

1. 이차함수  $y = 2x^2 + 4x + 1$  의 꼭짓점의 좌표가  $(a, b)$  이고,  $y$  절편이  $c$  일 때,  $a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-1$

해설

$$\begin{aligned}y &= 2x^2 + 4x + 1 \\&= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1 \\&= 2(x + 1)^2 - 1\end{aligned}$$

꼭짓점의 좌표는  $(-1, -1)$  이므로  $a = b = -1$

$y$  절편이  $c$  이므로

$$c = 2 \times 0^2 + 4 \times 0 + 1$$

$$\therefore c = 1$$

$$\therefore a + b + c = -1$$

2. 다음 이차함수의 그래프 중 모양이 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은?

①  $y = 2x^2 - 1$

②  $y = 3x^2$

③  $y = -(x - 1)^2 + 3$

④  $y = \frac{3}{2}(x - 3)^2$

⑤  $y = -5x^2 + 2x + 3$

해설

최고차항의 계수의 절댓값이 클수록 폭이 좁으며, 음수이면 위로 볼록하다.

3. 이차함수  $y = -3x^2 + 18x$  을  $y = a(x - p)^2 + q$  의 꼴로 나타낼 때, 상수  $a, p, q$  의 합  $a + p + q$  의 값은?

① 17

② 19

③ 21

④ 24

⑤ 27

해설

$$y = -3(x^2 - 6x + 9 - 9) = -3(x - 3)^2 + 27$$

$$a = -3, p = 3, q = 27$$

$$a + p + q = 27 \text{ 이다.}$$

4. 이차함수  $y = 3x^2 - 9x + 10$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 꼭짓점의 좌표는  $\left(\frac{3}{2}, \frac{13}{4}\right)$  이다.

② 축의 방정식은  $x = \frac{3}{2}$  이다.

③  $y$  축과  $(0, 3)$  에서 만난다.

④  $x > \frac{3}{2}$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

⑤  $y = 3x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $\frac{3}{2}$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $\frac{13}{4}$  만큼 평행 이동한 것이다.

해설

③  $y$  축과  $(0, 10)$  에서 만난다.



5.  $y = -2x^2 + 4x - 5$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

①  $y = -2x^2$  의 그래프와 모양이 같다.

② 제3 사분면을 지나지 않는다.

③ 꼭짓점의 좌표는  $(-1, -3)$  이다.

④  $y$  축과의 교점은  $(0, -5)$  이다.

⑤ 축의 방정식은  $x = 1$  이다.

### 해설

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

② 위로 볼록한 모양의 포물선이고 꼭짓점의 좌표가  $(1, -3)$ ,  $y$  절편이  $(0, -5)$  이므로 제 3 사분면을 지난다.

③ 꼭짓점의 좌표는  $(1, -3)$  이다

6. 이차함수  $y = \frac{1}{3}(x-2)^2 + 3$  의 그래프는  $y = \frac{1}{3}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $p$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $q$  만큼 평행이동 한 것이다.  $p + q$  의 값은?

① -5

② -1

③ 1

④ 3

⑤ 5

해설

$$p = 2, q = 3 \Rightarrow p + q = 5$$

7.  $y = -2x^2$  을  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 1 만큼 평행이동했더니 점  $(2, a)$  를 지난다고 한다.  $a$  의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

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

점  $(2, a)$  를 지나므로,

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

8. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x+3)^2 - 6$  의 그래프는  $y = -\frac{1}{3}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동시킨 그래프이다.  $m - n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$m = -3, n = -6$$

$$\therefore m - n = (-3) - (-6) = 3$$

9. 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동한 식은?

①  $y = -x^2 + 4x + 1$

②  $y = x^2 - 4x + 1$

③  $y = -x^2 + 4x - 7$

④  $y = x^2 + 4x - 3$

⑤  $y = -x^2 + 4x - 3$

해설

$$y = -(x - 2)^2 - 3 = -x^2 + 4x - 7$$

10. 이차함수  $y = x^2 - 3x + 5$ 의 그래프는 이차함수  $y = x^2$ 의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $b$  만큼 평행이동한 것이다.  $ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{33}{8}$

해설

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

$$y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{11}{4}$$

$$a = \frac{3}{2}, b = \frac{11}{4}$$

$$\therefore ab = \frac{33}{8}$$

11. 이차함수  $y = x^2 + 3x - 2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 2만큼 평행이동시키면 점  $(a, -2)$  를 지난다.  $a$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $a = -1$

### 해설

$y = x^2 + 3x - 2 = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{17}{4}$  을  $x$  축의 방향으로 2 만큼

평행이동시키면

$$\begin{aligned} y &= \left(x + \frac{3}{2} - 2\right)^2 - \frac{17}{4} \\ &= \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{17}{4} \\ &= x^2 - x - 4 \end{aligned}$$

$(a, -2)$  를 대입하면

$$a^2 - a - 4 = -2$$

$$a^2 - a - 2 = 0$$

$$(a - 2)(a + 1) = 0$$

$$\therefore a = 2 \text{ 또는 } a = -1$$

12. 이차함수  $y = (x+3)^2 - 9$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

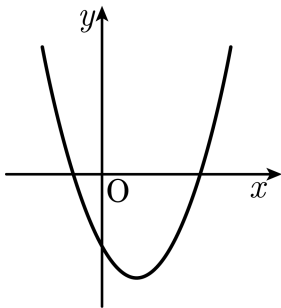
- ① 꼭짓점의 좌표는  $(-3, -9)$  이다.
- ② 대칭축은  $x = -3$  이다.
- ③ 그래프는 아래로 볼록한 모양이다.
- ④  $x$  축과 두 점에서 만난다.
- ⑤ 제 1, 2, 3, 4 사분면을 모두 지난다.

해설

⑤ 제 4 사분면을 지나지 않는다.



13. 이차함수  $y = ax^2 - 3x + c$  의 그래프가 다음과 같을 때,  $a, c$  의 부호는?



①  $a > 0, c < 0$

②  $a > 0, c > 0$

③  $a < 0, c > 0$

④  $a < 0, c < 0$

⑤  $a > 0, c = 0$

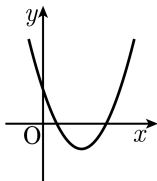
해설

아래로 볼록한 그래프이므로  $a > 0$

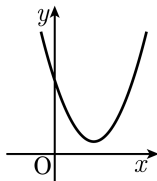
$y$  절편이 음수이므로  $c < 0$

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

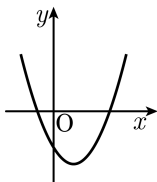
①



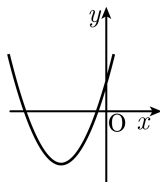
②



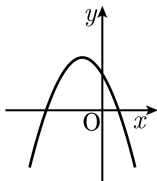
③



④



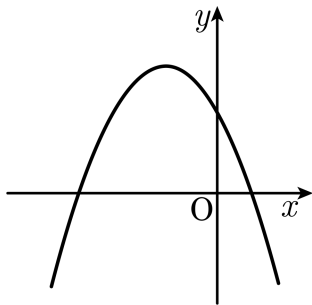
⑤



해설

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

15. 다음 그래프는  $y = ax^2 - bx + c$  의 그래프이다.  $a, b, c$  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  $a < 0$

대칭축이  $y$  축의 왼쪽에 있으므로  $-ab > 0$

$$ab < 0$$

$$\therefore b > 0$$

$y$  절편이 양수이므로  $c > 0$

16. 이차함수  $y = ax^2 + 4x + q$  를  $y = -\frac{1}{3}(x - p)^2 + 10$  으로 나타낼 수 있고 꼭짓점이  $(p, 10)$  이다. 상수  $a, p, q$  의 곱  $apq$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{3}(x^2 - 2px + p^2) + 10 \\ &= -\frac{1}{3}x^2 + \frac{2px}{3} - \frac{1}{3}p^2 + 10 \text{ 이므로} \end{aligned}$$

$$a = -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$$

$$p = 4, p = 6 \text{ 이고}$$

$$q = -\frac{1}{3}p^2 + 10 = -\frac{1}{3}(36) + 10 = -2 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } apq = -\frac{1}{3} \times 6 \times (-2) = 4 \text{ 이다.}$$

17. 다음 이차함수를  $y = \frac{1}{3}(x-p)^2 - 5$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, 꼭짓점이  $(p, -5)$  라고 할 때,  $apq$ 의 값은?

$$y = ax^2 + 6x + q$$

① -45

② -54

③ -66

④ -76

⑤ -80

해설

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}(x-p)^2 - 5 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 - 2px + p^2) - 5 \\ &= \frac{1}{3}x^2 - \frac{2px}{3} + \frac{p^2}{3} - 5 \end{aligned}$$

따라서  $a = \frac{1}{3}, -\frac{2}{3}$

$p = 6, p = -9, q = 22$  이므로  $apq = -66$  이다.

18. 이차함수  $y = 3x^2 - 12x + 1$  와  $y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치할 때,  $p - q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 - 12x + 1 \\&= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\&= 3(x - 2)^2 - 11\end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(2, -11)$  이고,

$y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치하므로

$$\begin{aligned}y &= 2(x - 2)^2 - 11 \\&= 2x^2 - 8x - 3\end{aligned}$$

이므로  $p = -8$ ,  $q = -3$  이다.

$$\therefore p - q = -5$$

19. 이차함수  $y = x^2 + 2ax + 4$  의 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(1, b)$  일 때,  $a + b$  의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

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

꼭짓점의 좌표가  $(1, b)$  이므로

$$-a = 1, -a^2 + 4 = b \text{ 이다.}$$

$$a = -1, b = 3$$

$$\therefore a + b = 2$$

20. 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 3$  과  $y = x^2 + ax + b$  의 꼭짓점의 좌표가 일치할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

꼭짓점의 좌표 : (1, 1)

꼭짓점의 좌표가 일치하므로

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

$$\therefore a = -2, b = 2, a + b = 0$$



21. 이차함수  $y = 3x^2 - 12x + 1$  와  $y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치할 때,  $p - q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 - 12x + 1 \\&= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\&= 3(x - 2)^2 - 11\end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(2, -11)$  이고,

$y = 2x^2 + px + q$  와 꼭짓점이 일치하므로

$$\begin{aligned}y &= 2(x - 2)^2 - 11 \\&= 2x^2 - 8x - 3\end{aligned}$$

이므로  $p = -8$ ,  $q = -3$  이다.

$$\therefore p - q = -5$$

22. 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 3$  과  $y = x^2 + ax + b$  의 꼭짓점의 좌표가 일치할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

꼭짓점의 좌표 : (1, 1)

꼭짓점의 좌표가 일치하므로

$$\begin{aligned}y &= x^2 + ax + b = (x - 1)^2 + 1 = x^2 - 2x + 2 \\ \therefore a &= -2, b = 2, a + b = 0\end{aligned}$$

23. 다음 중 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 6$  의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 꼭짓점의 좌표는  $(4, -2)$  이다.

② 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 + 6$  의 그래프와 모양이 같다.

③  $x < 4$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

④  $y = \frac{1}{2}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 4 만큼,  $y$  축의 방향으로 -2 만큼 평행이동시킨 것이다.

⑤ 제 3 사분면을 지나지 않는다.

해설

③  $y = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 2$ , 아래로 볼록하기 때문에, 축의 왼쪽에서는  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.

24. 다음 중 이차함수  $y = x^2 - 4x + 2$  에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 모든  $x$ 의 값에 대하여  $y$ 의 값의 범위는  $y \leq -2$ 이다.

② 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

③  $y$  축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 4)$  이다.

④ 축의 방정식은  $x = 2$  이다.

⑤  $x > 2$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

해설

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

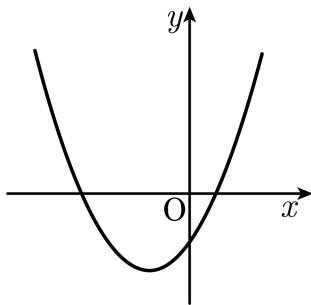
① 모든  $x$ 의 값에 대하여  $y$ 의 값의 범위는  $y \geq -2$ 이다.

② 아래로 볼록하다.

③  $y$  축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 2)$  이다.

⑤  $y$ 도 증가한다.

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



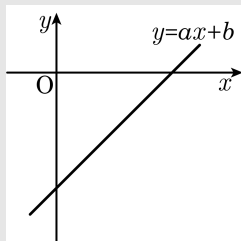
- ① 제1 사분면      ② 제2 사분면      ③ 제3 사분면  
④ 제4 사분면      ⑤ 없다.

### 해설

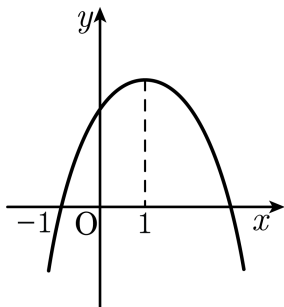
아래로 볼록이므로  $a > 0$

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.



26. 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

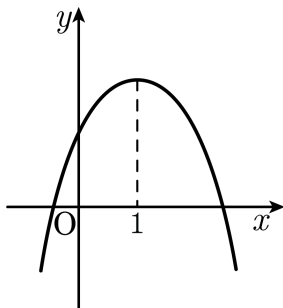
그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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.

27. 함수  $y = ax^2 + bx + 1$  의 그래프가 그림과 같을 때,  $a, b, a + b + 1$  의 부호로 바른 것은?



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

#### 해설

그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

축이  $y$  축의 왼쪽에 있으므로  $a$  와  $b$  의 부호는 반대이다. 따라서  $b > 0$  이다.

$x = 1$  일 때,  $a + b + 1 > 0$  이다.

28. 이차함수  $y = x^2 - 4x + 2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $p$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $q$  만큼 평행이동하였더니 점  $(3, -4)$ ,  $(0, 11)$  을 지났다.  $p + q$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $p + q = -1$

해설

평행이동한 그래프의 식을

$y = x^2 + bx + c$  라고 하자.

$y = x^2 + bx + c$  의 그래프가 점  $(3, -4)$ ,  $(0, 11)$  을 지나므로

$$-4 = 9 + 3b + c, \quad 11 = c$$

$$3b = -24 \quad \therefore b = -8$$

$$y = x^2 - 8x + 11 = (x - 4)^2 - 5$$

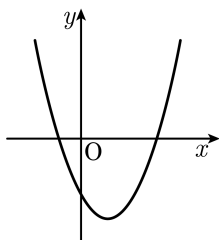
$$y = x^2 - 4x + 2 = (x - 2)^2 - 2$$

꼭짓점의 좌표가  $(2, -2)$  에서  $(4, -5)$  로 이동하였으므로  $p = 2$ ,  $q = -3$  이다.

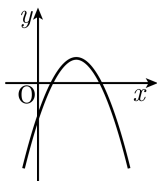
$$\therefore p + q = 2 - 3 = -1$$



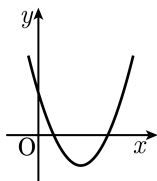
29. 이차함수  $y = ax^2 + bx - c$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때,  $y = cx^2 + bx + a$  의 그래프는?



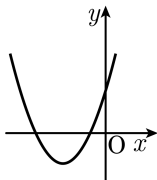
①



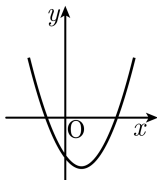
②



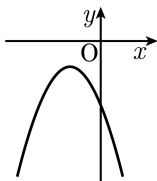
③



④



⑤



### 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.

30. 다음은  $y = 2x^2 - kx + 3$ 이 점  $(1, 1)$ 을 지날 때의 설명을 나타낸 것이다.  
이 때, 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ㉠ 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 1)$ 이다.
- ㉡ 직선  $x = 1$ 을 축으로 한다.
- ㉢  $x$ 축과 한 점에서 만난다.
- ㉣  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, 3)$ 이다.
- ㉤  $y = 2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축으로  $-1$ ,  $y$ 축으로  $3$ 만큼 평행이동한 것이다.

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉠, ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉡, ㉤

④ ㉠, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉣, ㉤

해설

$y = 2x^2 - kx + 3$ 이 점  $(1, 1)$ 을 지나므로  $1 = 2 - k + 3, k = 4$

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

㉠ 꼭짓점의 좌표  $(1, 1)$

㉢  $x$ 축과 만나지 않는다.

㉤  $x$ 축으로  $1$ ,  $y$ 축으로  $1$ 만큼 평행이동한 것이다.