

1. 原点を中心とし、半径が2の円(A)と次の円(B)との位置関係を調べよ。※円の中心間の距離を $d$ とする。  
Find the positional relationship between the circle (A) with radius 2 centered at the origin and the next circle (B).  
※ The distance between the centers of the circles is  $d$ .  
円(A), (B) の半径をそれぞれ、 $r_A, r_B$  とする。

例題	問題
<p>① <math>(x+4)^2+y^2=1^2</math></p> <p>中心<math>(-4, 0)</math>、半径1 center radius</p> <p><math>d=\sqrt{(-4)^2+0^2}=4</math></p> <p><math>4&gt;2+1</math> より</p> <p>円(A)と円(B)は離れている。 seperated</p> <p>※ <math>d&gt;r_A+r_B</math></p>	<p>① <math>(x-5)^2+y^2=1^2</math></p>
<p>② <math>(x+3)^2+y^2=1^2</math></p> <p>中心<math>(-3, 0)</math>、半径1 center radius</p> <p><math>d=\sqrt{(-3)^2+0^2}=3</math></p> <p><math>3=2+1</math> より</p> <p>円(A)と円(B)は外接する。 circumscribe</p> <p>※ <math>d=r_A+r_B</math></p>	<p>② <math>(x-4)^2+y^2=2^2</math></p>
<p>③ <math>(x+1)^2+y^2=1^2</math></p> <p>中心<math>(-1, 0)</math>、半径1 center radius</p> <p><math>d=\sqrt{(-1)^2+0^2}=1</math></p> <p><math>1=2-1</math> より</p> <p>円(A)と円(B)は内接する。 inscribe</p> <p>※ <math>d=r_A-r_B</math></p>	<p>③ <math>(x-2)^2+y^2=4^2</math></p>
<p>④ <math>x^2+y^2=3^2</math></p> <p>中心<math>(0, 0)</math>、半径3 center radius</p> <p><math>d=\sqrt{0^2+0^2}=0</math></p> <p><math>0&lt;3-2</math> より</p> <p>円(A)は円(B)の内部にある。 inside</p> <p>※ <math>d&lt;r_B-r_A</math></p>	<p>④ <math>(x-1)^2+y^2=4^2</math></p>

2. 次の2つの円の共有点の座標を求めよ。  
Find the coordinates of the common point of the following two circles.

例題  $x^2+y^2-5=0, x^2+y^2-6x-2y-15=0$

$(x^2+y^2-5)-(x^2+y^2-6x-2y-15)$

$=6x+2y+10=0$

よって、 $y=-3x-5$  になる。

代入して、 $x^2+(-3x-5)^2=5$

整理して、 $10x^2+30x+20=0$

$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)=0$

解を求めると  $x=-1, -2$

$x=-1$  のとき、 $y=-3 \times (-1)-5=2$

$x=-2$  のとき、 $y=-3 \times (-2)-5=1$

共有点の座標は  $(-1, 2), (-2, 1)$

問題  $x^2+y^2-5=0, x^2+y^2-4x+2y-5=0$

1. 次の円の方程式を求めよ。

Find the equation of the following circle.
2. 次の2つの円の共有点の座標を求めよ。

Find the coordinates of the common point of the following two circles.

例題 ① 中心が(2, 6)で円  $x^2 + y^2 = 10$  に外接する円の方程式を求めよ。

円  $x^2 + y^2 = 10$  は中心が原点, 半径  $\sqrt{10}$   
2つの円の中心間の距離  $d = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10}$   
求める円の半径を  $r$  とすると ※  $d = r + r'$   
 $2\sqrt{10} = r + \sqrt{10} \therefore r = \sqrt{10}$   
求める円の方程式は  $(x - 2)^2 + (y - 6)^2 = 10$

問題 ① 中心が(4, 2)で円  $x^2 + y^2 = 4$  に外接する円の方程式を求めよ。

例題 ② 中心が(1, 2)で円  $x^2 + y^2 = 20$  に内接する円の方程式を求めよ。

円  $x^2 + y^2 = 20$  は中心が原点, 半径  $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$   
2つの円の中心間の距離  $d = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$   
求める円の半径を  $r$  とすると ※  $d = r' - r$   
 $\sqrt{5} = 2\sqrt{5} - r \therefore r = \sqrt{5}$   
求める円の方程式は  $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 5$

問題 ② 中心が(3, 4)で円  $x^2 + y^2 = 100$  に内接する円の方程式を求めよ。

例題  $x^2 + y^2 - 10 = 0, x^2 + y^2 - 4x - 8y + 10 = 0$

$(x^2 + y^2 - 10) - (x^2 + y^2 - 4x - 8y + 10)$   
 $= 4x + 8y - 20 = 0$

よって,  $x = -2y + 5$  になる。

代入して,  $(-2y + 5)^2 + y^2 - 10 = 0$

整理して,  $5y^2 - 20y + 15 = 0$

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

解を求めると  $y = 1, 3$

$y = 1$  のとき,  $x = -2 \times 1 + 5 = 3$

$y = 3$  のとき,  $x = -2 \times 3 + 5 = -1$

共有点の座標は  $(3, 1), (-1, 3)$

問題  $x^2 + y^2 - 25 = 0, x^2 + y^2 - 2x - 14y + 25 = 0$

1. 原点を中心とし、半径が 3 の円(A)と次の円(B)との位置関係を調べよ。※円の中心間の距離を  $d$  とする。  
円(A), (B) の半径をそれぞれ、 $r_A, r_B$  とする。  
Find the positional relationship between the circle (A) with radius 3 centered at the origin and the next circle (B).  
\*The distance between the centers of the circles is  $d$ .  
Let the radii of circles (A) and (B) be  $r_A$  and  $r_B$ , respectively.

2. 次の 2 つの円の共有点の座標を求めよ。  
Find the coordinates of the common point of the following two circles.

例題  $x^2 + y^2 - 20 = 0, x^2 + y^2 + 4x - 4y - 12 = 0$

$(x^2 + y^2 - 20) - (x^2 + y^2 + 4x - 4y - 12)$

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

よって、 $y = x + 2$  になる。

代入して、 $x^2 + (x + 2)^2 - 20 = 0$

整理して、 $2x^2 + 4x - 16 = 0$

$x^2 + 2x - 8 = (x - 2)(x + 4) = 0$

解を求めると  $x = 2, -4$

$x = 2$  のとき、 $x = 2 + 2 = 4$

$x = -4$  のとき、 $x = -2 + 2 = -2$

共有点の座標は  $(2, 4), (-4, 2)$

問題  $x^2 + y^2 - 20 = 0, x^2 + y^2 - 12x - 4y + 20 = 0$

例題	問題
<div>① <math>(x - 1)^2 + y^2 = 2^2</math></div> <div>中心 <math>(1, 0)</math>, 半径 2</div> <div>center radius</div> <div><math>d = \sqrt{1^2 + 0^2} = 1</math></div> <div><math>1 = 3 - 2</math> より</div> <div>円(A)と円(B)は内接する。</div> <div>inscribe</div> <div>※ <math>d = r_A - r_B</math></div>	<div>① <math>(x - 2)^2 + y^2 = 1^2</math></div>
<div>② <math>(x - 4)^2 + y^2 = 1^2</math></div> <div>中心 <math>(4, 0)</math>, 半径 1</div> <div>center radius</div> <div><math>d = \sqrt{4^2 + 0^2} = 4</math></div> <div><math>4 = 3 + 1</math> より</div> <div>円(A)と円(B)は外接する。</div> <div>circumscribe</div> <div>※ <math>d = r_A + r_B</math></div>	<div>② <math>(x - 5)^2 + y^2 = 2^2</math></div>
<div>③ <math>(x + 2)^2 + y^2 = 2^2</math></div> <div>中心 <math>(-2, 0)</math>, 半径 2</div> <div>center radius</div> <div><math>d = \sqrt{(-2)^2 + 0^2} = 2</math></div> <div><math>3 - 2 &lt; 2 &lt; 3 + 2</math> より</div> <div>円(A)と円(B)は交わる</div> <div>intersect</div> <div>※ <math>r_A - r_B &lt; d &lt; r_A + r_B</math></div>	<div>③ <math>(x + 1)^2 + y^2 = 3^2</math></div>
<div>④ <math>x^2 + (y - 1)^2 = 1^2</math></div> <div>中心 <math>(0, 1)</math>, 半径 1</div> <div>center radius</div> <div><math>d = \sqrt{0^2 + 1^2} = 1</math></div> <div><math>1 &lt; 3 - 1</math> より</div> <div>円(B)は円(A)の内部にある。</div> <div>inside</div> <div>※ <math>d &lt; r_A - r_B</math></div>	<div>④ <math>(x - 1)^2 + y^2 = 5^2</math></div>

