

1. 다음 수의 제곱근 중 근호가 없는 수로 나타낼 수 있는 것은?

- ① 2 ② 5 ③ 10 ④ $\sqrt{16}$ ⑤ 20

해설

- ① $\pm\sqrt{2}$
② $\pm\sqrt{5}$
③ $\pm\sqrt{10}$
④ ± 2
⑤ $\pm 2\sqrt{5}$

2. 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

㉠ $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$

㉡ $-\sqrt{0.09} = -\sqrt{0.3^2} = -0.3$

㉢ $\sqrt{(-13)^2} = -(-13) = 13$

㉣ $-\sqrt{(-5)^2} = -\{-(-5)\} = -5$

3. $a > 0$ 일 때, $-\sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{16a^2}$ 을 간단히 하여라.

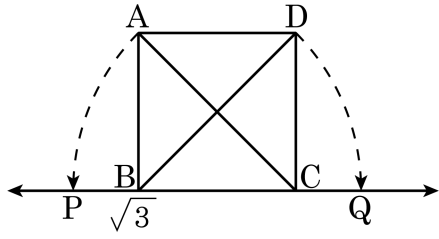
▶ 답 :

▷ 정답 : $-a$

해설

$$-\sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{16a^2} = -\sqrt{25a^2} + |4a| = -|5a| + |4a| = -a$$

4. 다음 그림에서 사각형 ABCD 는 한 변의 길이가 1 인 정사각형이고, B($\sqrt{3}$) 이다. 이 때, 점 P의 좌표를 구하면?



- ① $2\sqrt{3}$ ② $-1 + 2\sqrt{2}$ ③ $-1 + 2\sqrt{3}$
 ④ $2\sqrt{3} - \sqrt{2}$ ⑤ $1 + \sqrt{3} - \sqrt{2}$

해설

정사각형 한 변의 길이가 1 이므로 점 C 의 좌표는 C($\sqrt{3} + 1$) 이다.
 정사각형 한 변의 길이가 1 이므로 대각선 길이는 $\sqrt{2}$ 이다.
 따라서 점 P 의 좌표는 P($\sqrt{3} + 1 - \sqrt{2}$) 이다.

5. $\frac{12\sqrt{a}}{\sqrt{12}}$ 의 분모를 유리화하였더니 $2\sqrt{6}$ 이 되었다. 이 때, 자연수 $\frac{1}{\sqrt{a}}$ 의 값은?

- ① $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ② $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ④ $\sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

해설

$$\frac{12\sqrt{a}}{\sqrt{12}} = \frac{12\sqrt{a}}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3a}}{6} = 2\sqrt{3a} = 2\sqrt{6}$$

$$3a = 6 \text{ 이므로 } a = 2$$

$$\therefore \frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

6. $x^2 - 14x + A = (x + B)^2$ 일 때, $\frac{A}{B}$ 의 값은?

① 1

② -7

③ $-\frac{1}{7}$

④ 7

⑤ -1

해설

$(x + B)^2 = x^2 + 2Bx + B^2$ 이고
 $x^2 + 2Bx + B^2 = x^2 - 14x + A$ 이므로
 $2B = -14 \therefore B = -7$
 $\therefore A = B^2 = (-7)^2 = 49$
 $\therefore \frac{A}{B} = \frac{49}{-7} = -7$

7. x 가 $-1, 0, 1$ 일 때, 이차방정식 $x^2 - 3x - 4 = 0$ 의 해를 구하면?

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ $-1, 4$ ⑤ 4

해설

$$x^2 - 3x - 4 = 0, (x - 4)(x + 1) = 0$$

$$x = 4 \text{ 또는 } x = -1$$

8. 이차방정식 $ax^2 + x + 2a = 0$ 의 한 근이 2 이다. 다른 한 근을 b 라 할 때, ab 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{1}{3}$

해설

$ax^2 + x + 2a = 0$ 에 $x = 2$ 대입

$$4a + 2 + 2a = 0, a = -\frac{1}{3}$$

$$-\frac{1}{3}x^2 + x - \frac{2}{3} = 0$$

각 항에 -3 을 곱하면

$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$(x-2)(x-1) = 0$$

$x = 2$ 또는 $x = 1$ (다른 한 근)

$$b = 1, ab = -\frac{1}{3} \times 1 = -\frac{1}{3}$$

9. 다음 중 $y = x^2$ 의 그래프와 $y = -x^2$ 의 공통점인 것을 모두 고르면?
(정답 2 개)
- ① 원점을 지난다.
 - ② 아래로 볼록하다.
 - ③ y 축에 대하여 대칭이다.
 - ④ 그래프가 제 1 사분면을 지난다.
 - ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

x^2 의 계수가 양수면 아래로 볼록, 음수면 위로 볼록하다.

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

① 8 ② 12 ③ 18 ④ 20 ⑤ 32

해설

$y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행이동시키면

$$y = 2(x - 1)^2$$

점 $(3, m)$ 을 지나므로

$$m = 2(3 - 1)^2$$

$$\therefore m = 8$$

11. $\sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} - \sqrt{(2-\sqrt{3})^2}$ 을 계산하면?

① $1 - \sqrt{3}$

② $5 - 3\sqrt{3}$

③ 0

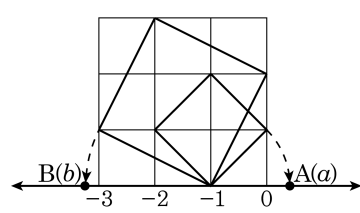
④ $-5 - \sqrt{3}$

⑤ $5 - \sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{3}-2 < 0, \quad 2-\sqrt{3} > 0 \text{ 이므로} \\ |\sqrt{3}-2| - |2-\sqrt{3}| &= -(\sqrt{3}-2) - (2-\sqrt{3}) \\ &= -\sqrt{3}+2-2+\sqrt{3} \\ &= 0\end{aligned}$$

12. 다음 그림을 보고 옳지 않은 것을 고르면?(단, 모눈 한 칸은 한 변의 길이가 1 인 정사각형이다.)



- ① a 와 b 사이에는 유리수가 무수히 많다.
- ② a 와 b 사이에는 무리수가 무수히 많다.
- ③ A 의 좌표는 $A(-1 + \sqrt{2})$ 이다.
- ④ B 의 좌표는 $B(-1 - \sqrt{5})$ 이다.
- ⑤ a 와 b 의 중점의 좌표는 $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{2}$ 이다.

해설

$$a \text{ 와 } b \text{ 의 중점의 좌표는 } \frac{(-1 - \sqrt{5}) + (-1 + \sqrt{2})}{2} = \frac{-2 - \sqrt{5} + \sqrt{2}}{2} \text{ 이다.}$$

13. $2x^2 + 5x + A$ 를 인수 분해 하였더니 $(x + B)(2x + 3)$ 이 되었다. 이 때, $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $A + B = 4$

해설

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

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

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

$$\therefore A + B = 4$$

14. 다음 중 x 에 관한 이차방정식인 것은?

① $2x^2 + 1 = (2x - 1)(x + 3)$

② $(x - 1)(x + 1) = (x + 1)^2$

③ $-3(x^2 + x) = 2x - 3x^2 + 1$

④ $x^2 + 1 = (x - 1)(2 - x)$

⑤ $x(x^2 - 5) = (x + 1)(x + 2)$

해설

① 정리하면 $5x - 4 = 0$: 일차방정식

② 정리하면 $x + 1 = 0$: 일차방정식

③ 정리하면 $5x + 1 = 0$: 일차방정식

④ 정리하면 $2x^2 - 3x + 3 = 0$: 이차방정식

⑤ 정리하면 $x^3 - x^2 - 8x - 2 = 0$: 삼차방정식

15. 두 이차방정식 $x^2 - ax + 3 = 0$, $x^2 + 2x - b = 0$ 의 공통근이 $x = 1$ 일 때, $a - b$ 의 값은?

① 0

② -1

③ 1

④ 3

⑤ 4

해설

$$x^2 - ax + 3 = 0, x^2 + 2x - b = 0 \text{ 에}$$

$$x = 1 \text{ 을 대입하면 } a = 4, b = 3$$

$$\therefore a - b = 4 - 3 = 1$$

16. 이차방정식 $3x^2 + ax + 12 = 0$ 이 음수의 중근을 가질 때, a 의 값을 구하면?

① -12

② -9

③ 4

④ 9

⑤ 12

해설

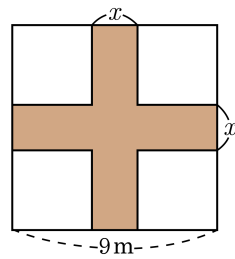
$$3x^2 + ax + 12 = 0$$

$$x^2 + \frac{a}{3}x + 4 = 0, (x+2)^2 = 0$$

$$\frac{a}{3} = 4 \quad \therefore a = 12$$

17. 다음 그림과 같이 한 변이 9m 인 정사각형 모양의 땅이 있다. 이 땅에 넓이가 32m^2 인 십자형의 길을 만들려고 할 때, 길의 폭은?

- ① 1m ② 2m ③ 3m
④ 4m ⑤ 5m



해설

$$9x + 9x - x^2 = 32$$

$$(x - 2)(x - 16) = 0$$

$$\therefore x = 2 \quad (\because x < 9)$$

18. 다음 중 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① y 축에 대하여 대칭이다.
- ② 아래로 볼록하다.
- ③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다.
- ④ $y = 2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

해설

$y = ax^2$ 의 그래프는 꼭짓점이 원점, y 축이 대칭축이다. $a > 0$ 이면 아래로 볼록, $a < 0$ 이면 위로 볼록하다. $|a|$ 이 작을수록 포물선의 폭이 넓다. $y = -ax^2$ 와 x 축에 대하여 대칭이다.
∴ ②가 옳지 않다.

19. 다음 중 함수 $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

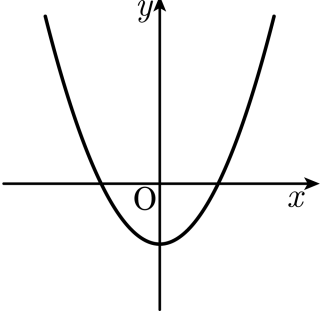
- ① 점 $(0, 0)$ 을 지난다.
- ② $a > 0$ 일 때, y 의 값은 0보다 크다.
- ③ y 축에 대하여 대칭이다.
- ④ $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 그래프이다.
- ⑤ $a < 0$ 일 때, $x > 0$ 이면 x 가 증가할 때 y 는 감소한다.

해설

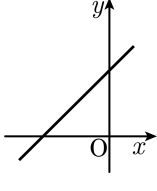
② $a > 0$ 일 때, y 의 값은 0보다 크거나 같다.

20. 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중

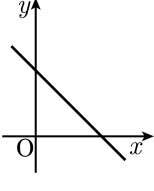
$y = ax + q$ 의 그래프는?



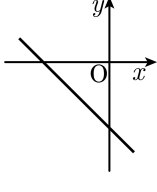
①



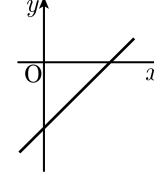
②



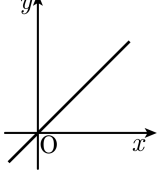
③



④



⑤



해설

$a > 0, q < 0$

21. 이차함수 $y = x^2 + mx + n$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하였더니 꼭짓점이 (2, 5) 이었다. $m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

평행이동시킨 그래프의 식이 $y = (x - 2)^2 + 5$ 이므로 처음 식은

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

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

$$= x^2 - 2x + 3$$

$$\therefore m = -2, n = 3, m + n = -2 + 3 = 1$$

22. $y = ax^2 + bx + 8$ 의 그래프가 두 점 $(-2, 0)$, $(4, 0)$ 을 지나며, 최댓값 또는 최솟값이 c 일 때, $a - b + c$ 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

두 점 $(-2, 0)$, $(4, 0)$ 을 지나므로
 $0 = 4a - 2b + 8$, $2a - b = -4$
 $0 = 16a + 4b + 8$, $4a + b = -2$
 $a = -1$, $b = 2$
 $\therefore y = -x^2 + 2x + 8 = -(x-1)^2 + 9$
 $x = 1$ 일 때, 최댓값 9, 즉 $c = 9$ 이다.
 $\therefore a - b + c = 6$

23. 합이 18 인 두 수가 있다. 이 두 수의 곱의 최댓값을 구하면?

① 17

② 65

③ 77

④ 81

⑤ 162

해설

두 수를 각각 x , $18 - x$ 라고 하면

$$y = x(18 - x)$$

$$= -x^2 + 18x$$

$$= -(x^2 - 18x + 81 - 81)$$

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

$x = 9$ 일 때, 최댓값 81 을 갖는다.

24. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $a > 0$ 일 때, $\sqrt{(-a)^2} = a$ 이다.

② $a < 0$ 일 때, $-\sqrt{(-a)^2} = a$

③ $a > 0$ 일 때, $\sqrt{16a^2} = 4a$ 이다.

④ $\sqrt{a^2} = |a|$ 이다.

⑤ $a < 0$ 일 때, $\sqrt{(3a)^2} = 3a$ 이다

해설

① $a > 0$ 일 때, $\sqrt{(-a)^2} = a$

② $a < 0$ 일 때, $-\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$

③ $a > 0$ 일 때, $\sqrt{16a^2} = 4a$

④ a 의 부호와 관계없이 $\sqrt{a^2} = |a|$

⑤ $a < 0$ 일 때, $\sqrt{(3a)^2} = -3a$

25. $\sqrt{90x}$ 와 $\sqrt{15+x}$ 가 모두 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 10$

해설

$\sqrt{90x} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면

$\therefore x = 2 \times 5, 2 \times 3^2 \times 5, \dots$ ㉠

$\sqrt{15+x}$ 가 자연수가 되려면

$15+x = 16, 25, 36, 49, 64, \dots$

$\therefore x = 1, 10, 21, 34, 49, \dots$ ㉡

㉠, ㉡에서 가장 작은 자연수 x 는 10 이다.

26. 다음 빈칸에 반드시 음수가 들어가야 하는 것을 모두 고르면?

$\boxed{\text{㉠}}$

$x^2 + 36x + \boxed{\text{㉡}} = (2x + \boxed{\text{㉢}})^2$

$6x^2 + x + \boxed{\text{㉣}} = (3x + 5)(2x + \boxed{\text{㉤}})$

- ① ㉠, ㉣

② ㉠, ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉣
- ④ ㉡, ㉣

⑤ ㉣, ㉤

해설

㉠: $2^2 = 4$

㉡: $4 \times \text{㉡} = 36, \therefore \text{㉡} = 9$

㉢: $9^2 = 81$

㉣: $10 + 3 \times \text{㉣} = 1, \therefore \text{㉣} = -3$

㉤: $(-3) \times 5 = -15$

27. 다음 식을 간단히 하여라.

$$(2a - b)^2 - (2a + b)^2$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $-8ab$

해설

$$\begin{aligned} & (2a - b)^2 - (2a + b)^2 \\ &= (2a - b + 2a + b)(2a - b - 2a - b) \\ &= 4a \times (-2b) \\ &= -8ab \end{aligned}$$

28. $a = \sqrt{3} + 2$ 일 때, $3(a + 2)^2 - 2(a + 2) - 8$ 의 값은?

① $41 - 22\sqrt{3}$

② $22 + 41\sqrt{3}$

③ $22 - 41\sqrt{3}$

④ $22\sqrt{3} - 41$

⑤ $41 + 22\sqrt{3}$

해설

$a + 2 = t$ 로 치환하면

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

$$= 3t^2 - 2t - 8$$

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

$$= (a + 2 - 2) \{3(a + 2) + 4\} = a(3a + 10)$$

$$= (\sqrt{3} + 2)(3\sqrt{3} + 16)$$

$$= 41 + 22\sqrt{3}$$

29. $xy = 4$, $x^2 + y^2 = 8$ 일 때, $x^3 + y^3$ 의 값을 구하여라. (단, $x + y > 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 8 + 2 \times 4 = 16$$

$$x + y > 0 \text{ 이므로 } x + y = 4$$

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

$$8 \times 4 = x^3 + y^3 + 4 \times 4$$

$$x^3 + y^3 = 32 - 16 = 16$$

30. 고속도로의 통행료를 $x\%$ 인상하면 요금을 올리기 전보다 통행료 수입이 78% 줄어들고, 통행 차량의 수도 $8x\%$ 줄어든다고 한다. 통행료의 요금 인상률 x 를 구하여라. (단, 단위는 생략)

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

인상 전의 입장요금을 A 원, 통행차량 수를 B 대 라 하면
인상 후의 통행료는 $A\left(1 + \frac{x}{100}\right)$ 원, 통행차량 수는
 $B\left(1 - \frac{8x}{100}\right)$ 대, 통행료 수입은 $A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right)$ 원
 $A\left(1 + \frac{x}{100}\right) \times B\left(1 - \frac{8x}{100}\right)$
 $= A \times B \times \left(1 - \frac{78}{100}\right)$ 이다.
 $\left(1 + \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{8x}{100}\right) = \left(1 - \frac{78}{100}\right)$
 $2x^2 + 175x - 1950 = 0$
 $(2x + 195)(x - 10) = 0$
 $x > 0$ 이므로 $x = 10$

31. $x = -3 + \sqrt{5}$, $y = 3 + \sqrt{5}$ 일 때 $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{3}{2}$

해설

$$\begin{aligned}y - x &= 3 + \sqrt{5} - (-3 + \sqrt{5}) \\&= 3 + \sqrt{5} + 3 - \sqrt{5} = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}xy &= (-3 + \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}) \\&= (\sqrt{5} - 3)(\sqrt{5} + 3) \\&= 5 - 9 = -4\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{y - x}{xy} = \frac{6}{-4} = -\frac{3}{2}$$

32. $x = 5 + 4\sqrt{3}$, $y = a - 2\sqrt{3}$ 일 때, $x^2 + 4y^2 + 4xy + 4x + 8y = 5$ 를 만족시키는 a 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$$\begin{aligned}x^2 + 4y^2 + 4xy + 4x + 8y &= 5 \\(x + 2y)^2 + 4(x + 2y) - 5 &= 0 \\(x + 2y - 1)(x + 2y + 5) &= 0 \\x + 2y = 1 \text{ 또는 } x + 2y &= -5 \\(\text{i}) \ x + 2y = 1 \text{ 일 때} \\(5 + 4\sqrt{3}) + 2(a - 2\sqrt{3}) &= 1 \\5 + 2a &= 1 \\\therefore a &= -2 \\(\text{ii}) \ x + 2y = -5 \text{ 일 때} \\5 + 2a &= -5 \\\therefore a &= -5 \\(\text{i}), (\text{ii}) \text{에서 } a = -2 \text{ 또는 } a = -5 \\\therefore -2 - 5 &= -7\end{aligned}$$

33. 함수 $f(x) = x - 3$, $g(x) = x^2$, $h(x) = 2x + 4$ 에 대하여 $h(g(f(x)))$ 의 최솟값을 m 이라 할 때, $f(g(h(m)))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 141

해설

$$\begin{aligned} g(f(x)) &= (x - 3)^2, h(g(f(x))) = 2(x - 3)^2 + 4 \text{ 이므로 } m = 4 \\ \therefore f(g(h(m))) &= (2m + 4)^2 - 3 = 141 \end{aligned}$$