

1. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ $\frac{1}{\sqrt{5}}$ 는 자연수가 아니다.
- ㉡ $3\sqrt{4}$ 는 무리수이다.
- ㉢ $\sqrt{0.01}$ 는 정수가 아닌 유리수이다.
- ㉣ $\sqrt{9} \times \frac{\sqrt{4}}{4}$ 는 자연수이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉠ $\frac{1}{\sqrt{5}}$ 는 무리수이다.
- ㉡ $3\sqrt{4}$ 는 6이므로 자연수이므로 무리수가 아니다.
- ㉢ $\sqrt{0.01} = 0.1$ 이므로 정수가 아닌 유리수이다.
- ㉣ $\sqrt{9} \times \frac{\sqrt{4}}{4} = 3 \times \frac{2}{4} = \frac{3}{2}$ 이므로 자연수가 아니다.

2. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ① $\sqrt{9}$ 는 자연수이다.
- ② π 는 자연수이다.
- ③ $\sqrt{12}$, $\frac{\sqrt{8}}{2}$, $-\sqrt{0.1}$ 는 모두 무리수이다.
- ④ 4는 유리수도 무리수도 아니다.
- ⑤ $1 - \sqrt{7}$ 는 무리수이다.

해설

- ② π 는 무리수이다.
- ④ 4는 유리수이다.

3. a 가 유리수 일 때, $\frac{a + \sqrt{3}}{3\sqrt{3} + 1}$ 가 유리수가 되도록 a 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = \frac{1}{3}$

해설

먼저 분모를 유리화시키면

$$\begin{aligned}\frac{a + \sqrt{3}}{3\sqrt{3} + 1} &= \frac{(a + \sqrt{3})(3\sqrt{3} - 1)}{(3\sqrt{3} + 1)(3\sqrt{3} - 1)} \\ &= \frac{(a + \sqrt{3})(3\sqrt{3} - 1)}{26}\end{aligned}$$

이다. 유리수가 되기 위해서 분자에 있는 근호의 값이 0이 되어야 한다. 분자를 전개하면

$$(a + \sqrt{3})(3\sqrt{3} - 1) = 3a\sqrt{3} - a + 9 - \sqrt{3}$$

$$3a\sqrt{3} - \sqrt{3} = 0 \text{ 이므로 } 3a - 1 = 0$$

$$a = \frac{1}{3} \text{ 이다.}$$

4. $\sqrt{2}\left(\frac{2}{\sqrt{6}} - \frac{10}{\sqrt{18}}\right) + \frac{a}{\sqrt{3}}(\sqrt{12} - 3)$ 이 유리수가 될 때, 유리수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = \frac{2}{3}$

해설

$$\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{6}} - \sqrt{2} \times \frac{10}{3\sqrt{2}} + 2a - \frac{3}{\sqrt{3}}a$$

$$= \frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{10}{3} + 2a - \sqrt{3}a$$

$$= \sqrt{3}\left(\frac{2}{3} - a\right) - \frac{10}{3} + 2a$$

유리수가 되기 위해서는 $\frac{2}{3} - a = 0$ 이므로

$$\therefore a = \frac{2}{3}$$

5. $\sqrt{2} = 1.414$ 일 때, $\sqrt{5.5}$ 의 값을 소수 셋째 자리에서 반올림하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2.36

해설

$$\sqrt{5.5} = \sqrt{\frac{50}{9}} = \frac{5\sqrt{2}}{3} = \frac{5}{3} \times 1.414 = 2.36$$

6. 제곱근표에서 $\sqrt{6} = 2.449$ 일 때, $\sqrt{0.54}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0.7347

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{0.54} &= \sqrt{\frac{54}{100}} = \frac{\sqrt{54}}{10} \\ &= \frac{\sqrt{6 \times 3^2}}{10} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{10} \\ &= \frac{3 \times 2.449}{10} \\ &= 0.7347\end{aligned}$$

7. $(8x-4)(2x+9A) = (-4x+6)^2 + Bx$ 일 때, $A \times B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 32

해설

$$(8x-4)(2x+9A) = (-4x+6)^2 + Bx$$

$$16x^2 + (-8+72A)x - 36A = 16x^2 - 48x + 36 + Bx$$

x 의 계수가 서로 같으므로 $-8+72A = -48+B$, 상수항이 서로 같으므로 $-36A = 36$ 이다.

따라서 $A = -1$, $B = -32$ 이므로 $A \times B = 32$ 이다.

8. $(x+3)(3x-4) = 3x^2 + Ax + B$ 일 때, $A - B$ 의 값을 구하면?

① 12

② 14

③ 15

④ 16

⑤ 17

해설

$$(x+3)(3x-4) = 3x^2 + 5x - 12$$

$$A = 5, B = -12$$

$$\therefore A - B = 5 - (-12) = 17$$

9. $(x-4)(x-3)(x+2)(x+3)$ 의 전개식에서 x^2 의 계수와 상수항의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 55

해설

$(x-4)(x-3)(x+2)(x+3)$
 $= \{(x-4)(x+3)\}\{(x-3)(x+2)\}$
 $= (x^2-x-12)(x^2-x-6)$
 x^2 이 나오는 항은 $-6x^2+x^2-12x^2=-17x^2$ 이다.
따라서 x^2 의 계수는 -17 이고 상수항은 72 이므로 x^2 의 계수와 상수항의 합은 $-17+72=55$ 이다.

10. $(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는?

① -12

② -7

③ 3

④ 6

⑤ 8

해설

$(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$
 $= \{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}$
 $= (x^2-2x-3)(x^2-2x-8)$
 x^2 이 나오는 항은 $-8x^2+4x^2-3x^2$ 이다.
따라서 x^2 의 계수는 -7 이다.

11. 다음 중 주어진 수의 계산을 간편하게 하기 위하여 이용할 수 있는 곱셈 공식으로 적절하지 않은 것은?

① $91^2 \rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

② $597^2 \rightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

③ $103^2 \rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

④ $84 \times 75 \rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

⑤ $50.9 \times 49.1 \rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

해설

④ $84 \times 75 = (80+4)(80-5)$

$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

12. 다음을 곱셈 공식을 이용하여 계산하여라.

$$2011^2 - 2012 \times 2010$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned} & 2011^2 - (2011 + 1)(2011 - 1) \\ &= 2011^2 - 2011^2 + 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

13. $-3 < x < -2$ 일 때, $\sqrt{x^2+6x+9} - 2\sqrt{x^2+4x+4} + \sqrt{x^2}$ 을 구하면?

① $-2x - 1$

② $2x + 7$

③ -1

④ $4x + 7$

⑤ $4x - 1$

해설

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

14. $a = 2 - \sqrt{3}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하면?

$$\sqrt{a^2 - 2 + \frac{1}{a^2}} + \sqrt{a^2 + 2 + \frac{1}{a^2}}$$

- ① $2(2 - \sqrt{3})$

② $2(1 + \sqrt{3})$

③ $2(2 + \sqrt{3})$

④ $4 + \sqrt{3}$

⑤ $2 + \sqrt{3}$

해설

$a = 2 - \sqrt{3}$ 이면 $0 < a < 1$ 이므로
$$\begin{aligned}\sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2} + \sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2} &= -\left(a - \frac{1}{a}\right) + \left(a + \frac{1}{a}\right) \\ &= \frac{2}{a} = \frac{2}{2 - \sqrt{3}} \\ &= 2(2 + \sqrt{3})\end{aligned}$$

15. 다음 식을 인수분해하여라.

$$(a^2 + 3a + 5)(a^2 + 3a - 2) - 18$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $(a^2 + 3a + 7)(a - 1)(a + 4)$

해설

$$\begin{aligned} a^2 + 3a &= A \text{로 치환하면} \\ (\text{준식}) &= (A + 5)(A - 2) - 18 \\ &= A^2 + 3A - 10 - 18 \\ &= A^2 + 3A - 28 \\ &= (A + 7)(A - 4) \\ &= (a^2 + 3a + 7)(a^2 + 3a - 4) \\ &= (a^2 + 3a + 7)(a - 1)(a + 4) \end{aligned}$$

16. $(x - 3y)^2 - 2x + 6y + 1$ 를 인수분해하면?

- ㉠ $(x - 3y - 1)^2$ ㉡ $(x - 3y + 1)^2$
㉢ $(x + 3y - 1)^2$ ㉣ $(x + 3y + 1)^2$
㉤ $-(x + 3y + 1)^2$

해설

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

17. $(x+y)(a^2-b^2)-(a-b)(x^2-y^2)$ 를 인수분해하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $(a-b)(x+y)(a+b-x+y)$

해설

(준식)

$$= (x+y)(a+b)(a-b) - (a-b)(x+y)(x-y)$$

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

$$= (a-b)(x+y)(a+b-x+y)$$

18. $(x+2)^2 - (x-5)(x+2) + 2(x-5)^2$ 을 인수분해 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $(-x+12)(2x-3)$

해설

$$\begin{aligned} & x+2=A, \quad x-5=B \text{로 치환하면} \\ & (x+2)^2 - (x-5)(x+2) - 2(x-5)^2 \\ &= A^2 - AB - 2B^2 \\ &= (A-2B)(A+B) \\ &= (x+2-2x+10)(x+2+x-5) \\ &= (-x+12)(2x-3) \end{aligned}$$

19. 평행사변형의 넓이가 $x^2 + 4x - y^2 - 4y$ 이고, 밑변의 길이가 $x - y$ 일 때, 이 평행사변형의 높이를 구하면?

① $x + y - 4$

② $x - 2y + 4$

③ $x + 2y + 2$

④ $x + y + 4$

⑤ $x + 4y + 2$

해설

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

20. $xy - 3y + x - 3$ 을 인수분해하면 $(ax + b)(my + n)$ 일 때, $a + b + m + n$ 의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 0

④ -1

⑤ -2

해설

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

$$\therefore a + b + m + n = 1 - 3 + 1 + 1 = 0$$

21. $x + y = 15, x^2 - y^2 + 5x - 5y = 120$ 일 때, $x - y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$(x - y)(x + y + 5) = 120$$

$$\therefore x - y = 6$$

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

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

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

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

23. 밑면의 가로와 세로가 각각 $2x - y$, $2x - 1$ 인 정육면체의 부피가 $4x^3 - 2x^2y + 10x^2 - 5xy - 6x + 3y$ 이다. 정육면체의 한 모서리의 길이를 구하여라.

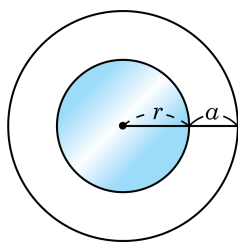
▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

y 에 관하여 내림차순으로 정리하면
(준식) $= -(2x^2 + 5x - 3)y + 2x(2x^2 + 5x - 3)$ 정육면체이므로
 $= (2x - y)(2x^2 + 5x - 3)$
 $= (2x - y)(2x - 1)(x + 3)$
 $2x - y = 2x - 1 = x + 3$
 $2x - 1 = x + 3$
 $x = 4, y = 1$
(한 모서리의 길이)
 $= 2x - y = 2x - 1 = x + 3 = 7$

24. 다음 그림과 같이 반지름이 r m 인 원형의 연못 둘레에 폭이 a m 인 도로를 만들려고 한다. 이 도로의 넓이를 S 라 할 때, S 를 a 와 r 을 사용한 식으로 나타낸 것은?



- ① $S = (r - a)\pi$ ② $S = (a^2 + r)\pi$
 ③ $S = a(r + 3a)\pi$ ④ $S = a(a + 2r)\pi$
 ⑤ $S = (a + r)(a - r)\pi$

해설

$$\begin{aligned} S &= (a + r)^2\pi - r^2\pi \\ &= \pi\{(a + r)^2 - r^2\} \\ &= \pi(a + r + r)(a + r - r) \\ &= a\pi(2r + a) \end{aligned}$$