

1. $2 < x < 5$ 일 때, $\sqrt{(x-2)^2} + \sqrt{(x-5)^2}$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x - 2 > 0$ 이고, $x - 5 < 0$ 이므로
(준식) $= x - 2 - (x - 5) = 3$

2. $\sqrt{10+x}$ 의 값이 가장 작은 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$$\sqrt{10+x} = 4$$

$$\therefore x = 6$$

3. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt{3} \sqrt{5} = \sqrt{15}$

③ $2\sqrt{7} \times \sqrt{7} = 14$

⑤ $\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{3}$

② $-\sqrt{5} \sqrt{7} = -35$

④ $\sqrt{\frac{2}{5}} \times \sqrt{\frac{7}{2}} = \sqrt{\frac{7}{5}}$

해설

② $-\sqrt{5} \sqrt{7} = -\sqrt{35}$

4. 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① $b^2 - ac > 0$ 이면 서로 다른 2 개의 실근을 가진다.
- ② $b^2 - ac = 0$ 이면 근이 없다.
- ③ $b^2 - 4ac < 0$ 이면 2 개의 다른 실근을 가진다.
- ④ $b = 0$ 이면 중근을 가진다.
- ⑤ $b^2 - 4ac > 0$ 이면 서로 다른 2 개의 실근을 가진다.

해설

$b^2 - 4ac > 0$ 이면 서로 다른 2 개의 실근을 가지고 $b^2 - 4ac = 0$ 이면 중근을 가지고, $b^2 - 4ac < 0$ 이면 근이 없다.

5. 다음 중 $y = -2x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 포갤 수 있는 그래프의 식은?

① $y = 2(x - 1)^2$

② $y = -2x^2 + 1$

③ $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$

④ $y = -2(2x + 1)^2$

⑤ $y = 2x^2 - 5$

해설

이차항의 계수가 같은 이차함수를 찾는다.

6. 이차함수 $y = 2(x+1)^2 - 2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① $x = -1$ 을 축으로 하는 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$ 이다.

③ y 절편은 -2 이다.

④ $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동 시킨 것이다.

⑤ $(1, 6)$ 을 지난다.

해설

y 절편은 $x = 0$ 일 때의 y 값이므로 y 절편은 0 이다.

7. $x = \frac{3}{\sqrt{5} + \sqrt{2}}$, $y = \frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$ 일 때 $x + y$ 의 값을 구하면?

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

해설

$$x = \frac{3}{\sqrt{5} + \sqrt{2}} = \sqrt{5} - \sqrt{2}, y = \frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}} = \sqrt{5} + \sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$x + y = 2\sqrt{5}$$

8. $4 - \sqrt{2}$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라고 할 때, $\frac{1}{a+b-1+\sqrt{2}}$ 의 값으로 알맞은 것을 고르면?

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{5}$

⑤ $\frac{1}{6}$

해설

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

$$a = 2, b = 4 - \sqrt{2} - 2 = 2 - \sqrt{2},$$

$$(\text{준식}) = \frac{1}{2 + 2 - \sqrt{2} - 1 + \sqrt{2}} = \frac{1}{3}$$

9. $x = 2 - \sqrt{2}$ 일 때, $2x^2 - 8x + 4$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned}x - 2 &= -\sqrt{2} \text{ 이므로} \\(\text{준식}) &= 2(x^2 - 4x) + 4 \\&= 2(x - 2)^2 - 4 \\&= 2(-\sqrt{2})^2 - 4 \\&= 0\end{aligned}$$

10. 이차방정식 $x^2 - 3x - 1 = 0$ 의 두 근 사이에 있는 정수의 개수는?

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+4}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\frac{3 + \sqrt{13}}{2} = 3. \times \times \times$$

$$\frac{3 - \sqrt{13}}{2} = -0. \times \times \times$$

따라서 정수의 개수는 0, 1, 2, 3 의 4 개이다.

11. 이차함수 $y = -x^2$ 에 대하여 □안에 알맞은 것을 차례대로 나열하면?

㉠ □을 꼭짓점으로 하는 포물선이다.

㉡ □축에 대하여 대칭이다.

㉢ y 가 증가하는 x 의 범위 : □

㉣ y 가 감소하는 x 의 범위 : □

㉠ (0, 0), y , $x < 0$, $x > 0$

㉡ (0, 0), y , $x > 0$, $x < 0$

㉢ (0, 0), x , $x < 0$, $x > 0$

㉣ (1, -1), y , $x > 0$, $x < 0$

㉤ (0, 0), x , $x > 0$, $x < 0$

해설

꼭짓점은 (0, 0) 이고 대칭축의 방정식은 $x = 0$,
위로 볼록한 포물선이므로 $x < 0$ 일 때, y 는 증가하고 $x > 0$ 일
때, y 는 감소한다.

12. 다음 이차함수 $y = a(x + p)^2 + q$ 의 그래프가 제 1, 2, 4 사분면을 지날 때, a, p, q 의 부호는?

① $a < 0, p < 0, q < 0$

② $a < 0, p > 0, q < 0$

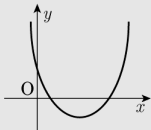
③ $a > 0, p < 0, q > 0$

④ $a > 0, p > 0, q > 0$

⑤ $a > 0, p < 0, q < 0$

해설

$y = a(x + p)^2 + q$ 의 그래프가 다음과 같아야 하므로 $a > 0, p < 0, q < 0$



13. 이차함수 $y = 3x^2 + 6x - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하였더니 $y = 3x^2 - 12x + 2$ 의 그래프가 되었다. 이 때, pq 의 값은?

① 30

② -15

③ 10

④ -5

⑤ 45

해설

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

꼭짓점 $(-1, -5)$

$$y = 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 2 = 3(x - 2)^2 - 10$$

꼭짓점 $(2, -10)$

따라서 $p = 3$, $q = -5$ 이므로

$pq = -15$ 이다.

14. 세 점 $(-4, 0)$, $(2, 0)$, $(0, 4)$ 를 지나는 포물선의 식으로 옳은 것은?

① $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 4$

② $y = -x^2 - 2x + 4$

③ $y = -2x^2 + 4x + 1$

④ $y = -2x^2 - 4x + 5$

⑤ $y = -3x^2 + 5x + 1$

해설

$(-4, 0)$, $(2, 0)$ 을 지나므로 $y = a(x + 4)(x - 2)$

$(0, 4)$ 를 대입하면 $4 = -8a$, $a = -\frac{1}{2}$

$\therefore y = -\frac{1}{2}(x + 4)(x - 2) = -\frac{1}{2}x^2 - x + 4$ 이다.

15. $8^{32} - 1$ 이 자연수 n 에 의해 나누어 떨어질 때, n 의 값의 합을 구하여라.
(단, $60 < n < 70$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 128

해설

$$\begin{aligned} 8^{32} - 1 &= (2^3)^{32} - 1 = 2^{96} - 1 \\ &= (2^{48} + 1)(2^{24} + 1)(2^{12} + 1) \\ &\quad (2^6 + 1)(2^3 + 1)(2^3 - 1) \end{aligned}$$

60 과 70 사이의 자연수 n 은 $2^6 + 1 = 65$ 또는 $2^6 - 1 = 63$ 이므로
그 합은 $65 + 63 = 128$ 이다.

16. $b - a = \sqrt{3}$, $ab = 1$ 이고, $(b + a)b^2 - (a + b)a^2 = m\sqrt{3}$ 이라 할 때, m 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $m = 7$

해설

$$\begin{aligned}(b + a)^2 &= (b - a)^2 + 4ab \\ &= (\sqrt{3})^2 + 4 = 7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(b + a)b^2 - (a + b)a^2 &= (b + a)(b^2 - a^2) \\ &= (b + a)^2(b - a) \\ &= 7\sqrt{3} = m\sqrt{3}\end{aligned}$$

따라서 $m = 7$ 이다.

17. $7x - 5 < 4(x + 1)$ 이고 x 는 자연수일 때, $x^2 - 5x + 6 = 0$ 를 풀면?

① $x = 0, x = 1$

② $x = 2$

③ $x = 2, x = 3$

④ $x = 3$

⑤ $x = -2, x = 3$

해설

$7x - 5 < 4(x + 1)$ 에서 $7x - 4x < 4 + 5$, $3x < 9 \therefore x < 3$
따라서 x 의 값은 1, 2이다.

$x^2 - 5x + 6 = 0$ 의 해는 $x = 2, x = 3$ 이므로 해는 $x = 2$ 가 된다.

18. 이차방정식 $x^2 - (a+3)x - 4 = 0$ 의 두 근이 α, β 일 때,
 $(\alpha^2 - a\alpha - 4)(\beta^2 - a\beta - 4)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -36

해설

$x = \alpha, x = \beta$ 를 대입하면

$$\alpha^2 - a\alpha - 3\alpha - 4 = 0, \alpha^2 - a\alpha - 4 = 3\alpha$$

$$\beta^2 - a\beta - 3\beta - 4 = 0, \beta^2 - a\beta - 4 = 3\beta$$

$$\begin{aligned}\therefore (\alpha^2 - a\alpha - 4)(\beta^2 - a\beta - 4) &= (3\alpha) \times (3\beta) \\ &= 9\alpha\beta = -36\end{aligned}$$

19. $x^4 + 4x^3 - 2x^2 + ax + b$ 가 x 에 대한 완전제곱식이 되도록 a, b 의 값을 정할 때 $-a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-a + b = 21$

해설

$$x^4 + 4x^3 - 2x^2 + ax + b = (x^2 + cx + d)^2$$

$$= x^4 + 2cx^3 + (c^2 + 2d)x^2 + 2cdx + d^2$$

양변의 계수를 비교하면 된다.

$$\text{즉, } 4 = 2c, \quad -2 = c^2 + 2d, \quad a = 2cd, \quad b = d^2$$

$$\therefore c = 2, \quad d = -3, \quad a = -12, \quad b = 9$$

$$\therefore -a + b = 12 + 9 = 21$$

20. $a\%$ 의 소금물 200g 에서 소금물 $a + 5g$ 을 퍼낸 다음 퍼낸 만큼의 소금을 넣었더니 소금물의 농도가 30% 였다. 퍼낸 소금물의 양을 구하여라.

▶ 답 : g

▷ 정답 : 25g

해설

$$\text{처음 소금의 양} : \frac{a}{100} \times 200 = 2a \text{ (g)}$$

$$\text{퍼낸 소금물 } (a+5)\text{g} \text{ 속의 소금의 양} : (a+5) \frac{a}{100} = \frac{a^2 + 5a}{100} \text{ (g)}$$

$$2a - \frac{a^2 + 5a}{100} + (a+5) = \frac{30}{100} \times 200$$

$$- (a^2 + 5a) + 300a + 500 - 6000 = 0$$

$$- a^2 + 295a - 5500 = 0$$

$$a^2 - 295a + 5500 = 0$$

$$(a - 20)(a - 275) = 0$$

a 는 200 보다 작아야 하므로 $a = 20$

따라서 퍼낸 소금물의 양은 $a + 5 = 25 \text{ (g)}$ 이다.