

1. $\sqrt{\frac{5}{49}} = a\sqrt{5}$ 일 때, a 의 값을 구하면?

① $\frac{1}{10}$

② $\frac{1}{7}$

③ $\frac{1}{5}$

④ 5

⑤ 7

해설

$$\sqrt{\frac{5}{49}} = \sqrt{\frac{5}{7^2}} = \frac{\sqrt{5}}{7} = a\sqrt{5}$$

2. 넓이가 45인 정사각형 모양의 운동장이 있다. 이 운동장의 둘레의 길이를 구하면?

① $3\sqrt{5}$ ② $6\sqrt{5}$ ③ $9\sqrt{5}$ ④ $12\sqrt{5}$ ⑤ $15\sqrt{5}$

해설

정사각형의 한 변의 길이를 x 라고 할 때,

$$x^2 = 45, x = \pm\sqrt{45}$$

x 는 길이이므로 양수이다.

$$\therefore x = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

$$\therefore \text{정사각형의 둘레는 } 4 \times 3\sqrt{5} = 12\sqrt{5}$$

3. 양수 A, B, C 에 대해서 다음 식들은 완전제곱식으로 인수분해가 된다.

$$\begin{aligned} \textcircled{㉠} \quad & 4x^2 + Ax + 1 & \textcircled{㉡} \quad & 9x^2 - Bx + 4 \\ \textcircled{㉢} \quad & \frac{1}{4}x^2 + Cx + 4 \end{aligned}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned} \textcircled{㉠} \quad & 4x^2 + Ax + 1 = (2x + 1)^2 \\ \textcircled{㉡} \quad & 9x^2 - Bx + 4 = (3x - 2)^2 \\ \textcircled{㉢} \quad & \frac{1}{4}x^2 + Cx + 4 = \left(\frac{1}{2}x + 2\right)^2 \end{aligned}$$

이므로 $A = 4, B = 12, C = 2$
 $\therefore 2A - B + 2C = 8 - 12 + 4 = 0$

4. $x^2 + 5x + a = (x + b)^2$ 에서 $a - b$ 의 값은?

- ① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{15}{8}$ ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ $\frac{11}{4}$

해설

$$x^2 + 5x + a = x^2 + 2bx + b^2$$

$$2b = 5, b = \frac{5}{2}$$

$$a = b^2 = \frac{25}{4}$$

$$\therefore a - b = \frac{15}{4}$$

5. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $a(b+1) + (b+1) = (a+1)(b+1)$

② $(x+y)^2 - 2(x+y) + 1 = (x+y-1)^2$

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

④ $(x+2y)^2 - (3x-2y)^2 = -8x(x-2y)$

⑤ $(x-3)^2 + 2(x-3) - 8 = (x+1)(x-6)$

해설

⑤ $x-3 = X$ 라고 하면

$$(x-3)^2 + 2(x-3) - 8$$

$$= X^2 + 2X - 8$$

$$= (X+4)(X-2)$$

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

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

6. $a > 0$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 골라라.

- ☐

㉠ 0의 제곱근은 0뿐이다.
- ☐

㉡ 음수의 제곱근은 1개이다.
- ☐

㉢ 제곱근은 항상 무리수이다.
- ☐

㉣ $\sqrt{(-81)^2}$ 의 제곱근은 ± 9 이다.
- ☐

㉤ $-\sqrt{a}$ 는 $-a$ 의 음의 제곱근이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉣

해설

☐

㉠ 음수의 제곱근은 없다.

☐

㉡ 제곱근은 무리수일 수도 있고 유리수일 수도 있다.

☐

㉢ $-\sqrt{a}$ 는 a 의 음의 제곱근이다.

7. $0 < x$ 일 때, $\sqrt{x^2} + \sqrt{(x+3)^2}$ 를 간단히 하면?

① 3

② $x + 3$

③ $x - 3$

④ $2x$

⑤ $2x + 3$

해설

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

8. 다음 중 유리수는?

① $\sqrt{3} - 3$

② $-\sqrt{3.61}$

③ $\frac{\pi}{5}$

④ $\frac{1 + \sqrt{6}}{2}$

⑤ $\sqrt{9}$ 의 제곱근

해설

$$-\sqrt{3.61} = -\sqrt{\frac{361}{100}} = -\sqrt{\left(\frac{19}{10}\right)^2} = -\frac{19}{10}$$

9. $5-\sqrt{3}$ 의 정수 부분을 a , $\sqrt{5}-1$ 의 소수 부분을 b 라고 할 때, $\sqrt{5}a-2b$ 의 값을 구하면?

① $\sqrt{5}-1$

② $\sqrt{5}-2$

③ $\sqrt{5}+1$

④ $\sqrt{5}+2$

⑤ $\sqrt{5}+4$

해설

$$-2 < -\sqrt{3} < -1 \text{ 이고 } 3 < 5-\sqrt{3} < 4$$

$$\therefore a=3$$

$$2 < \sqrt{5} < 3 \text{ 이고 } 1 < \sqrt{5}-1 < 2$$

$$\therefore b=(\sqrt{5}-1)-1=\sqrt{5}-2$$

$$\therefore \sqrt{5}a-2b=3\sqrt{5}-2(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}+4$$

10. $(x-3)(x^2+9)(x+3)$ 을 전개하면?

① $x^2 - 9$

② $x^2 - 81$

③ $x^4 - 3$

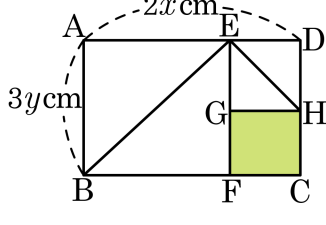
④ $x^4 - 9$

⑤ $x^4 - 81$

해설

$$(x-3)(x+3)(x^2+9) = (x^2-9)(x^2+9) = x^4-81$$

11. 다음 그림과 같이 가로 길이가 $2x\text{cm}$, 세로 길이가 $3y\text{cm}$ 인 직사각형 ABCD 모양의 종이를 접어 정사각형 ABFE와 정사각형 EGHD를 잘라내었을 때, 남은 종이의 넓이를 x, y 의 식으로 바르게 나타낸 것은?



- ① $4x^2 + 18xy + 18y^2$ ② $4x^2 - 18xy + 18y^2$
 ③ $4x^2 - 18xy - 18y^2$ ④ $-4x^2 - 18xy + 18y^2$
 ⑤ $-4x^2 + 18xy - 18y^2$

해설

$\overline{ED}$ 의 길이는 $2x - 3y$ 이다. $\square EGHD$ 가 정사각형이므로 $\overline{EG}$ 의 길이도 $2x - 3y$ 이다. 따라서 $\overline{GF}$ 의 길이는 $3y - (2x - 3y) = -2x + 6y$ 이다.
 그러므로 색칠한 부분의 넓이는 $(2x - 3y)(-2x + 6y) = -4x^2 + 18xy - 18y^2$ 이 된다.

12. $(x-4)(x-2)(x+1)(x+3)-25=Ax^4+Bx^3+Cx^2+Dx+E$ 일 때, $A+B+C+D+E$ 의 값을 구하면?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$(x-4)(x-2)(x+1)(x+3)-25$
 $=\{(x-4)(x+3)\}\{(x-2)(x+1)\}-25$
 $=(x^2-x-12)(x^2-x-2)-25$
 $x^2-x=t$ 로 치환하여 정리하면 $(t-12)(t-2)-25=t^2-14t-1$
 $x^2-x=t$ 를 대입하면 $x^4-2x^3+x^2-14x^2+14x-1=x^4-2x^3-13x^2+14x-1$
따라서 $A+B+C+D+E=1-2-13+14-1=-1$ 이다.

13. 다음을 곱셈 공식을 이용하여 계산하여라.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

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

14. 두 식 $a^2b + ab - a - 1$, $a^2 - ab + a - b$ 의 공통인 인수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a + 1$

해설

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

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

15. 다음 식을 간단히 하면?

$$\sqrt{225} - \sqrt{(-6)^2} + \sqrt{(-3)^2 \times 2^4} - \sqrt{5^2} - (-\sqrt{3})^2$$

① -11

② 7

③ 10

④ 13

⑤ 19

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{225} - \sqrt{(-6)^2} + \sqrt{(-3)^2 \times 2^4} - \sqrt{5^2} - (-\sqrt{3})^2 \\ &= 15 - 6 + \sqrt{(3 \times 2^2)^2} - 5 - 3 \\ &= 9 + 12 - 8 = 13 \end{aligned}$$

16. $0 < a < 1$ 일 때, 다음 중 가장 큰 값은?

① a^2

② $\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2}$

③ $\sqrt{a}$

④ $\sqrt{(-a)^2}$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{a}}$

해설

$0 < a < 1$ 일 때 $a = \frac{1}{4}$ 라 하면

① $a^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$

② $\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{1}{4}\right)^2}} = \sqrt{16} = 4$

③ $\sqrt{a} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

④ $\sqrt{(-a)^2} = \sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$

17. $\sqrt{22} \times \sqrt{\frac{8}{77}} \times \sqrt{28} = 4\sqrt{x}$ 일 때, 양수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 4$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{22} \times \sqrt{\frac{8}{77}} \times \sqrt{28} &= \sqrt{22 \times \frac{8}{77} \times 28} \\ &= 8 = 4\sqrt{4} \\ 4\sqrt{x} &= 4\sqrt{4} \text{ 이므로 } x = 4\end{aligned}$$

18. $x = 3 + \sqrt{2}$ 일 때, $\frac{x+7}{x-3}$ 의 값은?

① $-1 + 5\sqrt{2}$

② $1 - 3\sqrt{2}$

③ $1 + 5\sqrt{2}$

④ $2 + 2\sqrt{2}$

⑤ $2 + 5\sqrt{2}$

해설

$$\frac{x+7}{x-3} = \frac{10+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} + 1$$

19. $a^2 = 16$, $b^2 = 4$ 일 때, $\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right)$ 의 값은?

① -30

② -24

③ -18

④ -12

⑤ -6

해설

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right) &= \left(\frac{1}{4}a\right)^2 - \left(\frac{5}{2}b\right)^2 \\ &= \frac{1}{16}a^2 - \frac{25}{4}b^2 \\ &= \frac{1}{16} \times 16 - \frac{25}{4} \times 4 \\ &= 1 - 25 = -24\end{aligned}$$

20. 다항식 $4x^4 - 5x^2 + 1$ 은 네 개의 일차식의 곱으로 인수 분해된다. 네 개의 일차식의 합은?

① $2x + 1$

② $2x - 1$

③ $6x$

④ $6x + 1$

⑤ $4x - 2$

해설

$$\begin{aligned}(4x^2 - 1)(x^2 - 1) &= (2x + 1)(2x - 1)(x + 1)(x - 1) \\ \therefore (\text{일차식의 합}) &= 2x + 1 + 2x - 1 + x + 1 + x - 1 \\ &= 6x\end{aligned}$$

21. 자연수 A 의 양의 제곱근을 a , 자연수 B 의 음의 제곱근을 b 라고 할 때, 다음 보기에서 옳은 것을 모두 고르면? (단, $A < B$)

보기

㉠ $a + b = 0$

㉡ $ab < 0$

㉢ $a^2 < b^2$

㉣ $a - b > 0$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉢

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

$|a| < |b| \cdots (1)$

$a > 0, b < 0 \cdots (2)$

(1), (2)에 의해 $\ominus a + b < 0$

22. 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{n}$ 이하의 자연수의 개수를 $f(n)$ 이라 할 때, $f(1) + f(2) + f(3) + \cdots + f(n) = 161$ 을 만족하는 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 41

해설

$\sqrt{1} = 1, \sqrt{4} = 2, \sqrt{9} = 3, \sqrt{16} = 4, \sqrt{25} = 5, \sqrt{36} = 6, \sqrt{49} = 7$ 이므로

$n = 1, 2, 3$ 일 때, $f(n) = 1 \rightarrow 3 \times 1 = 3$

$n = 4, \dots, 8$ 일 때, $f(n) = 2 \rightarrow 5 \times 2 = 10$

$n = 9, \dots, 15$ 일 때, $f(n) = 3 \rightarrow 7 \times 3 = 21$

$n = 16, \dots, 24$ 일 때, $f(n) = 4 \rightarrow 9 \times 4 = 36$

$n = 25, \dots, 35$ 일 때, $f(n) = 5 \rightarrow 11 \times 5 = 55$

$n = 36, \dots, 48$ 일 때, $f(n) = 6 \rightarrow 13 \times 6 = 78$

$3 + 10 + 21 + 36 + 55 = 125$ 이고,

$n = 41$ 이면 $125 + 6 \times 6 = 161$

$\therefore n = 41$

23. $x^2 - 2xz + z^2 - y^2$ 을 인수분해하면?

① $(x + y + z)(x - y + z)$

② $(x + y + z)(x - y - z)$

③ $(x - y + z)(x - y - z)$

④ $(x + y - z)(x - y + z)$

⑤ $(x + y - z)(x - y - z)$

해설

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

24. $a + b = -1$, $(a + 1)(b + 1) = -12$ 일 때, 다음 식의 값은?

$a^3 + b^3 + a^2b + ab^2$

- ① -25
- ② -24
- ③ -23
- ④ -22
- ⑤ -21

해설

$$\begin{aligned}(a + 1)(b + 1) &= ab + (a + b) + 1 = -12 \\ a + b &= -1 \text{ 이므로 } ab = -12 \\ a^3 + b^3 + a^2b + ab^2 &= a^3 + a^2b + ab^2 + b^3 \\ &= a^2(a + b) + b^2(a + b) \\ &= (a + b)(a^2 + b^2) \\ &= (a + b)\{(a + b)^2 - 2ab\} \\ &= (-1) \\ &\quad \times \{(-1)^2 - 2 \times (-12)\} \\ &= (-1) \times 25 = -25\end{aligned}$$

25. 세 자연수 x, y, z 에 대하여 $x + y + z + xy + yz + zx = 29 - xyz$ 일 때,

$x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$x + y + z + xy + yz + zx = 29 - xyz$ 에서
 $xyz + x + y + z + xy + yz + zx = 29$
 $xy(z + 1) + y(z + 1) + x(z + 1) + z = 29$
 $xy(z + 1) + y(z + 1) + x(z + 1) + (z + 1) = 30$
 $(z + 1)(xy + x + y + 1) = 30$
 $(x + 1)(y + 1)(z + 1) = 30$
이때, x, y, z 는 자연수이고 $30 = 2 \times 3 \times 5$ 이므로
 $(x, y, z) = (1, 2, 4)$
 $\therefore x^2 + y^2 + z^2 = 21$