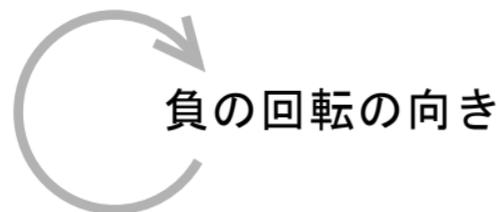


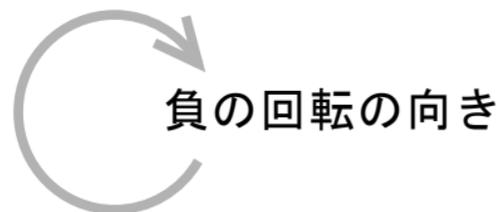
## 6.2 一般角

これまで角度とは角の開き具合を表す量のことであった。しかし、角度で回転量を表すことがある。例えば、時計の長針は 80 分間に右回りで  $480^\circ$  の角度だけ回転する。このように回転量を表す角度を一般角という。

平面における回転の向きには左回り（時計の回る向きと反対の向き）と右回り（時計の回る向き）とがある。数学では、左回りを正の向きとし、右回りを負の向きとする。

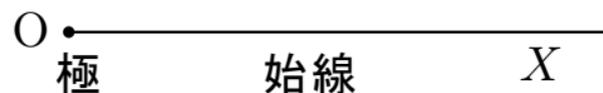


平面における回転の向きには左回り（時計の回る向きと反対の向き）と右回り（時計の回る向き）とがある。数学では、左回りを正の向きとし、右回りを負の向きとする。

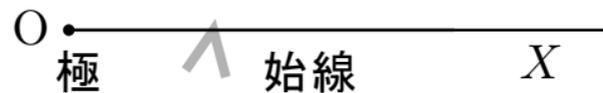


一般角では、正の向きの回転の量を正の角度で表し、負の向きの回転の量を負の角度で表す。

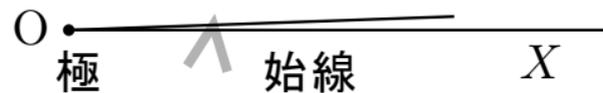
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



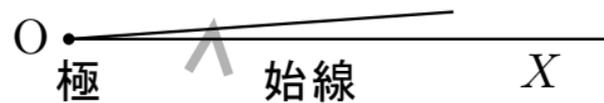
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



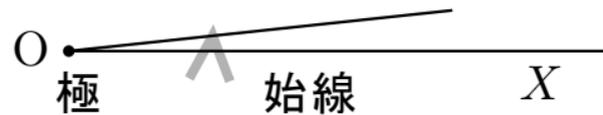
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



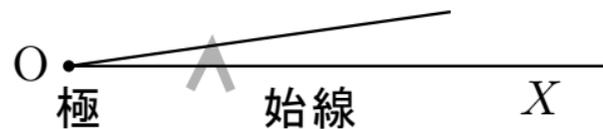
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



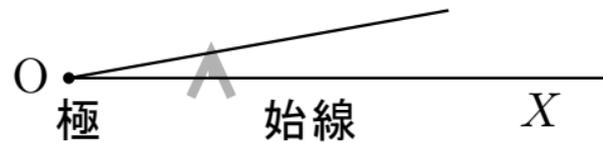
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



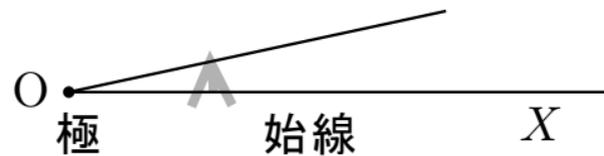
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



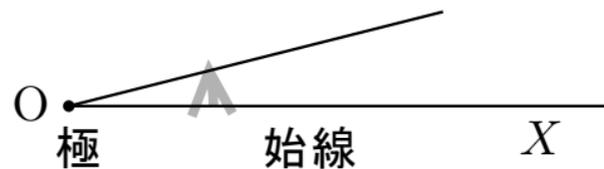
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



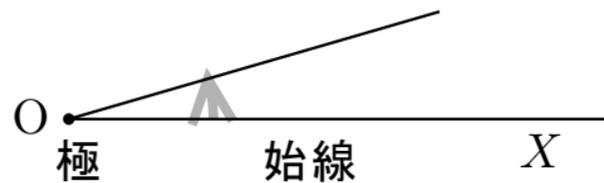
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



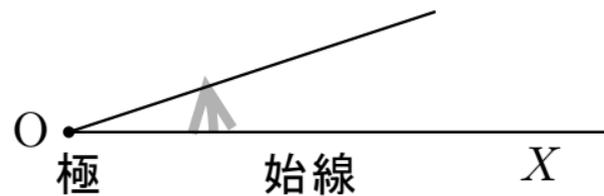
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



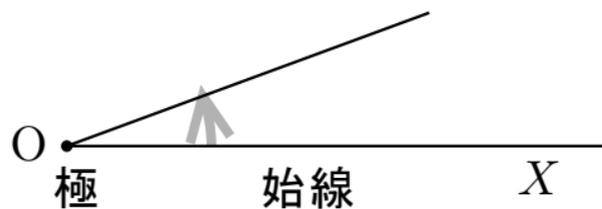
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



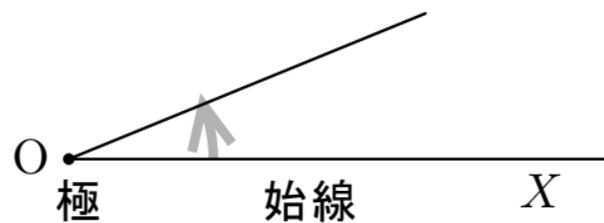
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



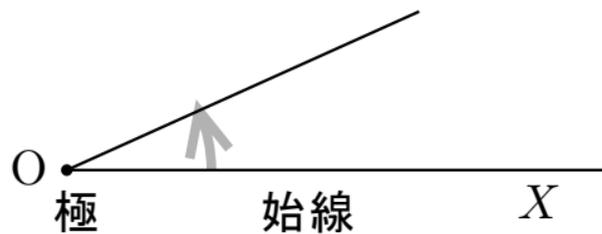
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



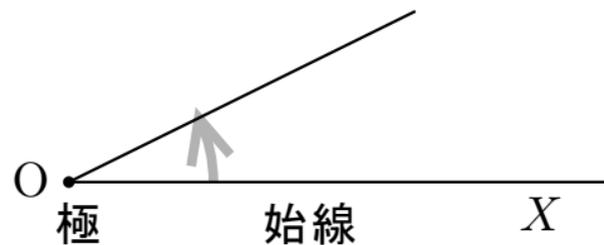
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



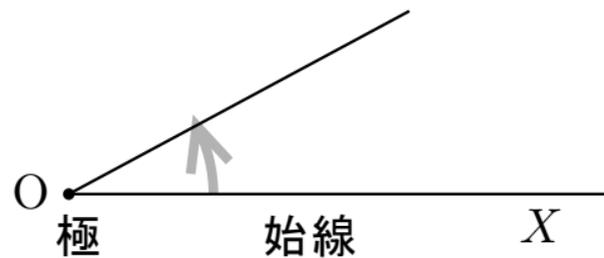
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



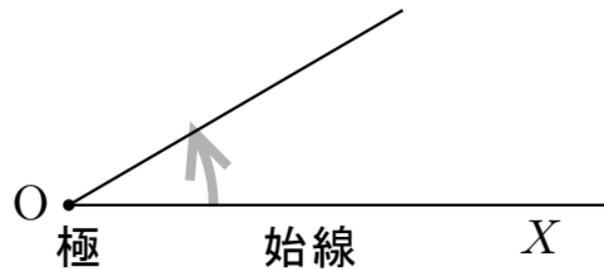
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



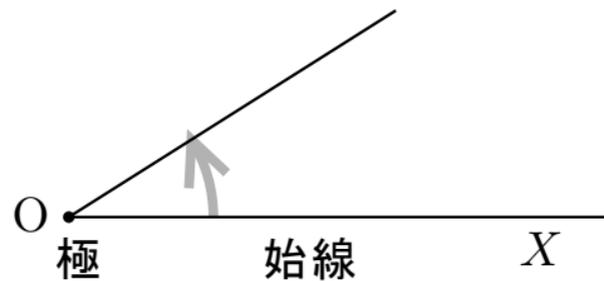
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



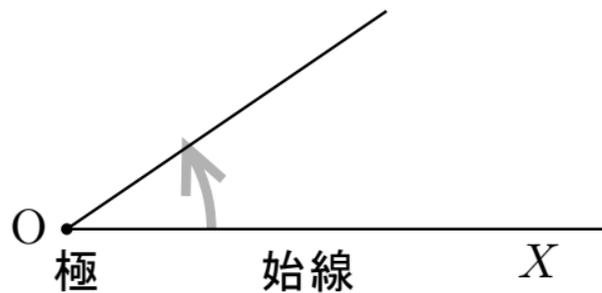
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



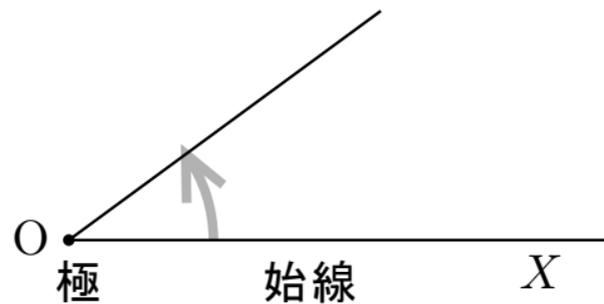
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



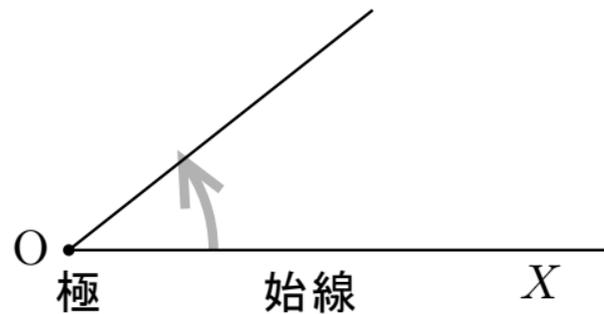
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



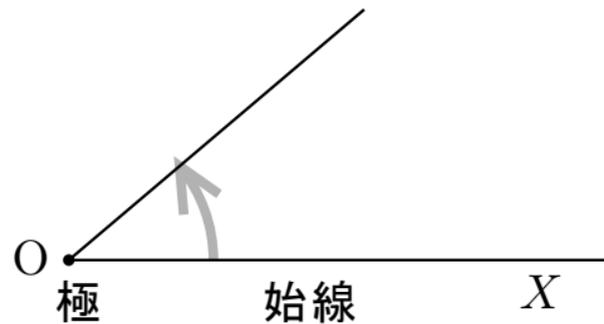
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



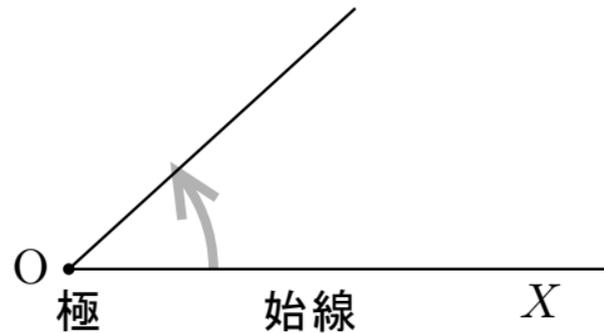
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



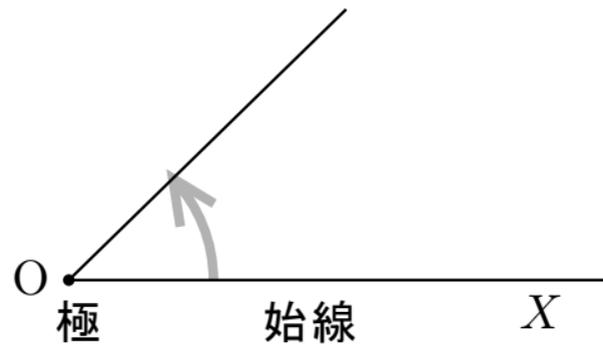
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



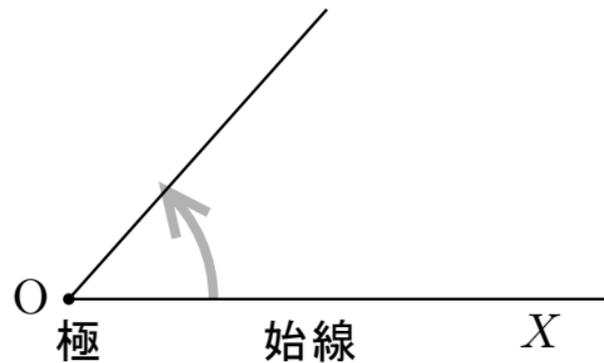
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



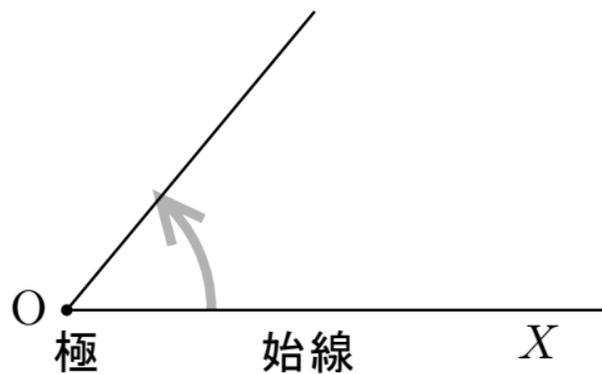
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



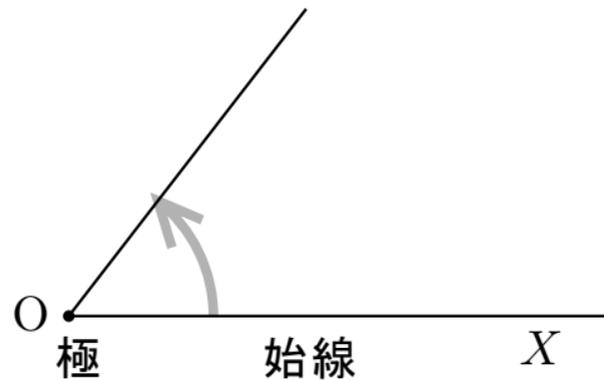
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



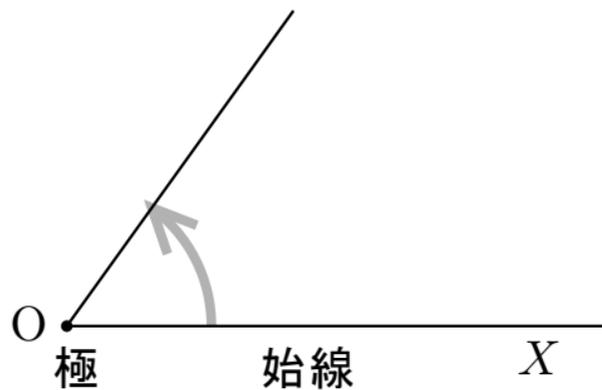
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



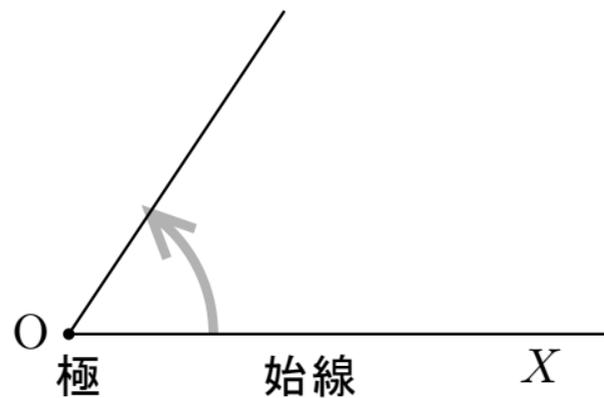
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



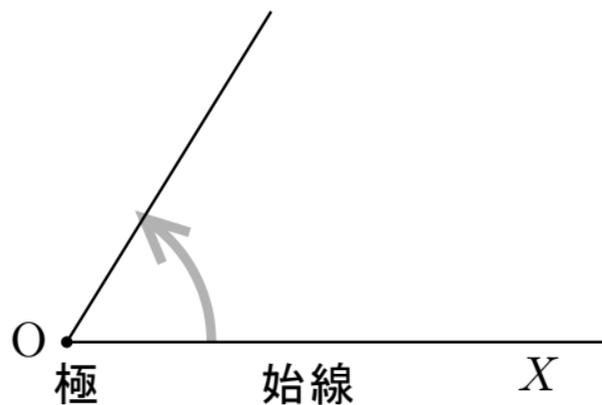
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



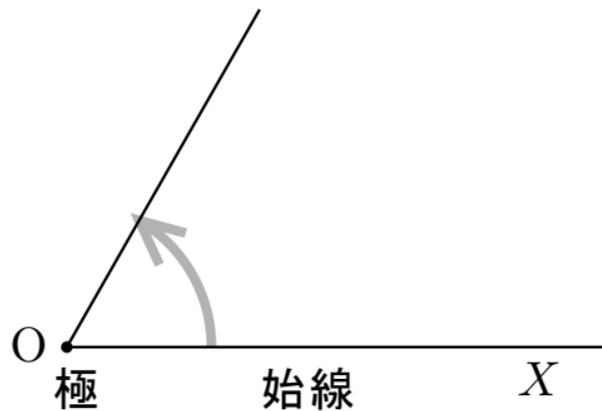
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



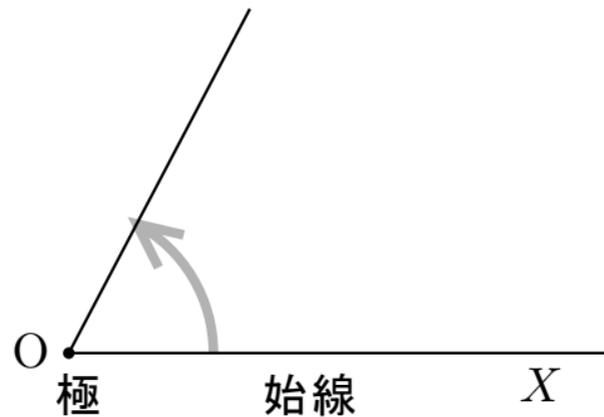
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



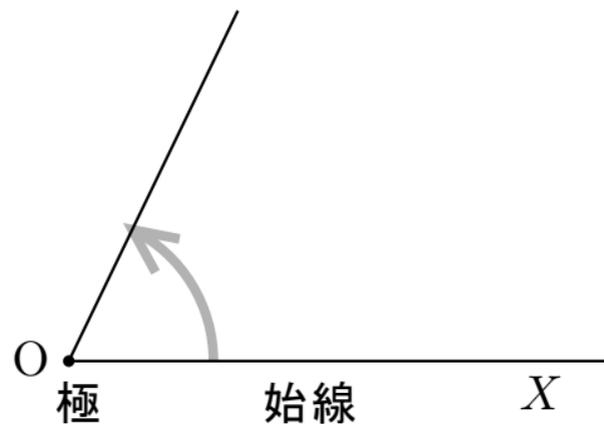
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



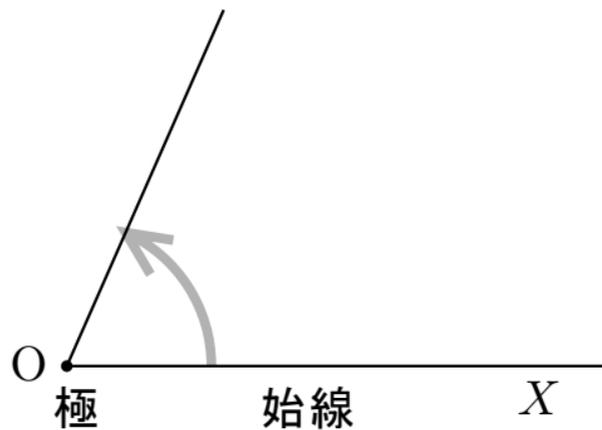
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



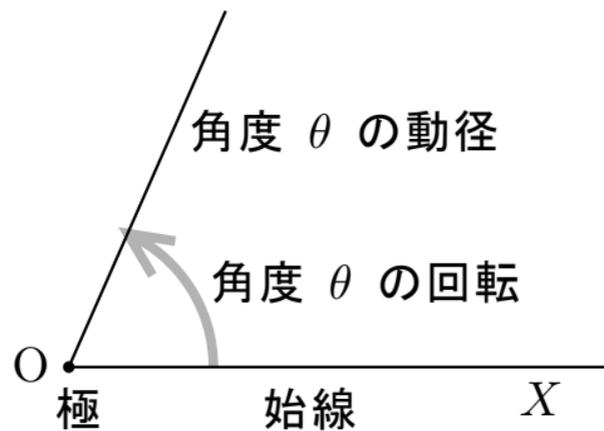
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



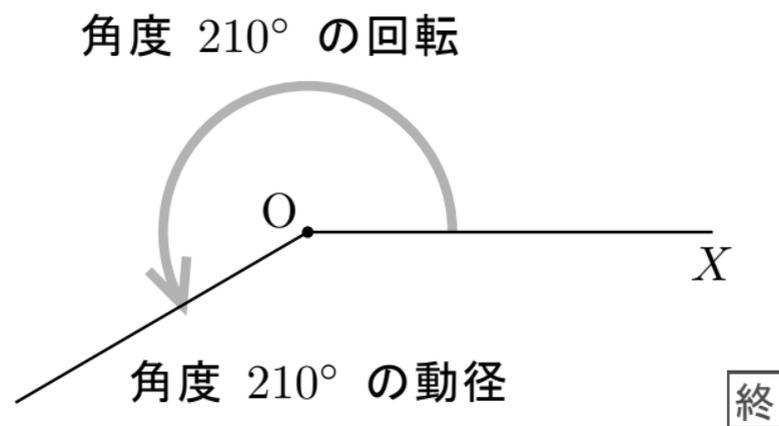
平面において，定点  $O$  を端点とする半直線が， $O$  を中心に回転するとする．定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点  $O$  を極といい，回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という．



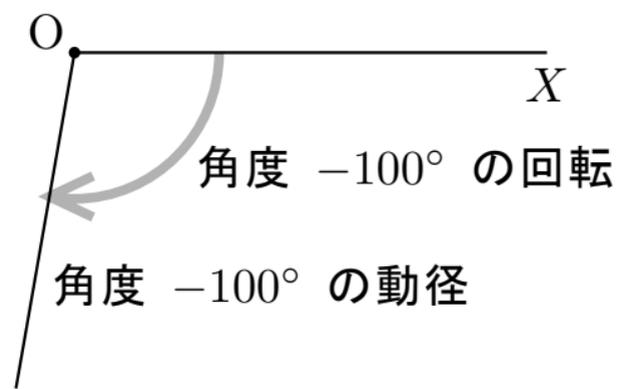
平面において、定点  $O$  を端点とする半直線が、 $O$  を中心に回転するとする。定点  $O$  を端点とする半直線  $OX$  のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点  $O$  を極といい、回転を始める前の半直線  $OX$  を始線という。一般角  $\theta$  に対して、極  $O$  を中心に始線  $OX$  を角度  $\theta$  だけ回転させた半直線を、始線  $OX$  に対する角度  $\theta$  の動径という。



**例** 定点  $O$  を極とする始線  $OX$  に対する角度  $210^\circ$  の動径は，極  $O$  を中心に始線  $OX$  のところから左回りに  $210^\circ$  の角度だけ回転させた動径である．よって，始線  $OX$  に対する角度  $210^\circ$  の動径は右図のようになる．



**例** 定点  $O$  を極とする始線  $OX$  に対する角度  $-100^\circ$  の動径とは，極  $O$  を中心に始線  $OX$  のところから右回りに  $100^\circ$  の角度だけ回転させた半直線である．よって，始線  $OX$  に対する角度  $-100^\circ$  の動径は右図のようになる．



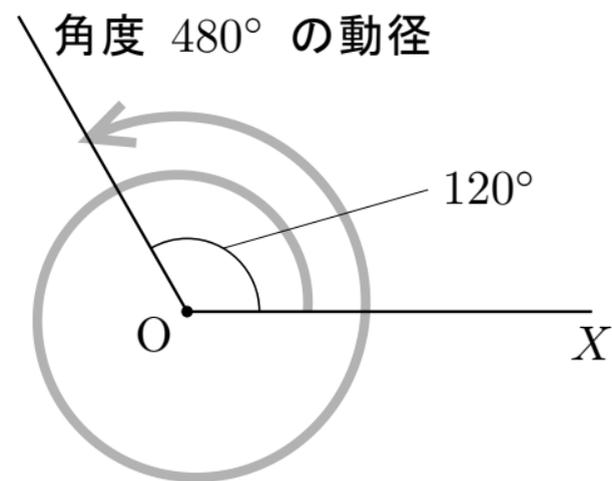
終

$360^\circ$  の回転は左回りの 1 回転であり,  $-360^\circ$  の回転とは右回りの 1 回転である. 更に例えば,  $720^\circ = 360^\circ \times 2$  の回転とは左回りの 2 回転であり,  $-1080^\circ = -(360^\circ \times 3)$  の回転とは右回りの 3 回転である.

**例** 定点  $O$  を極とする始線  $OX$  に対する角度  $480^\circ$  に対して,

$$480^\circ = 360^\circ + 120^\circ ;$$

従って角度  $480^\circ$  の回転とは左回りで1回転して更に角度  $120^\circ$  だけ回転することである. よって, 始線  $OX$  に対する角度  $480^\circ$  の動径は上図のようになる.



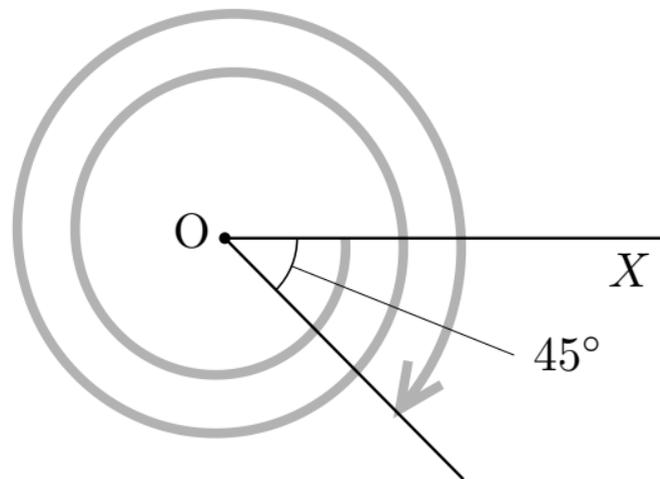
**終**

**例** 定点  $O$  を極とする始線  $OX$  に対する角度  $-765^\circ$  に対して、

$$-765^\circ = -(360^\circ \times 2 + 45^\circ),$$

従って、角度  $-765^\circ$  の回転とは右回りで 2 回転して更に角度  $45^\circ$  だけ回転することである。よって、始線  $OX$  に対する角度  $-765^\circ$  の動径は右図のようになる。

角度  $-765^\circ$  の回転



角度  $-765^\circ$  の動径

**終**

一般角では  $360^\circ$  より大きい角度や負の角度がある. なので任意の実数  $t$  に対して始線に対する一般角  $t^\circ$  の動径が決まる.

**問6.2** 平面において定点  $O$  を極として始線  $OX$  を定め、次の動径の概略を描け.

(1) 始線  $OX$  に対する角度  $600^\circ$  の動径.

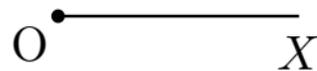
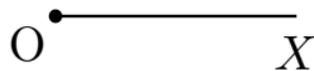
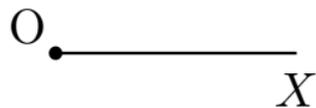
(2) 始線  $OX$  に対する角度  $-945^\circ$  の動径.

(3) 始線  $OX$  に対する角度  $1230^\circ$  の動径.

(1)

(2)

(3)



問6.2 平面において定点  $O$  を極として始線  $OX$  を定め、次の動径の概略を描け.

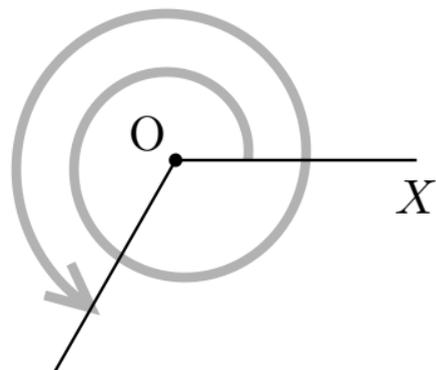
(1) 始線  $OX$  に対する角度  $600^\circ$  の動径.

(2) 始線  $OX$  に対する角度  $-945^\circ$  の動径.

(3) 始線  $OX$  に対する角度  $1230^\circ$  の動径.

(1)

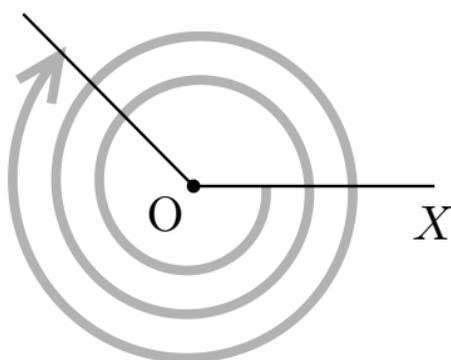
角度  $600^\circ$  の回転



角度  $600^\circ$  の動径

(2)

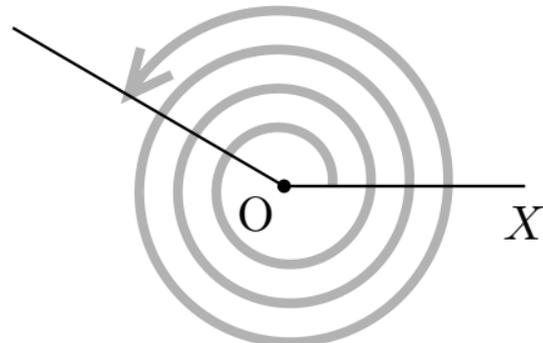
角度  $-945^\circ$  の動径



角度  $-945^\circ$  の回転

(3)

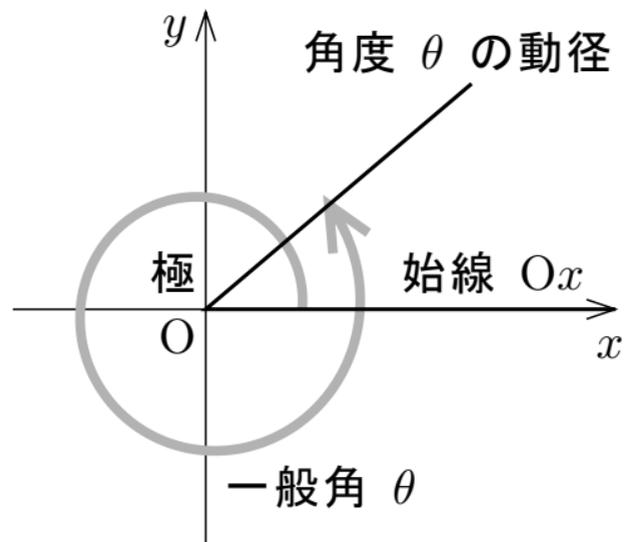
角度  $1230^\circ$  の動径



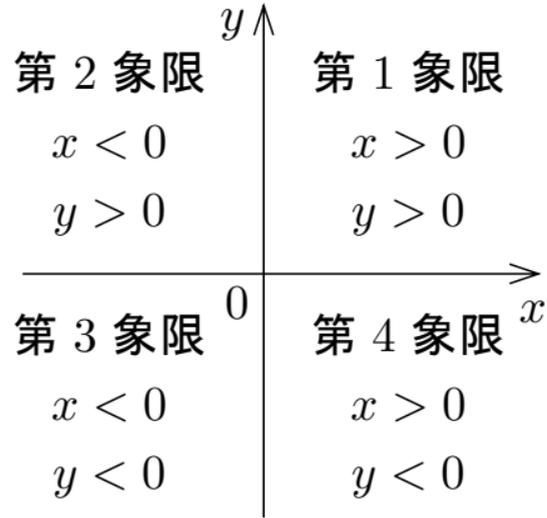
角度  $1230^\circ$  の回転

$xy$  座標平面において極と始線とをとるときは、特に断りがない限り、原点  $O = (0,0)$  を極として  $x$  軸の向きに伸びる半直線を始線と定める。この始線を  $Ox$  と書き表す：

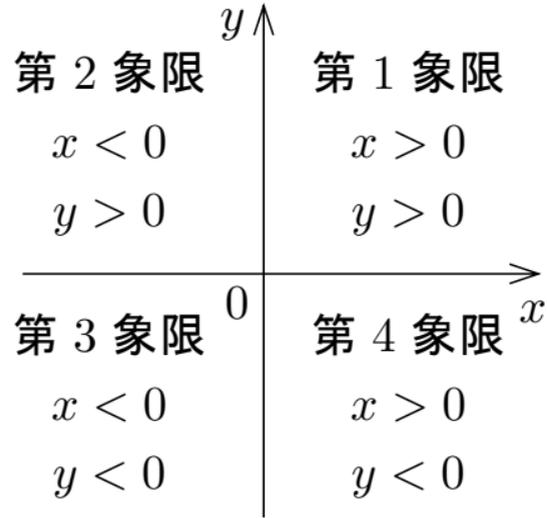
$$Ox = \{ (x, y) \mid x \geq 0 \text{ かつ } y = 0 \} .$$



$xy$  座標平面において、 $x > 0$  かつ  $y > 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 1 象限といい、 $x < 0$  かつ  $y > 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 2 象限といい、 $x < 0$  かつ  $y < 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 3 象限といい、 $x > 0$  かつ  $y < 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 4 象限という。



$xy$  座標平面において、 $x > 0$  かつ  $y > 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 1 象限といい、 $x < 0$  かつ  $y > 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 2 象限といい、 $x < 0$  かつ  $y < 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 3 象限といい、 $x > 0$  かつ  $y < 0$  である点  $(x, y)$  の全体を第 4 象限という。



$xy$  座標平面の原点  $O$  を端点とする  $x$  軸の向きの始線  $Ox$  に対する一般角について、

動径が原点  $O$  を除いて第 1 象限に含まれるとき第 1 象限の角度といい、  
 動径が原点  $O$  を除いて第 2 象限に含まれるとき第 2 象限の角度といい、  
 動径が原点  $O$  を除いて第 3 象限に含まれるとき第 3 象限の角度といい、  
 動径が原点  $O$  を除いて第 4 象限に含まれるとき第 4 象限の角度という。

例えば次のようになる。

