

1. 다음 중 제곱수가 아닌 것 모두 고르면?

① 36

② 49

③ -1

④ 225

⑤ 50

해설

③ 제곱해서 -1 이 되는 자연수는 존재하지 않으므로 -1 은 제곱수가 아니다.
⑤ 제곱해서 50 이 되는 자연수는 존재하지 않으므로 50 은 제곱수가 아니다.

2. $a < 0, b > 0$ 일 때, $-\sqrt{b^2} - \sqrt{a^2}$ 을 간단히 하면?

① $b - a$

② $a - b$

③ $-a - b$

④ $a + b$

⑤ $-a^2 + b^2$

해설

$$-b - (-a) = a - b$$

3. $2\sqrt{75} + \sqrt{3}(8\sqrt{3} - \sqrt{2}) - \frac{6-3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ 의 값은?

① $8\sqrt{3}$

② $8\sqrt{3} + 24$

③ $\sqrt{3} + 24$

④ $\sqrt{3} + 8$

⑤ $2\sqrt{3} + 8$

해설

$$\begin{aligned} & 2\sqrt{75} + \sqrt{3}(8\sqrt{3} - \sqrt{2}) - \frac{6-3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \\ &= 10\sqrt{3} + \sqrt{3}(8\sqrt{3} - \sqrt{2}) - \frac{\sqrt{3}(6-3\sqrt{2})}{3} \\ &= 10\sqrt{3} + 24 - \sqrt{6} - \frac{(6\sqrt{3} - 3\sqrt{6})}{3} \\ &= 10\sqrt{3} + 24 - \sqrt{6} - (2\sqrt{3} - \sqrt{6}) \\ &= 10\sqrt{3} + 24 - \sqrt{6} - 2\sqrt{3} + \sqrt{6} \\ &= 8\sqrt{3} + 24 \end{aligned}$$

4. 다음 표는 제곱근표의 일부분이다. 다음 중 주어진 표를 이용하여 그 값을 구할 수 있는 것은?

수	0	1	2	3
3.0	1.732	1.735	1.738	1.741
3.1	1.761	1.764	1.766	1.769
3.2	1.789	1.792	1.794	1.797
3.3	1.817	1.819	1.822	1.825
3.4	1.844	1.847	1.849	1.852

- ① $\sqrt{3.60}$

② $\sqrt{3.45}$

③ $\sqrt{3.14}$

④ $\sqrt{3.11} - \sqrt{3.01}$

⑤ $\sqrt{3.33} + \sqrt{3.15}$

해설

주어진 제곱근표로는 $\sqrt{3.60}, \sqrt{3.45}, \sqrt{3.14}, \sqrt{3.33} + \sqrt{3.15}$ 의 값을 구할 수 없다.

5. 지상으로부터 30m 인 지점에서 1 초에 15m 의 빠르기로 던져올린 공의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 $h = -5t^2 + 15t + 30$ 인 관계가 성립한다. 발사 후 3 초 후의 높이를 구하여라.

▶ 답: m

▶ 정답 : 30m

해설

$h = -5t^2 + 15t + 30$ 에서 $t = 3$ 을 대입하면

$$h = -45 + 45 + 30 = 30$$

따라서 발사 후 3초 후의 높이는 30m이다.

6. 다음 중 $y = x^2$ 의 그래프와 $y = -x^2$ 의 공통점이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 3 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.

7. 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축으로 q 만큼 평행이동하면 $y = \frac{1}{3}x^2 - 4$ 일 때, q 의 값은?

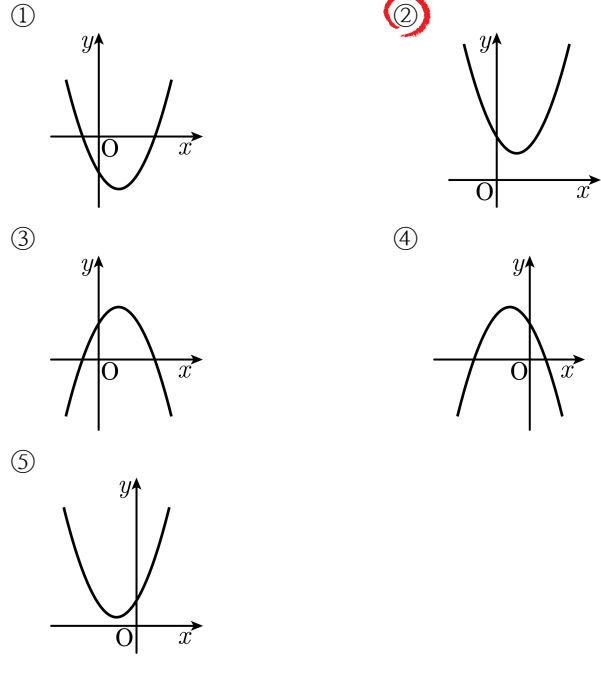
① -3 ② 5 ③ -2 ④ 3 ⑤ -4

해설

$y = (x - a)^2 + b$ 는 $y = x^2$ 을 x 축으로 a , y 축으로 b 만큼 평행이동한 것이므로

$y = \frac{1}{3}x^2 - 4$ 는 $y = \frac{1}{3}x^2$ 을 y 축으로 -4 만큼 평행이동한 것이다.
 $\therefore q = -4$

8. 다음 중 이차함수 $y = x^2 - 4x + 7$ 의 그래프로 적당한 것은?



해설

x^2 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 모양이다.

$$y = x^2 - 4x + 7 = (x - 2)^2 + 3$$

꼭짓점이 $(2, 3)$ 으로 제1 사분면에 위치한다.

9. $(x-4)^2 + (2x+3)(2x-3) = ax^2 + bx + c$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= x^2 - 8x + 16 + 4x^2 - 9 \\ &= 5x^2 - 8x + 7\end{aligned}$$

$$a = 5, b = -8, c = 7$$

$$\therefore a + b + c = 5 - 8 + 7 = 4$$

10. $x^2 - y^2 - x + 5y - a$ 가 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 정수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -6$

해설

$$\begin{aligned} & \{x^2 - y^2 + x + 5y + a\} \\ &= (x + y + \alpha)(x - y + \beta) \\ &= x^2 - y^2 + (\alpha + \beta)x + (\beta - \alpha)y + \alpha\beta \\ \alpha + \beta &= 1 \Leftrightarrow \beta = 1 - \alpha \\ \therefore \beta - \alpha &= 1 - \alpha - \alpha = 1 - 2\alpha = 5, \quad -2\alpha = 4 \\ \therefore \alpha &= -2, \beta = 3 \\ \therefore a &= \alpha\beta = -6 \end{aligned}$$

11. $\sqrt{3}$ 의 소수 부분을 x 라 할 때, $x^2 + 2x + 1$ 의 값은?

① $\sqrt{3}$

② $\sqrt{3} + 1$

③ $2\sqrt{3}$

④ 3

⑤ $3\sqrt{3}$

해설

$\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$, 즉 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

$\sqrt{3} = 1.\times\times\times \cdots$

$\therefore x = (\sqrt{3} \text{의 소수 부분}) = \sqrt{3} - 1$

$\therefore x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2 = (\sqrt{3} - 1 + 1)^2$
 $= (\sqrt{3})^2 = 3$

12. $x + y = -2 + \sqrt{3}$, $x - y = 1 - \sqrt{3}$ 일 때, $x^2 - y^2 + 3x - 3y$ 의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ $2 - \sqrt{3}$

④ $2 + \sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}x^2 - y^2 + 3x - 3y &= (x + y)(x - y) + 3(x - y) \\&= (x - y)(x + y + 3) \\&= (1 - \sqrt{3})(-2 + \sqrt{3} + 3) \\&= (1 - \sqrt{3})(1 + \sqrt{3}) \\&= 1 - 3 = -2\end{aligned}$$

13. 이차방정식 $x^2 - x - 1 = 0$ 의 한 근이 α 일 때, $\frac{\alpha^2}{1+\alpha} - \frac{3\alpha}{1-\alpha^2}$ 의 값을 구하면?

- ① 6 ② 4 ③ 2 ④ 0 ⑤ -2

해설

이차방정식 $x^2 - x - 1 = 0$ 에 $x = \alpha$ 를 대입하면,
 $\alpha^2 - \alpha - 1 = 0 \Rightarrow 1 + \alpha = \alpha^2, 1 - \alpha^2 = -\alpha$

$$\therefore \frac{\alpha^2}{1+\alpha} - \frac{3\alpha}{1-\alpha^2} = \frac{\alpha^2}{\alpha^2} - \frac{3\alpha}{-\alpha} = 1 + 3 = 4$$

14. 이차방정식 $(x+a)^2 = b$ 가 서로 다른 두 개의 근을 가질 조건은?

① $a < 0$

② $a \geq 0$

③ $b < 0$

④ $b > 0$

⑤ $ab > 0$

해설

$$x+a = \pm \sqrt{b}, x = -a \pm \sqrt{b}$$

근이 두 개이기 위해서는 근호 안의 수가 양수이어야 한다.

$$\therefore b > 0$$

15. 1부터 10까지의 숫자가 적힌 10장의 카드 중에서 A 장의 카드를 뽑았다. 이 카드를 이용하여 만들 수 있는 두 자리 자연수의 개수가 모두 72개일 때, A 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

십의 자리에 들어갈 수 있는 개수는 A ,
일의 자리에 들어갈 수 있는 개수는 $A - 1$
 $A(A - 1) = 72$
 $A^2 - A - 72 = 0$
 $(A - 9)(A + 8) = 0$
 $A > 0$ 이므로 $A = 9$ 이다.

16. 함수 $y = f(x)$ 에서 $y = x^2 + 3x - 4$ 일 때, $f(f(f(1)))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

$$f(f(1)) = f(0) = -4$$

$$\therefore f(f(f(1))) = f(f(0)) = f(-4) = 0$$

17. $y = x^2 + 4x - 7$ 을 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 꼴로 고쳤을 때, $a + p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -12

해설

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 4x - 7 \\ &= (x^2 + 4x + 4 - 4) - 7 \\ &= (x + 2)^2 - 11 \\ \therefore a &= 1, p = -2, q = -11 \\ \therefore a + p + q &= 1 - 2 - 11 = -12 \end{aligned}$$

18. $\sqrt{180-18a}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 a 중에서 가장 큰 값을 M , 가장 작은 값을 m 이라고 할 때, Mm 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$\sqrt{180-18a} = \sqrt{18(10-a)} = 3\sqrt{2} \times \sqrt{10-a}$
 $\sqrt{10-a} = \sqrt{2}$ 일 때, a 가 가장 큰 값을 가지므로
 $a = 8$
 $\sqrt{10-a} = \sqrt{8}$ 일 때, a 가 가장 작은 값을 가지므로
 $a = 2$
 $M = 8, m = 2$ 이다.
따라서 $Mm = 16$ 이다.

19. 이차방정식 $x^2 - 4x + 2 = 0$ 의 한 근이 a 일 때, $a^2 + \frac{4}{a^2}$ 의 값은?

- ① 12 ② 13 ③ 15 ④ 16 ⑤ 18

해설

$x = a$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면 $a^2 - 4a + 2 = 0$

양변을 a 로 나누면 $a - 4 + \frac{2}{a} = 0$ 이므로 $a + \frac{2}{a} = 4$

$$\therefore a^2 + \frac{4}{a^2} = \left(a + \frac{2}{a}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12$$

20. 두 이차방정식 $x^2 - 12x + a = 0$, $(x - b)^2 = 0$ 의 근이 같고 근의 개수는 1개일 때, $a + b$ 의 값은?

① 6

② 12

③ 24

④ 36

⑤ 42

해설

$x^2 - 12x + a = 0$ 은 중근을 가지고, $(x - b)^2 = 0$ 도 같은 근을 가진다.

따라서 $a = 36$, $b = 6$ 이므로

$a + b = 42$ 이다.

21. 포물선 $y = x^2 + 2ax + a - \frac{1}{2}$ 이 x 축과 만나는 두 점의 사이의 거리가

1 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{2}$

해설

$y = x^2 + 2ax + a - \frac{1}{2}$ 의

x 절편을 α, β ($\alpha > \beta$) 라고 하면

$\alpha + \beta = -2a, \alpha\beta = a - \frac{1}{2}$ 이다.

$\alpha - \beta = 1$ 이므로

$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$ 이다.

$1 = 4a^2 - 4a + 2$

$4a^2 - 4a + 1 = 0$

$(2a - 1)^2 = 0$

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

22. $y = x^2 + 2ax + a$ 의 최솟값을 m 이라고 할 때, m 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{4}$

해설

$$y = x^2 + 2ax + a = (x + a)^2 - a^2 + a$$

최솟값은 $-a^2 + a$ 이다.

$$\text{즉, } m = -a^2 + a = -\left(a - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4} \text{ 이다.}$$

$\therefore a = \frac{1}{2}$ 일 때, m 은 최댓값 $\frac{1}{4}$ 을 갖는다.

23. $2\sqrt{4\sqrt{8\sqrt{1024}}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\begin{aligned}2\sqrt{4\sqrt{8\sqrt{1024}}} &= 2\sqrt{4\sqrt{8\sqrt{(2^5)^2}}} \\&= 2\sqrt{4\sqrt{8\times 2^5}} \\&= 2\sqrt{4\times 2^4} \\&= 2\times 2^3 \\&= 2^4\end{aligned}$$

24. $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$ 일 때, $\frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c}$ 의 값을 구하여라. (단, $a + b + c \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{9}{2}$

해설

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = 0$$

$$\frac{1}{2}(a+b+c)\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\} = 0$$

이때 a, b, c 는 실수이고 $a+b+c \neq 0$ 이므로

$$\therefore a = b = c$$

$$\therefore \frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c} = \frac{9}{2}$$

25. 원가가 1800 원인 인형이 있다. $a\%$ 의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인기간에 정가의 $2a\%$ 를 받고 팔았더니 396 원의 손해를 보았다. 이때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

정가 : $1800 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right)$ 원

$$1800 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \frac{2a}{100} + 396 = 1800$$

$$36a + \frac{9}{25}a^2 + 396 = 1800$$

$$a^2 + 100a - 3900 = 0$$

$$(a - 30)(a + 130) = 0$$

$$\therefore a = 30(a > 0)$$