

1. $\sqrt{150-x}$ 의 값이 가장 큰 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

$150-x$ 가 150보다 작은 제곱수 중에서 가장 커야 하므로 $150-x=144$
 $\therefore x=6$

2. $\frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{3}$ 을 간단히 나타내면?

- ① $\frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{6}$ ② $\frac{5\sqrt{2}}{4} + \frac{5\sqrt{6}}{6}$ ③ $\frac{5\sqrt{2}}{4} - \frac{5\sqrt{6}}{6}$
④ $\frac{7\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{6}$ ⑤ $\frac{7\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{6}}{6}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{3} \\ &= \frac{\sqrt{2} + 6\sqrt{2}}{4} + \frac{-3\sqrt{6} + 2\sqrt{6}}{6} \\ &= \frac{7\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{6} \end{aligned}$$

3. 다음 중 계산이 잘못된 것은?

① $\frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{6} + \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{5\sqrt{2}}{12} - \frac{\sqrt{6}}{6}$

② $4\sqrt{10} - 5\sqrt{7} - 3\sqrt{7} + 8\sqrt{10} = -8\sqrt{7} + 12\sqrt{10}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{5\sqrt{3}}{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{9\sqrt{2}}{4}$

④ $\frac{\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2\sqrt{5} - 2\sqrt{3}}{15}$

⑤ $4\sqrt{3} - 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

해설

③ $\frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{5\sqrt{3}}{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{3} = -\frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{9\sqrt{2}}{4}$

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

수	0	1	2	3
2.6	1,612	1,616	1,619	1,622
2.7	1,643	1,646	1,649	1,652
2.8	1,673	1,676	1,679	1,682
2.9	1,703	1,706	1,709	1,712

- ① $\sqrt{2.60}$ ② $\sqrt{2.72}$
③ $\sqrt{2.91}$ ④ $\sqrt{2.61} - \sqrt{2.94}$
⑤ $\sqrt{2.83} + \sqrt{2.70}$

해설

④ 주어진 제곱근표로는 $\sqrt{2.94}$ 를 구할 수 없다.

5. $x^2 - \frac{1}{4}x + a$ 이 완전제곱식이 되도록 a 값을 정할 때, $\frac{1}{a}$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{128}$ ② $\frac{1}{64}$ ③ 0 ④ 64 ⑤ 128

해설

$$\left(x - \frac{1}{8}\right)^2 = x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{64}$$

$$a = \frac{1}{64}$$

$$\frac{1}{a} = 64$$

6. 이차함수 $y = -\frac{3}{4}(x-1)^2 - \frac{1}{2}$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표와 축의 방정식을 짝지은 것이 옳은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표 : (1, 4), 축의 방정식 : $x = 1$
- ② 꼭짓점의 좌표 : (2, -1), 축의 방정식 : $x = 2$
- ③ 꼭짓점의 좌표 : (-1, -3), 축의 방정식 : $x = -1$
- ④ 꼭짓점의 좌표 : (-1, 4), 축의 방정식 : $x = -1$
- ⑤ 꼭짓점의 좌표 : $(1, -\frac{1}{2})$, 축의 방정식 : $x = 1$

해설

이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼭짓점의 좌표는 (p, q) , 축의 방정식은 $x = p$ 이다.

$y = -\frac{3}{4}(x-1)^2 - \frac{1}{2}$ 의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -\frac{1}{2})$ 이고, 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

7. $\sqrt{24+x} = 7$ 을 만족하는 x 의 값으로 알맞은 것을 고르면?

- ① 16 ② 25 ③ 32 ④ 36 ⑤ 38

해설

$$(\sqrt{24+x})^2 = 7^2$$

$$24+x = 49$$

$$\therefore x = 25$$

8. $0 < x < 7$ 일 때, $\sqrt{x^2 - 16x + 64} - \sqrt{x^2 + 10x + 25}$ 를 간단히 하면?

① $-2x + 3$

② $2x + 1$

③ $-2x - 5$

④ $3x - 1$

⑤ $-3x + 1$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{x^2 - 16x + 64} - \sqrt{x^2 + 10x + 25} \\ &= \sqrt{(x - 8)^2} - \sqrt{(x + 5)^2} \\ &= |x - 8| - |x + 5| \\ &= -x + 8 - x - 5 = -2x + 3 \end{aligned}$$

9. $a + b = 5$, $ab = -10$ 일 때, $(a - b)^2$ 의 값은?

- ① -5 ② 5 ③ -65 ④ 65 ⑤ 45

해설

$$\begin{aligned}(a - b)^2 &= (a + b)^2 - 4ab \\ &= 5^2 - 4 \times (-10) \\ &= 25 + 40 \\ &= 65\end{aligned}$$

10. 이차방정식 $x^2 - 3x - 1 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하고, $\alpha + 1, \beta + 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식을 $x^2 + mx + n = 0$ 이라 할 때, $m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

$x^2 - 3x - 1 = 0$ 의 두 근을 α, β 라고 하면
 $\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = -1$
 $\alpha + 1, \beta + 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은
 $x^2 - (\alpha + 1 + \beta + 1)x + (\alpha + 1)(\beta + 1) = 0$
 $x^2 - (\alpha + \beta + 2)x + (\alpha\beta + \alpha + \beta + 1) = 0$
 $x^2 - (3 + 2)x + (-1 + 3 + 1) = 0$
 $x^2 - 5x + 3 = 0$
 $m = -5, n = 3$
 $\therefore m + n = -2$

11. 일의 자리의 수가 5인 두 자리의 정수가 있다. 이 수가 이 수의 십의 자리의 수보다 3만큼 큰 수의 제곱과 같을 때, 이 수는?

① 15 ② 25 ③ 35 ④ 45 ⑤ 55

해설

십의 자리 수를 x 라 하면

$$10x + 5 = (x + 3)^2$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0$$

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

$$\therefore x = 2$$

따라서 구하는 수는 $10 \times 2 + 5 = 25$ 이다.

12. 다음 그림과 같이 원 모양의 빵의 둘레에 폭이 20 cm 인 크림을 바르려고 한다. 크림의 넓이가 빵과 크림의 넓이의 합을 $\frac{3}{4}$ 이라고 할 때, 빵의 반지름은?

- ① 17 ② 19 ③ 20
 ④ 22 ⑤ 23



해설

빵의 반지름을 x cm 라 하면

$$\pi(x+20)^2 - \pi x^2 = \frac{3}{4}\pi(x+20)^2$$

$$\frac{1}{4}\pi(x+20)^2 = \pi x^2$$

$$(x+20)^2 = 4x^2$$

$$3x^2 - 40x - 400 = 0$$

$$(x-20)(3x+20) = 0$$

$$\therefore x = 20 (\because x > 0)$$

13. 다음 함수의 그래프 중에서 제1 사분면을 지나지 않는 것은?

① $y = 3x^2$

② $y = -2x^2 + 3$

③ $y = (x-2)^2$

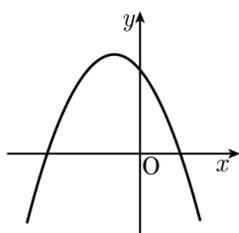
④ $y = (x+1)^2 + 3$

⑤ $y = -(x+1)^2 - 3$

해설

⑤ $y = -(x+1)^2 - 3 = -x^2 - 2x - 4$ 는 위로 볼록한 모양의 포물선이다.
꼭짓점의 좌표 $(-1, -3)$ 는 제 3 사분면 위에 있고, y 절편이 $(0, -4)$ 이므로 제 1, 2 사분면을 지나지 않는다.

14. 이차함수 $y = a(x + p)^2 + q$ 의 그래프가 아래의 그림과 같을 때, a, p, q 의 부호를 부등호를 사용하여 각각 나타내어라.



▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a < 0$

▷ 정답: $p > 0$

▷ 정답: $q > 0$

해설

그래프의 모양은 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표 $(-p, q)$ 는 제 2 사분면에 있으므로 $a < 0, p > 0, q > 0$ 이다.

15. α 가 $x^2 + 2x = 10$ 을 만족할 때, $\frac{\alpha^3 + 2\alpha^2 + 20}{\alpha + 2}$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}\alpha^3 + 2\alpha^2 &= \alpha(\alpha^2 + 2\alpha) = 10\alpha \\ \therefore \frac{10\alpha + 20}{\alpha + 2} &= \frac{10(\alpha + 2)}{\alpha + 2} = 10\end{aligned}$$

16. 이차방정식 $4x^2 - 32x + k + 4 = 0$ 의 근의 개수가 1개일 때, 상수 k 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 60

해설

이차방정식 $4x^2 - 32x + k + 4 = 0$ 은 중근을 갖는다.

$$4x^2 - 32x + k + 4 = 0$$

$$4(x^2 - 8x) = -k - 4$$

$$4(x^2 - 8x + 16) = -k - 4 + 64$$

$$4(x - 4)^2 = -k + 60$$

중근을 가져야 하므로 $-k + 60 = 0$ 이다.

$$\therefore k = 60$$

17. 이차함수 $y = 2(x+p)^2 + \frac{1}{2}$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표가 $(2, a)$ 이고, 점 $(-\frac{1}{2}, b)$ 를 지난다. 이 때, 상수 a, b, p 의 곱 abp 의 값은?

- ① $\frac{11}{3}$ ② 13 ③ $-\frac{11}{3}$ ④ $\frac{13}{2}$ ⑤ $-\frac{13}{2}$

해설

$$y = 2(x+p-1)^2 + \frac{1}{2} \text{ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 } (1-p, \frac{1}{2})$$

이므로 $1-p=2, p=-1, a=\frac{1}{2}$ 이다.

$$y = 2(x-2)^2 + \frac{1}{2} \text{ 의 좌표가 점 } (-\frac{1}{2}, b) \text{ 를 지나므로 } b =$$

$$2\left(-\frac{1}{2}-2\right)^2 + \frac{1}{2}, b=13 \text{ 이다.}$$

$$\therefore abp = \frac{1}{2} \times 13 \times (-1) = -\frac{13}{2}$$

18. 이차함수 $y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프의 축과 직선 $x = -2$ 는 y 축에 대해 서로 대칭일 때, $\frac{a^2}{b^2}$ 의 값을 구하여라. (단, $ab \neq 0$)

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{16}$

해설

$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + 3 = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + 3$ 이므로 대칭축은 $x = -\frac{b}{2a}$ 이다.

이 축이 $x = -2$ 와 y 축에 대해 대칭이므로 대칭축은 $x = 2$ 이다.

$$-\frac{b}{2a} = 2, \frac{b}{a} = -4, \frac{a}{b} = -\frac{1}{4}$$

$$\therefore \frac{a^2}{b^2} = \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

19. $\frac{(2009^6 - 1)}{(2009^3 + 1)(2009 \times 2010 + 1)}$ 을 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2008

해설

2009 = a 라 하면

$$\frac{(2009^6 - 1)}{(2009^3 + 1)(2009 \times 2010 + 1)}$$

$$= \frac{a^6 - 1}{(a^3 + 1)\{a(a + 1) + 1\}}$$

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

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

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

$$= a - 1$$

$$\therefore \frac{(2009^6 - 1)}{(2009^3 + 1)(2009 \times 2010 + 1)} = 2009 - 1 = 2008$$

20. 이차방정식 $\frac{1}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{2}{3x}$ 의 양의 근을 α 라고 할 때, $3\alpha^2 - 3\alpha$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $11 + \sqrt{33}$

해설

$\frac{1}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{2}{3x}$ 의 양변에 $12x$ 를 곱하면

$$3x^2 - 6x - 8 = 0$$

$$3(x^2 - 2x + 1) = 8 + 3$$

$$3(x-1)^2 = 11$$

$$\therefore x = 1 \pm \frac{\sqrt{33}}{3}$$

α 는 양의 근이므로 $\alpha = 1 + \frac{\sqrt{33}}{3}$

$$\therefore 3\alpha^2 - 3\alpha = 11 + \sqrt{33}$$