



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2020-05-13  
2) 제작자 : 교육지대(주)  
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초  
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호  
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무  
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법  
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

### 개념check

[이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프]

1. 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프는  $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로  
고쳐서 그린다.

$$y=ax^2+bx+c \Rightarrow y=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$$

(1) 축의 방정식:  $x=-\frac{b}{2a}$

(2) 꼭짓점의 좌표:  $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

(3)  $y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, c)$

2. 이차함수의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축과의 교점

(1)  $x$ 축과의 교점:  $y=0$ 일 때의  $x$ 의 값을 구한다.

(2)  $y$ 축과의 교점:  $x=0$ 일 때의  $y$ 의 값을 구한다.

### 기본문제

[문제]

1. 이차함수  $y=-\frac{3}{2}x^2+3x-\frac{1}{2}$ 의 그래프의 꼭짓점  
의 좌표는  $(p, q)$ 이고, 축의 방정식은  $x=r$ 일 때,  
 $p+q+r$ 의 값은?

- ① 2                                      ② 3  
③ 4                                      ④ 5  
⑤ 6

[예제]

2. 다음 이차함수 중 그 그래프의 축이 가장 왼쪽에  
있는 것은?

- ①  $y=x^2+4$                               ②  $y=-(x-1)^2$   
③  $y=2x^2+4x$                         ④  $y=x^2-4x+7$   
⑤  $y=3x^2+3x+1$

[문제]

3. 이차함수  $y=-2x^2+4x+5$ 의 그래프에 대한 설명  
으로 옳은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는  $(1, 5)$ 이다.  
② 축의 방정식은  $x=5$ 이다.  
③  $y=-2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의  
방향으로 7만큼 평행이동한 것이다.  
④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 7)$ 이다.  
⑤ 제 2 사분면을 지나지 않는다.

### 평가문제

[중단원 학습 점검]

4. 다음은 이차함수  $y=-\frac{1}{2}x^2-3x+\frac{3}{2}$ 을  
 $y=a(x-p)^2+q$  꼴로 나타내는 과정이다. (가)~(마)  
에 알맞은 수로 옳지 않은 것은?

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{2}x^2-3x+\frac{3}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x^2+\boxed{(가)}x)+\frac{3}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x^2+\boxed{(가)}x+\boxed{(나)}-\boxed{(나)})+\frac{3}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x+\boxed{(다)})^2+\boxed{(라)}+\frac{3}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x+\boxed{(다)})^2+\boxed{(마)} \end{aligned}$$

- ① (가) 6                                      ② (나) 9  
③ (다) -3                                    ④ (라)  $\frac{9}{2}$   
⑤ (마) 6

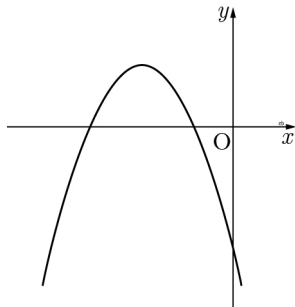
[중단원 학습 점검]

5. 다음 중 이차함수  $y = \frac{1}{4}x^2 - x + 5$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이차함수  $y = \frac{1}{4}(x-2)^2 + 4$ 의 그래프와 같다.
- ② 꼭짓점의 좌표는 (2, 4)이다.
- ③ 축의 방정식은  $x = 2$ 이다.
- ④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는 (0, 5)이다.
- ⑤ 모든 사분면을 지난다.

[단원 마무리]

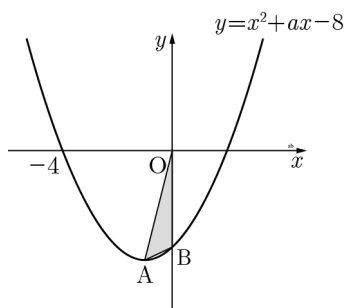
6. 이차함수  $y = ax^2 - 4x + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, 일차함수  $y = abx + (a+b)$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?



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

[단원 마무리]

7. 다음 그림은 이차함수  $y = x^2 + ax - 8$ 의 그래피다. 그래프의 꼭짓점을 A,  $y$ 축과 만나는 점을 B라 할 때,  $\triangle OAB$ 의 넓이를 구하면?



- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

[단원 마무리]

8. 이차함수  $y = ax^2 - 2ax + b$ 의 그래프가 점  $(-1, 10)$ 을 지나고, 그래프의 꼭짓점이 직선  $y = -2x$  위의 점일 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① -4
- ② -2
- ③ 2
- ④ 4
- ⑤ 6

유사문제

9. 이차함수  $y = -2x^2 - 12x + 3$ 의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값은 감소하는  $x$ 의 값의 범위를 구하면?

- ①  $x < -6$
- ②  $x < -3$
- ③  $x > -3$
- ④  $x < 3$
- ⑤  $x > -6$

10. 다음 이차함수의 그래프에서 꼭짓점이 제1사분면에 있는 것은?

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

11. 이차함수  $y = -x^2 - 6x - 4$ 의 그래프를  $x$ 축으로 A만큼,  $y$ 축으로 B만큼 평행이동하면 이차함수  $y = -x^2 + 4x - 5$ 의 그래프와 완전히 포개어진다. 이 때,  $A+B$ 의 값을 구하면?

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

12. 이차함수  $y = x^2 - ax - 1$ 의 그래프가 점  $(3, -4)$ 를 지날 때, 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는? (단,  $a$ 는 상수)

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

13. 이차함수  $y=3x^2+6x+13$ 의 그래프는  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동하면  $y=3x^2-18x+32$ 의 그래프와 일치한다. 이때,  $m+n$ 의 값은?

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

14. 이차함수  $y=\frac{1}{2}x^2+2kx-k+3$ 의 그래프의 꼭짓점이  $2x-y=6$ 의 그래프 위에 있을 때, 양수  $k$ 의 값은?

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

15. 이차함수의 그래프 중에서 이차함수  $y=3x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은?

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



## 정답 및 해설

1) [정답] ②

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] \quad y &= -\frac{3}{2}x^2 + 3x - \frac{1}{2} \\
 &= -\frac{3}{2}(x^2 - 2x + 1 - 1) - \frac{1}{2} \\
 &= -\frac{3}{2}(x-1)^2 + 1
 \end{aligned}$$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (1, 1), 축의 방정식은  $x=1$

따라서  $p=1$ ,  $q=1$ ,  $r=1$ 이므로  $p+q+r=3$

2) [정답] ③

[해설] ①  $y=x^2+4$ 의 그래프의 축의 방정식은  $x=0$   
 ②  $y=-(x-1)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은  $x=1$

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

이므로 그래프의 축의 방정식은  $x=-1$

$$\begin{aligned}
 ④ \quad y &= x^2 - 4x + 7 \\
 &= (x^2 - 4x + 4 - 4) + 7 \\
 &= (x-2)^2 + 3
 \end{aligned}$$

이므로 그래프의 축의 방정식은  $x=2$

$$\begin{aligned}
 ⑤ \quad y &= 3x^2 + 3x + 1 \\
 &= 3\left(x^2 + x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 1 \\
 &= 3\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

이므로 그래프의 축의 방정식은  $x=-\frac{1}{2}$

3) [정답] ③

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] \quad y &= -2x^2 + 4x + 5 \\
 &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 5 \\
 &= -2(x-1)^2 + 7
 \end{aligned}$$

① 꼭짓점의 좌표는 (1, 7)이다.

② 축의 방정식은  $x=1$ 이다.

④  $x=0$ 일 때,  $y=5$ 이므로  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는 (0, 5)이다.

⑤ 위로 볼록하고, 꼭짓점 (1, 7)은 제1사분면 위에 있으며  $y$ 축과 점 (0, 5)에서 만난다.

즉 그래프는 모든 사분면을 지난다.

4) [정답] ③

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] \quad y &= -\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{3}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 + \boxed{6}x) + \frac{3}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= -\frac{1}{2}(x^2 + \boxed{6}x + \boxed{9} - \boxed{9}) + \frac{3}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x + \boxed{3})^2 + \frac{\boxed{9}}{2} + \frac{3}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x + \boxed{3})^2 + \boxed{6}
 \end{aligned}$$

5) [정답] ⑤

[해설] 이차함수  $y=\frac{1}{4}x^2-x+5$ 의 그래프는

$$\begin{aligned}
 ① \quad y &= \frac{1}{4}x^2 - x + 5 \\
 &= \frac{1}{4}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 5 \\
 &= \frac{1}{4}(x-2)^2 + 4
 \end{aligned}$$

④  $x=0$ 일 때,  $y=5$ 이므로  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는 (0, 5)이다.

⑤ 아래로 볼록하고, 꼭짓점 (2, 4)는 제1사분면 위에 있으므로 그래프는 제 1, 2 사분면만을 지난다.

6) [정답] ②

[해설] 이차함수  $y=ax^2-4x+b$ 의 그래프에서

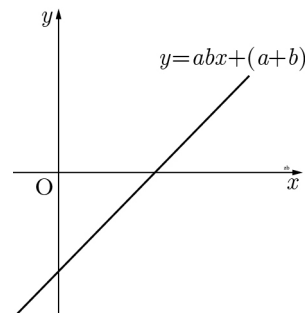
(i) 위로 볼록하므로  $a < 0$

(ii)  $y$ 축과 원점보다 아래쪽에서 만나므로  $b < 0$   
 즉  $y=abx+(a+b)$ 의 그래프는

(i)  $ab > 0$ 이므로 오른쪽 위에서 왼쪽 아래로 향한다.

(ii)  $a+b < 0$ 이므로  $y$ 축과 원점보다 아래쪽에서 만난다.

따라서 일차함수  $y=abx+(a+b)$ 의 그래프는 다음 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



7) [정답] ②

[해설] 이차함수  $y=x^2+ax-8$ 의 그래프가 점 (-4, 0)을 지나므로

$$0 = 16 - 4a - 8, \quad 4a = 8 \quad \therefore a = 2$$

$$\begin{aligned}
 y &= x^2 + 2x - 8 \\
 &= (x^2 + 2x + 1 - 1) - 8 \\
 &= (x+1)^2 - 9
 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 A(-1, -9)

$x=0$ 일 때,  $y=-8$ 이므로  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는 B(0, -8)

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 8 \times 1 = 4$$

8) [정답] ④

[해설] 이차함수  $y=ax^2-2ax+b$ 의 그래프가 점  $(-1, 10)$ 을 지나므로

$$10 = a + 2a + b \quad \therefore b = -3a + 10$$

$$y = ax^2 - 2ax + b = ax^2 - 2ax - 3a + 10$$

$$= a(x^2 - 2x + 1 - 1) - 3a + 10$$

$$= a(x-1)^2 - 4a + 10$$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(1, -4a+10)$

이때 꼭짓점이 직선  $y=-2x$  위의 점이므로

$$-4a+10 = -2, \quad 4a = 12 \quad \therefore a = 3, \quad b = 1$$

$$\therefore a+b = 4$$

9) [정답] ③

[해설]  $y = -2x^2 - 12x + 3$

$$= -2(x^2 + 6x + 9 - 9) + 3$$

$$= -2(x+3)^2 + 21$$

이므로 축의 방정식은  $x = -3$ 이다.

따라서  $y = -2x^2 - 12x + 3$ 의 그래프는 위로 볼록하고 축의 방정식은  $x = -3$ 이므로  $x > -3$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

10) [정답] ⑤

[해설] ①  $y = x^2$ 의 꼭짓점의 좌표는  $(0, 0)$ 이므로 원점이다.

②  $y = x^2 + 1$ 의 꼭짓점의 좌표는  $(0, 1)$ 이므로  $y$ 축 위에 있다.

③  $y = (x+1)^2 + 1$ 의 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 1)$ 이므로 제2사분면 위에 있다.

$$④ \quad y = 2x^2 - 4x$$

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

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

즉 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(1, -2)$ 이므로 제4사분면 위에 있다.

$$⑤ \quad y = -x^2 + 2x + 3$$

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

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

즉 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(1, 4)$ 이므로 제1사분면 위에 있다.

11) [정답] ②

[해설]  $y = -x^2 - 6x - 4$

$$= -(x^2 + 6x + 9 - 9) - 4$$

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

이 그래프를  $x$ 축으로  $A$ 만큼,  $y$ 축으로  $B$ 만큼 평행이동하면

$$y = -(x+3-A)^2 + 5+B$$

이때  $y = -x^2 + 4x - 5 = -(x-2)^2 - 1$ 의 그래프와 포개어지므로

$$3-A = -2, \quad 5+B = -1 \quad \therefore A = 5, \quad B = -6$$

$$\therefore A+B = 5+(-6) = -1$$

12) [정답] ①

[해설]  $y = x^2 - ax - 1$ 의 그래프가 점  $(3, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = 9 - 3a - 1$$

$$-12 = -3a \quad \therefore a = 4$$

$$\therefore y = x^2 - 4x - 1$$

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

$$= (x-2)^2 - 5$$

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(2, -5)$ 이다.

13) [정답] ②

[해설]  $y = 3x^2 + 6x + 13$

$$= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) + 13$$

$$= 3(x+1)^2 + 10$$

이 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동하면

$$y = 3(x+1-m)^2 + 10+n$$

이때  $y = 3x^2 - 18x + 32 = 3(x-3)^2 + 5$ 의 그래프와 일치하므로

$$1-m = -3, \quad 10+n = 5 \quad \therefore m = 4, \quad n = -5$$

$$\therefore m+n = 4+(-5) = -1$$

14) [정답] ⑤

[해설]  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2kx - k + 3$

$$= \frac{1}{2}(x^2 + 4kx + 4k^2 - 4k^2) - k + 3$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(-2k, -2k^2 - k + 3)$

이때 꼭짓점이  $2x - y = 6$ 의 그래프 위에 있으므로

$$2 \times (-2k) - (-2k^2 - k + 3) = 6$$

$$2k^2 - 3k - 9 = 0, \quad (2k+3)(k-3) = 0$$

$$\therefore k = -\frac{3}{2} \quad \text{또는} \quad k = 3$$

그런데  $k > 0$ 이므로  $k = 3$

15) [정답] ⑤

[해설]  $x^2$ 의 계수가 같으면 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

따라서  $y = 3x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 ⑤이다.