

실시일자	-	유형별 학습	이름
28문제 / DRE수학			
<p>마플시너지(2025) - 공통수학2 95~112,114p_문제연습</p> <p>평행이동 ~ 대칭이동</p>			

**01** 평행이동  $(x, y) \rightarrow (x-5, y+3)$ 에 의하여  
점  $(4, a)$ 가 직선  $y = 4x + 9$  위의 점으로 옮겨질 때,  
 $a$ 의 값은?

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

**02** 직선  $y = 5x + 2$ 를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 도형이 점  $(1, -4)$ 를 지날 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

**03** 원  $(x+1)^2 + (y+4)^2 = 10$ 을  
원  $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 10$ 으로 옮기는 평행이동에  
의하여 점  $(5, -3)$ 이 옮겨지는 점의 좌표는?

- ① (6, 7)                      ② (7, 6)                      ③ (8, 5)  
④ (9, 4)                      ⑤ (10, 3)

**04** 이차함수  $y = x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동하였더니 두 점  $(0, 5)$ ,  $(1, 2)$ 를 지났다. 이때 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

**05** 점  $(-4, 1)$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면  
직선  $ax + 3y - 5 = 0$  위의 점이 될 때, 상수  $a$ 의 값을  
구하시오.

**06** 원  $x^2 + y^2 + 8x - 12y = 0$ 을 직선  $y = -x$ 에 대하여 대칭이동 한 원은 직선  $y = 2x + k$ 에 의하여 둘레의 길이가 이등분된다고 한다. 이때 상수  $k$ 의 값을 구하시오.

**07** 점  $(a, -3)$ 을  $x$ 축의 방향으로  $-5$ 만큼 평행이동 한 후 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의  $y$ 좌표가  $8$ 일 때,  $a$ 의 값을 구하시오.

**08** 원  $x^2 + (y+1)^2 = 4$ 를  $x$ 축의 방향으로  $3$ 만큼 평행이동한 후, 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 4$ 일 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① 2                      ② 3                      ③ 4  
④ 5                      ⑤ 6

**09** 점  $(3a, 11)$ 을 점  $(-3, 3)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가  $(-3, b)$ 일 때, 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

- ①  $-10$                       ②  $-5$                       ③  $0$   
④  $5$                       ⑤  $10$

**10** 두 점  $A(-6, 1), B(2, 5)$ 가 직선  $y=ax+b$ 에 대하여 대칭일 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오.

**11** 점  $A(-2, 4)$ 를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼 평행이동하였더니 원점  $O$ 로부터의 거리가 처음의 거리의  $2$ 배가 되었다. 이때 양수  $m$ 의 값은?

- ①  $2\sqrt{19}+2$                       ②  $2\sqrt{19}-2$   
③  $2\sqrt{19}+1$                       ④  $2\sqrt{19}-1$   
⑤  $2\sqrt{19}$

**12** 방정식  $x^2 + y^2 + ax - 10y + 13 = 0$ 이 나타내는 도형을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동하였더니 원  $(x-b)^2 + (y+2)^2 = 16$ 과 일치하였다. 이때 실수  $a, b$ 에 대하여  $ab$ 의 값을 구하시오.

- 13** 포물선  $y = x^2 + ax + b$ 를 원점에 대하여 대칭이동한 포물선의 꼭짓점의 좌표가  $(-5, 9)$ 일 때,  $b - a$ 의 값은?  
(단,  $a, b$ 는 상수이다.)

- ① 24                      ② 26                      ③ 28  
④ 30                      ⑤ 32

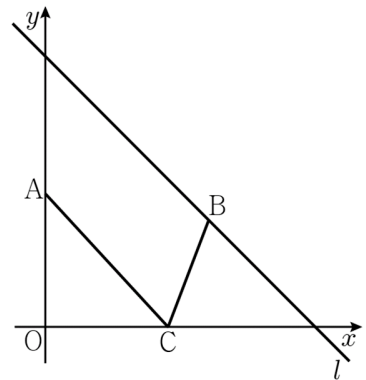
- 14** 점  $(a - 4, a - 2)$ 를  $x$ 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 다음,  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점과 원점 사이의 거리가 2일 때, 처음 점의 좌표를  $(p, q)$ 라 한다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $a \neq 0$ )

- 15** 원  $(x - p)^2 + (y - q)^2 = 49$ 를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 후  $y$ 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 원이  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접할 때, 두 양수  $p, q$ 에 대하여  $p + q$ 의 값을 구하시오.

- 16** 직선  $y = -2x + 4$ 에 대하여 원  $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 5$ 와 대칭인 도형의 방정식을 구하면?

- ①  $(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 5$   
②  $(x + 5)^2 + (y + 1)^2 = 5$   
③  $(x + 5)^2 + (y - 1)^2 = 5$   
④  $(x - 5)^2 + (y - 1)^2 = 5$   
⑤  $(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 25$

- 17** [2020년 11월 고1 14번/4점]  
좌표평면 위에 점  $A(0, 1)$ 과 직선  $l: y = -x + 2$ 가 있다. 직선  $l$  위의 제1사분면 위의 점  $B(a, b)$ 와  $x$ 축 위의 점  $C$ 에 대하여  $\overline{AC} + \overline{BC}$ 의 값이 최소일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값은?

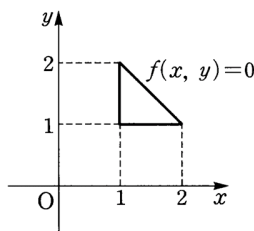


- ①  $\frac{1}{2}$                       ② 1                      ③  $\frac{3}{2}$   
④ 2                      ⑤  $\frac{5}{2}$

18 두 점  $A(1, 4)$ ,  $B(7, 10)$ 과 직선  $y = x$  위의 점  $P$ 에 대하여  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은?

- ①  $2\sqrt{22}$       ②  $3\sqrt{10}$       ③  $2\sqrt{23}$   
 ④  $\sqrt{94}$       ⑤  $4\sqrt{6}$

19 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형이 다음 그림과 같을 때, 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형 위의 점  $P$ 와 방정식  $f(-x, y) = 0$ 이 나타내는 도형 위의 점  $Q$ 에 대하여 선분  $PQ$ 의 길이의 최솟값을 구하시오.



20 직선  $y = \frac{4}{3}x - 1$ 을  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한 직선이 원  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 16$ 과 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 정수  $a$ 의 개수를 구하시오.

21 좌표평면에서 원  $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$ 를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동한 원을  $C$ 라 할 때, 다음 보기 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. 원  $C$ 의 반지름의 길이가 2이다.  
 ㄴ. 원  $C$ 가  $y$ 축에 접하도록 하는 모든 실수  $m$ 의 값의 합은  $-4$ 이다.  
 ㄷ.  $m \neq -2$ 일 때, 직선  $y = \frac{n-1}{m+2}x$ 는 원  $C$ 의 넓이를 이등분한다.

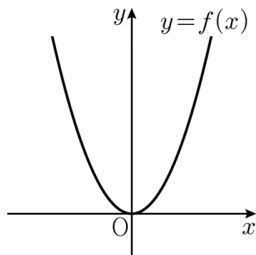
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 [2014년 6월 고1 14번/4점]

이차함수  $f(x) = x^2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때,  
이차함수  $y = f(x)$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼  
평행이동하였더니 함수  $y = g(x)$ 의 그래프와 일치하였다.

직선  $y = \frac{1}{2}x + 1$ 이 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$

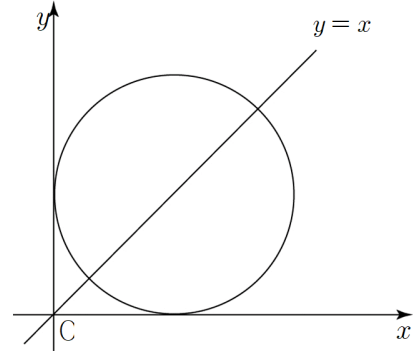
의 그래프와 서로 다른 네 점에서 만날 때,  
네 교점의  $x$ 좌표의 합이 9가 되도록 하는  $p$ 의 값은?  
(단,  $p > 0$ 이다.)



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

23

원  $(x-4)^2 + (y-4)^2 = 16$  위를 움직이는  
점  $P(x, y)$ 를 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한  
점을  $Q$ 라 하자. 점  $P$ ,  $Q$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의  
발을 각각  $P'$ ,  $Q'$ 라 할 때,  $|\overline{PP'} - \overline{QQ'}|$ 의  
최댓값은?



- ①  $3\sqrt{3}$                       ②  $4\sqrt{2}$                       ③  $4\sqrt{3}$   
④  $5\sqrt{2}$                       ⑤  $3\sqrt{6}$

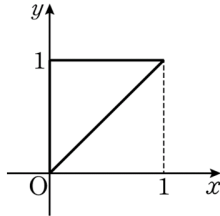
24

원  $O: x^2 + y^2 + 14x - 8y + 61 = 0$ 을  $x$ 축에 대하여  
대칭이동한 후  $x$ 축의 방향으로  $-4$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  
5만큼 평행이동한 원을  $O'$ 이라 하자.

원  $O$  위의 임의의 점  $P$ 와 원  $O'$  위의 임의의 점  $Q$ 에  
대하여 선분  $PQ$ 의 길이의 최댓값은?

- ①  $3\sqrt{6}$                       ②  $3\sqrt{7}$                       ③  $6\sqrt{2}$   
④ 9                      ⑤  $3\sqrt{10}$

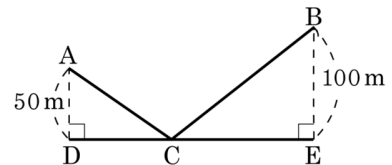
- 25 방정식  $f(x, y)=0$ 이 나타내는 도형이 그림과 같을 때, 다음 중 방정식  $f(1-y, x)=0$ 이 나타내는 도형은?



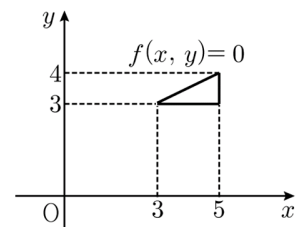
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

- 26 점  $(p, q)$ 의 점  $(-3, 2)$ 에 대한 대칭점을 점  $(m, n)$ 이라 하고, 점  $(p, q)$ 가 직선  $y=-3x+2$  위를 움직일 때, 점  $(m, n)$ 이 움직이는 도형의 방정식을  $ax+by+c=0$ 이라 할 때,  $a+b+c$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b, c$ 는 서로소이다.)

- 27 다음 그림과 같이 고압 전선  $\overline{DE}$ 가 지나는 곳으로부터 각각 50m, 100m 떨어진 두 지점에 빌딩 A, B가 위치하고 있다. 변압기를 D와 E사이의 한 지점에 설치하여 빌딩 A, B에 전력을 공급하려고 한다. D와 E사이의 거리가 200m일 때, 전체 전선의 길이  $\overline{AC}+\overline{BC}$ 의 최솟값을 구하시오.



- 28 방정식  $f(x, y)=0$ 이 나타내는 도형을 나타내면 다음 그림과 같다.



- 두 방정식  $f(-x+3, y+1)=0$ ,  $f(y+1, x+4)=0$ 이 나타내는 도형의 내부의 공통부분의 넓이를  $\frac{p}{q}$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

실시일자	-	유형별 학습	이름
28문제 / DRE수학			
마플시너지(2025) - 공통수학2 95~112,114p_문제연습 평행이동 ~ 대칭이동			

빠른정답

01 ②	02 3	03 ⑤
04 ③	05 2	06 16
07 13	08 ①	09 ④
10 -3	11 ①	12 20
13 ②	14 4	15 19
16 ①	17 ⑤	18 ②
19 2	20 9	21 ⑤
22 ④	23 ②	24 ④
25 ③	26 20	27 250m
28 21		



실시일자	-	유형별 학습	이름
28문제 / DRE수학			
마플시너지(2025) - 공통수학2 95~112,114p_문제연습 평행이동 ~ 대칭이동			



## 07 정답 13

**해설** 점  $(a, -3)$ 을  $x$ 축의 방향으로  $-5$ 만큼 평행이동 한 점의 좌표는  $(a-5, -3)$   
 이 점을 다시 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는  $(-3, a-5)$   
 이 점의  $y$ 좌표가 8이므로  
 $a-5=8$   
 $\therefore a=13$

## 08 정답 ①

**해설** 원  $x^2+(y+1)^2=4$ 를  $x$ 축의 방향으로  
 $3$ 만큼 평행이동하면  $(x-3)^2+(y+1)^2=4$   
 이 원을 다시 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면  
 $(y-3)^2+(x+1)^2=4$ ,  
 $\therefore (x+1)^2+(y-3)^2=4$  이  
 $(x-a)^2+(y-b)^2=4$ 와 일치하므로  
 $a=-1, b=3$   
 $\therefore a+b=2$

## 09 정답 ④

**해설** 점  $(3a, 11)$ 을 점  $(-3, 3)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가  $(-3, b)$ 이므로  
 점  $(-3, 3)$ 은 두 점  $(3a, 11), (-3, b)$ 를 이은 선분의 중점이다.  
 즉,  $\frac{3a-3}{2}=-3, \frac{11+b}{2}=3$   
 따라서  $a=-1, b=-5$ 이므로  
 $ab=-1 \cdot (-5)=5$

## 10 정답 -3

**해설** 두 점 A와 B가  $y=ax+b$ 에 대하여 대칭이므로  $\overline{AB}$ 의 중점  $(-2, 3)$ 은 직선  $y=ax+b$  위에 있다.  
 $\therefore 3=-2a+b \quad \dots \textcircled{1}$   
 또한, 직선 AB와 직선  $y=ax+b$ 가 서로 수직이므로  
 $(\overline{AB} \text{의 기울기}) \times a = -1$ 에서  $\frac{5-1}{2-(-6)} \times a = -1$   
 $\therefore a=-2, a=-2$ 를  $\textcircled{1}$ 에 대입하면  $b=-1$   
 $\therefore a+b=-3$

## 11 정답 ①

**해설** 점 A  $(-2, 4)$ 를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼 평행이동한 점을 A'이라 하면 점 A'의 좌표는  $(-2+m, 4-6)$ , 즉  $(m-2, -2)$   
 한편  $\overline{OA'}=2\overline{OA}$ 에서  $\overline{OA'}^2=4\overline{OA}^2$ 이므로  
 $(m-2)^2+(-2)^2=4((-2)^2+4^2)$   
 $m^2-4m-72=0$   
 $\therefore m=2 \pm 2\sqrt{19}$   
 이때  $m$ 은 양수이므로  $m=2+2\sqrt{19}$

## 12 정답 20

**해설**  $x^2+y^2+ax-10y+13=0$ 을 변형하면  
 $\left(x+\frac{a}{2}\right)^2+(y-5)^2=\frac{a^2}{4}+12$   
 이 도형을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면  
 $(x-5)^2+\left(y+\frac{a}{2}\right)^2=\frac{a^2}{4}+12$   
 따라서  $a=4, b=5$ 이므로  
 $ab=20$

## 13 정답 ②

**해설** 포물선  $y=x^2+ax+b$ 를 원점에 대하여 대칭이동한 포물선의 방정식은  
 $-y=(-x)^2+a(-x)+b$   
 $\therefore y=-x^2+ax-b=-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}-b$   
 이 포물선의 꼭짓점의 좌표가  $(-5, 9)$ 이므로  
 $\frac{a}{2}=-5, \frac{a^2}{4}-b=9$   
 $\therefore a=-10, b=16$   
 $\therefore b-a=26$

## 14 정답 4

**해설**  $(a-4, a-2) \rightarrow (a, a-2) : x$ 축으로 4만큼 평행이동  
 $(a, a-2) \rightarrow (a-2, a) : y=x$ 에 대하여 대칭이동  
 $(a-2, a)$ 와 원점 사이의 거리는  
 $\sqrt{(a-2)^2 + a^2} = 2$   
 $2a^2 - 4a + 4 = 4$   
 $\therefore a = 2 (\because a \neq 0)$   
 처음 점의 좌표  $(a-4, a-2)$ 에  $a=2$ 를 대입하면  
 구하는 점의 좌표  $(p, q) = (-2, 0)$   
 $\therefore p^2 + q^2 = 4$

## 15 정답 19

**해설** 원  $(x-p)^2 + (y-q)^2 = 49$ 를  $x$ 축에 대하여  
 대칭이동한 원의 방정식은  
 $(x-p)^2 + (-y-q)^2 = 49$   
 $\therefore (x-p)^2 + (y+q)^2 = 49$   
 이 원을  $y$ 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 원의  
 방정식은  
 $(x-p)^2 + (y-5+q)^2 = 49$   
 이 원이  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
 $|p| = |5-q| = 7$   
 $\therefore p=7, q=12 (\because p>0, q>0)$   
 $\therefore p+q=19$

## 16 정답 ①

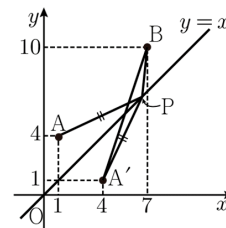
**해설** 원이 직선에 의해 대칭이동 되면 반지름은 변하지 않고  
 원의 중심만 대칭이동 된다.  
 $y=-2x+4$ 에 대칭이동 된 원의 중심을  $(x', y')$ 이라  
 하면  
 (i)  $(x', y')$ 과  $(1, -3)$ 의 중점은  $y=-2x+4$  위에  
 있으므로  
 $\frac{y'+(-3)}{2} = -2 \cdot \frac{x'+1}{2} + 4$   
 $\therefore y' = -2x' + 9 \quad \dots \textcircled{1}$   
 (ii)  $(x', y')$ 과  $(1, -3)$ 을 지나는 직선의 기울기는  
 $y=-2x+4$ 와 수직이므로  
 $\frac{-3-y'}{1-x'} \cdot (-2) = -1$   
 $\therefore x' = 2y' + 7 \quad \dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하면  $(x', y') = (5, -1)$   
 따라서 원의 방정식은  $(x-5)^2 + (y+1)^2 = 5$

## 17 정답 ⑤

**해설** 도형의 이동을 활용하여 문제해결하기  
 점 B가 직선  $y=-x+2$  위의 점이므로  
 점 B의 좌표는  $(a, -a+2)$ 이다.  
 점 A를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점을 A'이라 하면  
 $\overline{AC} + \overline{BC} = \overline{A'C} + \overline{BC} \geq \overline{A'B}$ 이고  
 $\overline{A'B}$ 가 최소일 때  $\overline{A'B}^2$ 도 최소이므로  
 $\overline{A'B}^2 = a^2 + (-a+3)^2$   
 $= 2a^2 - 6a + 9$   
 $= 2\left(a - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{2}$   
 이때  $0 < a < 2$ 이므로  
 $a = \frac{3}{2}$ 에서  $\overline{AC} + \overline{BC}$ 의 값은 최소이다.  
 $b = -a + 2 = \frac{1}{2}$   
 $\therefore a^2 + b^2 = \frac{9}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{2}$

## 18 정답 ②

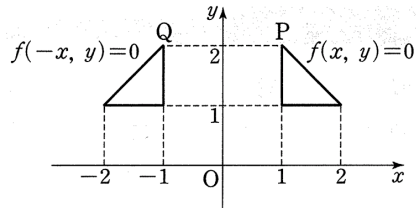
**해설** 점 A(1, 4)를 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을  
 A'이라 하면 A'(4, 1)



$$\begin{aligned} \therefore \overline{AP} + \overline{BP} &= \overline{A'P} + \overline{BP} \\ &\geq \overline{A'B} \\ &= \sqrt{(7-4)^2 + (10-1)^2} \\ &= 3\sqrt{10} \end{aligned}$$

## 19 정답 2

**해설**  $f(-x, y)=0$ 이 나타내는 도형은  $f(x, y)=0$ 이 나타내는 도형을  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 것이므로 다음 그림과 같다.



따라서 선분 PQ의 길이의 최솟값은 2이다.

## 20 정답 9

**해설** 직선  $y = \frac{4}{3}x - 1$ 을  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한

$$\text{직선의 방정식은 } y = \frac{4}{3}(x-a) - 1$$

$$\therefore 4x - 3y - 4a - 3 = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

직선  $\textcircled{1}$ 이 원  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 16$ 과 서로 다른 두 점에서 만나려면 원의 중심  $(-1, 3)$ 과 직선  $\textcircled{1}$  사이의 거리가 원의 반지름의 길이인 4보다 작아야 하므로

$$\frac{|-4 - 9 - 4a - 3|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} < 4, \quad |4a + 16| < 20$$

$$-20 < 4a + 16 < 20, \quad -36 < 4a < 4$$

$$\therefore -9 < a < 1$$

따라서 정수  $a$ 는  $-8, -7, -6, \dots, 0$ 의 9개이다.

## 21 정답 ⑤

**해설** ㄱ. 원을 평행이동해도 원의 반지름의 길이는 변하지 않으므로 원  $C$ 의 반지름의 길이는 2이다. (참)

ㄴ. 원  $C$ 의 방정식은  $(x-2-m)^2 + (y+1-n)^2 = 4$

원  $C$ 가  $y$ 축에 접하려면  $|m+2|=2$

$$m+2=2 \text{ 또는 } m+2=-2$$

$$\therefore m=0 \text{ 또는 } m=-4$$

따라서 원  $C$ 가  $y$ 축에 접하도록 하는 모든 실수  $m$ 의 값의 합은  $-4$ 이다. (참)

ㄷ. 원  $C$ 의 중심은  $(m+2, n-1)$ 이고, 직선이 원의 넓이를 이등분 하려면 원의 중심을 지나야 한다.

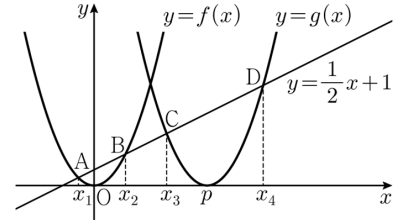
직선  $y = \frac{n-1}{m+2}x$ 는 점  $(m+2, n-1)$ 을 지나므로

원  $C$ 의 넓이를 이등분한다. (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ 이다.

## 22 정답 ④

**해설** 이차방정식과 이차함수의 관계 추론하기



함수  $y=g(x)$ 의 그래프는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼 평행이동한 것이므로

$g(x) = (x-p)^2$ 이 된다.

이차함수  $y=x^2$ 의 그래프와 직선  $y = \frac{1}{2}x + 1$ 의

교점 A, B의  $x$ 좌표를 각각  $x_1, x_2$ 라 하면

$x_1, x_2$ 는 방정식  $x^2 = \frac{1}{2}x + 1$ 의 근이 된다.

따라서 이차방정식  $2x^2 - x - 2 = 0$ 의

두 근의 합은  $x_1 + x_2 = \frac{1}{2}$ 이다.

같은 방법으로 이차함수  $y=(x-p)^2$ 의 그래프와

직선  $y = \frac{1}{2}x + 1$ 의 교점 C, D의  $x$ 좌표를  $x_3, x_4$ 라 하면

$x_3, x_4$ 는 방정식  $(x-p)^2 = \frac{1}{2}x + 1$ 의 근이 된다.

따라서 이차방정식  $2x^2 - (4p+1)x + 2p^2 - 2 = 0$ 의

두 근의 합은  $x_3 + x_4 = 2p + \frac{1}{2}$ 이다.

따라서  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 + 2p$ 이므로

$$1 + 2p = 9$$

$$\therefore p = 4$$

## 23 정답 ②

**해설**  $P(x, y)$ 에서  $Q(y, x)$ ,  $P'(x, 0)$ ,  $Q'(y, 0)$

이므로  $\overline{PP'} = y$ ,  $\overline{QQ'} = x$

$$|\overline{PP'} - \overline{QQ'}| = |y - x| = k \text{라 하면}$$

$k$ 는 직선  $y = x \pm k$ 가 원에 접할 때 최댓값을 가진다. 원의 중심  $(4, 4)$ 에서 직선까지의 거리는

$$\frac{|4 - 4 \pm k|}{\sqrt{2}} = 4$$

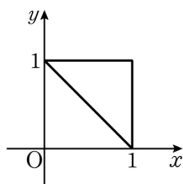
$$\therefore k \text{의 최댓값은 } 4\sqrt{2}$$

## 24 정답 ④

**해설**  $x^2 + y^2 + 14x - 8y + 61 = 0$ 에서  
 $(x+7)^2 + (y-4)^2 = 4$   
 이 원을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은  
 $(x+7)^2 + (-y-4)^2 = 4$   
 $\therefore (x+7)^2 + (y+4)^2 = 4$   
 이 원을  $x$ 축의 방향으로  $-4$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $5$ 만큼  
 평행이동한 원  $O'$ 의 방정식은  
 $(x+4+7)^2 + (y-5+4)^2 = 4$   
 $\therefore (x+11)^2 + (y-1)^2 = 4$   
 이때  $\overline{PQ}$ 의 최댓값은  
 두 원  $O, O'$ 의 중심  $(-7, 4), (-11, 1)$ 을 이은 선분의  
 길이에 두 원의 반지름의 길이의 합을 더한 것이므로  
 구하는 최댓값은  
 $\sqrt{(-11+7)^2 + (1-4)^2} + 2 + 2 = 9$

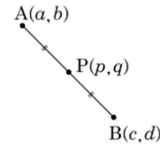
## 25 정답 ③

**해설** 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형을 직선  $y = x$ 에  
 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은  
 $f(y, x) = 0$   
 방정식  $f(y, x) = 0$ 이 나타내는 도형을  $y$ 축의 방향으로  
 $-1$ 만큼 평행이동한 도형의 방정식은  $f(y+1, x) = 0$   
 방정식  $f(y+1, x) = 0$ 이 나타내는 도형을  $x$ 축에 대하여  
 대칭이동한 도형의 방정식은  
 $f(-y+1, x) = 0$ , 즉  $f(1-y, x) = 0$ 이다.  
 따라서 방정식  $f(1-y, x) = 0$ 이 나타내는 도형은 주어진  
 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형을  $y = x$ 에 대하여  
 대칭이동한 후  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동하고,  
 $x$ 축에 대하여 대칭이동한 도형이므로 다음 그림과 같다.



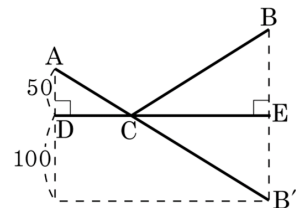
## 26 정답 20

**해설** 점  $A(a, b), B(c, d)$ 가 점  $P(p, q)$ 에 대하여 대칭이면  
 $(\overline{AB}$ 의 중점의 좌표) $=$ (점  $P$ 의 좌표)  
 두 점  $(p, q), (m, n)$ 의 중점이 점  $(-3, 2)$ 이므로  
 $\left(\frac{p+m}{2}, \frac{q+n}{2}\right) = (-3, 2)$   
 $\therefore p = -m - 6, q = -n + 4$   
 또한, 점  $(p, q)$ 는 직선  $y = -3x + 2$  위를 움직이므로  
 $q = -3p + 2$ , 즉  $-n + 4 = -3(-m - 6) + 2$   
 $3m + n + 16 = 0$   
 따라서 점  $(m, n)$ 이 움직이는 도형의 방정식은  
 $3x + y + 16 = 0$   
 따라서  $a = 3, b = 1, c = 16$ 이므로  $a + b + c = 20$



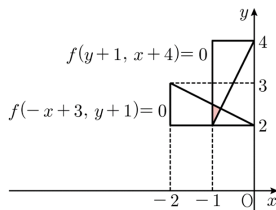
## 27 정답 250m

**해설**  $B$ 를  $\overline{DE}$ 에 대해 대칭이동한 점을  $B'$ 이라 하면  
 $\overline{BC} = \overline{CB'}$ 이므로  
 $\overline{AC} + \overline{BC} = \overline{AC} + \overline{CB'} \geq \overline{AB'}$   
 따라서  $\overline{AC} + \overline{BC}$ 의 최솟값은  
 $\overline{AB'} = \sqrt{200^2 + 150^2} = 250(\text{m})$



## 28 정답 21

- 해설** (i) 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형을  
 $y$ 축에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은  
 $f(-x, y) = 0$   
 $f(-x, y) = 0$ 이 나타내는 도형을  
 $x$ 축의 방향으로 3만큼,  $y$ 축의 방향으로 -1만큼  
 평행이동한 도형의 방정식은  
 $f(-(x-3), y+1) = 0$   
 $\therefore f(-x+3, y+1) = 0$
- (ii) 방정식  $f(x, y) = 0$ 이 나타내는 도형을  
 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은  
 $f(y, x) = 0$   
 $f(y, x) = 0$ 을  $x$ 축의 방향으로 -4만큼,  
 $y$ 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한  
 도형의 방정식은  
 $f(y-(-1), x-(-4)) = 0$   
 $\therefore f(y+1, x+4) = 0$
- (i), (ii)에 의하여 두 방정식  
 $f(-x+3, y+1) = 0, f(y+1, x+4) = 0$ 이  
 나타내는 도형의 내부의 공통부분은 다음 그림의  
 어두운 부분과 같다.



이때 두 점  $(-2, 3), (0, 2)$ 를 지나는 직선의 방정식은

$$y = -\frac{1}{2}x + 2,$$

두 점  $(-1, 2), (0, 4)$ 를 지나는 직선의 방정식은

$$y = 2x + 4 \text{ 이므로 두 직선은 수직이다.}$$

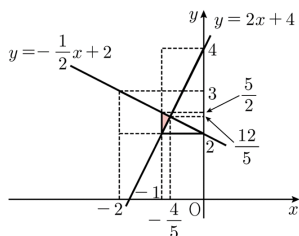
또한, 두 직선의 교점의  $x$ 좌표는

$$-\frac{1}{2}x + 2 = 2x + 4, \quad \frac{5}{2}x = -2$$

$$\therefore x = -\frac{4}{5}$$

$$\text{이것을 } y = -\frac{1}{2}x + 2 \text{에 대입하면 } y = \frac{12}{5}$$

$$\text{즉, 교점의 좌표는 } \left(-\frac{4}{5}, \frac{12}{5}\right)$$



구하는 넓이는 세 직선  $y = -\frac{1}{2}x + 2, y = 2, x = -1$ 로

둘러싸인 삼각형의 넓이에서

세 직선  $y = -\frac{1}{2}x + 2, y = 2x + 4, y = 2$ 로 둘러싸인

삼각형의 넓이를 빼면 되므로

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1\right) - \left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{2}{5}\right) = \frac{1}{20}$$

따라서  $p = 1, q = 20$ 이므로

$$p + q = 21$$