

# 확인학습문제

1. 이차함수  $y = f(x)$  에서  $f(x) = -x^2 + 2x - 1$  일 때,  $f(-3) - 2f(0)$  의 값은? [배점 2, 하중]

- ① 13                      ② -13                      ③ 14  
 ④ -14                      ⑤ 15

**해설**

$x = -3$  을 대입하면  $y = -16$  이고,  $x = 0$  을 대입하면  $y = -1$  이므로  $f(-3) - 2f(0) = -16 + 2 = -14$  이다.

2. 이차함수  $f(x) = -x^2 + 3x + 4$  에서  $f(-1) + f(5)$  의 값을 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ **답:**

▷ **정답:** -6

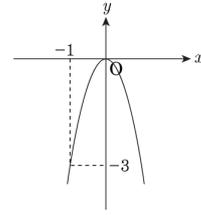
**해설**

$$f(-1) = -(-1)^2 + 3 \times (-1) + 4 = 0$$

$$f(5) = -5^2 + 3 \times 5 + 4 = -6$$

$$\therefore f(-1) + f(5) = -6$$

3. 다음 그림과 같은 그래프가 나타내는 이차함수의 식은?



[배점 3, 하상]

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

**해설**

$$y = ax^2 \text{ 에서 } (-1, -3) \text{ 을 지나므로 } -3 = a \times (-1)^2, a = -3$$

$$\therefore y = -3x^2$$

4. 이차함수  $y = f(x)$  에서  $f(x) = -x^2 + 2x + 1$  일 때,  $f(2) + f(-1)$  의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ **답:**

▷ **정답:** -1

**해설**

$$f(x) = -x^2 + 2x + 1 \text{ 에서 } f(2) = 1, f(-1) = -2$$

$$\therefore f(2) + f(-1) = -1$$

5. 다음 중 이차함수는 모두 몇 개인지 구하여라.

보기

㉠  $y = 2x^2 - 5x + 2$

㉡  $y = (x + 1)^2 - x^2$

㉢  $y = 3x - 4$

㉣  $y = x^2(x - 3)$

㉤  $y = \frac{1}{x^2}$

[배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 정답: 1 개

해설

㉡  $y = (x + 1)^2 - x^2 = 2x + 1$

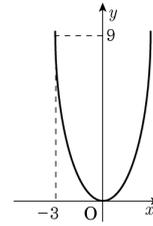
㉢  $y = 3x - 4$

㉣  $y = x^2(x - 3) = x^3 - 3x^2$

㉤  $y = \frac{1}{x^2}$

이므로 ㉠, ㉢은 일차함수이고, ㉣은 삼차함수, ㉤은 분수함수이다.

6. 다음 그림의 이차함수의 그래프와  $x$  축 대칭인 그래프의 이차함수의 식은?



[배점 3, 하상]

㉠  $y = -3x^2$

㉡  $y = \frac{1}{3}x^2$

㉢  $y = -\frac{1}{3}x^2$

㉣  $y = -x^2$

㉤  $y = -\frac{1}{9}x^2$

해설

$y = ax^2$  에  $(-3, 9)$  를 대입하면  $a = 1$  이다.

따라서  $y = x^2$  이므로 이 함수와  $x$  축 대칭인 이차함수는  $y = -x^2$  이다.

7.  $y = ax^2 + bx + c$  가 이차함수가 되기 위한 조건은?

[배점 3, 하상]

㉠  $a \neq 0$

㉡  $b \neq 0$

㉢  $c \neq 0$

㉣  $b^2 - 4ac = 0$

㉤  $b^2 - 4ac \neq 0$

해설

$x^2$  의 계수가 0 이 아니어야 이차함수이다.

$\therefore a \neq 0$

8. 다음 보기에서  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수가 아닌 것을 골라라.

**보기**

- ㄱ. 한 모서리의 길이가  $x$  인 정육면체의 겉넓이  $y$
- ㄴ. 가로와 세로의 길이가 각각  $2x, x + 3$  인 직사각형의 둘레의 길이
- ㄷ. 반지름의 길이가  $x$  인 원의 넓이  $y$
- ㄹ. 밑면의 반지름의 길이가  $x$ , 높이가 7 인 원기둥의 부피  $y$

[배점 3, 하상]

▶ **답:**

▶ **정답:** ㄴ

**해설**

식으로 나타내면 다음과 같다.

- ㄱ.  $y = 6x^2$
  - ㄴ.  $y = 2(2x + x + 3) = 6x + 6$ : 일차함수
  - ㄷ.  $y = \pi x^2$
  - ㄹ.  $y = 7\pi x^2$
- 따라서  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수가 아닌 것은 ㄴ이다.

9. 다음 중 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

- ① 점  $(0, 0)$  을 지난다.
- ② 치역은 실수 전체의 집합이다.
- ③  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ④  $a > 0$  이면 아래로 볼록한 그래프이다.
- ⑤  $a < 0$  일 때,  $x > 0$  이면  $x$  가 증가할 때  $y$  는 감소한다.

**해설**

② 치역은  $a > 0$  일 때,  $\{y | y \geq 0\}$  이고,  $a < 0$  일 때,  $\{y | y \leq 0\}$  이다.

10.  $y = k(k - 2)x^2 - 3x^2 + 5x + 8k$ 가  $x$  에 관한 이차함수일 때, 다음 중 상수  $k$  의 값이 될 수 없는 것을 모두 고르면? [배점 3, 중하]

- ① -1    ② 0    ③ 1    ④ 2    ⑤ 3

**해설**

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

11. 다음 중 이차함수인 것을 모두 고르면?

[배점 3, 중하]

①  $y = (x - 1)(x + 1)$

②  $y = (2x + 1)^2 - 4x^2$

③  $y = \left(\frac{3}{x-3}\right)^2$

④  $y = (x + 1)^2 - x^2$

⑤  $y = (2x - 2)^2 + x^2$

해설

②는 정리하면  $y = 4x + 1$  이므로 일차함수, ③은 분수함수, ④는 정리하면  $y = 2x + 1$  이므로 일차함수이다.

12. 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

① 점 (3, -9)를 지난다.

② 위로 볼록한 그래프이다.

③ 축의 방정식이  $x = 0$  이다.

④  $y = x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.

⑤ 항상  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

해설

$y = -x^2$  은 위로 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 값도 증가하고  $x > 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값은 감소한다. 따라서 ⑤이 답이다.

13. 이차함수  $y = x^2$  의 그래프 위에 점 (3, a) 가 있을 때, a 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$y = x^2$  에  $x = 3, y = a$  를 대입하면

$$a = 3^2 = 9$$

14.  $y = ax^2$  일 때,  $x = 3$  일 때,  $y = -18$  이다. 이때, a 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

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

$$-18 = 9a$$

$$\therefore a = -2$$

15. 이차함수  $y = -x^2$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

- ① 꼭짓점은 원점이다.
- ② 대칭축은  $y$  축이다.
- ③ 이차함수  $y = x^2$  의 그래프와  $y$  축에 대하여 대칭이다.
- ④  $x < 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.
- ⑤ 치역은  $\{y \mid y \leq 0\}$  이다.

해설

③ 이차함수  $y = x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.

16. 이차함수  $y = x^2$  의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

- ① 아래로 볼록한 포물선이다.
- ② 점 (2, 4) 를 지난다.
- ③ 꼭짓점은 원점이다.
- ④ 축의 방정식은  $y = 0$  이다.
- ⑤  $x > 0$  일 때,  $x$  의 값이 증가하면  $y$  의 값도 증가한다.

해설

④ 축의 방정식은  $x = 0$  이다.

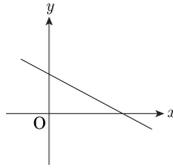
17. 다음 이차함수의 그래프 중 폭이 가장 좁은 것은? [배점 3, 중하]

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

해설

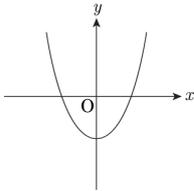
$y = ax^2$  에서  $a$  의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다.

18. 다음 그림은 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프이다. 다음 중 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프는?

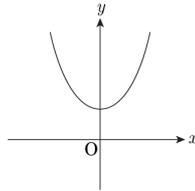


[배점 4, 중중]

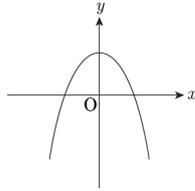
①



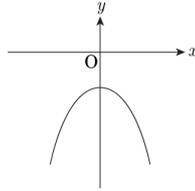
②



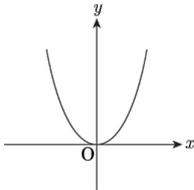
③



④



⑤



해설

$y = ax^2 + b$  그래프에서  $a < 0, b > 0$  이므로 위로 볼록하고  $y$  절편이 양수이다.

19. 이차함수  $f(x) = -2x^2 - 3x + a$  의 그래프가 두 점  $(-1, 7), (2, b)$  를 지날 때, 상수  $a, b$  를 차례대로 나열하면? [배점 4, 중중]

①  $a = 4, b = -6$

②  $a = -4, b = -6$

③  $a = 4, b = -8$

④  $a = 6, b = -6$

⑤  $a = 6, b = -8$

해설

점  $(-1, 7)$  를  $f(x) = -2x^2 - 3x + a$  가 지나므로  $7 = -2(-1)^2 - 3(-1) + a, a = 6$  이다.

$f(x) = -2x^2 - 3x + 6$  이고 점  $(2, b)$  를 지나므로  $b = -2(2)^2 - 3(2) + 6, b = -8$  이다.

20. 이차함수  $f(x) = 2x^2 - ax + 3$  의 그래프가 점  $(3, 6)$  을 지날 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$f(3) = 2 \times 3^2 - 3a + 3 = 6, 21 - 3a = 6$

$\therefore a = 5$

21. 다음 이차함수의 그래프 중에서  $x$  축에 대하여 서로 대칭인 것끼리 짝지은 것을 모두 고르면?

- ㉠  $y = -2x^2$
- ㉡  $y = -\frac{1}{3}x^2$
- ㉢  $y = -\frac{1}{6}x^2$
- ㉣  $y = -3x^2$
- ㉤  $y = \frac{1}{6}x^2$  또는  $y = 2x^2$

[배점 4, 중중]

- ① ㉠, ㉤      ② ㉡, ㉣      ③ ㉢, ㉣
- ④ ㉡, ㉤      ⑤ ㉣, ㉤

해설

$x$ 축에 대칭인 함수는  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 서로 반대이다.

22. 다음 함수가 이차함수일 때,  $k$ 의 값이 될 수 없는 수를 구하여라.

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

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 3

해설

주어진 식  $y = -3x^2 + 2 + k(x^2 - 4)$ 를 정리하면  
 $y = (-3 + k)x^2 - 4k + 2$   
 이차함수가 되려면  $x^2$ 의 계수  $-3 + k \neq 0$  이어야 한다.  
 $\therefore k \neq 3$

23. 함수  $y = 2x^2 + 1 - a(x^2 - 1)$ 이 이차함수일 때, 다음 중  $a$ 의 값이 될 수 없는 것은? [배점 4, 중중]

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

해설

주어진 식  $y = 2x^2 + 1 - a(x^2 - 1)$ 을 정리하면  
 $y = (2 - a)x^2 + a + 1$   
 이차함수가 되려면  $x^2$ 의 계수  $2 - a \neq 0$  이어야 한다.  
 $\therefore a \neq 2$

24. 이차함수  $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은? [배점 4, 중중]

- ①  $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.
- ② 꼭짓점의 좌표는  $(0, 0)$ 이다.
- ③ 직선  $x = 0$ 을 축으로 한다.
- ④  $y = -ax^2$ 의 그래프와  $y$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $a > 0$ 일 때,  $y = ax^2$ 의 그래프가  $y = \frac{1}{2}ax^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

해설

④  $y = -ax^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.

25. 다음의 이차함수의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

㉠ $y = \frac{1}{2}x^2$	㉡ $y = -2x^2$
㉢ $y = 2x^2$	㉣ $y = -\frac{1}{4}x^2$

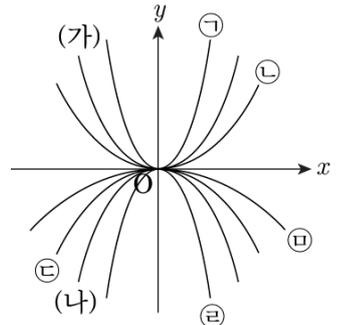
[배점 4, 중중]

- ① ㉡과 ㉣의 그래프는 폭이 같다.
- ② 아래로 볼록한 포물선은 ㉠과 ㉣이다.
- ③ 폭이 가장 넓은 그래프는 ㉣이다.
- ④ ㉡과 ㉢의 그래프는  $x$  축에 대하여 서로 대칭이다.
- ⑤  $x$  축 아래쪽에 나타나지 않는 그래프는 ㉡, ㉣이다.

해설

- ①  $|a|$ 가 같으므로 그래프의 폭이 같다.
- ②  $a > 0$
- ③  $|a|$ 의 값이 작은 그래프
- ④  $a$ 의 부호가 반대
- ⑤ ㉡, ㉣은  $a < 0$  이므로  $x$  축 아래에 나타난다.

26. 다음 그림은 모두 꼭짓점이 원점인 포물선이고,  $y = x^2 \dots$ (가),  $y = -x^2 \dots$ (나)이다.  $-1 < a < 0$  일 때,  $y = -ax^2$ 의 그래프로 알맞은 것은?



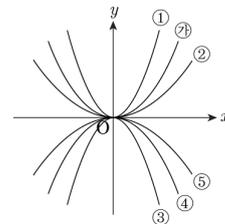
[배점 5, 중상]

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉣
- ⑤ ㉣

해설

$0 < -a < 1$  이므로 (가)와  $x$  축 사이에 있는 그래프를 찾으면 ㉡이다.

27. 다음 그림은 모두 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이며,  $x$  축을 기준으로 위, 아래에 놓여있는 그래프는 서로 대칭이다. 그 중 ㉡는  $y = x^2$ 의 그래프이다.  $-1 < a < 0$  일 때,  $y = ax^2$ 의 그래프의 개형으로 옳은 것은?



[배점 5, 중상]

해설

$-1 < a < 0$  이므로 위로 볼록,  $|a| < 1$  이므로 폭은 ㉡  $y = x^2$  보다 넓은 포물선이다. 따라서 ㉤번 그래프이다.

28. 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? [배점 5, 중상]

- 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.

29. 이차함수  $f(x) = 2x^2 - 4x + 3$  에서  $f(a) = 3$  일 때,  $a$  의 값을 모두 구하여라. [배점 5, 중상]

- ▶ 답:  
 ▶ 답:  
 ▷ 정답: 0  
 ▷ 정답: 2

해설

$f(a) = 2a^2 - 4a + 3 = 3$ ,  $2a(a - 2) = 0$  이므로  $a = 0$ ,  $a = 2$  이다.

30. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  가 두 점  $(-1, p)$ ,  $(1, q)$  를 지나고  $p - q = -8$  일 때,  $b^2 - 3b$  의 값은? [배점 5, 중상]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

해설

두 점  $(-1, p)$ ,  $(1, q)$  를 지나므로 대입하면  $p = a - b + c$ ,  $q = a + b + c$  이다.

두 식을 연립하면  $p - q = -2b = -8$ ,  $b = 4$  이다. 따라서  $b^2 - 3b = 4^2 - 3 \times 4 = 4$  이다.

31. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 두 점  $(4, 8)$ ,  $(b, \frac{9}{2})$  를 지난다. 이 함수와  $x$  축 대칭인 이차함수가  $(b, c)$  를 지날 때,  $c$  의 값은?(단,  $b < 0$ ) [배점 5, 중상]

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

해설

$y = ax^2$  에  $(4, 8)$ ,  $(b, \frac{9}{2})$  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  $\therefore c = -\frac{9}{2}$

32. 두 함수  $(a^2 - 3a + 2)y^2 + 2y - 4x^2 - 1 = 0$  과  $y = (2a^2 - 8)x^2 - 3x + 1$  이 모두  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수가 되도록 상수  $a$  의 값을 정하여라. [배점 5, 중상]

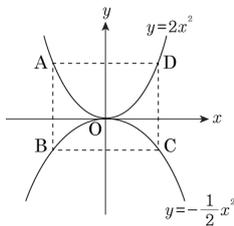
▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

i)  $(a^2 - 3a + 2)y^2 + 2y - 4x^2 - 1 = 0$  이  $x$  에 관한 이차함수가 되기 위해서는  $a^2 - 3a + 2 = 0$  이어야 하므로  $(a - 1)(a - 2) = 0 \therefore a = 1$  또는  $a = 2$   
 ii)  $y = (2a^2 - 8)x^2 - 3x + 1$  이  $x$  에 관한 이차함수가 되기 위해서는  $2a^2 - 8 \neq 0$  이어야 하므로  $a \neq \pm 2$   
 i), ii) 에 의하여  $a = 1$  이다.

33. 다음 그림과 같이 두 이차함수  $y = 2x^2$ ,  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프 위에 있는 네 점 A, B, C, D 가 정사각형을 이룰 때, 점 D 의  $x$  좌표는?



[배점 5, 중상]

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

해설

점 D 의 좌표를  $(a, 2a^2)$  이라고 하면  
 $A(-a, 2a^2)$ ,  $B(-a, -\frac{1}{2}a^2)$ ,  $C(a, -\frac{1}{2}a^2)$   
 이고,  $\overline{DC} = \overline{BC}$  이므로  
 $2a^2 + \frac{1}{2}a^2 = 2a$ ,  $5a^2 = 4a$ ,  $a = \frac{4}{5}$  ( $\because a \neq 0$ )