

7.2 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° 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．

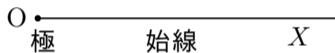


平面における回転の向きには左回り（時計の回る向きと反対の向き）と右回り（時計の回る向き）とがある．数学では，左回りを正の向きとし，右回りを負の向きとする．

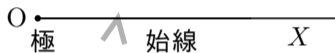


一般角では，正の向きの回転の量を正の角度で表し，負の向きの回転の量を負の角度で表す．

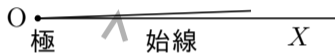
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



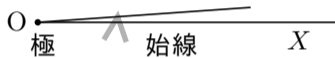
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



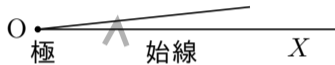
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



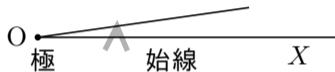
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



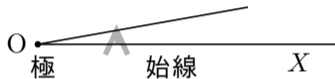
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



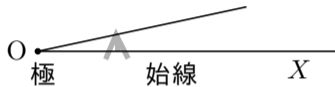
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



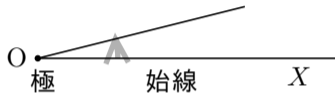
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



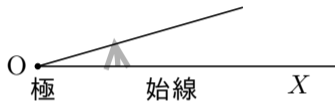
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



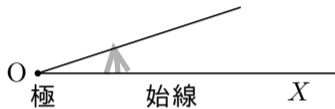
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



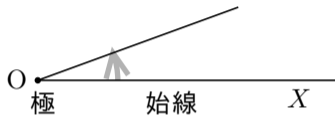
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



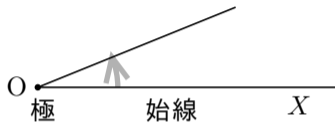
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



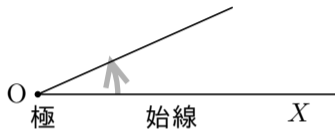
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



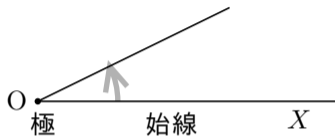
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



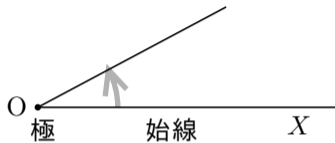
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



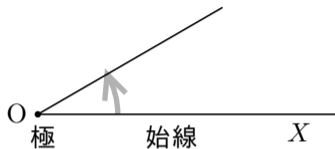
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



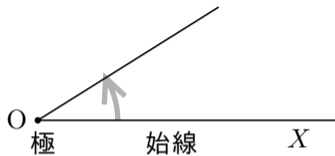
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



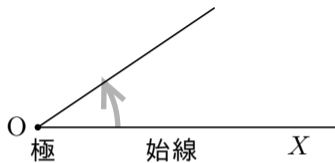
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



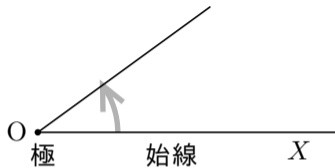
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



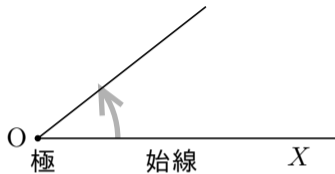
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



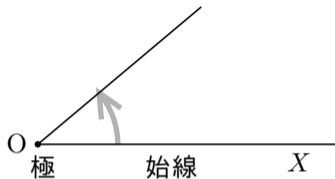
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



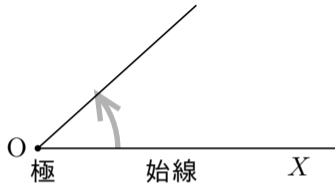
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



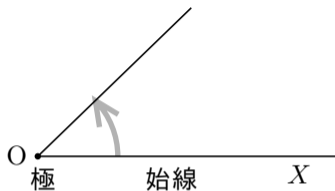
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



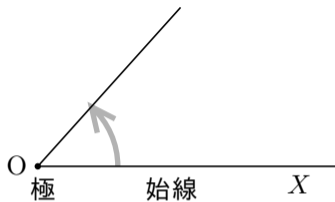
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



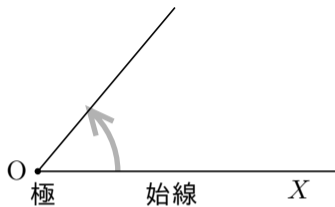
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



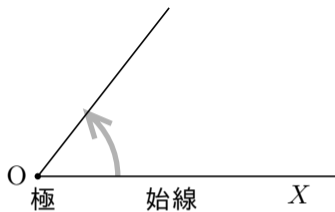
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



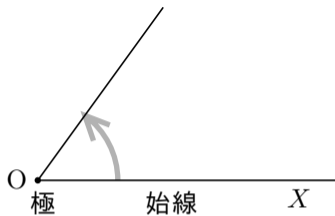
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



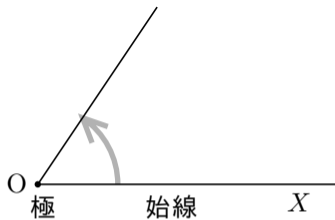
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



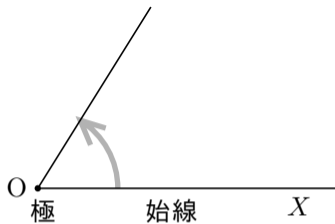
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



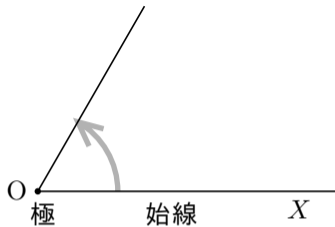
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



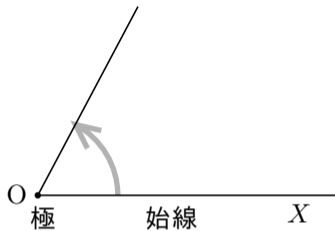
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



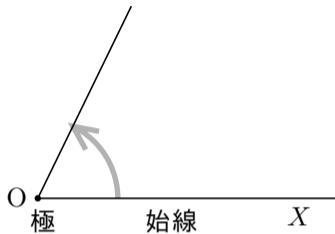
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



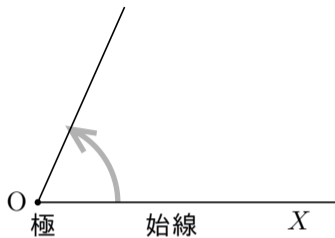
平面において，定点 O を端点とする半直線が， O を中心に回転するとする．定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする．このとき，回転の中心点 O を極といい，回転を始める前の半直線 OX を始線という．



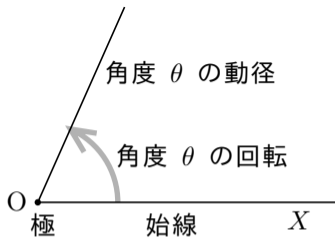
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



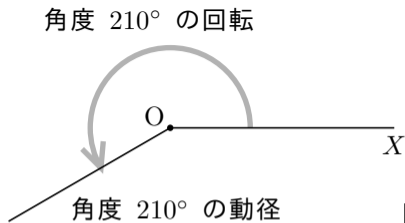
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。



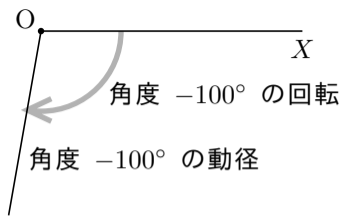
平面において、定点 O を端点とする半直線が、 O を中心に回転するとする。定点 O を端点とする半直線 OX のところから回転が始まるとする。このとき、回転の中心点 O を極といい、回転を始める前の半直線 OX を始線という。一般角 θ に対して、極 O を中心に始線 OX を角度 θ だけ回転させた半直線を、始線 OX に対する角度 θ の動径という。



例 定点 O を極とする始線 OX に対する角度 210° の動径は，極 O を中心に始線 OX のところから左回りに 210° 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° 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° 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° 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° の動径は右図のようになる．



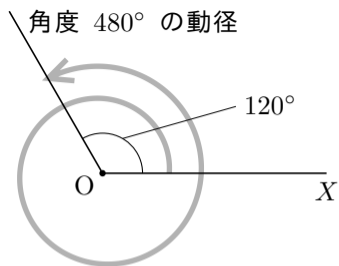
終

360° の回転は左回りの 1 回転であり, -360° 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° に対して、

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

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



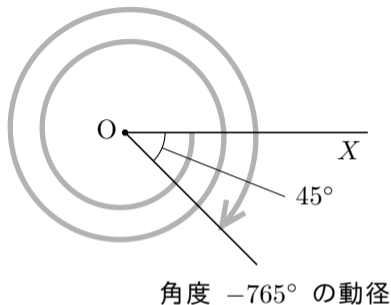
終

例 定点 O を極とする始線 OX に対する角度 -765° に対して、

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

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

角度 -765° の回転



終

一般角では 360° 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° の動径が決まる.

問7.2 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° の動径.

(2) 始線 OX に対する角度 -945° の動径.

(3) 始線 OX に対する角度 1230° の動径.

(1)



(2)



(3)

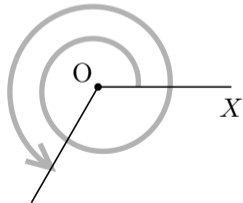


問7.2 平面において定点 O を極として始線 OX を定め、次の動径の概略を描け。

- (1) 始線 OX に対する角度 600° の動径。
- (2) 始線 OX に対する角度 -945° の動径。
- (3) 始線 OX に対する角度 1230° の動径。

(1)

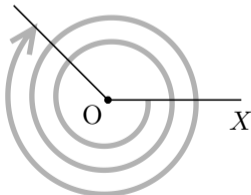
角度 600° の回転



角度 600° の動径

(2)

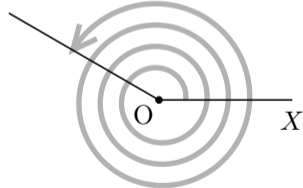
角度 -945° の動径



角度 -945° の回転

(3)

角度 1230° の動径

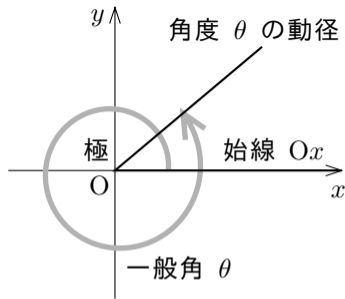


角度 1230° の回転

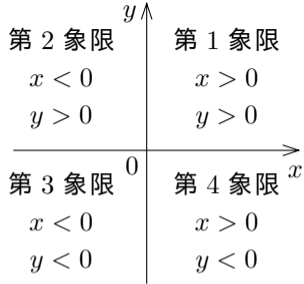
終

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：

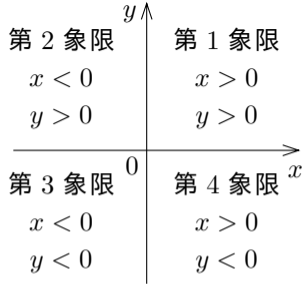
$$Ox = \{ (x,y) \mid x \geq 0 \text{ かつ } y = 0 \} .$$



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。

