

1. 다음 중 이차함수인 것을 모두 고르면?

①  $y = 5x$

②  $y = x(x + 5)$

③  $y = \frac{3}{x^2}$

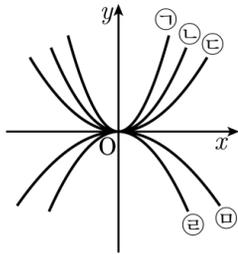
④  $y = (x - 2)^2 - x^2 + 1$

⑤  $y = (x - 2)(x + 1)$

해설

①은 일차함수, ③은 분수함수이고 ④는 정리하면  $y = -4x + 5$  이므로 일차함수이다.

2. 다음 그림은 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프이다. ㉠ ~ ㉣ 중  $a$  의 값이 가장 작은 것을 골라라.



▶ 답 :

▷ 정답 : ㉣

해설

$y = ax^2$  의 그래프에서  $a$  의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다

㉠ > ㉡ > ㉢ > 0 > ㉣ > ㉤

3. 이차함수  $y = x^2$  의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 아래로 볼록한 그래프이다.
- ② 점  $(-2, 4)$  을 지난다.
- ③ 원점  $(0, 0)$  을 꼭짓점으로 한다.
- ④  $y = -x^2$  의 그래프와  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $x < 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.

**해설**

$y = x^2$  은 아래로 볼록한 포물선이고 원점  $(0, 0)$  을 꼭짓점으로 한다.  $y$  축에 대칭이므로 축의 방정식이  $x = 0$  이다.  $y = -x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이고  $x < 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소하고  $x > 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다. 따라서 ④이 답이다.

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

- ① 꼭지점의 좌표는  $(0, 4)$  이다.
- ②  $y$  축에 대하여 좌우대칭이다.
- ③ 아래로 볼록한 그래프이다.
- ④  $y = -x^2 - 2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $y$  절편은 2 이다.

해설

꼭지점의 좌표는  $(0, 2)$  이다.

5. 이차함수  $y = -(x+2)^2$  의  $y$ 의 값의 범위는?

①  $y \geq -1$

②  $y \leq -1$

③  $y \geq 0$

④  $y \leq 0$

⑤  $y \geq 1$

해설

실수의 제곱은 항상 0 또는 양수이기 때문에 이 그래프의  $y$ 의 값의 범위는  $y \leq 0$  이다.

6. 이차함수  $y = -x^2 + 4$  의 그래프에서 꼭짓점의 좌표와 축으로 옳은 것은?

①  $(0, 4), x = 4$

②  $(0, -4), x = -4$

③  $(0, 4), x = 0$

④  $(4, 0), x = 4$

⑤  $(4, 0), x = 0$

해설

꼭짓점의 좌표는  $(0, 4)$ 이고, 축은  $x = 0$ 이다.

7. 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

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 12x + 5 = 2(x^2 - 6x) + 5 \\ &= 2(x-3)^2 - 18 + 5 \\ &= 2(x-3)^2 - 13 \\ a &= 2, p = -3, q = -13 \\ \therefore a + p + q &= 2 + (-3) + (-13) = -14 \end{aligned}$$

8. 이차함수  $y = 3x^2 - 12x + 1$  의 그래프의 축의 방정식은?

①  $x = 2$

②  $x = -2$

③  $x = 4$

④  $x = -4$

⑤  $x = 6$

해설

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

따라서 축의 방정식은  $x = 2$ 이다.

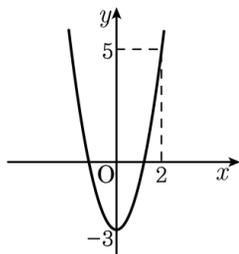
9. 이차함수  $f(x) = -x^2 + 5x - 3$  에서  $f(2)$  의 값은?

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

해설

$f(x) = -x^2 + 5x - 3$  에서  $x = 2$  를 대입하면  $f(2) = 3$  이다.

10. 이차함수  $y = ax^2 - 3$  의 그래프가 다음과 같을 때, 이 그래프 위의 점은? (단,  $a$  는 상수)



- ① (1, -2)      ②  $(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$       ③ (-1, 1)  
 ④ (-2, -5)      ⑤  $(-\frac{1}{3}, -\frac{25}{9})$

**해설**

점 (2, 5) 를 지나므로  $x = 2, y = 5$  를 대입하면  
 $5 = 4a - 3, 4a = 8, a = 2 \therefore y = 2x^2 - 3$

⑤  $x = -\frac{1}{3}$  일 때, 함수값  $y = 2 \times (-\frac{1}{3})^2 - 3 = -\frac{25}{9}$  이다.

따라서 점  $(-\frac{1}{3}, -\frac{25}{9})$  를 지난다.

11.  $y = ax^2$  일 때,  $x = 3$  일 때,  $y = -18$  이다. 이때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

$$-18 = a \times 3^2$$

$$-18 = 9a$$

$$\therefore a = -2$$

12. 다음 중  $y = x^2$  의 그래프와  $y = -x^2$  의 공통점인 것을 모두 고르면?  
(정답 2 개)

- ① 원점을 지난다.
- ② 아래로 볼록하다.
- ③  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ④ 그래프가 제 1 사분면을 지난다.
- ⑤  $x < 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다.

해설

$x^2$  의 계수가 양수면 아래로 볼록, 음수면 위로 볼록하다.

13. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프는 이차함수  $y = -(x+b)^2 + c$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-5$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $-4$  만큼 평행이동한 것이다. 이 때, 상수  $a, b, c$  의 합  $a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

이차함수  $y = -(x+b)^2 + c$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-5$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $-4$  만큼 평행이동하면  $y = -(x+b+5)^2 + c - 4$  이다.

$ax^2 = -(x+b+5)^2 + c - 4$  이므로  $a = -1, b + 5 = 0, c - 4 = 0$  이다.

따라서  $a = -1, b = -5, c = 4$  이고,  $a + b + c = -1 - 5 + 4 = -2$  이다.

14. 다음 보기의 이차함수 중 그래프의 꼭짓점이 제 2 사분면에 있는 그래프를 모두 구하여라.

보기

㉠  $y = (x - 3)^2$

㉡  $y = -\frac{1}{2}(x + 1)^2 + 2$

㉢  $y = -3x^2 + 1$

㉣  $y = x^2 + 2x + 3$

㉤  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 3$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

해설

꼭짓점을 각각 구하면

㉠ (3, 0)

㉡ (-1, 2)

㉢ (0, 1)

㉣  $y = x^2 + 2x + 3 = (x + 1)^2 + 2$  이므로 (-1, 2)

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

따라서 제 2 사분면에 있는 그래프는 ㉡, ㉣, ㉤이다.

15. 이차함수  $y = -4x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동하면 점  $(2, a)$  를 지난다.  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-7$

해설

$y = -4x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동하면

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

점  $(2, a)$  를 지나므로

$$a = -4(2 - 1)^2 - 3$$

$$\therefore a = -7$$

16. 다음 보기의 이차함수 그래프 중 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프와 폭이 같은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$
- ㉡  $y = 2x^2 - x$
- ㉢  $y = -(2+x)(2-x) + 3$
- ㉣  $y = -x^2 - 4x + 1$
- ㉤  $y = x^2 - 2x - 2(1+x^2)$
- ㉥  $y = -(1-x)^2$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

▷ 정답: ㉥

해설

$a$ 의 절댓값이 같으면 폭이 같다. 따라서 각각의 절댓값을 구하면

$$\text{㉠ } \frac{1}{3} \quad \text{㉡ } 2 \quad \text{㉢ } 1 \quad \text{㉣ } 1 \quad \text{㉤ } 1 \quad \text{㉥ } 1$$

따라서 폭이 같은 것은 ㉢, ㉣, ㉤, ㉥이다.

17. 이차함수  $y = x^2 - 6x + 5$  의 그래프와  $x$  축과의 교점의  $x$  좌표와  $y$  축과의 교점의  $y$  좌표를 구하면?

- ①  $x$  의 좌표 : 2, 0,  $y$  의 좌표 : 0
- ②  $x$  의 좌표 : -5, -1,  $y$  의 좌표 : -5
- ③  $x$  의 좌표 : 1, -3,  $y$  의 좌표 :  $\frac{3}{2}$
- ④  $x$  의 좌표 : 1, 5,  $y$  의 좌표 : 5
- ⑤  $x$  의 좌표 : 0, 2,  $y$  의 좌표 : 0

해설

$$\begin{aligned} y = 0 \text{ 을 대입하면 } x^2 - 6x + 5 &= 0 \\ (x - 1)(x - 5) &= 0 \therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 5 \\ x = 0 \text{ 을 대입하면 } y &= 5 \end{aligned}$$

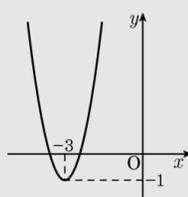
18. 이차함수  $y = 3(x+3)^2 - 1$  의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $x < -3$

해설

그래프를 그려보면 다음과 같다. 따라서  $x$ 의 값의 범위는  $x < -3$



19. 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  
 $-4 = 16a$   
 $\therefore a = -\frac{1}{4}$

20. 다음 보기의 이차함수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

보기

$$\textcircled{\text{A}} y = -3(x+1)^2 + 1 \qquad \textcircled{\text{B}} y = 2x^2 - 1$$

$$\textcircled{\text{C}} y = \frac{1}{4}(x+1)^2 \qquad \textcircled{\text{D}} y = \frac{1}{3}x^2$$

$$\textcircled{\text{E}} y = \frac{2}{5}x^2 - 3$$

- ① 위로 볼록한 포물선은 ㉠이다.
- ② 꼭짓점이 원점인 포물선은 ㉡이다.
- ③ 축의 방정식이  $x = 0$  인 이차함수는 ㉠, ㉡이다.
- ④ 폭이 가장 좁은 포물선은 ㉠이다.
- ⑤ 꼭짓점이  $x$  축 위에 있는 이차함수는 ㉢, ㉤이다.

해설

③ 축의 방정식이  $x = 0$ 인 이차함수는 ㉢, ㉤, ㉥이다.

21. 다음 이차함수의 그래프가  $x$  축과 만나지 않는 것은?

①  $y = x^2 - 1$

②  $y = x^2 - 2x - 3$

③  $y = x^2 + 4x + 4$

④  $y = x^2 - 2x$

⑤  $y = x^2 - 4x + 5$

해설

$y = ax^2 + bx + c$  와  $x$  축과의 교점의 개수

$b^2 - 4ac > 0$  : 2개

$b^2 - 4ac = 0$  : 1개

$b^2 - 4ac < 0$  : 0개

⑤  $(-4)^2 - 4 \times 5 = -4 < 0$

따라서  $x$  축과 만나지 않는다.

22. 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 3$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

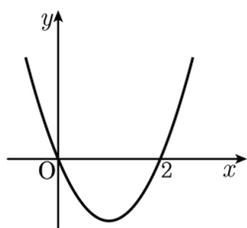
- ① 꼭짓점의 좌표는 (2, 1)이다.
- ② 모든  $x$ 의 값에 대하여  $y$ 의 값의 범위는  $y \leq 1$ 이다.
- ③  $y$ 축에 대칭인 그래프의 식은  $y = -x^2 - 4x + 5$ 이다.
- ④  $x$ 가 증가할 때  $y$ 가 감소하는  $x$ 의 범위는  $x < 1$ 이다.
- ⑤ 함수의 그래프는 제1, 2, 3 사분면을 지난다.

**해설**

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

- ① 꼭짓점은 (1, 1)이다.
- ② 모든  $x$ 의 값에 대하여  $y$ 의 값의 범위는  $y \geq 1$ 이다.
- ③  $y$ 축에 대칭인 그래프의 식은  $x$  대신  $-x$ 를 대입하므로  $y = 2x^2 + 4x + 3$ 이다.
- ④ 아래로 볼록이고 축의 식이  $x = 1$ 이므로  $x < 1$ 일 때,  $x$ 가 증가할 때  $y$ 는 감소한다.
- ⑤ 아래로 볼록, 꼭짓점이 (1, 1),  $y$ 절편이 3인 그래프를 그리면 제1, 2 사분면을 지난다.

23. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 일차함수  $ax + by + c = 0$  의 그래프는 몇 사분면을 지나는가?



- ① 제 1, 2, 3 사분면                      ② 제 1, 3 사분면  
 ③ 제 2, 4 사분면                      ④ 제 2, 3, 4 사분면  
 ⑤ 제 1, 2 사분면

**해설**

$y = ax^2 + bx + c$  에서  $c = 0$

또한,  $y = ax \left( x + \frac{b}{a} \right)$  에서

$-\frac{b}{a} = 2 > 0$

$\therefore \frac{b}{a} < 0$

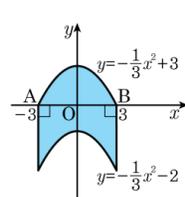
그러므로  $ax + by + c = 0$  에서

$y = -\frac{a}{b}x$

$\therefore -\frac{a}{b} > 0 \left( \because \frac{b}{a} < 0 \right)$

따라서 제1, 3 사분면을 지난다.

24. 다음 그림은  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ ,  $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$ 의 그래프이다. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ 의 그래프가  $x$  축과 두 점 A, B에서 만날 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



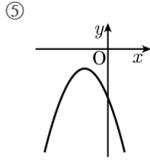
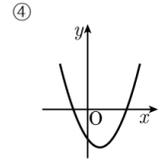
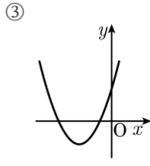
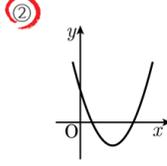
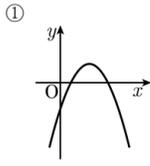
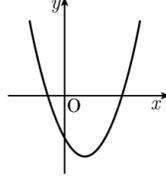
▶ 답:

▷ 정답: 30

**해설**

색칠한 부분 중  $y > 0$  인 부분을 잘라 아래에 붙이면 직사각형 모양이 된다. 가로 길이는 6 이고,  $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$  에  $x = 3$  를 대입하면  $y = -5$  이므로 높이는 5 이다. 따라서 색칠한 부분의 넓이는  $6 \times 5 = 30$  이다.

25. 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.