x-5)(x+2)$ 이다.

18. $-3a^2 + 12b^2 = k(ma + nb)(ma - nb)$ 일 때, 세 정수 k, m, n 의 곱 kmn 의 값은?(단, $n > 0$)

- ① 5 ② 6 ③ -6 ④ -4 ⑤ -5

해설

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

$$k = -3, m = 1, n = 2$$

$$\therefore kmn = -3 \times 1 \times 2 = -6$$

19. 다음 중 $(x^2 + 4x)^2 + 3(x^2 + 4x) - 4$ 를 인수분해 했을 때, 인수를 찾으려면?

① $x^2 + 4x$

② $x - 2$

③ $(x + 2)^2$

④ $x^2 + 4x + 1$

⑤ $x^2 + 4x + 3$

해설

$$x^2 + 4x = t \text{로 치환하면}$$

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

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

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

20. x, y 는 자연수이다. x, y 의 값과 상관없이 $(x+y-3)^2 - (x-y+3)^2$ 을 나눌 수 있는 가장 큰 짝수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

인수분해하면

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

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

$$\{(x+y-3) - (x-y+3)\}$$

$$= 2x(2y-6)$$

$$= 4x(y-3)$$

이므로 $(x+y-3)^2 - (x-y+3)^2$ 을 x, y 의 값과 상관없이 나눌 수 있는 가장 큰 짝수는 4 이다.

21. $x^2 - y^2 + 8y - 16 = (A)(B)$ 일 때, $A + B = x^2$ 의 해를 구하면?(단, $x \neq 0$)

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

해설

$$\begin{aligned}x^2 - y^2 + 8y - 16 &= x^2 - (y^2 - 8y + 16) \\ &= x^2 - (y - 4)^2 \\ &= (x + y - 4)(x - y + 4)\end{aligned}$$

$$A + B = (x + y - 4) + (x - y + 4) = x^2 \text{ 에서}$$

$$x^2 = 2x \text{ 에서 } x = 0 \text{ 또는 } x = 2,$$

조건에서 $x \neq 0$ 이므로, $x = 2$ 이다.

22. $x = \sqrt{2009} - 1$ 일 때, $\left(\frac{x^4 - 2x^2 - 3x - 2}{x^3 - x^2 - x - 2}\right)^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2009

해설

$$\begin{aligned} & \left(\frac{x^4 - 2x^2 - 3x - 2}{x^3 - x^2 - x - 2}\right)^2 \\ &= \left\{\frac{x(x^3 - x^2 - x - 2) + x^3 - x^2 - x - 2}{x^3 - x^2 - x - 2}\right\}^2 \\ &= (x + 1)^2 \\ &= (\sqrt{2009} - 1 + 1)^2 \\ &= 2009 \end{aligned}$$

23. $x = 4 + \sqrt{2}$ 일 때, $x^2 - 8x + 15$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

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

24. $x = a(a-6)$ 일 때, $(a+1)(a-2)(a-4)(a-7)$ 을 x 에 관한 식으로 나타내면?

① $x^2 - 36$

② $x^2 - 6$

③ $x^2 + x$

④ $x^2 + x - 36$

⑤ $x^2 + x - 56$

해설

$$\begin{aligned}x &= a(a-6) = a^2 - 6a \\(a+1)(a-2)(a-4)(a-7) &= \{(a-2)(a-4)\} \{(a-7)(a+1)\} \\&= (a^2 - 6a + 8)(a^2 - 6a - 7) \\&= (x+8)(x-7) \\&= x^2 + x - 56\end{aligned}$$

25. $ax^2+24x+b=(3x+c)^2$ 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

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

$$a = 9$$

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

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

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

26. $0 < x \leq 1$ 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

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

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

$$5x = 5$$

$$\therefore x = 1$$

27. x 에 관한 이차식 $12x^2 + kx - 7$ 에 대하여 인수분해 한 결과 정수 k 의 최댓값을 구하여라.

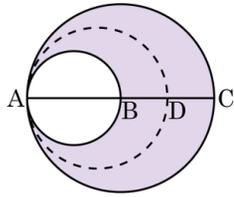
▶ 답:

▷ 정답: 83

해설

$$(x+7)(12x-1) = 12x^2 + 83x - 7$$

28. 다음 그림의 두 원은 \overline{AB} , \overline{AC} 를 지름으로 하는 원이고, D는 \overline{BC} 의 중점이다. $\overline{BD} = y$, \overline{AD} 를 지름으로 하는 원의 반지름의 길이를 x 라고 할 때, 어두운 부분의 넓이를 x, y 에 대한 문자로 나타내면?



- ① $2\pi xy$ ② πxy ③ $2\pi x^2 y$
 ④ πxy^2 ⑤ $\pi(2x^2 + y)$

해설

$$\overline{AC} = 2x + y, \quad \overline{AB} = 2x - y$$

$$\text{따라서 어두운 부분의 넓이는 } \pi \left(\frac{2x+y}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{2x-y}{2} \right)^2 = 2\pi xy$$

29. $2 + \sqrt{3}$ 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.

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

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

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

30. 다음은 $x^4 - 81y^4$ 을 인수분해 한 것이다. 이 때, \square 안에 알맞은 세 자연수의 합을 구하면?

$$x^4 - 81y^4 = (x^2 + \square y^2)(x + \square y)(x - \square y)$$

- ① 13 ② 15 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24

해설

$$\begin{aligned} x^4 - 81y^4 &= (x^2 + 9y^2)(x^2 - 9y^2) \\ &= (x^2 + 9y^2)(x + 3y)(x - 3y) \\ \therefore 9 + 3 + 3 &= 15 \end{aligned}$$

31. $x^3 + y^3 + z^3 = 3$, $x + y + z = 3$, $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ 일 때, xyz 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{2}$

해설

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 + z^2 &= (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx) \\ &= 3^2 - 2(xy + yz + zx) = 2\end{aligned}$$

$$\therefore xy + yz + zx = \frac{7}{2}$$

$$\begin{aligned}x^3 + y^3 + z^3 &= (x + y + z) \{x^2 + y^2 + z^2 - (xy + yz + zx)\} + 3xyz \\ &= 3 \left(2 - \frac{7}{2} \right) + 3xyz\end{aligned}$$

$$3 = 3 \left(2 - \frac{7}{2} \right) + 3xyz$$

$$3xyz = 3 + \frac{9}{2}$$

$$\therefore xyz = \frac{5}{2}$$

32. 연속한 두 자연수의 제곱의 차가 97 일 때, 두 수 중 큰 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 49

해설

연속하는 두 수를 작은 수부터 차례로 a , $a+1$ 이라 하면 두 수의 제곱의 차는

$$(a+1)^2 - a^2 = 97$$

$$a^2 + 2a + 1 - a^2 = 97$$

$$2a + 1 = 97$$

$$2a = 96$$

$$\therefore a = 48$$

따라서 큰 자연수는 49 이다.

33. 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

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