

1. 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.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉣

해설

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

2. 이차함수  $f(x) = x^2 + ax + 6$  에 대하여  $f(-2) = 8$ ,  $f(1) = b$  를 만족할 때,  $b - a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$f(-2) = 4 - 2a + 6 = 8$ ,  $a = 1$  이고  $f(1) = 1 + 1 + 6 = 8 = b$  이므로  $b - a = 8 - 1 = 7$  이다.

3.  $y = -\frac{1}{2}x^2 + q$  의 그래프가 점  $(-2, 1)$  을 지날 때, 이 포물선의 꼭짓점의 좌표는?

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

해설

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + q \text{ 의 그래프가 점 } (-2, 1) \text{ 을 지나므로}$$
$$1 = -\frac{1}{2} \times (-2)^2 + q, q = 3$$
$$\therefore y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$$

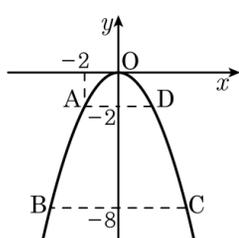
4.  $y$  가  $x^2$  에 비례하고,  $x = 3$  일 때,  $y = 3$  이다.  $y$  와  $x$  의 관계식을  $y = ax^2$  의 꼴로 나타낼 때,  $a$  의 값으로 알맞은 것을 고르면?

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

해설

$$\begin{aligned}y &= ax^2 \\3 &= 9a \\ \therefore a &= \frac{1}{3}\end{aligned}$$

5. 다음 그림에서 사각형 ABCD 는 네 꼭짓점이 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프 위에 있는 사다리꼴이다. 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▶ 정답: 36

해설

$y = ax^2$  가 점  $(-2, -2)$  를 지나므로

$$-2 = 4a, a = -\frac{1}{2} \text{ 일 때, } x = \pm 4$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2, y = -8$$

$$A(-2, -2), B(-4, -8)$$

$$C(4, -8), D(2, -2)$$

$$(\square ABCD \text{의 넓이}) = (8 + 4) \times (8 - 2) \times \frac{1}{2} = 36$$

6. 다음 이차함수 중 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은?

- ①  $y = -\frac{2}{3}x^2$       ②  $y = 3x^2 + 3$       ③  $y = \frac{1}{3}x^2 + 2$   
④  $y = -5x^2 + 7$       ⑤  $y = -4x^2$

해설

$x^2$ 의 계수가 양수이면서 절댓값이 가장 작은 이차함수를 고른다.

7. 이차함수  $y = 3x^2$  에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는  $(0, 0)$  이다.
- ② 아래로 볼록한 그래프이다.
- ③  $y = -3x^2$  보다 폭이 넓다.
- ④  $y$  축을 축으로 한다.
- ⑤  $y = -3x^2$  과  $x$  축 대칭이다.

해설

③ 3 과 -3 은 절댓값의 크기가 같으므로 폭이 같다.

8. 이차함수  $y = -2x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동하였더니 제 1, 2, 3, 4분면을 모두 지났다. 다음 중  $a$ 의 값이 될 수 없는 것을 모두 골라라.

- Ⓐ  $\frac{1}{2}$        Ⓑ  $-\frac{1}{4}$        Ⓒ 2       Ⓓ -2       Ⓔ -3  
 Ⓕ  $\frac{9}{5}$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: Ⓒ

▶ 정답: Ⓓ

▶ 정답: Ⓔ

**해설**

$y = -2x^2$ 의 그래프는 제 3, 4사분면만 지나므로 제 1, 2, 3, 4분면을 모두 지나려면  $y$ 축의 윗방향으로 이동해야 한다. 따라서  $a > 0$ 이 되어야 하므로  $a$ 의 값이 될 수 없는 것은  $-\frac{1}{4}, -2, -3$ 이다.

9. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}(x+3)^2$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 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.

10. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2$  이 점 (2, 8) 을 지나도록 하기 위하여  $y$  축의 방향으로  $q$  만큼 평행이동하였다. 이때,  $q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$y = \frac{1}{2}x^2 + q \text{ 에 } (2, 8) \text{ 을 대입하면 } 8 = \frac{1}{2} \times 4 + q$$

$$\therefore q = 6$$

11. 이차함수  $y = x^2 - 2ax + 8$  의 그래프의 꼭짓점이 직선  $y = 2x$  의 위에 있을 때, 양수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

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

꼭짓점  $(a, -a^2 + 8)$  이 직선  $y = 2x$  의 위에 있으므로

$$-a^2 + 8 = 2a$$

$$a^2 + 2a - 8 = 0$$

$$(a - 2)(a + 4) = 0$$

따라서 양수  $a = 2$  이다.

12. 이차함수  $y = 2x^2 + 4x + 9$ 의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $x > -1$

해설

$$\begin{aligned}y &= 2x^2 + 4x + 9 \\ &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 9 \\ &= 2(x + 1)^2 + 7\end{aligned}$$

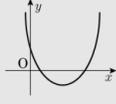
축의 방정식이  $x = -1$ 이고, 아래로 볼록하므로  
 $x > -1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면,  $y$ 의 값도 증가한다.

13. 다음 이차함수  $y = a(x+p)^2 + q$ 의 그래프가 제 1, 2, 4 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. 이차함수  $y = x^2 - 2$  의 그래프와 직선  $y = ax + b$  가 두 점  $(-2, m)$ ,  $(3, n)$  에서 만날 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$y = x^2 - 2$  의 그래프가 두 점  $(-2, m)$ ,  $(3, n)$  을 지나므로

$$m = 4 - 2 = 2, n = 9 - 2 = 7$$

$y = ax + b$  에 두 점  $(-2, 2)$ ,  $(3, 7)$  을 대입하면

$$\begin{array}{r} 2 = -2a + b \\ -) 7 = 3a + b \\ \hline -5 = -5a \end{array}$$

$$a = 1, b = 4$$

$$\therefore a - b = 1 - 4 = -3$$

15. 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

$$-a = 1, -a^2 + 4 = b \text{ 이다.}$$

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

$$\therefore a + b = 2$$

16. 이차함수  $y = x^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동시키면 이차함수  $y = x^2 + 6x + 2$  의 그래프와 일치한다. 이 때,  $m - n$  의 값을 구하면?

- ① 5      ② 6      ③ -3      ④ -5      ⑤ -8

해설

$$\begin{aligned} y &= (x - m)^2 + 1 + n = x^2 + 6x + 2 = (x + 3)^2 - 7 \\ m &= -3, n = -8 \\ \therefore m - n &= 5 \end{aligned}$$

17. 이차함수  $y = 4x^2 + kx + 2$ 의 그래프의 꼭짓점이  $y = x - 1$ 의 그래프 위에 있고  $x > a$ 이면  $y$ 의 값이 증가하고,  $x < a$ 이면  $y$ 의 값은 감소한다. 이 때 꼭짓점의 좌표를 구하여라. (단,  $a < 0$ )

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

**해설**

축의 방정식이  $x = a$  이므로 꼭짓점의  $x$  좌표가  $a$  이다.  
따라서  $(a, a-1)$  을 지나므로  $y = 4(x-a)^2 + a - 1 = 4x^2 - 8ax + 4a^2 + a - 1$  이고  $4a^2 + a - 1 = 2$  이다.  
따라서  $(4a - 3)(a + 1) = 0$  이므로  $a = -1(a < 0)$  이므로 꼭짓점은  $(-1, -2)$  이다.

18. 이차함수  $y = -x^2 + 6x + 2k - 5$  의 꼭짓점이 직선  $y = x + 2$  위에 있다고 한다. 이때,  $k$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $k = \frac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 6x + 2k - 5 = -(x-3)^2 + 2k + 4 \\ \text{꼭짓점 } (3, 2k+4) \text{ 가 } y = x + 2 \text{ 위에 있으므로 } 2k + 4 &= 5, \\ 2k &= 1 \\ \therefore k &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

19. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 6$  의 꼭짓점과  $y$  축과의 교점을 지나는 직선의 방정식을 구하면?

- ①  $y = 6x - 14$       ②  $y = 2x + 4$       ③  $y = 2x + 2$   
④  $y = x + 2$       ⑤  $y = x + 4$

**해설**

꼭짓점은 (2, 6),  
 $x = 0$  일 때  $y = 4$  이므로  
 $y$  축과의 교점은 (0, 4)  
두 점 (2, 6), (0, 4)를 지나는 직선의 기울기는  
 $\frac{6-4}{2-0} = 1,$   
 $y$  절편은 4  
따라서 구하는 직선의 식은  $y = x + 4$

20. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$  의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 두 개 고르면?

- ①  $y$  절편은 10 이다.
- ②  $x > 3$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.
- ③  $x$  축과 만나는 점의 좌표가 (1, 0), (5, 0) 이다.
- ④ 축의 방정식은  $y = 3$  이다.
- ⑤ 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

해설

$$y = 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 10 \\ = 2(x - 3)^2 - 8$$

- ②  $x > 3$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.
- ④ 축의 방정식은  $x = 3$  이다.
- ⑤ 아래로 볼록한 그래프이다.

21. 이차함수  $y = x^2 - 4x + 1$ 의 꼭짓점이 일차함수  $y = ax + 1$ 의 위를 지날 때,  $a$ 의 값은?

- ① -1    ② -2    ③ -3    ④ -4    ⑤ -5

해설

$y = x^2 - 4x + 1 = (x - 2)^2 - 3$  이다.  
꼭짓점  $(2, -3)$  이  $y = ax + 1$ 의 위에 있으므로  $-3 = 2a + 1$  이다.  
 $\therefore a = -2$

22. 다음 이차함수의 그래프 중 4 번째로 폭이 좁은 것은?

①  $y = -(x-2)^2$

②  $y = \frac{2x(x-1)(x+1)}{x-1}$

③  $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3}$

④  $y = -3x^2 + x$

⑤  $y = -\frac{5}{2}x^2$

해설

$a$ 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

$a$ 의 절댓값을 각각 구하면

① 1

② 2

③  $\frac{1}{3}$

④ 3

⑤  $\frac{5}{2}$

이므로 폭이 좁은 순서는 ④, ⑤, ②, ①, ③이다. 따라서 네 번째로 폭이 좁은 것은 ①이다.

23. 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  $a \leq -\frac{3}{4}$   
④  $a \leq \frac{7}{25}$

②  $a \geq -\frac{3}{4}$   
⑤  $0 < a \leq \frac{7}{5}$

③  $a \geq \frac{7}{25}$

해설

$$\begin{aligned} y &= a(x+5)^2 - 7 = ax^2 + 10ax - 7 + 25a \\ (y\text{절편}) &\geq 0 \\ -7 + 25a &\geq 0 \\ \therefore a &\geq \frac{7}{25} \end{aligned}$$

24.  $y = -3x^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 11 만큼 평행이동시킨 그래프의  $x$  절편과  $y$  절편을 연결한 삼각형의 넓이를 구하면?

- ① 16      ② 20      ③ 26      ④ 30      ⑤ 36

해설

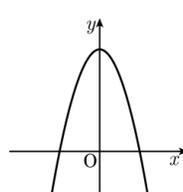
$y = -3x^2 + 1$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 11 만큼 평행이동시킨 그래프는

$$y = -3(x - 3)^2 + 12 = -3x^2 + 18x - 15 \text{ 이므로}$$

$x$  절편은 1과 5,  $y$  절편은 -15

$$\therefore (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 4 \times 15 = 30$$

25. 다음 그림과 같이 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점이  $y$  축 위에 있을 때, 이차함수  $y = cx^2 - ax + b$ 의 그래프가 지나는 사분면을 모두 말하여라.



- ▶ 답: 사분면
- ▶ 답: 사분면
- ▶ 답: 사분면
- ▷ 정답: 제 1 사분면
- ▷ 정답: 제 2 사분면
- ▷ 정답: 제 3 사분면

**해설**

$a < 0, c > 0$  이고 축이  $y$  축 위에 있으므로  $b = 0$  이다.  
 $y = cx^2 - ax + b$  에서 아래로 볼록하고  $y$  축과 만나는 점이 원점이며  $-ac > 0$  이므로 축은  $y$  축의 왼쪽에 있다. 따라서 지나는 사분면은 제1, 2, 3 사분면이다.

