

1. $\sqrt{x} < 3$ 인 자연수 x 는 몇 개인가?

- ① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 10개 ⑤ 12개

해설

$\sqrt{x} < \sqrt{9}$ 에서 $x < 9$

따라서 9 보다 작은 자연수는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8의 8개이다.

2. 다음 중 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 무리수는?

① $\sqrt{5} - 1$

② $2\sqrt{5}$

③ $\sqrt{10} - 2$

④ $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{10}}{2}$

⑤ 4

해설

$$2\sqrt{5} = \sqrt{20}, \sqrt{5} < \frac{\sqrt{5} + \sqrt{10}}{2} < \sqrt{10}$$

3. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

② $\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$

③ $\sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

④ $-\sqrt{50} = -5\sqrt{2}$

⑤ $-\sqrt{28} = -3\sqrt{7}$

해설

⑤ $-\sqrt{28} = -2\sqrt{7}$

4. 다음 식을 간단히 하여라.

$$4\sqrt{7} + 3\sqrt{5} - 2\sqrt{7} - \sqrt{5}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned} 4\sqrt{7} + 3\sqrt{5} - 2\sqrt{7} - \sqrt{5} &= (4 - 2)\sqrt{7} + (3 - 1)\sqrt{5} \\ &= 2\sqrt{7} + 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

5. $\sqrt{2}(2\sqrt{3}-6) - \frac{2-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = a\sqrt{2} + b\sqrt{6}$ 일 때, ab 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $ab = -28$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{2}(2\sqrt{3}-6) - \frac{2-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\ &= 2\sqrt{6}-6\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}(2-4\sqrt{3})}{\sqrt{2}\sqrt{2}} \\ &= 2\sqrt{6}-6\sqrt{2} - \frac{2\sqrt{2}-4\sqrt{6}}{2} \\ &= 2\sqrt{6}-6\sqrt{2} - (\sqrt{2}-2\sqrt{6}) \\ &= 2\sqrt{6}-6\sqrt{2} - \sqrt{2} + 2\sqrt{6} \\ &= -7\sqrt{2} + 4\sqrt{6} \\ &a = -7, \quad b = 4 \\ &\therefore ab = -28 \end{aligned}$$

6. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 x, y 에 대한 식으로 바르게 나타낸 것은?

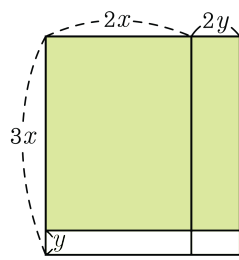
① $(2x + 2y)(3x + y) = 6x^2 + 8xy + 2y^2$

② $(2x - 2y)(3x + y) = 6x^2 - 4xy - 2y^2$

③ $(2x + 2y)(3x - y) = 6x^2 + 4xy - 2y^2$

④ $(3x + 2y)(2x - y) = 6x^2 + xy - 2y^2$

⑤ $(3x - 2y)(2x + y) = 6x^2 - xy - 2y^2$



해설

색칠한 부분의 가로의 길이는 $(2x + 2y)$,
세로의 길이는 $(3x - y)$ 이다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$(2x + 2y)(3x - y) = 6x^2 + 4xy - 2y^2$$

7. $20^2 - 19^2$ 을 인수분해 공식을 이용하여 간단히 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 39

해설

$$\begin{aligned} 20^2 - 19^2 &= (20 + 19)(20 - 19) \\ &= 39 \times 1 = 39 \end{aligned}$$

8. 다음 중 x 가 2 의 제곱근임을 나타내는 식은?

① $x = \sqrt{2}$

② $x = 2^2$

③ $x^2 = 2$

④ $2 = \sqrt{x}$

⑤ $x = \sqrt{2^2}$

해설

x 가 a 의 제곱근일 때 (단, $a \geq 0$)

$$x^2 = a$$

9. 다음 값을 바르게 구한 것끼리 짝지은 것은?

보기

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| ㉠ $\sqrt{16} = \pm 4$ | ㉡ $-\sqrt{0.09} = -0.3$ |
| ㉢ $\sqrt{(-13)^2} = \pm 13$ | ㉣ $-\sqrt{(-5)^2} = -5$ |

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

해설

- ㉠ $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$
㉡ $-\sqrt{0.09} = -\sqrt{0.3^2} = -0.3$
㉢ $\sqrt{(-13)^2} = -(-13) = 13$
㉣ $-\sqrt{(-5)^2} = -\{-(-5)\} = -5$

10. $\sqrt{10-x}$ 가 자연수가 되게 하는 모든 x 값의 합을 구하여라.(단, x 는 자연수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$\sqrt{10-x}$ 가 자연수가 되게 하기 위해 근호 안의 값은 제곱수가 되어야 하므로

$$3^2 = 9 = 10 - 1 \Rightarrow x = 1$$

$$2^2 = 4 = 10 - 6 \Rightarrow x = 6$$

$$1^2 = 1 = 10 - 9 \Rightarrow x = 9$$

따라서 $x = 1, 6, 9$ 이고 x 값의 합은

$$1 + 6 + 9 = 16 \text{ 이다.}$$

11. 다음에서 제곱근이 유리수인 것을 모두 고른 것은?

㉠ 12	㉡ $\frac{9}{25}$	㉢ 0.4
㉤ 0.049	㉥ $\frac{3}{5}$	㉦ 0.01

① ㉡, ㉢

② ㉢, ㉤

③ ㉢, ㉤, ㉥

④ ㉡, ㉢, ㉥

⑤ ㉡, ㉢, ㉤

해설

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}, \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} = 0.\dot{4}, (0.1)^2 = 0.01$$

$$0.049 = \frac{49}{1000} \text{ 이므로 제곱근은 } \pm \frac{7}{10\sqrt{10}} \text{ 이 되어 무리수이다.}$$

따라서 ㉡, ㉢, ㉥이다.

12. $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$ 을 간단히 하였더니 $\sqrt{a}$ 이고, $\sqrt{48} \div \sqrt{12}$ 를 간단히 하였더니 $\sqrt{b}$ 일 때, 자연수 $a+b$ 의 값은?

① 3

② 6

③ 14

④ 18

⑤ 24

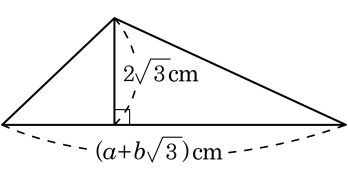
해설

$$\sqrt{\frac{18}{6} \times \frac{10}{3}} = \sqrt{10} \text{ 이므로 } a = 10$$

$$\sqrt{\frac{48}{12}} = \sqrt{4} \text{ 이므로 } b = 4$$

따라서 $a+b = 10+4 = 14$ 이다.

13. 다음 그림과 같은 삼각형에서 넓이가 $(9 + 6\sqrt{3})\text{cm}^2$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하면? (단, a, b 는 유리수)



- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

해설

$$\begin{aligned} (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times (\text{밑변}) \times (\text{높이}) \\ &= \frac{1}{2}(a + b\sqrt{3}) \times 2\sqrt{3} \\ &= a\sqrt{3} + 3b \\ &= 9 + 6\sqrt{3} \text{ 이므로} \end{aligned}$$

$a = 6, b = 3$ 이다.
따라서 $a + b = 3 + 6 = 9$ 이다.

14. $6\sqrt{6} \div 3\sqrt{2} \times 5\sqrt{6} = a\sqrt{2}$ 을 만족하는 유리수 a 의 값은?

① 10

② 15

③ 20

④ 25

⑤ 30

해설

$$\begin{aligned} 6\sqrt{6} \div 3\sqrt{2} \times 5\sqrt{6} &= \frac{6\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} \times 5\sqrt{6} \\ &= 2\sqrt{3} \times 5\sqrt{6} = 10\sqrt{3^2 \times 2} \\ &= 30\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$30\sqrt{2} = a\sqrt{2}$$

$$\therefore a = 30$$

15. $(1-y)(1+y)(1+y^2)(1+y^4)$ 을 간단히 하면?

① $1+y^{32}$

② $1+y^2$

③ $1-y^2$

④ $1-y^4$

⑤ $1-y^8$

해설

$$\begin{aligned}(1-y^2)(1+y^2)(1+y^4) &= (1-y^4)(1+y^4) \\ &= 1-y^8\end{aligned}$$

16. 다음 식의 전개할 때 x 의 계수가 가장 큰 것은?

① $(x+4)^2$

② $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

③ $(3x+1)^2$

④ $\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)$

⑤ $(3x+5)(2x-7)$

해설

① $(x+4)^2 = x^2 + 8x + 16$

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

③ $(3x+1)^2 = 9x^2 + 6x + 1$

④ $\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right) = x^2 - \frac{1}{9}$

⑤ $(3x+5)(2x-7)$

$= 6x^2 - 21x + 10x - 35$

$= 6x^2 - 11x - 35$

따라서 x 의 계수가 가장 큰 것은 ①이다.

17. $x^2 - 4x - A = (x + 5)(x - B)$ 로 인수분해 된다. $A - B$ 의 값을 구하면?

① -36

② -54

③ 36

④ 54

⑤ 64

해설

$$\begin{aligned}x^2 - 4x - A &= (x + 5)(x - B) \\&= x^2 - Bx + 5x - 5B \\&= x^2 + (5 - B)x - 5B\end{aligned}$$

$$5 - B = -4, \quad 5B = A$$

$$\therefore B = 9, \quad A = 45$$

$$\therefore A - B = 45 - 9 = 36$$

18. $0 < a < 2$ 일 때, $\sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(2-a)^2}$ 을 간단히 하면?

① $-2a + 4$

② $2a + 4$

③ $-2a - 4$

④ $2a - 4$

⑤ $-2a$

해설

$0 < a < 2$ 이면

$-2 < a - 2 < 0$, $0 < 2 - a < 2$ 이므로

$$\sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(2-a)^2}$$

$$= |a-2| + |2-a|$$

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

19. $\sqrt{135 \times a}$ 가 자연수가 되게 하는 a 의 값 중에서 가장 작은 세 자리의 자연수와 가장 큰 세 자리의 자연수의 차를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 825

해설

$135 = 3^3 \times 5 = 3^2 \times 15$
 $\sqrt{135 \times a}$ 가 자연수가 되려면
 $a = 15 \times (\text{제곱수})$ 이어야 한다.
 $15 \times 4 = 60, 15 \times 9 = 135, \dots$
 $15 \times 49 = 735, 15 \times 64 = 960$
 $\therefore 960 - 135 = 825$

20. $12 < \sqrt{3x+40} < 15$ 일 때, $\sqrt{3x+40}$ 을 정수가 되게 하는 자연수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 43$

▷ 정답 : $x = 52$

해설

$12 < \sqrt{3x+40} < 15$
 $3x+40 = 13^2 = 169, x = 43$
 $3x+40 = 14^2 = 196, x = 52$

21. $\left(\frac{1}{3}a-4\right)^2$ 을 계산할 때, a 의 계수는?

① -8

② $-\frac{8}{3}$

③ $-\frac{4}{3}$

④ $\frac{1}{9}$

⑤ $\frac{4}{9}$

해설

$\left(\frac{1}{3}a\right)^2 - 2 \times \frac{1}{3}a \times 4 + 4^2 = \frac{1}{9}a^2 - \frac{8}{3}a + 16$ 이므로 a 의 계수는 $-\frac{8}{3}$ 이다.

22. $6\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y\right)$ 를 전개하면?

① $\frac{3}{2}x^2 - 6xy + \frac{2}{3}y^2$

② $\frac{3}{2}x^2 - 3xy - \frac{2}{3}y^2$

③ $\frac{3}{2}x^2 + 12xy + \frac{2}{3}y^2$

④ $\frac{3}{2}x^2 + \frac{2}{3}y^2$

⑤ $\frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{3}y^2$

해설

$$\begin{aligned} 6\left\{\left(\frac{1}{2}x\right)^2 - \left(\frac{1}{3}y\right)^2\right\} &= 6\left(\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{9}y^2\right) \\ &= \frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{3}y^2 \end{aligned}$$

23. 곱셈 공식을 이용하여 $(x+a)(x+5)$ 를 전개한 식이 $x^2+bx-15$ 이다. 이때, 상수 a, b 의 값을 차례대로 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -3$

▷ 정답 : $b = 2$

해설

$(x+a)(x+5) = x^2 + (a+5)x + 5a$ 가 $x^2 + bx - 15$ 이므로
 $a+5 = b$, $5a = -15$ 이다.
따라서 $a = -3$, $-3+5 = b$, $b = 2$ 이다.

24. $(x - 2y - 2)(x + 2y - 2)$ 를 전개하면?

① $x^2 + 5x + 2 - 3y^2$

② $x^2 + 4x - 3 - 2y^2$

③ $x^2 - 4x + 4 - 4y^2$

④ $x^2 - 5x - 4 - 3y^2$

⑤ $x^2 - 5x - 5 - 3y^2$

해설

$$\begin{aligned}x - 2 &= A \text{로 치환하면} \\(\text{주어진 식}) &= (A - 2y)(A + 2y) \\&= A^2 - 4y^2 = (x - 2)^2 - 4y^2 \\&= x^2 - 4x + 4 - 4y^2\end{aligned}$$

25. 다음 중 주어진 수의 계산을 간편하게 하기 위하여 이용되는 곱셈 공식을 가장 바르게 나타낸 것은? (단, 문자는 자연수)

- ① $201^2 \rightarrow (a-b)^2$
- ② $499^2 \rightarrow (a+b)^2$
- ③ $997^2 \rightarrow (a+b)(a-b)$
- ④ $103 \times 97 \rightarrow (ax+b)(cx+d)$
- ⑤ $104 \times 105 \rightarrow (x+a)(x+b)$

해설

- ① $201^2 = (200+1)^2 \Rightarrow (a+b)^2$
- ② $499^2 = (500-1)^2 \Rightarrow (a-b)^2$
- ③ $997^2 = (1000-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2$
- ④ $103 \times 97 = (100+3)(100-3) \Rightarrow (a+b)(a-b)$

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

① 20

② 25

③ 7

④ 5

⑤ 10

해설

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

27. 두 다항식 $x^2 - ax - 18$, $2x^2 - x + b$ 의 공통인 인수가 $x + 2$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a + b = -3$

해설

$$\begin{aligned}x^2 - ax - 18 &= (x - 9)(x + 2) \\-a &= -9 + 2, \quad a = 7 \\2x^2 - x + b &= (x + 2)(2x + q) \\q + 4 &= -1, \quad q = -5 \\b &= 2 \times (-5), \quad b = -10 \\\therefore a + b &= -3\end{aligned}$$

28. 두 이차식 $16x^2 - 4y^2$, $2x^2 + 5xy - 3y^2$ 은 공통인 인수는?

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

해설

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

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

따라서 공통인 인수는 $(2x - y)$ 이다.

29. $2x^2 + ax - 3$ 의 한 인수가 $x - 1$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① -1

② -3

③ 1

④ 3

⑤ 4

해설

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

$$\therefore a = 1$$

30. 수학 수업시간에 민지는 선생님께서 칠판에 적어준 이차식을 잘못보고 다음과 같이 필기하였다. 선생님께서 처음에 적어주신 이차식을 바르게 인수분해하면?

(가) 민지는 x 항의 계수와 상수항을 바꾸어 필기하였다.
(나) 경돈이는 민지의 노트를 보고 필기를 하다가 x 의 계수의 부호를 반대로 하였더니 $x^2 - 8x + 6$ 이었다.

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

해설

$x^2 - 8x + 6 \rightarrow x^2 + 8x + 6 \rightarrow x^2 + 6x + 8 \rightarrow (x + 2)(x + 4)$

31. 다음은 $5x + y$ 를 A 로 치환하여 인수분해하는 과정이다. 만족하는 상수 a, b 에 대하여 $a - b$ 의 값은? (단, $a > b$)

$$\begin{aligned} &(5x + y)(5x + y - 3) - 18 \\ &= A(A - 3) - 18 \\ &= A^2 - 3A - 18 = (5x + y + a)(5x + y + b) \end{aligned}$$

- ① 4
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9

해설

$5x + y = A$ 로 치환하면
 $(5x + y)(5x + y - 3) - 18$
 $= A(A - 3) - 18$
 $= A^2 - 3A - 18$
 $= (A + 3)(A - 6)$
 $= (5x + y + 3)(5x + y - 6)$
따라서, $a = 3, b = -6$ 이므로 $a - b = 9$ 이다.

32. 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
 $(x + y - 3)^2 - (x - y + 3)^2$
 $= \{(x + y - 3) + (x - y + 3)\}$
 $\quad \{(x + y - 3) - (x - y + 3)\}$
 $= 2x(2y - 6)$
 $= 4x(y - 3)$
이므로 $(x + y - 3)^2 - (x - y + 3)^2$ 을 x, y 의 값과 상관없이 나눌 수 있는 가장 큰 짝수는 4 이다.

33. $a^2 - 6ab + 9b^2 - 36c^2$ 의 인수가 될 수 있는 것은?

- ① $a - 3b - 6c$ ② $a + 3b - 6c$ ③ $a - 6b - 3c$
④ $a + 6b - 3c$ ⑤ $a + 6b + 3c$

해설

$$(a - 3b)^2 - (6c)^2 = (a - 3b + 6c)(a - 3b - 6c)$$

34. $x = 1 + \sqrt{2}$, $y = 3 + \sqrt{2}$, $z = -2 + \sqrt{2}$ 일 때, $y^2 - yz - xy + xz$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= y(y-z) - x(y-z) \\ &= (y-x)(y-z) \\ &= (\sqrt{2} + 3 - 1 - \sqrt{2})(\sqrt{2} + 3 + 2 - \sqrt{2}) \\ &= 2 \times 5 \\ &= 10\end{aligned}$$

35. $a = 8 + 2\sqrt{2}$ 일 때, $a^2 - 16a + 55$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$\begin{aligned}(a - 11)(a - 5) &= (8 + 2\sqrt{2} - 11)(8 + 2\sqrt{2} - 5) \\ &= (2\sqrt{2} - 3)(2\sqrt{2} + 3) = -1\end{aligned}$$

해설

$$\begin{aligned}a = 8 + 2\sqrt{2} \text{에서 } a - 8 &= 2\sqrt{2} \\ \text{양변을 제곱하면 } a^2 - 16a + 64 &= 8 \text{ 이므로} \\ a^2 - 16a &= -56 \\ (\text{준식}) &= -56 + 55 = -1\end{aligned}$$