



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2022-01-03  
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.

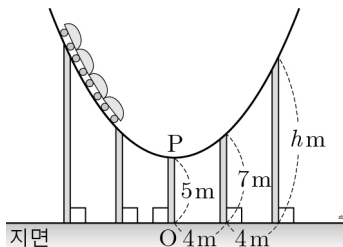
## 단원 ISSUE

이 단원에서는 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에 대한 문제, 이차함수의 식을 구하는 문제 등이 자주 출제되며 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프는 식을  $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 고쳐 그 그래프의 성질을 이해할 수 있도록 하고, 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서  $a, b, c$ 의 부호를 판단하는 문제는 틀리기 쉬우므로 주어진 그래프의 개형에 따라 판단할 수 있도록 반복적으로 학습합니다.

## 평가문제

[단원 마무리]

1. 다음 그림과 같이 놀이기구의 레일의 모양은 포물선이다. O지점에서의 기둥의 높이는 5m이고, O지점에서 4m 떨어진 곳의 기둥의 높이는 7m일 때, O지점에서 8m 떨어진 곳의 기둥의 높이는? (단, 점 P는 포물선의 꼭짓점이다.)



- ① 11m                      ② 12m  
③ 13m                      ④ 14m  
⑤ 15m

[중단원 학습 점검]

2. 이차함수  $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가  $x=-1$ 을 축으로 하고 두 점  $(-3, 0)$ ,  $(2, -5)$ 을 지나는 위로 볼록한 포물선의 모양을 가진다. 이때, 상수  $a, p, q$ 에 대해  $q+ap$ 의 값은?

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

[중단원 학습 점검]

3. 다음은 이차함수  $y=2x^2+8x-4$ 를  $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 바꾸어 그 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하는 과정이다. 빈칸에 알맞은 수를 쓴 것은?

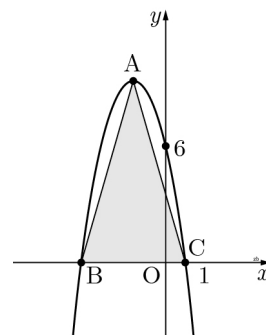
$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 8x - 4 \\ &= 2(x^2 + 4x) - 4 \\ &= 2(x^2 + 4x + \text{①}) - \text{②} - 4 \\ &= 2(x + \text{③})^2 - \text{④} \end{aligned}$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 ⑤이다.

- ① 8                          ② -8  
③ -4                      ④ 12  
⑤ (2, -12)

[중단원 학습 점검]

4. 이차함수  $y=-2x^2+ax+b$ 의 그래프이다. 이 그래프의 꼭짓점을 A, x축과 만나는 점을 B, C라 할 때,  $\triangle ABC$ 의 넓이는?



- ① 10                          ② 12  
③ 14                          ④ 16  
⑤ 18

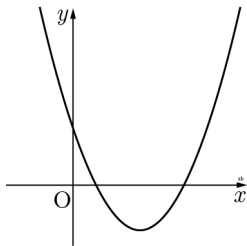
[중단원 학습 점검]

5. 다음 중 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점  $(0, c)$ 를 지난다.
- ② 축의 방정식은  $x=-\frac{b}{2a}$ 이다.
- ③  $a > 0$ 이면 아래로 볼록하고,  $a < 0$ 이면 위로 볼록하다.
- ④ 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어진다.
- ⑤ 이차함수  $y=-ax^2+bx-c$ 의 그래프와  $x$ 축에 서로 대칭이다.

[단원 마무리]

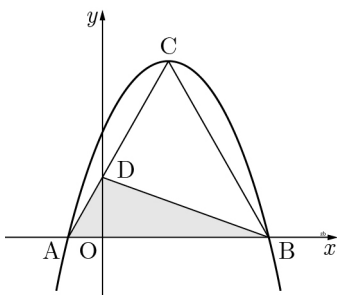
6. 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수  $y=bx^2-acx$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 모두 고르면? (단,  $a, b, c$ 는 수)



- ① 제 1사분면                      ② 제 2사분면
- ③ 제 3사분면                      ④ 제 4사분면
- ⑤ 모든 사분면을 지난다.

[단원 마무리]

7. 이차함수  $y=-x^2+4x+m$ 의 그래프가 다음 그림과 같고,  $x$ 축과의 두 교점을 각각  $A, B$ , 꼭짓점을  $C$ , 선분  $AC$ 가  $y$ 축과 만나는 점을  $D$ 라고 하자.  $\overline{AD} : \overline{DC} = 1 : 2$ 일 때,  $\triangle DAB$ 의 넓이를 구하면?



- ① 6                                      ② 9
- ③ 12                                      ④ 18
- ⑤ 27

[중단원 학습 점검]

8. 이차함수  $y=4(x+3)^2-5$ 의 그래프와 꼭짓점의 좌표가 같고 이차함수  $y=\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{3}x+4$ 의 그래프와  $y$ 축에서 만나는 포물선을 그래프로 갖는 이차함수의 식은?

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

[단원 마무리]

9. 이차함수  $y=ax^2-bx+c$ 의 그래프가 점  $(1, -10)$ 을 지나고,  $x$ 축과의 두 교점의 좌표가  $(-2, 0), (3, 0)$ 일 때, 이 그래프의 꼭짓점은?

- ①  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{39}{4}\right)$                       ②  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{125}{12}\right)$
- ③  $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{39}{4}\right)$                       ④  $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{125}{12}\right)$
- ⑤  $(1, -10)$

[단원 마무리]

10. 꼭짓점의 좌표가  $(-5, -3)$ 인 이차함수의 그래프가 두 점  $(-3, 5), (m, 15)$ 을 지날 때, 가능한  $m$ 의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

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

## 실전문제

11. 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

12. 이차함수  $y = x^2 + ax - b$ 의 그래프는 축의 방정식  
이  $x = -2$ 이고  $x$ 축과 만나는 두 점 사이의 거리가  
6일 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① -3                                  ② -1  
③ 1                                    ④ 5  
⑤ 9

13. 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 1$ 의 그래프가 지나는 사  
분면을 옳게 나타낸 것은?

- ① 제1, 2사분면                      ② 제1, 2, 3사분면  
③ 제2, 3사분면                      ④ 제1, 2, 4사분면  
⑤ 제3, 4사분면

14. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점  $(2, 5)$ 를  
지나고, 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -11)$ 인 포물선이다.  
이때  $a+b+c$ 의 값은? (단,  $a, b, c$ 는 상수)

- ① -2                                  ② -1  
③ 1                                    ④ 15  
⑤ 21

15. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점  $(0, 1)$ 을  
지나고, 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -3)$ 인 포물선일 때,  
 $a+b+c$ 의 값은?

- ① 4                                    ② 5  
③ 6                                    ④ 7  
⑤ 8



## 정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설]  $O$ 지점을 원점으로 하여 포물선 모양의 놀이기구의 레일이 좌표평면 위에 있다고 하자.포물선은 꼭짓점의 좌표가  $P(0, 5)$ 인 이차함수이므로

$$y = ax^2 + 5$$

이 그래프가 점  $(4, 7)$ 을 지나므로

$$7 = 16a + 5, \quad 16a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{8}$$

$$\therefore y = \frac{1}{8}x^2 + 5$$

이때  $y = \frac{1}{8}x^2 + 5$ 의 그래프가 점  $(8, h)$ 를 지나므로

$$h = \frac{1}{8} \times 8^2 + 5 = 13$$

따라서  $O$ 지점에서  $8m$  떨어진 곳의 기둥의 높이는  $13m$ 이다.

2) [정답] ①

[해설] 이차함수  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가  $x = -1$ 을 축으로 하므로  $y = a(x+1)^2 + q$ ,  $p = -1$ 이다.위로 볼록한 포물선의 모양을 가지므로  $a < 0$ ,두 점  $(-3, 0)$ ,  $(2, -5)$ 을 지나므로 이를 대입하면  $4a + q = 0$ ,  $9a + q = -5$ 이다.여기서  $a = -1$ ,  $q = 4$ 이다. $q + ap$ 의 값은  $4 + (-1)^2 = 5$ 이다.

3) [정답] ④

[해설]  $y = 2x^2 + 8x - 4$ 

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

$$y = 2(x^2 + 4x + 4) - 8 - 4$$

$$y = 2(x+2)^2 - 12$$

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(-2, -12)$ 이다.

4) [정답] ④

[해설]  $y = -2x^2 + ax + b$ 의 그래프가 두 점  $(0, 6)$ ,  $(1, 0)$ 을 지나므로

$$b = 6, \quad -2 + a + b = 0 \quad \therefore a = -4$$

$$\therefore y = -2x^2 - 4x + 6$$

$$y = -2x^2 - 4x + 6$$

$$= -2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 6$$

$$= -2(x+1)^2 + 8$$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $A(-1, 8)$  $y = -2x^2 - 4x + 6$ 에  $y = 0$ 을 대입하면

$$2x^2 + 4x - 6 = 0, \quad x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x+3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore B(-3, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$$

5) [정답] ⑤

[해설] ⑤  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프를  $x$ 축 대칭시키면  $-y = ax^2 + bx + c$ 이므로 이를 정리하면  $y = -ax^2 - bx - c$ 이다.

6) [정답] ①

[해설] 주어진 그림에서

아래로 볼록한 그래프이므로  $a > 0$ ,축이  $y$ 축의 오른쪽에 위치하므로  $b < 0$ , $y$ 절편이 양수이므로  $c > 0$ 이다.여기서  $y = bx^2 - acx$ 의 그래프는 $b < 0$ 에 의해 위로 볼록한 그래프 모양을 가지고  $-ac < 0$ 이므로  $-abc > 0$ 에 의해 축이  $y$ 축의 왼쪽에 위치하고

상수항이 없으므로 원점을 지난다.

그러므로 제 1사분면을 지나지 않는다.

7) [정답] ②

[해설]  $y = -x^2 + 4x + m$ 

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는  $C(2, 4+m)$ 점  $C$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $E$ 라 하면 $\triangle ACE$ 와  $\triangle ADO$ 는 서로 닮음이므로

$$\overline{AC} : \overline{AD} = \overline{AE} : \overline{AO}$$

$$\overline{AO} = a \text{라 하면 } 3:1 = (a+2):a$$

$$3a = a+2, \quad 2a = 2 \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore A(-1, 0)$$

즉  $y = -x^2 + 4x + m$ 의 그래프가  $A(-1, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -1 - 4 + m \quad \therefore m = 5$$

$$\therefore C(2, 9)$$

 $y = -x^2 + 4x + 5$ 에  $y = 0$ 을 대입하면

$$x^2 - 4x - 5 = 0, \quad (x+1)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore B(5, 0)$$

두 점  $A$ ,  $C$ 를 지나는 직선의 방정식은

$$y = \frac{9-0}{2-(-1)}(x+1) \quad \therefore y = 3x+3$$

 $y = 3x+3$ 에  $x = 0$ 을 대입하면  $y = 3$ 이므로  $D(0, 3)$ 

$$\therefore \triangle DAB = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

8) [정답] ③

[해설] 이차함수  $y = 4(x+3)^2 - 5$ 의 그래프와 꼭짓점의 좌표는  $(-3, -5)$ 이다.이차함수  $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{1}{3}x + 4$ 의 그래프의  $y$ 축과의교점은  $(0, 4)$ 이다.이를 이용하여 꼭짓점의 좌표가  $(-3, -5)$ 이므로

$y=a(x+3)^2-5$ 의 꼴을 구할 수 있다.

이 식에  $(0, 4)$ 를 대입하면

$$4=9a-5, a=1 \text{이다.}$$

그러므로 이차함수의 식은  $y=(x+3)^2-5$ ,

$$\text{즉, } y=x^2+6x+4 \text{이다.}$$

9) [정답] ②

[해설]  $x$ 축과의 두 교점의 좌표가  $(-2, 0), (3, 0)$ 일 때 이차함수의 식은  $y=a(x+2)(x-3)$ 이다.

이 그래프가 점  $(1, -10)$ 을 지나므로

$$-10=a \times 3 \times (-2), a=\frac{5}{3} \text{이다.}$$

그러므로 이차함수의 식은  $y=\frac{5}{3}(x+2)(x-3)$ 이다.

이 식의 꼭짓점을 구하면 다음과 같다.

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

$$y=\frac{5}{3}(x^2-x-6)$$

$$y=\frac{5}{3}\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)-10-\frac{5}{12}$$

$$y=\frac{5}{3}\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{125}{12}$$

$$\therefore \left(\frac{1}{2}, -\frac{125}{12}\right)$$

10) [정답] ①, ③

[해설] 꼭짓점의 좌표가  $(-5, -3)$ 인 이차함수의 식은  $y=a(x+5)^2-3$ 이다.

이 그래프가 점  $(-3, 5)$ 를 지나므로

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

$$4a=8, a=2 \text{이다.}$$

이 그래프의 식이  $y=2(x+5)^2-3$ 이므로

점  $(m, 15)$ 을 대입하면

$$15=2(m+5)^2-3$$

$$18=2(m+5)^2$$

$$(m+5)^2=9$$

$$m+5=\pm 3$$

$$\therefore m=-2 \text{ 또는 } -8 \text{이다.}$$

11) [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

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

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

12) [정답] ⑤

[해설] 축의 방정식이  $x=-2$ 이고  $x$ 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 6이므로

$$x\text{축과 만나는 두 점의 } x\text{좌표는 각각 } -2-\frac{6}{2}=-5,$$

$$-2+\frac{6}{2}=1$$

즉  $y=x^2+ax-b$ 의 그래프와  $x$ 축과 만나는 두 점의 좌표는  $(-5, 0), (1, 0)$ 이다.

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

따라서  $a=4, b=5$ 이므로

$$a+b=4+5=9$$

13) [정답] ④

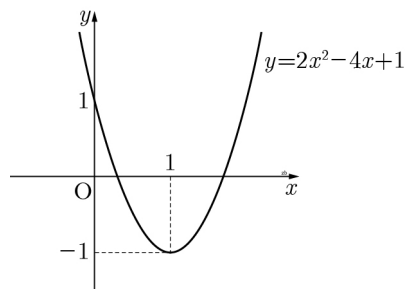
[해설]  $y=2x^2-4x+1$

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(1, -1)$ 이다.

즉 이 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점  $(1, -1)$ 은 제4사분면 위에 있으며  $x=0$ 일 때,  $y=1$ 이므로  $y$ 축과 점  $(0, 1)$ 을 지난다.



따라서 그래프는 그림과 같이 제1, 2, 4사분면을 지난다.

14) [정답] ①

[해설]  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -11)$ 이므로  $y=a(x+2)^2-11$

이 그래프가 점  $(2, 5)$ 를 지나므로

$$5=16a-11, 16a=16 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x+2)^2-11=x^2+4x-7$$

따라서  $a=1, b=4, c=-7$ 이므로

$$a+b+c=1+4+(-7)=-2$$

15) [정답] ③

[해설]  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -3)$ 이므로

$$y=a(x+2)^2-3$$

이 그래프가 점  $(0, 1)$ 을 지나므로

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

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

따라서  $a=1, b=4, c=1$ 이므로

$$a+b+c=1+4+1=6$$