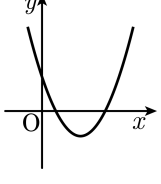
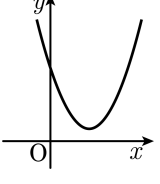


1. 다음 중 $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$ 일 때, 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 될 수 있는 것은?

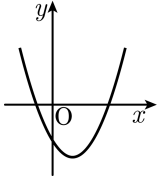
①



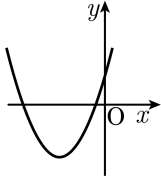
②



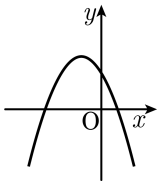
③



④



⑤

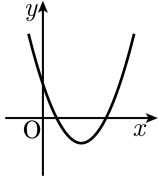


해설

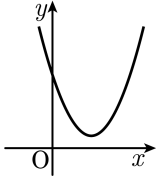
$a > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선,
 $ab > 0$ 이므로 대칭축이 y 축의 왼쪽에 있고, $c > 0$ 이므로 y 절편이 양수인 그래프

2. 다음 중 $a < 0, b > 0, c > 0$ 일 때, 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 될 수 있는 것은?

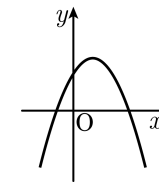
①



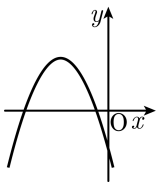
②



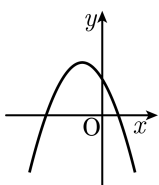
③



④



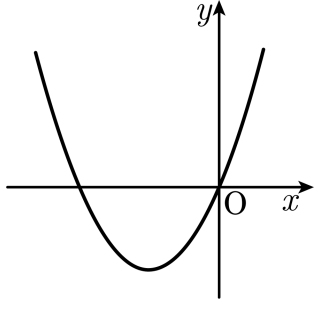
⑤



해설

$a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선,
 $ab < 0$ 이므로 대칭축이 y 축의 오른쪽에 있고, $c > 0$ 이므로 y 절편이 양수인 그래프

3. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 원점을 지날 때, a, b, c 의 부호로 옳은 것은?

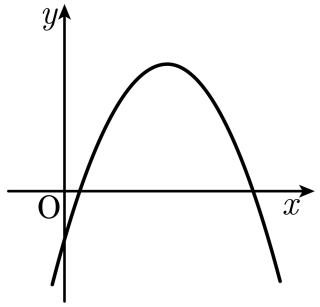


- ① $a > 0, b > 0, c = 0$ ② $a > 0, b < 0, c > 0$
③ $a < 0, b = 0, c > 0$ ④ $a < 0, b < 0, c > 0$
⑤ $a < 0, b < 0, c = 0$

해설

아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과 만나는 점이 원점쪽에 위치하므로 $c = 0$

4. 다음 이차함수 $y = ax^2 - bx - c$ 의 그래프에서 a, b, c 의 부호는?

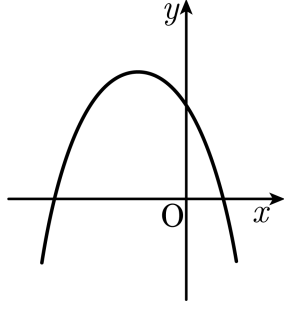


- ① $a < 0, b > 0, c < 0$ ② $a > 0, b < 0, c > 0$
③ $a < 0, b < 0, c > 0$ ④ $a < 0, b > 0, c > 0$
⑤ $a < 0, b < 0, c < 0$

해설

위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $-ab < 0$
따라서 $b < 0$
 y 절편이 음수이므로 $-c < 0$
따라서 $c > 0$

5. 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, p, q 의 부호는?

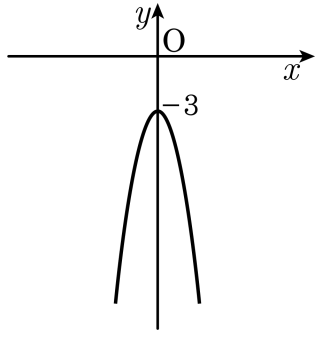


- ① $a > 0, p > 0, q > 0$
- ② $a < 0, p < 0, q < 0$
- ③ $a > 0, p < 0, q < 0$
- ④ $a < 0, p < 0, q > 0$
- ⑤ $a < 0, p > 0, q > 0$

해설

위로 볼록한 모양의 포물선이고, 꼭짓점의 좌표는 제 2 사분면 위에 있으므로
 $a < 0, p < 0, q > 0$ 이다.

6. 다음 그림은 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 y 축으로 -3 만큼 평행 이동한 것이다. 이 그래프가 점 $(2, m)$ 을 지난다고 할 때, 상수 m 의 값은?



- ① -7 ② -8 ③ -9 ④ -10 ⑤ -11

해설

$y = -2x^2 - 3$ 이 점 $(2, m)$ 을 지나므로
 $m = -2(2)^2 - 3 = -11$ 이다.

7. 포물선 $y = -3x^2 - 4$ 의 그래프와 평행이동에 의하여 완전히 포개어 지는 것은?

① $y = 3x^2 + 1$

② $y = -3(x - 1)^2$

③ $y = 3x^2 - 3$

④ $y = 2(x - 1)^2 - 3$

⑤ $y = 3x^2$

해설

이차항의 계수가 같은 것을 찾는다.

8. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동하였을 때 꼭짓점의 좌표를 구하면?

- ① (0, 2) ② (0, -2) ③ (2, 0)
④ (-2, 0) ⑤ (0, 0)

해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동시킨 함수의 식은

$$y = a(x - 2)^2$$

꼭짓점의 좌표 : (2, 0)

9. 이차함수 $y = (x+2)^2 + 3$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 포물선의 식은?

① $y = (x-2)^2 + 3$

② $y = (x-2)^2 - 3$

③ $y = -(x+2)^2 - 3$

④ $y = -(x+2)^2 + 3$

⑤ $y = (x+2)^2 + 3$

해설

x 축 대칭이므로 y 대신에 $-y$ 를 대입하면
 $y = -(x+2)^2 - 3$ 이다.

10. $y = 2x^2 + 4x - 1$ 을 $a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고치는 과정 중 처음 틀린 곳을 찾아라.

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 4x - 1 \\ &= 2(x^2 + 2x) - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉠}} \\ &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉡}} \\ &= 2(x+1)^2 - 3 - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉢}} \\ &= 2(x+1)^2 - 4 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉣}} \end{aligned}$$

▶ 답 :

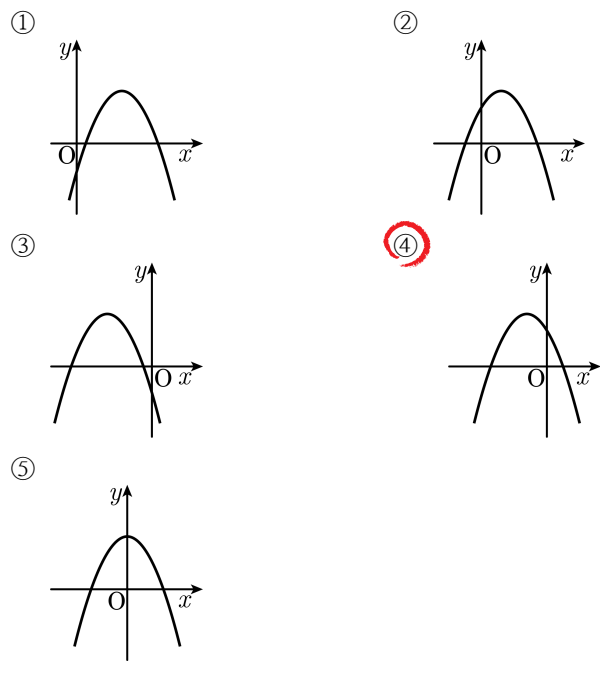
▷ 정답 : ㉣

해설

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 4x - 1 \\ &= 2(x^2 + 2x) - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉠}} \\ &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉡}} \\ &= 2(x+1)^2 - 2 - 1 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉢}} \\ &= 2(x+1)^2 - 3 && \cdots \cdots \cdots \textcircled{\tiny{㉣}} \end{aligned}$$

따라서 처음으로 틀린 곳은 ㉣이다.

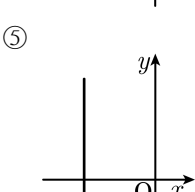
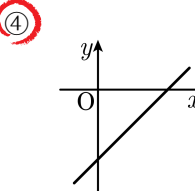
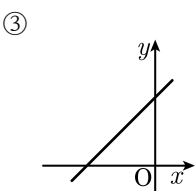
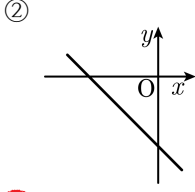
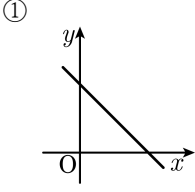
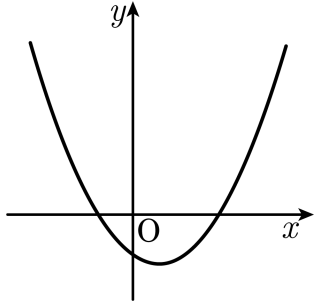
11. 이차함수 $y = -2x^2 - 4x + 1$ 의 그래프로 적당한 것은?



해설

x^2 의 계수가 음수이므로 위로 볼록하고, y 절편은 1 이며, 꼭짓 점은 $(-1, 3)$ 으로 제 2 사분면 위에 있다.

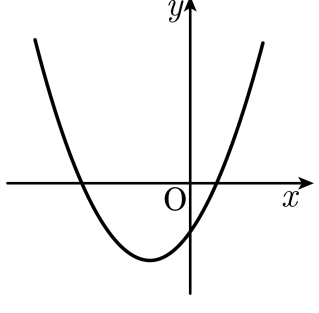
12. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수 $ax + by + c = 0$ 의 그래프로 옳은 것은?



해설

아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$,
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$
따라서 $b < 0$, y 절편이 음수이므로 $c < 0$,
 $ax + by + c = 0$ 은 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 이므로 기울기는 양수이고, y 절편은 음수이다.

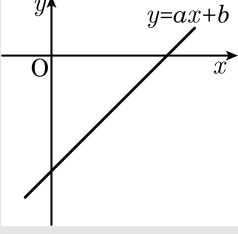
13. 이차함수 $y = ax^2 - bx - 2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?



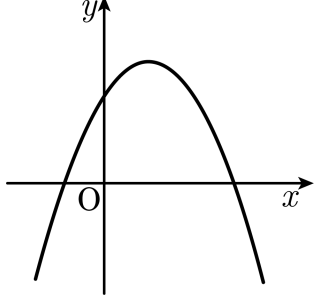
- ① 제1 사분면
- ② 제2 사분면
- ③ 제3 사분면
- ④ 제4 사분면
- ⑤ 없다.

해설

아래로 볼록이므로 $a > 0$
꼭짓점의 x 좌표 $\frac{b}{2a} < 0$ 이므로 $b < 0$
 $y = ax + b$ 에서 기울기 $a > 0$, y 절편 $b < 0$ 이므로 제2 사분면을 지나지 않는다.



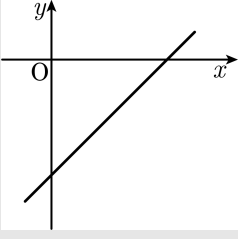
14. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 직선 $ax + by + c = 0$ 의 그래프가 지나가는 사분면은?



- 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

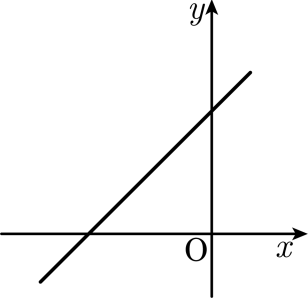
해설

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.



∴ 제 1,3,4 사분면을 지난다.

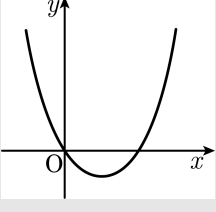
15. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = ax^2 - bx$ 의 그래프의 꼭짓점은 어느 위치에 있는가?



- 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.



16. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족할 때, 다음 중 옳은 것은?
- I. $\frac{b}{2a} = -1$
 - II. 최댓값은 있으나, 최솟값은 없다.
 - III. 점 $\left(\frac{5}{3}, 0\right)$ 을 지난다.
- ① $a > 0$
- ② $c > 0$
- ③ 다른 한 x 절편이 $-\frac{1}{3}$ 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.

17. 이차함수 $y = -3(x-1)^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 위로 볼록한 그래프이다.
- ② 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$ 이다.
- ③ y 의 값의 범위는 $y \leq 0$ 이다.
- ④ y 축과 $(0, 3)$ 에서 만난다.
- ⑤ 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

해설

y 축과 $(0, -3)$ 에서 만난다.

18. 이차함수 $y = -4x^2 + kx + 2$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위가 $x < \frac{1}{2}$ 일 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $k = 4$

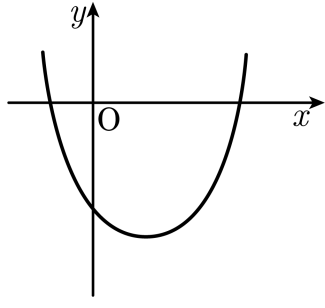
해설

축의 방정식 $x = \frac{1}{2}$ 이므로

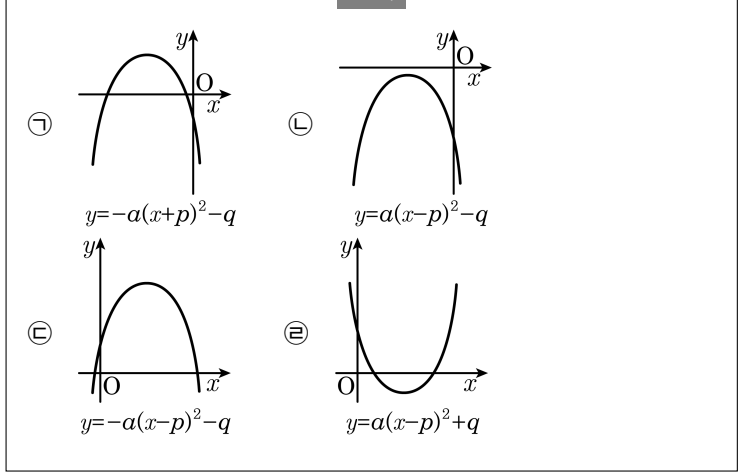
$$\begin{aligned} y &= -4x^2 + kx + 2 \\ &= -4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 3 \\ &= -4x^2 + 4x + 2 \end{aligned}$$

$$\therefore k = 4$$

19. 다음은 이차함수의 $y = 3a(x - p)^2 + q$ 의 그래프이다. 이 이차함수와 a, p, q 의 부호가 모두 같은 이차함수의 그래프를 보기에서 골라라.



보기



▶ 답 :

▶ 정답 : C

해설

$y = 3a(x - p)^2 + q$ 의 그래프에서
 $3a > 0$, $a > 0$ 이고 $p > 0$ 이고 $q < 0$ 이다.
 C의 $y = -a(x - p)^2 - q$ 의 그래프에서 $-a < 0$, $a > 0$ 이고 $p > 0$ 이고
 $-q > 0$, $q < 0$ 이므로
 두 그래프의 a, p, q 의 부호가 모두 같다.

20. 포물선 $y = (x + a - 1)^2 + (a^2 - 3a - 10)$ 의 꼭짓점이 $(2, k)$ 일 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

꼭짓점의 좌표 $(1 - a, a^2 - 3a - 10)$ 이 $(2, k)$ 이므로

$$1 - a = 2$$

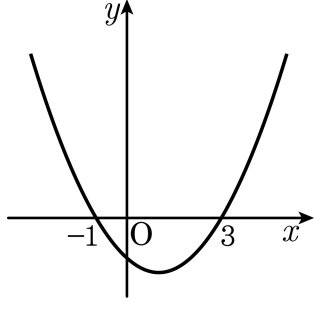
$$\therefore a = -1$$

$a^2 - 3a - 10$ 에 $a = -1$ 을 대입하면

$$1 + 3 - 10 = k$$

$$\therefore k = -6$$

21. 다음은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. <보기> 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?



보기

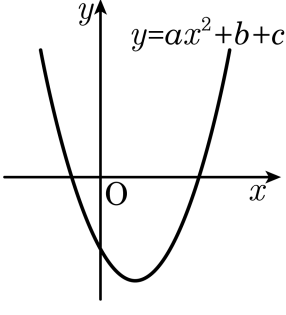
- ㉠ $b^2 - 4ac > 0$
- ㉡ $abc < 0$
- ㉢ $a - b + c < 0$
- ㉣ $9a + 3b + c > 0$
- ㉤ $a + b + c < 4a + 2b + c$

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

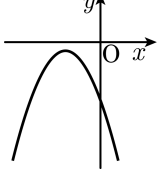
해설

아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$
 $\therefore b < 0$
y 절편이 음수이므로 $c < 0$
㉠ x 축과의 교점이 2 개이므로 $b^2 - 4ac > 0$
㉡ $abc > 0$
㉢ $x = -1$ 일 때, $y = a - b + c = 0$
㉣ $x = 3$ 일 때, $y = 9a + 3b + c = 0$
㉤ $x = 1$ 일 때, $y = a + b + c$, $x = 2$ 일 때, $y = 4a + 2b + c$,
 $a + b + c < 4a + 2b + c$

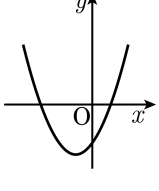
22. $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프의 모양은 어느 것인가?



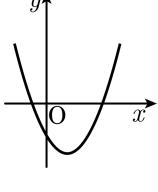
①



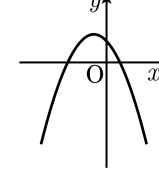
②



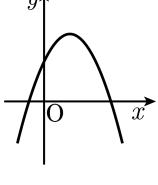
③



④



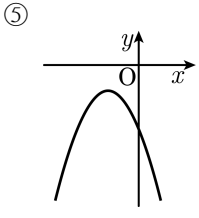
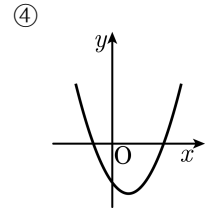
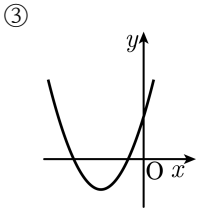
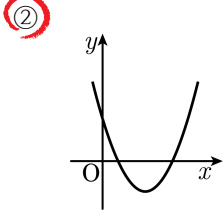
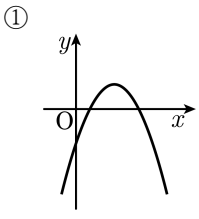
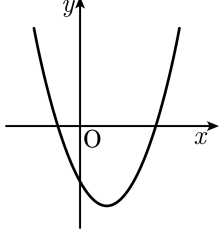
⑤



해설

아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$
꼭짓점의 x 좌표 $-\frac{b}{2a} > 0$ 이므로 $b < 0$
 y 절편 $c < 0$
따라서 $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 x 좌표 $-\frac{b}{2c} < 0$, y 절편 $a > 0$ 인 포물선이다.

23. 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.

24. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프는 $x = 1$ 인 직선에 대해 대칭이고 x 절편은 3 이다. $a + b = -2$ 를 만족할 때, $2a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c \text{ 의 그래프가 } x = 1$$

인 직선에 대해 대칭이면

$$\text{꼭짓점의 } x \text{ 좌표가 } 1 \text{ 이므로 } -\frac{b}{2a} = 1,$$

$$b = -2a \cdots \textcircled{A}$$

$$a + b = -2 \cdots \textcircled{B}$$

$$\textcircled{A}, \textcircled{B} \text{에 의하여 } a = 2, b = -4$$

$$\text{또한 } x \text{ 절편이 } 3 \text{ 이므로 } 9a + 3b + c = 0$$

$$\therefore c = -6$$

$$\text{따라서 } 2a + b + c = 4 - 4 - 6 = -6 \text{ 이다.}$$

25. 이차함수 $y = -2x^2 - 12x + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하였더니 점 $(-2, 0)$, $(0, -16)$ 을 지났다. $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -19

해설

평행이동한 그래프의 식을
 $y = -2x^2 + bx + c$ 라고 하자.
 $y = -2x^2 + bx + c$ 의 그래프가 $(-2, 0)$, $(0, -16)$ 을 지나므로
 $0 = -8 - 2b + c$, $-16 = c$
 $0 = -8 - 2b - 16 \quad \therefore b = -12$
 $y = -2x^2 - 12x - 16 = -2(x + 3)^2 + 2$
 $y = -2x^2 - 12x + 3 = -2(x + 3)^2 + 21$
꼭짓점의 좌표가 $(-3, 21)$ 에서 $(-3, 2)$ 로 이동하였으므로 $p = 0$, $q = -19$ 이다.
 $\therefore p + q = 0 - 19 = -19$