



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2018-06-04
 2) 제작자 : 교육지대(주)
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

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

01 도형의 대칭이동

(1) x 축에 대한 대칭이동 (y 대신 $-y$ 대입)

$$: f(x, y) = 0 \rightarrow f(x, -y) = 0$$

(2) y 축에 대한 대칭이동 (x 대신 $-x$ 대입)

$$: f(x, y) = 0 \rightarrow f(-x, y) = 0$$

(3) 원점에 대한 대칭이동 (x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 대입)

$$: f(x, y) = 0 \rightarrow f(-x, -y) = 0$$

(4) 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동 (x 대신 y , y 대신 x 를 대입)

$$: f(x, y) = 0 \rightarrow f(y, x) = 0$$

(5) 직선 $y=-x$ 에 대한 대칭이동 (x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입)

$$: f(x, y) = 0 \rightarrow f(-y, -x) = 0$$

■ 다음 방정식이 나타내는 도형을 x 축에 대하여 대칭 이동한 도형의 방정식을 구하여라.

1. $y = -x + 2$

2. $y = -4x + 5$

3. $y = x^2 - 2x + 2$

4. $y = 2x^2 - 7x + 3$

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

6. $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 10 = 0$

■ 다음 방정식이 나타내는 도형을 y 축에 대하여 대칭 이동한 도형의 방정식을 구하여라.

7. $y = -3x - 1$

8. $x + 2y - 4 = 0$

9. $y = x^2 - 4$

10. $y = -x^2 + 7$

11. $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$

12. $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 12 = 0$

■ 다음 방정식이 나타내는 도형을 원점에 대하여 대칭 이동한 도형의 방정식을 구하여라.

13. $x - 4y - 5 = 0$

14. $2x - 3y + 5 = 0$

15. $y = -x^2 + 2x$

16. $y = x^2 - x + 2$

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

18. $x - y^2 + 4y - 2 = 0$

■ 다음 방정식이 나타내는 도형을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

19. $y = 3x + 1$

20. $2x - y + 5 = 0$

21. $y = x^2 + 1$

22. $x - 3y^2 + 6y - 5 = 0$

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

24. $x^2 + y^2 - 8x - 2 = 0$

■ 다음 방정식이 나타내는 도형을 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

25. $y = 3x - 4$

26. $2x + 3y + 2 = 0$

27. $y = -2x^2 + 3$

28. $y = 2x^2 - x + 5$

29. $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 1$

30. $x^2 + y^2 + 4x + 2y - 1 = 0$

■ 다음을 주어진 점 또는 직선에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

31. $x - 2y - 4 = 0$

(1) x 축

(2) y 축

(3) 원점

(4) 직선 $y = x$

(5) 직선 $y = -x$

32. $y = x^2 + 6x + 1$

- (1) x 축
- (2) y 축
- (3) 원점
- (4) 직선 $y = x$
- (5) 직선 $y = -x$

33. $(x+2)^2 + (y+1)^2 = 5$

- (1) x 축
- (2) y 축
- (3) 원점
- (4) 직선 $y = x$
- (5) 직선 $y = -x$

34. $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$

- (1) x 축
- (2) y 축
- (3) 원점
- (4) 직선 $y = x$
- (5) 직선 $y = -x$

35. $x^2 + y^2 + 4x - 2y + 4 = 0$

- (1) x 축
- (2) y 축
- (3) 원점
- (4) 직선 $y = x$
- (5) 직선 $y = -x$

■ 다음 도형을 원점에 대하여 대칭이동한 다음, 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

36. $y = -x + 1$

37. $2x + 4y - 1 = 0$

38. $5x - y + 3 = 0$

■ 다음 도형을 원점에 대하여 대칭이동한 다음, 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

39. $y = 2x + 4$

40. $3x - 3y + 6 = 0$

41. $x - y - 2 = 0$

■ 다음 도형을 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동한 다음, 원점에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

42. $y = -x^2 + 2x + 1$

43. $(x-2)^2 + (y+4)^2 = 9$

44. $x - y^2 + 6y - 1 = 0$

■ 다음 도형을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 다음, 원점에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하여라.

45. $y = x^2 - 4x$

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

47. $x - y^2 + 2y + 3 = 0$

■ 다음 도형의 방정식을 구하여라.

48. 직선 $x + 2y + 3 = 0$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 후, 다시 원점에 대하여 대칭이동한 직선

49. 직선 $2x - y + 3 = 0$ 을 y 축에 대하여 대칭이동한 후, 다시 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 직선

50. 원 $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 4 = 0$ 을 원점에 대하여 대칭이동한 후, 다시 x 축에 대하여 대칭이동한 도형

51. 원 $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 9 = 0$ 을 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동한 후, 다시 y 축에 대하여 대칭이동한 도형

■ 두 직선 l, m 이 x 축에 대하여 대칭일 때, 상수 a, b 의 값을 구하여라.

52. $l: y = ax + 4$, $m: 2x + y + b = 0$

53. $l: y + ax - 5 = 0$, $m: -3x - y - b = 0$

54. $l: y = -x + 2a$, $m: x + by + 4 = 0$

■ 원 O 를 y 축에 대하여 대칭이동한 원의 중심이 직선 l 위에 있을 때, 상수 k 의 값을 구하여라.

55. $O: x^2 + y^2 - 2kx - 4y - 8 = 0$, $l: y = 2x + 1$

56. $O: x^2 + y^2 - 2kx - 6y + 4 = 0$, $l: y = -x + 3$

57. $O: x^2 + y^2 - 4x + 2y = 0$, $l: y = x + k$

58. $O: x^2 + y^2 + 2x - 6y = 2$, $l: y = -2x - k$

■ 원 O 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 원의 중심이 직선 l 위에 있을 때, 상수 k 의 값을 구하여라.

59. $O: (x-3)^2 + y^2 = 4$, $l: y = x - k$

60. $O: x^2 + (y+1)^2 = 4$, $l: y = -3x + k$

61. $O: (x+2)^2 + (y-1)^2 = 5, l: y = -2x + k$

62. $O: (x-3)^2 + (y-1)^2 = 4, l: x - 4y = k$

▣ 직선 l 을 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동하면 원 O 의 넓이를 이등분할 때, 상수 k 의 값을 구하여라.

63. $l: -2x + 4y + 1 = 0, O: (x-k)^2 + (y-2)^2 = 1$

64. $l: x + 3y + 1 = 0, O: (x+1)^2 + (y-k)^2 = 4$

65. $l: 3x - y + 3 = 0, O: (x+k)^2 + (y-2)^2 = 9$

▣ 중심이 A 이고 반지름의 길이가 k 인 원을 x 축에 대하여 대칭이동하면 점 P 를 지난다고 할 때, 양수 k 의 값을 구하여라.

66. $A(1, -4), P(2, 1)$

67. $A(3, -2), P(-3, 0)$

68. $A(-2, 3), P(2, -2)$

69. $A(-1, -3), P(1, 3)$

※ 다음을 만족시키는 상수 k 의 값을 구하여라.

70. 직선 $y = kx + 4$ 를 y 축에 대하여 대칭이동하였더니 원 $x^2 + y^2 - 4x + 4y + 7 = 0$ 의 넓이를 이등분한다.

71. 직선 $2x - y + k = 0$ 를 원점에 대하여 대칭이동하였더니 원 $x^2 + y^2 - 2x - 8y + 12 = 0$ 에 접한다.

72. 원 $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$ 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 원의 중심이 직선 $y = kx + 3$ 위에 있다.

73. 직선 $x - y + k = 0$ 을 y 축에 대하여 대칭이동하면 원 $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 2$ 에 접한다.

74. 직선 $x + 3y + k = 0$ 을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 후, 다시 y 축에 대하여 대칭이동한 직선이 점 $(4, 1)$ 을 지난다.

75. 직선 $x - 3y + 7 = 0$ 을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 후, 다시 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면 원 $x^2 + y^2 = k$ 에 접한다.

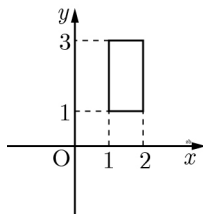
76. 직선 $y = 2x + 1$ 을 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 후, 다시 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동하였더니 원 $x^2 + y^2 - 4x - 5 = 0$ 의 넓이를 이등분한다.

77. 직선 $y = -2x + k$ 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 후, x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동하였더니 원 $(x+2)^2 + (y-4)^2 = 16$ 의 넓이를 이등분한다.

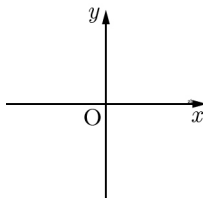
78. 직선 $2x + y + k = 0$ 을 y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 후, 다시 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동하였더니 원 $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 4 = 0$ 의 넓이를 이등분한다.

79. 직선 $3x - 2y + 4k = 0$ 을 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 후, 다시 x 축에 대하여 대칭이동하였더니 원 $x^2 + y^2 - 4x + 10y + 16 = 0$ 에 접한다.

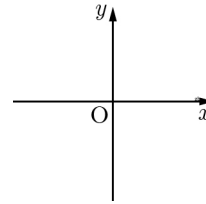
- ▣ $f(x, y) = 0$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 방정식을 그래프로 나타내어라.



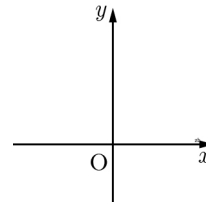
80. $f(x+3, y) = 0$



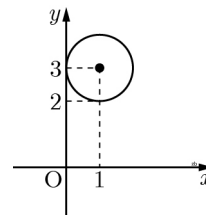
81. $f(x, y-1) = 0$



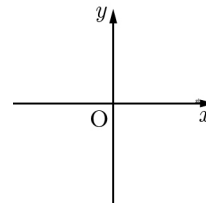
82. $f(x-1, y+1) = 0$



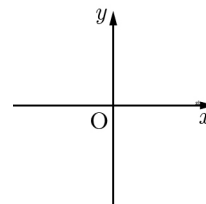
- ▣ $f(x, y) = 0$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 방정식을 그래프로 나타내어라.



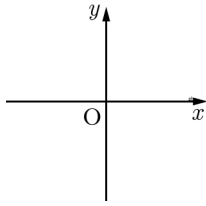
83. $f(x, -y) = 0$



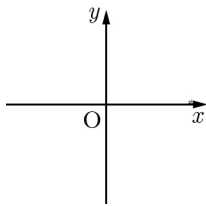
84. $f(-x, y) = 0$



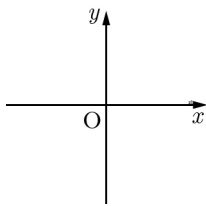
85. $f(-x, -y) = 0$



86. $f(y, x) = 0$



87. $f(-y, -x) = 0$





정답 및 해설

1) $y = x - 2$

⇒ $y = -x + 2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$-y = -x + 2$$

$$\therefore y = x - 2$$

2) $y = 4x - 5$

⇒ $-y = -4x + 5$

$$\therefore y = 4x - 5$$

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

⇒ $y = x^2 - 2x + 2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면

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

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

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

⇒ $-y = 2x^2 - 7x + 3$

$$\therefore y = -2x^2 + 7x - 3$$

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

⇒ $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 1$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면

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

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

6) $x^2 + y^2 - 4x - 4y - 10 = 0$

⇒ $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 10 = 0$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$x^2 + (-y)^2 - 4x + 4(-y) - 10 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 4x - 4y - 10 = 0$$

7) $y = 3x - 1$

⇒ $y = -3x - 1$ 을 y 축에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$ 를 대입하므로 $y = 3x - 1$

8) $x - 2y + 4 = 0$

⇒ $x + 2y - 4 = 0$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면

$$-x + 2y - 4 = 0$$

$$\therefore x - 2y + 4 = 0$$

9) $y = x^2 - 4$

⇒ $y = x^2 - 4$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면

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

10) $y = -x^2 + 7$

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

11) $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 9$

⇒ $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면

$$(-x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$$

$$\therefore (x-2)^2 + (y-1)^2 = 9$$

12) $x^2 + y^2 + 4x + 4y - 12 = 0$

⇒ $(-x)^2 + y^2 - 4(-x) + 4y - 12 = 0$

$$\therefore x^2 + y^2 + 4x + 4y - 12 = 0$$

13) $x - 4y + 5 = 0$

⇒ $-x - 4(-y) - 5 = 0$

$$\therefore x - 4y + 5 = 0$$

14) $2x - 3y - 5 = 0$

$2x - 3y + 5 = 0$ 에 x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$2(-x) - 3(-y) + 5 = 0$$

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

$$\therefore 2x - 3y - 5 = 0$$

15) $y = x^2 + 2x$

⇒ $y = -x^2 + 2x$ 에 x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하면

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

$$\therefore y = x^2 + 2x$$

16) $y = -x^2 - x - 2$

⇒ $-y = (-x)^2 - (-x) + 2$

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

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

⇒ $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 4$ 에 x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하면 $(-x-2)^2 + (-y-2)^2 = 4$

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

18) $x + y^2 + 4y + 2 = 0$

⇒ $x - y^2 + 4y - 2 = 0$ 에 x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하면 $-x - (-y)^2 + 4(-y) - 2 = 0$

$$\therefore x + y^2 + 4y + 2 = 0$$

19) $x - 3y - 1 = 0$

⇒ $y = 3x + 1$ 에 x 대신 y , y 대신 x 를 대입하면

$$x = 3y + 1 \therefore x - 3y - 1 = 0$$

20) $x - 2y - 5 = 0$

⇒ $2x - y + 5 = 0$ 에 x 대신 y , y 대신 x 를 대입하면 $2y - x + 5 = 0 \therefore x - 2y - 5 = 0$

21) $x - y^2 - 1 = 0$

⇒ $y = x^2 + 1$ 에 x 대신 y , y 대신 x 를 대입하면

$$x = y^2 + 1 \therefore x - y^2 - 1 = 0$$

22) $y = 3x^2 - 6x + 5$

⇒ $y - 3x^2 + 6x - 5 = 0$

$$\therefore y = 3x^2 - 6x + 5$$

$$23) (x+2)^2 + (y-2)^2 = 4$$

$\Rightarrow (x-2)^2 + (y+2)^2 = 4$ 에 x 대신 y , y 대신 x 를 대입하면

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

$$24) x^2 + y^2 - 8y - 2 = 0$$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 2 = 0$ 에 x 대신 y , y 대신 x 를 대입하면

$$y^2 + x^2 - 8y - 2 = 0 \quad \therefore x^2 + y^2 - 8y - 2 = 0$$

$$25) x - 3y - 4 = 0$$

$\Rightarrow y = 3x - 4$ 에 x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하면
 $-x = -3y - 4 \quad \therefore x - 3y - 4 = 0$

$$26) 3x + 2y - 2 = 0$$

$\Rightarrow 2x + 3y + 2 = 0$ 에 x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하면

$$-2y - 3x + 2 = 0 \quad \therefore 3x + 2y - 2 = 0$$

$$27) x = 2y^2 - 3$$

$\Rightarrow y = -2x^2 + 3$ 에 x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하면

$$-x = -2 \cdot (-y)^2 + 3 \quad \therefore x = 2y^2 - 3$$

$$28) x = -2y^2 - y - 5$$

$$\Rightarrow -x = 2 \cdot (-y)^2 - (-y) + 5$$

$$\therefore x = -2y^2 - y - 5$$

$$29) (x-3)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$\Rightarrow (x-1)^2 + (y+3)^2 = 1$ 에 x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하면 $(-y-1)^2 + (-x+3)^2 = 1$

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

$$30) x^2 + y^2 - 2x - 4y - 1 = 0$$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 4x + 2y - 1 = 0$ 에 x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하면

$$(-y)^2 + (-x)^2 + 4 \cdot (-y) + 2 \cdot (-x) - 1 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 2x - 4y - 1 = 0$$

$$31) (1) \quad x + 2y - 4 = 0 \quad (2) \quad x + 2y + 4 = 0 \quad (3)$$

$$x - 2y + 4 = 0 \quad (4) \quad 2x - y + 4 = 0 \quad (5) \quad 2x - y - 4 = 0$$

$\Rightarrow (1) x$ 축: $x - 2(-y) - 4 = 0$, 즉 $x + 2y - 4 = 0$

(2) y 축: $(-x) - 2y - 4 = 0$, 즉 $x + 2y + 4 = 0$

(3) 원점: $(-x) - 2(-y) - 4 = 0$, 즉 $x - 2y + 4 = 0$

(4) 직선 $y = x$: $y - 2x - 4 = 0$, 즉 $2x - y + 4 = 0$

(5) 직선 $y = -x$: $(-y) - 2(-x) - 4 = 0$, 즉 $2x - y - 4 = 0$

$$32) (1) \quad y = -(x+3)^2 + 8 \quad (2) \quad y = (x-3)^2 - 8 \quad (3)$$

$$y = -(x-3)^2 + 8 \quad (4) \quad x = (y+3)^2 - 8 \quad (5)$$

$$x = -(y-3)^2 + 8$$

$\Rightarrow y = x^2 + 6x + 1$ 에서 $y = (x+3)^2 - 8$

(1) x 축: $-y = (x+3)^2 - 8$

$$\text{즉, } y = -(x+3)^2 + 8$$

$$(2) y\text{축: } y = \{(-x)+3\}^2 - 8$$

$$\text{즉, } y = (x-3)^2 - 8$$

$$(3) \text{원점: } -y = \{(-x)+3\}^2 - 8$$

$$\text{즉, } y = -(x-3)^2 + 8$$

$$(4) \text{직선 } y = x: x = (y+3)^2 - 8$$

$$(5) \text{직선 } y = -x: -x = \{(-y)+3\}^2 - 8$$

$$\text{즉, } x = -(y-3)^2 + 8$$

$$33) (1) \quad (x+2)^2 + (y-1)^2 = 5 \quad (2)$$

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

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

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

$$\Rightarrow (1) x\text{축: } (x+2)^2 + \{(-y)+1\}^2 = 5$$

$$\text{즉, } (x+2)^2 + (y-1)^2 = 5$$

$$(2) y\text{축: } \{(-x)+2\}^2 + (y+1)^2 = 5$$

$$\text{즉, } (x-2)^2 + (y+1)^2 = 5$$

$$(3) \text{원점: } \{(-x)+2\}^2 + \{(-y)+1\}^2 = 5$$

$$\text{즉, } (x-2)^2 + (y-1)^2 = 5$$

$$(4) \text{직선 } y = x: (y+2)^2 + (x+1)^2 = 5$$

$$\text{즉, } (x+1)^2 + (y+2)^2 = 5$$

$$(5) \text{직선 } y = -x: \{(-y)+2\}^2 + \{(-x)+1\}^2 = 5$$

$$\text{즉, } (x-1)^2 + (y-2)^2 = 5$$

$$34) (1) \quad (x-1)^2 + (y+1)^2 = 1 \quad (2)$$

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

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

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

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \text{에서 } (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$(1) x\text{축: } (x-1)^2 + \{(-y)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$$(2) y\text{축: } \{(-x)-1\}^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x+1)^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$(3) \text{원점: } \{(-x)-1\}^2 + \{(-y)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x+1)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$$(4) \text{직선 } y = x: (y-1)^2 + (x-1)^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$(5) \text{직선 } y = -x: \{(-y)-1\}^2 + \{(-x)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x+1)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$$35) (1) \quad (x+2)^2 + (y+1)^2 = 1 \quad (2)$$

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

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

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 4x - 2y + 4 = 0 \text{에서}$$

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

$$(1) x\text{축: } (x+2)^2 + \{(-y)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x+2)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$$(2) y\text{축: } \{(-x)+2\}^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x-2)^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$(3) \text{ 원점: } \{(-x)+2\}^2 + \{(-y)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x-2)^2 + (y+1)^2 = 1$$

$$(4) \text{ 직선 } y=x: (y+2)^2 + (x-1)^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x-1)^2 + (y+2)^2 = 1$$

$$(5) \text{ 직선 } y=-x: \{(-y)+2\}^2 + \{(-x)-1\}^2 = 1$$

$$\text{즉, } (x+1)^2 + (y-2)^2 = 1$$

$$36) y=-x+1$$

⇒ $y=-x+1$ 를 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y=x+1 \cdots \textcircled{1}$$

①을 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-y$, y 대신 $-x$ 를 대입하므로

$$x=-y+1 \therefore y=-x+1$$

$$37) 4x+2y-1=0$$

⇒ $2x+4y-1=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면

$$-2x-4y-1=0$$

이를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$2y+4x-1=0 \therefore 4x+2y-1=0$$

$$38) x-5y-3=0$$

⇒ $5x-y+3=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면

$$-5x+y+3=0$$

이를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$5y-x+3=0 \therefore x-5y-3=0$$

$$39) y=\frac{1}{2}x+2$$

⇒ $y=2x+4$ 를 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y=-2x+4 \cdots \textcircled{1}$$

①을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 y , y 대신 x 를 대입하므로

$$-x=-2y+4, 2y=x+4$$

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

$$40) 3x-3y+6=0$$

⇒ $3x-3y+6=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-3x+3y+6=0 \cdots \textcircled{1}$$

①을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 y , y 대신 x 를 대입하므로

$$-3y+3x+6=0 \therefore 3x-3y+6=0$$

$$41) x-y-2=0$$

⇒ $x-y-2=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-x+y-2=0 \cdots \textcircled{1}$$

①을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 y , y 대신 x 를 대입하므로

$$-y+x-2=0 \therefore x-y-2=0$$

$$42) x+y^2-2y-1=0$$

⇒ $y=-x^2+2x+1$ 를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

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

이를 원점에 대하여 대칭이동하면

$$-x=y^2-2y-1 \therefore x+y^2-2y-1=0$$

$$43) (x+4)^2 + (y-2)^2 = 9$$

⇒ $(x-2)^2 + (y+4)^2 = 9$ 를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$(-y-2)^2 + (-x+4)^2 = 9 \therefore (x-4)^2 + (y+2)^2 = 9$$

이를 원점에 대하여 대칭이동하면

$$(-x-4)^2 + (-y+2)^2 = 9 \therefore (x+4)^2 + (y-2)^2 = 9$$

$$44) x^2-6x-y+1=0$$

⇒ $x-y^2+6y-1=0$ 를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$-y-(-x)^2-6x-1=0 \therefore x^2+6x+y+1=0$$

이를 원점에 대하여 대칭이동하면

$$(-x)^2-6x-y+1=0 \therefore x^2-6x-y+1=0$$

$$45) x+y^2+4y=0$$

⇒ $y=x^2-4x$ 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

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

이를 원점에 대하여 대칭이동하면

$$-x=(-y)^2+4y \therefore x+y^2+4y=0$$

$$46) (x-4)^2 + (y+1)^2 = 1$$

⇒ $(x-1)^2 + (y+4)^2 = 1$ 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 y , y 대신 x 를 대입하므로

$$(y-1)^2 + (x+4)^2 = 1 \cdots \textcircled{1}$$

①을 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

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

$$47) x^2+2x+y-3=0$$

⇒ $x-y^2+2y+3=0$ 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

x 대신 y , y 대신 x 를 대입하므로

$$y-x^2+2x+3=0 \cdots \textcircled{1}$$

①을 원점에 대하여 대칭이동하면

x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y-(-x)^2-2x+3=0 \therefore x^2+2x+y-3=0$$

$$48) x-2y-3=0$$

⇒ 직선 $x+2y+3=0$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은 $x-2y+3=0$

이 직선을 원점에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$-x+2y+3=0$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$x - 2y - 3 = 0$$

49) $x + 2y - 3 = 0$

⇒ 직선 $2x - y + 3 = 0$ 을 y 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은 $-2x - y + 3 = 0$

이 직선을 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$-2y - x + 3 = 0$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$x + 2y - 3 = 0$$

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

⇒ $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 4 = 0$ 에서 $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 1$
원 $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 1$ 을 원점에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

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

이 원을 x 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

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

따라서 구하는 원의 방정식은

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

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

⇒ $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 9 = 0$ 에서

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

원 $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 4$ 를 직선 $y = -x$ 에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

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

이 원을 y 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

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

따라서 구하는 원의 방정식은

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

52) $a = 2, b = 4$

⇒ 직선 l 을 x 축에 대하여 대칭이동하면

직선 l 에 y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y = ax + 4 \quad \therefore ax + y + 4 = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙은 직선 m 과 같으므로 $a = 2, b = 4$

53) $a = -3, b = 5$

⇒ 직선 l 을 x 축에 대하여 대칭이동하면

직선 l 에 y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y + ax - 5 = 0 \quad \therefore ax - y - 5 = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙은 직선 m 과 같으므로 $a = -3, b = 5$

54) $a = -2, b = -1$

⇒ 직선 l 을 x 축에 대하여 대칭이동하면

직선 l 에 y 대신 $-y$ 를 대입하므로

$$-y = -x + 2a \quad \therefore x - y - 2a = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙은 직선 m 과 같으므로

$$-1 = b, 4 = -2a \quad \therefore a = -2, b = -1$$

55) $k = -\frac{1}{2}$

⇒ 원 $O: x^2 + y^2 - 2kx - 4y - 8 = 0$ 을 표준형으로 고치면

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

원의 중심 $(k, 2)$ 를 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$(-k, 2) \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙이 직선 $l: y = 2x + 1$ 위에 있으므로

$$2 = -2k + 1, \quad 2k = -1$$

$$\therefore k = -\frac{1}{2}$$

56) $k = 0$

⇒ 원 $O: x^2 + y^2 - 2kx - 6y + 4 = 0$ 을 표준형으로 고치면

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

원의 중심 $(k, 3)$ 을 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$(-k, 3) \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙이 직선 $l: y = -x + 3$ 위에 있으므로

$$3 = k + 3$$

$$\therefore k = 0$$

57) $k = 1$

⇒ 원 $O: x^2 + y^2 - 4x + 2y = 0$ 을 표준형으로 고치면

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

원의 중심 $(2, -1)$ 을 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$(-2, -1) \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙이 직선 $l: y = x + k$ 위에 있으므로

$$-1 = -2 + k$$

$$\therefore k = 1$$

58) $k = -5$

⇒ 원 $O: x^2 + y^2 + 2x - 6y = 2$ 을 표준형으로 고치면

$$(x+1)^2 + (y-3)^2 = 15$$

원의 중심 $(-1, 3)$ 을 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$(1, 3) \quad \cdots \textcircled{1}$$

⊙이 직선 $l: y = -2x - k$ 위에 있으므로

$$3 = -2 - k$$

$$\therefore k = -5$$

59) $k = -3$

⇒ 원 $O: (x-3)^2 + y^2 = 4$ 을

직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동하면

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

원의 중심 $(0, 3)$ 이 직선 $l: y = x - k$ 위에 있으므로

$$3 = 0 - k$$

$$\therefore k = -3$$

60) $k = -3$

⇒ 원 $O: x^2 + (y+1)^2 = 4$ 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동하면 $(x+1)^2 + y^2 = 4$

원의 중심 $(-1, 0)$ 이 직선 $l: y = -3x + k$ 위에 있으므로

$$0 = 3 + k$$

$$\therefore k = -3$$

61) $k=0$ ⇒ 원 $O: (x+2)^2 + (y-1)^2 = 5$ 를직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

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

원의 중심 $(1, -2)$ 가 직선 $l: y = -2x + k$ 위에 있으
므로

$$-2 = -2 + k$$

$$\therefore k=0$$

62) $k=-11$ ⇒ 원 $O: (x-3)^2 + (y-1)^2 = 4$ 를직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

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

원의 중심 $(1, 3)$ 이 직선 $l: x-4y=k$ 위에 있으므로

$$1-12=k$$

$$\therefore k=-11$$

63) $k=\frac{5}{4}$ ⇒ 직선 $l: -2x+4y+1=0$ 을 직선 $y=-x$ 에 대하여
대칭이동하면

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

$$\therefore 4x-2y-1=0 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙이 원 $O: (x-k)^2 + (y-2)^2 = 1$ 의 넓이를 이등분하
려면원의 중심 $(k, 2)$ 을 지나야 한다.

$$4k-4-1=0, \quad 4k=5 \quad \therefore k=\frac{5}{4}$$

64) $k=4$ ⇒ 직선 $l: x+3y+1=0$ 을 직선 $y=-x$ 에 대하여 대
칭이동하면

$$-y-3x+1=0$$

$$\therefore 3x+y-1=0 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙이 원 $O: (x+1)^2 + (y-k)^2 = 4$ 를 이등분하려면원의 중심 $(-1, k)$ 를 지나야 한다.

$$-3+k-1=0 \quad \therefore k=4$$

65) $k=-3$ ⇒ 직선 $l: 3x-y+3=0$ 을 직선 $y=-x$ 에 대하여 대
칭이동하면

$$-3y+x+3=0$$

$$\therefore x-3y+3=0 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙이 원 $O: (x+k)^2 + (y-2)^2 = 9$ 를 이등분하려면원의 중심 $(-k, 2)$ 을 지나야 한다.

$$-k-6+3=0, \quad -k=3 \quad \therefore k=-3$$

66) $k=\sqrt{10}$ ⇒ 중심이 $A(1, -4)$ 이고 반지름의 길이가 k 인 원의
방정식은

$$(x-1)^2 + (y+4)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙을 x 축에 대하여 대칭이동하면

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

$$\therefore (x-1)^2 + (y-4)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

⊙이 점 $P(2, 1)$ 을 지나므로

$$(2-1)^2 + (1-4)^2 = k^2, \quad k^2 = 10$$

$$\therefore k = \sqrt{10} (\because k > 0)$$

67) $k=2\sqrt{10}$ ⇒ 중심이 $A(3, -2)$ 이고 반지름의 길이가 k 인 원의
방정식은

$$(x-3)^2 + (y+2)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙을 x 축에 대하여 대칭이동하면

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

$$\therefore (x-3)^2 + (y-2)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

⊙이 점 $P(-3, 0)$ 을 지나므로

$$(-3-3)^2 + (0-2)^2 = k^2, \quad k^2 = 40$$

$$\therefore k = 2\sqrt{10} (\because k > 0)$$

68) $k=\sqrt{17}$ ⇒ 중심이 $(-2, 3)$ 이고 반지름의 길이가 k 인 원의 방
정식은

$$(x+2)^2 + (y-3)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙을 x 축에 대하여 대칭이동하면

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

$$\therefore (x+2)^2 + (y+3)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

⊙이 점 $P(2, -2)$ 을 지나므로

$$(2+2)^2 + (-2+3)^2 = k^2, \quad k^2 = 17$$

$$\therefore k = \sqrt{17} (\because k > 0)$$

69) $k=2$ ⇒ 중심이 $A(-1, -3)$ 이고 반지름의 길이가 k 인 원의
방정식은

$$(x+1)^2 + (y+3)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

⊙을 x 축에 대하여 대칭이동하면

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

$$\therefore (x+1)^2 + (y-3)^2 = k^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

⊙이 점 $P(1, 3)$ 을 지나므로

$$(1+1)^2 + (3-3)^2 = k^2, \quad k^2 = 4$$

$$\therefore k = 2 (\because k > 0)$$

70) $k=3$ ⇒ 직선 $y=kx+4$ 를 y 축에 대하여 대칭이동한 직선
의 방정식은 $y=-kx+4$

$$x^2 + y^2 - 4x + 4y + 7 = 0 \text{에서}$$

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

직선 $y=-kx+4$ 가 원의 넓이를 이등분하려면 원의중심 $(2, -2)$ 를 지나야 하므로

$$-2 = -2k + 4 \quad \therefore k = 3$$

71) $k=3$ 또는 $k=-7$ ⇒ 직선 $2x-y+k=0$ 을 원점에 대하여 대칭이동한
직선의 방정식은

$$-2x - (-y) + k = 0 \quad \therefore 2x - y - k = 0$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 8y + 12 = 0 \text{에서 } (x-1)^2 + (y-4)^2 = 5$$

직선 $2x - y - k = 0$ 이 원 $(x-1)^2 + (y-4)^2 = 5$ 와 접하려면 원의 중심 $(1, 4)$ 와 직선 사이의 거리가 원의 반지름의 길이 $\sqrt{5}$ 와 같아야 하므로

$$\frac{|2-4-k|}{\sqrt{2^2+(-1)^2}} = \sqrt{5}, \quad |k+2|=5, \quad k+2=\pm 5$$

$$\therefore k=3 \text{ 또는 } k=-7$$

$$72) k=1$$

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

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

이때, 이 원의 중심 $(-2, 1)$ 이 직선 $y=kx+3$ 위에 있으므로 $1=-2k+3 \quad \therefore k=1$

$$73) k=3 \text{ 또는 } k=-1$$

\Rightarrow 직선 $x-y+k=0$ 을 y 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은 $-x-y+k=0 \quad \therefore x+y-k=0$

이 직선이 원 $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 2$ 와 접하려면 원의 중심 $(2, -1)$ 과 직선 사이의 거리가 원의 반지름의 길이 $\sqrt{2}$ 와 같아야 하므로 $\frac{|2-1-k|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \sqrt{2},$

$$|k-1|=2$$

$$k-1=\pm 2 \quad \therefore k=3 \text{ 또는 } k=-1$$

$$74) k=11$$

\Rightarrow 직선 $x+3y+k=0$ 을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$y+3x+k=0 \quad \therefore 3x+y+k=0$$

이 직선을 y 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$-3x+y+k=0 \quad \therefore 3x-y-k=0$$

이 직선이 점 $(4, 1)$ 을 지나므로

$$12-1-k=0 \quad \therefore k=11$$

$$75) k=\frac{8}{5}$$

\Rightarrow 직선 $x-3y+7=0$ 을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$y-3x+7=0, \text{ 즉 } 3x-y-7=0$$

이 직선을 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 직선의 방정식은 $3(x+1)-y-7=0 \quad \therefore 3x-y-4=0$

이 직선이 원 $x^2+y^2=k$ 와 접하려면 원의 중심 $(0, 0)$ 과 직선 사이의 거리가 원의 반지름의 길이 \sqrt{k} 와 같아야 하므로

$$\frac{|-4|}{\sqrt{3^2+(-1)^2}} = \sqrt{k}, \quad 4 = \sqrt{10k}, \quad 16 = 10k$$

$$\therefore k = \frac{8}{5}$$

$$76) k=1$$

\Rightarrow 직선 $y=2x+1$ 을 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 직선의 방정식은 $y-k=2x+1$

이 직선을 다시 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$x-k=2y+1 \quad \therefore x-2y-k-1=0$$

$$x^2+y^2-4x-5=0 \text{에서 } (x-2)^2+y^2=9$$

직선 $x-2y-k-1=0$ 이 원의 넓이를 이등분하려면 원의 중심 $(2, 0)$ 을 지나야 하므로

$$2-k-1=0 \quad \therefore k=1$$

$$77) k=4$$

\Rightarrow 직선 $y=-2x+k$ 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은 $x=-2y+k$

이 직선을 다시 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$x+2=-2(y-2)+k \quad \therefore x+2y-k-2=0$$

이 직선이 원 $(x+2)^2 + (y-4)^2 = 16$ 의 넓이를 이등분하려면 원의 중심 $(-2, 4)$ 를 지나야 하므로

$$-2+8-k-2=0 \quad \therefore k=4$$

$$78) k=2$$

\Rightarrow 직선 $2x+y+k=0$ 을 y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$2x+y-2+k=0$$

이 직선을 다시 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$2y+x-2+k=0 \quad \therefore x+2y+k-2=0$$

$$x^2+y^2-8x+4y+4=0 \text{에서}$$

$$(x-4)^2+(y+2)^2=16$$

직선 $x+2y+k-2=0$ 이 원의 넓이를 이등분하려면 원의 중심 $(4, -2)$ 를 지나야 하므로

$$4-4+k-2=0 \quad \therefore k=2$$

$$79) k=\frac{25}{4} \text{ 또는 } k=-\frac{1}{4}$$

\Rightarrow 직선 $3x-2y+4k=0$ 을 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면

$$3(x-2)-2(y+1)+4k=0$$

$$\text{즉, } 3x-2y+4k-8=0$$

이 직선을 다시 x 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$3x+2y+4k-8=0$$

$$x^2+y^2-4x+10y+16=0 \text{에서 } (x-2)^2+(y+5)^2=13$$

직선 $3x+2y+4k-8=0$ 이 원

$$(x-2)^2+(y+5)^2=13 \text{과 접하려면 원의 중심}$$

$$(2, -5) \text{와 직선 사이의 거리가 원의 반지름의 길이}$$

$$\sqrt{13} \text{와 같아야 하므로}$$

$$\frac{|6-10+4k-8|}{\sqrt{3^2+2^2}} = \sqrt{13},$$

$$|4k-12|=13, \quad 4k-12=\pm 13$$

$$\therefore k = \frac{25}{4} \text{ 또는 } k = -\frac{1}{4}$$

- 80) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(x+3, y)=0$
 $\Rightarrow f(x+3, y)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.

- 81) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(x, y-1)=0$
 $\Rightarrow f(x, y-1)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이다.

- 82) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(x-1, y+1)=0$
 $\Rightarrow f(x-1, y+1)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다.

- 83) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(x, -y)=0$
 $\Rightarrow f(x, -y)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 것이다.

[다른풀이]

원의 중심 $(1, 3)$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는 $(1, -3)$ 임을 이용할 수도 있다.

즉, $f(x, -y)=0$ 의 그래프는 중심이 $(1, -3)$ 이고 반지름의 길이가 1 인 원이다.

- 84) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(-x, y)=0$

$\Rightarrow f(-x, y)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 y 축에 대하여 대칭이동한 것이다.

- 85) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(-x, -y)=0$
 $\Rightarrow f(-x, -y)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 원점에 대하여 대칭이동한 것이다.

- 86) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(y, x)=0$
 $\Rightarrow f(y, x)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.

- 87) \rightarrow
 $f(x, y)=0 \rightarrow f(-y, -x)=0$
 $\Rightarrow f(-y, -x)=0$ 의 그래프는 $f(x, y)=0$ 의 그래프를 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.