



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2020-03-05  
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

#### [점의 대칭이동]

- $x$ 축에 대한 대칭이동:  $(x, y) \rightarrow (x, -y)$
- $y$ 축에 대한 대칭이동:  $(x, y) \rightarrow (-x, y)$
- 원점에 대한 대칭이동:  $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$
- 직선  $y=x$ 에 대한 대칭이동:  $(x, y) \rightarrow (y, x)$
- 직선  $y=-x$ 에 대한 대칭이동:  $(x, y) \rightarrow (-y, -x)$

#### [도형의 대칭이동]

- $x$ 축에 대한 대칭이동:  $f(x, y) = 0 \rightarrow f(x, -y) = 0$
- $y$ 축에 대한 대칭이동:  $f(x, y) = 0 \rightarrow f(-x, y) = 0$
- 원점에 대한 대칭이동:  $f(x, y) = 0 \rightarrow f(-x, -y) = 0$
- 직선  $y=x$ 에 대한 대칭이동:  $f(x, y) = 0 \rightarrow f(y, x) = 0$
- 직선  $y=-x$ 에 대한 대칭이동:  $f(x, y) = 0 \rightarrow f(-y, -x) = 0$

### 기본문제

[문제]

1. 점  $(-2, 5)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는?

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

[예제]

2. 원  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ 를 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은?

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

[문제]

3. 방정식  $3x - 2y + 4 = 0$ 이 나타내는 도형을 원점에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은?

- ①  $3x + 2y + 4 = 0$               ②  $3x - 2y - 4 = 0$   
③  $2x + 3y - 4 = 0$               ④  $2x + 3y + 4 = 0$   
⑤  $2x - 3y - 4 = 0$

### 평가문제

[소단원 확인 문제]

4. 원  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ 를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은?

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

[소단원 확인 문제]

5. 점  $(a, -2b+1)$ 을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가  $(b-5, -a+2)$ 일 때, 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

- ①  $-1$                               ②  $1$   
③  $3$                                 ④  $5$   
⑤  $7$

[소단원 확인 문제]

6. 방정식  $x^2 + y^2 - 2ax + 4y - 4 = 0$ 이 나타내는 도형을 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동 하였더니 원  $(x+b)^2 + (y-2)^2 = 12$ 와 일치하였을 때, 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

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

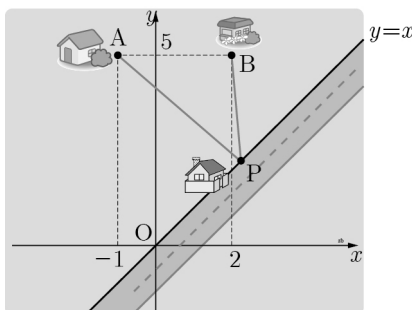
[소단원 확인 문제]

7. 원  $(x+a)^2 + y^2 = 4$ 를 원점에 대하여 대칭이동한 다음 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동 하였더니 직선  $y = -\frac{1}{2}x - 2$ 이 원의 중심을 지났을 때, 실수  $a$ 의 값은?

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

[소단원 확인 문제]

8. 다음 그림은 두 공장 A, B의 위치와 직선 도로를 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 물류비용을 줄이기 위해 도로변에서 두 공장 A, B까지의 거리의 합이 최소가 되는 위치에 창고 P를 지으려고 할 때, 창고 P의 좌표는?



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

[중단원 연습 문제]

9. 점  $(a, 3a)$ 를 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가  $(9, 3)$ 일 때, 실수  $a$ 의 값은?

- ① 1                      ② 2  
 ③ 3                      ④ 4  
 ⑤ 5

[중단원 연습 문제]

10. 원  $(x+1)^2 + (y+4)^2 = 9$ 를 원점에 대하여 대칭이동 하였더니 중심의 좌표가  $(a, b)$ 인 원이 되었을 때, 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

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

[중단원 연습 문제]

11. 점  $(a, -2)$ 를  $x$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 후 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점의  $y$ 좌표가 1일 때,  $a$ 의 값은?

- ① 4                      ② 2  
 ③ 0                      ④ -2  
 ⑤ -4

[중단원 연습 문제]

12. 원  $x^2 + y^2 + ax - 6y - 2 = 0$ 을 원점에 대하여 대칭이동한 원의 중심이 직선  $bx + y - 2 = 0$  위에 있을 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수)

- ① 4                      ② 6  
 ③ 8                      ④ 10  
 ⑤ 12

[중단원 연습 문제]

13. 점  $(2, -3)$ 을 지나는 직선  $l$ 이 직선  $y = x + 1$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 직선과 서로 수직일 때, 직선  $l$ 의 방정식은?

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

[중단원 연습 문제]

14. 원  $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$ 을 원점에 대하여 대칭이동한 원을  $C_1$ ,  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동한 원을  $C_2$ 라고 할 때, 두 원  $C_1$ ,  $C_2$ 가 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이다. 이때 실수  $a$ ,  $b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

- ① -2                      ② -1  
③ 0                        ④ 1  
⑤ 2

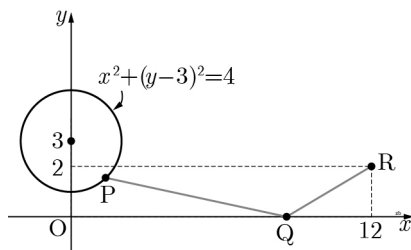
[중단원 연습 문제]

15. 중심의 좌표가  $(1, 0)$ 이고 반지름의 길이가  $r$ 인 원을  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 후 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동하였더니  $x$ 축에 접하였을 때, 이 원의 반지름의 길이  $r$ 의 값은?

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

[중단원 연습 문제]

16. 다음 그림과 같이 원  $x^2 + (y-3)^2 = 4$  위의 점을  $P$ ,  $x$ 축 위의 점을  $Q$ 라고 하자. 점  $R$ 의 좌표가  $(12, 2)$ 일 때,  $\overline{PQ} + \overline{QR}$ 의 최솟값은?



- ① 8                        ② 9  
③ 10                      ④ 11  
⑤ 12

[대단원 종합 문제]

17. 점  $(a, b)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동 한 다음 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동 하였더니 제 2사분면 위의 점이 되었다. 다음 보기 중에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ.  $a < 0, b < 0$   
ㄴ.  $ab$ 는 양수이다.  
ㄷ. 점  $\left(\frac{b}{a}, a+b\right)$ 는 제 3사분면 위의 점이다.

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

[대단원 종합 문제]

18. 직선  $y = x - 1$ 을 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 직선이 원  $(x+4)^2 + (y+a)^2 = 9$ 의 넓이를 이등분할 때, 실수  $a$ 의 값은?

- ① 1                        ② 2  
③ 3                        ④ 4  
⑤ 5

[대단원 종합 문제]

19. 두 점  $A(-2, 4)$ ,  $B(5, 3)$ 과  $x$ 축 위를 움직이는 점  $P$ 가 있을 때,  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 가 최소가 되는 점  $P$ 의 좌표는?

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



## 정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] 점  $(-2, 5)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는  $(-(-2), 5)$ , 즉  $(2, 5)$

2) [정답] ③

[해설] 원  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ 를 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은  $(y-1)^2 + (x-2)^2 = 4$ , 즉  $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 4$

3) [정답] ②

[해설]  $3x-2y+4=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면  $-3x+2y+4=0$ , 즉  $3x-2y-4=0$

4) [정답] ②

[해설]  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ 를  $x$ 축에 대하여 대칭이동 하면  $(x-1)^2 + (-y-2)^2 = 4$ ,  
즉  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$

5) [정답] ③

[해설] 점  $(a, -2b+1)$ 을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $(-2b+1, a)$   
즉  $-2b+1=b-5$ ,  $3b=6$ ,  $b=2$   
 $a=-a+2$ ,  $2a=2$ ,  $a=1$   
따라서  $a+b=3$

6) [정답] ③

[해설]  $x^2 + y^2 - 2ax + 4y - 4 = 0$ 을 변형하면  $(x-a)^2 + (y+2)^2 = a^2 + 8$   
직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $(x+2)^2 + (y-a)^2 = a^2 + 8$   
 $a=2$ ,  $b=2$   
따라서  $a+b=4$

7) [정답] ②

[해설] 원  $(x+a)^2 + y^2 = 4$ 를 원점에 대하여 대칭이동 하면  $(x-a)^2 + y^2 = 4$   
직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $x^2 + (y-a)^2 = 4$   
원  $x^2 + (y-a)^2 = 4$ 의 중심은  $(0, a)$   
 $a = -\frac{1}{2} \times 0 - 2 = -2$   
따라서  $a = -2$

8) [정답] ⑤

[해설] 도로변에서 두 공장 A, B까지의 거리의 합이 최소가 되려면  
점 B의 좌표를  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하였을 때의 점을 B'이라고 하면 B'(5, 2)  
점 P는 선분 AB'과  $y=x$ 의 교점이다.

점 A와 점 B'을 지나는 직선은

$$y-5 = \frac{2-5}{5+1}(x+1), \text{ 즉 } y = -\frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$$

$$x = -\frac{1}{2}x + \frac{9}{2} \text{ 에서 } \frac{3}{2}x = \frac{9}{2}, \text{ 즉 } x=3, y=3$$

따라서 점 P의 좌표는 (3, 3)

9) [정답] ③

[해설]  $(a, 3a)$ 를 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $(3a, a)$   
따라서  $a=3$

10) [정답] ⑤

[해설]  $(x+1)^2 + (y+4)^2 = 9$ 를 원점에 대하여 대칭이동 하면  $(x-1)^2 + (y-4)^2 = 9$   
따라서 원의 중심은  $(1, 4)$ , 즉  $a=1$ ,  $b=4$ 이고  $a+b=5$

11) [정답] ①

[해설]  $(a, -2)$ 를  $x$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동 하면  $(a-3, -2)$   
직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $(-2, a-3)$   
따라서  $a-3=1$ 이므로  $a=4$

12) [정답] ④

[해설]  $x^2 + y^2 + ax - 6y - 2 = 0$ 을 변형하면  $\left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + (y-3)^2 = \frac{a^2}{4} + 11$   
원점에 대하여 대칭이동 하면  $\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + (y+3)^2 = \frac{a^2}{4} + 11$   
원의 중심은  $\left(\frac{a}{2}, -3\right)$   
직선  $bx+y-2=0$  위에 있으므로  $\frac{ab}{2} - 3 - 2 = 0$ , 즉  $ab=10$

13) [정답] ③

[해설]  $y=x+1$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동 하면  $-y=x+1$ , 즉  $y=-x-1$   
한편 직선  $l$ 의 기울기를  $m$ 이라고 하면  $-m=-1$ , 즉  $m=1$   
직선  $l$ 의 방정식은  $y+3=(x-2)$ ,  
즉  $y=x-5$

14) [정답] ⑤

[해설]  $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$ 을 변형하면  $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 13$ , 원의 중심은  $(2, -3)$   
원점에 대하여 대칭이동 하면  $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 13$ , 원의 중심은  $(-2, 3)$   
원  $C_2$ 는 원  $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 13$ 과 직선  $y=x$

에 대하여 대칭이므로 원의 중심은  $(3, -2)$   
 점  $(3, -2)$ 는 점  $(2, -3)$ 를  
 $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 1만큼  
 평행이동 한 것이므로  
 $a=1$ ,  $b=1$ 이고  $a+b=2$

15) [정답] ②

[해설] 중심의 좌표가  $(1, 0)$ 이고 반지름의 길이가  $r$   
 인 원의 방정식은  $(x-1)^2 + y^2 = r^2$   
 $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 -1만큼  
 평행이동 하면  
 $(x-3)^2 + (y+1)^2 = r^2$   
 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  
 $(x+1)^2 + (y-3)^2 = r^2$   
 원의 중심은  $(-1, 3)$   
 $x$ 축에 접하므로  $r=3$

16) [정답] ④

[해설] 점  $(12, 2)$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동 시키면  
 $(12, -2)$   
 원의 중심인  $(0, 3)$ 과  $(12, -2)$ 를 지나는 직선과  
 원의 교점 중에서 점  $(12, -2)$ 에 가까운 점이  $P$   
 일 때,  $\overline{PQ} + \overline{QR}$ 이 최소이므로  
 $\overline{PQ} + \overline{QR}$ 은 점  $(0, 3)$ 과 점  $(12, -2)$ 의 거리에  
 반지름 2를 뺀 값이다.  
 따라서  $\overline{PQ} + \overline{QR} = \sqrt{12^2 + (-2-3)^2} - 2$   
 $= \sqrt{169} - 2 = 13 - 2 = 11$

17) [정답] ②

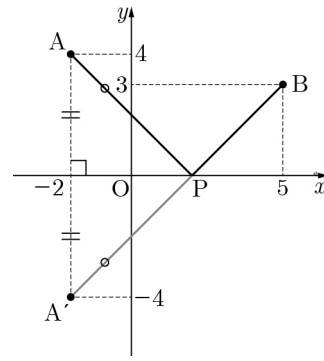
[해설]  $(a, b)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동 하면  $(-a, b)$   
 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하면  $(b, -a)$   
 (i) 점  $(b, -a)$ 는 제 2사분면 위의 점이므로  
 $b < 0$ ,  $-a > 0$ , 즉  $a < 0$ ,  $b < 0$   
 (ii)  $a < 0$ ,  $b < 0$ 이므로  $ab > 0$   
 (iii)  $a < 0$ ,  $b < 0$ 이므로  $\frac{b}{a} > 0$ ,  $a+b < 0$   
 따라서 점  $\left(\frac{b}{a}, a+b\right)$ 는 제 4사분면 위의 점

18) [정답] ③

[해설]  $y=x-1$ 을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동 하  
 면  
 $x=y-1$ , 즉  $y=x+1$   
 직선  $y=x+1$ 이 원  $(x+4)^2 + (y+a)^2 = 4$ 의 접  
 이를 이등분하므로  
 원의 중심  $(-4, -a)$ 는 직선  $y=x+1$  위의 점이  
 다.  
 따라서  $-a = -4 + 1 = -3$ 이므로  $a=3$

19) [정답] ③

[해설] 점  $P(a, 0)$ 이라 하고, 점  $A$ 를  $x$ 축에 대하여  
 대칭이동한 점을  $A'$ 이라고 하면



$$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{A'P} + \overline{BP} \geq \overline{A'B}$$

점  $A'(-2, -4)$ 이므로 직선  $A'B$ 의 방정식은

$$y-3 = \frac{3-(-4)}{5-(-2)}(x-5), \text{ 즉 } y=x-2$$

따라서 점  $P$ 의 좌표는 직선  $A'B$ 가  $x$ 축과 만나  
 는 점의 좌표이므로  $(2, 0)$ 이다.