

# 数学II 円の方程式 課題

( )年( )組( )番( )

1. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

<p>例題① 中心が原点, 半径 2 center origin radius</p> $x^2 + y^2 = 2^2$
<p>問題① 中心が原点, 半径 4</p>
<p>例題② 中心(1, 2), 半径 3 center radius</p> $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 3^2$
<p>問題② 中心(3, 4), 半径 5</p>
<p>例題③ 中心(-1, -3), 半径 <math>\sqrt{10}</math> center radius</p> $\{x - (-1)\}^2 + \{y - (-3)\}^2 = (\sqrt{10})^2$ $(x + 1)^2 + (y + 3)^2 = (\sqrt{10})^2$
<p>問題③ 中心(-3, -4), 半径 5</p>

2. 次の円の中心と半径を求めよ。

Find the center and radius of the following circle.

<p>例題 <math>x^2 + 4x + y^2 - 6y + 4 = 0</math></p> $(x^2 + 4x) + (y^2 - 6y) = -4$ $(x + 2)^2 - 2^2 + (y - 3)^2 - 3^2 = -4$ $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$ $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 3^2$ <p>中心(-2, 3), 半径 3 center radius</p>
<p>問題 <math>x^2 - 8x + y^2 + 2y + 8 = 0</math></p>

3. 次の2点を直径とする円の方程式を求めなさい。

Find the equation of a circle whose diameter is the following two points.

<p>例題 A(-1, 2), B(3, 6)</p> <p>中心を C とすると, center</p> $x = \frac{-1+3}{2} = 1, \quad y = \frac{2+6}{2} = 4 \text{ より}$ <p>C(1, 4) になる。</p> $CA = \sqrt{(1+1)^2 + (4-2)^2} = \sqrt{8}$ <p>求める円の方程式は中心(1, 4), 半径 <math>\sqrt{8}</math> より</p> $(x - 1)^2 + (y - 4)^2 = (\sqrt{8})^2$ $(x - 1)^2 + (y - 4)^2 = 8$
<p>問題 A(-3, 1), B(1, 3)</p>

4. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

<p>例題① 中心 A(1, -2), x 軸に接する center tangent to the x-axis</p> <p>半径が 2 になるので radius</p> $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 2^2$
<p>問題① 中心 A(2, -3), x 軸に接する</p>
<p>例題② 中心 C(2, 1), 原点 O を通る center passing origin</p> <p>半径 OC = <math>\sqrt{(2-0)^2 + (1-0)^2} = \sqrt{5}</math> radius</p> $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = (\sqrt{5})^2$
<p>問題② 中心 A(4, -3), 原点 O を通る</p>

数学II 円の方程式 2 課題

( )年( )組( )番( )

1. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

例題①	中心が原点, 半径 4 center origin radius
$x^2 + y^2 = 4^2$	
問題①	中心が原点, 半径 6
例題②	中心(2, 3), 半径 5 center radius
$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5^2$	
問題②	中心(1, 2), 半径 3
例題③	中心(-1, -2), 半径 $\sqrt{5}$ center radius
$\{x - (-1)\}^2 + \{y - (-2)\}^2 = (\sqrt{5})^2$ $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 = (\sqrt{5})^2$	
問題③	中心(-3, -4), 半径 5

2. 次の円の中心と半径を求めよ。

Find the center and radius of the following circle.

例題	$x^2 + 2x + y^2 - 4y - 4 = 0$ $(x^2 + 2x) + (y^2 - 4y) = 4$ $(x + 1)^2 - 1^2 + (y - 2)^2 - 2^2 = 4$ $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$ $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 3^2$ 中心(-1, 2), 半径 3
問題	$x^2 - 6x + y^2 + 4y + 4 = 0$

3. 次の2点を直径とする円の方程式を求めなさい。

Find the equation of a circle whose diameter is the following two points.

例題	A(-1, 2), B(5, 4) 中心をCとすると, $x = \frac{-1+5}{2} = 2, y = \frac{2+4}{2} = 3$ より C(2, 3)になる。 $BC = \sqrt{(5-2)^2 + (4-3)^2} = \sqrt{10}$ 求める円の方程式は中心(2, 3), 半径 $\sqrt{10}$ より $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = (\sqrt{10})^2$ $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 10$
問題	A(-1, 1), B(3, 5)

4. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

例題①	中心A(1, -2), y軸に接する tangent to the y-axis 半径が1になるので $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 1^2$
問題①	中心A(3, -4), y軸に接する
例題②	中心C(3, -1), 原点Oを通る 半径OC = $\sqrt{(3-0)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{10}$ $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = (\sqrt{10})^2$
問題②	中心A(-6, 8), 原点Oを通る

数学II 円の方程式 3 課題

( )年( )組( )番( )

1. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

<p>例題① 中心が原点, 半径 <math>\sqrt{2}</math></p> $x^2 + y^2 = 2$
<p>問題① 中心が原点, 半径 <math>\sqrt{5}</math></p>
<p>例題② 中心(3, 2), 半径 1</p> $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 1^2$
<p>問題② 中心(3, 4), 半径 5</p>
<p>例題③ 中心(-1, -2), 半径 <math>\sqrt{5}</math></p> $\{x - (-1)\}^2 + \{y - (-2)\}^2 = (\sqrt{5})^2$ $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 = 5$
<p>問題③ 中心(-3, -2), 半径 1</p>

2. 次の円の中心と半径を求めよ。

Find the center and radius of the following circle.

<p>例題 <math>x^2 + 4x + y^2 - 2y + 1 = 0</math></p> $(x^2 + 4x) + (y^2 - 2y) = -1$ $(x + 2)^2 - 2^2 + (y - 1)^2 - 1^2 = -1$ $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$ $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 2^2$ <p>中心(-2, 1), 半径 2</p>
<p>問題 <math>x^2 - 6x + y^2 + 4y + 9 = 0</math></p>

3. 次の2点を直径とする円の方程式を求めなさい。

Find the equation of a circle whose diameter is the following two points.

<p>例題 A(-1, 2), B(5, 4)</p> <p>中心を C とすると,</p> $x = \frac{-1+5}{2} = 2, \quad y = \frac{2+4}{2} = 3 \text{ より}$ <p>C(2, 3) になる。</p> $CA = \sqrt{(2+1)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{10}$ <p>求める円の方程式は中心(2, 3), 半径 <math>\sqrt{10}</math> より</p> $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = (\sqrt{10})^2$ $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 10$
<p>問題 A(-2, 3), B(4, 1)</p>

4. 次のような円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.

<p>例題① 中心 A(-2, 3), y 軸に接する tangent to the y-axis</p> <p>半径が2になるので</p> $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 2^2$
<p>問題① 中心 A(3, -2), y 軸に接する</p>
<p>例題② 中心 C(3, -1), 原点 O を通る</p> <p>半径 OC = <math>\sqrt{(3-0)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{10}</math></p> $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = (\sqrt{10})^2$
<p>問題② 中心 A(3, -4), 原点 O を通る</p>

例題 次の3点 A(1, -1), B(3, 3), C(4, 2)を通る円の方程式を求めよ。  
Find the equation of the circle passing through the following three points A(1, -1), B(3, 3), and C(4, 2).

求める円の方程式を

$$x^2 + y^2 + lx + my + n = 0$$

とする。

点 A を通るから

$$1^2 + (-1)^2 + l + (-1)m + n = 0$$

点 B を通るから

$$3^2 + 3^2 + 3l + 3m + n = 0$$

点 C を通るから

$$4^2 + 2^2 + 4l + 2m + n = 0$$

式を整理して

$$l - m + n + 2 = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$3l + 3m + n + 18 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$4l + 2m + n + 20 = 0 \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③を解いて

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ より } 2l + 4m + 16 = 0$$

$$l + 2m + 8 = 0 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{2} \text{ より } l - m + 2 = 0 \quad \dots \textcircled{5}$$

$$\textcircled{4} - \textcircled{5} \text{ より } 3m + 6 = 0$$

$$m = -2$$

$$\textcircled{5} \text{ に代入し } l - (-2) + 2 = 0$$

$$l = -4$$

$$\textcircled{1} \text{ に代入し } -4 - (-2) + n + 2 = 0$$

$$n = 0$$

$l = 4, m = -2, n = 0$  より

求める円の方程式は

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

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

問題 次の3点 A(1, 2), B(2, 2), C(-1, 1)を通る円の方程式を求めよ。

例題 次の3点  $A(0, 5)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(2, 1)$  を通る円の方程式を求めよ。

Find the equation of the circle passing through the following three points  $A(0, 5)$ ,  $B(1, 2)$ , and  $C(2, 1)$ .

求める円の方程式を

$$x^2 + y^2 + lx + my + n = 0$$

とする。

点  $A$  を通るから

$$0^2 + 5^2 + 0 \times l + 5m + n = 0$$

点  $B$  を通るから

$$1^2 + 2^2 + l + 2m + n = 0$$

点  $C$  を通るから

$$2^2 + 1^2 + 2l + m + n = 0$$

式を整理して

$$5m + n + 25 = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$l + 2m + n + 5 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$2l + m + n + 5 = 0 \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③ を解いて

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ より } l - 3m - 20 = 0 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{2} \text{ より } l - m = 0 \quad \dots \textcircled{5}$$

$$l = m$$

$$\textcircled{4} \text{ に 代入し } l - 3l - 20 = 0$$

$$l = -10$$

$$\text{よって } m = -10$$

$$\textcircled{1} \text{ に 代入し } 5 \times (-10) + n + 25 = 0$$

$$n = 25$$

$l = -10$ ,  $m = -10$ ,  $n = 25$  より

求める円の方程式は

$$x^2 + y^2 - 10x - 10y + 25 = 0$$

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

問題 次の3点  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(2, 1)$  を通る円の方程式を求めよ。

問題

例題 次の3点  $A(0, 2)$ ,  $B(2, 0)$ ,  $C(4, 6)$  を通る円の中心と半径を求めよ。

Find the equation of the circle passing through the following three points  $A(0, 2)$ ,  $B(2, 0)$ , and  $C(4, 6)$ .

求める円の方程式を

$$x^2 + y^2 + lx + my + n = 0$$

とする。

点  $A$  を通るから

$$0^2 + 2^2 + 0l + 2m + n = 0$$

点  $B$  を通るから

$$2^2 + 0^2 + 2l + 0m + n = 0$$

点  $C$  を通るから

$$4^2 + 6^2 + 4l + 6m + n = 0$$

式を整理して

$$2m + n + 4 = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$2l + n + 4 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$4l + 6m + n + 52 = 0 \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③ を解いて

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ より } 2l - 2m = 0 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$l = m$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{1} \text{ より } 4l + 4m + 48 = 0 \quad \dots \textcircled{5}$$

$$8m + 48 = 0$$

$$\text{よって } m = -6, l = -6$$

$$\textcircled{1} \text{ に代入し } 2 \times (-6) + n + 4 = 0$$

$$n = 8$$

$$l = -6, m = -6, n = 8 \text{ より}$$

求める円の方程式は

$$x^2 + y^2 - 6x - 6y + 8 = 0$$

$$(x - 3)^2 - 9 + (y - 3)^2 - 9 + 8 = 0$$

$$(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 10$$

中心  $(3, 3)$ , 半径  $\sqrt{10}$

問題 次の3点  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(4, 3)$  を通る円の中心と半径を求めよ。