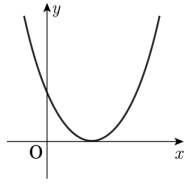


단원테스트 클리닉

1. 이차함수 $y = a(x-p)^2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, a, p 의 부호는?



[배점 3, 하상]

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

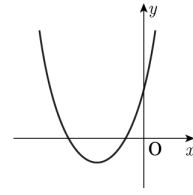
해설

이차함수 그래프의 모양이 아래로 볼록이므로 $a > 0$ 이다.

또한, 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$ 이고 x 축의 오른쪽에 있으므로 $p > 0$ 이다.

따라서 $a > 0, p > 0$ 이다.

2. 다음 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프이다. a, p, q 의 부호를 각각 구하면?



[배점 3, 하상]

- 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

이차함수 그래프의 모양이 아래로 볼록이므로 $a > 0$ 이다.

또한, 꼭짓점의 좌표는 (p, q) 이고 제3 사분면에 있으므로 $p < 0, q < 0$ 이다.

따라서 $a > 0, p < 0, q < 0$ 이다.

3. 이차함수 $y = 2(x-1)^2 - 3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 점 $(2, -3)$ 을 지날 때, q 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: -2

해설

y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면

$$y = 2(x-1)^2 - 3 + q \text{ 이므로}$$

점 $(2, -3)$ 을 대입하면

$$-3 = 2 - 3 + q, q = -2$$

4. 이차함수 $y = 2(x+1)^2 - 7$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 점 $(-3, 5)$ 를 지날 때, q 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 4

해설

$y = 2(x+1)^2 - 7$ 의 그래프를
 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면
 $y = 2(x+1)^2 - 7 + q$ 이므로 점 $(-3, 5)$ 를 대입
 하면
 $5 = 8 - 7 + q, \quad q = 4$

5. x 축과의 교점이 $(3, 0), (-2, 0)$ 이고, 점 $(1, 6)$ 을
 지나는 이차함수의 식을 구하면? [배점 3, 중하]

- ① $y = x^2 + x + 6$ ② $y = -x^2 + x + 6$
 ③ $y = x^2 - x + 6$ ④ $y = x^2 + x - 6$
 ⑤ $y = -x^2 - x + 6$

해설

x 축과의 교점이 $(3, 0), (-2, 0)$ 이므로
 $y = a(x-3)(x+2)$
 점 $(1, 6)$ 을 지나므로
 $6 = a(1-3)(1+2), \quad a = -1$
 $\therefore y = -(x-3)(x+2) = -x^2 + x + 6$

6. 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? [배점 3, 중하]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$y = 3(x+2)^2 - 5$
 꼭짓점 $(-2, -5)$, 축이 $x = -2$ 이므로
 $a = -2, \quad b = -5, \quad c = -2$
 $\therefore a + b - c = -2 - 5 + 2 = -5$

7. 포물선 $y = ax^2 + 14x - 20$ 과 x 축이 두 점
 $A(2, 0), B(b, 0)$ 에서 만날 때, $a + b$ 의 값을 구하여
 라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 3

해설

$y = ax^2 + 14x - 20$ 에 $A(2, 0)$ 을 대입하면
 $0 = 4a + 28 - 20, \quad 4a = -8, \quad a = -2$ 이다.
 $y = -2x^2 + 14x - 20$ 이므로
 $-2x^2 + 14x - 20 = 0$
 $-2(x-2)(x-5) = 0$
 이다.
 $x = 2$ 또는 $x = 5$ 이다.
 $\therefore b = 5$ 즉, $B(5, 0)$
 $\therefore a + b = -2 + 5 = 3$

8. $y = k(k+3)x^2 + 2x^2 - 2x + k$ 에서 x 에 관한 이차함수일 때, 다음 중 상수 k 의 값이 될 수 없는 것을 모두 골라라.

㉠ 1	㉡ 2	㉢ 3
㉣ -1	㉤ -2	㉥ -3

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉣

▶ 정답 : ㉤

해설

이차함수는 $y = ax^2 + bx + c$ 의 형태에서 $a \neq 0$ 이어야 하므로 $k(k+3) + 2 \neq 0$, $k(k+3) \neq -2$ 이어야 한다. 따라서 $k \neq -1$, $k \neq -2$ 이다.

9. 다음 중 y 가 x 에 관한 이차함수인 것을 모두 고르면?
[배점 3, 중하]

㉠ 지름의 길이가 x 인 원의 넓이 y

㉡ 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이 y

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

㉣ 밑변의 반지름의 길이가 x , 높이가 10 인 원뿔의 부피 y

㉤ 시속 x km 로 3 시간동안 달린 거리 y

해설

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

㉡ $y = x^2$ 이므로 이차함수이다.

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

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

㉤ $y = 3x$ 이므로 이차함수가 아니다.

10. 이차함수 $y = -(x+2)^2$ 의 치역은?

[배점 3, 중하]

㉠ $\{y \mid y \geq -1\}$

㉡ $\{y \mid y \leq -1\}$

㉢ $\{y \mid y \geq 0\}$

㉣ $\{y \mid y \leq 0\}$

㉤ $\{y \mid y \geq 1\}$

해설

정의역은 모든 실수이나, 실수의 제곱은 항상 0또는 양수이기 때문에 이 그래프의 치역은 $\{y \mid y \leq 0\}$ 이다.

11. 다음 이차함수의 그래프 중에서 아래로 볼록하면서 꼭
이 가장 좁은 것은? [배점 3, 중하]

① $y = \frac{1}{4}x^2$

② $y = -\frac{1}{4}x^2$

③ $y = 2x^2$

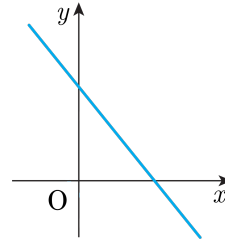
④ $y = -2x^2$

⑤ $y = -x^2$

해설

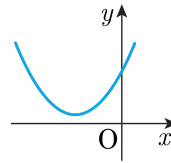
$y = kx^2$ ($k > 0$)의 꼴은 아래로 볼록하고, k 의
절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

12. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을
때, 이차함수 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프가 될 수 있는
것은?

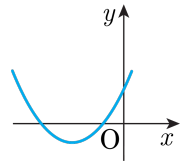


[배점 3, 중하]

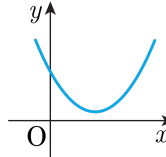
①



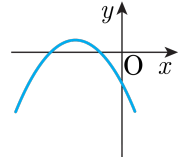
②



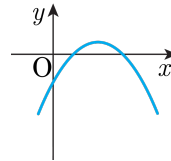
③



④



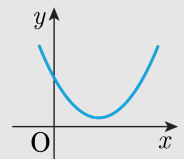
⑤



해설

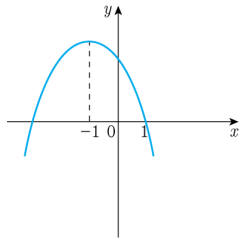
일차함수의 그래프의 기울기가 음수이므로 $a < 0$,

y 절편이 양수이므로 $b > 0$ 이다.



$y = x^2 + ax + b$ 에서 $a < 0, b > 0$ 이면 아래로
볼록이고 축은 y 축 오른쪽에 있으며 y 축과의 교
점은 x 축보다 위쪽에 있다.

13. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다.
보기에서 옳은 것을 모두 골라라.



보기

- ㉠ $ab < 0$
 ㉡ $ac < 0$
 ㉢ $a - b + c > 0$
 ㉣ $a + b + c < 0$
 ㉤ $4a - 2b + c > 0$
 ㉥ $\frac{1}{4}a + \frac{1}{2}b + c > 0$

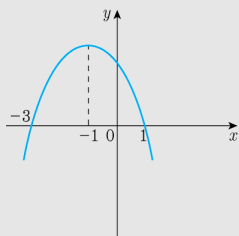
[배점 3, 중하]

▶ 답 :
 ▶ 답 :
 ▶ 답 :
 ▶ 답 :

- ▷ 정답 : ㉡
 ▷ 정답 : ㉣
 ▷ 정답 : ㉤
 ▷ 정답 : ㉥

해설

- ㉠ 축이 y 축 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$ 이다.
 ㉡ $a < 0, c > 0$ 이므로 $ac < 0$ 이다.
 ㉢ $f(-1) = a - b + c > 0$
 ㉣ $f(1) = a + b + c = 0$
 ㉤ $x = -1$ 을 대칭축으로 가지므로 또 다른 x 절편은 -3 이다.



- $\therefore f(-2) = 4a - 2b + c > 0$
 ㉥ $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}a + \frac{1}{2}b + c > 0$

14. $x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가지고, 점 $(0, -3)$ 을 지나는 포물선의 식은? [배점 3, 중하]

- ㉠ $y = -\frac{3}{2}(x-2)^2 + 3$
 ㉡ $y = -\frac{3}{2}(x+2)^2 + 3$
 ㉢ $y = -\frac{2}{3}(x-2)^2 + 3$
 ㉣ $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 + 3$
 ㉤ $y = -2x^2 + 3$

해설

$x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가진다는 것은 그래프가 위로 볼록하고, $y = -a(x+2)^2 + 3$ 의 형태임을 의미한다.

이 중 $(0, -3)$ 을 지나면,

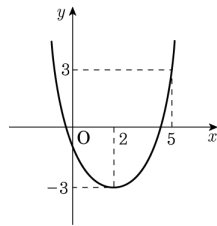
$$-3 = -4a + 3$$

$$4a = 6$$

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

$$\therefore y = -\frac{3}{2}(x+2)^2 + 3$$

15. 다음 그림은 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프이다. apq 의 값을 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : -4

해설

꼭짓점 좌표가 $(2, -3)$ 이므로 $y = a(x-2)^2 - 3$
 $y = a(x-2)^2 - 3$ 의 그래프가 점 $(5, 3)$ 을 지나
 므로

$$3 = 9a - 3 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$$

$$y = \frac{2}{3}(x-2)^2 - 3$$

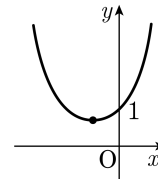
$$\therefore a = \frac{2}{3}, p = 2, q = -3$$

$$\therefore apq = \frac{2}{3} \times 2 \times (-3) = -4$$

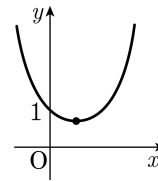
16. 다음 이차함수의 그래프를 보기에서 골라라.

보기

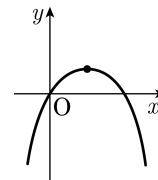
ㄱ.



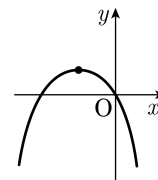
ㄴ.



ㄷ.



ㄹ.



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

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

(3) $y = \frac{1}{3}x^2 + x + 1$

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

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㄴ

▶ 정답 : ㄷ

▶ 정답 : ㄱ

▶ 정답 : ㄹ

해설

(1) $y = x^2 - x + 1$ 을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 바

꾸면 $y = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$ 이므로 꼭짓점의 좌표는

$\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right)$ 이고 y 절편은 1 이다. 따라서 그래프는

17. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면 점 $(m, 5)$ 를 지난다. 이때, m 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $m = -1$

▷ 정답 : $m = 3$

해설

$y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면

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

점 $(m, 5)$ 를 지나므로

$$\frac{1}{2}(m-1)^2 + 3 = 5$$

$$(m-1)^2 = 4$$

$$m-1 = \pm 2$$

$$\text{i) } m-1 = 2$$

$$m = 3$$

$$\text{ii) } m-1 = -2$$

$$m = -1$$

$$\therefore m = -1 \text{ 또는 } m = 3$$

18. $y = 2(x-3)^2 + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 얼마 만큼 평행이동하면 점 $(5, 3)$ 을 지나는지 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = 2(x-3)^2 + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동하면 $y = 2(x-3-p)^2 + 3$ 이 되고, 점 $(5, 3)$ 을 지나므로

$$3 = 2(5-3-p)^2 + 3$$

$$\therefore p = 2$$

19. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}(x+1)^2 - \frac{3}{2}$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 값의 범위를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

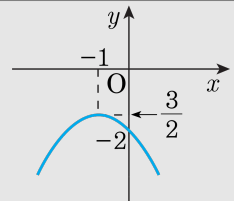
▶ 답 :

▷ 정답 : $x < -1$

▷ 정답 : $-1 > x$

해설

를 그려보면 다음과 같다. 따라서 x 의 값의 범위는 $x < -1$



20. 이차함수 $y = ax^2 + bx + 6$ 이 $x = 1$ 일 때 최솟값 5 를 가진다. 이 때, $a + b$ 의 값을 구하여라. (단, $a > 0$)

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$$y = ax^2 + bx + 6$$

$$= a(x-1)^2 + 5$$

($\because x = 1$ 일 때, 최솟값 5 를 가진다.)

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

$$= ax^2 - 2ax + a + 4$$

$$\therefore a + 4 = 6, \quad -2a = b$$

$$\therefore a = 2, b = -4$$

$$\therefore a + b = 2 + (-4) = -2$$

21. $y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행 이동하면 점 $(\sqrt{3}, -2)$ 를 지난다. 이 때, q 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

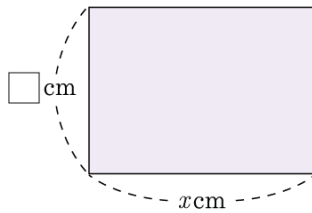
▶ 답 :

▶ 정답 : -6

해설

$y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행 이동하면 $y = \frac{4}{3}x^2 + q$ 이다.
 $(\sqrt{3}, -2)$ 을 대입하면 $-2 = 4 + q$ 이므로 $q = -6$ 이다.

22. 둘레의 길이가 32cm 인 직사각형 중에서 그 넓이가 최대가 되는 직사각형의 가로와 세로의 길이를 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : 넓이가 최대일 때의 가로와 세로의 길이 : 8 cm

▶ 정답 : 최대 넓이 : 64 cm²

해설

직사각형의 가로와 세로의 길이를 x cm, 직사각형의 넓이를 y cm² 라고 하면 가로와 세로의 길이의 합이 32cm 이므로 세로의 길이는 $(16 - x)$ cm 이다.

$y = x(16 - x) = -x^2 + 16x = -(x - 8)^2 + 64$
 (단, $0 < x < 16$)

따라서 $x = 8$ 일 때, 최댓값 64를 갖는다.

23. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}(x + 3)^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

① 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다.

② $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 것이다.

③ 축의 방정식은 $x = -3$ 이다.

④ 점 $(1, -8)$ 을 지난다.

⑤ $x > -3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.

24. 다음 설명 중 옳은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ $y = ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.
- ㉡ $y = 2x^2$ 와 $y = \frac{1}{2}x^2$ 은 x 축에 대하여 대칭이다.
- ㉢ $y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 모양이다.
- ㉣ $y = ax^2$ 의 대칭축은 x 축이다.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉡ $y = 2x^2$ 와 $y = -2x^2$ 이 x 축에 대하여 대칭이다.
- ㉣ $y = ax^2$ 의 대칭축은 y 축이다.

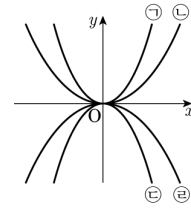
25. 포물선 $y = 3x^2 + 5$ 과 x 축에 대하여 대칭인 포물선의 식은? [배점 3, 중하]

- 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.

26. 다음 그림은 $y = ax^2$ 의 그래프이다. a 의 값이 가장 큰 것을 찾아라.



[배점 3, 중하]

해설

$y = ax^2$ 의 그래프에서 $a > 0$ 이면 아래로 볼록하고, $a < 0$ 이면 위로 볼록하다. a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁다. 따라서 a 의 값이 가장 큰 것은 아래로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 그래프이다.

27. $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동 하였더니 점 $(1, m)$ 을 지났다. m 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

$y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동 하면 $y = \frac{1}{2}(x-3)^2$ 이며 점 $(1, m)$ 을 지나므로 $m = \frac{1}{2}(1-3)^2$
 $\therefore m = 2$

28. 너비가 40cm 인 양철판을 구부려서 'ㄷ'자 모양의 물받이를 만들었다. 물받이의 단면적의 넓이가 최대가 되는 높이를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 10 cm

해설

양철판의 높이를 x cm 라고 두고 단면적의 넓이를 y cm² 라고 두면

$$y = x(40 - 2x) = -2x^2 + 40x = -2(x^2 - 20x + 100) + 200 = -2(x - 10)^2 + 200 \text{ 이다.}$$

따라서 $x = 10$ 일 때, 최댓값 200 을 가진다.