

1. 다음 중 근호를 사용하지 않고 나타낸 수로 올바른 것은?

① $-\sqrt{25} = 5$

② $-\sqrt{(-6)^2} = 6$

③ $(\sqrt{7})^2 = 7$

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

⑤ $\sqrt{(-5)^2} = -5$

해설

① $-\sqrt{25} = -5$

② $-\sqrt{(-6)^2} = -6$

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

⑤ $\sqrt{(-5)^2} = 5$

2. 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ $x = 1$ 일 때, $\sqrt{15+x}$ 는 자연수가 된다.

㉡ $x = 3$ 일 때, $\sqrt{24+x}$ 는 자연수가 된다.

㉢ $x = 4$ 일 때, $\sqrt{140+x}$ 는 자연수가 된다.

㉤ $x = 6$ 일 때, $\sqrt{85+x}$ 는 자연수가 된다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉠, ㉤

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉢, ㉤

해설

㉡ $x = 3$ 일 때, $\sqrt{24+x} = \sqrt{27}$ 이고 27은 제곱수가 아니므로 자연수가 되지 않는다.

㉤ $x = 6$ 일 때, $\sqrt{85+x} = \sqrt{91}$ 이고 91은 제곱수가 아니므로 자연수가 되지 않는다.

3. 다음은 $A = 2a^2 - 4ab, B = a^2b - 2a$ 에 대한 설명이다. 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ A 에서 $2a$ 는 각 항의 공통인 인수이다.
㉡ B 의 인수는 a 와 $ab - 2$ 로 모두 2 개이다.
㉢ A 와 B 의 공통인 인수는 a^2 이다.

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

$$A = 2a^2 - 4ab = 2a(a - 2b)$$

$$B = a^2b - 2a = a(ab - 2)$$

㉡ B 의 인수는 $a(ab - 2)$ 도 포함한다.

㉢ A 와 B 의 공통인 인수는 a 이다.

4. 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

$$\begin{aligned}(x-3)^2 + 2(x-3) - 8 &= X^2 + 2X - 8 \\ &= (X+4)(X-2) \\ &= (x-3+4)(x-3-2) \\ &= (x+1)(x-5)\end{aligned}$$

5. 다음 중 $a - 2$ 를 인수로 갖는 다항식을 모두 고르면?

㉠ $a^2 + a - 6$

㉡ $a^2 - 2$

㉢ $2a^2 - 5a + 2$

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉠, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠ $(a + 3)(a - 2)$

㉡ $(a + \sqrt{2})(a - \sqrt{2})$

㉢ $(2a - 1)(a - 2)$

6. 두 다항식 $6x^2 - 5x + 1$ 과 $6x^2 + 7x - 3$ 의 공통인 인수는 $ax - 1$ 이다.
이 때, a 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 3$

해설

$$6x^2 - 5x + 1 = (2x - 1)(3x - 1)$$

$$6x^2 + 7x - 3 = (3x - 1)(2x + 3)$$

따라서 공통인 인수는 $3x - 1$ 이므로 $a = 3$ 이다.

7. 두 이차식 $x^2 - 3x - 4$ 와 $2x^2 - 11x + 12$ 의 공통인 인수는?

① $x - 1$

② $x - 4$

③ $x + 1$

④ $2x - 3$

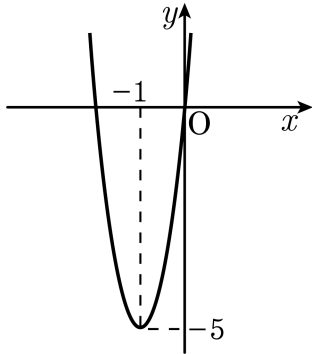
⑤ $2x + 3$

해설

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

$$2x^2 - 11x + 12 = (2x - 3)(x - 4)$$

8. 다음 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -5)$ 이고, 원점을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은?



① $y = -x^2 + 2x$

② $y = -2x^2 + 4x$

③ $y = -2x^2 - 4x$

④ $y = 4x^2 + 4x$

⑤ $y = 5x^2 + 10x$

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -5)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x + 1)^2 - 5$ 로 놓을 수 있다. 이 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로 $0 = a - 5 \quad \therefore a = 5$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = 5(x + 1)^2 - 5 = 5x^2 + 10x$ 이다.

9. $(2a - 3b)^2 - (4a - 5b)^2 = 4(ma + nb)(b - pa)$ 일 때, $mn - p$ 의 값을 구하면?

① -11

② 13

③ -13

④ 11

⑤ -2

해설

$2a - 3b = X$, $4a - 5b = Y$ 로 치환하면

$$X^2 - Y^2 = (X + Y)(X - Y)$$

$$= (2a - 3b + 4a - 5b)(2a - 3b - 4a + 5b)$$

$$= (6a - 8b)(-2a + 2b)$$

$$= 4(3a - 4b)(b - a)$$

$$\therefore m = 3, n = -4, p = 1$$

$$\therefore mn - p = -12 - 1 = -13$$

10. 지면으로부터 45m 높이의 건물 옥상에서 초속 30m 로 쏘아 올린 물로켓의 x 초 후의 높이는 $(45 + 40x - 5x^2)$ m 이다. 이 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

▶ 답: 초

▶ 정답 : 9 초

해설

지면에 떨어지므로 높이는 0m 이다.

$$45 + 40x - 5x^2 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x^2 - 8x - 9 = 0$$

$$(x + 1)(x - 9) = 0$$

따라서 $x = 9$ 이다.

11. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 평행이동시키면 점 $(3, m)$ 을 지난다. m 의 값은?

① 8

② 12

③ 18

④ 20

⑤ 32

해설

$y = 2(x - 1)^2$ 의 그래프가
점 $(3, m)$ 을 지나므로
 $m = 2(3 - 1)^2$, $m = 8$ 이다.

12. 이차함수 $y = -4x^2 + kx + 2$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위가 $x < \frac{1}{2}$ 일 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $k = 4$

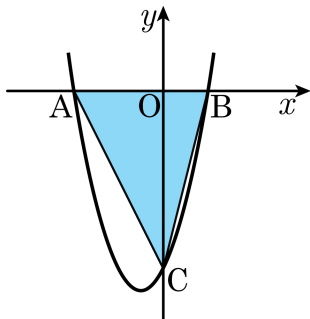
해설

축의 방정식 $x = \frac{1}{2}$ 이므로

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

$$\therefore k = 4$$

13. 다음 그림의 포물선은 $y = x^2 + 2x - 8$ 의 그래프이다. 이 포물선과 x 축과의 교점을 A, B 라 하고, y 축과의 교점을 C 라 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 16

② 24

③ 30

④ 32

⑤ 48

해설

$$C(0, -8)$$

$y = 0$ 을 대입하면

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$(x + 4)(x - 2) = 0$$

$$x = -4 \text{ 또는 } x = 2$$

$$A(-4, 0), B(2, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

14. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 세 점 $(0, 2), (1, b+5), (-1, 4a-1)$ 을 지날 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 에 세 점을 대입하면

$$a = 3, b = -6, c = 2$$

$$\therefore a + b + c = 3 - 6 + 2 = -1$$

15. 이차함수 $y = x^2 + 4x + 6$ 의 그래프를 x 축으로 2 만큼, y 축으로 -3 만큼 평행이동한 포물선의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$y = x^2 + 4x + 6 = (x + 2)^2 + 2$$

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

$$y = x^2 - 1$$

따라서 $x = 0$ 일 때 최솟값은 -1 을 갖는다.

16. 이차함수 $y = 3x^2 + 6x + a$ 의 최솟값이 7 일 때, a 의 값을 고르면?

① 4

② 6

③ 8

④ 10

⑤ 12

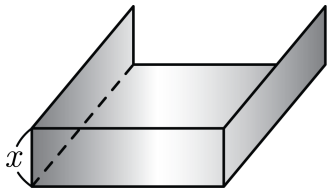
해설

$$y = 3(x+1)^2 - 3 + a \text{ 이므로}$$

$$-3 + a = 7$$

$$\therefore a = 10$$

17. 너비가 60 인 양철판을 아래 그림과 같이 구부려서 물받이를 만들려고 한다. 구부리는 양철판의 길이를 x 라 할 때, 단면의 넓이가 최대가 되는 x 의 값을 구하여라.



① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

해설

단면의 넓이를 y 라 하면

$$\begin{aligned}y &= x(60 - 2x) \\&= -2x^2 + 60x \\&= -2(x^2 - 30x + 225 - 225) \\&= -2(x - 15)^2 + 450\end{aligned}$$

$x = 15$ 일 때, 최대 넓이 450

18. 196의 제곱근을 각각 x , y 라 할 때, $\sqrt{3x - 2y + 11}$ 의 제곱근을 구하여라. (단, $x > y$)

▶ 답:

▷ 정답: ± 3

해설

제곱하여 196이 되는 수 중 $x > y$ 인 수는

$x = 14$, $y = -14$ 이므로

$$\sqrt{3x - 2y + 11} = \sqrt{81} = 9$$

따라서 9의 제곱근은 ± 3 이다.

19. 두 수 2 와 5 사이에 있는 수 중에서 $\sqrt{n}$ 의 꼴로 표시되는 무리수의 개수는? (단, n 은 자연수)

- ① 18 개 ② 19 개 ③ 20 개 ④ 21 개 ⑤ 22 개

해설

$2 < \sqrt{n} < 5$ 이므로

제곱하면 $4 < n < 25 \dots\dots$ ㉠

㉠을 만족하는 자연수는 $n = 5, 6, \dots\dots, 24$ 의 20개, 그런데 이 중에서 9, 16 은 $\sqrt{9} = 3, \sqrt{16} = 4$ 인 유리수이므로 2개를 제외한 18개만이 무리수이다.

20. x, y 가 유리수일 때, $x(2-2\sqrt{2})+y(3+2\sqrt{2})$ 의 값이 유리수가 된다고 한다. $\frac{y}{x}$ 의 값을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= 2x - 2x\sqrt{2} + 3y + 2y\sqrt{2} \\ &= (2x + 3y) + (-2x + 2y)\sqrt{2}\end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되기 위해서는

$-2x + 2y = 0$ (x, y 는 유리수) 이 되어야 한다.

즉, $x = y$

$$\therefore \frac{y}{x} = \frac{x}{x} = 1$$

21. 이차방정식 $2x^2 - 4x - 3 = 0$ 을 완전제곱식으로 풀고 두 근 중에서 작은 근을 m , 큰 근을 n 이라 할 때, $a < m < a + 1$, $b < n < b + 1$ 을 만족하는 정수 a, b 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -1$

▷ 정답 : $b = 2$

해설

양변을 2 로 나누면 $x^2 - 2x - \frac{3}{2} = 0$ 이고 $x^2 - 2x = \frac{3}{2}$, 양변에 1 을 더하면

$$x^2 - 2x + 1 = \frac{3}{2} + 1, (x - 1)^2 = \frac{5}{2}, x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2} \text{ 이다.}$$

작은 근 $\frac{2 - \sqrt{10}}{2} = m$ 이고, $-1 < m < 0$ 이므로 $a = -1$ 이다.

큰 근 $\frac{2 + \sqrt{10}}{2} = n$ 이고, $2 < n < 3$ 이므로 $b = 2$ 이다.

따라서 $a = -1, b = 2$ 이다.

22. 배가 강을 따라 내려올 때는 거슬러 오를 때보다 시속 2km 더 빠르다. 강의 상류에서 하류까지 12km 를 왕복하는 데 5 시간 걸린다면, 12km 를 올라가는 데 걸리는 시간은 몇 시간인지 구하여라.

▶ 답 : 시간

▷ 정답 : 3 시간

해설

배가 강을 따라 오를 때의 속력을 x km/h 라고 하면

$$\frac{12}{x} + \frac{12}{x+2} = 5$$

$$12(x+2) + 12x = 5x(x+2)$$

$$5x^2 - 14x - 24 = 0$$

$$(x-4)(5x+6) = 0$$

x 는 올라가는 속력이므로 양수이다.

따라서 $x = 4$ 이다.

$$\therefore \frac{12}{4} = 3(\text{시간})$$

23. $3\sqrt{2\sqrt{18\sqrt{324}}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2\sqrt{18\sqrt{324}}} &= 3\sqrt{2\sqrt{18\sqrt{(2 \times 3^2)^2}}} \\ &= 3\sqrt{2\sqrt{18 \times (2 \times 3^2)}} \\ &= 3\sqrt{2\sqrt{(2 \times 3^2)^2}} \\ &= 3\sqrt{6^2} \\ &= 18 \end{aligned}$$

24. 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근이 p, q 일 때, 이차방정식 $\frac{x^2}{c} - \frac{bx}{ac} + \frac{1}{a} = 0$ 의 두 근을 각각 p, q 에 관한 식으로 나타내어라.
(단, $abc \neq 0$)

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $-p$

▷ 정답 : $-q$

해설

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ 에서 } p + q = -\frac{b}{a}, pq = \frac{c}{a}$$

$$\frac{x^2}{c} - \frac{bx}{ac} + \frac{1}{a} = 0 \text{의 양변에 } c \text{를 곱하면}$$

$$x^2 - \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 + (p + q)x + pq = 0$$

$$(x + p)(x + q) = 0$$

$$\therefore x = -p \text{ 또는 } x = -q$$

$$\text{따라서 } \frac{x^2}{c} - \frac{bx}{ac} + \frac{1}{a} = 0 \text{의 두 근은 } -p \text{와 } -q \text{이다.}$$

25. 이차방정식 $\frac{x^2 + 3x}{m - 2} = \frac{2x - 5}{m + 1}$ 의 두 근의 곱이 3일 때, m 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{13}{2}$

해설

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

$$(m + 1)(x^2 + 3x) = (m - 2)(2x - 5)$$

$$(m + 1)x^2 + 3(m + 1)x - 2(m - 2)x + 5(m - 2) = 0$$

두 근의 곱이 3이므로

$$\frac{5(m - 2)}{m + 1} = 3$$

$$3(m + 1) - 5(m - 2) = 0$$

$$-2m + 13 = 0$$

$$2m = 13$$

$$\therefore m = \frac{13}{2}$$