

1. 다음 식을 $a + b\sqrt{m}$ 의 꼴로 고치고, ab 의 값을 구하면?

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

① 9

② 16

③ 25

④ 36

⑤ 49

해설

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

$$\therefore a = -5, b = -5$$

$$\therefore ab = 25$$

2. 다음 그림과 같은 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합을 구하여라.

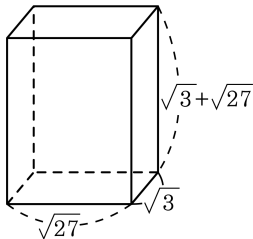
① $12\sqrt{3}$

② $24\sqrt{3}$

③ $32\sqrt{3}$

④ $36\sqrt{3}$

⑤ $42\sqrt{3}$



해설

모서리의 길이의 합은

$$= \sqrt{3} \times 4 + \sqrt{27} \times 4 + (\sqrt{3} + \sqrt{27}) \times 4$$

$$= 4\sqrt{3} + 4\sqrt{27} + 4\sqrt{3} + 4\sqrt{27}$$

$$= 8\sqrt{3} + 12\sqrt{3} + 12\sqrt{3}$$

$$= 32\sqrt{3}$$

3. 제곱근표에서 $\sqrt{5} = 2.236$, $\sqrt{50} = 7.071$ 일 때, $\sqrt{5000}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 70.71

해설

$$\sqrt{5000} = 10 \sqrt{50} = 70.71$$

4. 다음 중 인수분해가 잘못된 것은?

① $3x^3 + x^2 - x = x(3x^2 + x - 1)$

② $-x^2 + 25 = (5 + x)(5 - x)$

③ $x^2 + 8x + 12 = (x + 2)(x + 6)$

④ $36x^2 + 24xy + 4y^2 = (6x - 2y)^2$

⑤ $6x^2 + 5x + 1 = (2x + 1)(3x + 1)$

해설

$$\begin{aligned}\textcircled{4} \quad 36x^2 + 24xy + 4y^2 &= 4(9x^2 + 6xy + y^2) \\ &= 4(3x + y)^2\end{aligned}$$

5. $(x - 2y)(x - 2y - 4z) - 12z^2$ 이 계수가 1 인 두 일차식의 곱으로 인수 분해될 때, 두 일차식의 합을 구하면?

① $2x - 4y + 4z$

② $2x - 4y - 4z$

③ $2x - 4y + 3z$

④ $2x + 4y + 4z$

⑤ $4x - 2y - 4z$

해설

$x - 2y = A$ 라 하면

$$A(A - 4z) - 12z^2 = A^2 - 4Az - 12z^2$$

$$= (A - 6z)(A + 2z)$$

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

$$\therefore (x - 2y - 6z) + (x - 2y + 2z) = 2x - 4y - 4z$$

6. 다음 중에서 순환하지 않는 무한소수로만 이루어진 것은?

① $\sqrt{21}$, $-\sqrt{7}$, $0.\dot{5}$

② $\sqrt{121}$, $\sqrt{5}-1$, $\sqrt{21}$

③ $-\sqrt{6}$, $\sqrt{3+2}$, $-\sqrt{1}$

④ $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, $\sqrt{0.36}$, $\frac{\sqrt{4}}{2}$

⑤ $\frac{\sqrt{2}}{3}$, $\sqrt{8.1}$, $\sqrt{4}+3\sqrt{2}$

해설

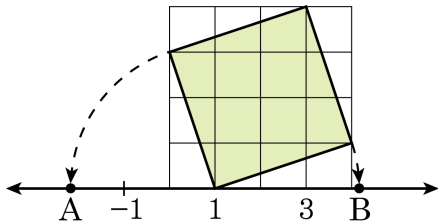
① $0.\dot{5} = \frac{5}{9}$ 는 유리수이다.

② $\sqrt{121} = 11$ 은 유리수이다.

③ $-\sqrt{1} = -1$ 은 유리수이다.

④ $\sqrt{0.36} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$, $\frac{\sqrt{4}}{2} = \frac{2}{2} = 1$ 은 유리수이다.

7. 다음 중 아래 수직선에서의 점 A, 점 B의 좌표를 고르면?



- ① 점 A : $1 - \sqrt{10}$, 점 B : $1 + \sqrt{10}$
 ② 점 A : $1 + \sqrt{10}$, 점 B : $1 - \sqrt{10}$
 ③ 점 A : $1 + \sqrt{10}$, 점 B : $1 + \sqrt{10}$
 ④ 점 A : $-1 - \sqrt{10}$, 점 B : $-\sqrt{10}$
 ⑤ 점 A : $1 - \sqrt{10}$, 점 B : $\sqrt{10}$

해설

내부의 기울어진 정사각형의 넓이가 10 이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다.

8. $a = 6 - \sqrt{5}$, $b = 1 + 2\sqrt{5}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a + b < 0$

② $a - b > 0$

③ $a - 4 < 0$

④ $b - 4 < 0$

⑤ $2a + b > 15$

해설

① $a + b = 6 - \sqrt{5} + 1 + 2\sqrt{5} = 7 + \sqrt{5} > 0$

② $a - b = 6 - \sqrt{5} - 1 - 2\sqrt{5} = 5 - 3\sqrt{5} < 0$

④ $b - 4 = 1 + 2\sqrt{5} - 4 = 2\sqrt{5} - 3 > 0$

⑤ $2a + b = 12 - 2\sqrt{5} + 1 + 2\sqrt{5} = 13$

9. $\frac{3\sqrt{a-4}}{\sqrt{18}} = 3$ 일 때, a 의 값은?

① 24

② 22

③ 20

④ 18

⑤ 16

해설

$$\frac{3\sqrt{a-4}}{\sqrt{18}} = \frac{3\sqrt{a-4} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{a-4} \times \sqrt{2}}{2} = 3$$

$$\sqrt{a-4} \times \sqrt{2} = 6 = \sqrt{36}$$

$$(a-4) \times 2 = 36$$

$$a-4 = 18$$

$$\therefore a = 22$$

10. $\frac{\sqrt{24}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{12}} \div \frac{\sqrt{15}}{3\sqrt{6}} = a\sqrt{2}$ 을 만족하는 유리수 a 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{24}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{12}} \div \frac{\sqrt{15}}{3\sqrt{6}} &= \frac{2\sqrt{6}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{30}}{2\sqrt{3}} \times \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{15}} \\ &= \frac{\sqrt{6^2 \times 30}}{\sqrt{3^2 \times 15}} \\ &= 2\sqrt{2}\end{aligned}$$

11. 한 면의 넓이가 54cm^2 인 정육면체가 있다. 이 정육면체의 부피를 구하여라.

▶ 답 : cm^3

▷ 정답 : $162\sqrt{6}\text{cm}^3$

해설

한 변의 길이가 $\sqrt{54}\text{cm}$ 이므로
정육면체의 부피는

$$\begin{aligned}\sqrt{54} \times \sqrt{54} \times \sqrt{54} &= 54\sqrt{54} \\ &= 54 \times 3\sqrt{6} \\ &= 162\sqrt{6}(\text{cm}^3)\end{aligned}$$

12. $\sqrt{18} + \sqrt{48} - 2\sqrt{27} + 3\sqrt{50}$ 을 간단히 하면?

① $14\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$

② $14\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$

③ $18\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

④ $18\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$

⑤ $24\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{18} + \sqrt{48} - 2\sqrt{27} + 3\sqrt{50} \\ &= 3\sqrt{2} + 4\sqrt{3} - 6\sqrt{3} + 15\sqrt{2} \\ &= (3\sqrt{2} + 15\sqrt{2}) + (4\sqrt{3} - 6\sqrt{3}) \\ &= 18\sqrt{2} - 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

13. $\sqrt{2}$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라고 할 때, $2a^2 + 5b$ 의 값은?

① $-1 + 2\sqrt{2}$

② $-2 + 2\sqrt{2}$

③ $-2 + 4\sqrt{2}$

④ $-3 + 5\sqrt{2}$

⑤ $-4 + 5\sqrt{2}$

해설

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{ 이므로 } a = 1, b = \sqrt{2} - 1$$

$$2a^2 + 5b = 2 \times 1^2 + 5 \times (\sqrt{2} - 1)$$

$$= 2 + 5\sqrt{2} - 5$$

$$= -3 + 5\sqrt{2}$$

14. $2x^2 + 5x + A$ 를 인수 분해 하였더니 $(x + B)(2x + 3)$ 이 되었다. 이때, $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $A + B = 4$

해설

$$2x^2 + 5x + A = (x + B)(2x + 3)$$

$$2B + 3 = 5 \quad \therefore B = 1,$$

$$A = 3B \quad \therefore A = 3$$

$$\therefore A + B = 4$$

15. 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단, $a > 0$)

① 0의 제곱근은 1개이다.

② a 의 제곱근은 $\sqrt{a}$ 이다.

③ 제곱근 a 는 $\sqrt{a}$ 이다.

④ $x^2 = a$ 이면 x 는 $\pm\sqrt{a}$ 이다.

⑤ 제곱근 a^2 은 a 이다.

해설

② a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 이다.

16. $\sqrt{120-x} - \sqrt{5+x}$ 의 값이 가장 큰 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 20$

해설

$\sqrt{120-x}$, $\sqrt{5+x}$ 둘 다 자연수가 되어야 한다. $\sqrt{120-x}$ 가 최대 $\sqrt{5+x}$ 가 최소가 되려면 $x = 20$ 이어야 한다.

17. 다음을 계산하여라.

$$\sqrt{(\sqrt{13}-\sqrt{7})^2} + \sqrt{(\sqrt{11}-2\sqrt{3})^2} - \sqrt{(2\sqrt{3}-\sqrt{11})^2} - \sqrt{(\sqrt{7}-\sqrt{13})^2}$$

▶ 답 :

▶ 정답 : 0

해설

$\sqrt{13} > \sqrt{7}$, $\sqrt{11} < \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ 이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{(\sqrt{13}-\sqrt{7})^2} + \sqrt{(\sqrt{11}-2\sqrt{3})^2} - \sqrt{(2\sqrt{3}-\sqrt{11})^2} - \sqrt{(\sqrt{7}-\sqrt{13})^2} \\ &= (\sqrt{13}-\sqrt{7}) - (\sqrt{11}-2\sqrt{3}) \\ & \quad - (2\sqrt{3}-\sqrt{11}) + (\sqrt{7}-\sqrt{13}) \\ &= 0 \end{aligned}$$

18. $\sqrt{3} = a$, $\sqrt{30} = b$ 일 때, $\sqrt{300}$ 의 값을 x , $\sqrt{0.3}$ 의 값을 y 라고 한다.
 x 와 y 를 a, b 를 이용하여 나타내면?

① $x = 100a$, $y = 10b$

② $x = 10a$, $y = \frac{b}{10}$

③ $x = 100b$, $y = \frac{a}{100}$

④ $x = 10a$, $y = \frac{b}{100}$

⑤ $x = 10ab$, $y = \frac{10}{b}$

해설

$$\sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10a$$

$$\therefore x = 10a$$

$$\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = \frac{b}{10}$$

$$\therefore y = \frac{b}{10}$$

19. $0 < x < 1$, $-2 < y < -1$ 일 때, 다음 식을 간단히 하면?

$$\sqrt{(xy)^2} + \sqrt{(x+y)^2 - 4xy} - \sqrt{(x-y)^2 + 4xy}$$

① $-xy$

② $2x - xy$

③ $2x + xy$

④ $2y - xy$

⑤ $x - xy$

해설

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

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= |xy| + |x-y| - |x+y| \\ &= -xy + x - y + x + y \\ &= 2x - xy\end{aligned}$$

20. 다음은 여러 개의 사각형을 이용하여 하나의 큰 정사각형을 만든 것이다. 이 때, 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

x^2	x	x
x	1	1
x	1	1

▶ 답 :

▷ 정답 : $x + 2$

해설

총 넓이는 $x^2 + 4x + 4$

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

따라서 한 변의 길이는 $(x + 2)$

21. 두 원 A, B 의 반지름의 길이를 각각 r_1, r_2 라고 할 때, $r_1 = 4r_2$ 이고, 원 A 의 넓이는 $256\pi \text{ cm}^2$ 이다. 원 B 의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답 : cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

$$r_1 = \sqrt{256} = 16 \text{ cm} \quad \therefore r_2 = 4 \text{ (cm)}$$

22. $2 < x \leq 3$ 일 때,

$A = \sqrt{(-3x)^2} - 3\sqrt{(2-x)^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$2 < x \leq 3$ 에서 $-3x < 0, 2 - x < 0$ 이므로

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

23. $\sqrt{x} - \sqrt{y} = 3\sqrt{5}$ 를 만족하는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 에 대하여 x 의 최댓값을 구하여라.
(단, $1 \leq y \leq 100$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 245

해설

$$\sqrt{x} - \sqrt{y} = 3\sqrt{5} \text{에서 } \sqrt{x} = 3\sqrt{5} + \sqrt{y}$$

$\sqrt{x}$ 와 $\sqrt{y}$ 를 계산할 수 있어야 하므로

$\sqrt{y} = a\sqrt{5}$ 꼴이 되어야 한다. (단, a 는 자연수이다.)

$$1 \leq y \leq 100 \text{ 이고 } \sqrt{y} = a\sqrt{5} \text{ 이므로 } y = 5a^2$$

$1 \leq y \leq 100$ 이고 5의 배수이다.

$$a = 1 \text{ 일 때, } y = 5 \times 1^2 = 5 \therefore y = 5, x = 80$$

$$a = 2 \text{ 일 때, } y = 5 \times 2^2 = 20 \therefore y = 20, x = 125$$

$$a = 3 \text{ 일 때, } y = 5 \times 3^2 = 45 \therefore y = 45, x = 180$$

$$a = 4 \text{ 일 때, } y = 5 \times 4^2 = 80 \therefore y = 80, x = 245$$

따라서 순서쌍 (x, y) 에서 x 의 최댓값은 245이다.

24. $\frac{1}{49}a^2 - \frac{2}{35}ab + \frac{1}{25}b^2$ 을 인수분해 하면?

① $\left(\frac{1}{7}a + \frac{1}{5}\right)^2$

② $\left(\frac{1}{7}a - \frac{1}{5}\right)^2$

③ $\left(\frac{1}{7}b - \frac{1}{5}a\right)^2$

④ $\left(\frac{1}{7}a - \frac{1}{5}b\right)^2$

⑤ $\left(\frac{1}{7}a + \frac{1}{5}b\right)^2$

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{49}a^2 - \frac{2}{35}ab + \frac{1}{25}b^2 &= \frac{1}{49}a^2 - \left(2 \times \frac{1}{7}a \times \frac{1}{5}b\right) + \frac{1}{25}b^2 = \\ &\left(\frac{1}{7}a - \frac{1}{5}b\right)^2\end{aligned}$$

25. 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

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

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

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

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

$$x^2 - x = A \text{ 로 놓으면}$$

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

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

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

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