

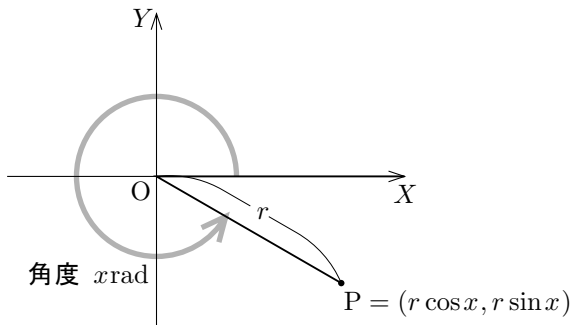
11.4 三角関数のグラフ

xy 座標平面において三角関数のグラフを描く.

次のことを用いる:

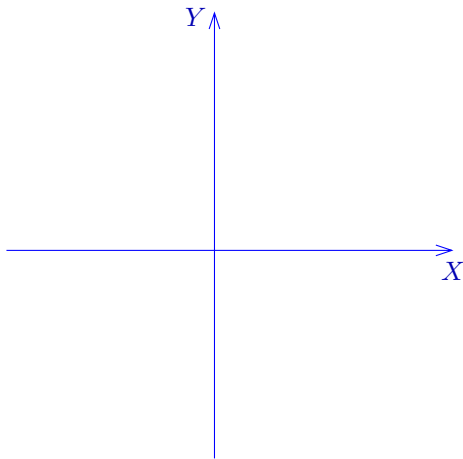
実数 x に対して, XY
座標平面において原点
 O を極として X 軸の向
きに伸びる始線 OX に
対する角度 $x\text{rad}$ の動
径に属す点 P について
 $\overline{OP} = r$ とおくと

$$P = (r \cos x, r \sin x) .$$

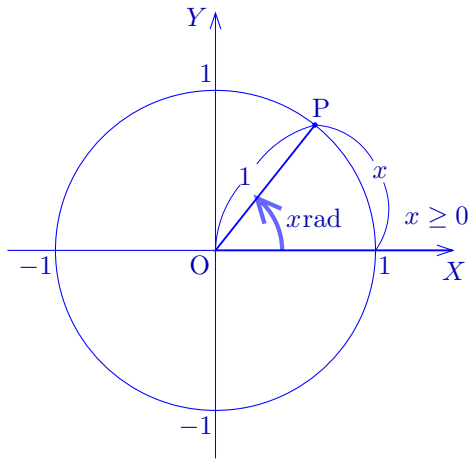


11.4.1 正弦関数のグラフ

xy 座標平面における正弦関数
 $y = \sin x$ のグラフを考えるため
に、もう一つ別の座標系, XY
座標系を考える.

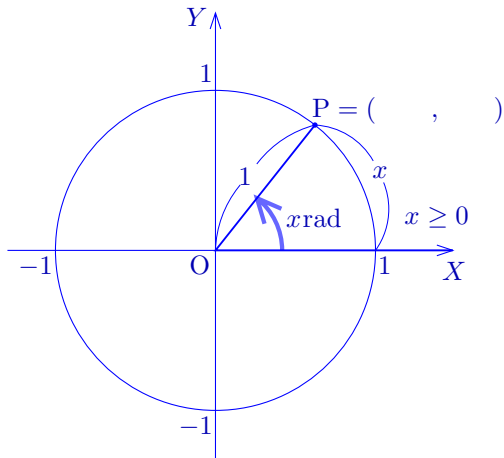


xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく.



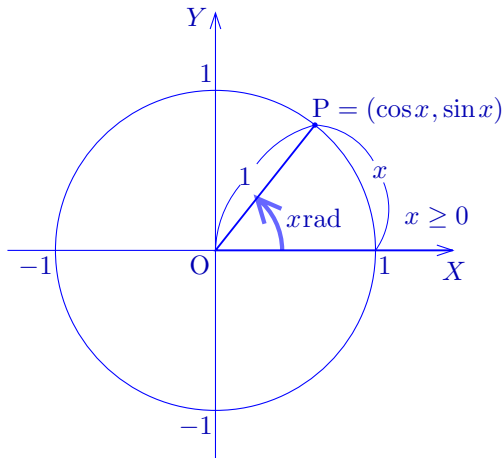
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

$$P = (\quad , \quad) .$$



xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

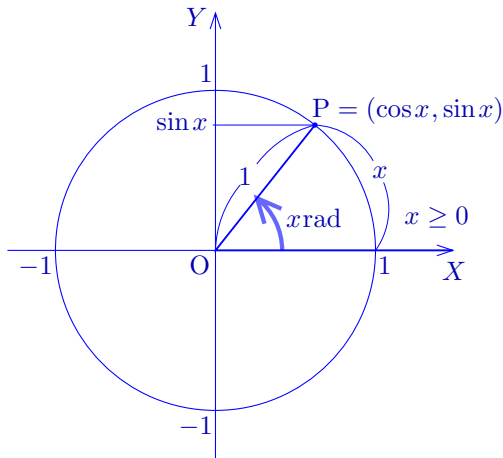
$$P = (\cos x, \sin x) .$$

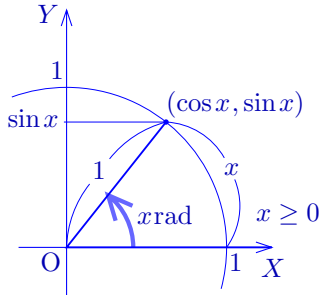


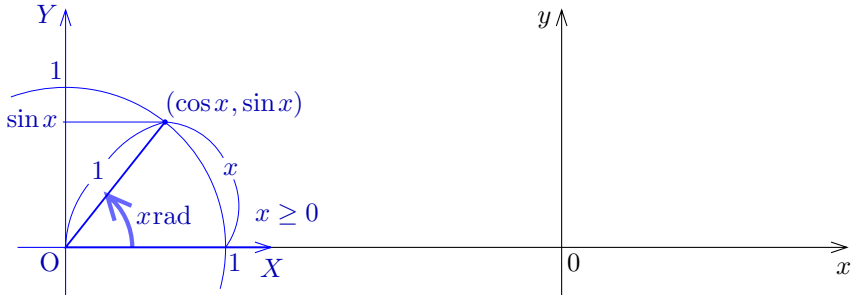
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

$$P = (\cos x, \sin x) .$$

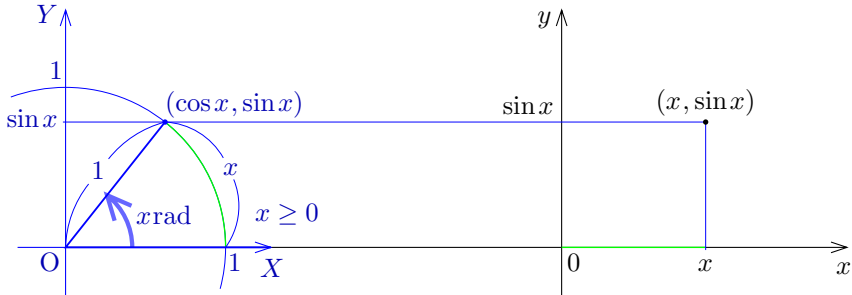
点 P の Y 座標は $\sin x$ である.





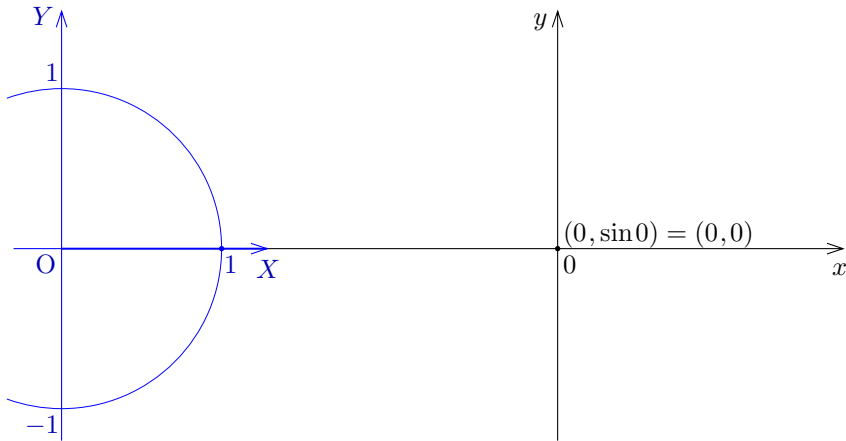


XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める: x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり, y 軸と Y 軸とが同じ向きである.

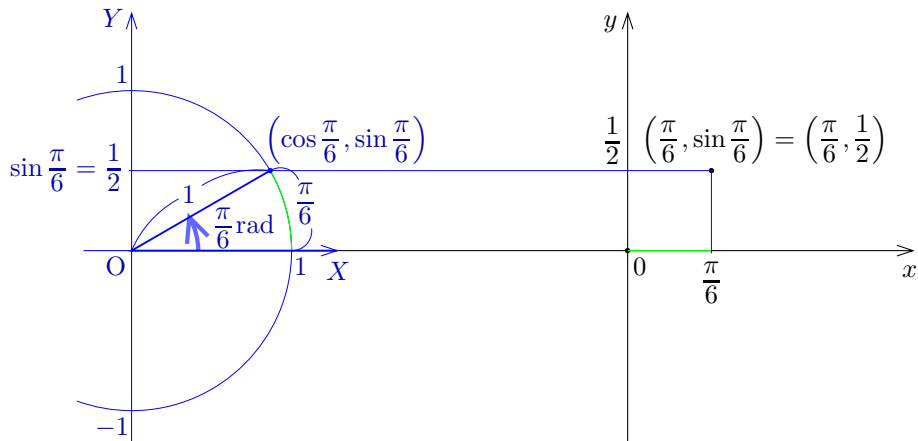


XY 座標系に対して、 xy 座標系を次のように定める： x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり、 y 軸と Y 軸とが同じ向きである． xy 座標平面において、実数 x に対して例えば上図のように点 $(x, \sin x)$ をとる．

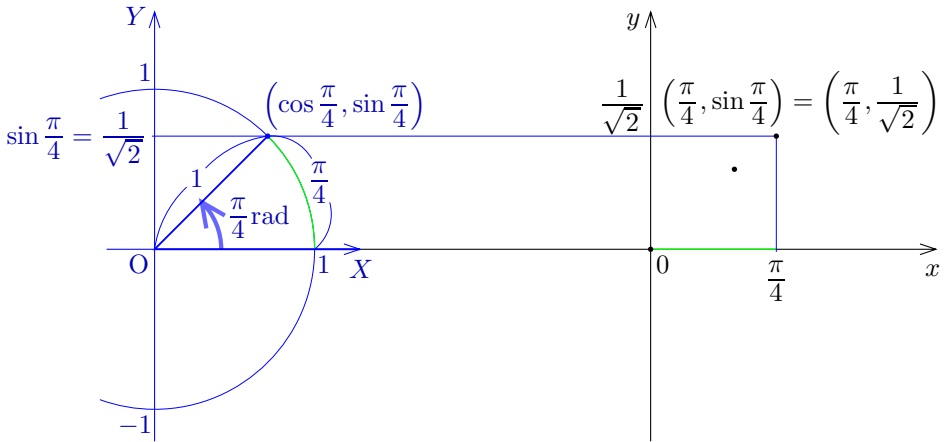
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $(0, \sin 0) = (0, 0)$ をとる.



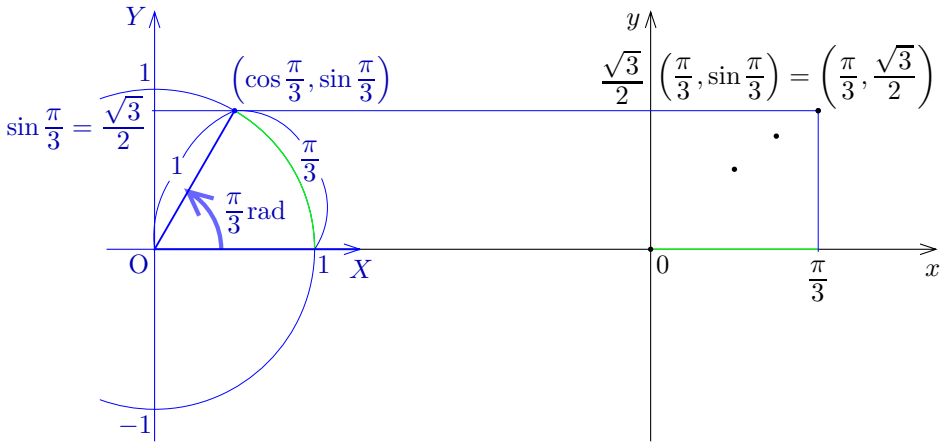
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{6}, \sin \frac{\pi}{6}\right) = \left(\frac{\pi}{6}, \frac{1}{2}\right)$ をとる.



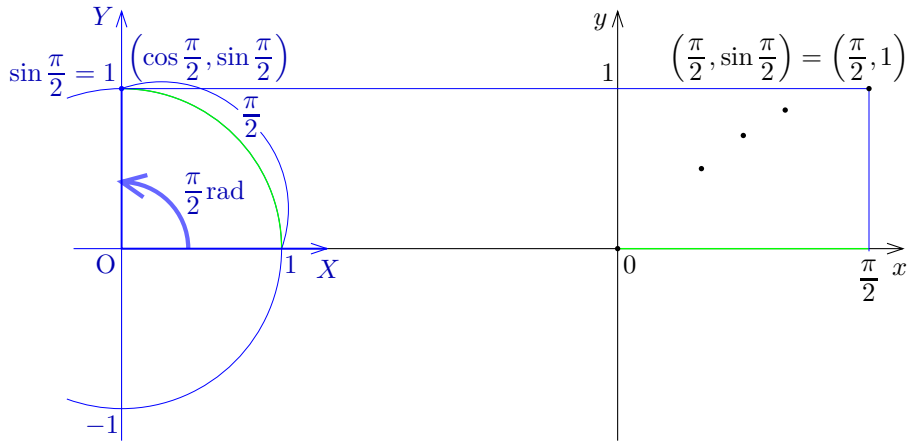
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{4}, \sin \frac{\pi}{4}\right) = \left(\frac{\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



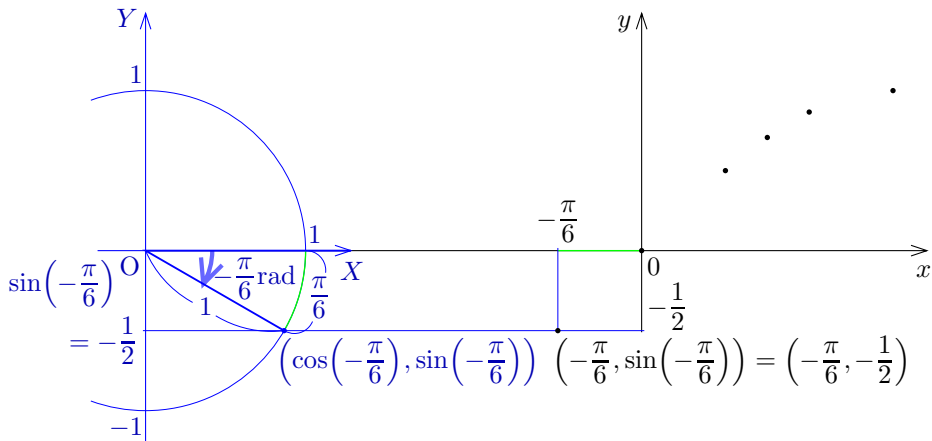
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{3}, \sin \frac{\pi}{3}\right) = \left(\frac{\pi}{3}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



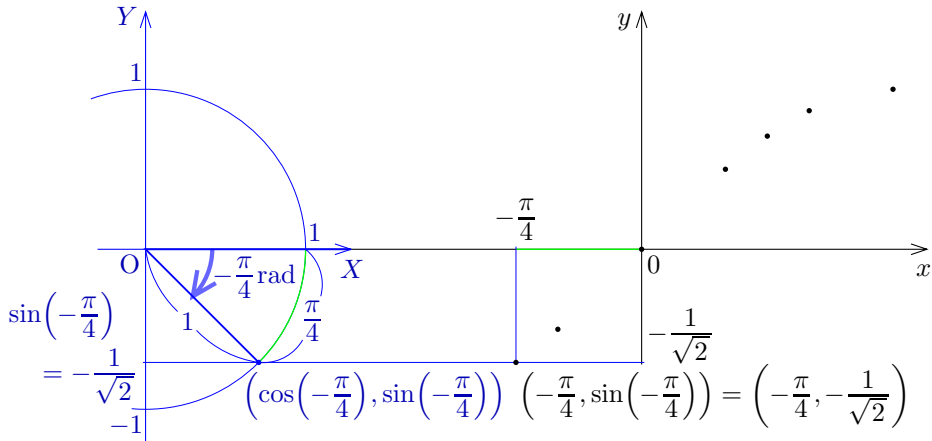
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{2}, \sin \frac{\pi}{2}\right) = \left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$ をとる.



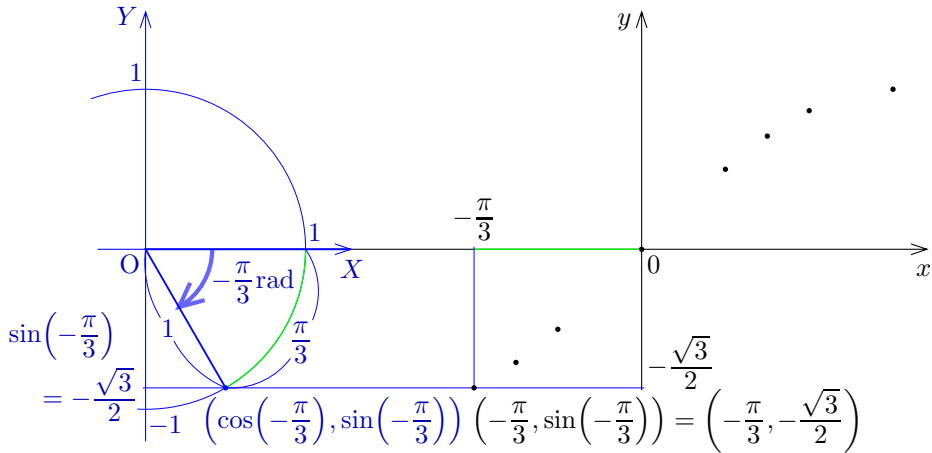
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(-\frac{\pi}{6}, \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right) = \left(-\frac{\pi}{6}, -\frac{1}{2}\right)$ をとる.



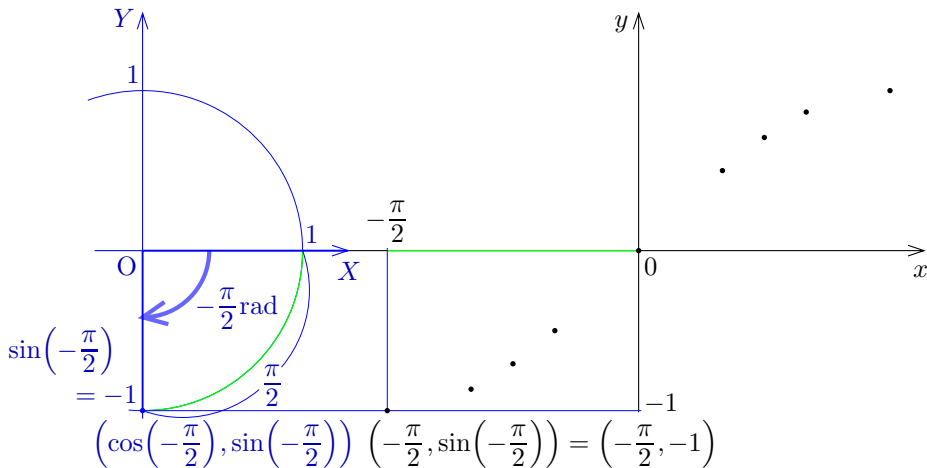
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(-\frac{\pi}{4}, \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right) = \left(-\frac{\pi}{4}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



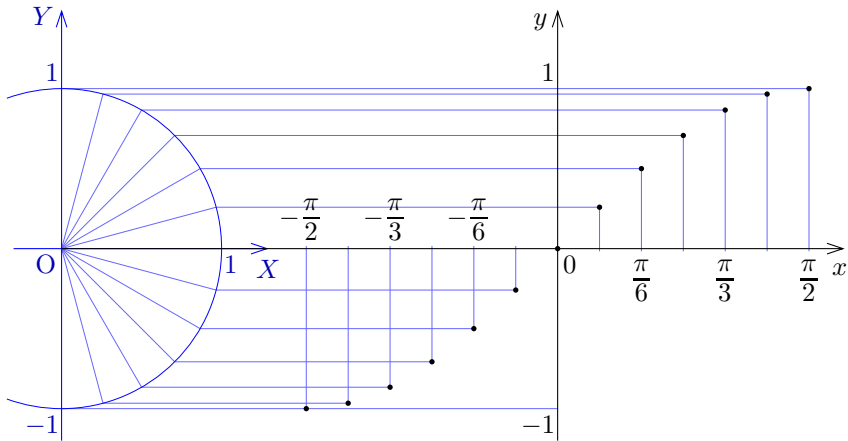
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(-\frac{\pi}{3}, \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right) = \left(-\frac{\pi}{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



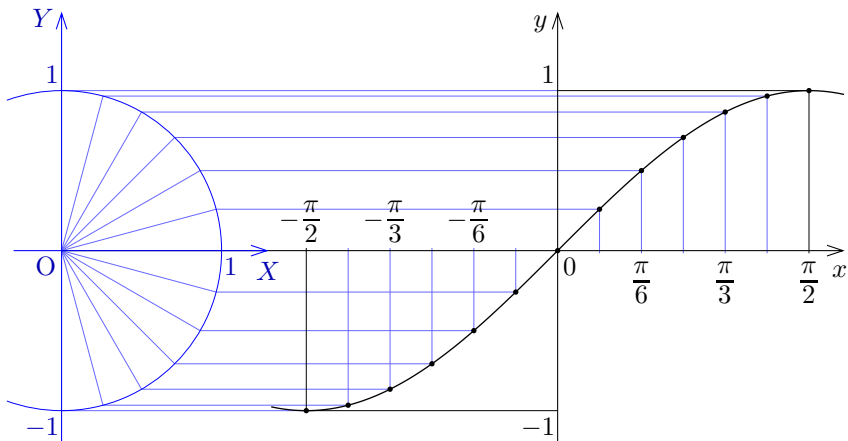
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(-\frac{\pi}{2}, \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right) = \left(-\frac{\pi}{2}, -1\right)$ をとる.



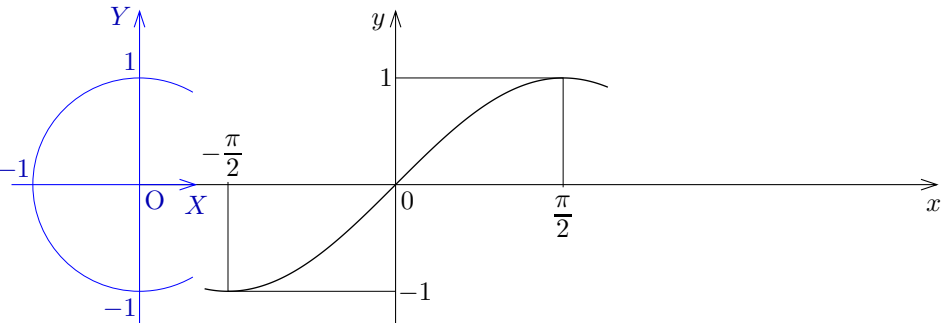
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフに下図の点が属す.



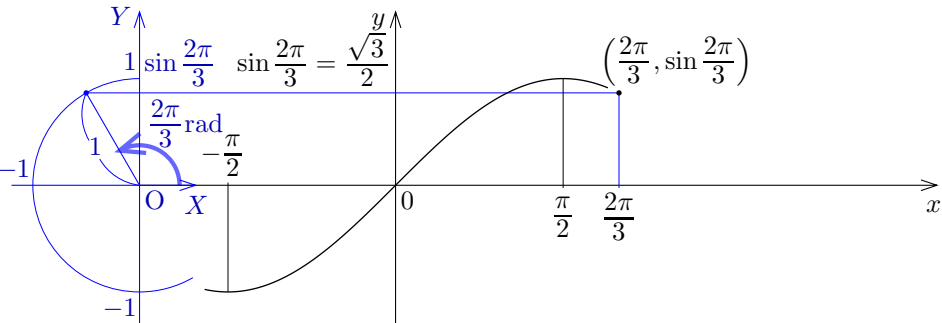
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる。



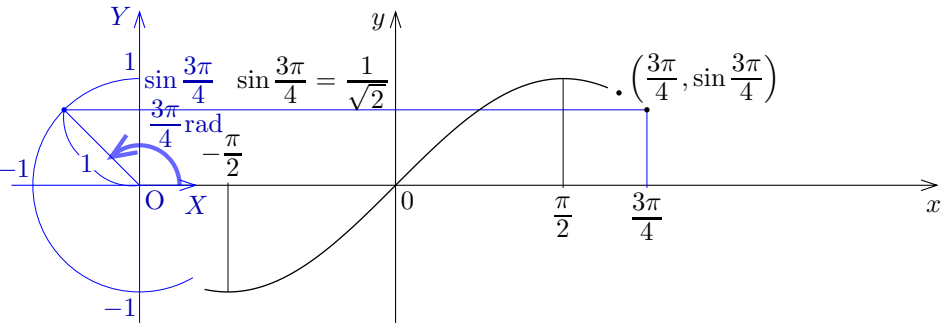
更に関数 $y = \sin x$ のグラフで x 座標が $\frac{\pi}{2}$ より大きい部分を考える.



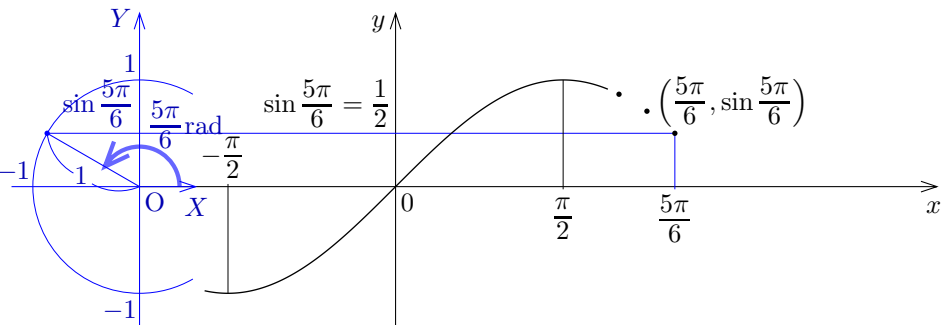
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{2\pi}{3}, \sin \frac{2\pi}{3}\right) = \left(\frac{2\pi}{3}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



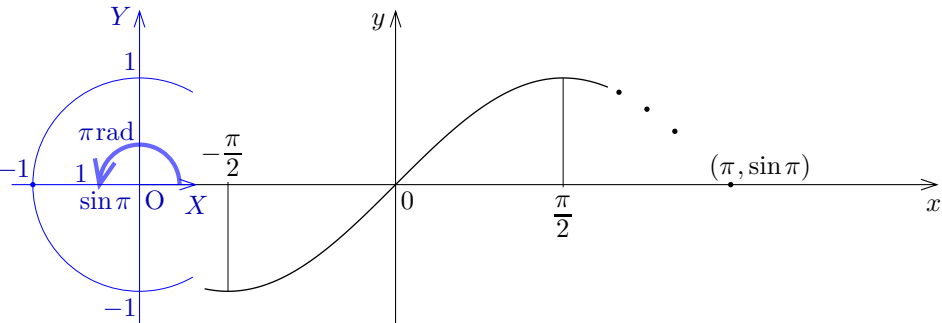
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{3\pi}{4}, \sin \frac{3\pi}{4}\right) = \left(\frac{3\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



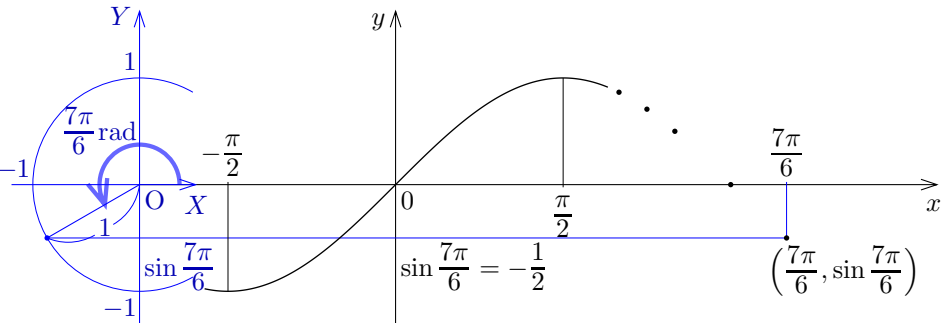
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{5\pi}{6}, \sin \frac{5\pi}{6}\right) = \left(\frac{5\pi}{6}, \frac{1}{2}\right)$ をとる.



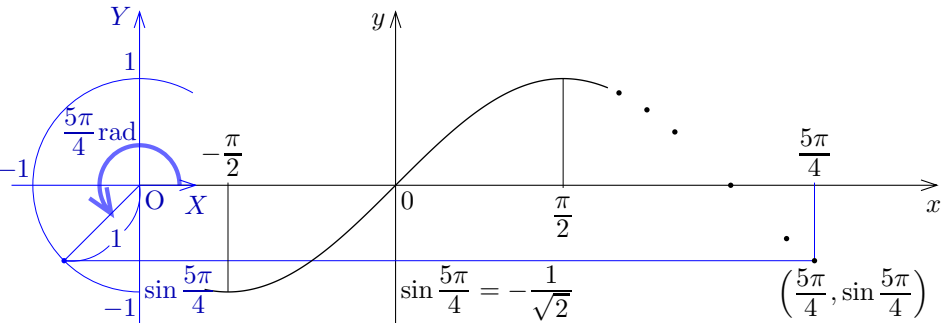
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $(\pi, \sin 0) = (\pi, 0)$ をとる.



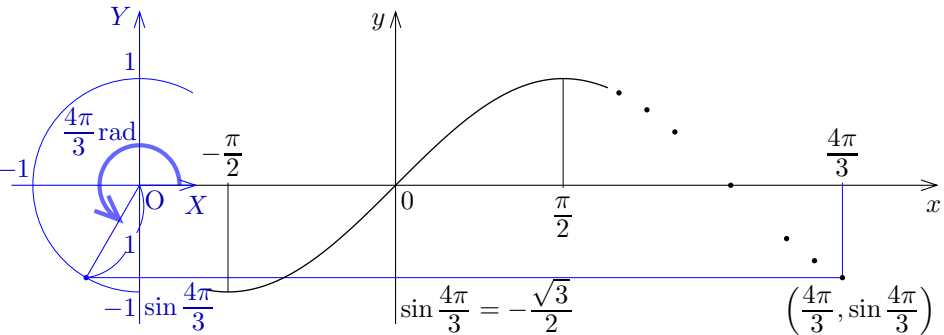
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{7\pi}{6}, \sin \frac{7\pi}{6}\right) = \left(\frac{7\pi}{6}, -\frac{1}{2}\right)$ をとる.



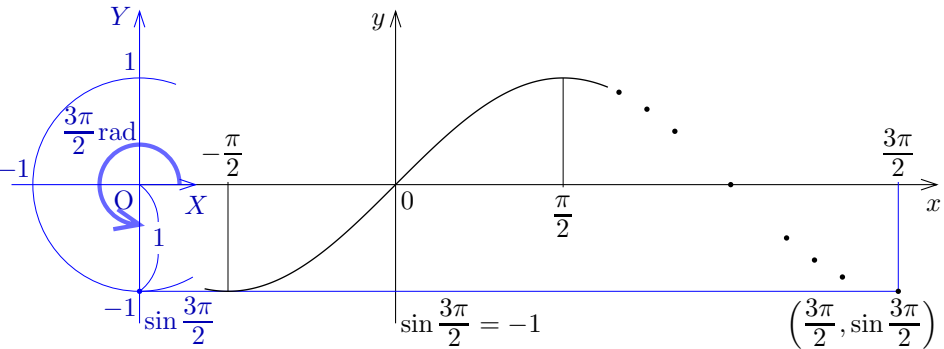
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{5\pi}{4}, \sin \frac{5\pi}{4}\right) = \left(\frac{5\pi}{4}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



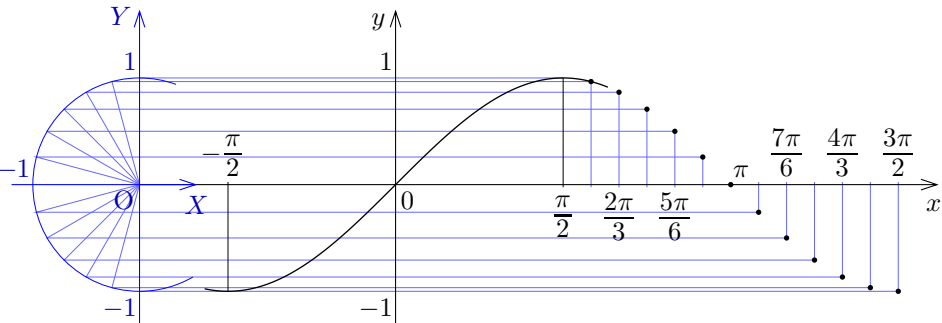
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{4\pi}{3}, \sin \frac{4\pi}{3}\right) = \left(\frac{4\pi}{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



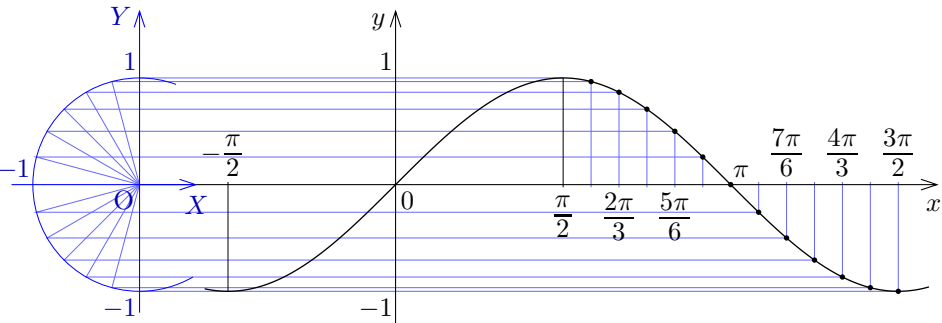
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{3\pi}{2}, \sin \frac{3\pi}{2}\right) = \left(\frac{3\pi}{2}, -1\right)$ をとる.



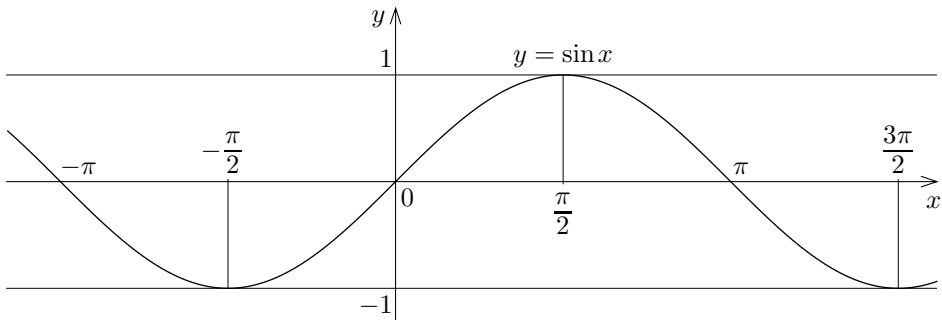
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフに下図の点が属す.



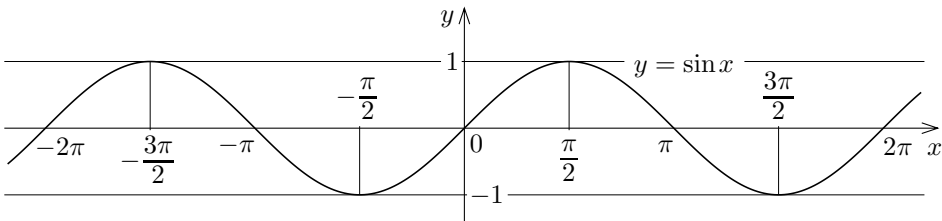
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる.



xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる.

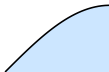


xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは次のようになる.



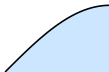
正弦関数 $\sin x$ は奇関数なので, $y = \sin x$ のグラフは原点に関して対称な曲線である. $y = \sin x$ のグラフの形の曲線を正弦曲線という.

xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線



を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

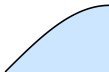


を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



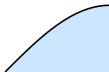
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



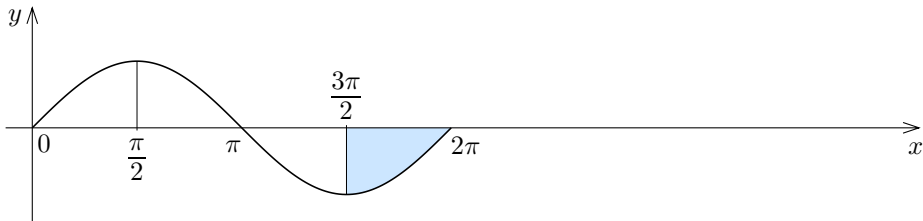
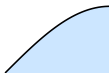
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



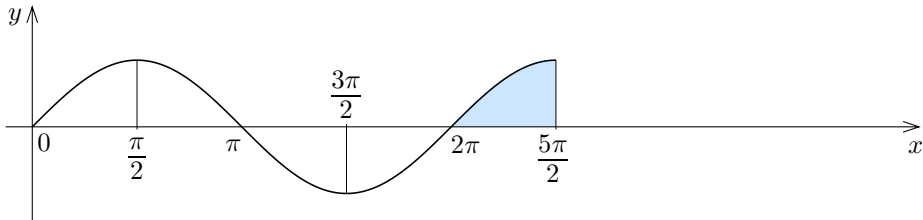
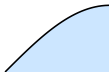
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



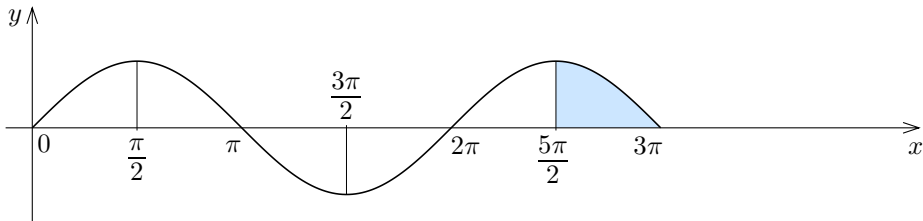
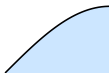
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



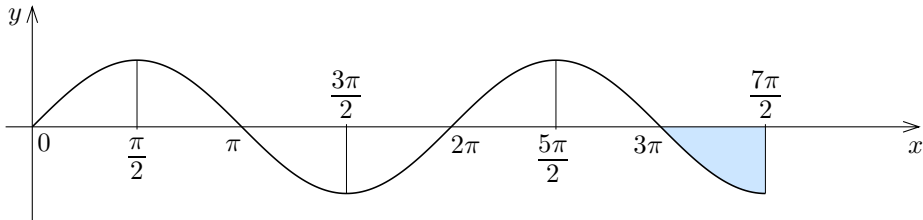
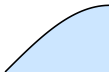
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



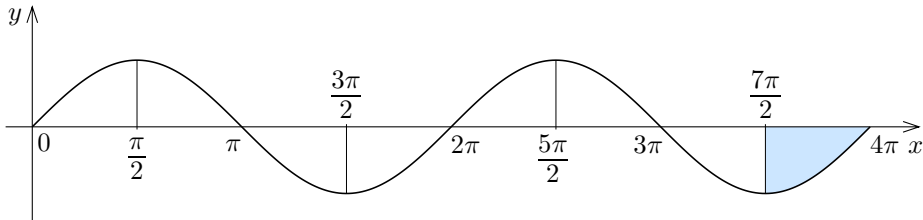
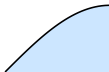
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

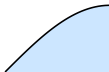


xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

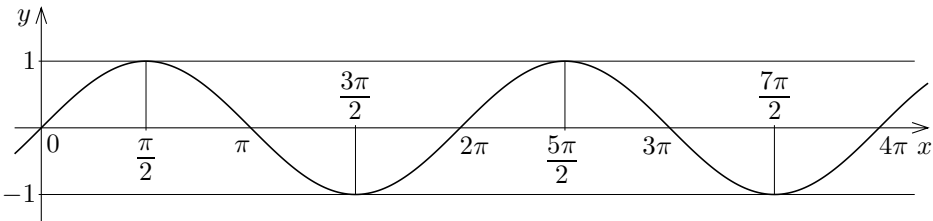
を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.



xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

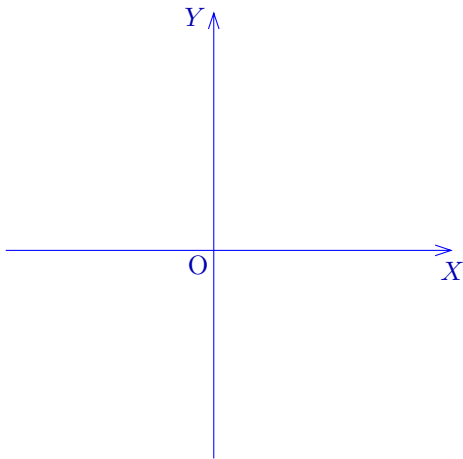


を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

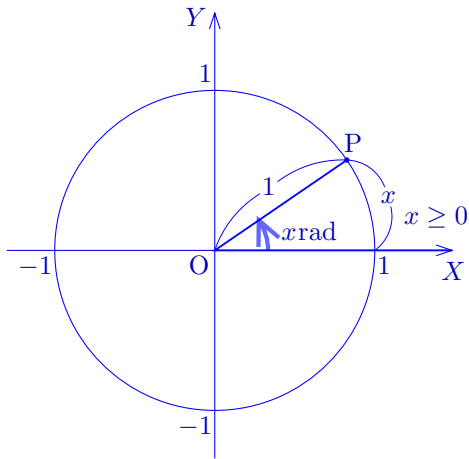


11.4.2 余弦関数のグラフ

xy 座標平面における余弦関数
 $y = \cos x$ のグラフを考えるため
に、もう一つ別の座標系, XY
座標系を考える.

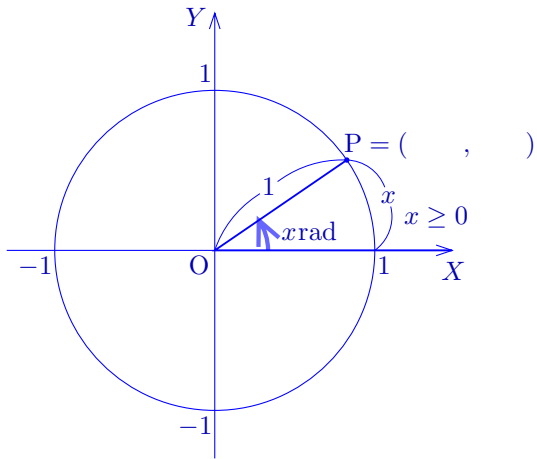


xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系、 XY 座標系を考える．実数 x に対して、 XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 x_{rad} の動径と、中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．



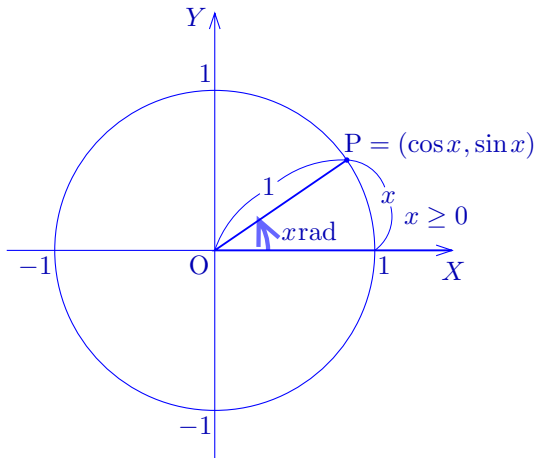
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 x_{rad} の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

$$P = (\quad , \quad) .$$



xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 x_{rad} の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

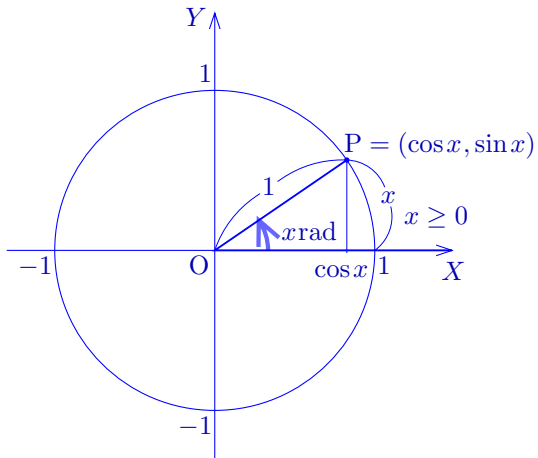
$$P = (\cos x, \sin x) .$$



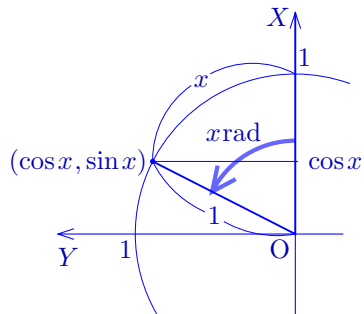
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 x_{rad} の動径と, 中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく. $\overline{OP} = 1$ なので,

$$P = (\cos x, \sin x) .$$

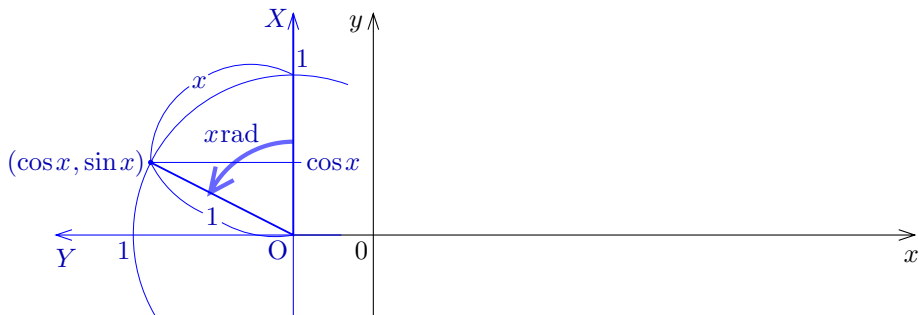
点 P の X 座標は $\cos x$ である.



X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする.

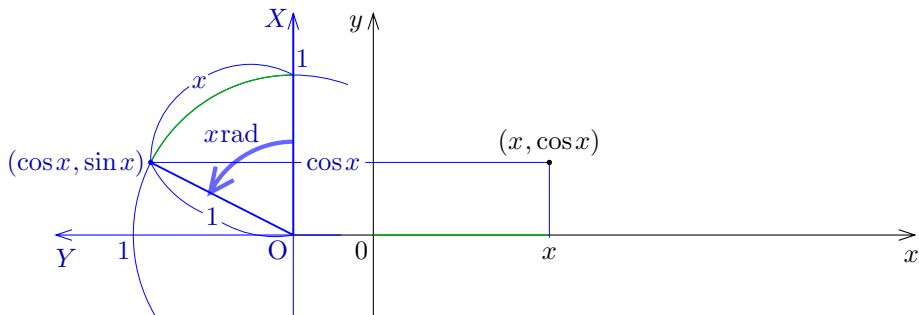


X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする.



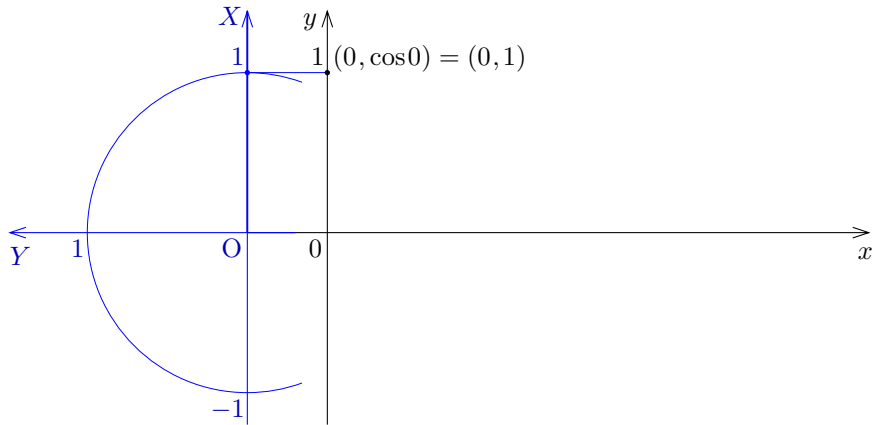
XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める: x 軸と Y 軸とは一直線に重なり向きが反対であり, y 軸と X 軸とが同じ向きである.

X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする.

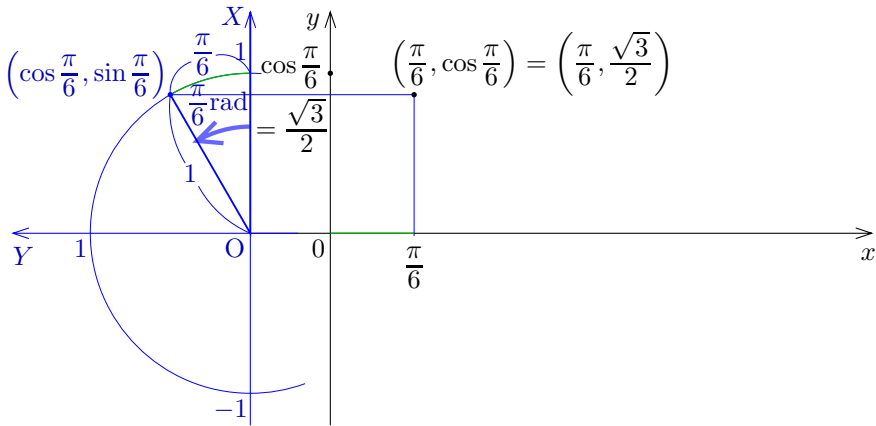


XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める: x 軸と Y 軸とは一直線に重なり向きが反対であり, y 軸と X 軸とが同じ向きである. xy 座標平面において, 実数 x に対して例えば上図のように点 $(x, \cos x)$ をとる.

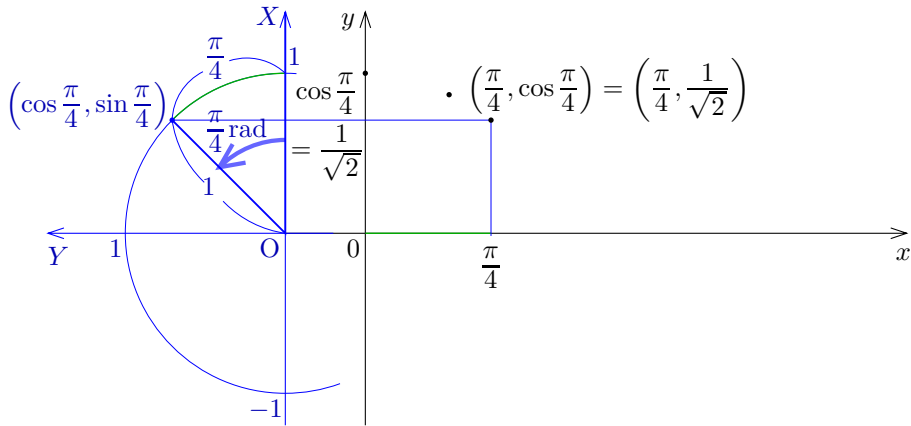
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $(0, \cos 0) = (0, 1)$ をとる.



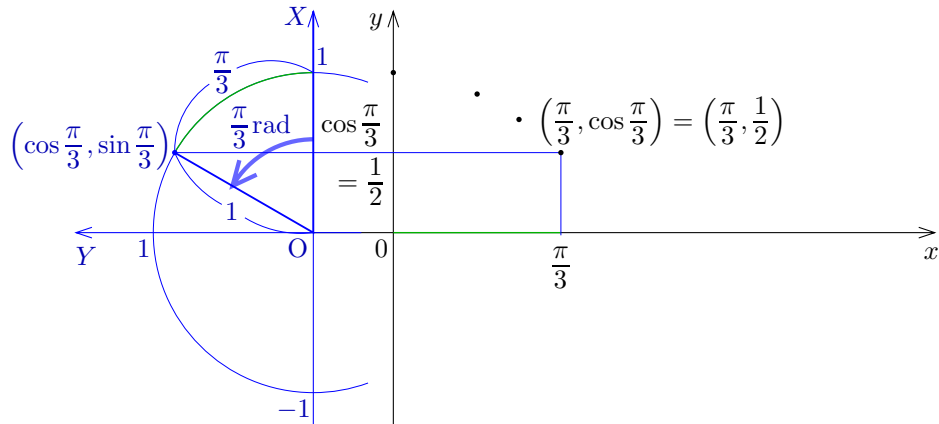
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{6}, \cos \frac{\pi}{6}\right) = \left(\frac{\pi}{6}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



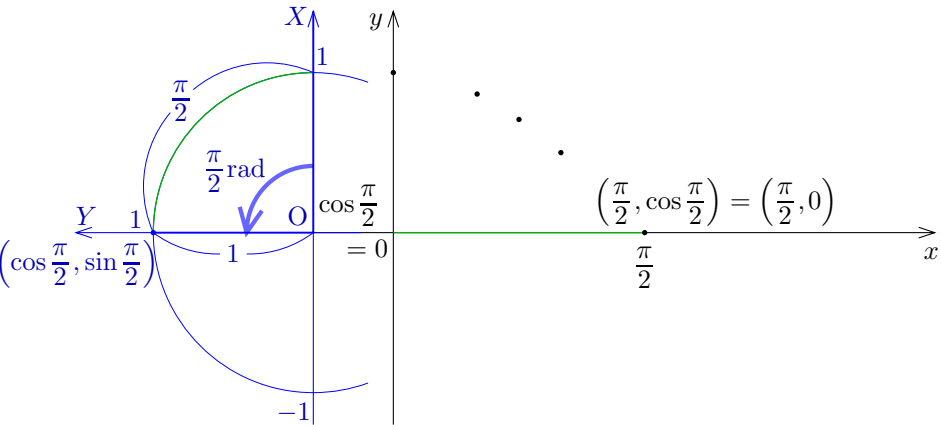
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{4}, \cos \frac{\pi}{4}\right) = \left(\frac{\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



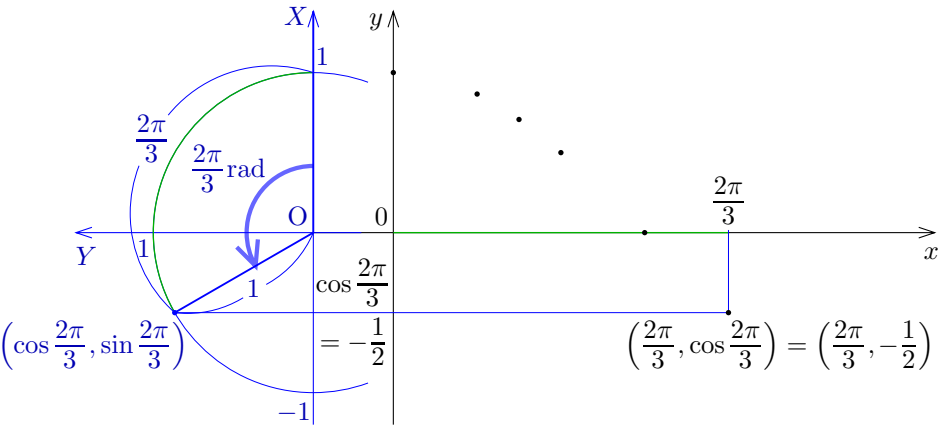
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{3}, \cos \frac{\pi}{3}\right) = \left(\frac{\pi}{3}, \frac{1}{2}\right)$ をとる.



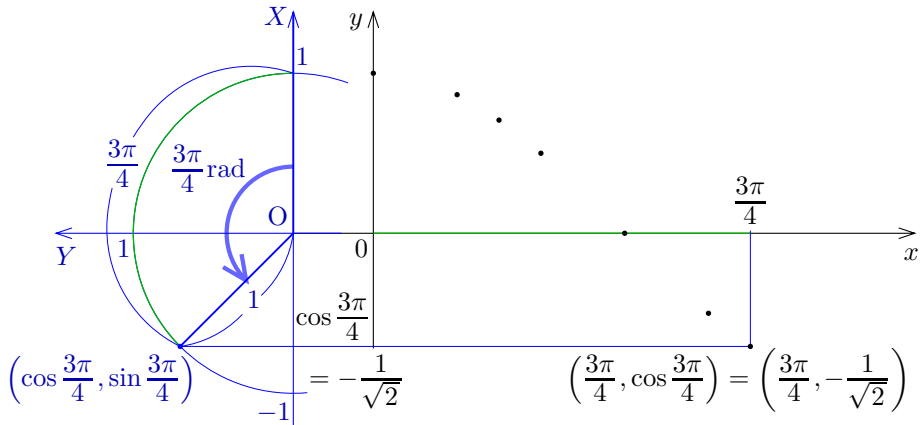
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{2}, \cos \frac{\pi}{2}\right) = \left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$ をとる.



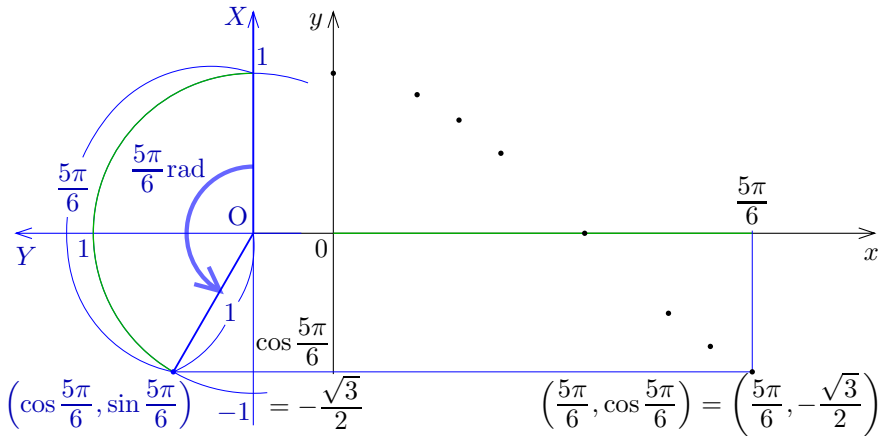
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{2\pi}{3}, \cos \frac{2\pi}{3}\right) = \left(\frac{2\pi}{3}, -\frac{1}{2}\right)$ をとる.



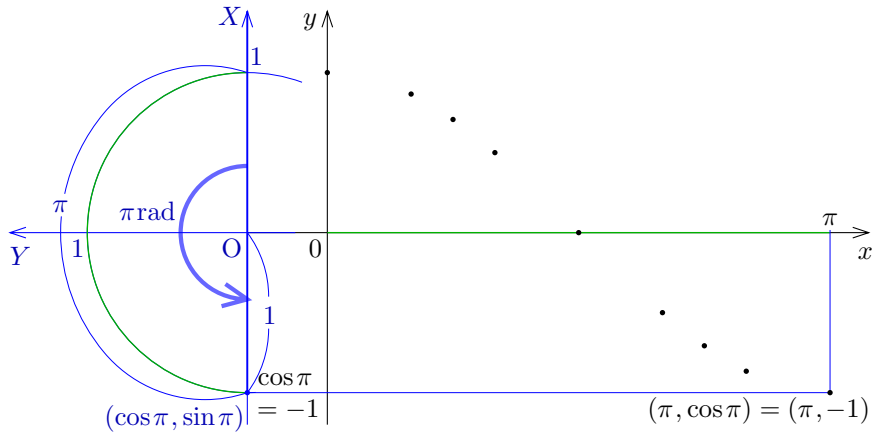
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{3\pi}{4}, \cos \frac{3\pi}{4}\right) = \left(\frac{3\pi}{4}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



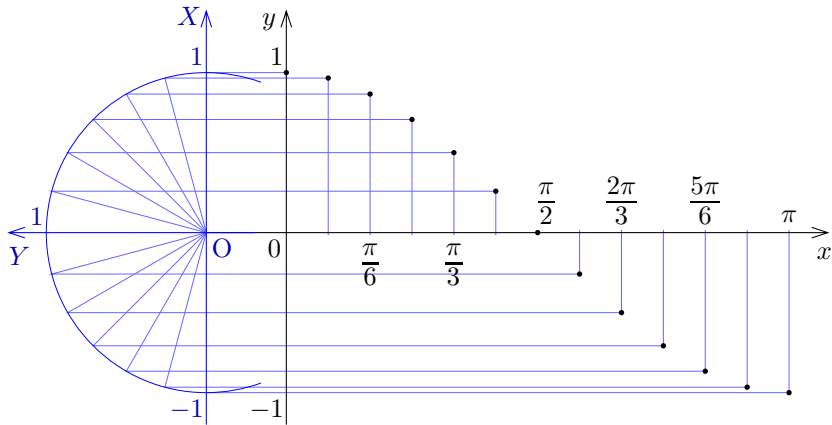
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{5\pi}{6}, \cos \frac{5\pi}{6}\right) = \left(\frac{5\pi}{6}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



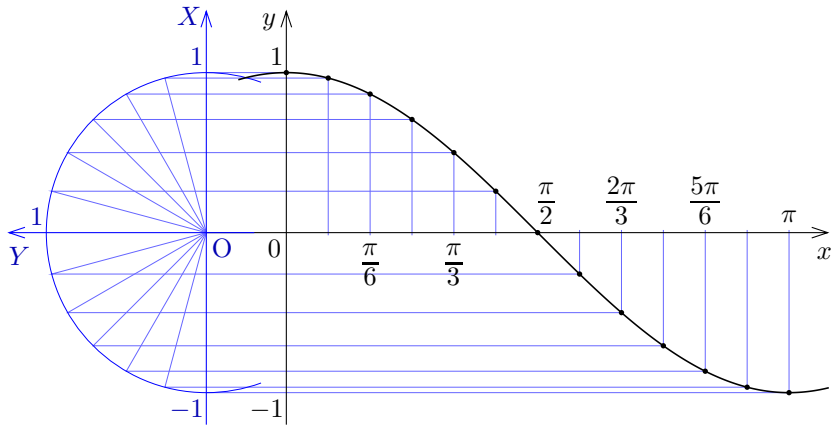
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $(\pi, \cos \pi) = (\pi, -1)$ をとる.



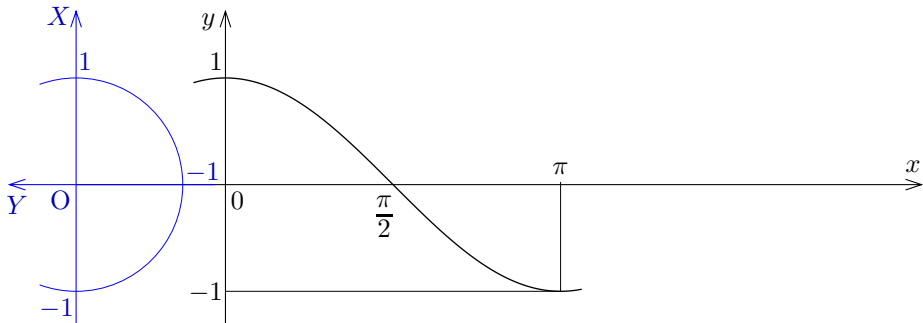
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフに下図の点が属す.



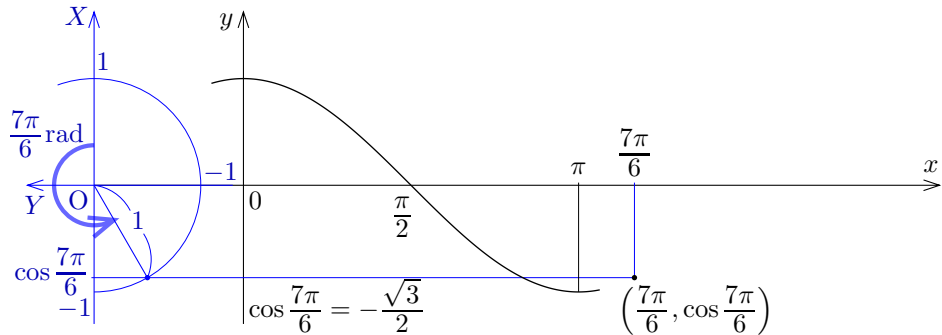
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは下図のようになる。



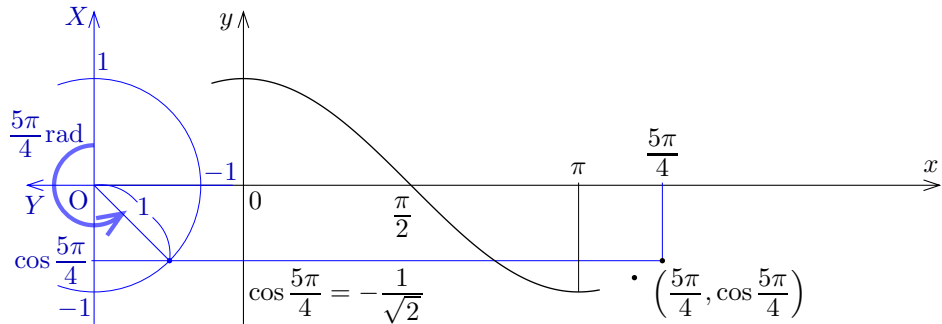
更に関数 $y = \cos x$ のグラフで x 座標が π より大きい部分を考える.



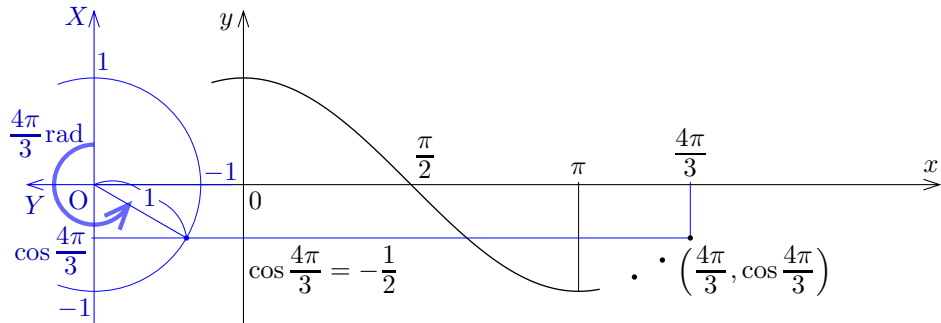
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{7\pi}{6}, \cos \frac{7\pi}{6}\right) = \left(\frac{7\pi}{6}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



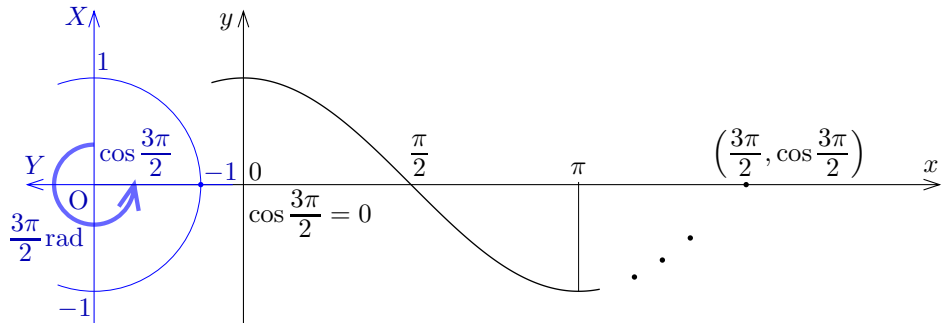
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{5\pi}{4}, \cos \frac{5\pi}{4}\right) = \left(\frac{5\pi}{4}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



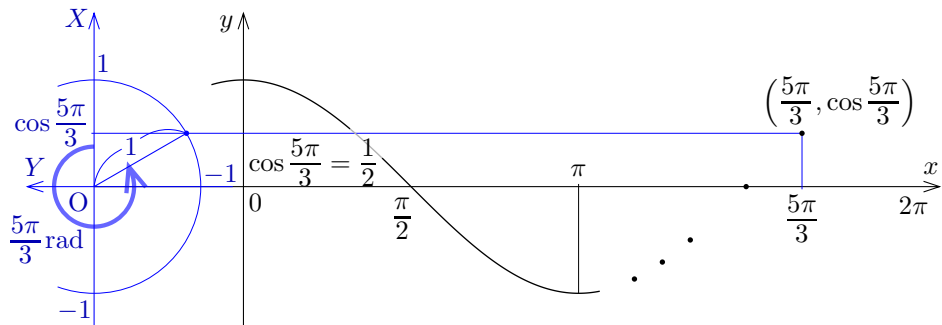
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{4\pi}{3}, \cos \frac{4\pi}{3}\right) = \left(\frac{4\pi}{3}, -\frac{1}{2}\right)$ をとる.



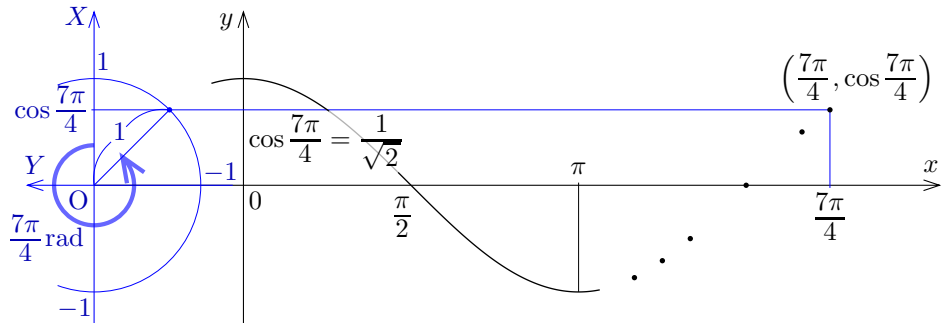
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{3\pi}{2}, \cos \frac{3\pi}{2}\right) = \left(\frac{3\pi}{2}, 0\right)$ をとる.



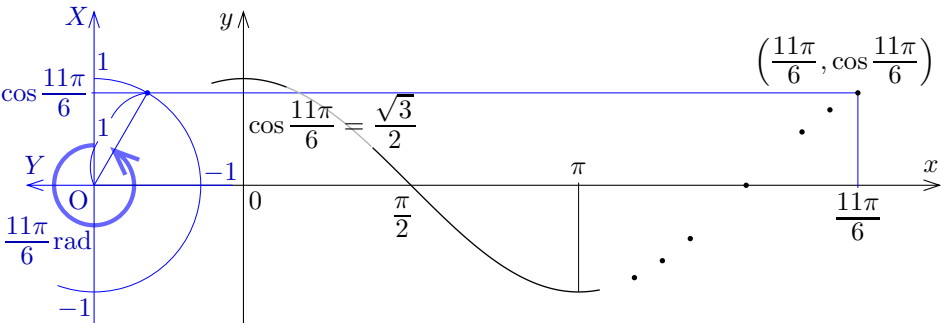
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{5\pi}{3}, \cos \frac{5\pi}{3}\right) = \left(\frac{5\pi}{3}, \frac{1}{2}\right)$ をとる.



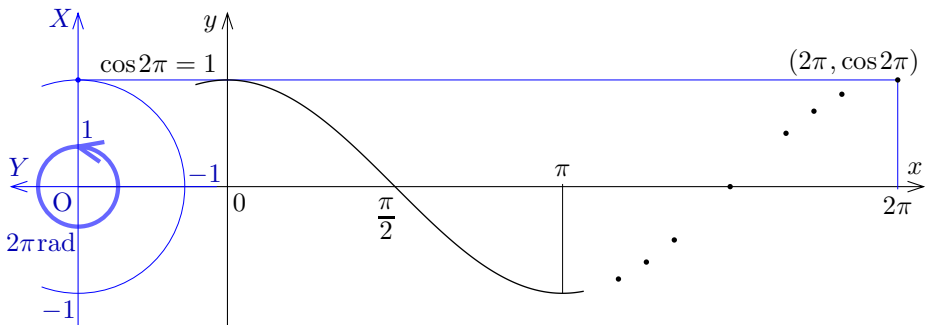
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{7\pi}{4}, \cos \frac{7\pi}{4}\right) = \left(\frac{7\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



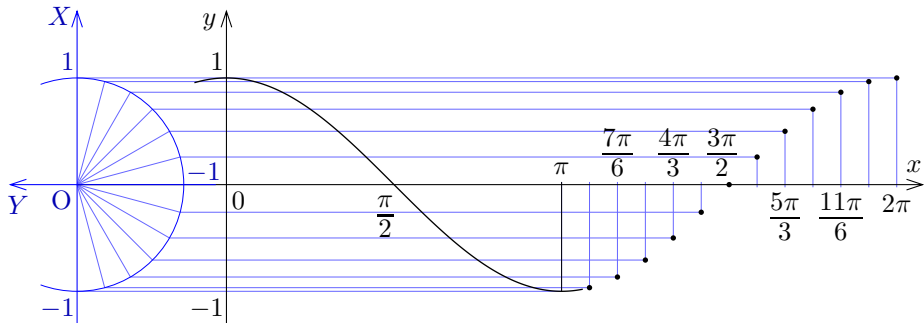
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{11\pi}{6}, \cos \frac{11\pi}{6}\right) = \left(\frac{11\pi}{6}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



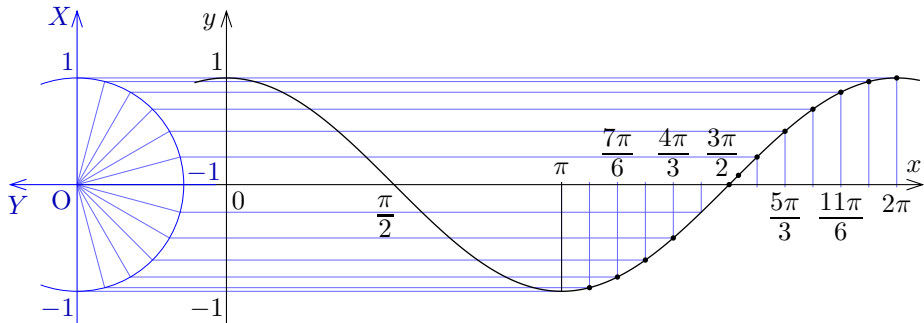
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $(2\pi, \cos 2\pi) = (2\pi, 1)$ をとる.



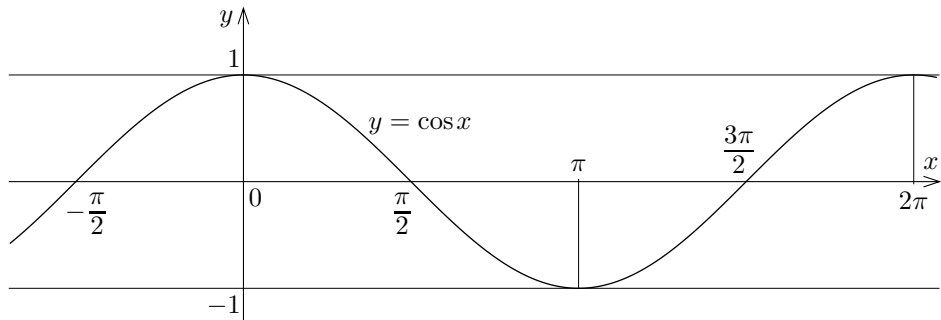
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフに下図の点が属す.



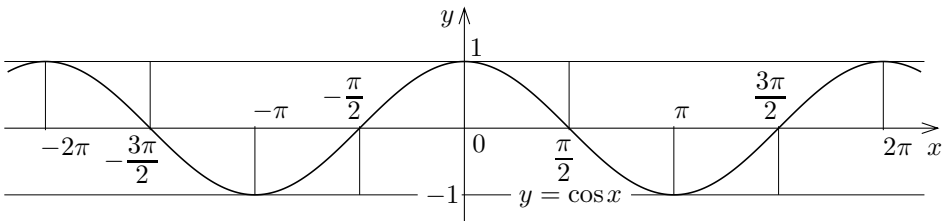
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは下図のようになる。



xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは下図のようになる.

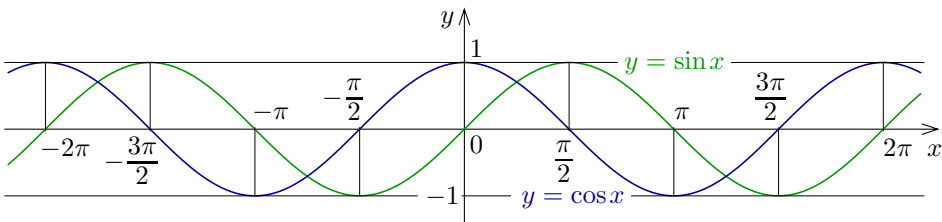


xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは次のようになる.



余弦関数 $\cos x$ は偶関数なので, $y = \cos x$ のグラフは y 軸に関して対称な曲線である.

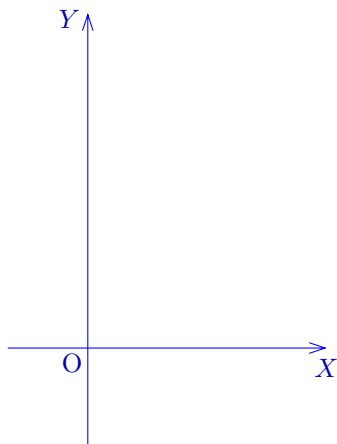
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは次のようになる.



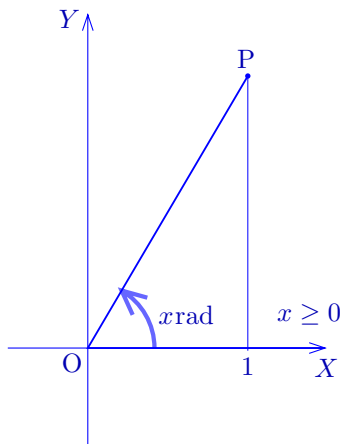
余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを x 軸の向きに $-\frac{\pi}{2}$ だけ平行移動させた曲線である.

11.4.3 正接関数のグラフ

xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$
のグラフを考えるために、もう一つ別の座
標系, XY 座標系を考える.

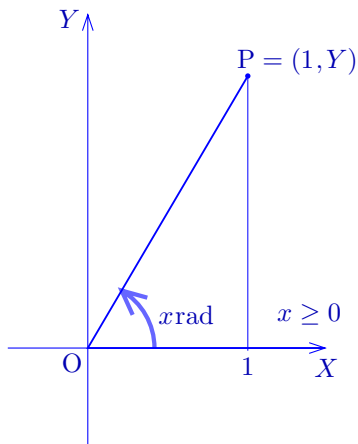


xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする.



xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする. P の Y 座標を Y とおくと, $P = (1, Y)$, 正接の定義より

$$\tan x = \frac{Y}{1} = Y, \quad x \geq 0$$

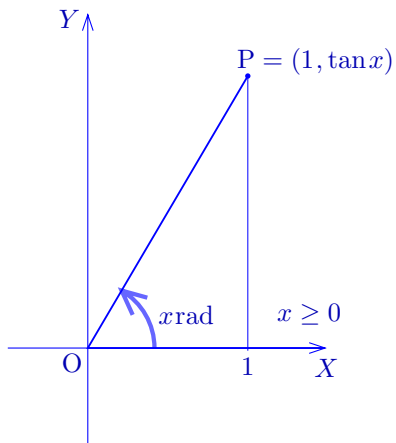


xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする. P の Y 座標を Y とおくと, $P = (1, Y)$, 正接の定義より

$$\tan x = \frac{Y}{1} = Y ,$$

よって

$$Y = \tan x .$$



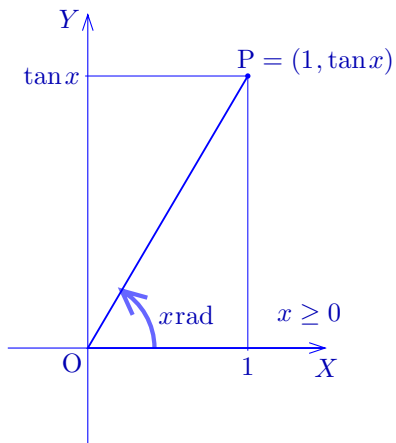
xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために、もう一つ別の座標系, XY 座標系を考える. 実数 x に対して, XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\text{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする. P の Y 座標を Y とおくと, $P = (1, Y)$, 正接の定義より

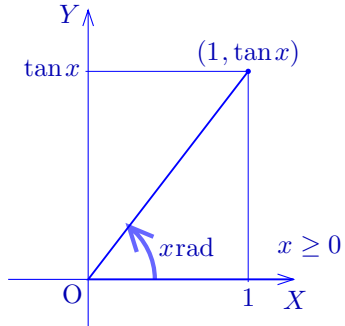
$$\tan x = \frac{Y}{1} = Y,$$

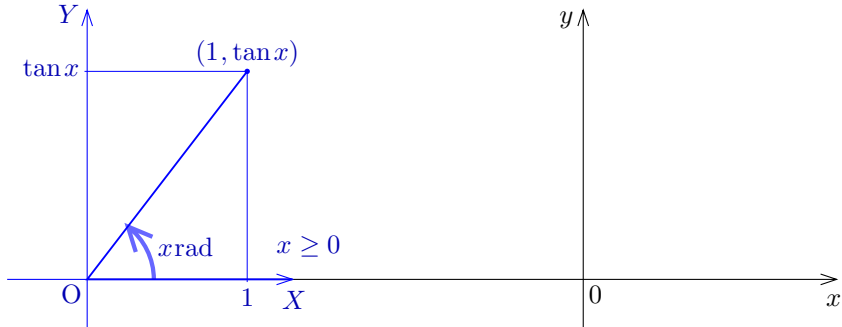
よって

$$Y = \tan x.$$

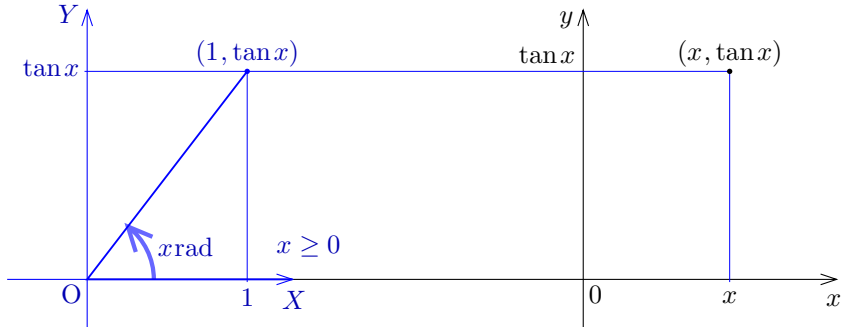
従って点 P の Y 座標は $\tan x$ である.





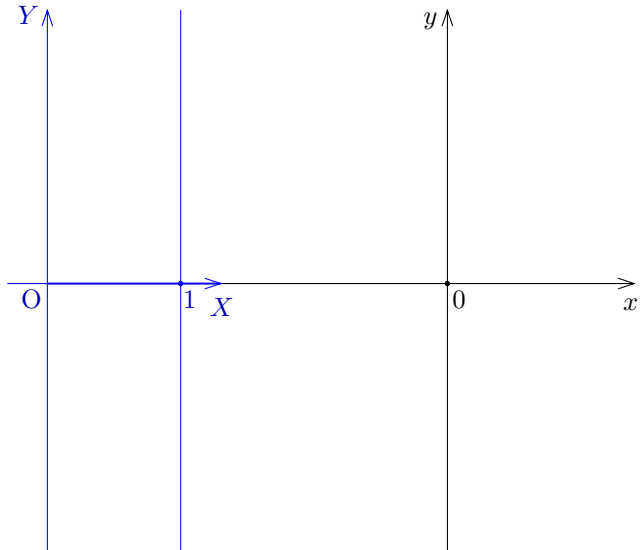


XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める: x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり, y 軸と Y 軸とが同じ向きである.



XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める: x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり, y 軸と Y 軸とが同じ向きである. xy 座標平面において, 実数 x に対して例えば上図のように点 $(x, \tan x)$ をとる.

関数 $y = \tan x$
のグラフの点
 $(0, \tan 0) = (0, 0)$
をとる.



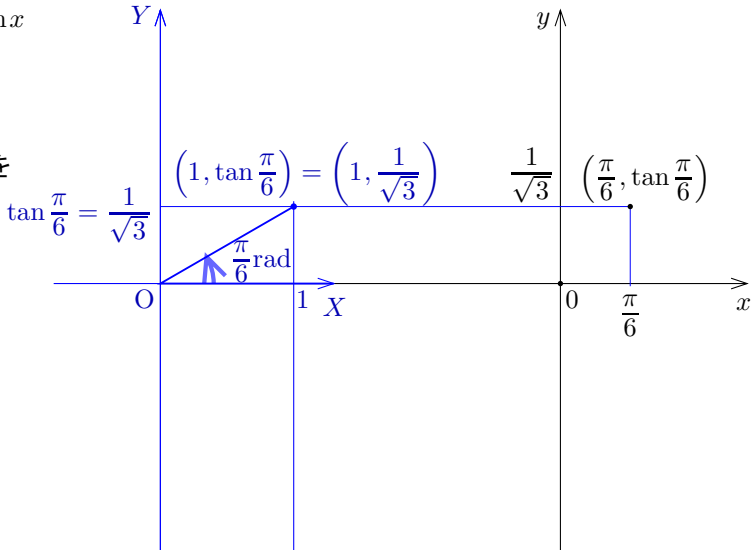
関数 $y = \tan x$

のグラフの

点 $\left(\frac{\pi}{6}, \tan \frac{\pi}{6}\right)$

$= \left(\frac{\pi}{6}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ を

とる.

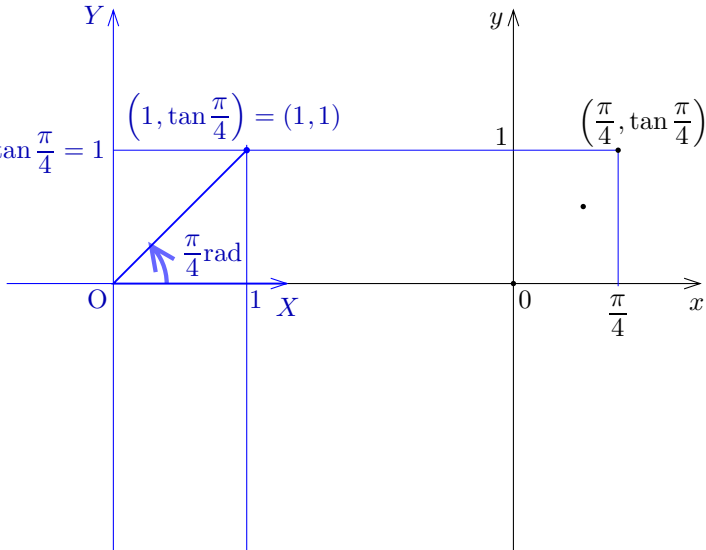


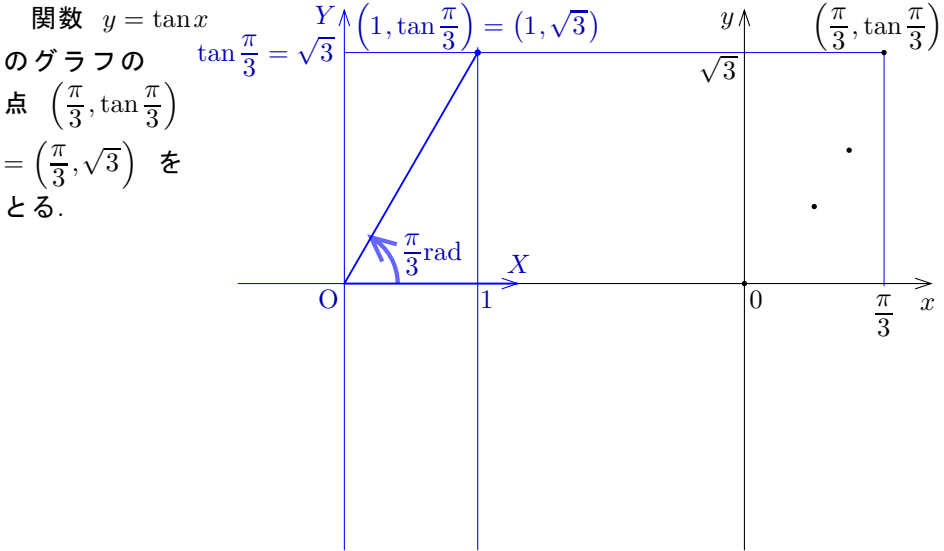
関数 $y = \tan x$

のグラフの

点 $\left(\frac{\pi}{4}, \tan \frac{\pi}{4}\right)$

$= \left(\frac{\pi}{4}, 1\right)$ をとる. $\tan \frac{\pi}{4} = 1$





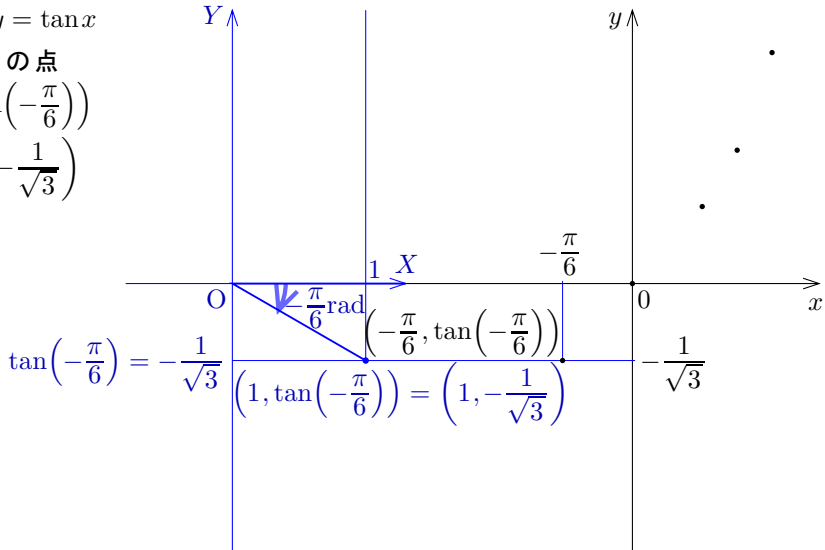
関数 $y = \tan x$

のグラフの点

$$\left(-\frac{\pi}{6}, \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$$

$$= \left(-\frac{\pi}{6}, -\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

をとる.

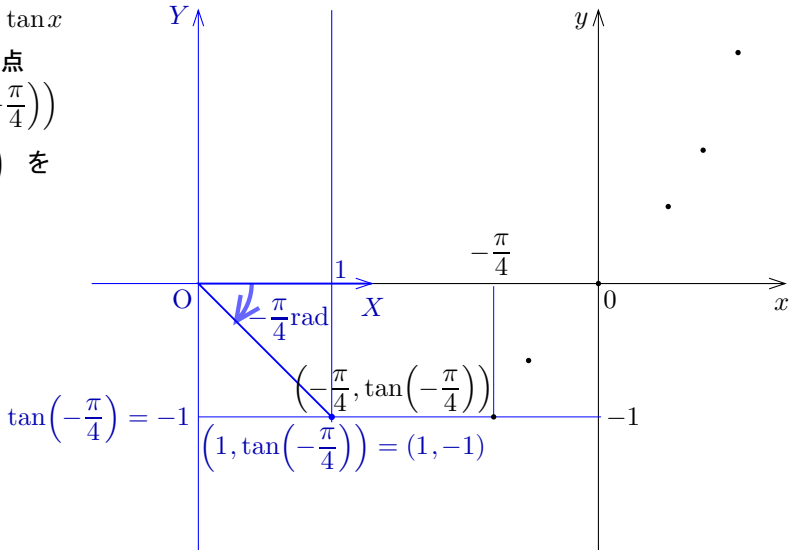


関数 $y = \tan x$

のグラフの点

$$\left(-\frac{\pi}{4}, \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$$

$$= \left(-\frac{\pi}{4}, -1\right) \text{ を } \\ \text{とる.}$$



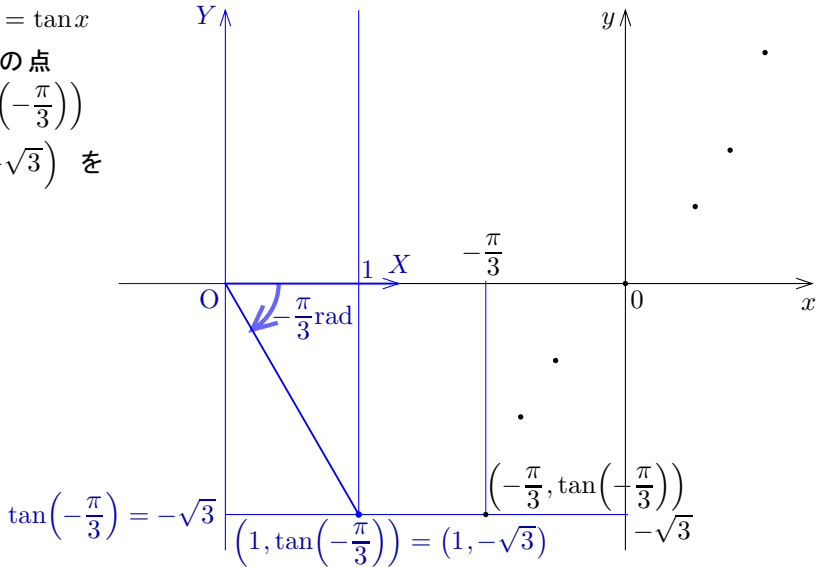
関数 $y = \tan x$

のグラフの点

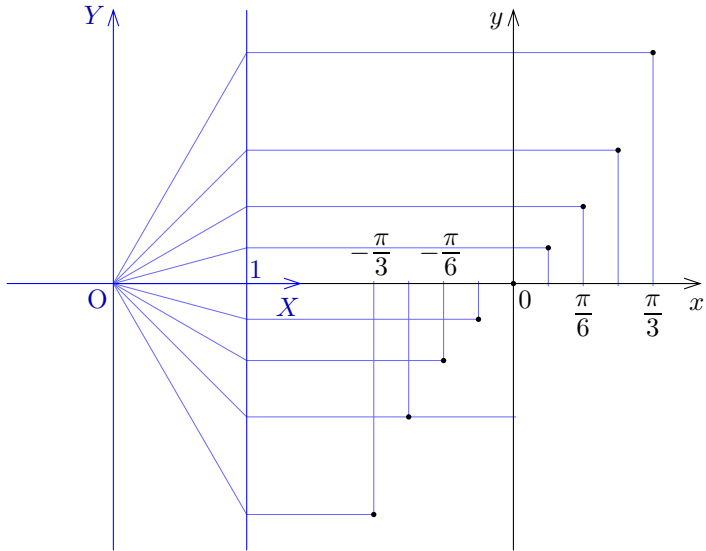
$$\left(-\frac{\pi}{3}, \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$$

$$= \left(-\frac{\pi}{3}, -\sqrt{3}\right) \text{ を}$$

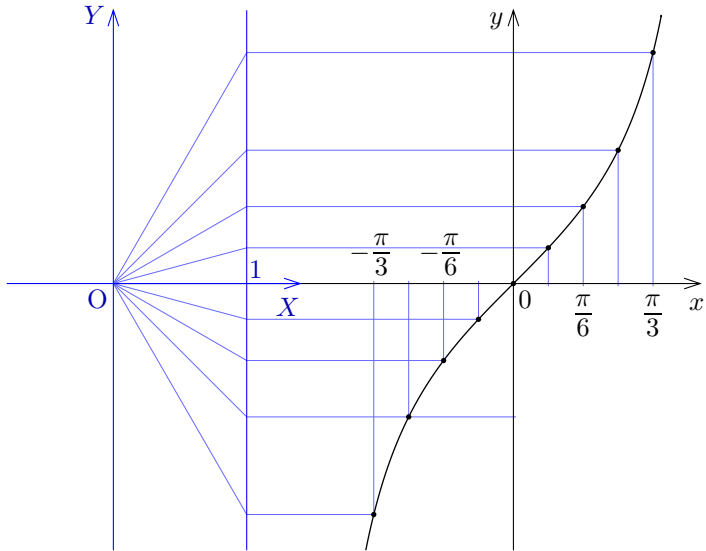
とる.



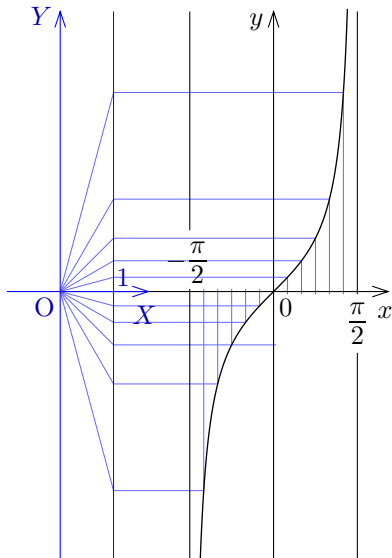
このように
 xy 座標平面に
おける正接関数
 $y = \tan x$ のグラ
フに右図のような
点が属す.



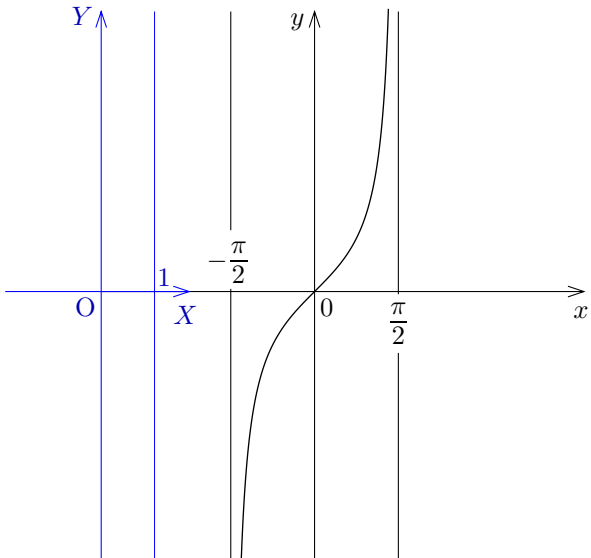
xy 座標平面に
おける正接関数
 $y = \tan x$ のグラ
フは右図のよう
になる.



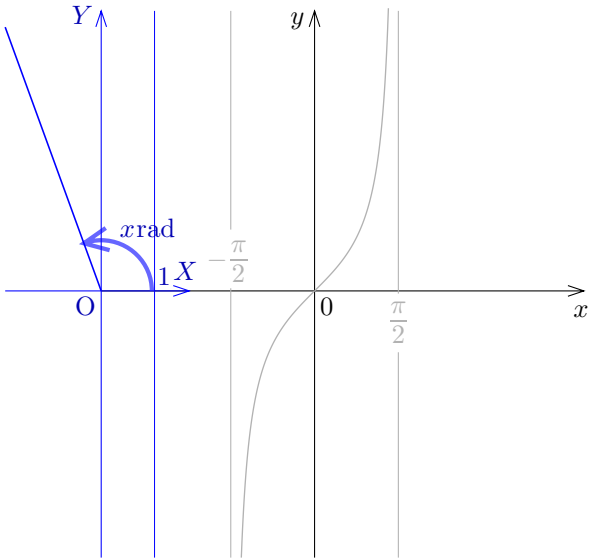
xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフは右図のようになる.



更に関数 $y = \tan x$
のグラフのグラフで x
座標が $\frac{\pi}{2}$ より大きい
範囲を考える.



$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ である
 実数 x に対して、
 XY 座標平面の原点
 O を極として X 軸
 の向きに伸びる始線
 OX に対する角度
 $x\text{rad}$ の動径に属す
 点で X 座標が 1 で
 ある点がない。



$\frac{\pi}{2}$ の奇数倍でない
各実数 x について

$$\tan(x \pm \pi) = \tan x .$$

$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ のと

き, 右図のように,

始線 OX に対す

る角度 $(x - \pi)\text{rad}$

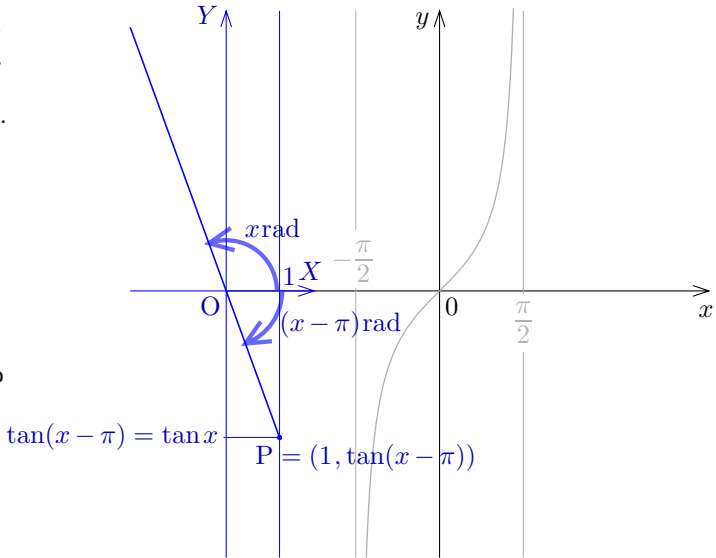
の動径に属す点で

X 座標が 1 である

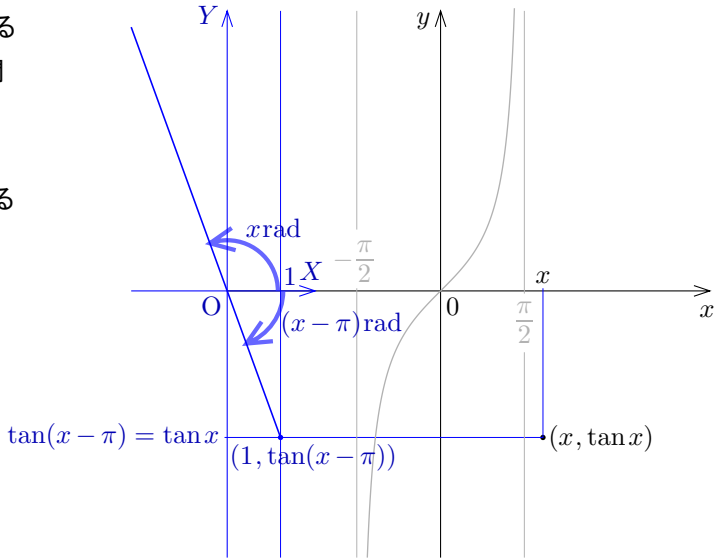
点 P の Y 座標が

$$\tan(x - \pi) = \tan x$$

になる.



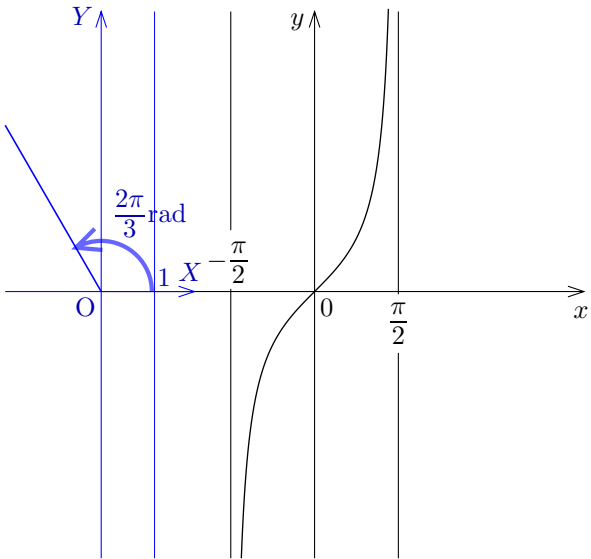
$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ である
 実数 x に対する関
 数 $y = \tan x$ のグ
 ラフの点 $(x, \tan x)$
 を右図のようにと
 ることができる.



関数 $y = \tan x$

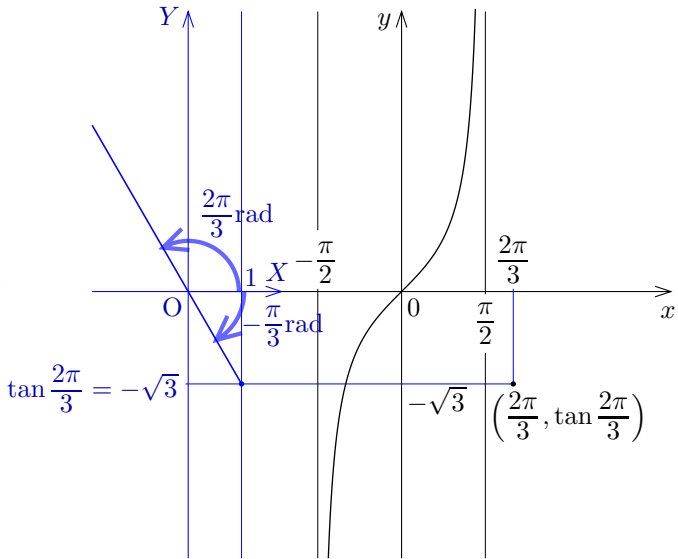
のグラフの点

$\left(\frac{2\pi}{3}, \tan \frac{2\pi}{3}\right)$ をとる.



$$\begin{aligned}\tan \frac{2\pi}{3} &= \tan \left(\frac{2\pi}{3} - \pi \right) \\ &= \tan \left(-\frac{\pi}{3} \right) \\ &= -\sqrt{3} .\end{aligned}$$

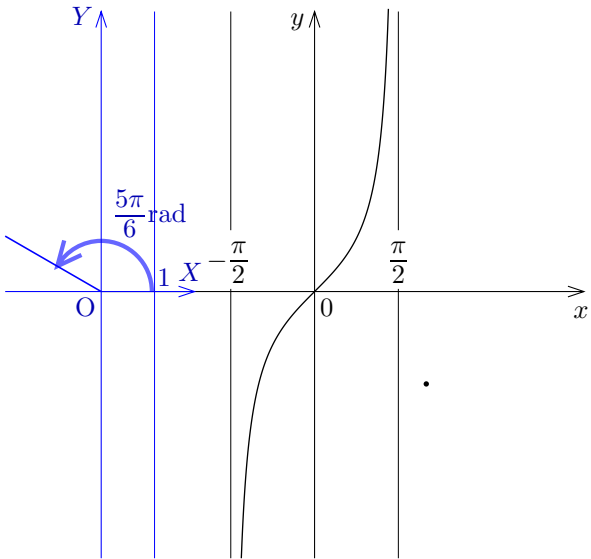
始線 OX に対する角度 $-\frac{\pi}{3}$ の動径に属する点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい。



関数 $y = \tan x$

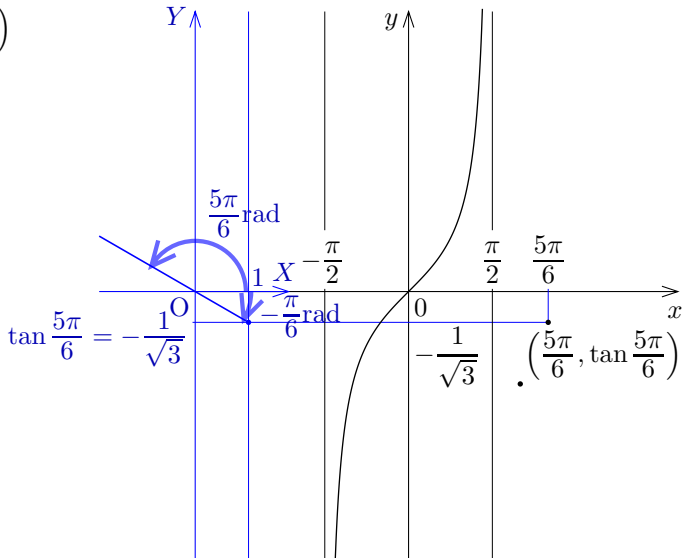
のグラフの点

$\left(\frac{5\pi}{6}, \tan \frac{5\pi}{6}\right)$ をとる.

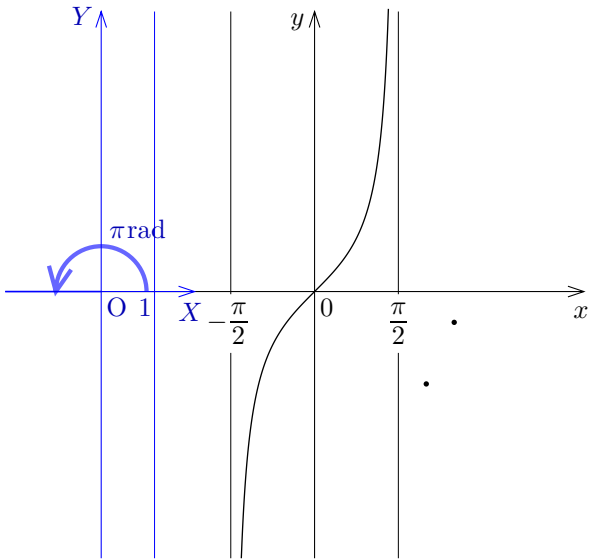


$$\begin{aligned}\tan \frac{5\pi}{6} &= \tan\left(\frac{5\pi}{6} - \pi\right) \\ &= \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right) \\ &= -\frac{1}{\sqrt{3}}.\end{aligned}$$

始線 OX に対する
角度 $-\frac{\pi}{6}$ の動径に
属す点で X 座標が
1 である点の Y 座標
を考えればよい.

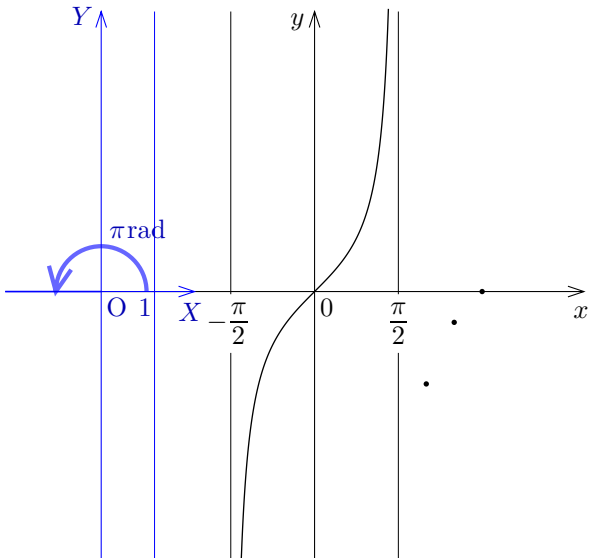


関数 $y = \tan x$ の
グラフの点 $(\pi, \tan \pi)$
をとる.

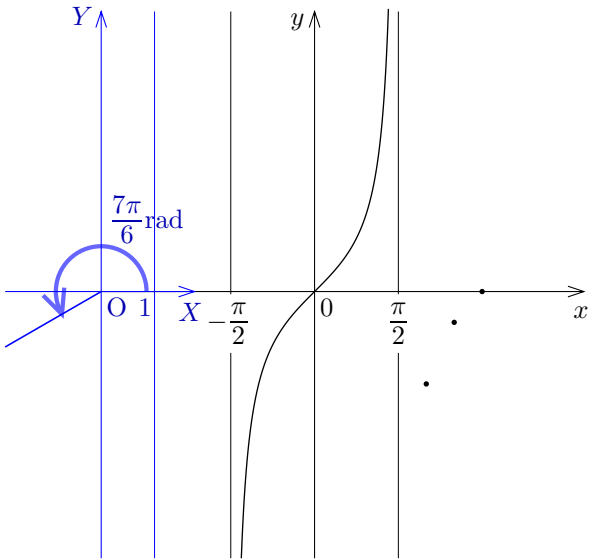


$$\tan \pi = \tan 0 = 0 .$$

関数 $y = \tan x$ のグラフの x 座標が π である点は $(\pi, \tan \pi) = (\pi, 0)$.

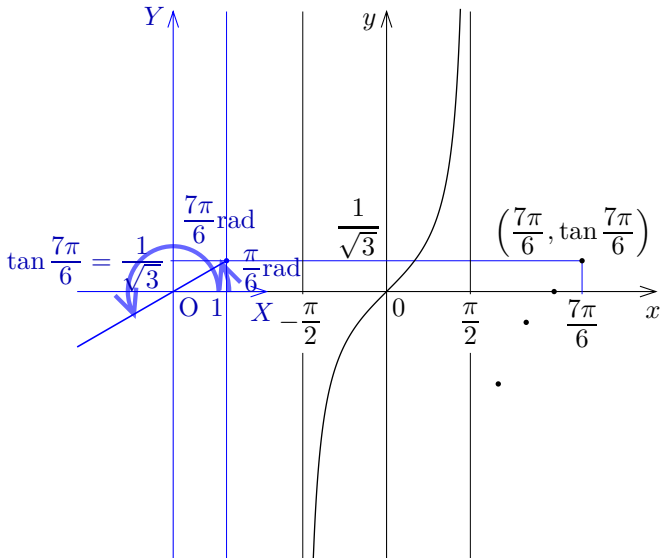


関数 $y = \tan x$ のグラフの点 $\left(\frac{7\pi}{6}, \tan \frac{7\pi}{6}\right)$ をとる.

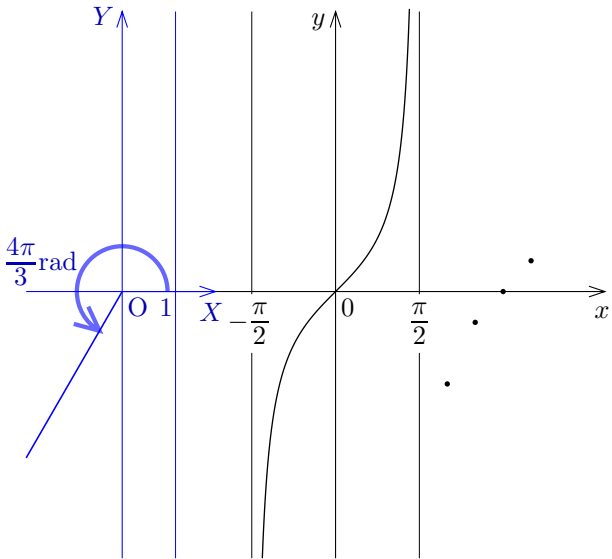


$$\begin{aligned}\tan \frac{7\pi}{6} &= \tan \left(\frac{7\pi}{6} - \pi \right) \\ &= \tan \frac{\pi}{6} \\ &= \frac{1}{\sqrt{3}}.\end{aligned}$$

このように始線 OX に対する角度 $\frac{\pi}{6}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい.

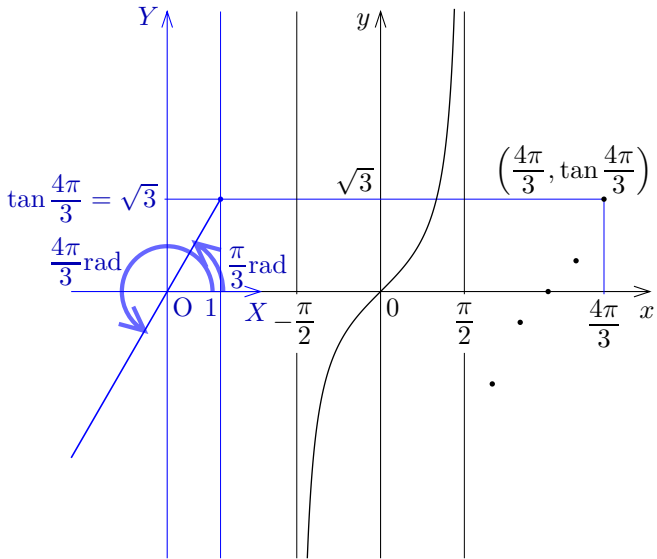


関数 $y = \tan x$ のグラフの点 $\left(\frac{4\pi}{3}, \tan \frac{4\pi}{3}\right)$ をとる.

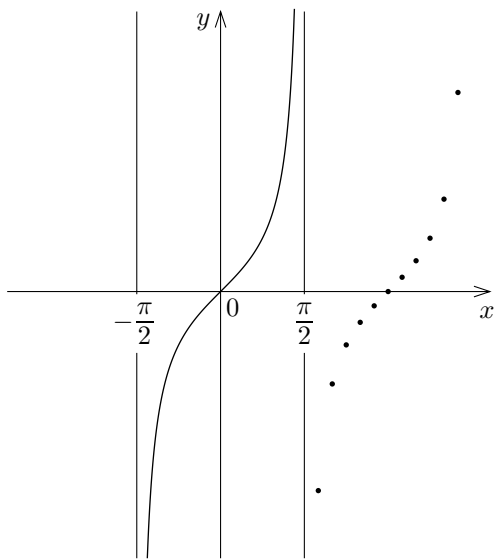


$$\begin{aligned}\tan \frac{4\pi}{3} &= \tan \left(\frac{4\pi}{3} - \pi \right) \\ &= \tan \frac{\pi}{3} \\ &= \sqrt{3} .\end{aligned}$$

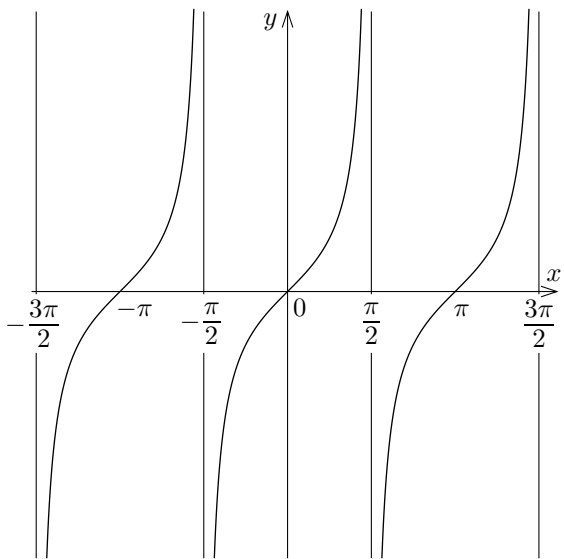
このように始線 OX に対する角度 $\frac{\pi}{3}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい.



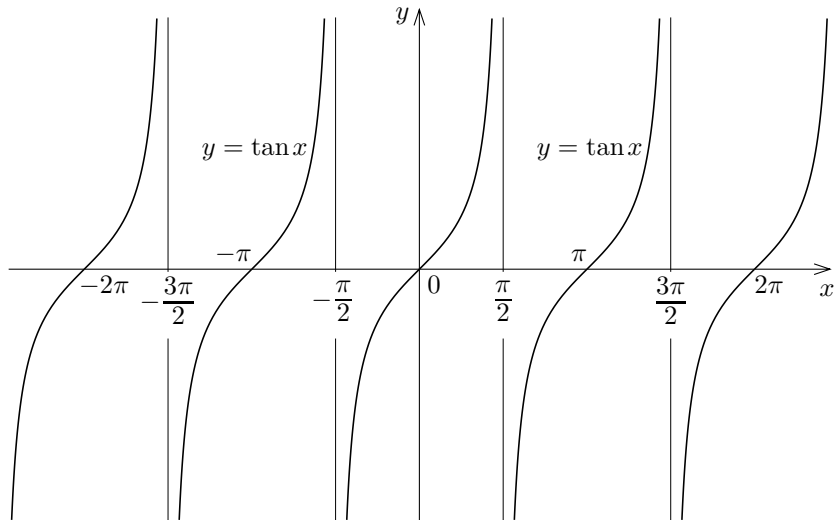
このように xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフに右図のような点が属す.



xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフは右図のようになる.



xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフは次のようになる。



正接関数 $\tan x$ は奇関数なので, $y = \tan x$ のグラフは原点に関して対称な曲線である.