**1.** $a > 0$ 일 때, $\sqrt{(-4a)^2}$ 을 간단히 하면?

① $-16a^2$ ② $-4a$ ③ $2a$

④ $4a$ ⑤ $16a^2$

해설

$\sqrt{(-4a)^2} = 4a$

**2.** 세 수 $1+\sqrt{2}$, $\sqrt{5}+\sqrt{2}$, $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ 를 작은 순서대로 바르게 나타낸 것은?

① $\sqrt{2}+\sqrt{3} < 1+\sqrt{2} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$

② $\sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2} < 1+\sqrt{2}$

③ $1+\sqrt{2} < \sqrt{5}+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3}$

④ $1+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{5}+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3} < 1+\sqrt{2}$

해설

$1+\sqrt{2}-(\sqrt{2}+\sqrt{3}) = 1-\sqrt{3} < 0$
$\therefore 1+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3}$
$\sqrt{2}+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+\sqrt{2}) = \sqrt{3}-\sqrt{5} < 0$
$\therefore \sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$
따라서 $1+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$ 이다.

**3.** 둘레의 길이가 $32\text{cm}$ 이고, 넓이가 $56\text{cm}^2$ 인 직사각형의 가로의 길이를 $x$ 라 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① $x(32-x)=56$

② $x(16-x)=28$

③ $x(32-x)=28$

④ $x(16-x)=56$

⑤ $x(32-x)=112$

해설

가로의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면, 세로의 길이는 $(16-x)\text{cm}$ 이다.

$\therefore x(16-x)=56$

**4.** 이차함수 $y = x^2 + x - a$ 의 그래프가 점 $(3,\ 2)$ 를 지난다고 한다. 이때, 상수 $a$ 의 값을 구하여라.

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

해설

점 $(3,\ 2)$ 를 지나므로 $x = 3,\ y = 2$ 를 대입하면 $2 = 3^2 + 3 - a,\ \ 12 - a = 2 \ \ \therefore\ a = 10$

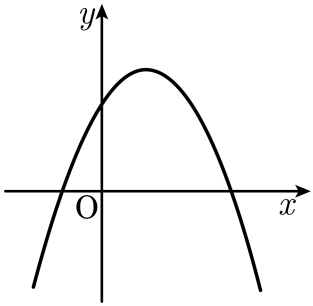
**5.** 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 5 만큼, $y$ 축의 방향으로 $-6$ 만큼 평행이동하면 점 $(6,\ k)$ 을 지난다고 할 때, $k$ 의 값은?

① 1 ② $-1$ ③ 3 ④ $-3$ ⑤ 5

해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 $y$ 축으로 $q$ 만큼, $x$ 축으로 $p$ 만큼 평행이동하면 $y = a(x-p)^2 + q$ 이므로 함수의 식은 $y = 3(x-5)^2 - 6$ 이다. 점 $(6,\ k)$ 를 지나므로 대입하면 $k = 3(6-5)^2 - 6$ 이므로 $k = -3$ 이다.

**6.** 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 직선 $ax + by + c = 0$ 의 그래프가 지나는 사분면은?




① 제 1, 2, 3 사분면 ② 제 1, 3, 4 사분면

③ 제 1, 2, 4 사분면 ④ 제 2, 3, 4 사분면

⑤ 제 1, 3 사분면

해설

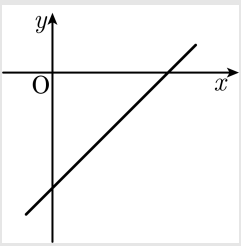
그래프에서 위로 볼록이므로 $a < 0$,

축 $x = -\dfrac{b}{2a} > 0$ 이므로 $b > 0$ , $y$ 절편 $c > 0$ 이다.

$ax + by + c = 0 \leftrightarrow y = -\dfrac{a}{b}x - \dfrac{c}{b}$

기울기 $-\dfrac{a}{b} > 0$ , $y$ 절편 $-\dfrac{c}{b} < 0$

따라서 직선의 모양은 다음과 같다.




∴ 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

**7.** $y = ax^2 + bx + c$ 그래프가 제 2, 3, 4 사분면을 지난다고 할 때, $a$, $b$, $c$ 의 부호가 바르게 짝지어 진 것은?

① $a > 0$ , $b > 0$ , $c > 0$

② $a > 0$ , $b > 0$ , $c < 0$

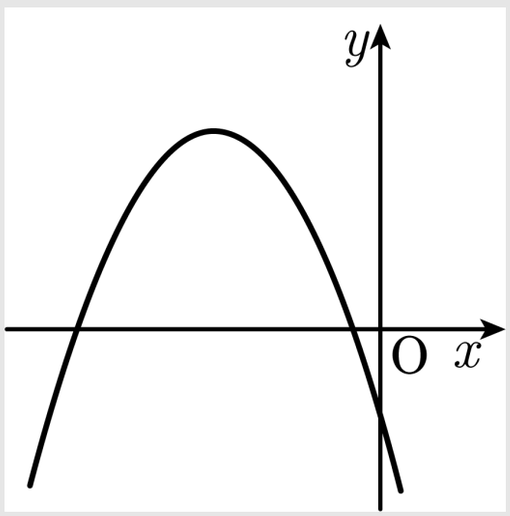
③ $a > 0$ , $b < 0$ , $c < 0$

④ $a < 0$ , $b < 0$ , $c > 0$

⑤ $a < 0$ , $b < 0$ , $c < 0$

해설

그림을 그려 보면 다음과 같다.

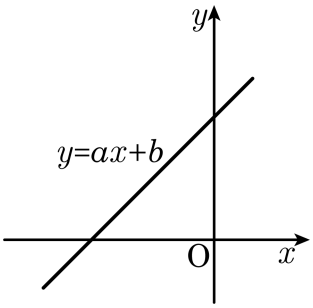


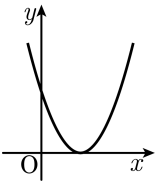

위로 볼록한 그래프이므로 $a < 0$

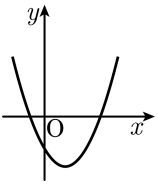
축의 방정식 $x = -\dfrac{b}{2a} < 0$ 이므로 $b < 0$

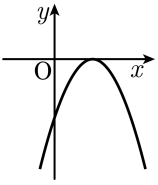
$y$ 절편이 음수이므로 $c < 0$

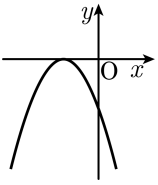
**8.** 다음 보기는 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프이다. 다음 중 이차함수 $y = bx^2 - ax - ab$ 의 그래프는?

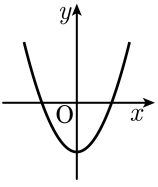



① 

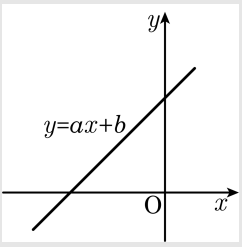

② 


③ 


④ 


⑤ 


해설

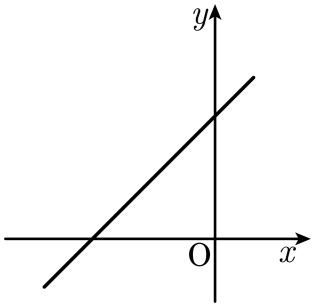



의 그래프는 오른쪽 위로 향하므로 기울기도 양수이고 $y$ 절편이 양수이다.

따라서 $a > 0$ , $b > 0$ 이므로 $y = bx^2 - ax - ab$ 에서 $b > 0$ 이므로 아래로 볼록하고,

$\frac{a}{b} > 0$ 이므로 축이 $y$ 축의 오른쪽에 있고, $-ab < 0$ 이므로 $y$ 절편이 음수인 그래프이다.

**9.** 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = ax^2 - bx$ 의 그래프의 꼭짓점은 어느 위치에 있는가?

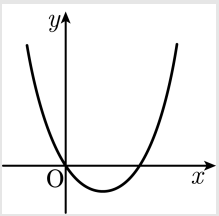



① $x$ 축 위 ② $y$ 축 위 ③ 제 1 사분면

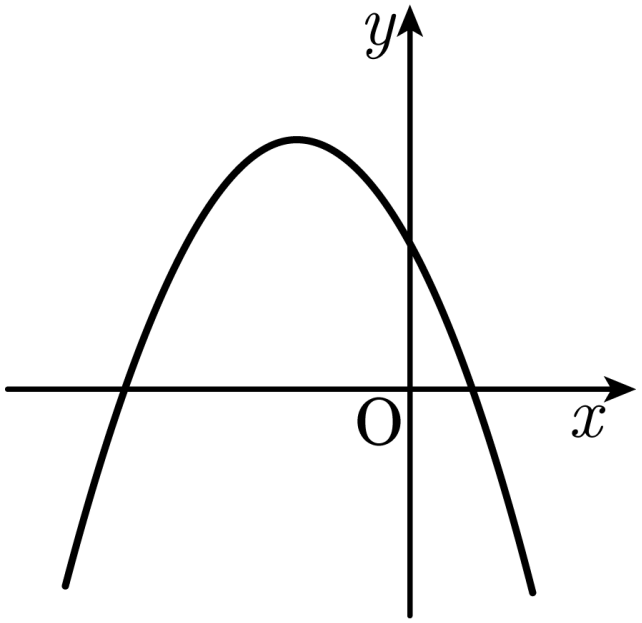
④ 제 2 사분면 ⑤ 제 4 사분면

해설

$a > 0, b > 0$ 이므로 $y = ax^2 - bx$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 축은 $y$ 축의 오른쪽에 있으며 원점을 지난다.



**10.** 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 다음 중 옳은 것은?




① $a > 0$ ② $b > 0$ ③ $ab < 0$

④ $c > 0$ ⑤ $abc < 0$

해설

위로 볼록 $a < 0$

축의 식 $-\frac{b}{2a} < 0$ , $b < 0$

$y$ 절편 $c > 0$

따라서 $abc > 0$ 이다.

**11.** 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족할 때, 다음 중 옳은 것은?

Ⅰ. $\dfrac{b}{2a} = -1$

Ⅱ. 최댓값은 있으나. 최솟값은 없다.

Ⅲ. 점 $\left(\dfrac{5}{3},\ 0\right)$ 을 지난다.

① $a > 0$

② $c > 0$

③ 다른 한 $x$ 절편이 $-\dfrac{1}{3}$ 이다.

④ 꼭짓점이 제 3 사분면에 있다.

⑤ 그래프는 제 2 사분면을 지나지 않는다.

해설

꼭짓점이 제 1 사분면에 있고, 위로 볼록한데 $y$ 절편이 원점 아래에 있기 때문에 제 2 사분면을 지나지 않는다.

**12.** $A = 2\sqrt{3} + 1$ , $B = 5$ , $C = 3\sqrt{2} + 1$ , $D = \sqrt{15} + 1$ , $E = 4\sqrt{3} - 1$ 일 때, $A$, $B$, $C$, $D$, $E$ 를 수직선 상에 나타냈을 때, 가운데에 위치하는 것은?

① $A$ ② $B$ ③ $C$ ④ $D$ ⑤ $E$

해설

$A = \sqrt{12} + 1 = 4.\cdots$

$B = 5$

$C = 3\sqrt{2} + 1 = \sqrt{18} + 1 = 5.\cdots$

$D = \sqrt{15} + 1 = 4.\cdots$

$E = \sqrt{48} - 1 = 5.\cdots$

따라서 가운데에 위치하는 수는 5 이다.

**13.** 이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$의 해가 $x = 2$ 또는 $x = -3$일 때, $a + b$의 값은?

① 5 ② 6 ③ $-6$ ④ $-4$ ⑤ $-5$

해설

$x^2 + ax + b = 0$에

$x = 2$를 대입하면 $4 + 2a + b = 0$ ⋯ ㉠

$x = -3$을 대입하면 $9 - 3a + b = 0$ ⋯ ㉡

㉠, ㉡를 연립하여 풀면 $a = 1,\ b = -6$

$\therefore\ \ a + b = -5$

**14.** 이차방정식 $x^2 - 8x + 15 = 0$ 의 두 근을 $a, b$ 라고 할 때, 다음 중 $a+2, b+2$ 를 두 근으로 갖는 이차방정식은?

① $x^2 - 2x - 35 = 0$

② $x^2 + 2x - 35 = 0$

③ $x^2 - 12x + 35 = 0$

④ $x^2 + 12x + 35 = 0$

⑤ $2x^2 - 4x - 30 = 0$

해설

$x^2 - 8x + 15 = 0$

$(x-5)(x-3) = 0$

$\therefore a = 5,\ b = 3\ , a+2 = 7,\ b+2 = 5$

$(x-7)(x-5) = 0$

$\therefore x^2 - 12x + 35 = 0$

**15.** 이차방정식 $x^2 - ax - 7 + a = 0$ 의 한 근이 $-2$ 일 때, 다른 한 근을 구하면?

① $-3$ ② $-1$ ③ $1$ ④ $3$ ⑤ $5$

해설

주어진 식에 $x$ 대신 $-2$ 를 대입하면

$(-2)^2 + 2a - 7 + a = 0$

$3a - 3 = 0$

$\therefore a = 1$

$x^2 - x - 6 = 0$

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

$\therefore\ x = 3,\ x = -2$

**16.** 연속하는 세 양의 정수에서 가장 큰 수의 제곱은 작은 두 수의 곱의 2배보다 20이 작다고 한다. 연속하는 세 양의 정수 중 가장 큰 수는?

① 3 ② 5 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

연속하는 세 양의 정수를 각각 $x-1,\ x,\ x+1$이라 하면

$(x+1)^2 = 2x(x-1) - 20$

$x^2 - 4x - 21 = 0$

$(x-7)(x+3) = 0$

$x$는 양의 정수이므로 $x = 7$이다.

따라서 구하는 가장 큰 수는 8이다.

**17.** 다음 중 이차함수의 그래프에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $y = 2x^2 + 1$ 의 그래프는 아래로 볼록하다.

② $y = -2(x+2)^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 $-2$ 만큼 평행이동 시킨 것이다.

③ $y = -(x-5)^2$ 의 그래프는 $x$ 축과 한 점에서 만난다.

④ $y = -(x-3)^2 + 1$ 의 그래프의 꼭짓점 좌표는 $(3,\ 1)$ 이다.

⑤ $y = x^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프와 $x$ 축에 대하여 대칭이다.

해설

② $y = -2(x+2)^2$ 은 $y = -2x^2$ 의 그래프를 $x$ 축 방향으로 $-2$ 만큼 평행이동시킨 것이다.

**18.** 다음 이차함수의 그래프에 대한 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $y = ax^2 + q$ $(a \neq 0)$ 의 그래프는 $y = ax^2$ 의 그래프를 $y$ 축의 양의 방향으로 $q$ 만큼 평행이동한 것이다.

② $y = a(x + p)^2$ 의 그래프는 $y = ax^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 양의 방향으로 $p$ 만큼 평행이동 한 것이다.

③ $y = a(x - p)^2 + q$, $y = -a(x - p)^2 - q$ 의 그래프는 $x$ 축에 대하여 서로 대칭이 된다.

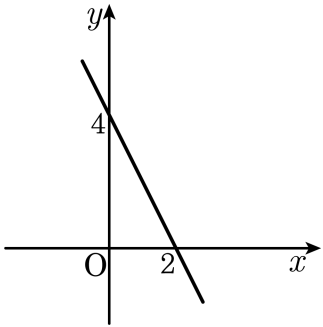
④ $y = ax^2$ 의 그래프는 원점을 꼭짓점, $y$ 축을 대칭축으로 하는 포물선이다.

⑤ $y = a(x - p)^2$ 의 그래프에서 $a > 0$ 일 때, $p > 0$ 인 $x$ 의 값에 대하여 $x$ 의 값이 증가하면 $y$ 의 값도 증가한다.

해설

② $y = ax^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 양의 방향으로 $-p$ 만큼 평행이동 한 것이다.

**19.** 일차함수 $y = mx + n$ 의 그래프가 다음 그래프와 같을 때, 이차함수 $y = x^2 + mx + n$ 의 그래프의 꼭짓점의 위치는?




① 제 1 사분면 ② 제 2 사분면

③ 제 3 사분면 ④ 제 4 사분면

⑤ $x$ 축 또는 $y$ 축 위

해설

일차함수의 그래프에서 기울기가 $-2$, $y$ 절편이 4 이므로 $y = -2x + 4$, $m = -2$, $n = 4$

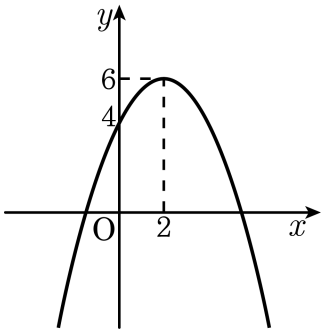
$\therefore\ y = x^2 - 2x + 4$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 3)$ 이므로 제 1 사분면 위에 있다.

**20.** 다음 포물선의 식이 $y = ax^2 + bx + c$ 일 때, $2a - b + c$ 의 값을 구하면?




① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

꼭짓점의 좌표가 $(2, 6)$ 이므로

$y = a(x-2)^2 + 6$ 에 점 $(0, 4)$ 를 대입하면

$a(0-2)^2 + 6 = 4$ , $4a + 6 = 4$ , $a = -\frac{1}{2}$

$y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 6 = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 4$

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

$\therefore\ 2a - b + c = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 2 + 4 = 1$

**21.** 25 의 음의 제곱근과 어떤 수의 양의 제곱근을 더하였더니 $-1$ 이 되었다. 어떤 수는?

① 4 ② 9 ③ 16 ④ 36 ⑤ 49

해설

25 의 음의 제곱근 : $-5$

$-5 + \square = -1$, $\square = 4$

4 는 16 의 양의 제곱근

**22.** 포물선 $y = -2x^2 - bx + c$ 에서 $b < 0,\ c > 0$ 이면 꼭짓점은 제 몇 사분면 위에 있는가?

① 원점 ② 제1 사분면 ③ 제2 사분면

④ 제3 사분면 ⑤ 제4 사분면

해설

$$y = -2x^2 - bx + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2}{8} + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2 + 8c}{8}$$

$\therefore$ 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{b}{4},\ \frac{b^2 + 8c}{8}\right)$

그런데 $b < 0,\ c > 0$ 이므로 $-\frac{b}{4} > 0,\ \frac{b^2 + 8c}{8} > 0$

$\therefore$ 제 1 사분면

**23.** 다음 두 수 6 과 15 사이에 있는 정수 $n$ 에 대하여 $\sqrt{n}$ 이 무리수인 $n$ 의 개수는?

① 11 개 ② 10 개 ③ 9 개 ④ 8 개 ⑤ 7 개

해설

$7 \sim 14$ 까지의 정수 중 $3^2 = 9$ 제외.

$7, 8, 10, 11, 12, 13, 14$ (7 개)

**24.** 임의의 실수 $a$, $b$ 에 대하여 ★를 $a$ ★ $b=ab-a-b-3$ 이라 할 때, $\sqrt{5}$ ★ $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ 의 값은?

① 0 ② $-\frac{3\sqrt{5}}{5}$ ③ $-\frac{8\sqrt{5}}{5}$

④ $3-\frac{3\sqrt{5}}{5}$ ⑤ $3-\frac{8\sqrt{5}}{5}$

해설

$$\sqrt{5}\star\frac{3\sqrt{5}}{5} = \sqrt{5}\times\frac{3\sqrt{5}}{5}-\sqrt{5}-\frac{3\sqrt{5}}{5}-3$$
$$= 3-\sqrt{5}-\frac{3\sqrt{5}}{5}-3$$
$$= -\frac{8}{5}\sqrt{5}$$

**25.** 길이가 $52\,\text{cm}$ 인 끈을 적당히 두 개로 잘라 한 변의 길이가 각각 $a\,\text{cm}$ 와 $b\,\text{cm}$ 인 정사각형 두 개를 만들었다. 이 때, 두 정사각형의 넓이의 합이 $109\,\text{cm}^2$ 일 때, 넓이의 차를 구하면? (단, $a > b > 0$ )

① $7\,\text{cm}^2$ ② $13\,\text{cm}^2$ ③ $25\,\text{cm}^2$

④ $49\,\text{cm}^2$ ⑤ $91\,\text{cm}^2$

해설

$4a + 4b = 52$ 이므로 $a + b = 13$

$a^2 + b^2 = 109$

$(a+b)^2 - 2ab = a^2 + b^2$

$109 = 169 - 2ab$

$\therefore ab = 30$

$(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 169 - 120 = 49$

$a - b > 0,\ a - b = 7$

$\therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = 13 \times 7 = 91$