

1.  $x$ 가  $-2, -1, 0, 1, 2$ 일 때, 이차방정식  $x^2 - 4x + 3 = 0$ 의 해는?

①  $x = -2$

②  $x = -1$

③  $x = 0$

④  $x = 1$

⑤  $x = 2$

해설

$x$ 에  $-2, -1, 0, 1, 2$ 를 대입하면  $x = 1$ 일 때에만 성립한다.  
따라서 해는  $x = 1$ 이다.

2. 이차함수  $y = 2x^2$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 3 만큼 평행이동시켰을 때 꼭짓점의 좌표를 구하여라.

①  $(0, 0)$

②  $(0, -2)$

③  $(3, 0)$

④  $(0, 3)$

⑤  $(-2, 0)$

해설

$y = 2x^2$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로 3 만큼 평행이동 시켰으므로  $y = 2x^2 + 3$  이다.

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(0, 3)$  이다.

3. 이차함수  $y = 4x^2$  의 그래프를  $y$  축의 양의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동시킨 함수의 식은?

①  $y = 4x^2 - 2$

②  $y = 4x^2 + 2$

③  $y = 4(x - 2)^2$

④  $y = 4(x + 2)^2$

⑤  $y = 4(x - 2)^2 + 2$

해설

$$y = 4x^2 - 2$$

4. 이차함수  $y = 2(x + 1)^2 - 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $4$  만큼 평행이동한 포물선의 식은?

①  $y = 2(x + 2)^2 + 4$

②  $y = -2(x + 3)^2 + 3$

③  $y = 2(x - 1)^2 + 3$

④  $y = -2(x - 1)^2 + 3$

⑤  $y = 2(x + 3)^2 + 3$

해설

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

$$\therefore y = 2(x + 3)^2 + 3$$

5.  $\frac{3 + 2\sqrt{2}}{3 - 2\sqrt{2}} - \frac{3 - 2\sqrt{2}}{3 + 2\sqrt{2}}$  를 계산하면?

①  $24\sqrt{2}$

②  $12\sqrt{2}$

③  $6\sqrt{2}$

④  $\frac{5\sqrt{2}}{6}$

⑤  $\frac{\sqrt{2}}{6}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{(3 + 2\sqrt{2})^2 - (3 - 2\sqrt{2})^2}{(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} \\ &= \frac{(9 + 8 + 12\sqrt{2}) - (9 + 8 - 12\sqrt{2})}{9 - 8} \\ &= 24\sqrt{2} \end{aligned}$$

6.  $\sqrt{12}$  의 정수 부분을  $a$ , 소수 부분을  $b$  라 할 때,  $2a - 3b$  의 값은?

①  $15 + 6\sqrt{2}$

②  $15 - 6\sqrt{2}$

③  $15 + 6\sqrt{3}$

④  $15 - 6\sqrt{3}$

⑤  $15 - 5\sqrt{3}$

해설

$$3 < \sqrt{12} < 4 \text{ 이므로}$$

$$a = 3, b = \sqrt{12} - 3$$

$$\therefore 2a - 3b = 2 \times 3 - 3(\sqrt{12} - 3)$$

$$= 6 - 3\sqrt{12} + 9 = 15 - 3\sqrt{12}$$

$$= 15 - 6\sqrt{3}$$

7.  $x = \sqrt{2} + 1$  일 때,  $x^2 - 7x + 12$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $8 - 5\sqrt{2}$

해설

$$\begin{aligned}x^2 - 7x + 12 &= (x - 3)(x - 4) \\&= (\sqrt{2} + 1 - 3)(\sqrt{2} + 1 - 4) \\&= (\sqrt{2} - 2)(\sqrt{2} - 3) \\&= 8 - 5\sqrt{2}\end{aligned}$$

8. 이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$  의 값은?

①  $2 + 2\sqrt{2}$

② 4

③  $4\sqrt{2}$

④ -6

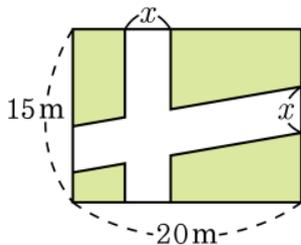
⑤  $2 - 2\sqrt{2}$

해설

근과 계수와의 관계에 의해  $\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -1$

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{2^2 - 2 \times (-1)}{-1} = -6$$

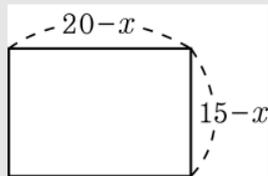
9. 다음 그림과 같이 가로 20 m, 세로 15 m 인 직사각형 모양의 잔디밭에 폭이 일정한 길을 만들려고 한다. 잔디밭의 넓이가  $176 \text{ m}^2$  가 되게 하려고 할 때, 길의 폭은?



- ① 3 m      ② 4 m      ③ 5 m  
 ④ 6 m      ⑤ 7 m

해설

다음 그림처럼 길을 한쪽으로 몰아 보면 잔디밭의 넓이는 색칠한 부분과 같다.



식을 세우면

$$(20 - x)(15 - x) = 176$$

$$x^2 - 35x + 124 = 0$$

$$x = 31 \text{ 또는 } x = 4$$

$$x < 15 \text{ 이므로 } x = 4$$

10. 이차함수  $y = -2(x+3)^2$  의 그래프에서  $x$  의 값이 증가함에 따라  $y$  의 값이 감소하는  $x$  의 값의 범위는?

①  $x > 0$

②  $x > 3$

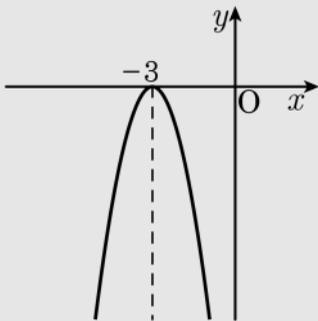
③  $x < -3$

④  $x < 3$

⑤  $x > -3$

해설

$y = -2(x+3)^2$  의 그래프는 다음과 같다.



즉, 위로 볼록이고, 대칭축은  $x = -3$ 이다.  $x > -3$  에서  $x$  가 증가하면  $y$  는 감소한다.

11. 이차함수  $y = x^2 + ax + b$  가  $(-1, -2)$  와  $(1, 0)$  을 지날 때, 최솟값을 구하면?

①  $-\frac{4}{9}$

②  $-1$

③  $3$

④  $1$

⑤  $-\frac{9}{4}$

해설

이차함수  $y = x^2 + ax + b$  에 점  $(-1, -2)$  와 점  $(1, 0)$  을 대입하면

$$-2 = 1 - a + b \quad \text{와} \quad 0 = 1 + a + b$$

두 식을 연립하여 풀면

$$-a + b = -3, \quad a + b = -1$$

$$\therefore a = 1, \quad b = -2$$

$$y = x^2 + x - 2$$

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

따라서  $x = -\frac{1}{2}$  일 때 최솟값  $-\frac{9}{4}$  를 갖는다.

12. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

①  $\frac{25}{36}$  의 제곱근은  $\frac{5}{6}$  이다.

② 음이 아닌 수의 제곱근은 양수와 음수 2 개가 있다.

③ 제곱근  $\frac{9}{16}$  는  $\frac{3}{4}$  이다.

④ 제곱근 7 은  $\sqrt{7}$  이다.

⑤ 3.9 의 제곱근은 1 개이다.

해설

①  $\frac{25}{36}$  의 제곱근은  $\pm\frac{5}{6}$  이다.

② 0 의 제곱근은 0 이다.

⑤ 3.9 의 제곱근은 2 개이다.

13.  $6 < \sqrt{3n} < 8$  을 만족하는 자연수  $n$  의 값 중 최댓값을  $a$ , 최솟값을  $b$  라고 할 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a - b = 8$

해설

$$6 < \sqrt{3n} < 8 \rightarrow 36 < 3n < 64 \rightarrow 12 < n < \frac{64}{3}$$

$$\text{즉 } a = 21, b = 13 \quad \therefore a - b = 8$$

14.  $\frac{2009^3 + 1}{2008 \times 2009 + 1}$  을 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2010

해설

2009 =  $x$  라 하면

$$\begin{aligned}\frac{x^3 + 1}{(x - 1) \times x + 1} &= \frac{(x + 1)(x^2 - x + 1)}{x^2 - x + 1} \\ &= x + 1 = 2009 + 1 = 2010\end{aligned}$$

15. 이차방정식  $x^2 - x - 1 = 0$  의 두근을  $\alpha, \beta$  라고 할 때,  $\alpha^3 + \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 + \beta^3$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

### 해설

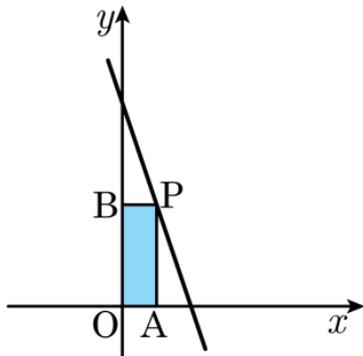
근과 계수의 관계로부터

$\alpha + \beta = 1, \alpha\beta = -1$  이므로

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 3$$

$$\begin{aligned}\alpha^3 + \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 + \beta^3 &= \alpha^2(\alpha + \beta) + \beta^2(\alpha + \beta) \\ &= (\alpha^2 + \beta^2)(\alpha + \beta) \\ &= 3 \times 1 = 3\end{aligned}$$

16. 다음 그림과 같이 일차함수  $y = -x + 4$  의 그래프 위의 한 점 P 에서  $x$  축,  $y$  축에 내린 수선의 발을 각각 A, B 라 할 때, 직사각형 OAPB 의 넓이의 최댓값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

A 의 좌표를  $(t, 0)$  이라고 하면 P 의 좌표는  $(t, -t + 4)$  이고 B 의 좌표는  $(0, -t + 4)$

$$\therefore \square OAPB = t \times (-t + 4) = -t^2 + 4t = -(t - 2)^2 + 4$$

$t = 2$  일 때, 넓이의 최댓값 4

17.  $xy < 0$ ,  $\frac{y}{z} > 0$  일 때, 다음 식을 간단히 하면?

$$|xy - yz| - \sqrt{(yz - xz)^2} + |xy| + \sqrt{(xz)^2}$$

①  $2xy$

②  $xy$

③  $-xy$

④  $-xz$

⑤  $-2xy$

### 해설

$xy < 0$  이므로  $x$  와  $y$  는 서로 다른 부호이고,

$\frac{y}{z} > 0$  이므로  $y$  와  $z$  는 서로 같은 부호이다.

따라서  $x$  와  $z$  는 서로 다른 부호가 된다.

$xy < 0$  이고  $yz > 0$  이므로  $xy - yz < 0$

$yz > 0$  이고  $xz < 0$  이므로  $yz - xz > 0$

$$\therefore |xy - yz| - \sqrt{(yz - xz)^2} + |xy| + \sqrt{(xz)^2}$$

$$= -xy + yz - yz + xz - xy - xz$$

$$= -2xy$$

18.  $x = 2 - \sqrt{3}$ 일 때,  $x^3 - 4x^2 + 2x + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $3 - \sqrt{3}$

해설

$x - 2 = \sqrt{3}$ 에서 양변을 제곱하여 정리하면

$$x^2 - 4x = -1$$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식}) &= x(x^2 - 4x) + 2x + 1 \\ &= x + 1 = 2 - \sqrt{3} + 1 \\ &= 3 - \sqrt{3}\end{aligned}$$

19.  $ab = -4$ ,  $(a + 2)(b + 2) = 10$  일 때,  $a^3 + b^3 + a^2b + ab^2$  의 값은?

① 121

② 134

③ 146

④ 152

⑤ 165

해설

$$(a + 2)(b + 2) = ab + 2(a + b) + 4 = 10$$

$$ab = -4 \text{ 를 대입하면 } a + b = 5$$

$$\text{한편 } a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab = 5^2 - 2 \cdot (-4) = 33$$

$$\begin{aligned} \therefore a^3 + b^3 + a^2b + ab^2 &= a^2(a + b) + b^2(a + b) \\ &= (a^2 + b^2)(a + b) \\ &= 33 \times 5 \\ &= 165 \end{aligned}$$

20.  $\frac{13}{5-2\sqrt{3}}$  의 정수 부분을  $m$ , 소수 부분을  $n$  이라 할 때,  $n$  은 이차방정

식  $\frac{m}{4}x^2 + ax - b = 0$ 의 한 근이다.

이때, 유리수  $a, b$  의 곱  $ab$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 72

해설

$\frac{13}{5-2\sqrt{3}} = 5 + 2\sqrt{3} = 8. \times \times \times$ 이므로 정수 부분  $m = 8$ , 소수

부분  $n = -3 + 2\sqrt{3}$

$n$ 이 한 근이므로  $-3 - 2\sqrt{3}$ 도 한 근이다.

두 근의 합은  $-6$ , 두 근의 곱은  $-3$

$$\frac{m}{4}x^2 + ax - b = 0 \leftrightarrow 2x^2 + ax - b = 0$$

$$a = 12, b = 6$$

$$\therefore ab = 72$$