

1. 次の2次曲線の平行移動後の焦点と方程式を求めよ。  
Find the focus and equation of the following quadratic curve after translation.
2. 次の方程式はどのような図形を表すか。  
What shape does the following equation represent?

例題  $y^2 = -4x$  を  $x$  軸方向に2,  $y$  軸方向に1  
平行移動後の焦点は  $y^2 = 4(-1)x$  より  $(-1, 0)$   
平行移動後の焦点は  $(-1+2, 0+1) = (1, 1)$   
平行移動後の方程式は  $(y-1)^2 = -4(x-2)$

問題  $y^2 = 8x$  を  $x$  軸方向に3,  $y$  軸方向に1

例題  $\frac{x^2}{4^2} + \frac{y^2}{2^2} = 1$  を  $x$  軸方向に1,  $y$  軸方向に2  
焦点は  $\sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$  より  $(\pm 2\sqrt{3}, 0)$   
平行移動後の焦点は  $(1 \pm 2\sqrt{3}, 2)$   
平行移動後の方程式は  $\frac{(x-1)^2}{4^2} + \frac{(y-2)^2}{2^2} = 1$

問題  $\frac{x^2}{4^2} + y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に2,  $y$  軸方向に1

例題  $\frac{x^2}{4^2} - \frac{y^2}{2^2} = 1$  を  $x$  軸方向に-1  
焦点は  $\sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$  より  $(\pm 2\sqrt{5}, 0)$   
平行移動後の焦点は  $(-1 \pm 2\sqrt{5}, 0)$   
平行移動後の方程式は  $\frac{(x+1)^2}{4^2} - \frac{y^2}{2^2} = 1$

問題  $\frac{x^2}{4^2} - y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に-2

例題  $x^2 + 4y^2 - 4x + 8y + 4 = 0$   
 $(x^2 - 4x + 4) - 4 + 4(y^2 + 2y + 1) - 4 + 4 = 0$   
 $(x-2)^2 + 4(y+1)^2 = 4$   
 $\frac{(x-2)^2}{4} + (y+1)^2 = 1$   
楕円  $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に2,  $y$  軸方向に-1  
平行移動した楕円

問題  $x^2 + 4y^2 - 6x - 8y + 9 = 0$

例題  $y^2 + 4y + 8x = 0$   
 $(y^2 + 4y + 4) - 4 + 8x = 0$   
 $(y+2)^2 = -8x + 4 = 0$   
 $(y+2)^2 = -8(x-0.5)$   
放物線  $y^2 = -8x$  を  $x$  軸方向に0.5,  $y$  軸方向に-2  
平行移動した放物線

問題  $y^2 - 8y - 8x = 0$

1. 次の2次曲線の平行移動後の焦点と方程式を求めよ。

2. 次の方程式はどのような図形を表すか。

例題  $y^2 = 2x$  を  $x$  軸方向に1,  $y$  軸方向に2

$y^2 = 2x$  の焦点は  $y^2 = 4\left(\frac{1}{2}\right)x$  より  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$

平行移動後の焦点は  $\left(\frac{1}{2} + 1, 0 + 2\right) = \left(\frac{3}{2}, 2\right)$

平行移動後の方程式は  $(y - 2)^2 = -4(x - 1)$

問題  $y^2 = 8x$  を  $x$  軸方向に-1,  $y$  軸方向に-2

例題  $\frac{x^2}{3^2} + y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に2,  $y$  軸方向に-3

焦点は  $\sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$  より  $(\pm 2\sqrt{2}, 0)$

平行移動後の焦点は  $(2 \pm 2\sqrt{3}, -3)$

平行移動後の方程式は  $\frac{(x - 2)^2}{3^2} + (y + 3)^2 = 1$

問題  $x^2 + \frac{y^2}{2^2} = 1$  を  $x$  軸方向に2,  $y$  軸方向に1

例題  $\frac{x^2}{3^2} - \frac{y^2}{2^2} = 1$  を  $y$  軸方向に-2

焦点は  $\sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$  より  $(\pm\sqrt{13}, 0)$

平行移動後の焦点は  $(\pm\sqrt{13}, -2)$

平行移動後の方程式は  $\frac{x^2}{3^2} - \frac{(y + 2)^2}{2^2} = 1$

問題  $\frac{x^2}{2^2} - y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に-2

例題  $x^2 + 4y^2 - 4x + 16y + 13 = 0$

$(x^2 - 2x + 1) - 1 + 4(y^2 + 4y + 4) - 16 + 13 = 0$

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

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

楕円  $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$  を  $x$  軸方向に1,  $y$  軸方向に-2  
平行移動した楕円

問題  $x^2 + 2y^2 + 6x - 4y + 9 = 0$

例題  $y^2 + 2y + 2x = 0$

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

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

$(y + 1)^2 = -2(x - 0.5)$

放物線  $y^2 = -2x$  を  $x$  軸方向に0.5,  $y$  軸方向に-1  
平行移動した放物線

問題  $y^2 - 4y - 2x = 0$

1. 次の2次曲線の平行移動後の焦点と方程式を求めよ。

2. 次の方程式はどのような図形を表すか。

例題

$y^2 = x$ を $x$ 軸方向に1, $y$ 軸方向に-2

$y^2 = x$ の焦点は $y^2 = 4\left(-\frac{1}{4}\right)x$ より $\left(-\frac{1}{4}, 0\right)$

平行移動後の焦点は $\left(-\frac{1}{4} + 1, 0 - 2\right) = \left(\frac{3}{4}, -2\right)$

平行移動後の方程式は $(y + 2)^2 = x - 1$

問題

$y^2 = -x$ を $x$ 軸方向に-1, $y$ 軸方向に2

例題

$\frac{x^2}{5^2} + \frac{y^2}{4^2} = 1$ を $x$ 軸方向に-3, $y$ 軸方向に1

焦点は $\sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$ より $(\pm 3, 0)$

平行移動後の焦点は $(-6, 1), (0, 1)$

平行移動後の方程式は $\frac{(x+3)^2}{5^2} + \frac{(y-1)^2}{4^2} = 1$

問題

$\frac{x^2}{5^2} + \frac{y^2}{3^2} = 1$ を $x$ 軸方向に-4, $y$ 軸方向に1

例題

$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ を $y$ 軸方向に3

焦点は $\sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$ より $(\pm 5, 0)$

平行移動後の焦点は $(\pm 5, 3)$

平行移動後の方程式は $\frac{x^2}{16} - \frac{(y-3)^2}{9} = 1$

例題

$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = 1$ を $y$ 軸方向に2

例題

$9x^2 - 4y^2 - 18x - 16y - 43 = 0$

$9(x^2 - 2x + 1) - 9 - 4(y^2 + 4y + 4) + 16 - 43 = 0$

$9(x - 1)^2 - 4(y + 2)^2 = 36$

$\frac{(x - 1)^2}{4} - \frac{(y + 2)^2}{9} = 1$

双曲線 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ を $x$ 軸方向に1,  
 $y$ 軸方向に-2平行移動

問題

$x^2 - 4y^2 + 2x - 16y - 19 = 0$

例題

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

$(y^2 + 8y + 16) - 16 - 8x = 0$

$(y + 4)^2 = 8x + 16 = 0$

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

放物線 $y^2 = 8x$ を $x$ 軸方向に-2, $y$ 軸方向に-4  
平行移動した放物線

問題

$y^2 - 6y - 3x = 0$