

1. $(-\sqrt{2})^2 \times \left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2$ 을 계산하면?

- ① 3 ② -3 ③ 9 ④ -9 ⑤ $2\sqrt{3}$

해설

$$2 \times \frac{3}{2} = 3$$

2. 다음 두 식 $3x^2 - 8x + 5$, $6x^2 - 7x - 5$ 의 공통인 인수로 알맞은 것을 고르면?

① $3x - 5$

② $x - 1$

③ $2x + 1$

④ $x + 4$

⑤ $3x + 5$

해설

$$3x^2 - 8x + 5 = (3x - 5)(x - 1)$$

$$6x^2 - 7x - 5 = (3x - 5)(2x + 1)$$

공통인 인수 : $3x - 5$

3. $(x-5+a)(x-4+3a)$ 를 완전제곱식으로 하는 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -\frac{1}{2}$

해설

$$-5+a = -4+3a$$

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

4. $(x-2y)(x-2y-3)-10$ 을 인수분해하면
 $(x-2y+m)(x-2y+n)$ 일 때, mn 의 값은?

① -10 ② 3 ③ 10 ④ 2 ⑤ -2

해설

$$\begin{aligned}x-2y &= t \text{ 라 하면,} \\t(t-3)-10 &= t^2-3t-10 \\&= (t-5)(t+2) \\&= (x-2y-5)(x-2y+2) \\\therefore m &= -5, n = 2 \\\therefore mn &= -10\end{aligned}$$

5. 이차방정식 $(2x-1)^2=3$ 의 두 근의 합을 구하면?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

주어진 식을 정리하면

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

$$\therefore (\text{두 근의 합}) = -\left(-\frac{4}{4}\right) = 1$$

6. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x$ 의 그래프와 x 축과의 교점의 x 좌표를 a , y 축과 교점의 y 좌표를 b 라 할 때, a 와 b 의 값을 구하면?

① $a : -2$ 또는 0 , $b : 0$

② $a : -5$ 또는 -1 , $b : -5$

③ $a : 1$ 또는 -3 , $b : \frac{3}{2}$

④ $a : 1$ 또는 5 , $b : 5$

⑤ $a : 0$ 또는 2 , $b : 0$

해설

$$y = 0 \text{ 을 대입하면 } -2x^2 + 4x = 0$$

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

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 2$$

$$x = 0 \text{ 을 대입하면 } y = 0$$

7. $a > 0$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt{a^2} = a$

② $(-\sqrt{a})^2 = a$

③ $-\sqrt{(-a)^2} = a$

④ $(\sqrt{a})^2 = a$

⑤ $-\sqrt{a^2} = -a$

해설

$a > 0$ 일 때,

① $\sqrt{a^2} = a$

② $(-\sqrt{a})^2 = a$

③ $-\sqrt{(-a)^2} = -\sqrt{a^2} = -a$

④ $(\sqrt{a})^2 = a$

⑤ $-\sqrt{a^2} = -a$

8. $12 < \sqrt{3x+40} < 15$ 일 때, $\sqrt{3x+40}$ 을 정수가 되게 하는 자연수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 43$

▷ 정답 : $x = 52$

해설

$12 < \sqrt{3x+40} < 15$
 $3x+40 = 13^2 = 169, x = 43$
 $3x+40 = 14^2 = 196, x = 52$

9. $0 < x < 7$ 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

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

10. 인수분해 공식을 이용하여 다음 두 수 $B - 10A$ 의 값을 구하면?

$A = 18 \times 25 - 18 \times 23, B = 21^2 - 2 \times 21 + 1$

- ① 400 ② 360 ③ 200 ④ 160 ⑤ 40

해설

$A = 18(25 - 23) = 18 \times 2 = 36$
 $B = (21 - 1)^2 = 20^2 = 400$
 $\therefore B - 10A = 400 - 10 \times 36 = 400 - 360 = 40$

11. $a - 3b = 4$ 일 때, $ax - 3bx + ay - 3by - 4x - 4y$ 의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (a - 3b)x + (a - 3b)y - 4(x + y) \\&= (a - 3b)(x + y) - 4(x + y) \\&= (x + y)(a - 3b - 4) \\&= (x + y)(4 - 4) = 0\end{aligned}$$

12. 이차방정식 $(2x-1)^2=3$ 의 두 근의 합을 구하면?

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 6

해설

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

$$2x-1=\pm\sqrt{3}$$

$$\therefore x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=1$$

13. 다음 중 평행이동에 의하여 포물선 $y = -x^2 - 2$ 의 그래프와 포깁 수 있는 것은?

① $y = 2x^2 - 3$ ② $y = -2x^2 + 3$ ③ $y = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}$
④ $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}$ ⑤ $y = -x^2 - 7$

해설

$y = -x^2 - 2$ 의 그래프와 포깁 수 있는 것은 이차항의 계수가 -1 인 포물선이다.

14. 이차함수 $y = 2x^2 + 4x + k$ 의 그래프가 x 축과 한 점에서 만난다고 한다. k 의 값은?

① -1 ② 1 ③ 0 ④ -2 ⑤ 2

해설

x 축과 한 점에서 만나려면

$y = a(x - p)^2$ 꼴이 되어야 한다.

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

$$\therefore -2 + k = 0, k = 2$$

해설

$2x^2 + 4x + k = 0$ 이 중근을 가지므로 판별식 $D = 0$ 이다.

$$D = 4^2 - 8k = 0$$

$$\therefore k = 2$$

15. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 $x = 1$ 에서 최솟값 -1 을 갖고 한 점 $(3, 7)$ 을 지날 때, $a + b + c$ 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

꼭짓점이 $(1, -1)$ 이므로

$$y = a(x - 1)^2 - 1 = ax^2 - 2ax + a - 1$$

$(3, 7)$ 을 대입하면

$$7 = 9a - 6a + a - 1$$

$$a = 2, b = -4, c = 1$$

$$\therefore a + b + c = 2 + (-4) + 1 = -1$$

16. $\sqrt{180-18a}$ 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.

17. 다음 중 수직선에 나타낼 때, 가장 오른쪽에 있는 수는?

$3 + \sqrt{3}$, $2\sqrt{3} - 1$, $1 + \sqrt{2}$, $\sqrt{3} - 2$, $6 - \sqrt{3}$

① $3 + \sqrt{3}$

② $2\sqrt{3} - 1$

③ $1 + \sqrt{2}$

④ $\sqrt{3} - 2$

⑤ $6 - \sqrt{3}$

해설

① $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$

$3 + \sqrt{1} < 3 + \sqrt{3} < 3 + \sqrt{4}$

$\therefore 4 < 3 + \sqrt{3} < 5$

② $2\sqrt{3} - 1 = \sqrt{12} - 1$

$\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16}$

$\sqrt{9} - 1 < \sqrt{12} - 1 < \sqrt{16} - 1$

$\therefore 2 < \sqrt{12} - 1 < 3$

③ $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$

$1 + \sqrt{1} < 1 + \sqrt{2} < 1 + \sqrt{4}$

$\therefore 2 < 1 + \sqrt{2} < 3$

④ $\sqrt{3} - 2 = \sqrt{3} - \sqrt{4} < 0$

음수이므로 제일 왼쪽에 있다.

⑤ $-\sqrt{4} < -\sqrt{3} < -\sqrt{1}$

$6 - \sqrt{4} < 6 - \sqrt{3} < 6 - \sqrt{1}$

$\therefore 4 < 6 - \sqrt{3} < 5$

①과 ⑤를 비교해 보면

$3 + \sqrt{3} - (6 - \sqrt{3}) = 2\sqrt{3} - 3 = \sqrt{12} - \sqrt{9} > 0$

$\therefore 3 + \sqrt{3} > 6 - \sqrt{3}$

18. 다음 계산 중 옳은 것은?

- ① $\frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\frac{\sqrt{8}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=8+3\sqrt{2}$
- ② $\sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3})=3\sqrt{2}-2\sqrt{6}$
- ③ $(\sqrt{63}-\sqrt{35})\div\sqrt{7}=2-\sqrt{5}$
- ④ $\sqrt{3}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=\frac{5\sqrt{6}}{6}$
- ⑤ $\frac{12+3\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}+3\sqrt{2}$

해설

- ① $\frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\frac{\sqrt{8}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
 $=\frac{6\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3}+\frac{4-2\sqrt{6}}{2}$
 $=2\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(2-\sqrt{6})=8-3\sqrt{6}$
- ② $\sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3})$
 $=4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-\sqrt{2}-2\sqrt{6}=3\sqrt{2}-6\sqrt{6}$
- ③ $(\sqrt{63}-\sqrt{35})\div\sqrt{7}=\frac{\sqrt{63}-\sqrt{35}}{\sqrt{7}}$
 $=\sqrt{9}-\sqrt{5}=3-\sqrt{5}$
- ④ $\sqrt{3}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
 $=\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}\right)+\left(\frac{\sqrt{3}\times 2\sqrt{2}}{3}-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}\right)$
 $=\left(\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{2}+1\right)+\left(\frac{2\sqrt{6}}{3}-1\right)$
 $=\left(\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{2\sqrt{6}}{3}\right)+(1-1)=\frac{7\sqrt{6}}{6}$
- ⑤ $\frac{12+3\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}(12+3\sqrt{6})}{3}$
 $=\frac{12\sqrt{3}+9\sqrt{2}}{3}=4\sqrt{3}+3\sqrt{2}$

19. 이차방정식 $-x + 0.4(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x - 1)(2x + 3)$ 의 두 근을 α, β 라고 할 때, $\alpha - \beta$ 의 값은? (단, $\alpha < \beta$)

- ① $\frac{10}{3}$ ② $-\frac{8}{3}$ ③ -1 ④ 3 ⑤ $-\frac{13}{8}$

해설

$$-x + 0.4(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x - 1)(2x + 3),$$

$$-x + \frac{2}{5}(x^2 + 1) = -\frac{1}{3}(x - 1)(2x + 3)$$

양변에 15를 곱하여 정리하면

$$-15x + 6(x^2 + 1) = -5(x - 1)(2x + 3)$$

$$16x^2 - 10x - 9 = 0$$

근의 공식을 이용하여 근을 구하면

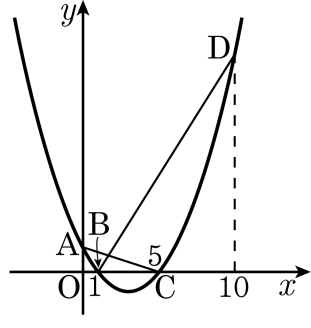
$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 144}}{16} = \frac{5 \pm 13}{16}$$

$$\therefore x = \frac{9}{8} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha < \beta \text{ 이므로 } \alpha = -\frac{1}{2}, \beta = \frac{9}{8}$$

$$\therefore \alpha - \beta = -\frac{13}{8}$$

20. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 삼각형 ABC의 넓이가 12 일 때, 삼각형 BCD의 넓이를 구하면?



- ① 106 ② 107 ③ 108 ④ 109 ⑤ 110

해설

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times c = 12 \text{ 이다.}$$

$$c = 6, \text{ 즉 } A(0, 6) \text{ 이다.}$$

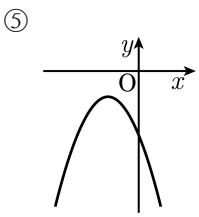
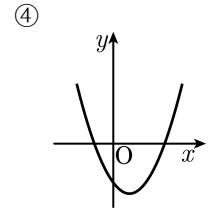
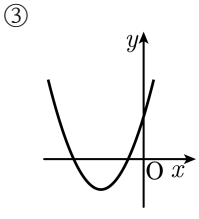
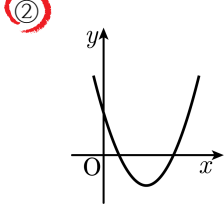
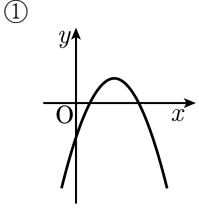
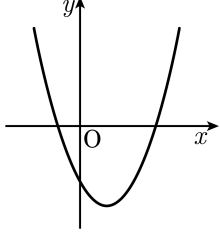
$$y = ax^2 + bx + 6 = a(x - 1)(x - 5) = ax^2 - 6ax + 5a \text{ 이다.}$$

$$5a = 6, a = \frac{6}{5}, b = -\frac{36}{5} \text{ 이다.}$$

$$y = \frac{6}{5}x^2 - \frac{36}{5}x + 6 \text{ 이므로 } D(10, 54) \text{ 이다.}$$

$$\triangle BCD = \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times 54 = 108$$

21. 이차함수 $y = ax^2 + bx - c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프는?



해설

$y = ax^2 + bx - c$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이다.
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 반대이다.
 따라서, $b < 0$ 이다.
 y 절편이 음수이므로 $-c < 0$, $c > 0$ 이다.
 $y = cx^2 + bx + a$ 에서
 $c > 0$ 이므로 아래로 볼록한 그래프이다.
 $b < 0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 있다.
 $a > 0$ 이므로 y 절편은 양수이다.
 따라서 구하는 그래프는 ②이다.

22. $y = x^2$ 의 그래프를 평행이동하였더니 세 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$, $(4, k)$ 를 지나는 포물선이 되었다. k 의 값을 구하면?

① -6

② -2

③ 0

④ 5

⑤ 11

해설

$y = x^2$ 을 평행이동하였더니 $(-1, 0)$, $(3, 0)$ 을 지나므로 $y = (x + 1)(x - 3)$
 $(4, k)$ 를 대입하면 $k = (4 + 1)(4 - 3)$
따라서 $k = 5$ 이다.

23. 유리수 a 와 무리수 b 에 대하여, 다음 보기 중 옳지 않은 것의 개수를 구하여라.

보기

- ㉠ $\sqrt{a} \times b$ 는 항상 무리수이다.
- ㉡ $b = a - \sqrt{3}$ 를 만족시키는 a, b 가 존재한다.
- ㉢ $\frac{b}{a}$ 는 항상 무리수이다.
- ㉣ $\frac{b}{\sqrt{a}} = 1$ 을 만족시키는 a, b 가 존재한다.
- ㉤ $\sqrt{a} + b$ 는 유리수이다.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 2 개

해설

㉠ $a = 2, b = \sqrt{2}$ 일 때, $\sqrt{a} \times b = 2$ 가 되어 유리수이므로 옳지 않다.
㉤ $a = 3, b = \sqrt{3}$ 일 때, $\sqrt{a} + b = 2\sqrt{3}$ 이 되어 무리수가 되므로 옳지 않다.
따라서 보기 중 옳지 않은 것의 개수는 2 개이다.

24. $f(x) = x^2 - 8x - 48$, $f(x)$ 가 40의 약수를 인수를 가질 때, 자연수 x 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 52

해설

$f(x) = x^2 - 8x - 48 = (x + 4)(x - 12)$ 이고
40의 약수는 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40이다.
 $f(x) = x^2 - 8x - 48 = (x + 4)(x - 12)$ 이므로
 $x + 4$ 또는 $x - 12$ 가 40의 약수가 되어야 한다.
이때, 자연수 x 가 최댓값을 가지려면,
 $x - 12 = 40$ 일 때이므로 $x = 52$

25. 방정식 $x^2 - 3|x| - 4 = |x - 2|$ 을 풀어라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = -2 - \sqrt{10}$

▷ 정답 : $x = 2 + \sqrt{6}$

해설

i) $x < 0$ 일 때

$$x^2 + 3x - 4 = -x + 2$$

$$x^2 + 4x - 6 = 0$$

$$x = -2 \pm \sqrt{10}$$

이때, $x < 0$ 이므로

$$\therefore x = -2 - \sqrt{10}$$

ii) $0 \leq x \leq 2$ 일 때

$$x^2 - 3x - 4 = -x + 2$$

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

$x = 1 \pm \sqrt{7}$ 이므로 부적합하다.

iii) $x > 2$ 일 때

$$x^2 - 3x - 4 = x - 2$$

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

$$x = 2 \pm \sqrt{6}$$

$x > 2$ 이므로

$$\therefore x = 2 + \sqrt{6}$$

따라서 $x = -2 - \sqrt{10}$ 또는 $x = 2 + \sqrt{6}$ 이다.

26. $[x]$ 는 x 를 넘지 않는 최대의 정수일 때, 양의 실수 x 에 대하여 $x^2 + (x - [x])^2 = 18$ 이 성립할 때, $(x - [x])^2 + \frac{1}{(x - [x])^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$$\begin{aligned} 0 \leq x - [x] < 1 \text{ 이므로 } 0 \leq (x - [x])^2 < 1 \\ x^2 + (x - [x])^2 = 18 \text{ 에서 } (x - [x])^2 = 18 - x^2 \\ 0 \leq 18 - x^2 < 1 \\ \therefore \sqrt{17} < x \leq \sqrt{18} \\ \text{즉 } [x] = 4 \text{ 이므로 } x^2 + (x - [x])^2 = 18 \text{ 에 대입하면} \\ 2x^2 - 8x - 2 = 0, x^2 - 4x - 1 = 0 \\ \therefore x = 2 + \sqrt{5} \text{ (} \because x > 0 \text{)} \\ \therefore (x - [x])^2 + \frac{1}{(x - [x])^2} \\ = (2 + \sqrt{5} - 4)^2 + \frac{1}{(2 + \sqrt{5} - 4)^2} \\ = 9 - 4\sqrt{5} + \frac{1}{9 - 4\sqrt{5}} \\ = 9 - 4\sqrt{5} + 9 + 4\sqrt{5} \\ = 18 \end{aligned}$$

27. $x = 2 + 3\sqrt{7}$, $y = a - 2\sqrt{7}$ 일 때, $4x^2 + 9y^2 + 12xy + 2x + 3y = 12$ 를 만족시키는 a 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$$4x^2 + 9y^2 + 12xy + 2x + 3y = 12$$

$$(2x + 3y)^2 + (2x + 3y) - 12 = 0$$

$$(2x + 3y - 3)(2x + 3y + 4) = 0$$

$$2x + 3y = 3 \text{ 또는 } 2x + 3y = -4$$

(i) $2x + 3y = 3$ 일 때

$$2(2 + 3\sqrt{7}) + 3(a - 2\sqrt{7}) = 3$$

$$4 + 3a = 3$$

$$\therefore a = -\frac{1}{3}$$

(ii) $2x + 3y = -4$ 일 때

$$4 + 3a = -4$$

$$\therefore a = -\frac{8}{3}$$

(i), (ii) 에서 $a = -\frac{1}{3}$ 또는 $a = -\frac{8}{3}$

$$\therefore -\frac{1}{3} - \frac{8}{3} = -3$$

28. 다음 중 이차함수에 대한 설명이 옳지 않는 것은?

- ① $y = x^2$ 에서 $x > 0$ 일 때, x 값이 증가하면 y 값도 증가한다.
- ② $y = ax^2 + b(a \neq 0)$ 는 $x = b$ 를 축으로 하고 점 $(0, b)$ 를 꼭짓점으로 하는 포물선이다.
- ③ $y = ax^2$ 과 $y = -ax^2$ 의 그래프는 x 축에 대하여 대칭이다.
- ④ $y = ax^2 + bx + c(a \neq 0)$ 에서 $|a|$ 의 값이 같으면 폭도 같다.
- ⑤ $y = ax^2$ 에서 $a < 0$ 일 때, a 가 커지면 폭이 넓어진다.

해설

- ① 아래로 볼록이므로 축의 오른쪽(축보다 큰 범위)에서 x 값이 증가하면 y 값도 증가한다.
- ② $x = 0$ (y 축)을 축으로 하고, $(0, b)$ 를 꼭짓점으로 한다.
- ③ $y = ax^2$ 과 $y = -ax^2$ 의 그래프는 x 축에 대하여 대칭이다.
- ④ $y = ax^2 + bx + c(a \neq 0)$ 에서의 $|a|$ 의 값이 같으면 폭도 같다.
- ⑤ $y = ax^2$ 에서 $a < 0$ 일 때 a 가 커지면 $|a|$ 이 작아지므로 폭은 넓어진다.