

1. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 16$ 의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가함에 따라  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는?

①  $x > 3$

②  $x > 2$

③  $x < 3$

④  $x < 2$

⑤  $x < -3$

해설

$$\begin{aligned}y &= 2x^2 - 12x + 16 \\ &= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 16 \\ &= 2(x - 3)^2 - 2\end{aligned}$$

대칭축이  $x = 3$ 이고 아래로 볼록한 포물선이다.

2. 이차함수  $y = -x^2 - 2x + 1$  에서  $x$  의 값이 증가함에 따라  $y$  의 값이 감소하는  $x$  의 값의 범위는?

①  $x < -1$

②  $x > -1$

③  $x < 1$

④  $x > 1$

⑤  $x > 0$

해설

$$\begin{aligned}y &= -x^2 - 2x + 1 \\&= -(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1 \\&= -(x + 1)^2 + 2\end{aligned}$$

대칭축이  $x = -1$  이고 위로 볼록한 포물선이다.

3.  $y = 3x^2 + 6ax + 4$  의 그래프에서  $x < 1$  이면  $x$  의 값이 증가할 때  $y$  의 값은 감소하고,  $x > 1$  이면  $x$  의 값이 증가할 때  $y$  의 값은 증가한다. 이때, 상수  $a$  의 값은?

① 0

② -1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 + 6ax + 4 \\ &= 3(x^2 + 2ax) + 4 \\ &= 3(x + a)^2 + 4 - 3a^2\end{aligned}$$

따라서 축의 방정식이  $x = 1$  이므로  $a = -1$  이다.

4. 다음 중  $y = -2x^2 + 8x$  의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제 1 사분면

② 제 2 사분면

③ 제 3 사분면

④ 제 4 사분면

⑤ 원점

### 해설

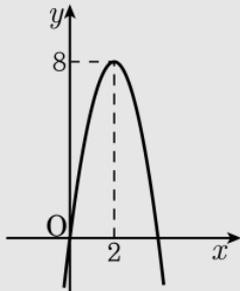
$$y = -2x^2 + 8x$$

$$y = -2(x - 2)^2 + 8$$

꼭짓점의 좌표는  $(2, 8)$  인 위로 볼록한 그래프이다.

또 원점  $(0, 0)$  을 지난다.

따라서  $y = -2x^2 + 8x$  의 그래프는 다음 그림과 같고, 제 2 사분면을 지나지 않는다.



5. 다음 중  $y = -x^2 - 4x$  의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제 1 사분면

② 제 2 사분면

③ 제 3 사분면

④ 제 4 사분면

⑤ 원점

해설

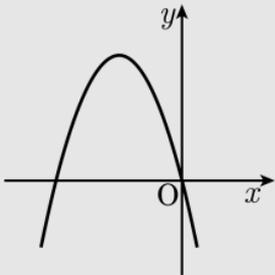
$$y = -x^2 - 4x$$

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

꼭짓점의 좌표는  $(-2, 4)$  인 위로 볼록한 그래프이다.

또 원점  $(0, 0)$  을 지난다.

따라서  $y = -x^2 - 4x$  의 그래프는 다음 그림과 같고, 제 1 사분면을 지나지 않는다.



6. 이차함수  $y = 2x^2 + 8x + 4$  의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제 1 사분면

② 제 2, 3 사분면

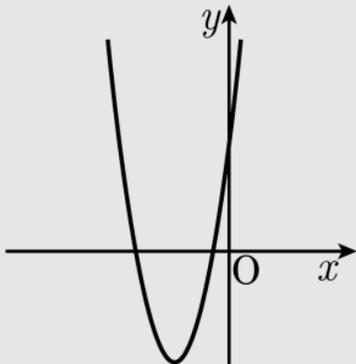
③ 제 3 사분면

④ 제 4 사분면

⑤ 제 3, 4 사분면

해설

$y = 2x^2 + 8x + 4 = 2(x^2 + 4x + 4 - 4) + 4 = 2(x + 2)^2 - 4$   
꼭짓점이  $(-2, -4)$  이고  $y$  절편이 4 인, 아래로 볼록한 그래프를  
그려 보면 제4 사분면을 지나지 않는다.



7. 이차함수  $y = 3(x + 2)^2 - 5$  의 그래프에서 꼭짓점의 좌표를  $(a, b)$  , 축을  $x = c$  라 할 때,  $a + b - c$  의 값을 구하면?

①  $-1$

②  $-2$

③  $-3$

④  $-4$

⑤  $-5$

해설

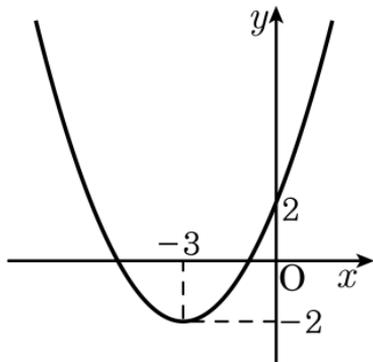
$$y = 3(x + 2)^2 - 5$$

꼭짓점  $(-2, -5)$  , 축이  $x = -2$  이므로

$$a = -2, b = -5, c = -2$$

$$\therefore a + b - c = -2 - 5 + 2 = -5$$

8. 꼭짓점의 좌표가  $(-3, -2)$  이고 그래프 모양이 다음 그림과 같은 이차함수의 식을  $y = a(x+p)^2 + q$  라고 할 때, 상수  $a, p, q$  의 곱  $apq$  의 값은?



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

해설

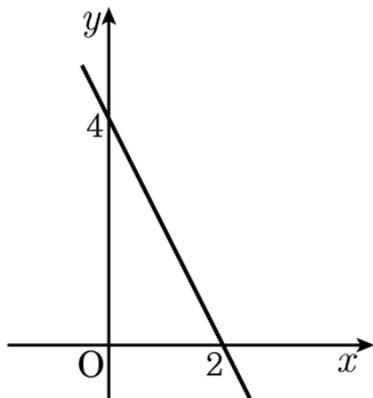
꼭짓점의 좌표가  $(-3, -2)$  이고  $y$  절편이 2 이므로 다른 한 점  $(0, 2)$  를 지난다.

$$y = a(x+3)^2 - 2 \text{ 에 } (0, 2) \text{ 를 대입하면 } 2 = 9a - 2, a = \frac{4}{9}$$

이므로  $y = \frac{4}{9}(x+3)^2 - 2$  인 식이 된다.

$$\text{따라서 } apq = \frac{4}{9} \times 3 \times (-2) = -\frac{8}{3} \text{ 이다.}$$

9. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 그림과 같을 때, 이차함수  $y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + 3$  의 꼭짓점의 좌표를 구하면?



- ①  $(-2, 7)$                       ②  $(-2, -7)$                       ③  $(7, 2)$   
 ④  $(-7, 2)$                       ⑤  $(2, 7)$

해설

$a = -2, b = 4$  이므로

$$y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + 3$$

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

$$= -(x - 2)^2 + 7$$

10. 이차함수  $y = 3(x - 4)^2 - 5$  의 그래프를  $y$  축 방향으로 3 만큼 평행이동한 후  $x$  축에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하면?

①  $y = 3(x - 4)^2 - 2$

②  $y = -3(x - 4)^2 - 5$

③  $y = 3(x - 1)^2 - 5$

④  $y = -3(x - 1)^2 - 2$

⑤  $y = -3(x - 4)^2 + 2$

### 해설

$y$  축 방향으로 3 만큼 평행이동하면

$$y = 3(x - 4)^2 - 5 + 3 = 3(x - 4)^2 - 2$$

$x$  축에 대하여 대칭이동하면

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

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

11. 포물선  $y = 3x^2 + 5$  과  $x$  축에 대하여 대칭인 포물선의 식은?

①  $y = -3x^2 + 5$

②  $y = 3x^2 - 5$

③  $y = -3x^2 - 5$

④  $y = 3x^2$

⑤  $y = 3x^2 + 10$

해설

$y = ax^2 + q$ 와  $x$ 축에 대하여 대칭을 이루는 포물선의 식은  $y = -ax^2 - q$ 이다.

12. 이차함수  $y = (x-2)^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축에 대하여 대칭이동한 다음,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동시킨 포물선의 꼭짓점의 좌표는?

① (2, 2)

② (2, -1)

③ (2, 0)

④ (2, -2)

⑤ (2, 1)

해설

$y = (x-2)^2 + 1$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동하면

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

$y = -(x-2)^2 - 1$  을  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동하면

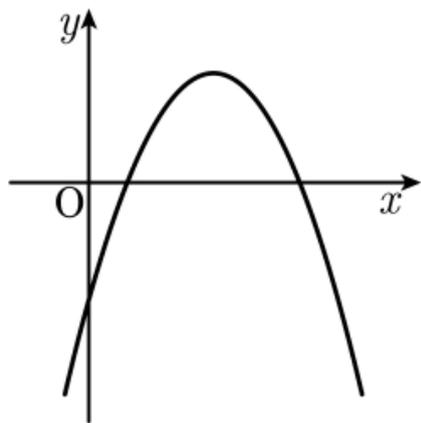
$$y = -(x-2)^2 - 1 + 1 \Leftrightarrow y = -(x-2)^2$$

$\therefore$  꼭짓점의 좌표는 (2, 0)



14. 이차함수  $y = a(x-p)^2 - q$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

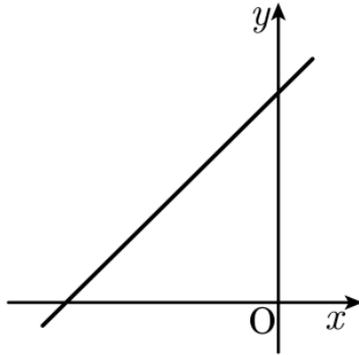
- ①  $ap + q > 0$       ②  $aq - q < 0$   
 ③  $p^2 + q < 0$       ④  $a + pq < 0$   
 ⑤  $a(p + q) > 0$



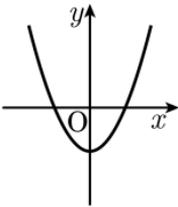
해설

$y = a(x-p)^2 - q$  의 그래프가 위로 볼록하고 꼭짓점이 제 1 사분면에 있으므로  
 $a < 0, p > 0, q < 0$  이다.  
 따라서  $a + pq < 0$  이다.

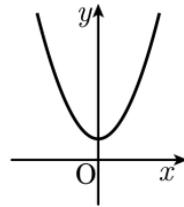
15. 다음 그림은  $y = ax + b$  의 그래프이다. 이 때, 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프의 모양은?



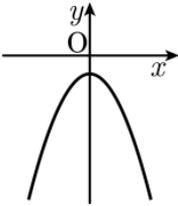
①



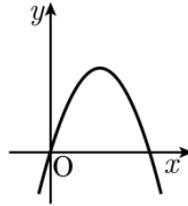
②



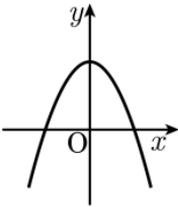
③



④



⑤



### 해설

일차함수  $y = ax + b$  의 기울기는 양수이고,  $y$  절편도 양수이므로  $a > 0, b > 0$  이다.

따라서  $y = ax^2 + b$  의 그래프는 아래로 볼록하고  $y$  절편이 양수인 그래프이다.

16. 다음 이차함수의 그래프 중  $x$  축과 만나지 않는 것은?

①  $y = -x^2 + 4x - 3$

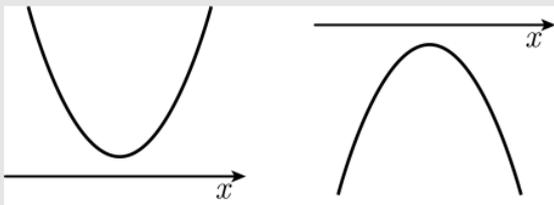
②  $y = 4x^2 - 8x + 9$

③  $y = -2x^2 + 8x + 1$

④  $y = -x^2 + 6x + 3$

⑤  $y = -x^2 - 8x + 5$

해설



①  $y = -x^2 + 4x - 3 = -(x - 2)^2 + 1$

②  $y = 4x^2 - 8x + 9 = 4(x - 1)^2 + 5$

따라서  $x$  축과 만나지 않는다.

③  $y = -2x^2 + 8x + 1 = -2(x - 2)^2 + 9$

④  $y = -x^2 + 6x + 3 = -(x - 3)^2 + 12$

⑤  $y = -x^2 - 8x + 5 = -(x - 4)^2 + 21$

17.  $y = ax^2 + x - 18$  은  $x$  축과 두 점에서 만난다. 한 점의 좌표가  $(-2, 0)$  일 때, 다른 한 점의 좌표는?

①  $\left(\frac{9}{5}, 0\right)$

②  $\left(\frac{4}{5}, 0\right)$

③  $\left(\frac{9}{2}, 0\right)$

④  $\left(\frac{7}{2}, 0\right)$

⑤  $\left(\frac{5}{3}, 0\right)$

해설

$(-2, 0)$  을 대입하면  $4a - 2 - 18 = 0$

$$a = 5$$

$$5x^2 + x - 18 = 0$$

$$(5x - 9)(x + 2) = 0$$

$$x = \frac{9}{5} \text{ 또는 } x = -2$$

$$\therefore \left(\frac{9}{5}, 0\right)$$

18. 다음 이차함수 중에서 그래프가  $x$  축과 서로 다른 두 점에서 만나는 것은?

①  $y = x^2 - x - 2$

②  $y = x^2 - 4x + 4$

③  $y = (x + 3)^2 + 2$

④  $y = -3(x + 1)^2$

⑤  $y = -3(x - 1)^2 - 1$

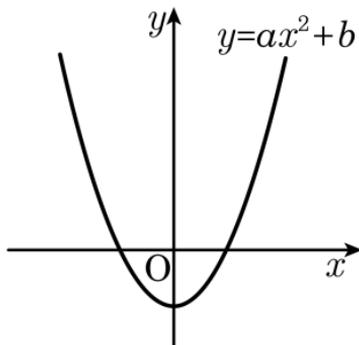
해설

①  $y = (x - 2)(x + 1)$

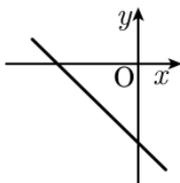
$\therefore x = 2$  또는  $x = -1$

따라서 서로 다른 두 점에서 만난다.

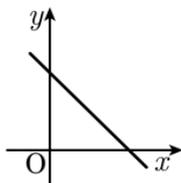
19. 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중  $y = ax + b$  의 그래프는?



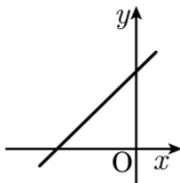
①



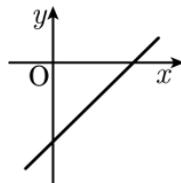
②



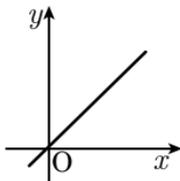
③



④



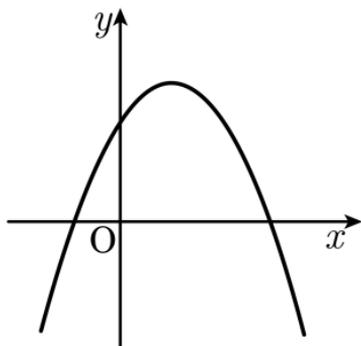
⑤



해설

$a > 0$ ,  $b < 0$  이므로  $y$  절편이 0 보다 작고 오른쪽 위로 향하는 직선을 찾으면 된다.

20. 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**

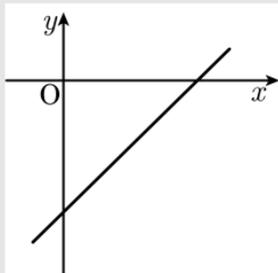
그래프에서 위로 볼록이므로  $a < 0$ ,

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

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

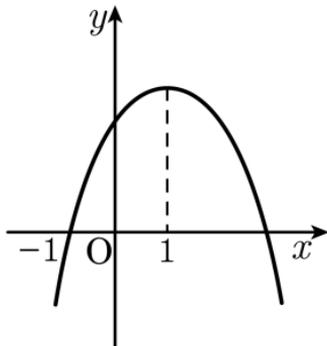
기울기  $-\frac{a}{b} > 0$ ,  $y$  절편  $-\frac{c}{b} < 0$

따라서 직선의 모양은 다음과 같다.



$\therefore$  제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

21. 다음 그림은  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



①  $ab < 0$

②  $bc > 0$

③  $ac > 0$

④  $abc < 0$

⑤  $a + b + c > 0$

해설

그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$  축이  $y$  축을 기준으로 오른쪽에 있으므로  $a$  와  $b$  의 부호는 반대이다. 따라서  $b > 0$  이다.  $y$  절편이 양수이므로  $c > 0$  이다.

⑤  $y = ax^2 + bx + c$  에서

$x = 1$  일 때,  $a + b + c = y$  이고

$y$  좌표는 양수이므로  $a + b + c > 0$  이다.