1. 이차함수 $y = 2x^2 - 12x + 5$ 을 $y = a(x+p)^2 + q$ 의 꼴로 고칠 때, $a + p + q$ 의 값을 구하면?

① -11 ② -12 ③ -13 ④ -14 ⑤ -15

해설

$$y = 2x^2 - 12x + 5 = 2(x^2 - 6x) + 5$$
$$= 2(x-3)^2 - 18 + 5$$
$$= 2(x-3)^2 - 13$$

$a = 2$, $p = -3$, $q = -13$

$\therefore a + p + q = 2 + (-3) + (-13) = -14$

2. 이차함수 $f(x) = x^2 - 2x - 3$ 에서 $f(2) + f(0)$ 의 값은?

① 0 ② -3 ③ 3 ④ -6 ⑤ 6

해설

$f(2) = 2^2 - 2 \times 2 - 3 = -3$

$f(0) = -3$

$\therefore \quad -3 - 3 = -6$

3. 다음은 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프에 대한 설명이다. 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$ 이다.

② y 축에 대칭인 포물선이다.

③ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

④ y 의 값의 범위는 $y \le 0$ 이다.

⑤ $y = -2x^2$ 과 x 축에 대하여 대칭이다.

해설

① 꼭짓점은 $(0,\ 0)$
④ y 의 값의 범위는 $y \ge 0$

4. 이차함수 $y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동 시켰더니 점$(4,\ k)$ 를 지났다.
이때, k 의 값을 구하면? (단, $k < 0$)

① -5 ② -10 ③ -15 ④ -20 ⑤ -25

해설

$y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동 시킨 함수의 식은 $y = -\frac{3}{2}x^2 + 4$ 이고, 점 $(4,\ k)$ 를 지나므로

$k = -\frac{3}{2} \times 4^2 + 4,\ k = -20$ 이다.

5. 이차함수 $y = 2(x+1)^2 - 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 포물선의 식은?

① $y = 2(x+2)^2 + 4$

② $y = -2(x+3)^2 + 3$

③ $y = 2(x-1)^2 + 3$

④ $y = -2(x-1)^2 + 3$

⑤ $y = 2(x+3)^2 + 3$

해설

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

$\therefore y = 2(x+3)^2 + 3$

6. 다음 이차함수의 그래프에서 포물선의 폭이 가장 넓은 것부터 순서대로 나열한 것은?

가. $y = -\frac{1}{3}x^2$
나. $y = \frac{1}{2}(x-3)^2$
다. $y = -2x^2 + x - 3$
라. $y = (x-1)^2 + 1$

① 다, 라, 나, 가 ② 가, 라, 나, 다 ③ 다, 나, 가, 라
④ 가, 나, 라, 다 ⑤ 가, 나, 다, 라

해설

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 폭이 넓다.
따라서 폭이 넓은 순으로 나열하면 ④ 가, 나, 라, 다 이다.

7. 다음 중 y 가 x 에 관한 이차함수인 것을 모두 고르면?

① 지름의 길이가 x 인 원의 넓이 y

② 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이 y

③ 윗변의 길이가 $2x$, 아랫변의 길이가 $3x$, 높이가 3 인 사다리꼴의 넓이 y

④ 밑변의 반지름의 길이가 x , 높이가 10 인 원뿔의 부피 y

⑤ 시속 $x$km 로 3 시간 동안 달린 거리 y

해설

① $y = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 \pi$ 이므로 이차함수이다.

② $y = x^2$ 이므로 이차함수이다.

③ $y = \frac{3}{2}(2x + 3x)$ 이므로 이차함수가 아니다.

④ $y = \frac{10}{3}x^2\pi$ 이므로 이차함수이다.

⑤ $y = 3x$ 이므로 이차함수가 아니다.

8. 원점을 꼭짓점으로 하고 점 $(1,\ -3)$ 을 지나는 이차함수의 그래프가 제 3 사분면 위의 점 $(a,\ -27)$ 과 제 4 사분면 위의 점 $(b,\ -27)$ 을 지날 때, $b-a$ 의 값은?

① -3 ② 3 ③ 0 ④ 6 ⑤ -6

해설

원점을 꼭짓점으로 하는 이차함수의 식은 $y = ax^2$ 이고, 점 $(1,\ -3)$ 을 지나므로

$-3 = a \times (1)^2,\ \ a = -3 \ \ \therefore y = -3x^2$

점 $(m,\ -27)$ 를 지나므로 $-27 = -3 \times m^2,\ \ m^2 = 9 \ \ \therefore m = \pm 3$

제 3 사분면 위의 점은 (x 좌표) < 0 이고, 제 4 사분면 위의 점은 (x 좌표) > 0 이므로

$a = -3,\ b = 3$

따라서 $b-a = 3-(-3) = 6$ 이다.

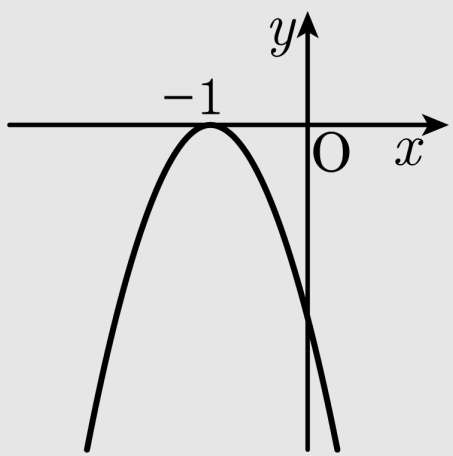
9. 함수 $y = -2x^2$ 을 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 함수의 y 의 값의 범위를 구하면?

① $y \le 0$ ② $y \ge 0$ ③ $y \le -1$

④ $y \ge -1$ ⑤ $y \ge 1$

해설

$y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프를 그리면 다음과 같다.



10. 이차함수 $y = a(x-p)^2 - 1$ 의 그래프가 직선 $x = -1$ 을 축으로 하고 점 $(0,\ 3)$ 을 지난다고 할 때, a 의 값을 구하면?

① -1 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

축의 방정식이 $x = -1$ 이므로 $y = a(x+1)^2 - 1$ 이고, 점 $(0,\ 3)$ 을 지나므로

$3 = a(0+1)^2 - 1$

$\therefore\ a = 4$

11. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프에서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는?

① $x > -2$ ② $x < -2$ ③ $x < 2$

④ $x > 2$ ⑤ $x > 0$

해설

$y = -(x+2)^2$ 의 그래프이므로
꼭짓점이 $(-2,\ 0)$ 이고 위로 볼록한 그래프,
$x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

12. 이차함수 $y = a(x+2)^2$ 의 그래프를 원점에 대하여 대칭이동하면 점 $(-2,\ 4)$ 를 지난다. a 의 값은?

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

해설

$y = a(x+2)^2$ 의 그래프를 원점에 대칭이동한 함수의 식은

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

$(-2, 4)$ 를 대입하면

$-4 = 16a$

$\therefore a = -\frac{1}{4}$

13. 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가 제 1 , 2 , 3 사분면을 지날 때, a , p , q 의 부호는?

① $a < 0,\ p < 0,\ q < 0$

② $a < 0,\ p > 0,\ q < 0$

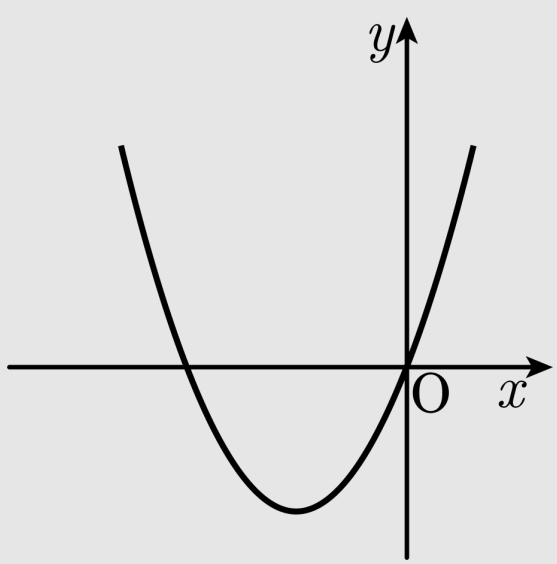
③ $a > 0,\ p < 0,\ q > 0$

④ $a > 0,\ p > 0,\ q > 0$

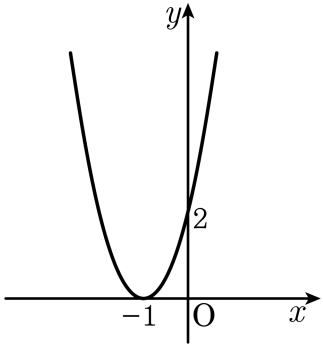
⑤ $a > 0,\ p < 0,\ q < 0$

해설

$y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가 다음과 같아야 하므로 $a > 0,\ p < 0,\ q < 0$



14. 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$ 이고, y 절편이 2 인 포물선의 식을 $y = a(x-p)^2$ 이라 할 때, $a+p$ 의 값은?

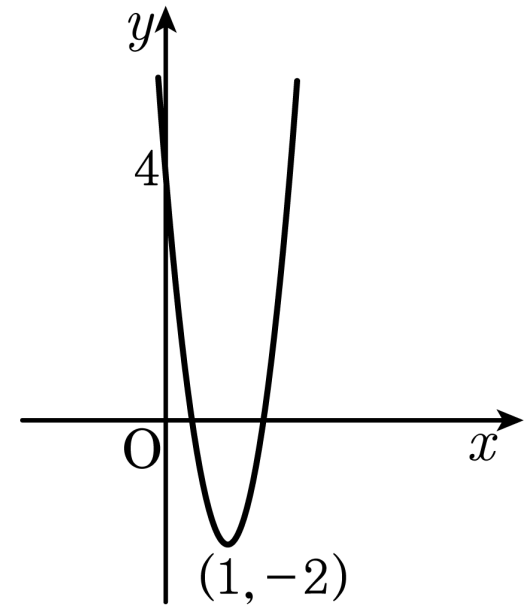


① -3 ② -2 ③ -1 ④ 1 ⑤ 2

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$ 이므로
$y = a(x+1)^2$ 이고, y 절편이 2 이므로
$2 = a(0+1)^2$, $a = 2$
$y = 2(x+1)^2$
$a = 2,\ p = -1$
$\therefore a + p = 2 - 1 = 1$

15. 다음 그래프처럼 꼭짓점이 점$(1,\ -2)$를 지날 때, 올바른 이차함수의 식을 고른 것은?



① $y = 6x^2 - 11x - 2$

② $y = 6x^2 - 12x + 4$

③ $y = -2x^2 - 12x + 4$

④ $y = 6x^2 + 12x + 4$

⑤ $y = 6x^2 - 12x - 4$

해설

꼭짓점이 점$(1,\ -2)$를 지나므로

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

또한, 점$(0,\ 4)$를 지나므로

$4 = a - 2 \quad \therefore a = 6$

$\therefore y = 6x^2 - 12x + 4$

16. 이차함수 $y = 2(x-4)^2 - 6$ 의 그래프를 x 축 방향으로 p 만큼, y 축 방향으로 q 만큼 평행이동하여 $y = 2(x+3)^2 + 3$ 이 되었다. $p+q$ 의 값은?

① -10 ② -2 ③ 2 ④ 6 ⑤ 8

해설

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

$-4-p = 3$

$\therefore p = -7$

$-6+q = 3$

$\therefore q = 9$

$p+q = (-7)+9 = 2$

17. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 3x + 1$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 값의 범위를 구하면?

① $x > 1$ ② $x > 2$ ③ $x > 3$ ④ $x < 2$ ⑤ $x < 1$

해설

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x + 1 = \frac{1}{2}(x^2 - 6x) + 1$$
$$= \frac{1}{2}(x-3)^2 - \frac{9}{2} + 1$$
$$= \frac{1}{2}(x-3)^2 - \frac{7}{2}$$

축이 $x = 3$ 이므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 범위는 $x > 3$ 이다.

18. 직선 $y = x + m$ 과 포물선 $y = x^2 + 3x + 3$ 이 한 점에서 만날 때, m 의 값을 구하면?

① -4 ② -3 ③ -1 ④ 2 ⑤ 3

해설

$x + m = x^2 + 3x + 3$ 이 중근을 가진다.

$x^2 + 2x + 3 - m = 0$ 에서 $D/4 = 1^2 - (3 - m) = 0$

$\therefore\ m = 2$

19. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 두 점 $(4,\ 8)$, $\left(b,\ \frac{9}{2}\right)$ 를 지난다. 이 함수와 x 축 대칭인 이차함수가 $(b,\ c)$ 를 지날 때, c 의 값은?(단, $b < 0$)

① -2 ② $-\frac{5}{2}$ ③ 3 ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ $-\frac{9}{2}$

해설

$y = ax^2$ 에 $(4,\ 8)$, $\left(b,\ \frac{9}{2}\right)$ 을 대입하면

$a = \frac{1}{2}$, $b = -3$ 이다.

이 이차함수와 x 축 대칭인 이차함수는

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 이고 $(-3, c)$ 를 지나므로

$\therefore\ c = -\frac{9}{2}$

20. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = -\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고, $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다고 할 때, 음수 a 의 값의 범위는?

① $-\frac{3}{2} < a < 2$ ② $-\frac{3}{2} < a < -2$ ③ $\frac{3}{2} < a < 2$

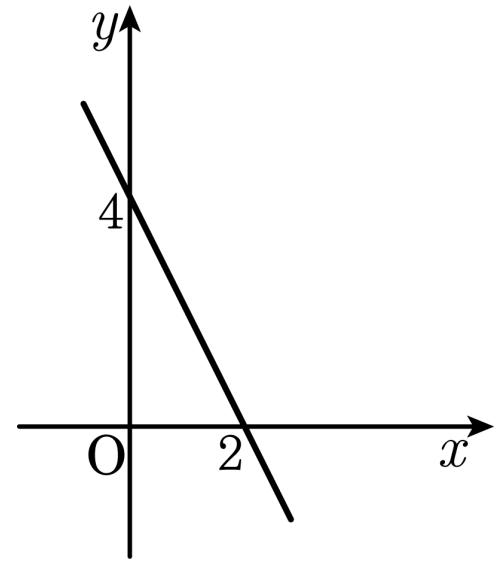
④ $-2 < a < -\frac{3}{2}$ ⑤ $-2 < a < \frac{3}{2}$

해설

$\frac{3}{2} < |a| < 2$

$\frac{3}{2} < a < 2$ 또는 $-2 < a < -\frac{3}{2}$ 이고, a 가 음수이므로 $-2 < a < -\frac{3}{2}$ 이다.

21. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 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

$$y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + 3$$
$$= -x^2 + 4x + 3$$
$$= -(x-2)^2 + 7$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$ 이다.

22. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 꼭짓점이 점 $(-5, -7)$ 일 때, 이 함수의 그래프가 제4 사분면을 지나지 않기 위해서 a 값이 가질 수 있는 범위는?

① $a \le -\frac{3}{4}$ ② $a \ge -\frac{3}{4}$ ③ $a \ge \frac{7}{25}$

④ $a \le \frac{7}{25}$ ⑤ $0 < a \le \frac{7}{5}$

해설

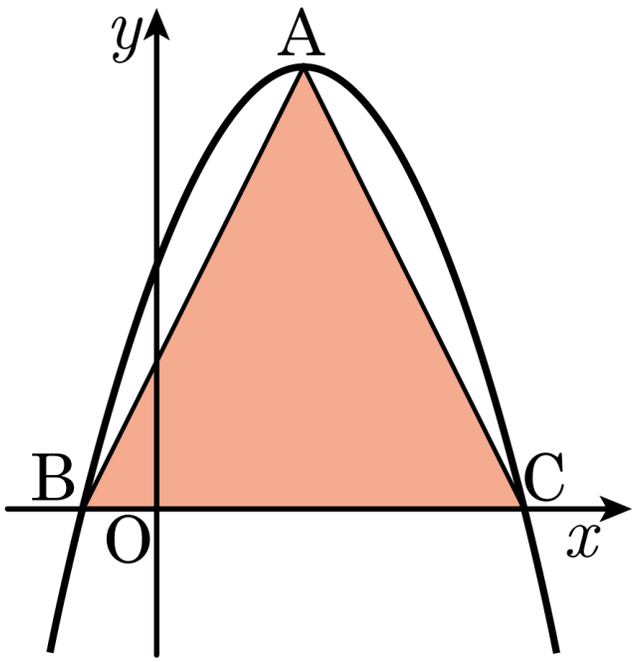
$y = a(x+5)^2 - 7 = ax^2 + 10ax - 7 + 25a$

$(y\text{절편}) \ge 0$

$-7 + 25a \ge 0$

$\therefore a \ge \frac{7}{25}$

23. 다음은 $y = a(x-2)^2 + 6$ 의 그래프이다. $\triangle ABC$ 의 넓이가 18 일 때, a 의 값을 구하면?



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

해설

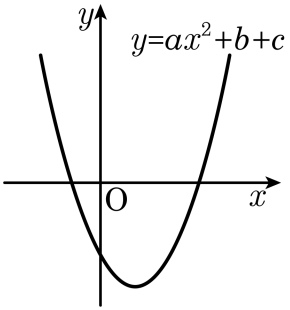
$18 = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 6$, $18 = 3\ \overline{BC}$, $\overline{BC} = 6$

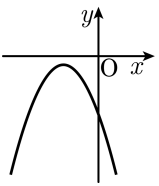
따라서 점 B 의 좌표는 $(-1,\ 0)$ 이고, C 의 좌표는 $(5,\ 0)$ 이다.

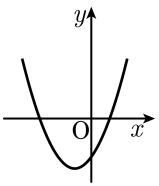
$y = a(x-2)^2 + 6$ 에 $(5,\ 0)$ 을 대입하면 $9a + 6 = 0$ 이다.

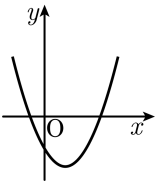
$\therefore a = -\frac{2}{3}$

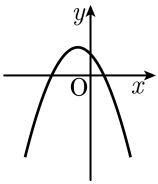
24. $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $y = cx^2 + bx + a$ 의 그래프의 모양은 어느 것인가?

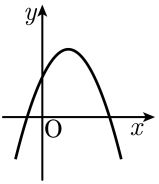


① 

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.

25. 다음은 $y = 2x^2 - kx + 3$이 점 $(1,1)$을 지날 때의 설명을 나타낸 것이다. 이 때, 옳지 <u>않은</u> 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 $(1,1)$

㉢ x축과 만나지 않는다.

㉤ x축으로 1, y축으로 1만큼 평행이동한 것이다.