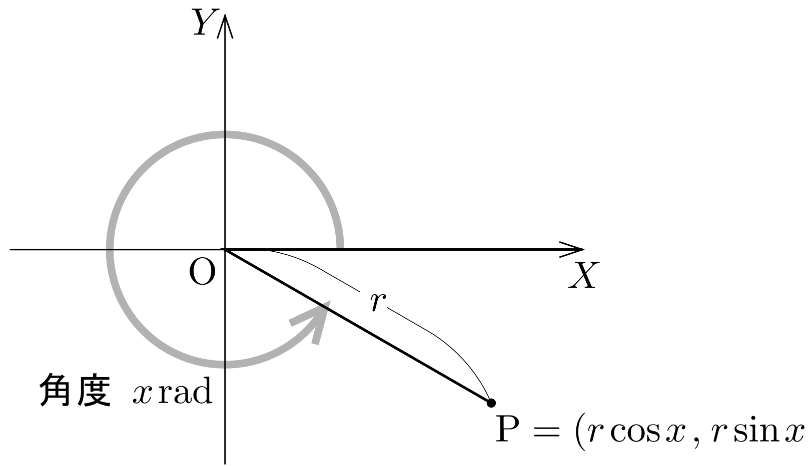
10.4　三角関数のグラフ

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：

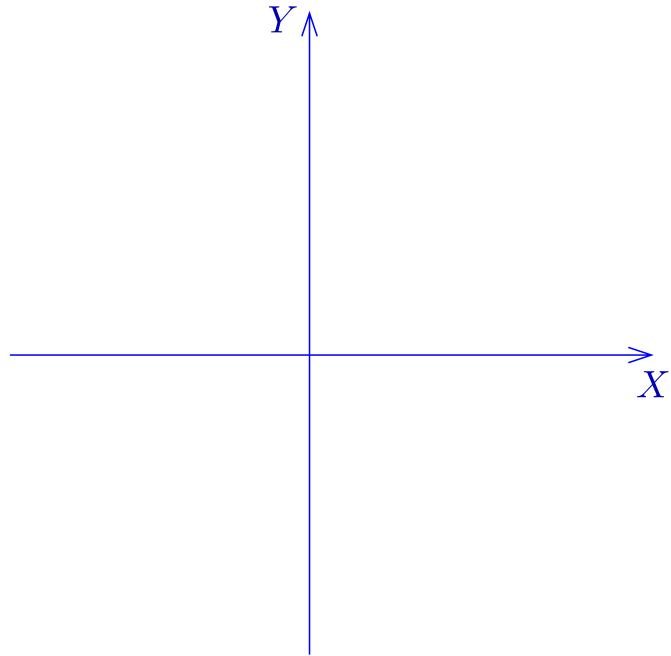
実数 x に対して，XY 座標平面において原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径に属す点 P について $\overline{\mathrm{OP}} = r$ とおくと

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

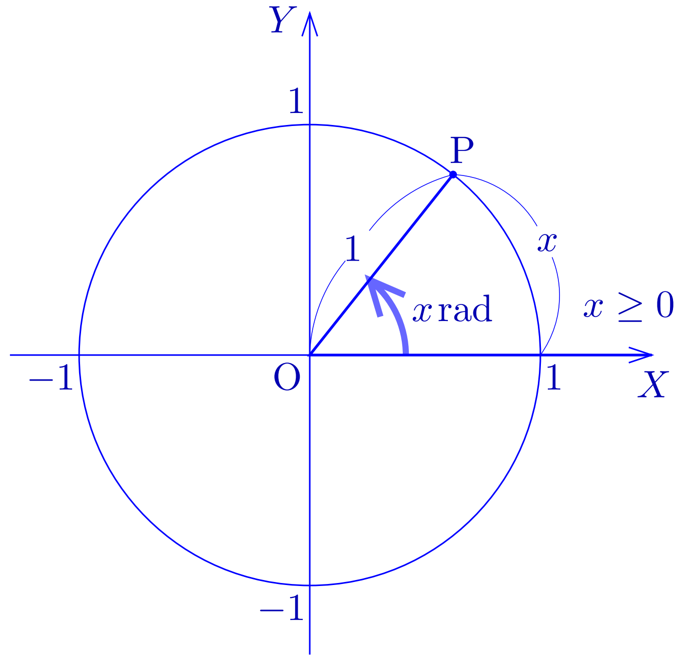


10.4.1　正弦関数のグラフ

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．

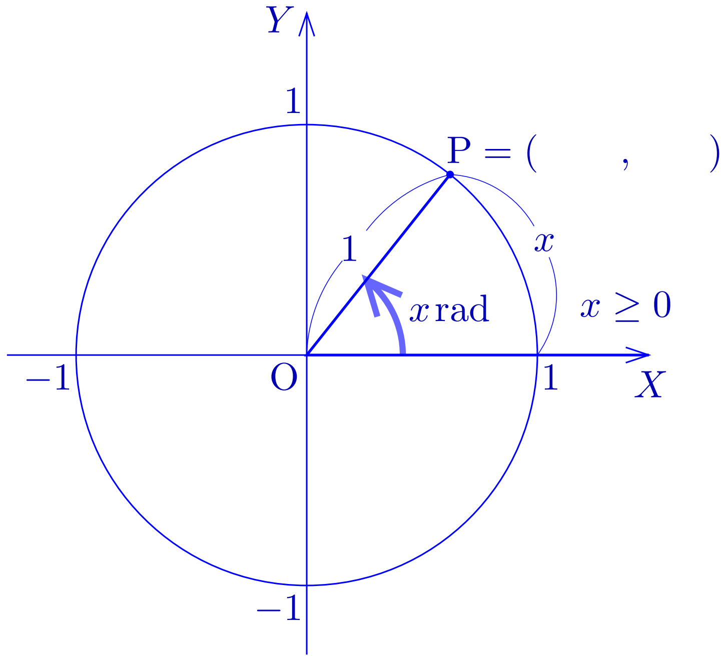


xy 座標平面における正弦関数 $y=\sin x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．



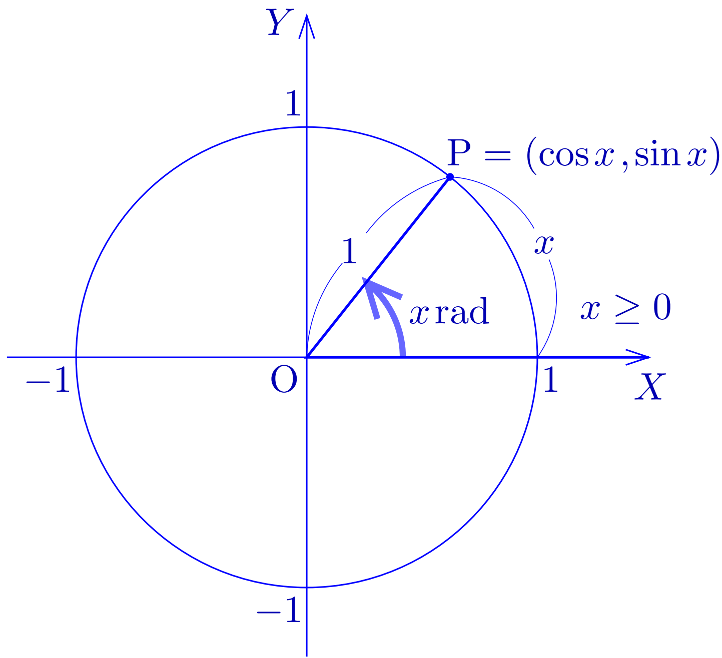
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．$\overline{\mathrm{OP}} = 1$ なので，

$$\mathrm{P} = (\qquad , \qquad).$$



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 $\mathrm{O}X$ に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ 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．$\overline{\mathrm{OP}} = 1$ なので，

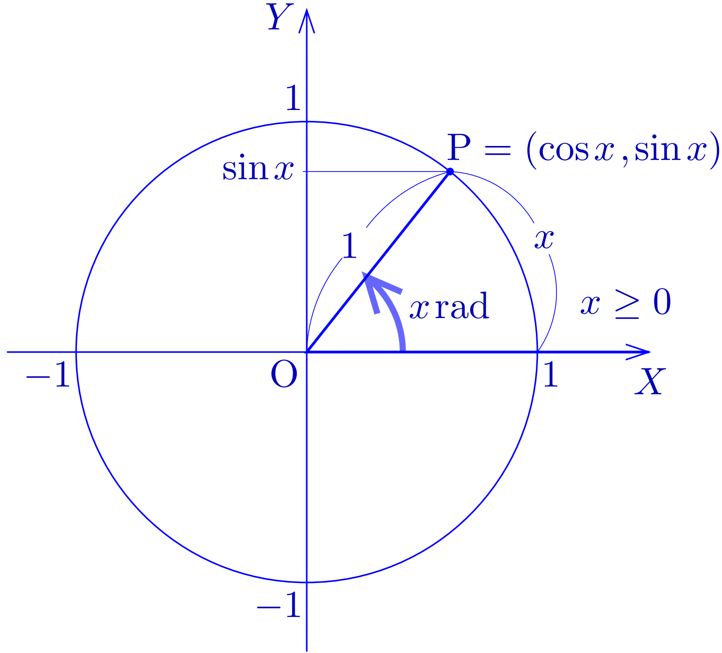
$$\mathrm{P} = (\cos x\,, \sin x)\ .$$

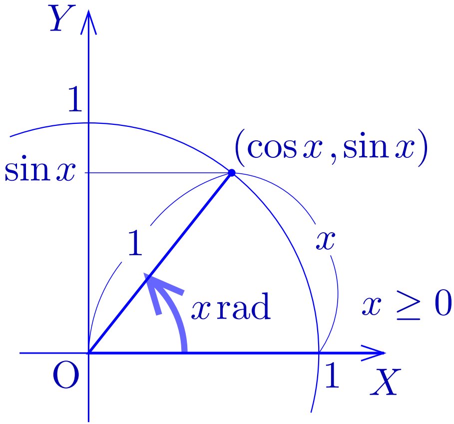


xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．$\overline{\mathrm{OP}} = 1$ なので，

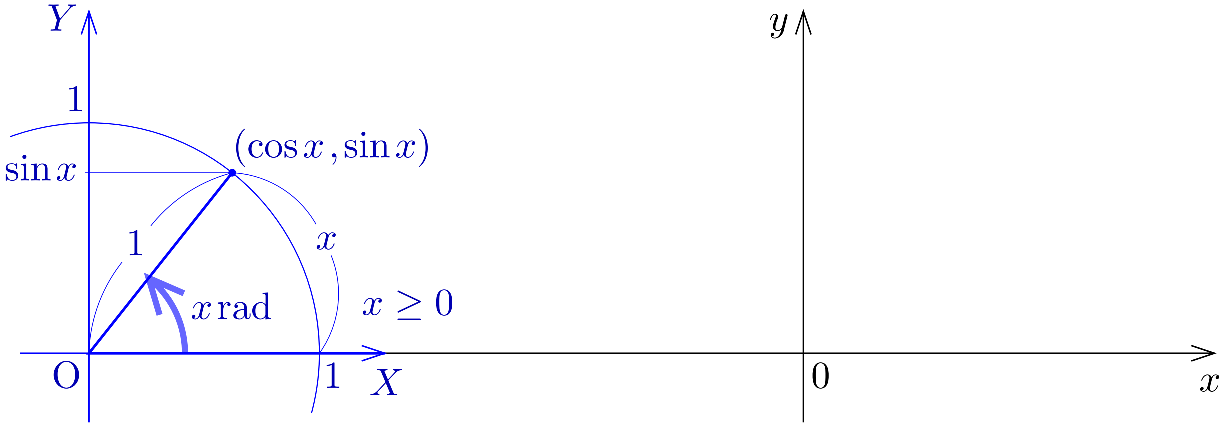
$$\mathrm{P} = (\cos x\,, \sin x)\ .$$

点 P の Y 座標は $\sin x$ である．

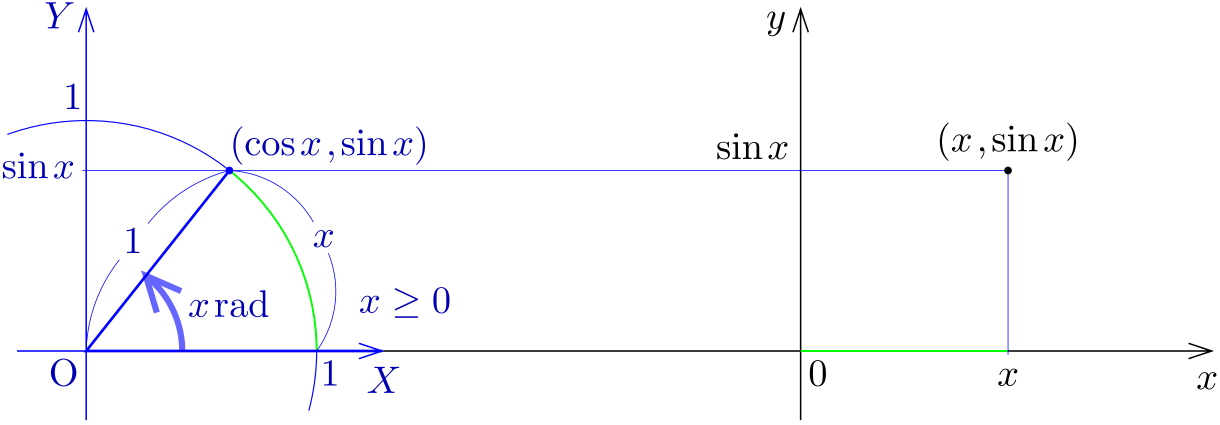




Y
1
$(\cos x\,,\sin x)$
$\sin x$
1
x
$x\,\mathrm{rad}$
$x \geq 0$
O
1
X

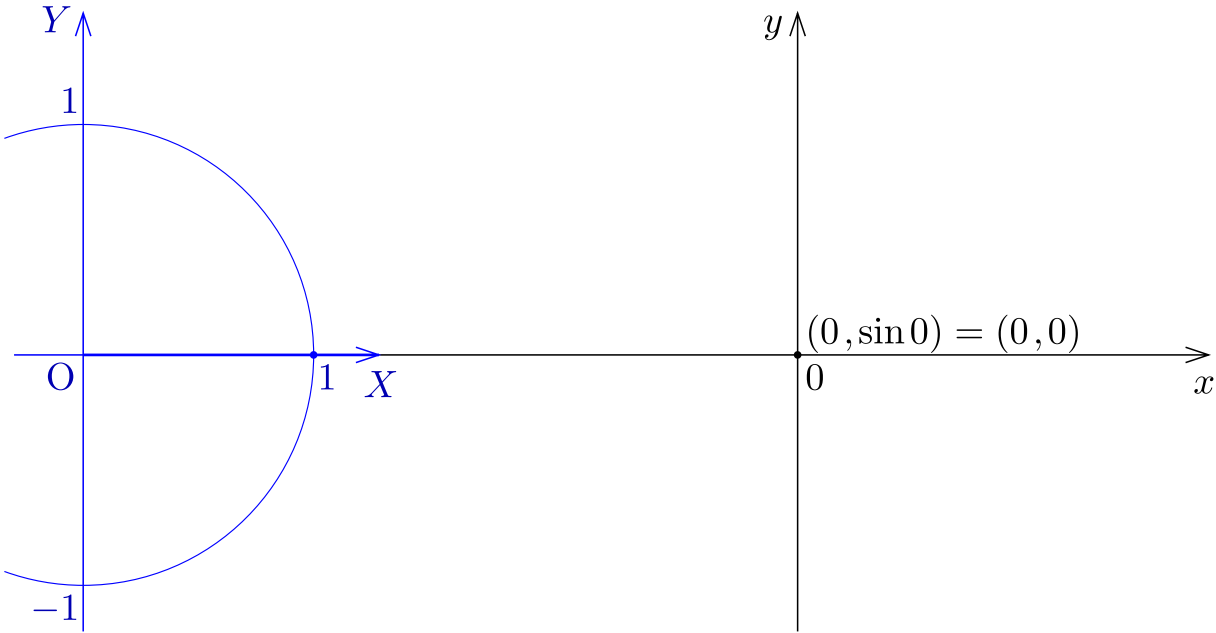


XY 座標系に対して，xy 座標系を次のように定める：x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり，y 軸と Y 軸とが同じ向きである．

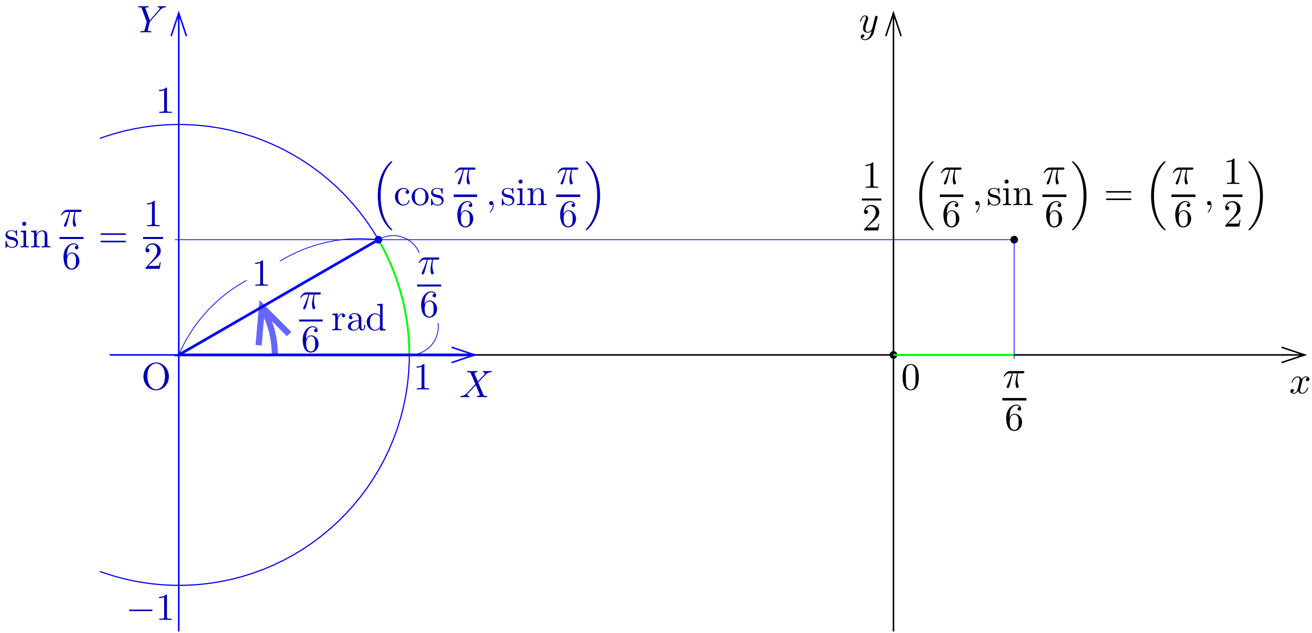


XY 座標系に対して，xy 座標系を次のように定める：x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり，y 軸と Y 軸とが同じ向きである．xy 座標平面において，実数 x に対して例えば上図のように点 $(x,\sin x)$ をとる．

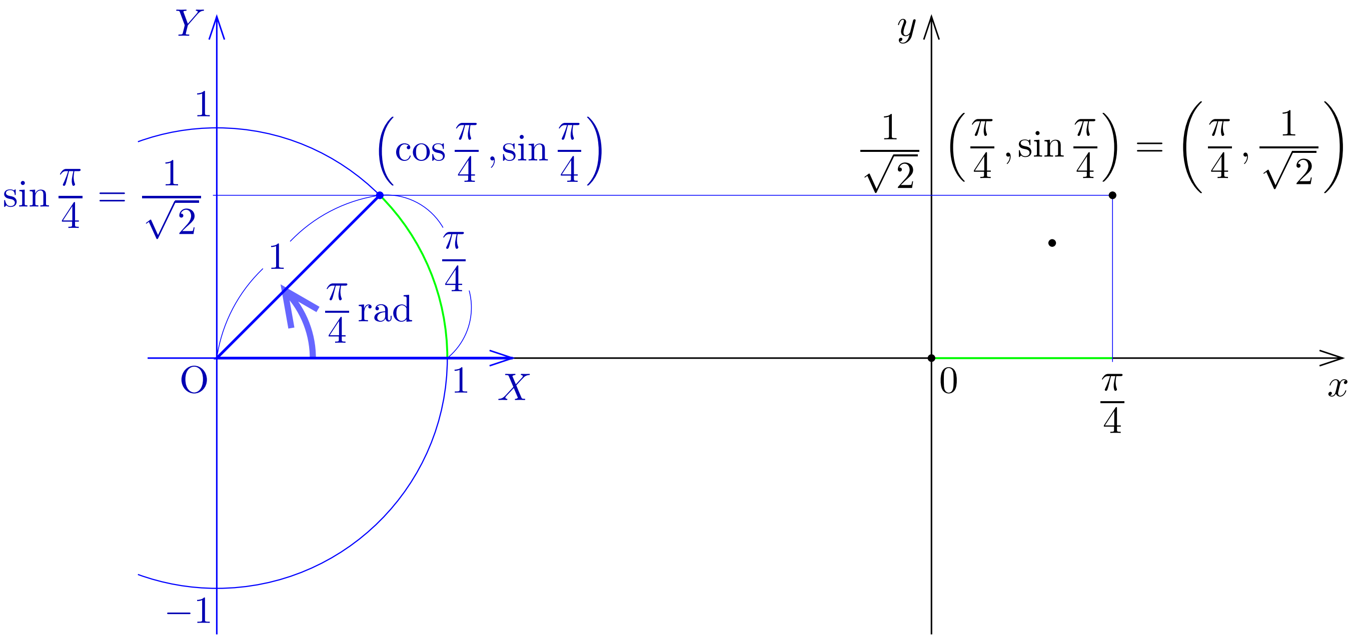
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $(0, \sin 0) = (0, 0)$ をとる.



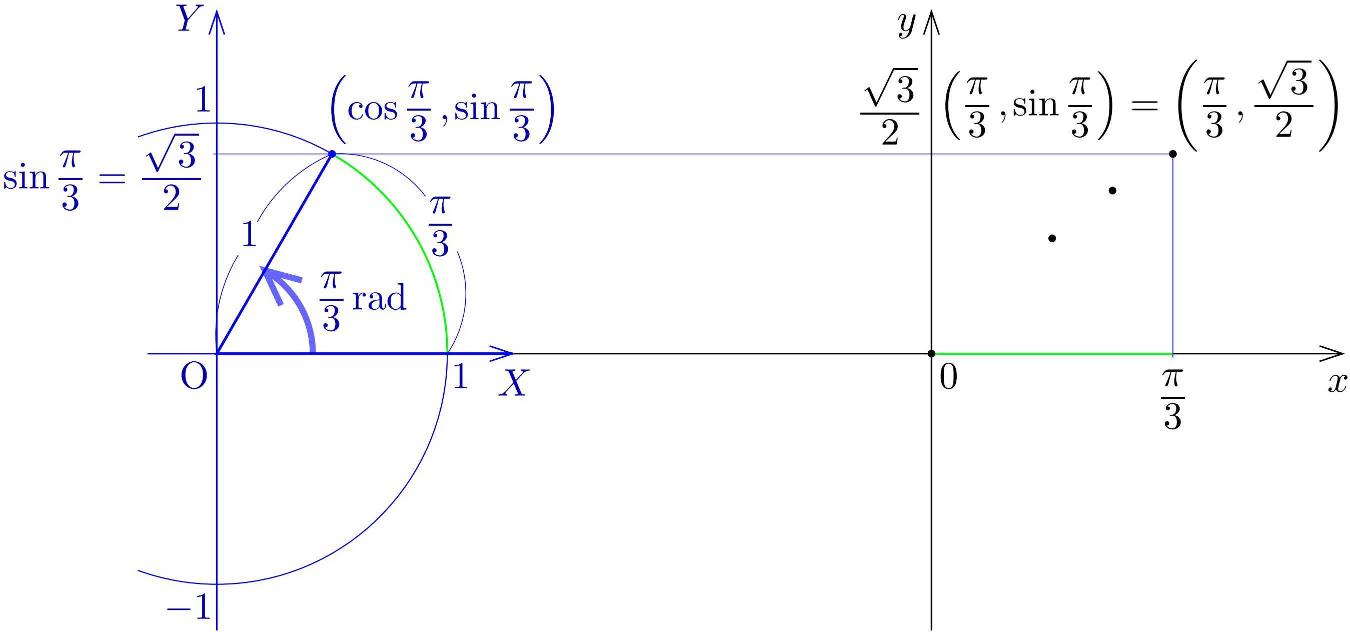
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{\pi}{6}, \sin\dfrac{\pi}{6}\right)=\left(\dfrac{\pi}{6}, \dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



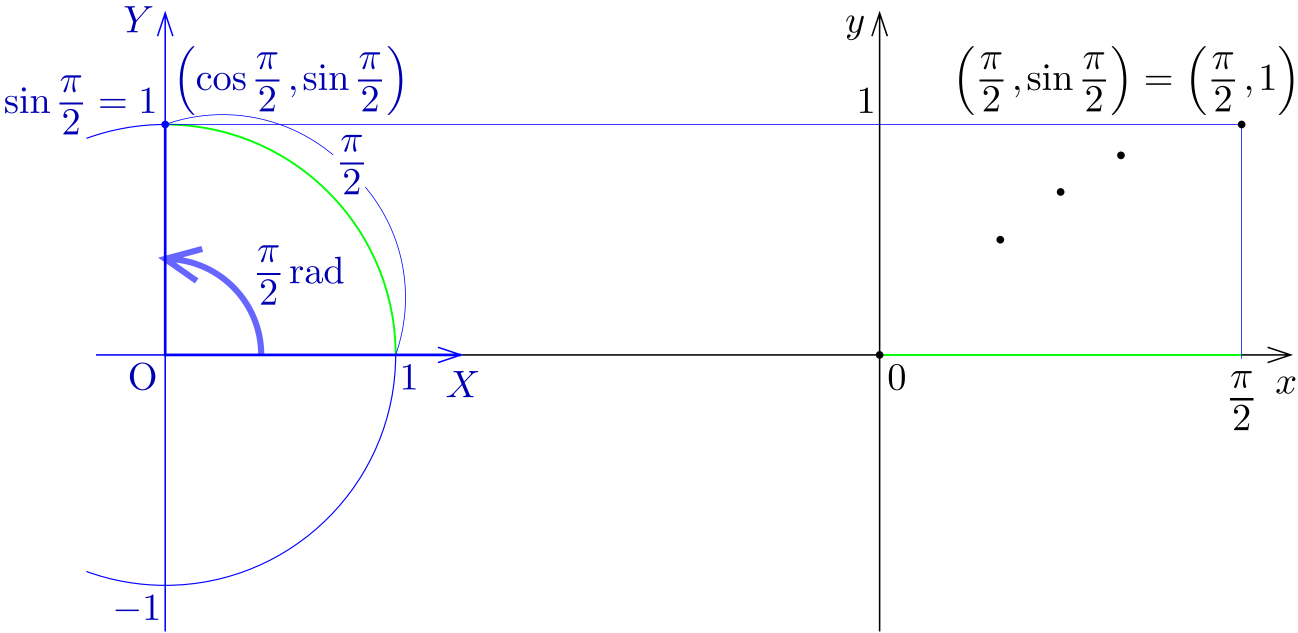
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{\pi}{4}, \sin\dfrac{\pi}{4}\right)=\left(\dfrac{\pi}{4}, \dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



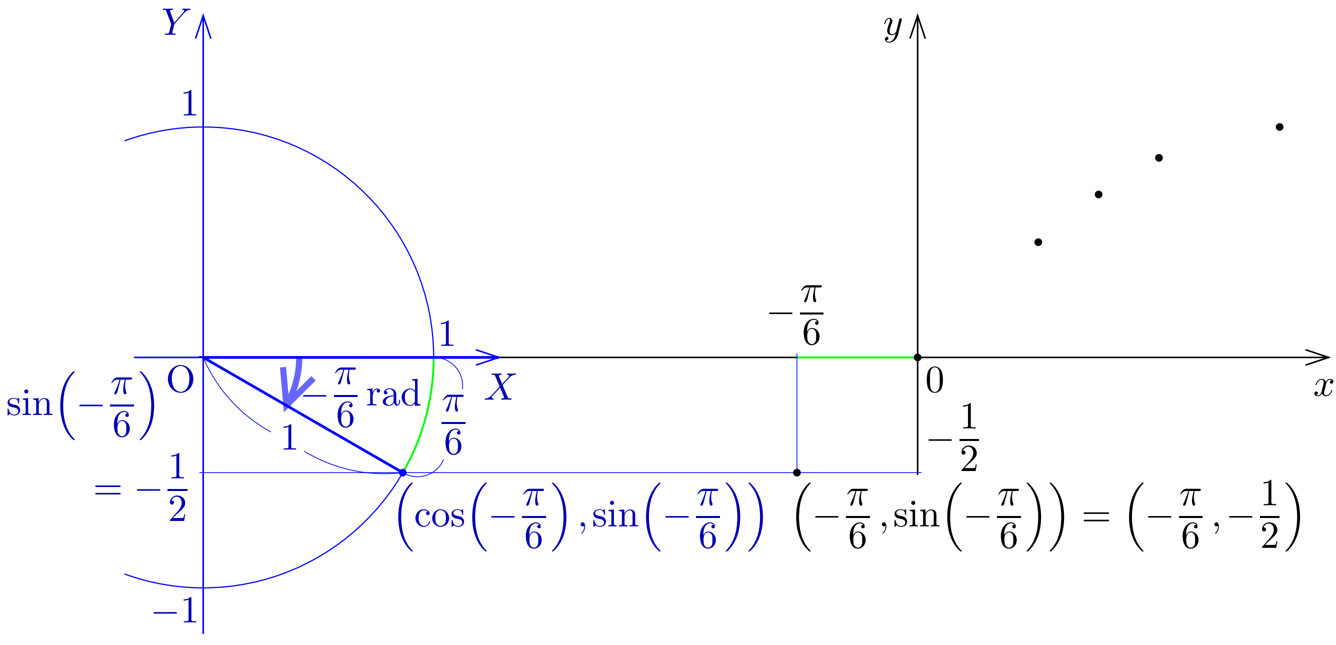
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{\pi}{3}, \sin\dfrac{\pi}{3}\right) = \left(\dfrac{\pi}{3}, \dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



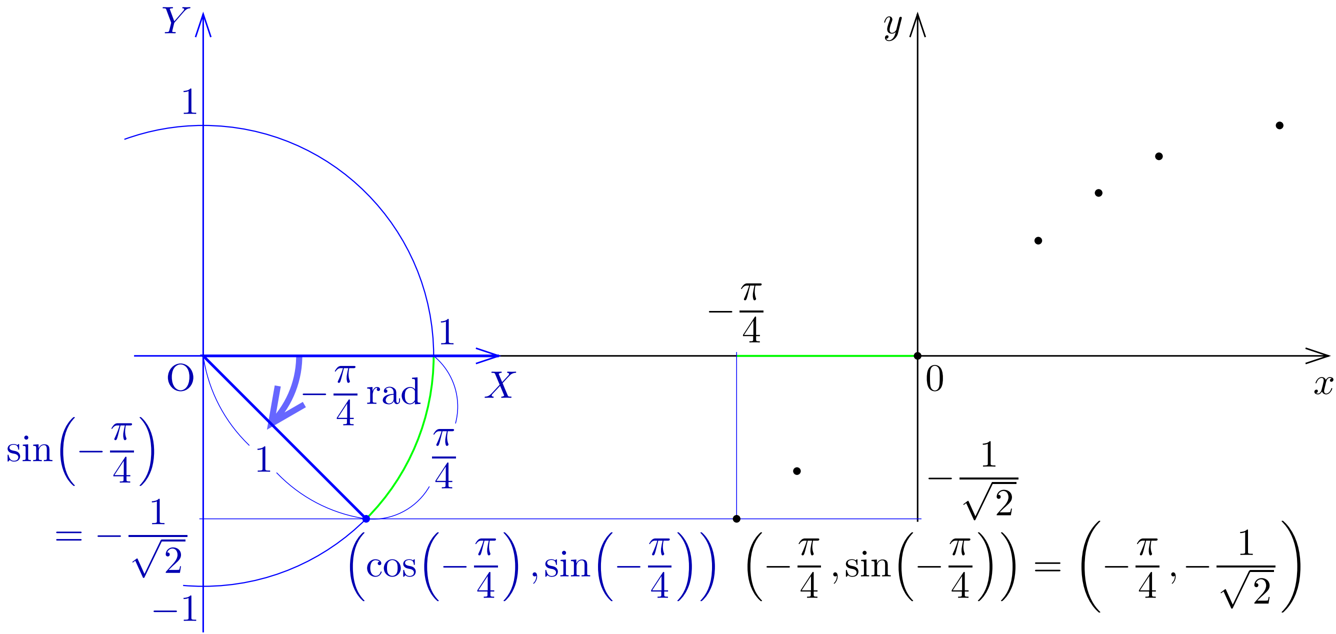
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{2}, \sin\frac{\pi}{2}\right) = \left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$ をとる.



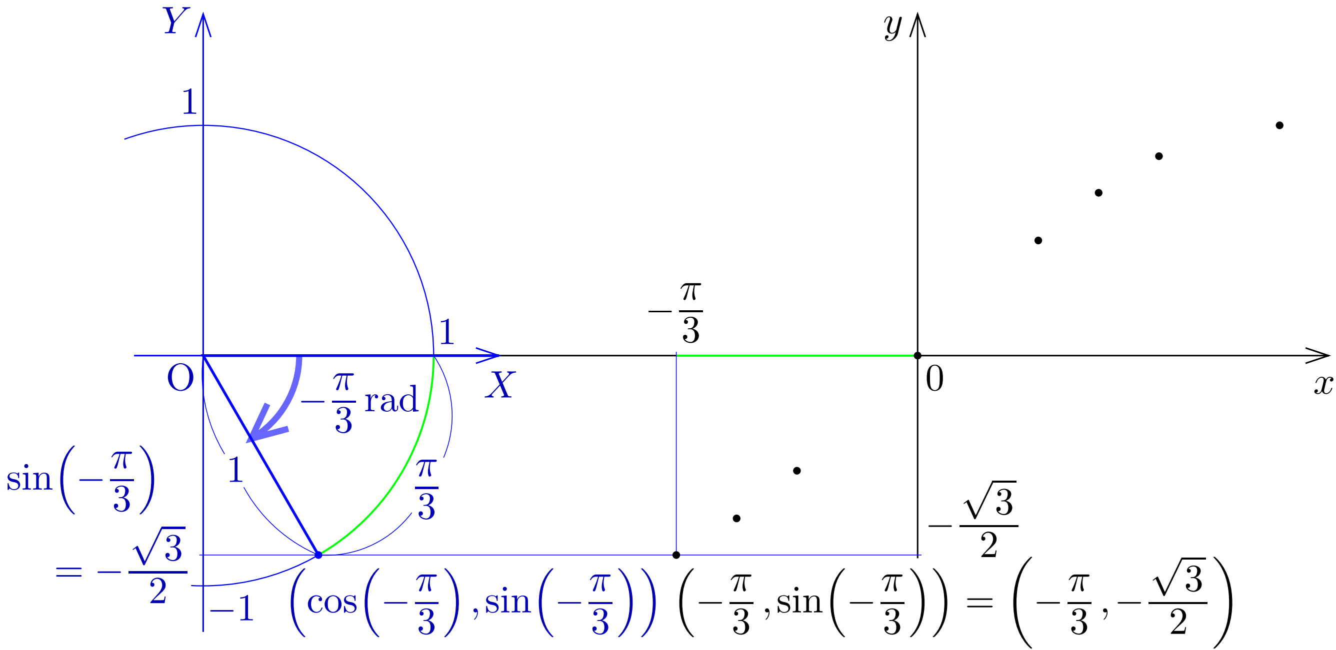
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(-\dfrac{\pi}{6},\sin\left(-\dfrac{\pi}{6}\right)\right)=\left(-\dfrac{\pi}{6},-\dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



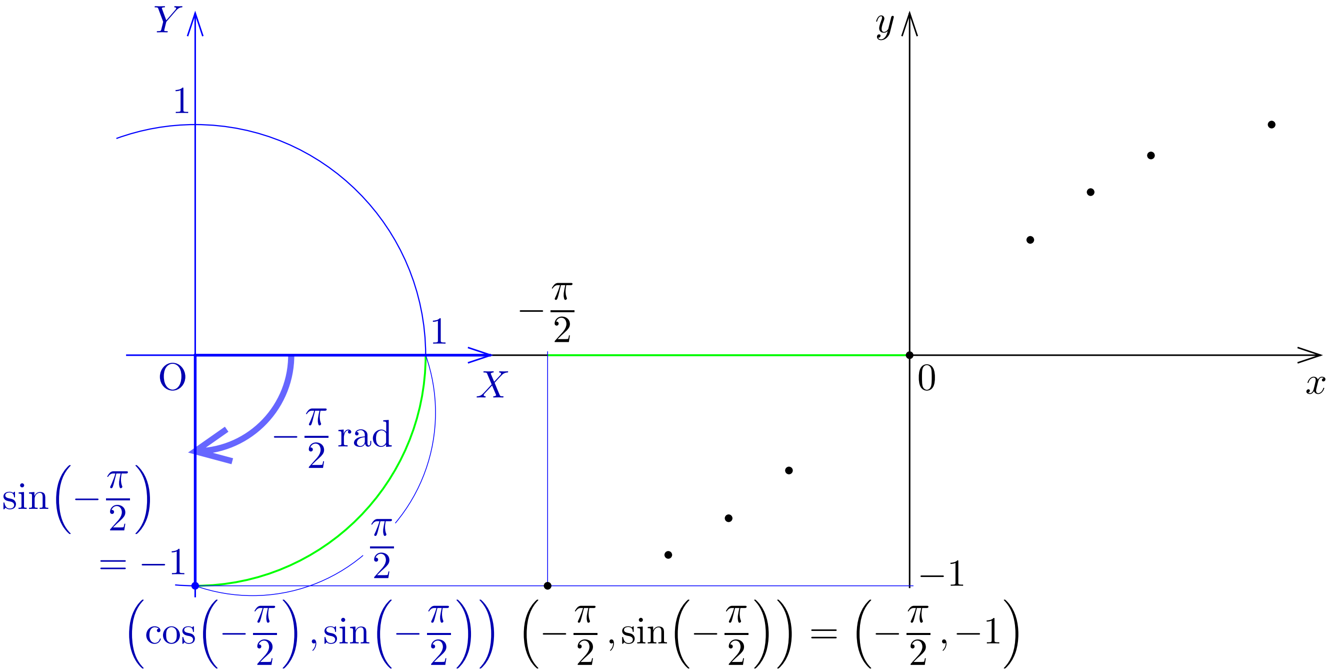
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(-\dfrac{\pi}{4}, \sin\left(-\dfrac{\pi}{4}\right)\right)=\left(-\dfrac{\pi}{4}, -\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



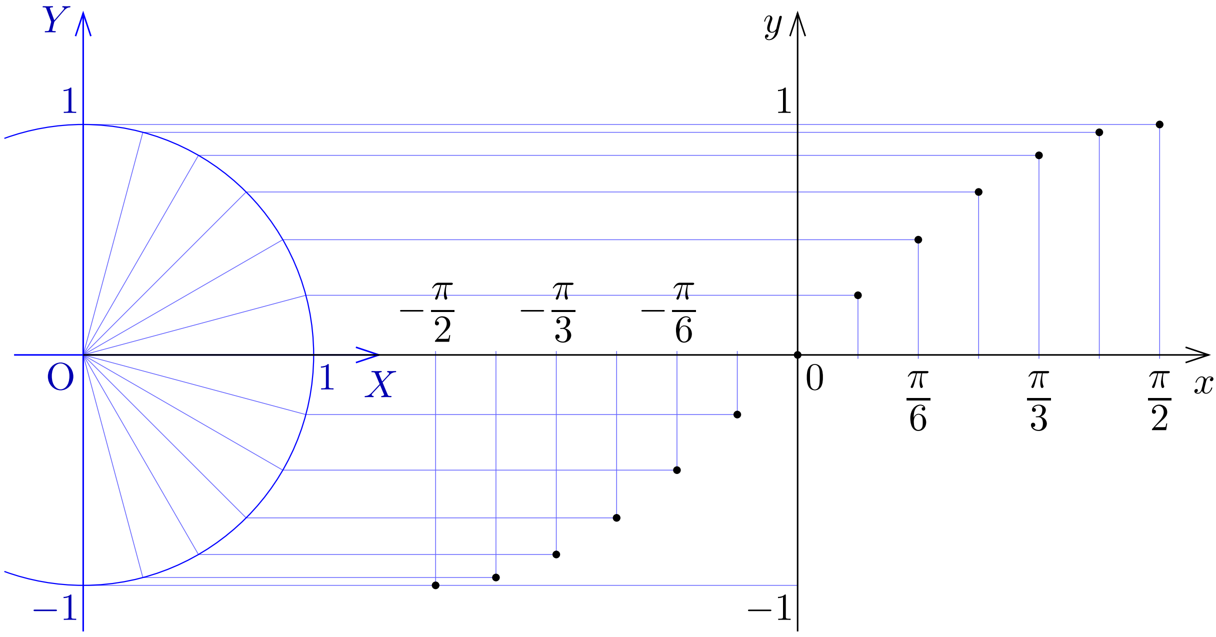
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(-\frac{\pi}{3}, \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)=\left(-\frac{\pi}{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



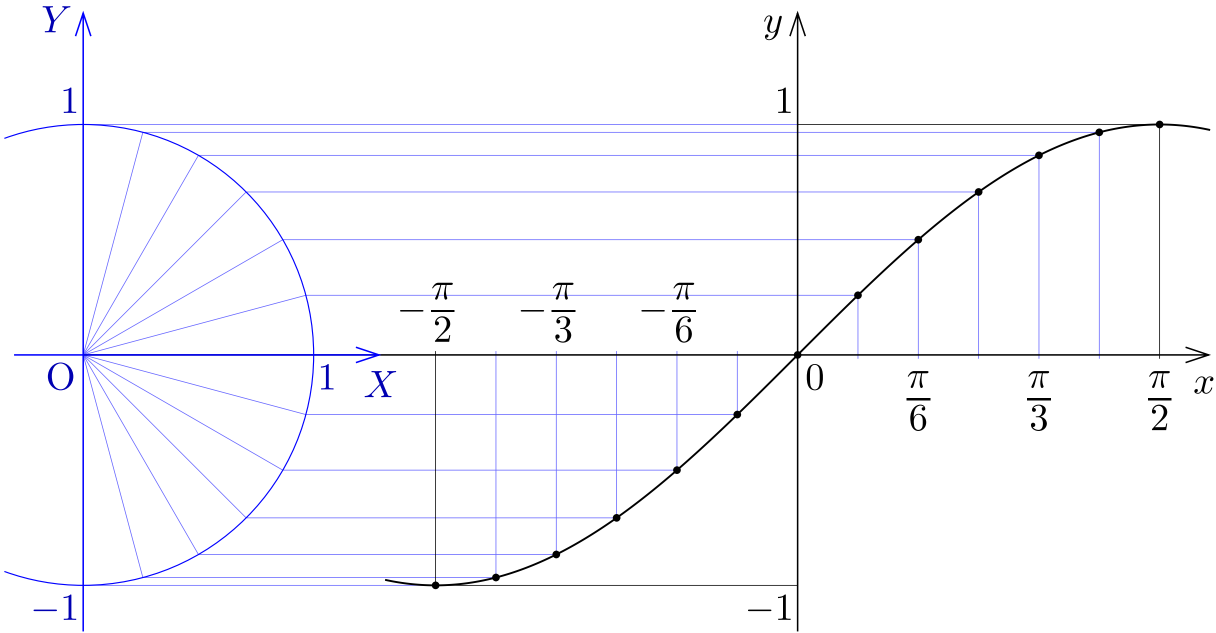
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(-\dfrac{\pi}{2}, \sin\left(-\dfrac{\pi}{2}\right)\right)=\left(-\dfrac{\pi}{2}, -1\right)$ をとる.



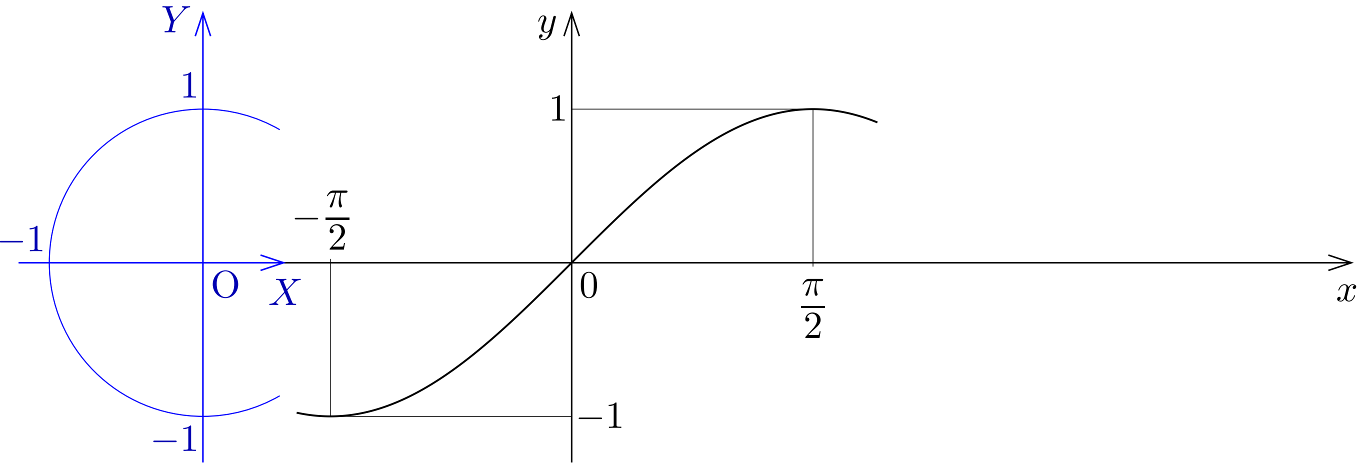
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフに下図の点が属す.



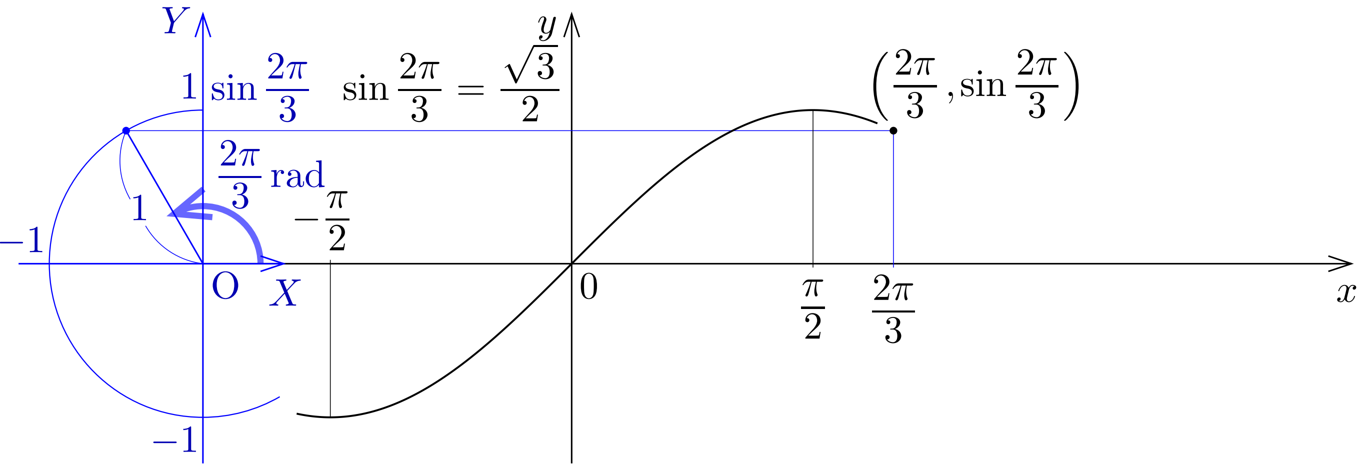
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる.



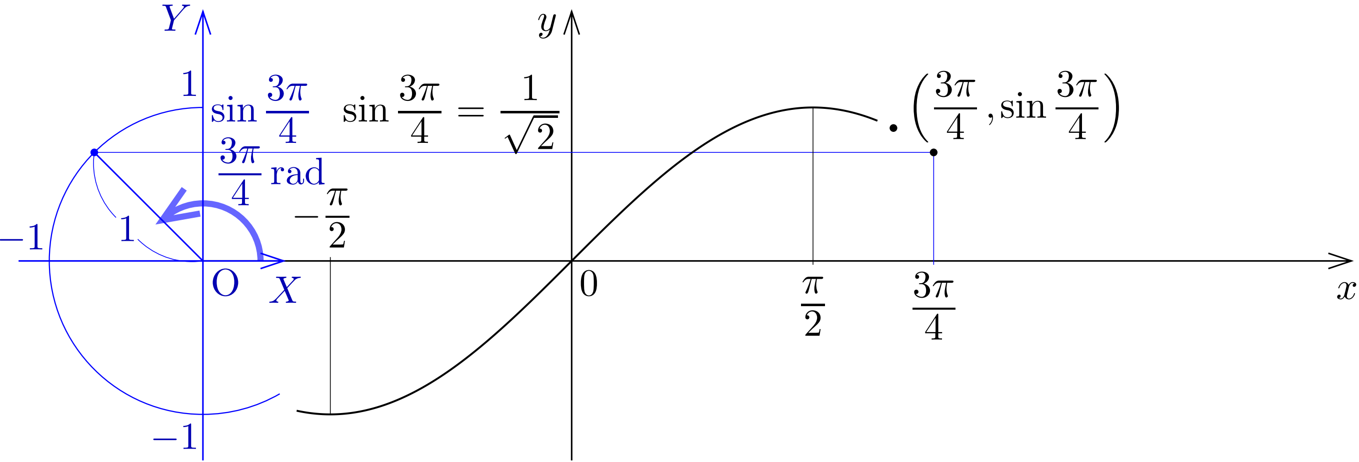
更に関数 $y = \sin x$ のグラフで x 座標が $\frac{\pi}{2}$ より大きい部分を考える.



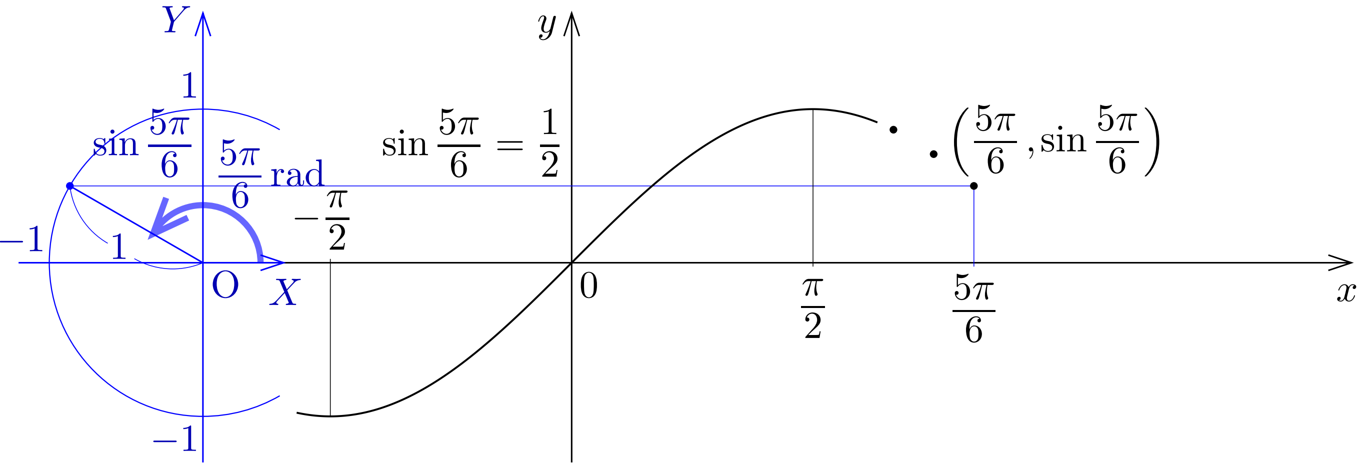
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{2\pi}{3}, \sin\dfrac{2\pi}{3}\right)=\left(\dfrac{2\pi}{3}, \dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



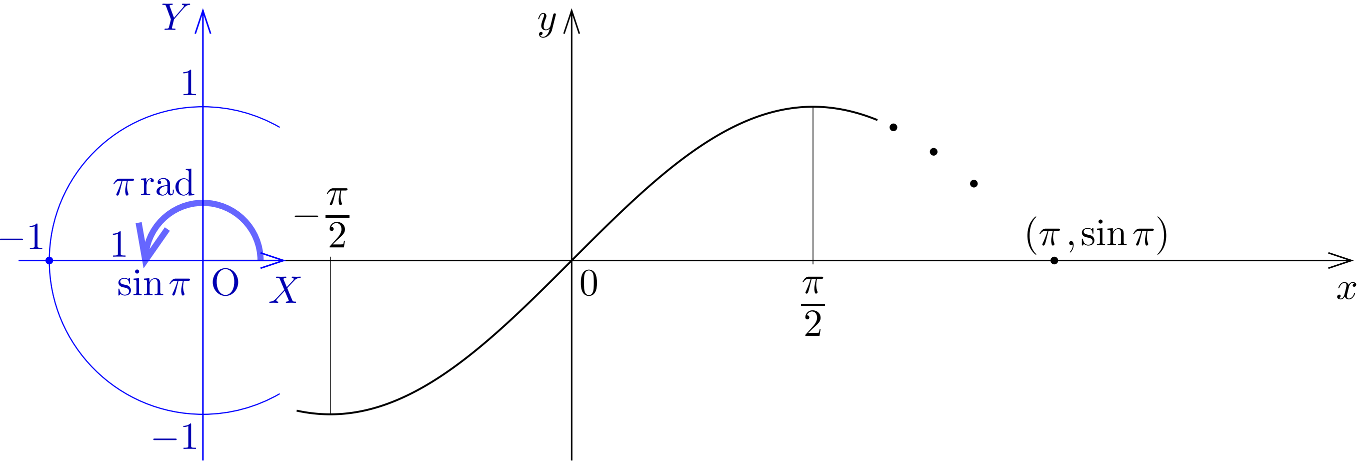
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{3\pi}{4}, \sin\dfrac{3\pi}{4}\right)=\left(\dfrac{3\pi}{4}, \dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$ をとる.



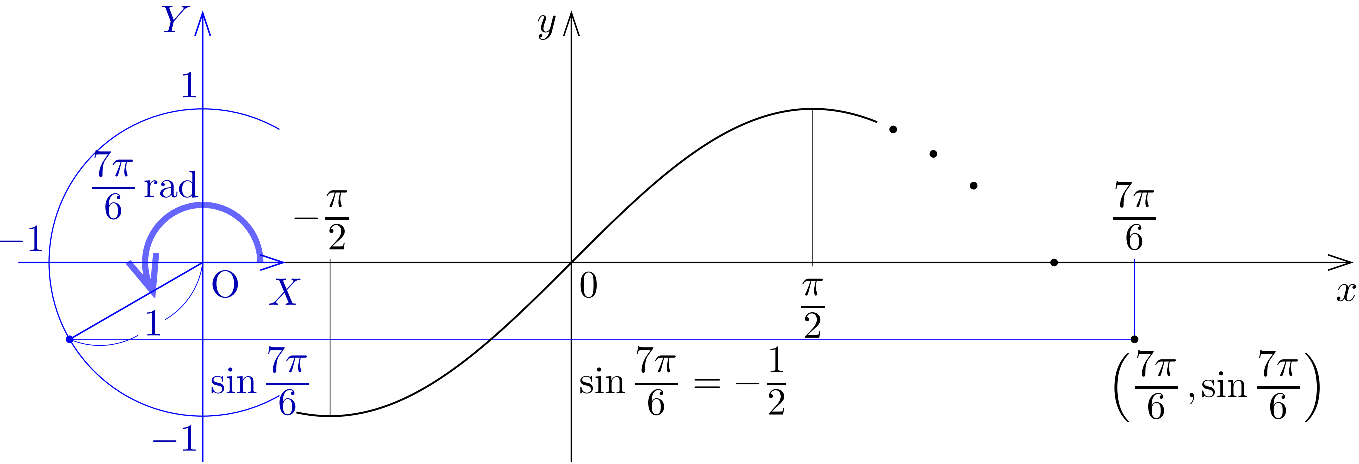
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{5\pi}{6}, \sin\dfrac{5\pi}{6}\right)=\left(\dfrac{5\pi}{6}, \dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



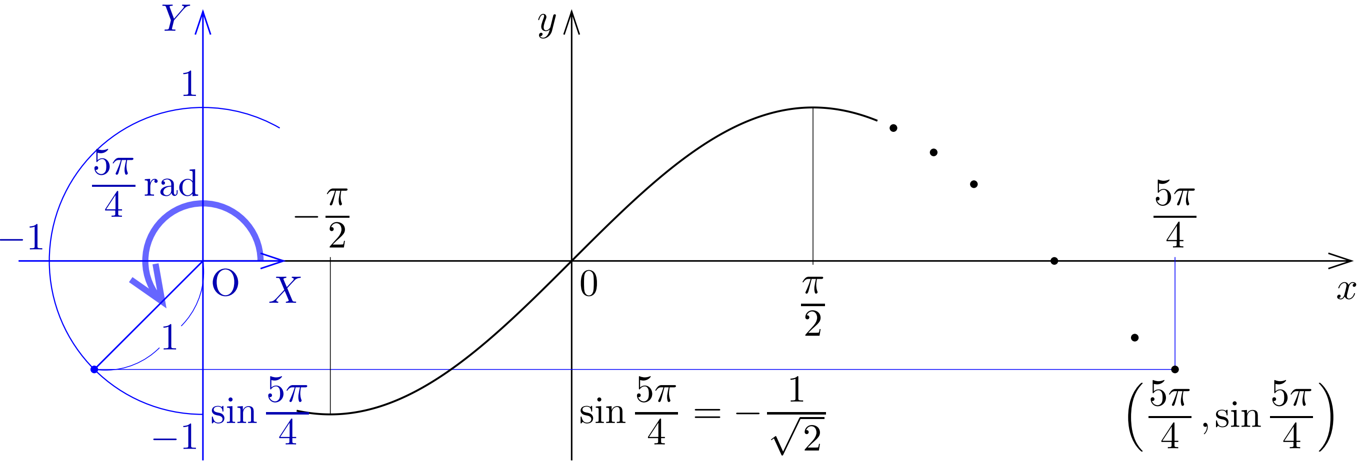
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $(\pi, \sin 0)=(\pi, 0)$ をとる.



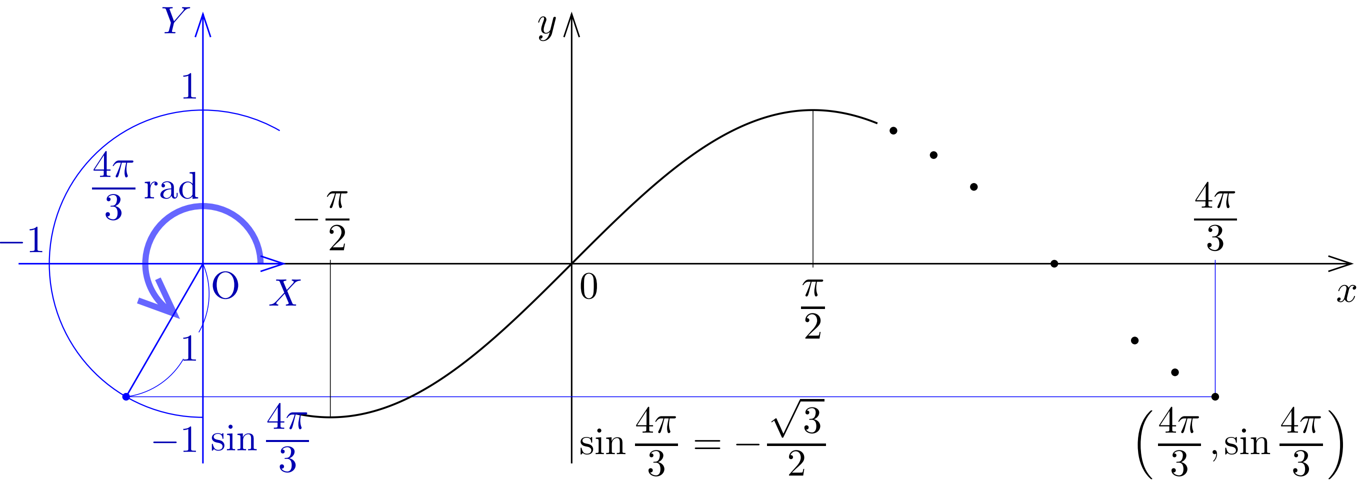
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{7\pi}{6}, \sin\dfrac{7\pi}{6}\right) = \left(\dfrac{7\pi}{6}, -\dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



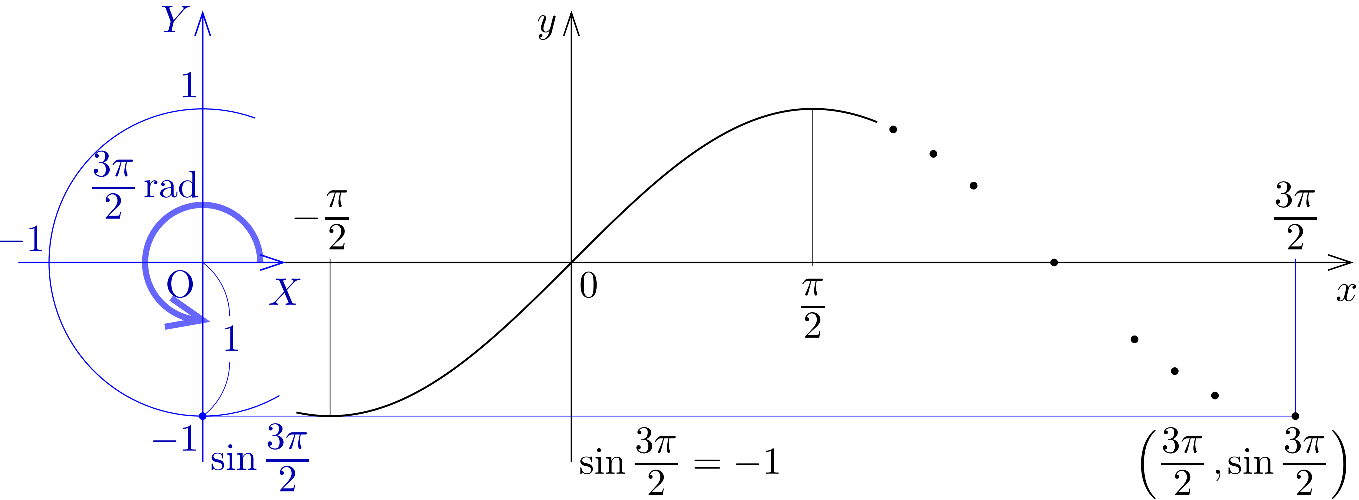
関数 $y = \sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{5\pi}{4}, \sin\dfrac{5\pi}{4}\right) = \left(\dfrac{5\pi}{4}, -\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



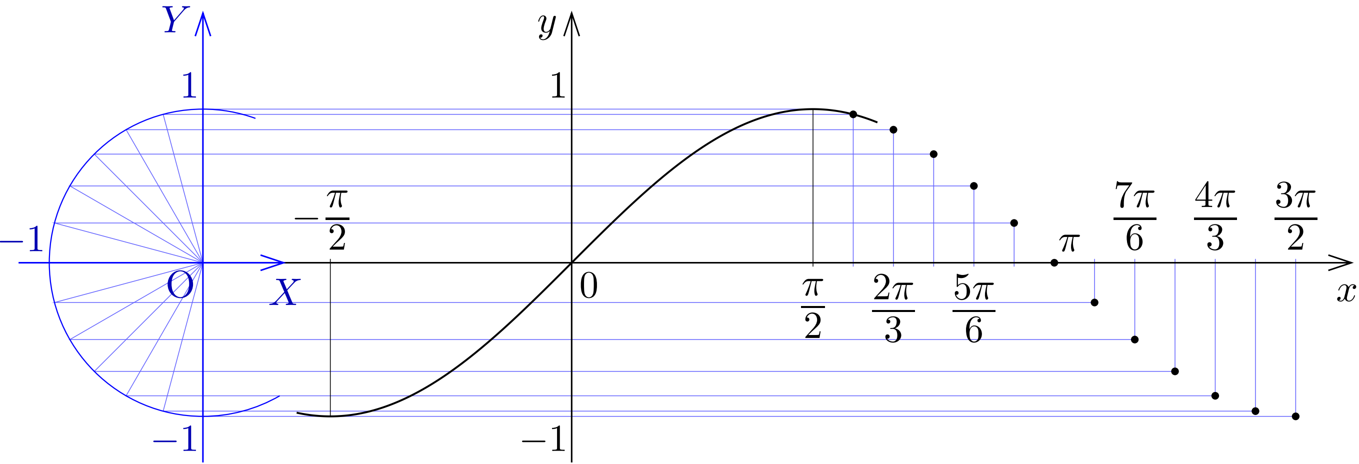
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\frac{4\pi}{3}, \sin\frac{4\pi}{3}\right) = \left(\frac{4\pi}{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



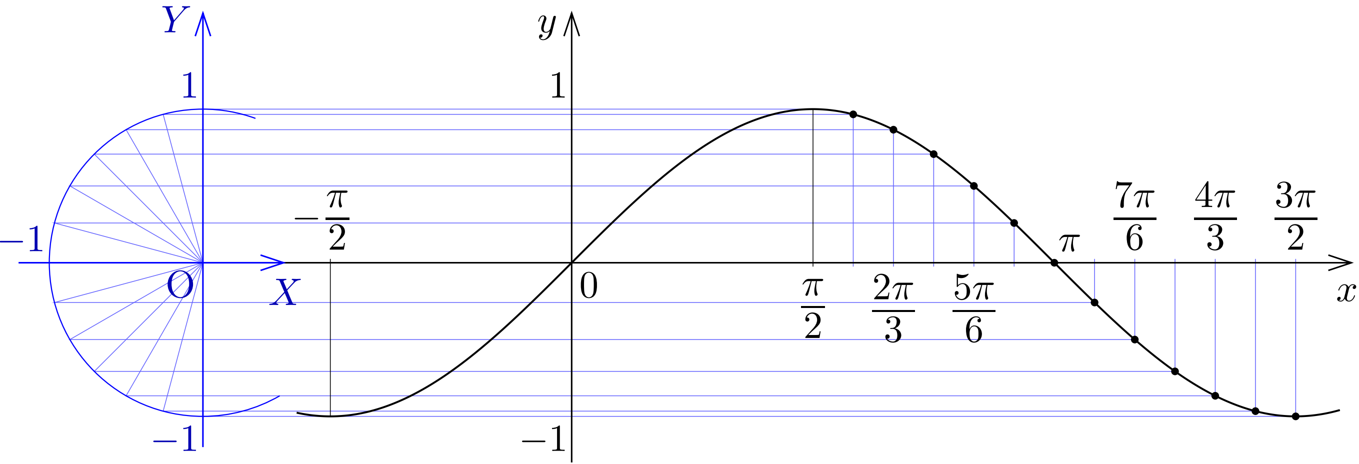
関数 $y=\sin x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{3\pi}{2}, \sin\dfrac{3\pi}{2}\right)=\left(\dfrac{3\pi}{2}, -1\right)$ をとる.



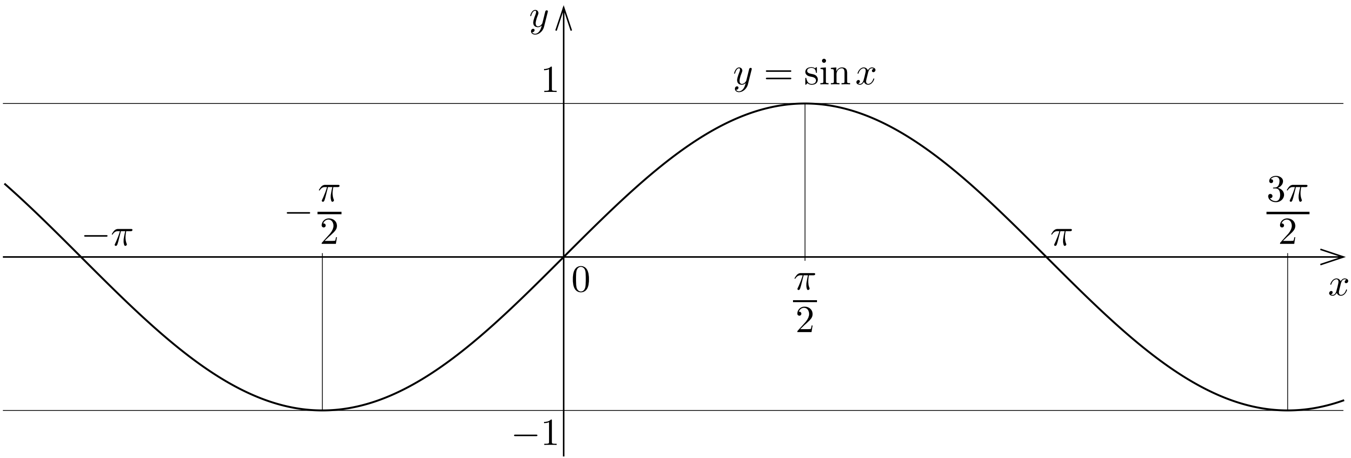
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフに下図の点が属す.



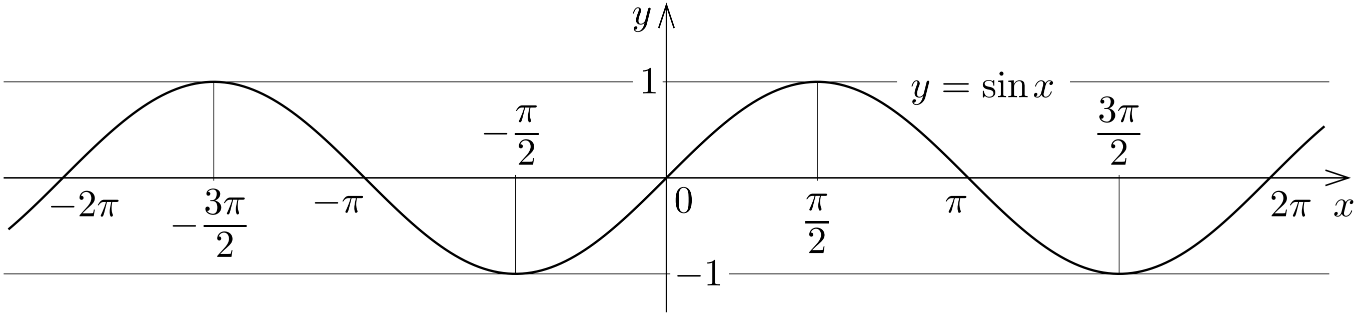
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる.



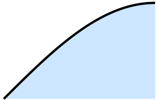
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは下図のようになる.

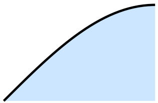


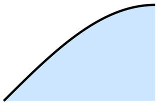
xy 座標平面における正弦関数 $y = \sin x$ のグラフは次のようになる.

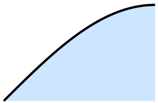


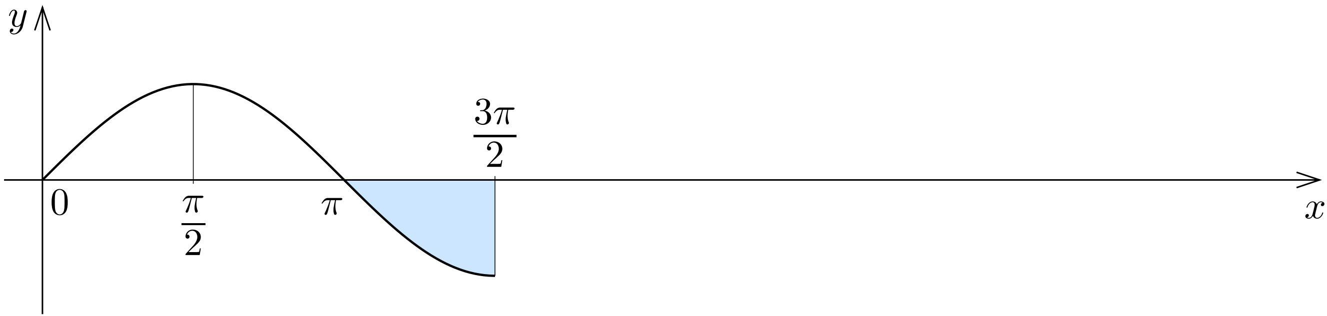
正弦関数 $\sin x$ は奇関数なので, $y = \sin x$ のグラフは原点に関して対称な曲線である. $y = \sin x$ のグラフの形の曲線を正弦曲線という.

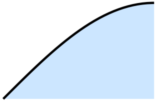
xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

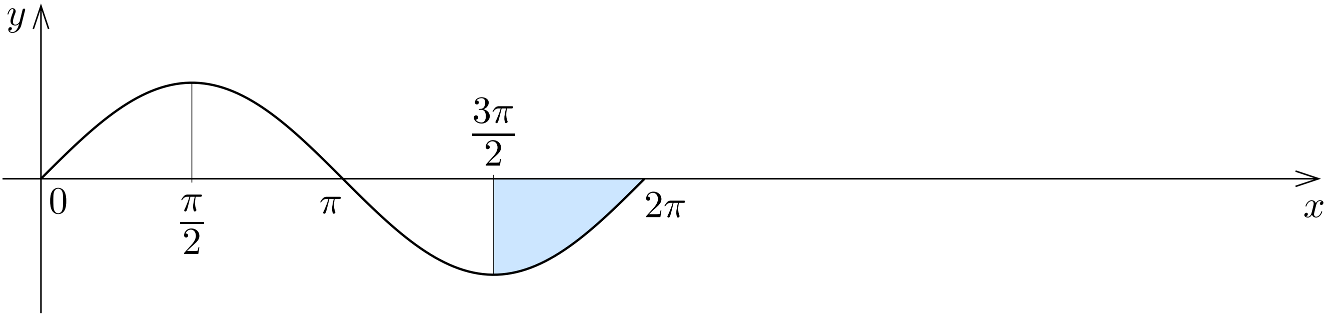
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．

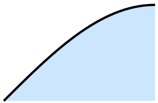
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \le x \le \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

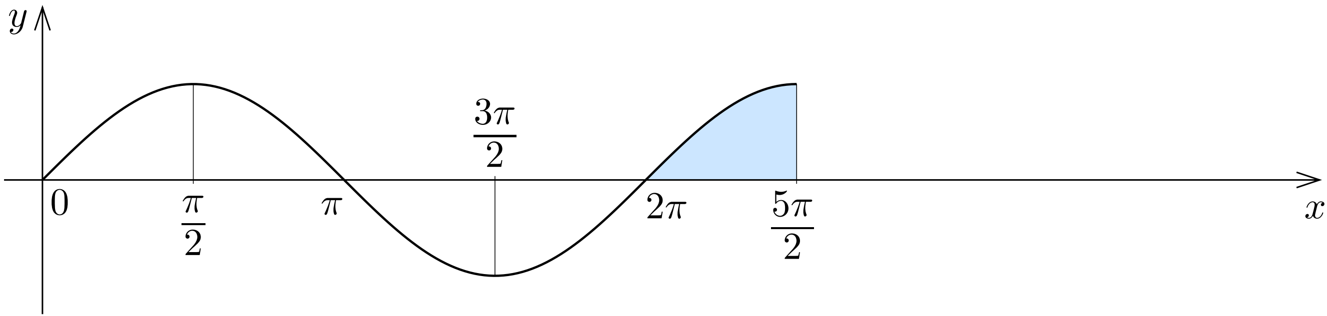
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．

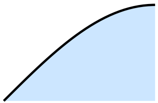


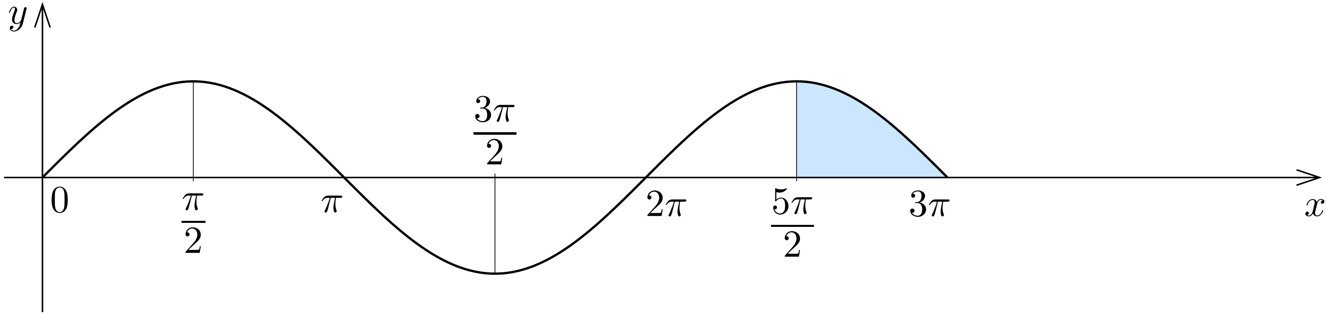
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．

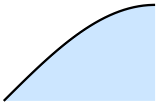


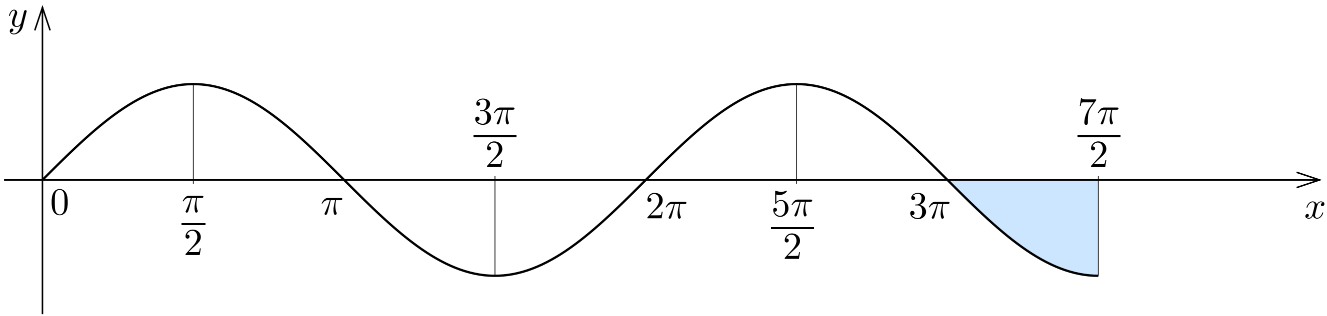
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．

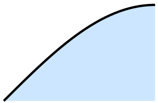


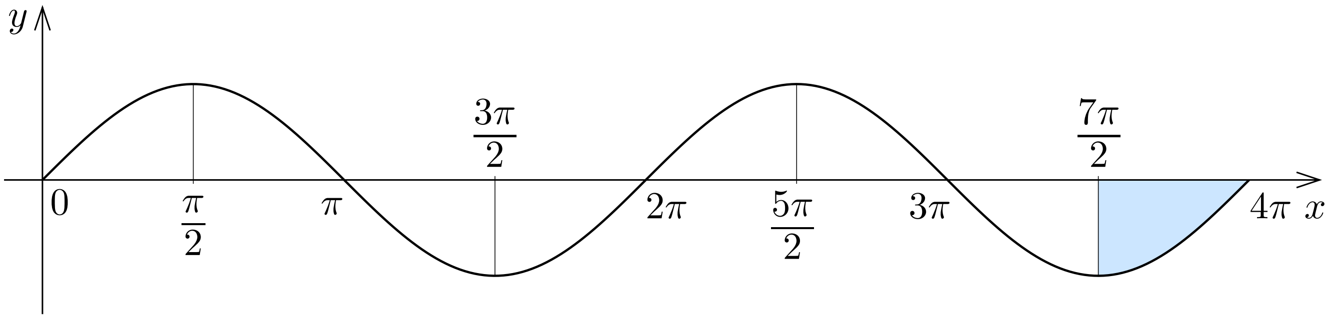
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．



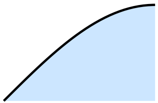
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．

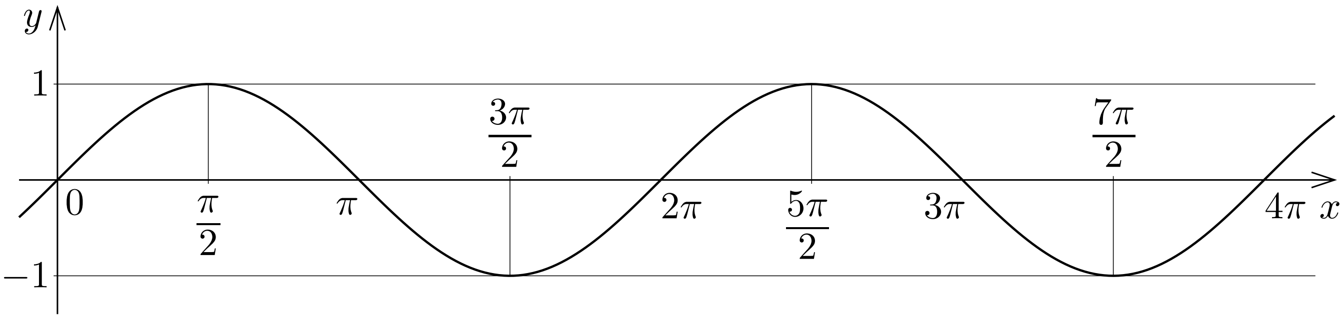


xy 座標平面における関数 $y = \sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である．



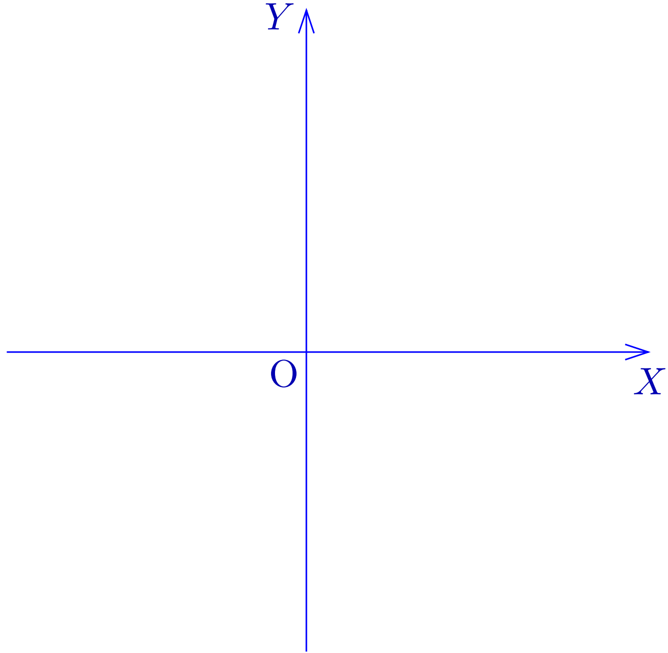
xy 座標平面における関数 $y=\sin x$ のグラフは，$0 \leq x \leq \dfrac{\pi}{2}$ の範囲の曲線

線  を次々と対称移動させて繋げてできる曲線である.

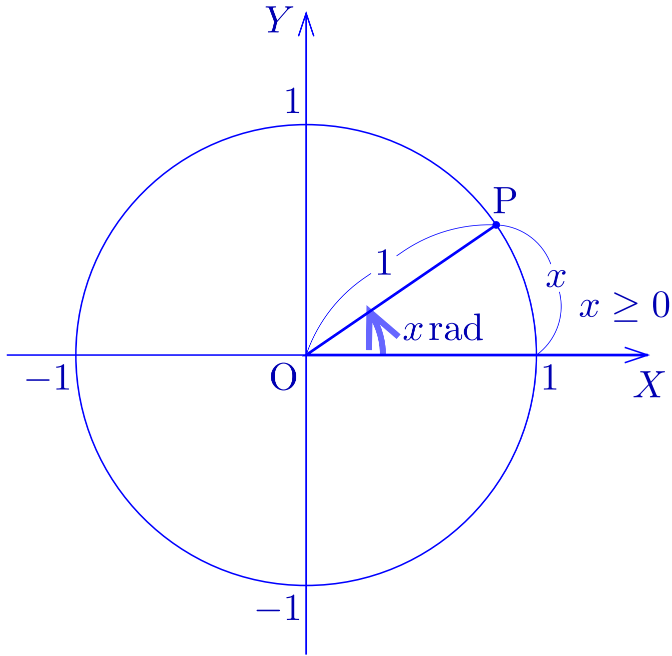


10.4.2 余弦関数のグラフ

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．

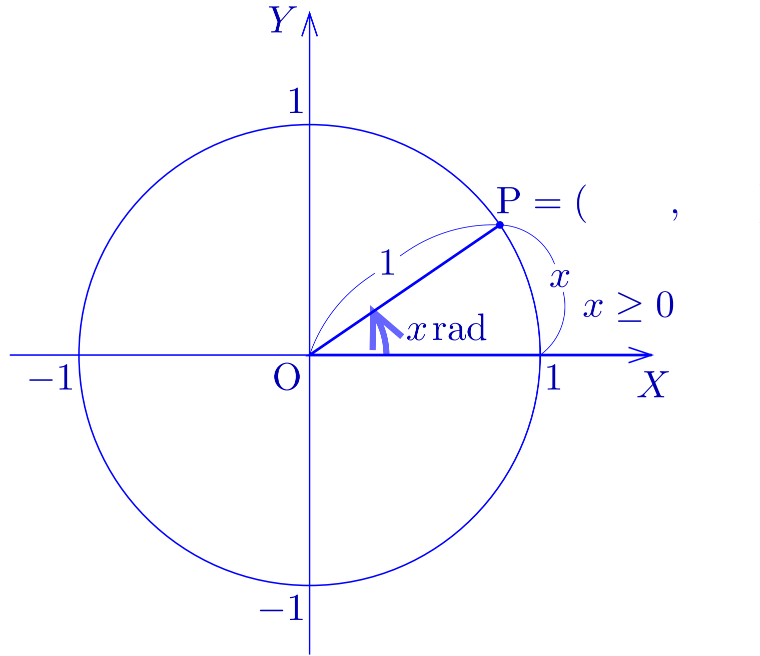


xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．



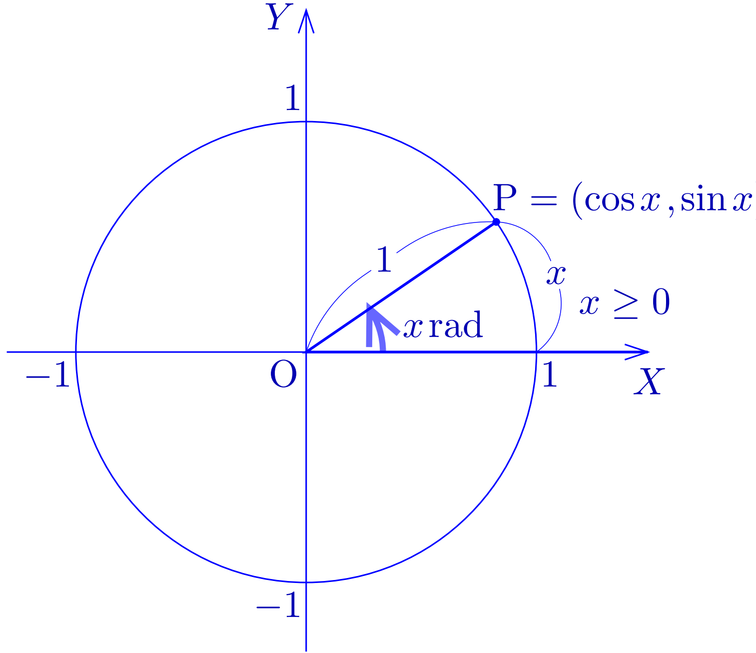
xy 座標平面における余弦関数 $y=\cos x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．$\overline{\mathrm{OP}}=1$ なので，

$$\mathrm{P}=(\qquad,\qquad).$$



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 $x\,\mathrm{rad}$ 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．$\overline{\mathrm{OP}}=1$ なので，

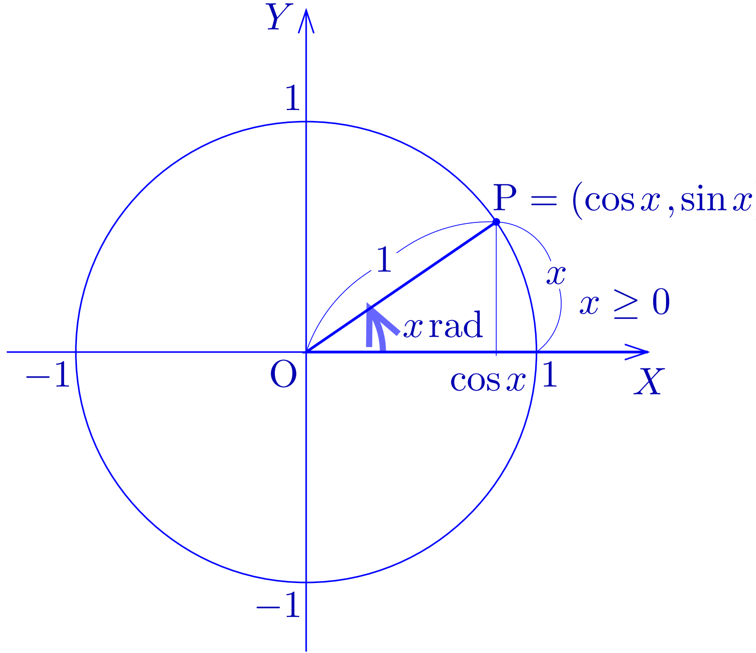
$$\mathrm{P}=(\cos x\,,\sin x)\ .$$



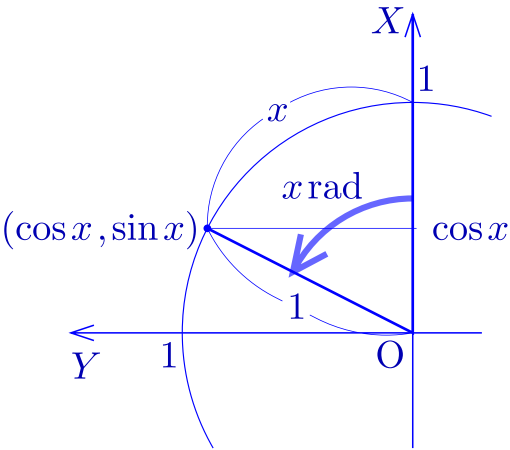
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径と，中心が原点 O で半径が 1 である円との共有点を P とおく．$\overline{\mathrm{OP}} = 1$ なので，

$$\mathrm{P} = (\cos x\,, \sin x)\ .$$

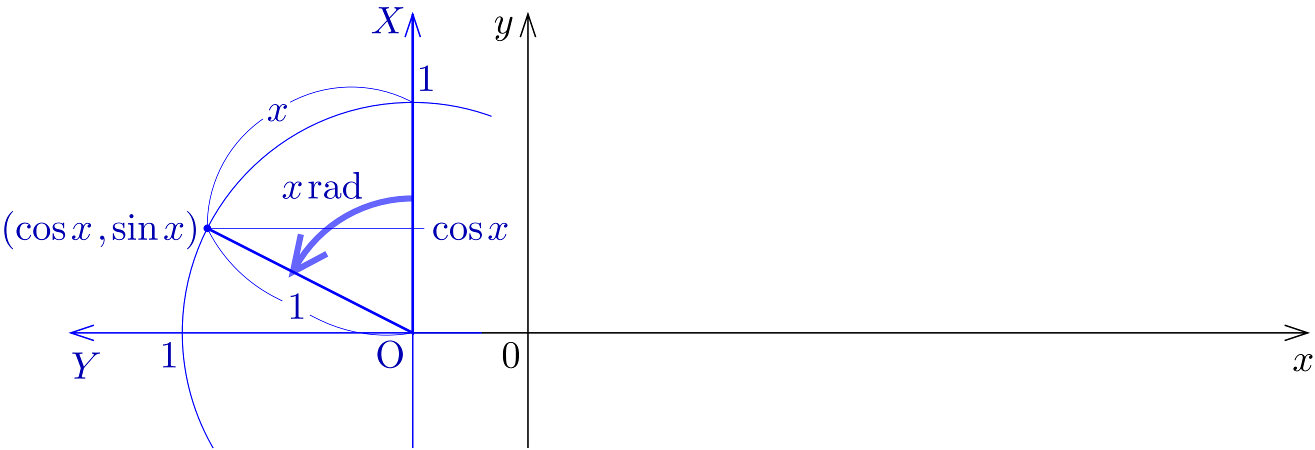
点 P の X 座標は $\cos x$ である．



X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする.

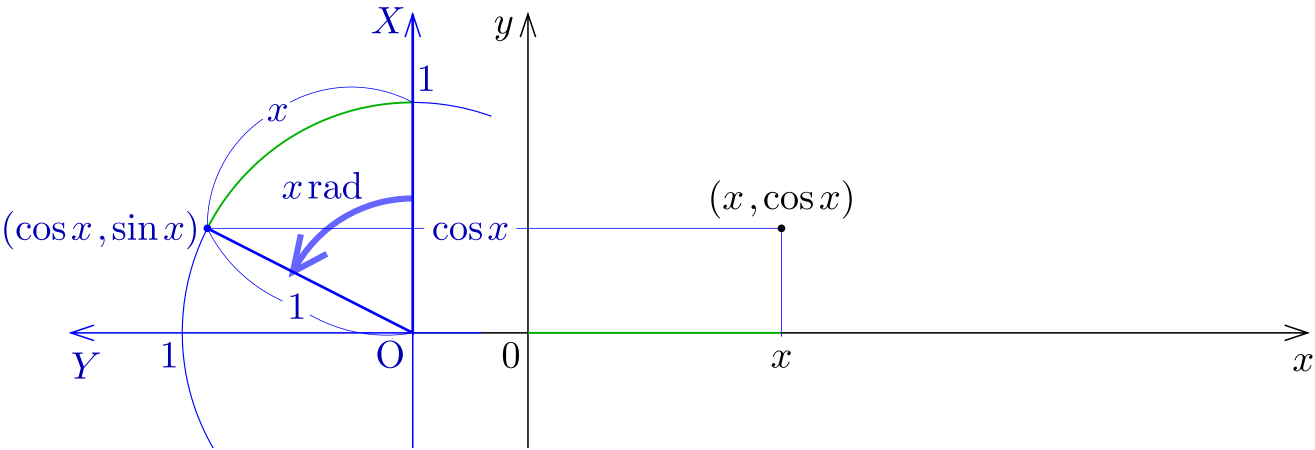


X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする.



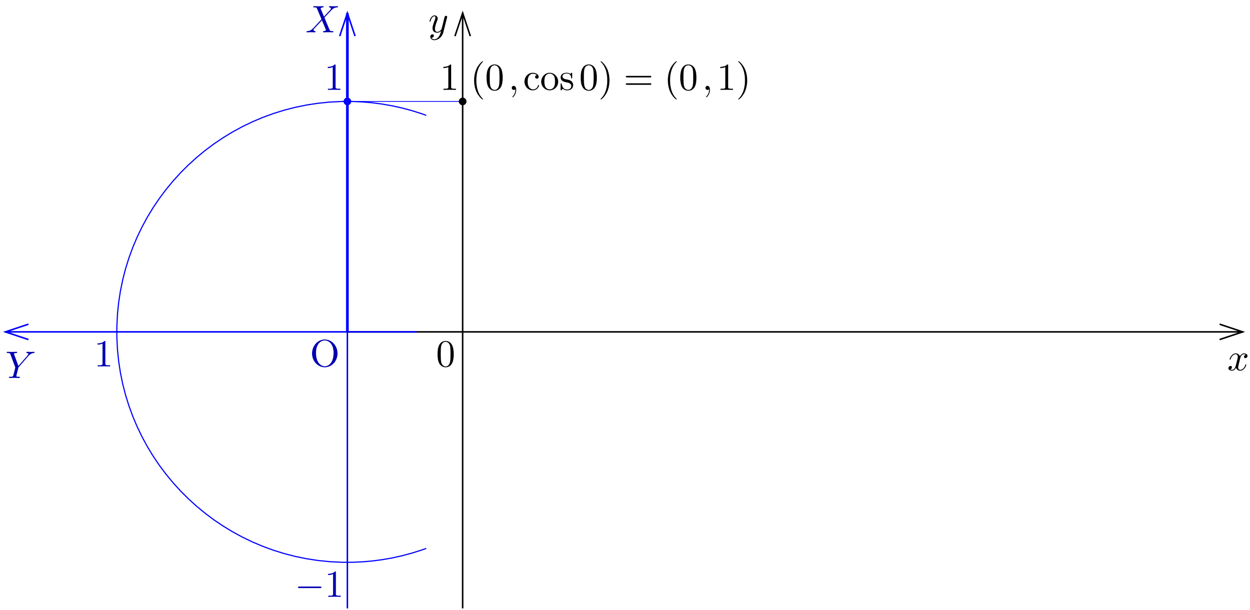
XY 座標系に対して, xy 座標系を次のように定める : x 軸と Y 軸とは一直線に重なり向きが反対であり, y 軸と X 軸とが同じ向きである.

X 軸を上向きに Y 軸を左向きにする．

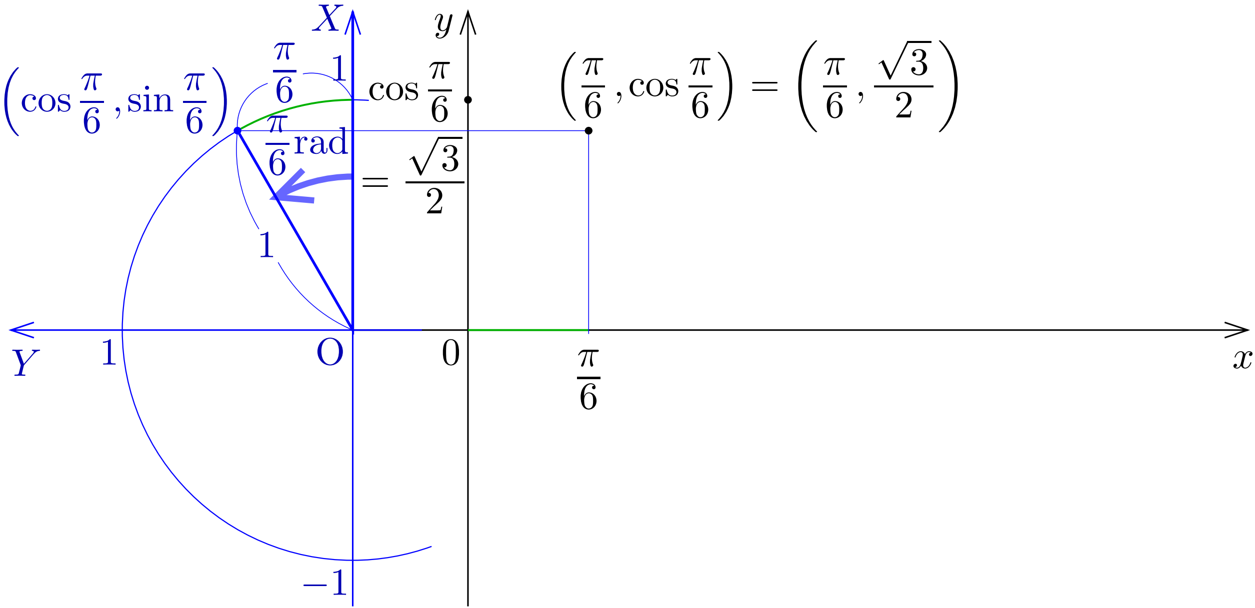


XY 座標系に対して，xy 座標系を次のように定める：x 軸と Y 軸とは一直線に重なり向きが反対であり，y 軸と X 軸とが同じ向きである．xy 座標平面において，実数 x に対して例えば上図のように点 $(x, \cos x)$ をとる．

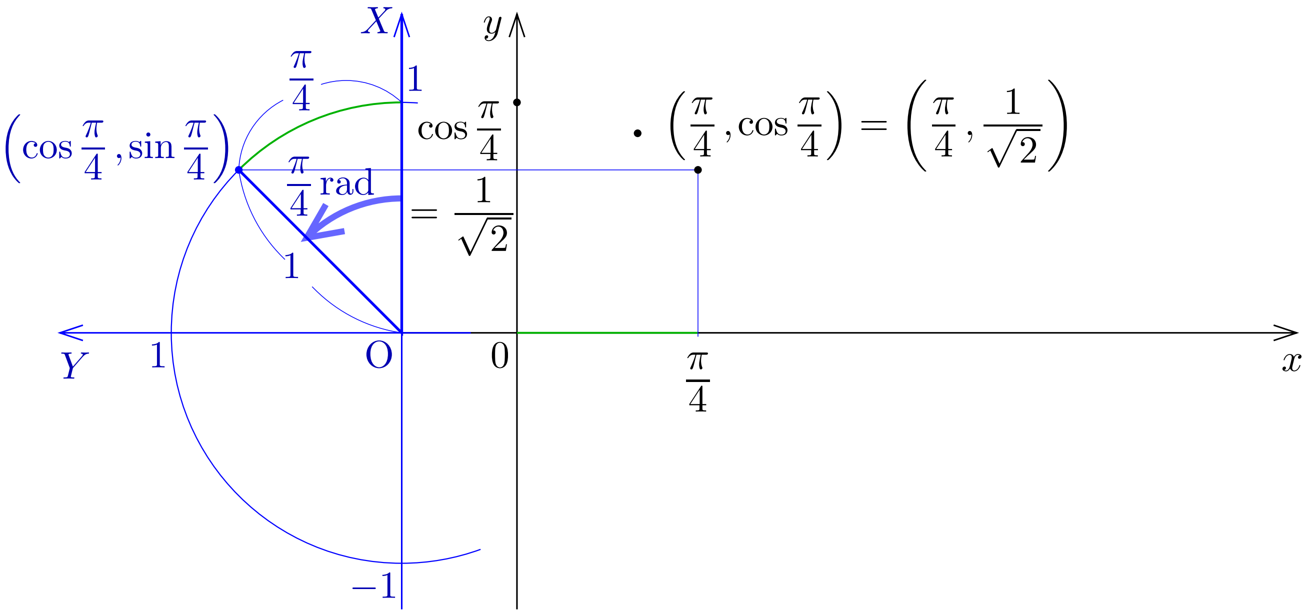
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $(0, \cos 0) = (0, 1)$ をとる.



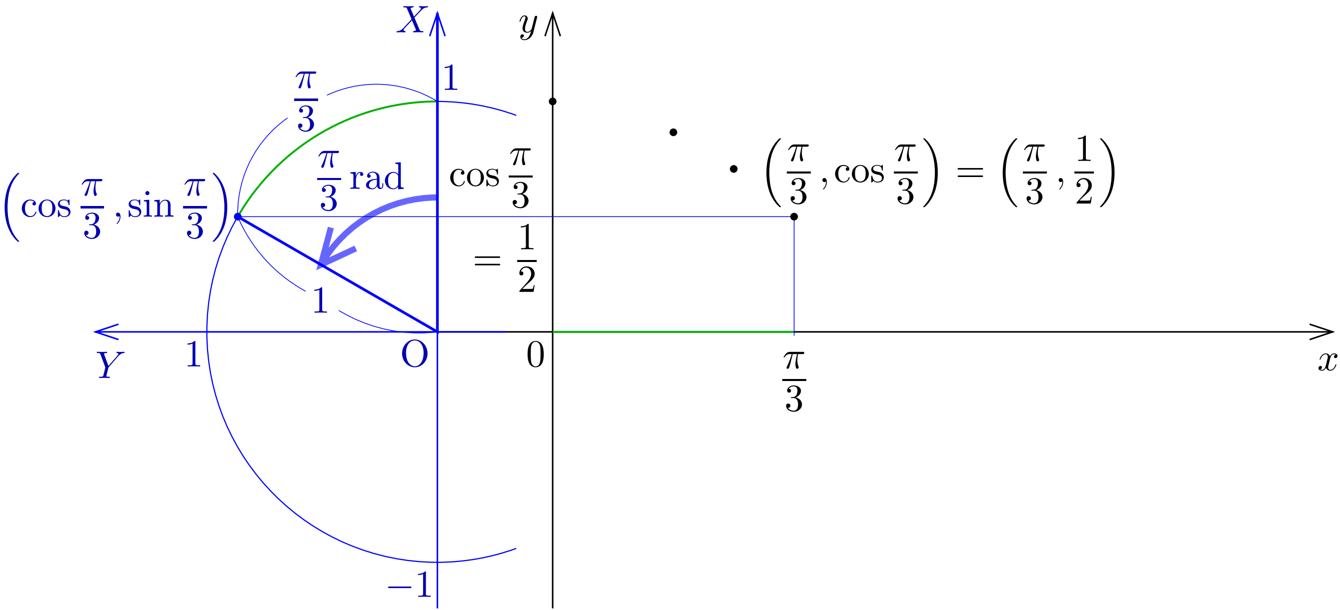
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{6}, \cos\frac{\pi}{6}\right) = \left(\frac{\pi}{6}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



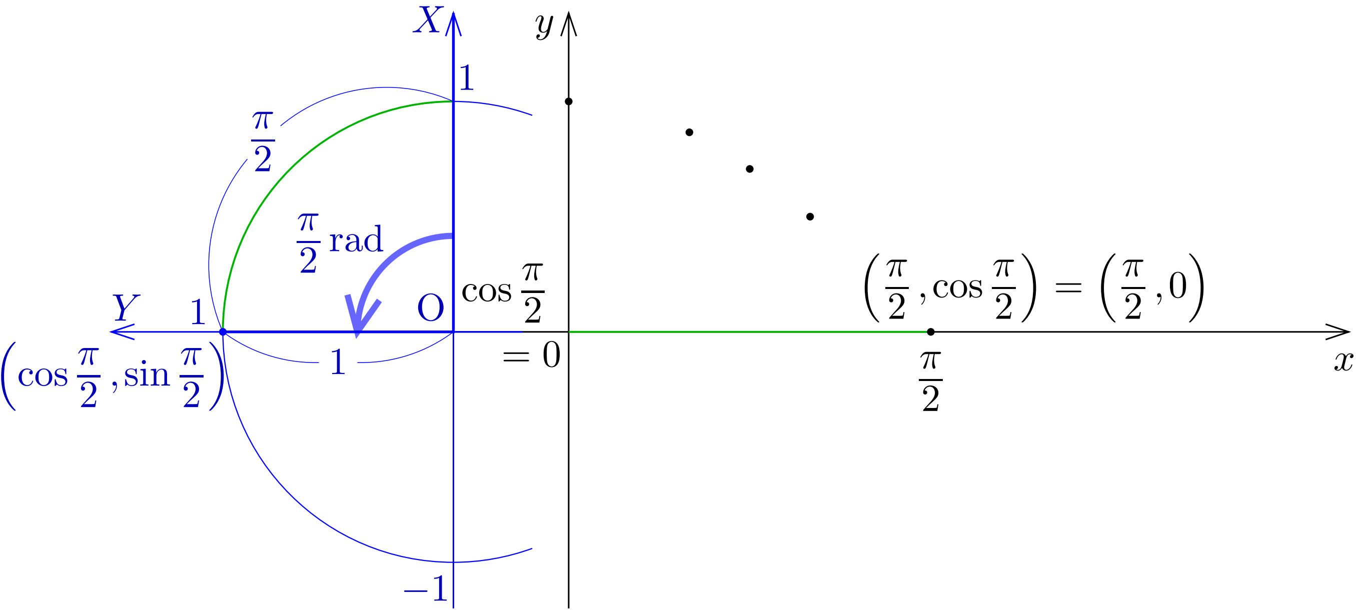
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{4}, \cos\frac{\pi}{4}\right)=\left(\frac{\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



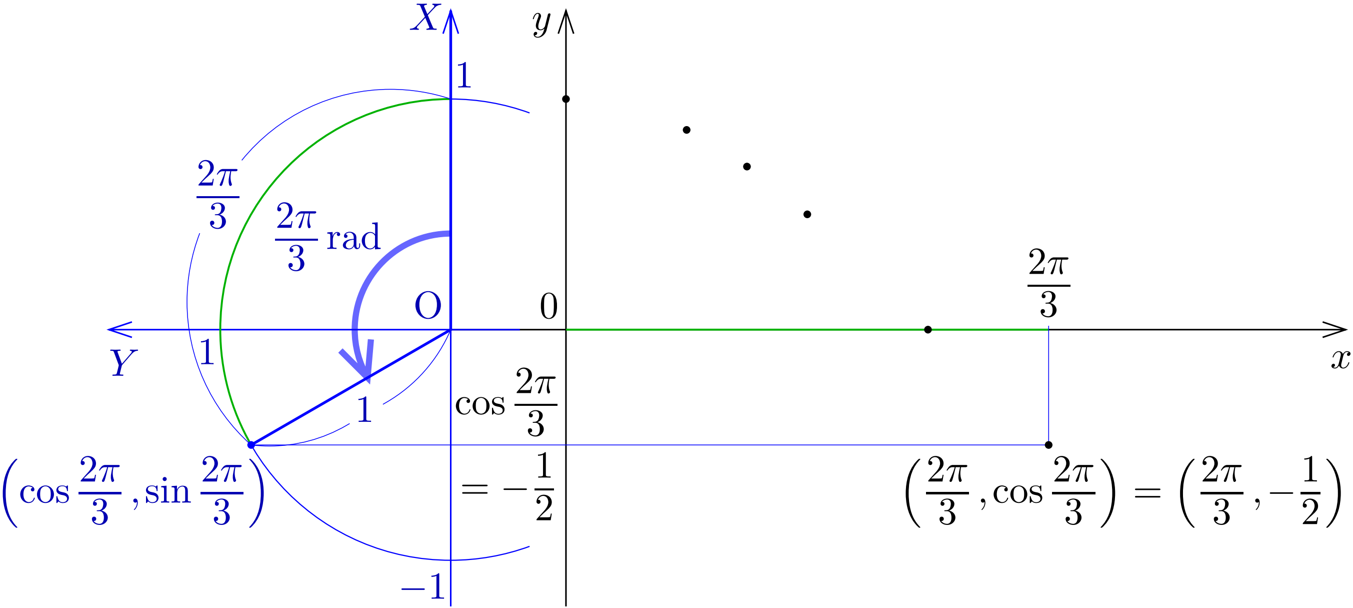
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{\pi}{3}, \cos\dfrac{\pi}{3}\right) = \left(\dfrac{\pi}{3}, \dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



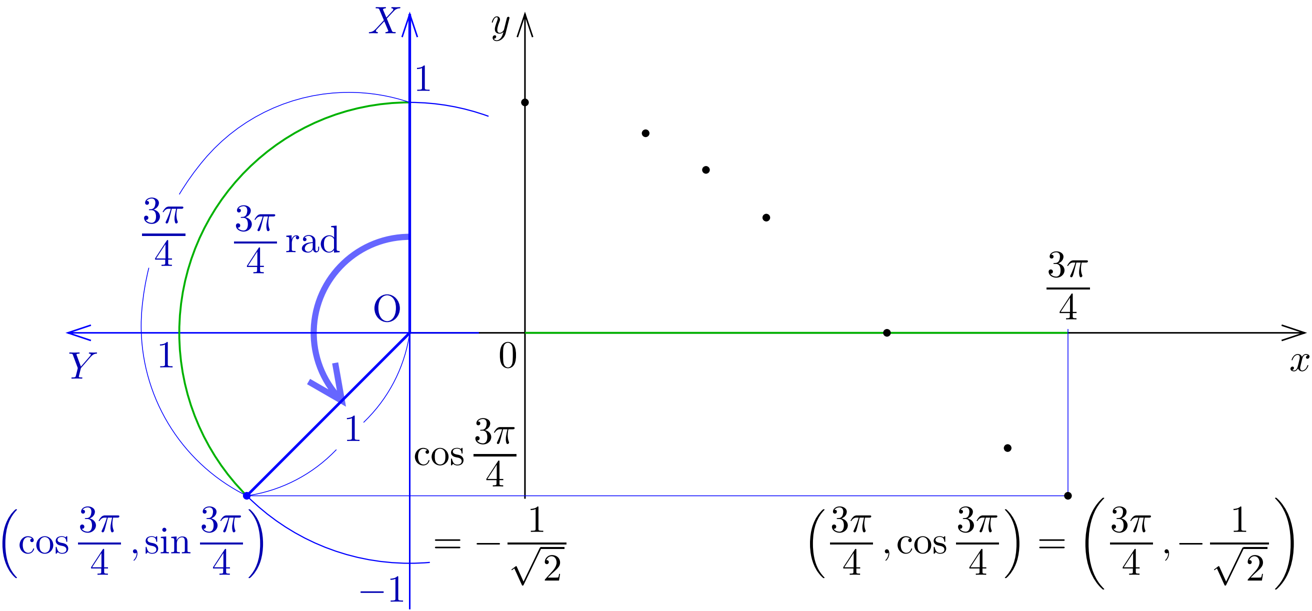
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{\pi}{2}, \cos\dfrac{\pi}{2}\right) = \left(\dfrac{\pi}{2}, 0\right)$ をとる.



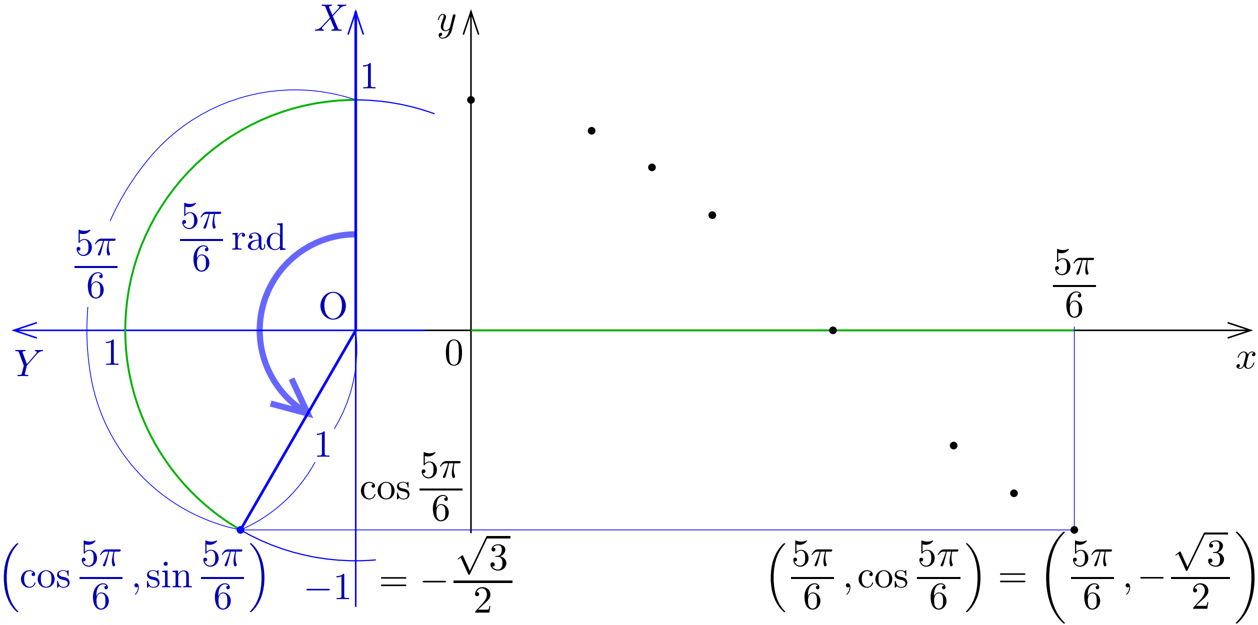
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{2\pi}{3}, \cos\dfrac{2\pi}{3}\right)=\left(\dfrac{2\pi}{3}, -\dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



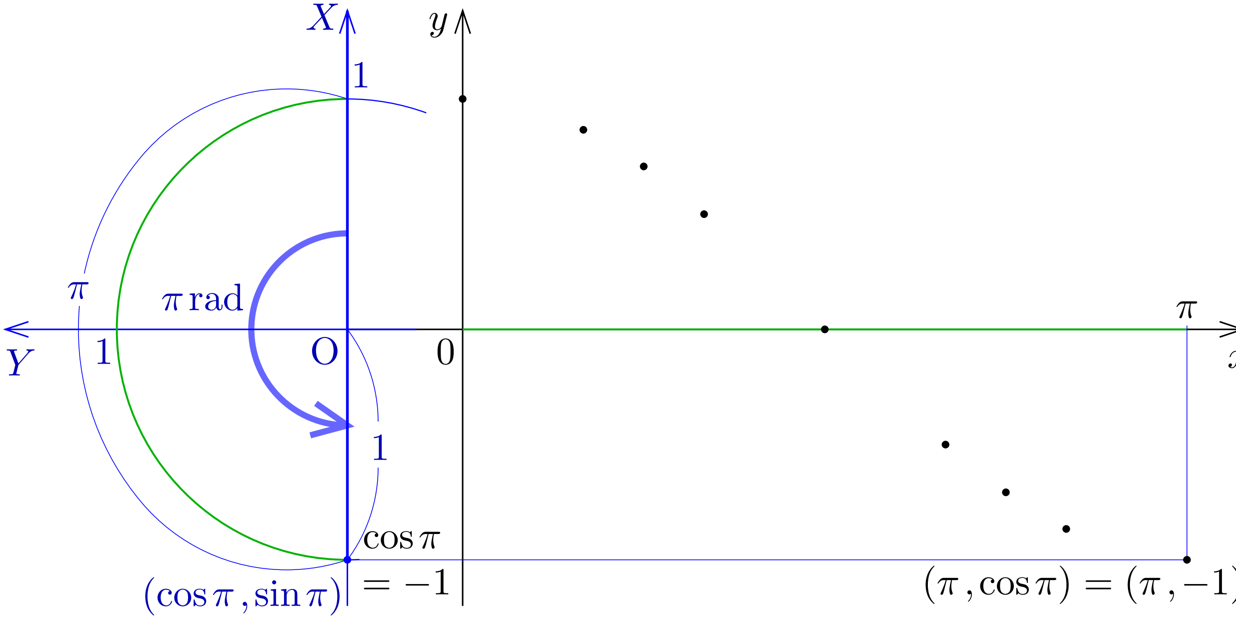
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{3\pi}{4}, \cos\frac{3\pi}{4}\right)=\left(\frac{3\pi}{4}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



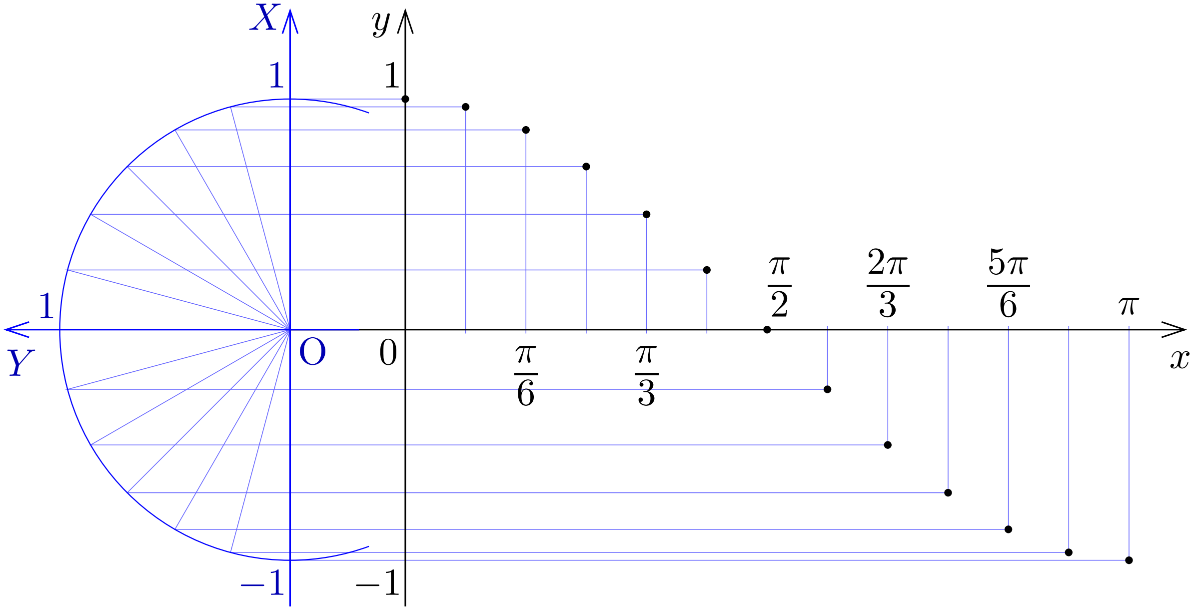
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{5\pi}{6}, \cos\dfrac{5\pi}{6}\right)=\left(\dfrac{5\pi}{6}, -\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



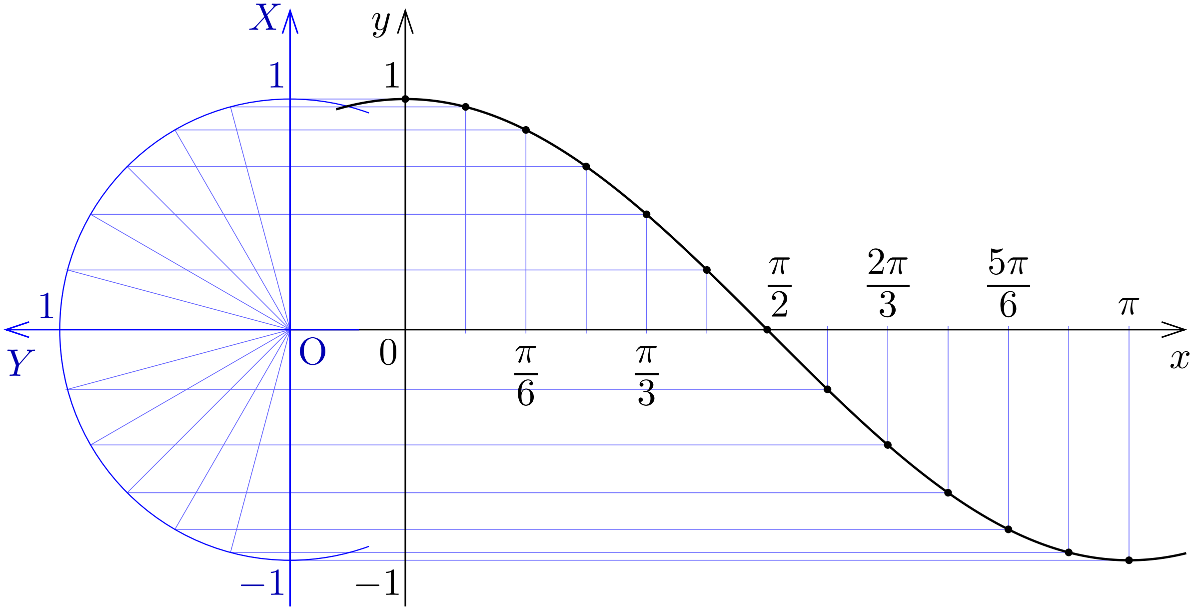
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $(\pi\,,\cos\pi)=(\pi\,,-1)$ をとる.



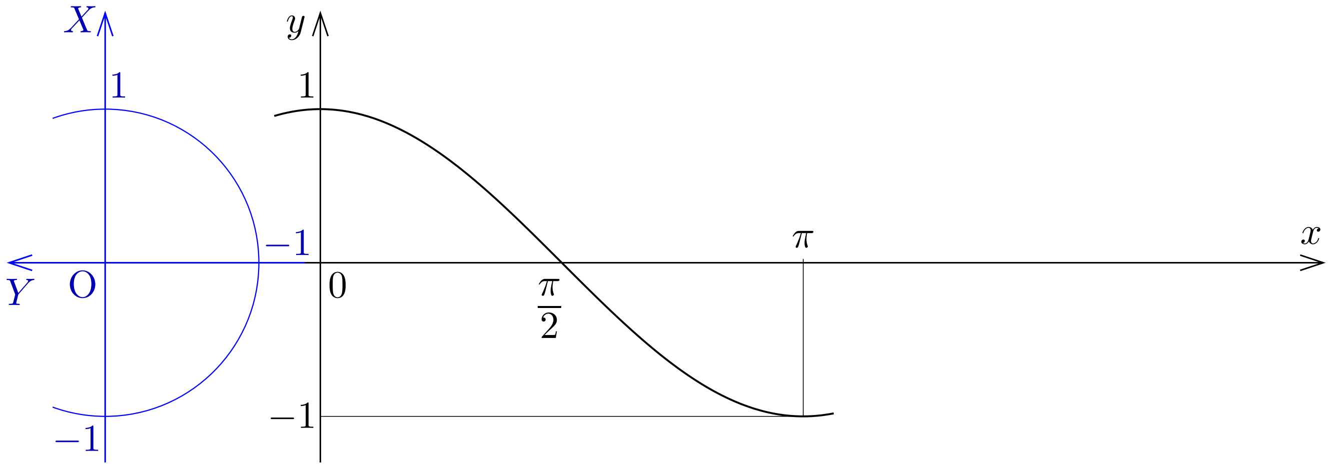
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフに下図の点が属す.



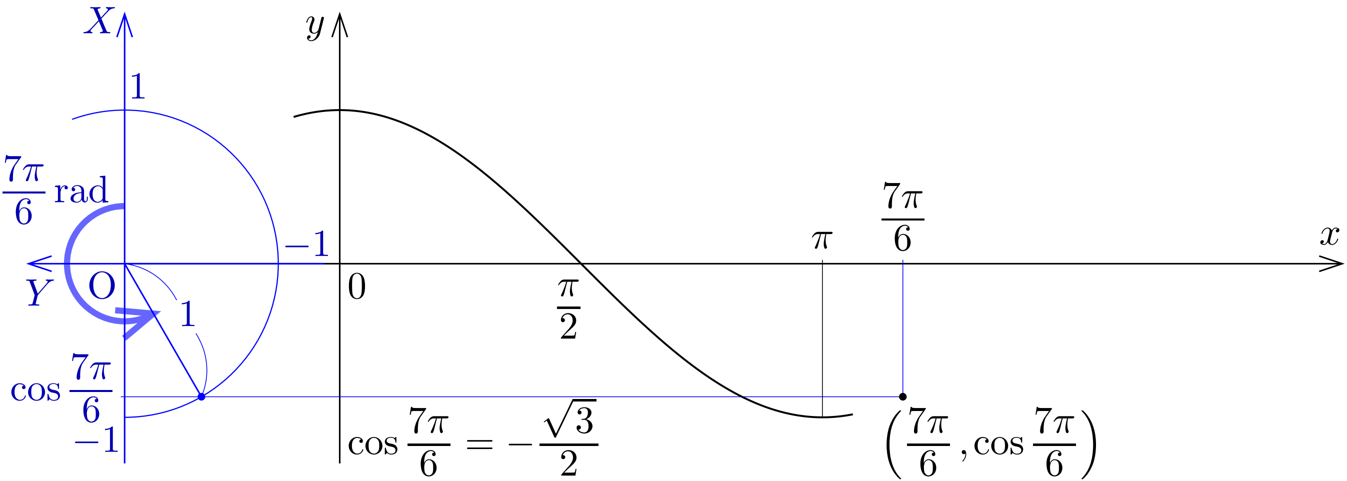
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは下図のようになる.



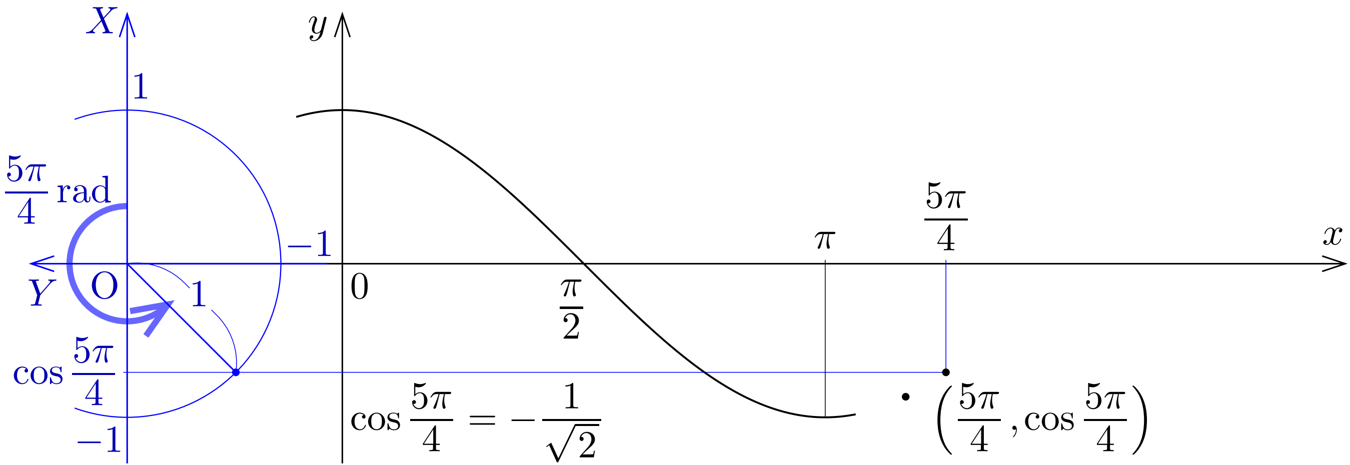
更に関数 $y=\cos x$ のグラフで x 座標が π より大きい部分を考える.



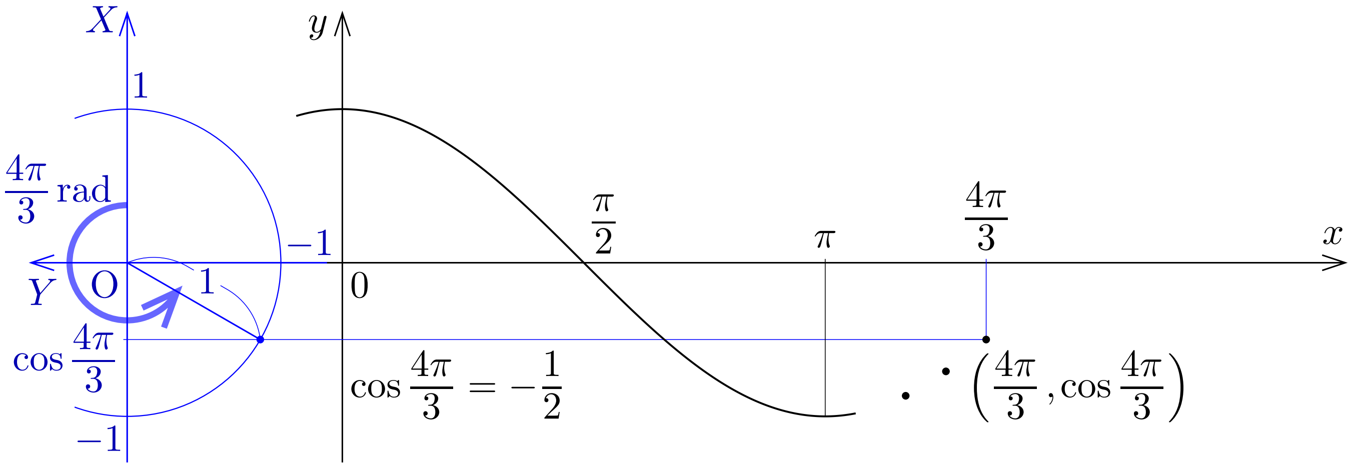
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{7\pi}{6}, \cos\dfrac{7\pi}{6}\right)=\left(\dfrac{7\pi}{6}, -\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



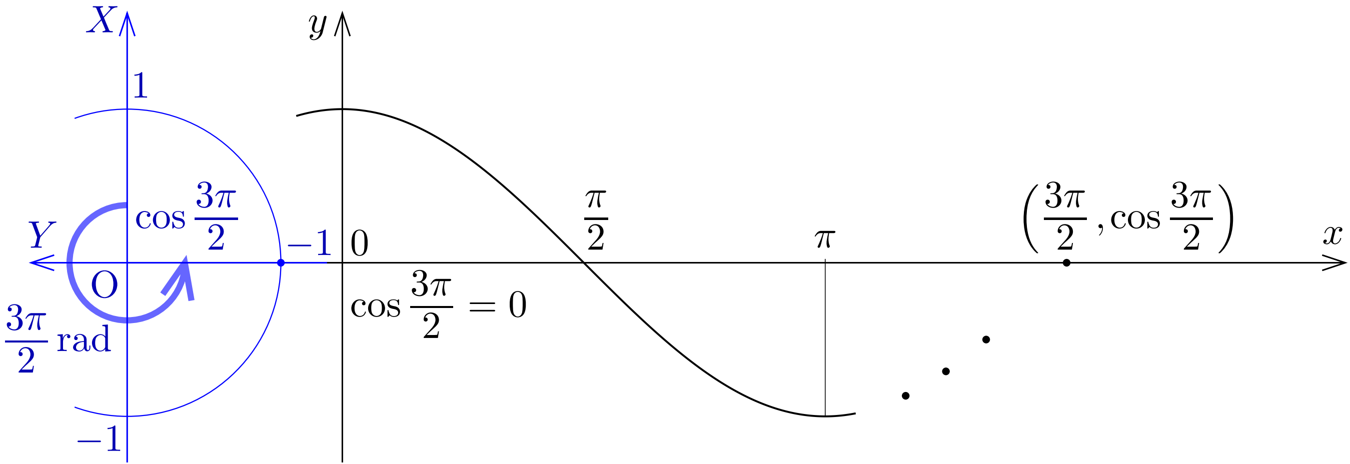
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{5\pi}{4}, \cos\dfrac{5\pi}{4}\right)=\left(\dfrac{5\pi}{4}, -\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



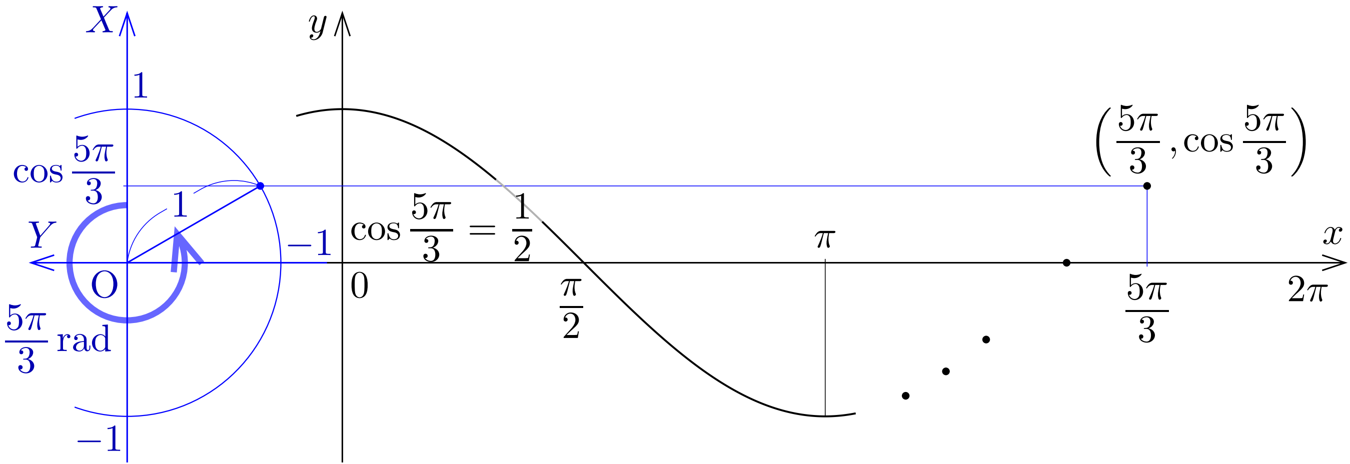
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{4\pi}{3}, \cos\dfrac{4\pi}{3}\right)=\left(\dfrac{4\pi}{3}, -\dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



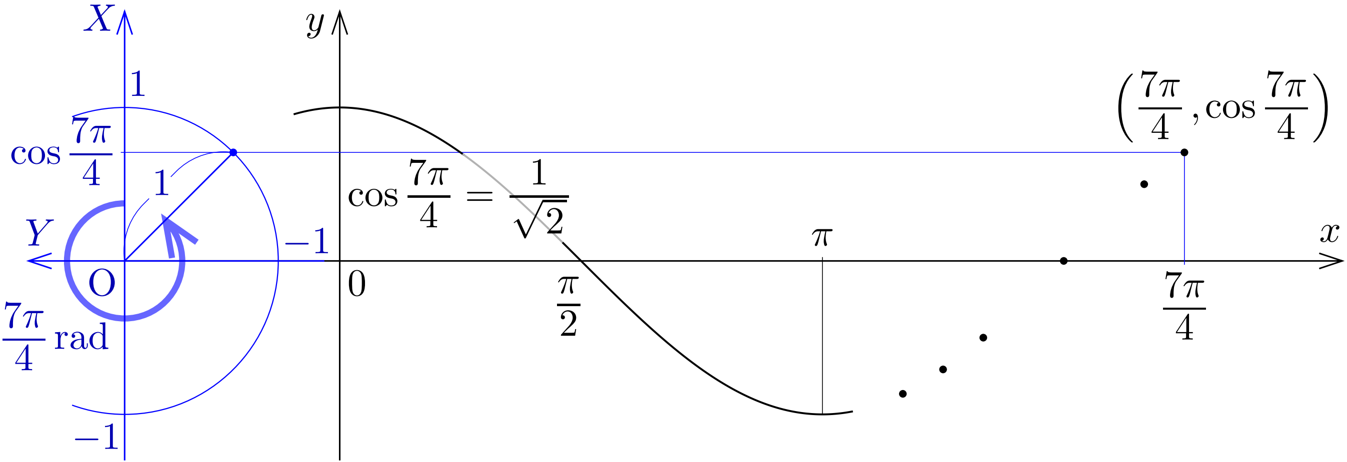
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{3\pi}{2}, \cos\dfrac{3\pi}{2}\right)=\left(\dfrac{3\pi}{2}, 0\right)$ をとる.



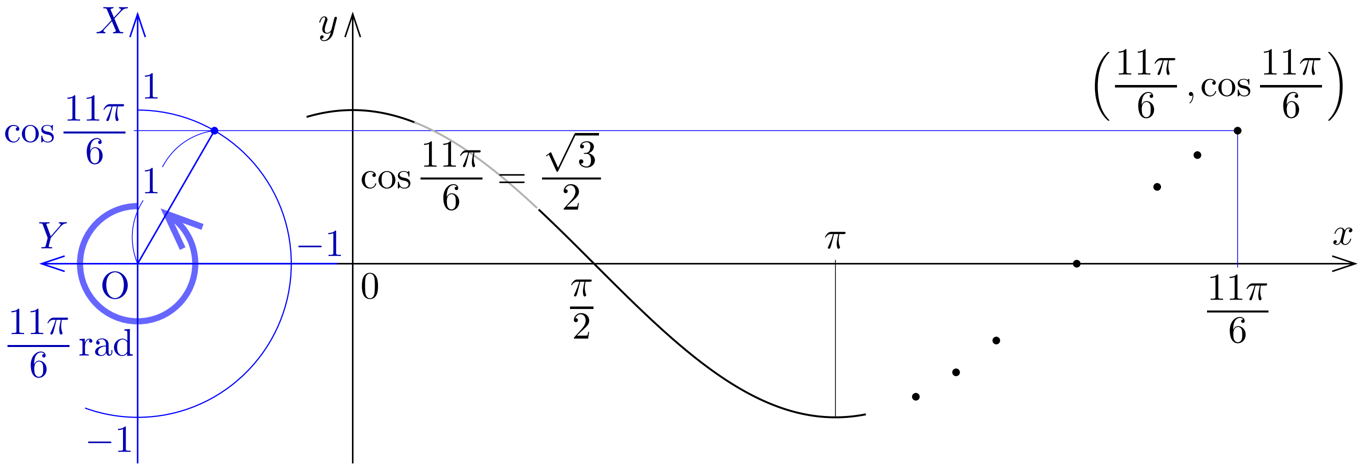
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{5\pi}{3}, \cos\dfrac{5\pi}{3}\right) = \left(\dfrac{5\pi}{3}, \dfrac{1}{2}\right)$ をとる.



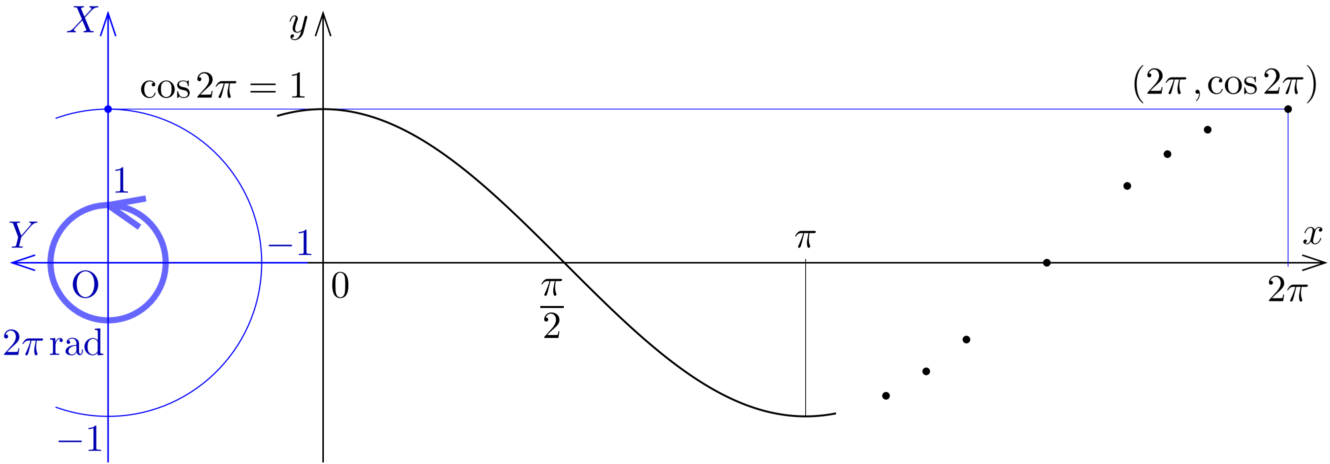
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\frac{7\pi}{4}, \cos\frac{7\pi}{4}\right) = \left(\frac{7\pi}{4}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ をとる.



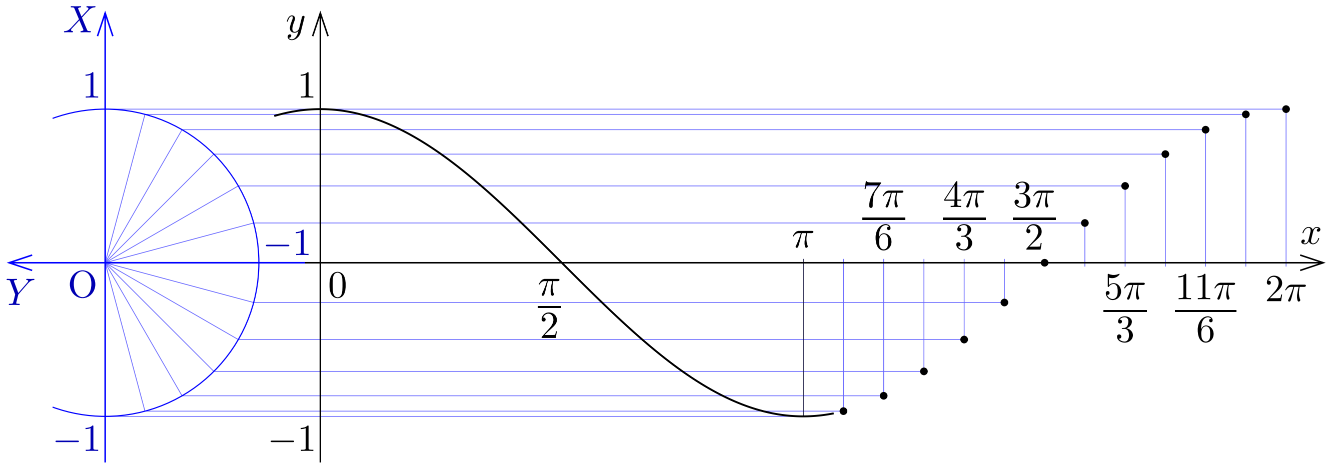
関数 $y = \cos x$ のグラフの点 $\left(\dfrac{11\pi}{6}, \cos\dfrac{11\pi}{6}\right) = \left(\dfrac{11\pi}{6}, \dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる.



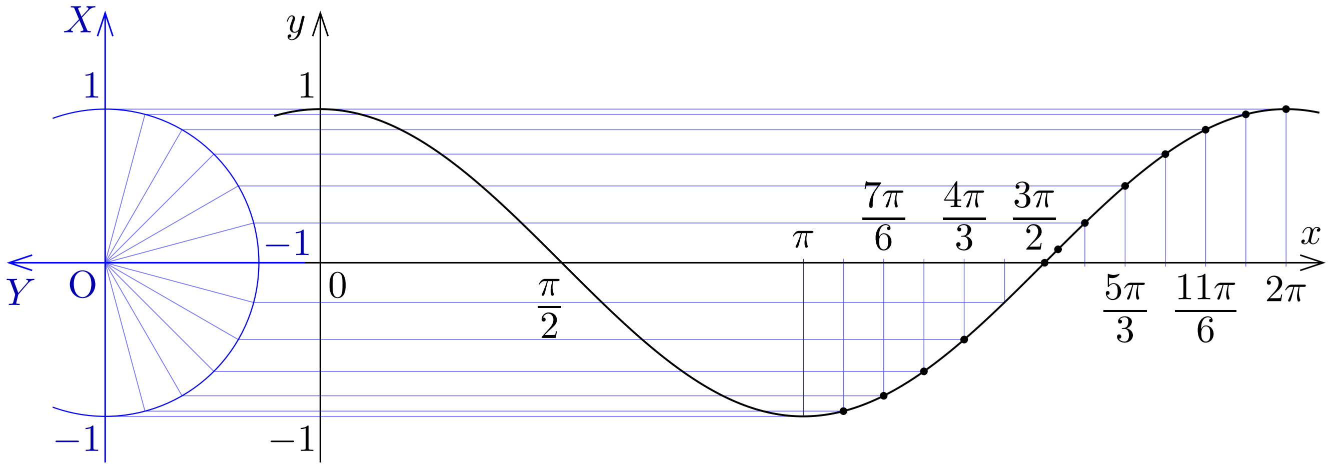
関数 $y=\cos x$ のグラフの点 $(2\pi\,,\cos 2\pi)=(2\pi\,,1)$ をとる.



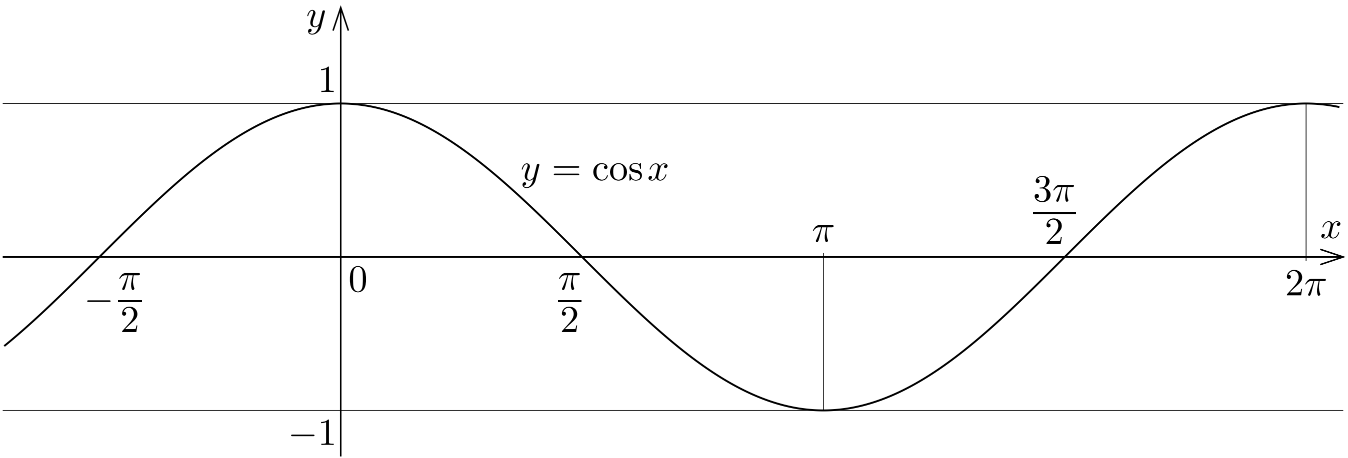
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフに下図の点が属す.



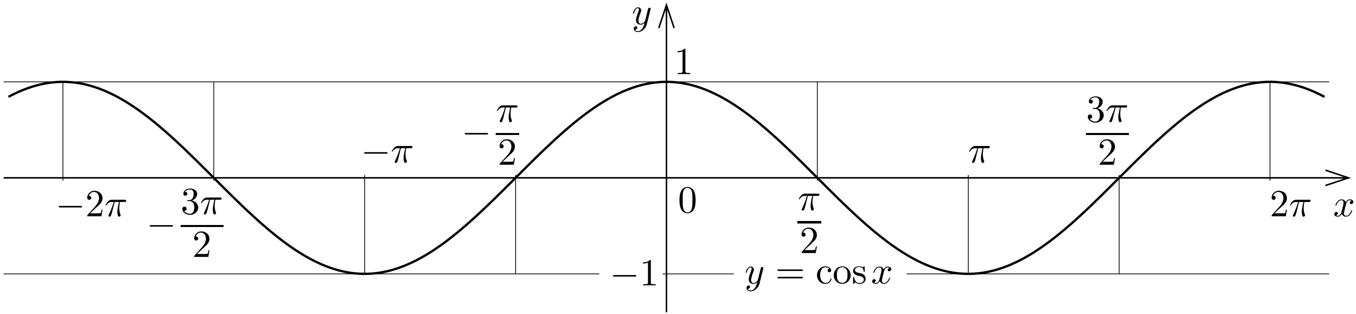
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは下図のようになる.



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.

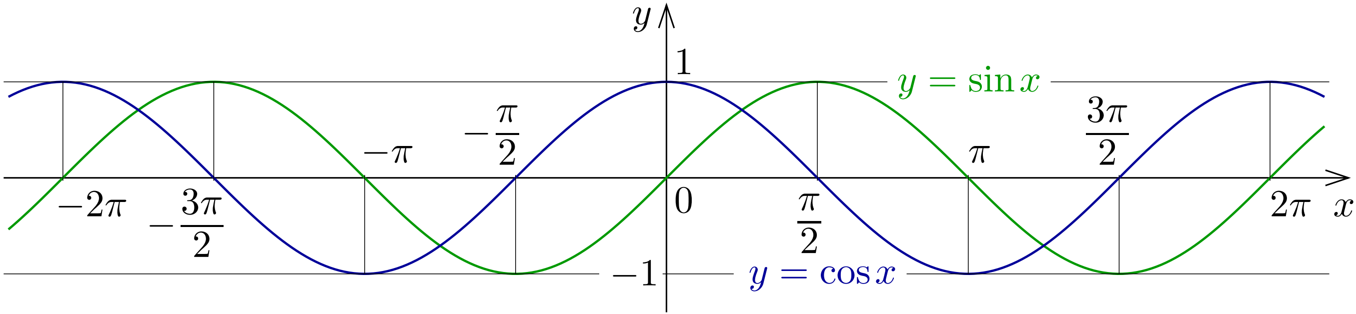


xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは次のようになる.



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.

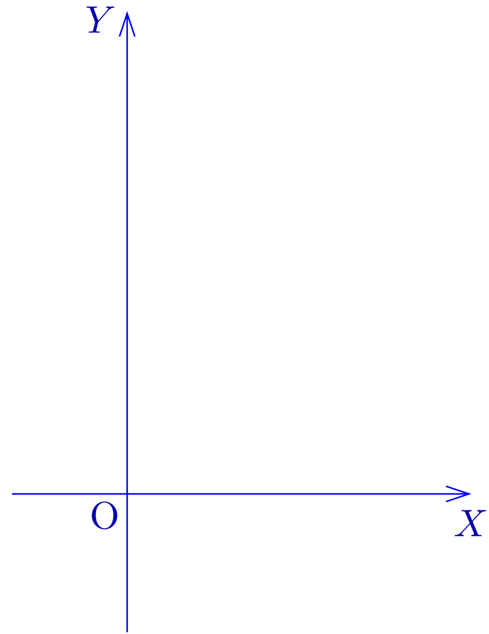
xy 座標平面における余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは次のようになる.



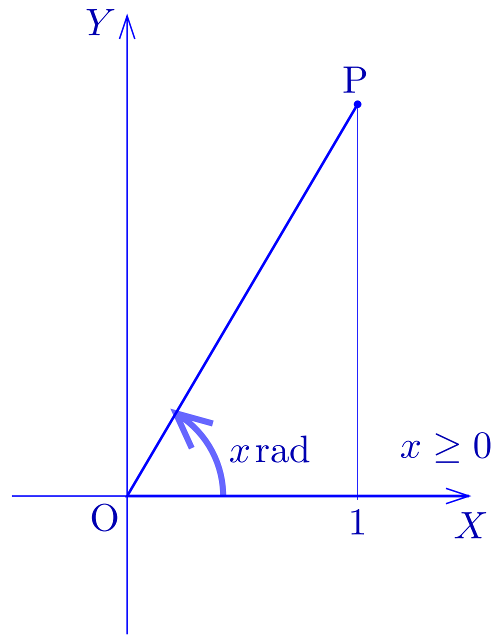
余弦関数 $y = \cos x$ のグラフは正弦関数 $y = \sin x$ のグラフを x 軸の向きに $-\dfrac{\pi}{2}$ だけ平行移動させた曲線である.

10.4.3　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．

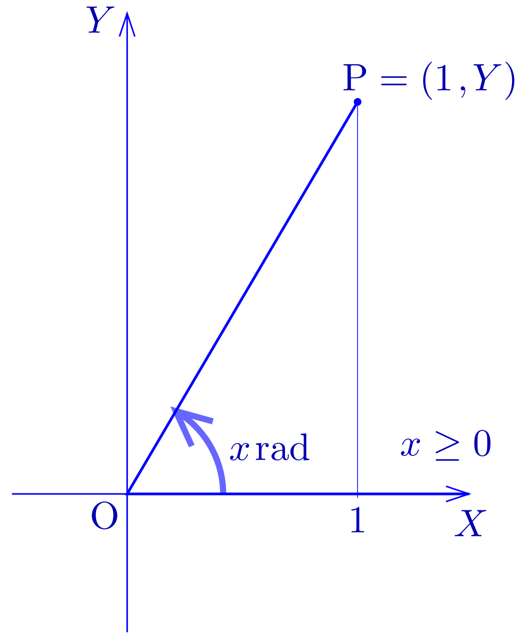


xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする．



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 $x\,\mathrm{rad}$ 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，$\mathrm{P}=(1,Y)$，正接の定義より

$$\tan x = \qquad = \qquad ,$$

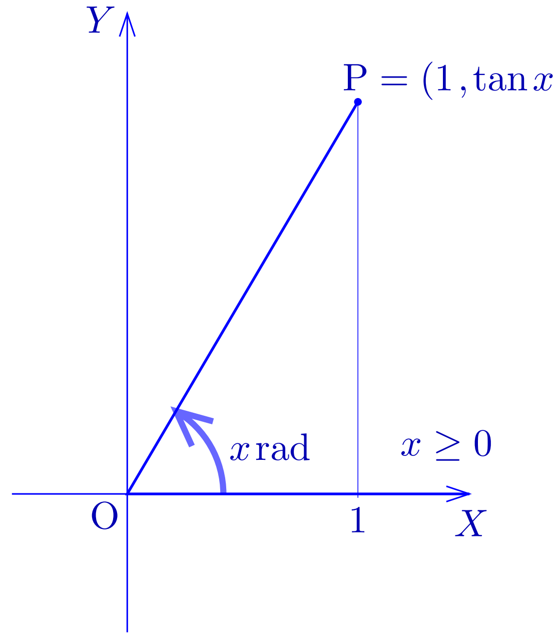


xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする．P の Y 座標を Y とおくと，$\mathrm{P} = (1, Y)$ ，正接の定義より

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

よって

$$Y = \tan x \ .$$



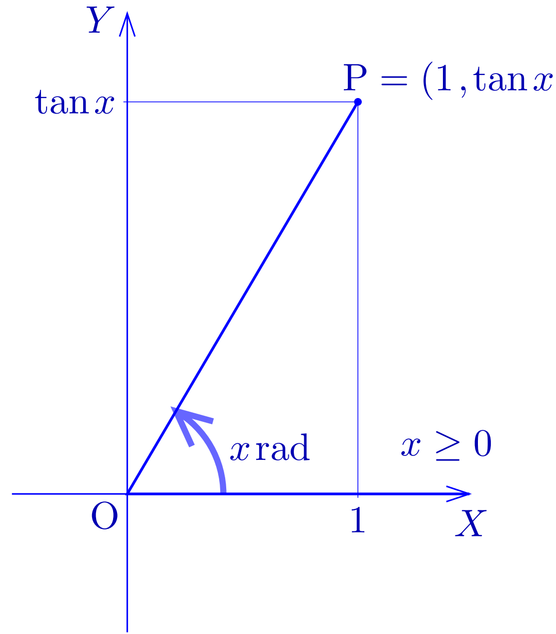
xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフを考えるために，もう一つ別の座標系，XY 座標系を考える．実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径に属す点 P の X 座標は 1 であるとする．P の Y 座標を Y とおくと，$\mathrm{P} = (1, Y)$ ，正接の定義より

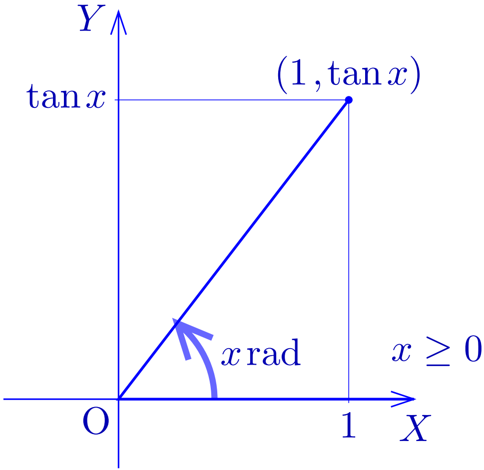
$$\tan x = \frac{Y}{1} = Y \ ,$$

よって

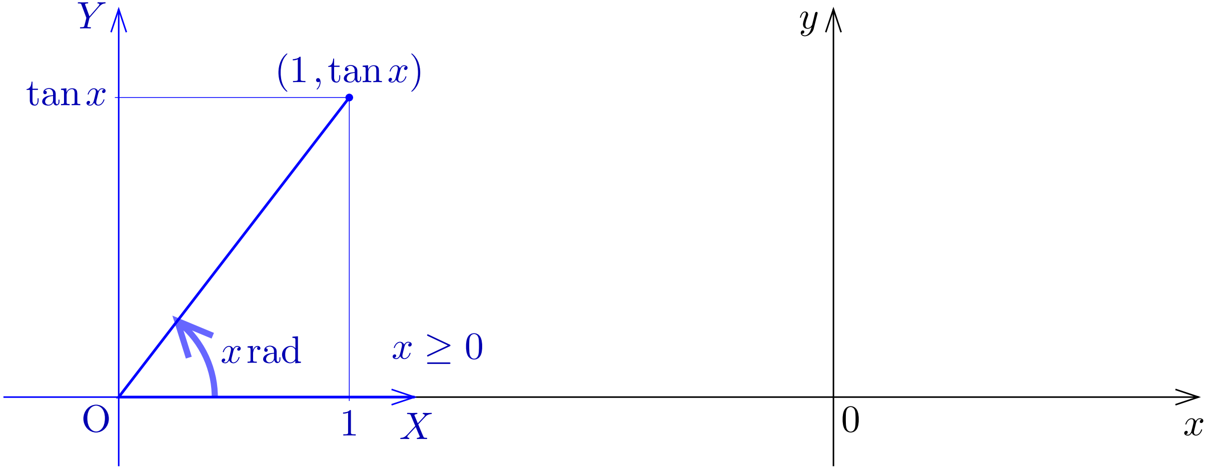
$$Y = \tan x \ .$$

従って点 P の Y 座標は $\tan x$ である．

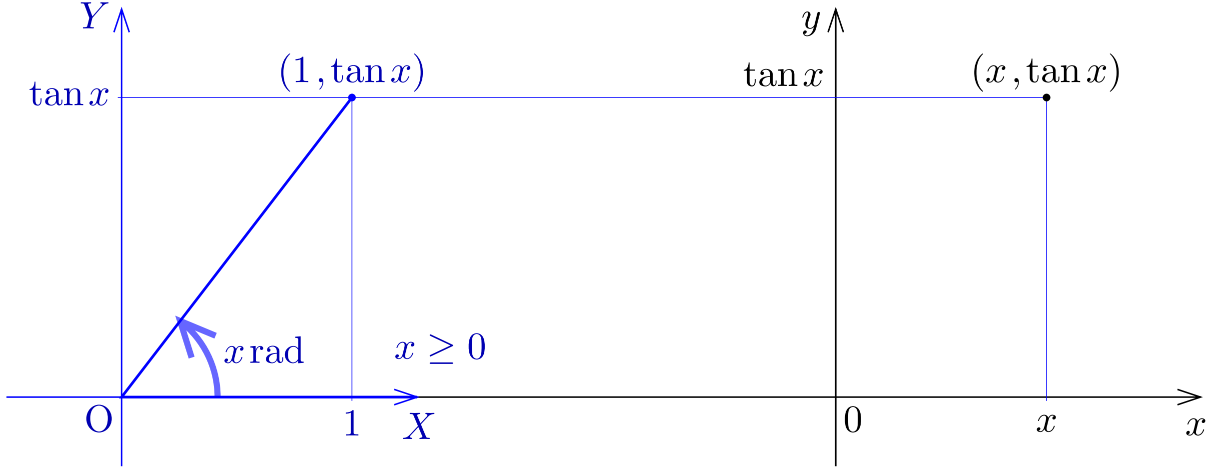




Y
$(1, \tan x)$
$\tan x$
$x\,\mathrm{rad}$
$x \geq 0$
O
1
X

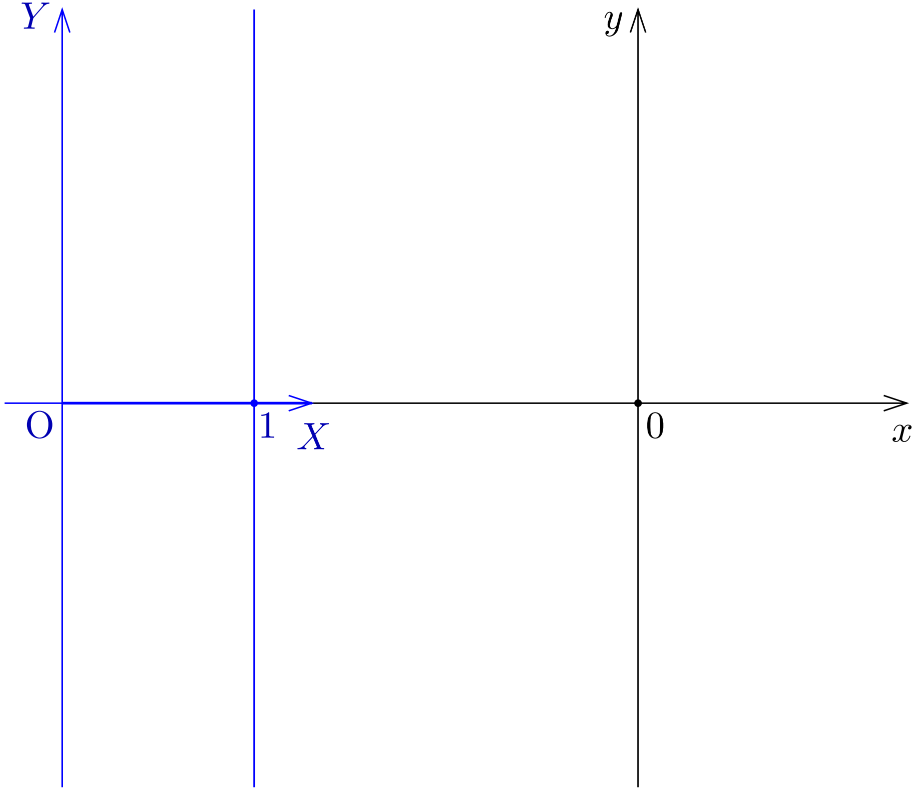


XY 座標系に対して，xy 座標系を次のように定める：x 軸と X 軸とが同じ向きで一直線に重なり，y 軸と Y 軸とが同じ向きである．



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.



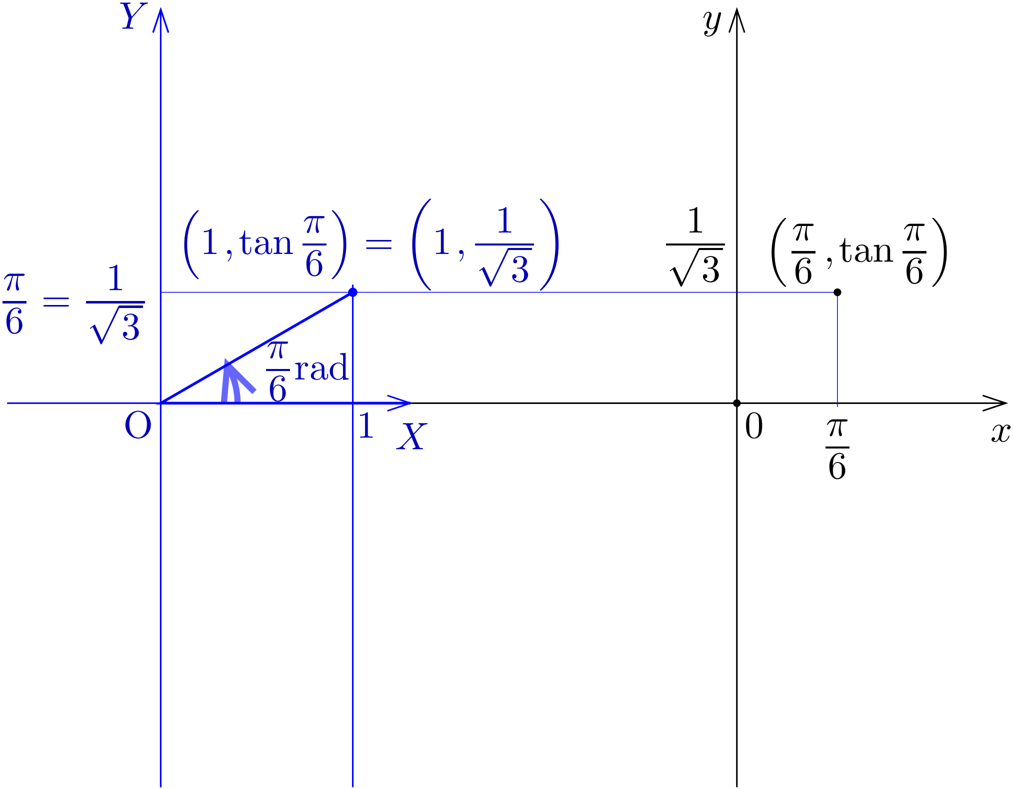
関数　$y = \tan x$

のグラフの

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

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

とる.

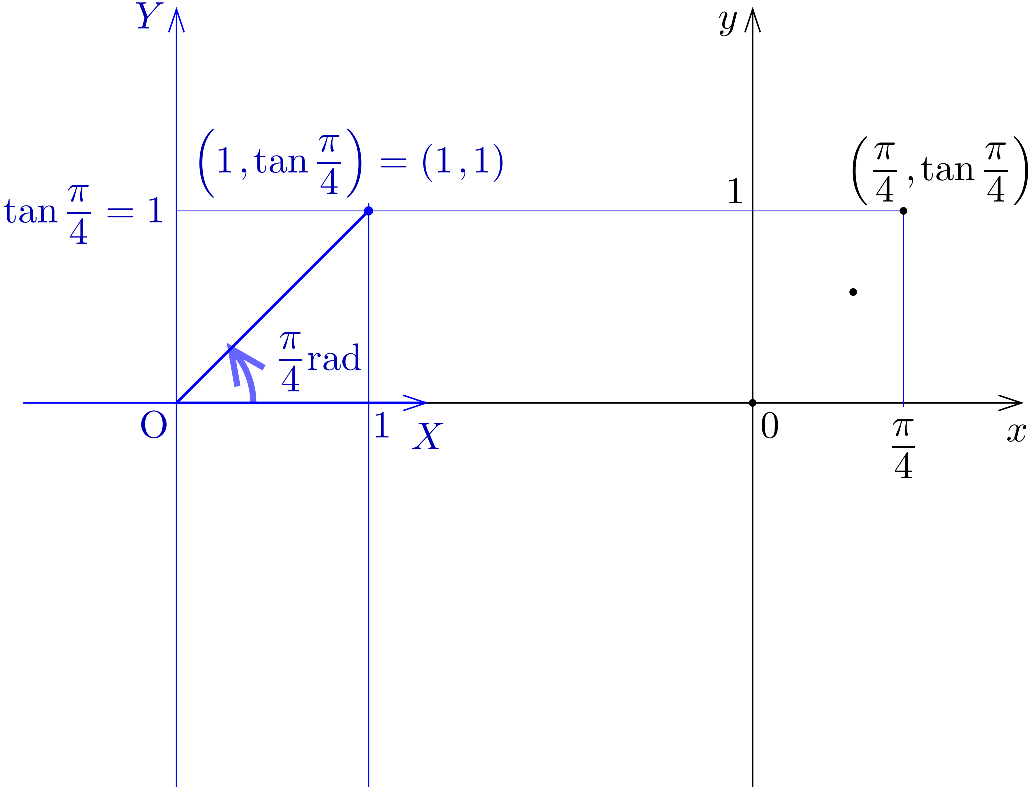


関数　$y=\tan x$

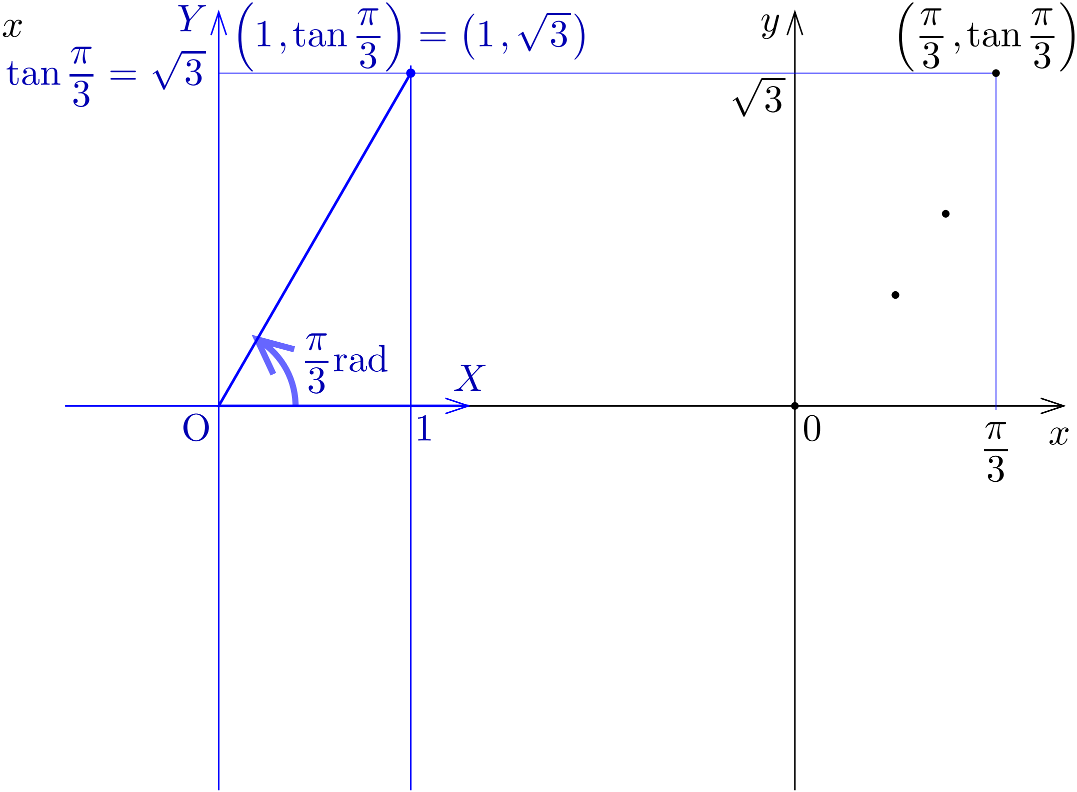
のグラフの

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

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



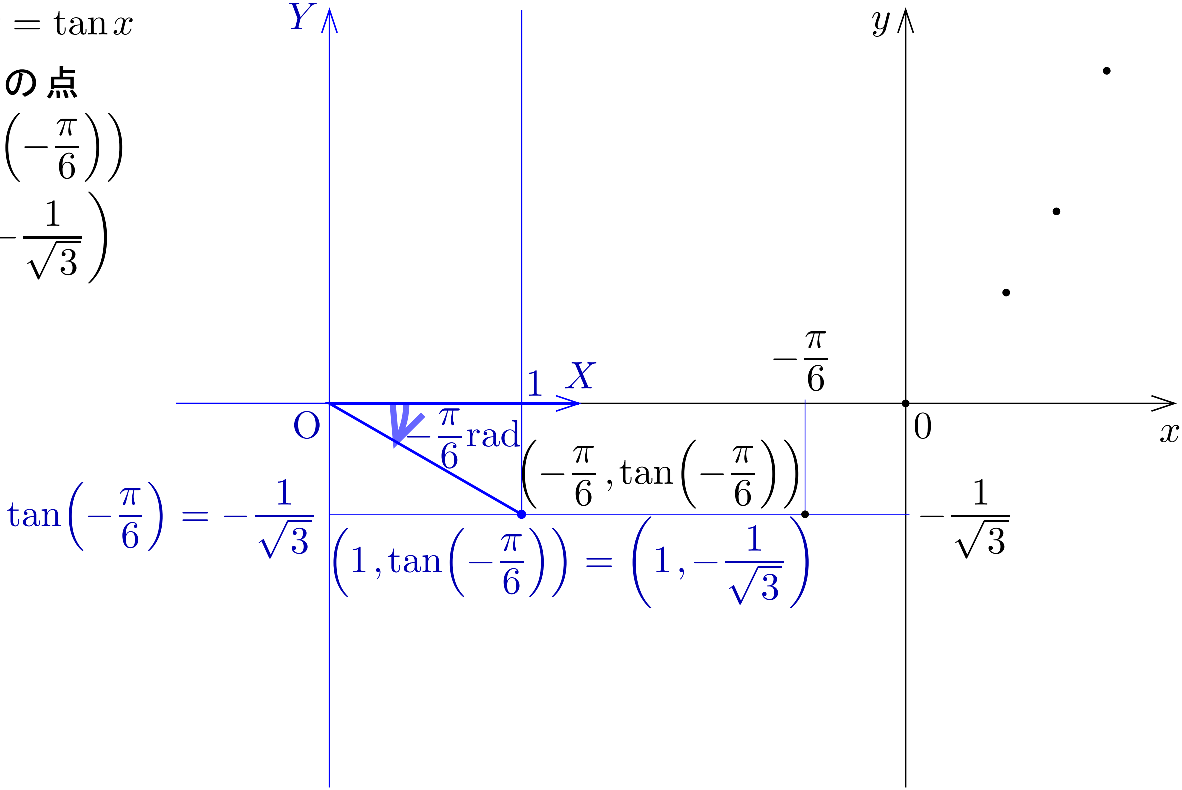
関数 $y=\tan x$ のグラフの点 $\left(\frac{\pi}{3}, \tan\frac{\pi}{3}\right) = \left(\frac{\pi}{3}, \sqrt{3}\right)$ をとる.



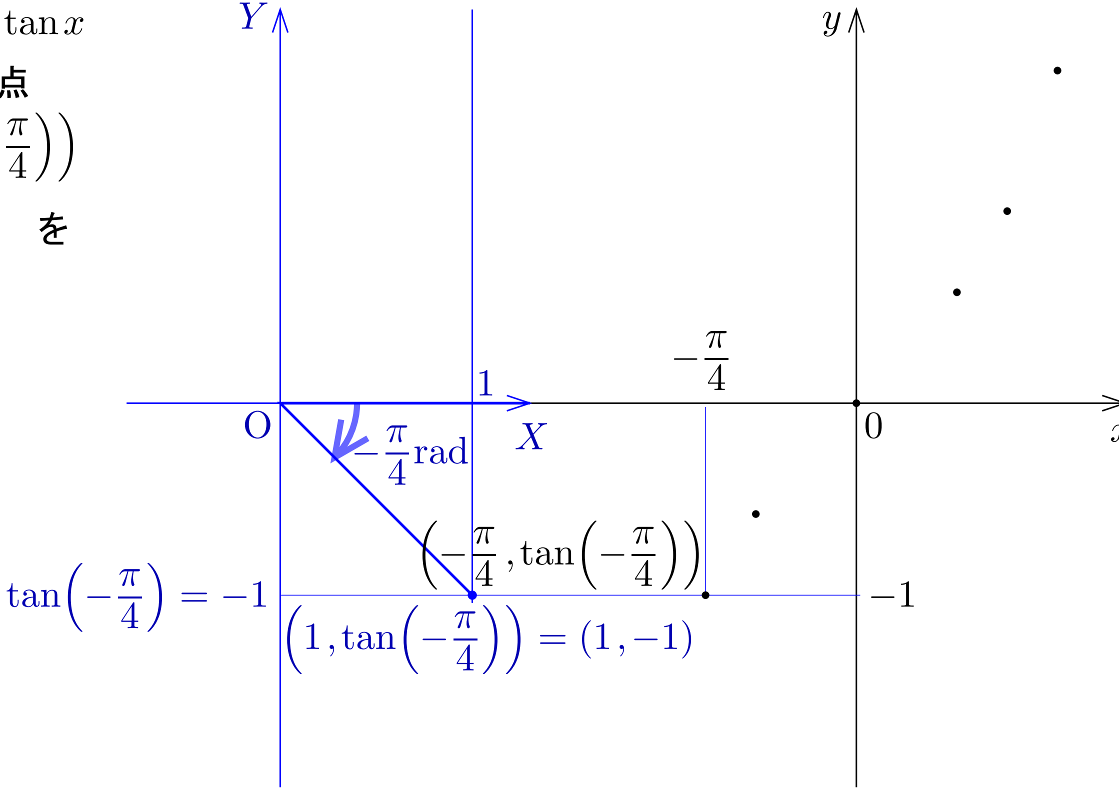
関数 $y = \tan x$ のグラフの点

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

をとる.



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



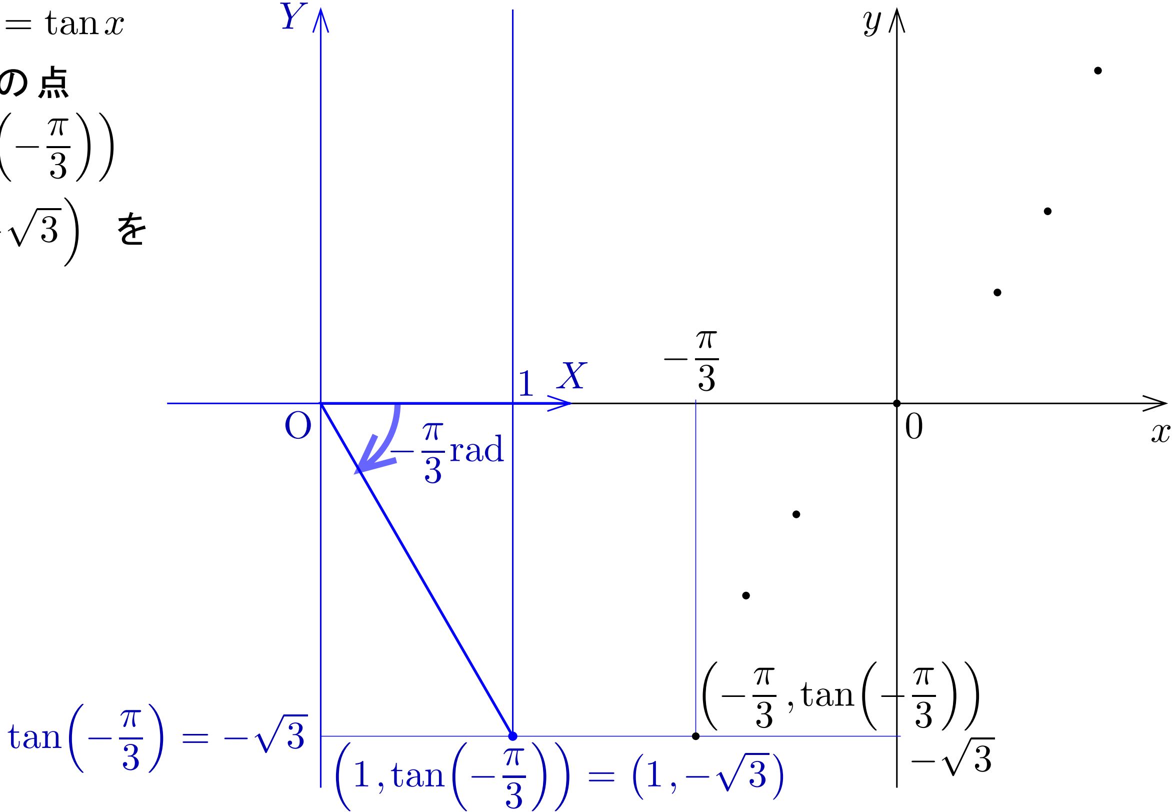
関数 $y=\tan x$

のグラフの点

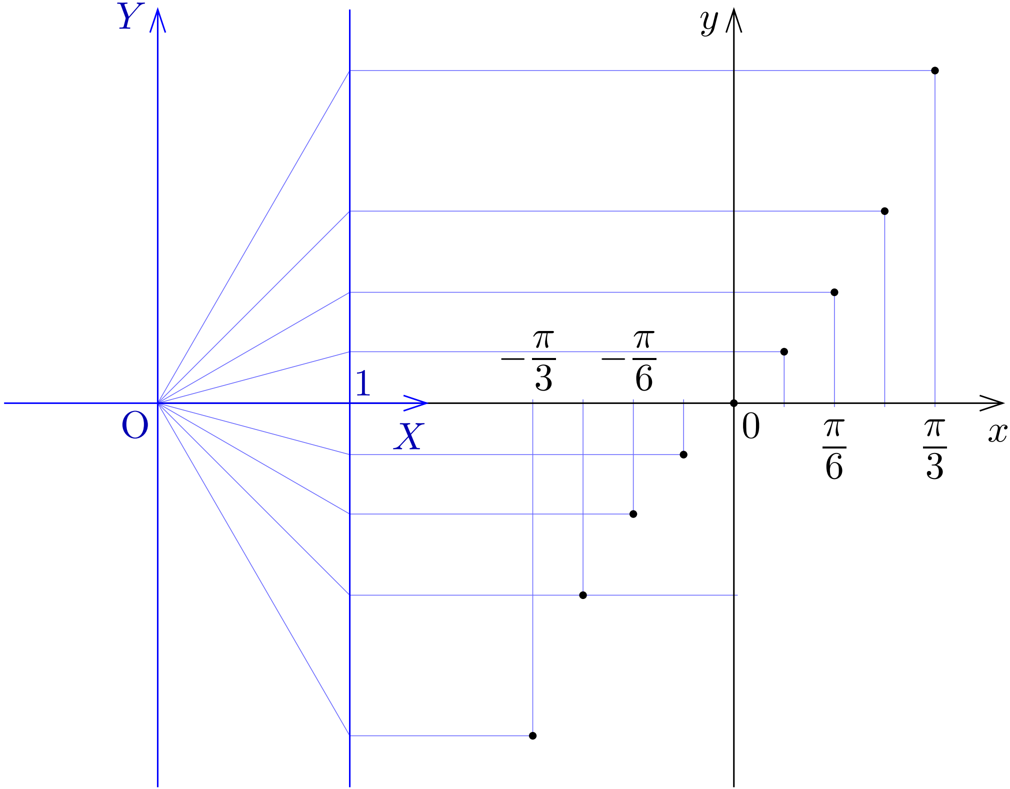
$\left(-\dfrac{\pi}{3},\tan\left(-\dfrac{\pi}{3}\right)\right)$

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

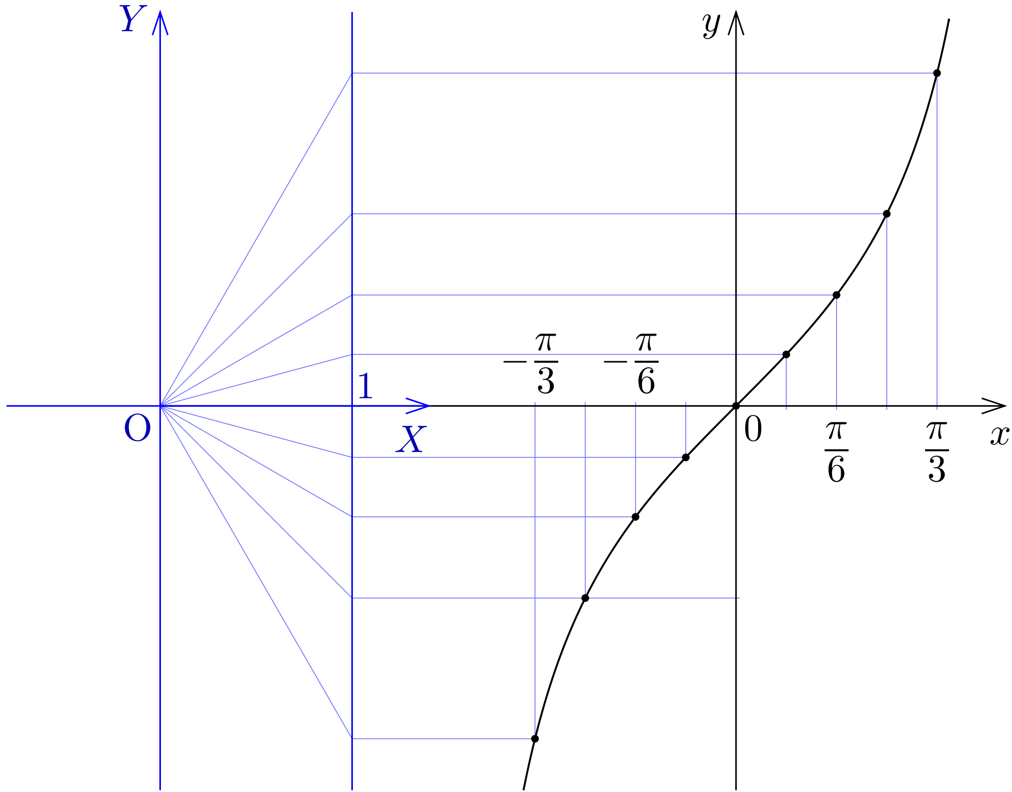
とる.



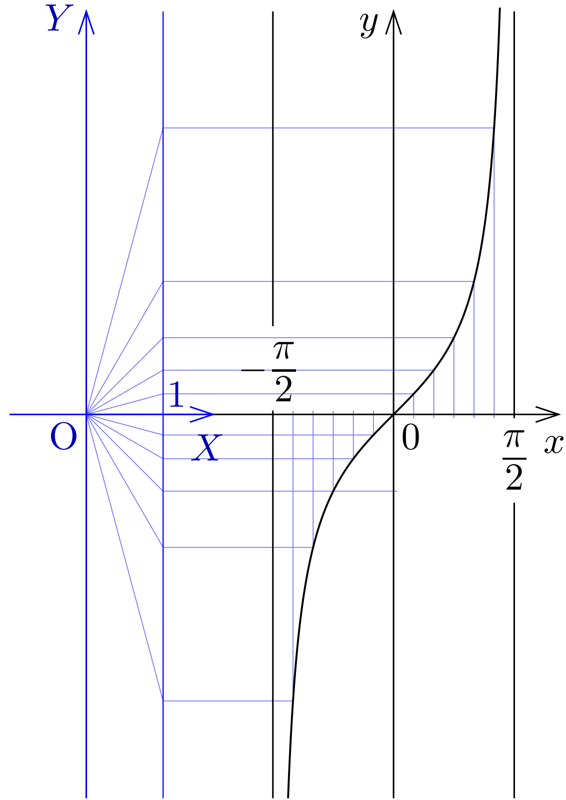
　このように xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフに右図のような点が属す.



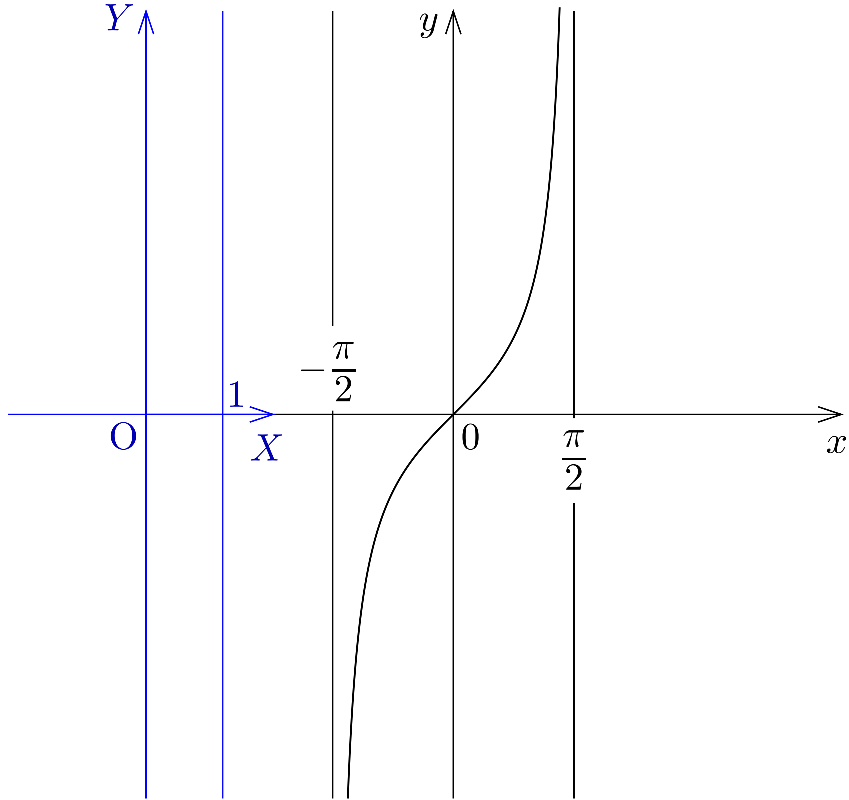
xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフは右図のようになる.



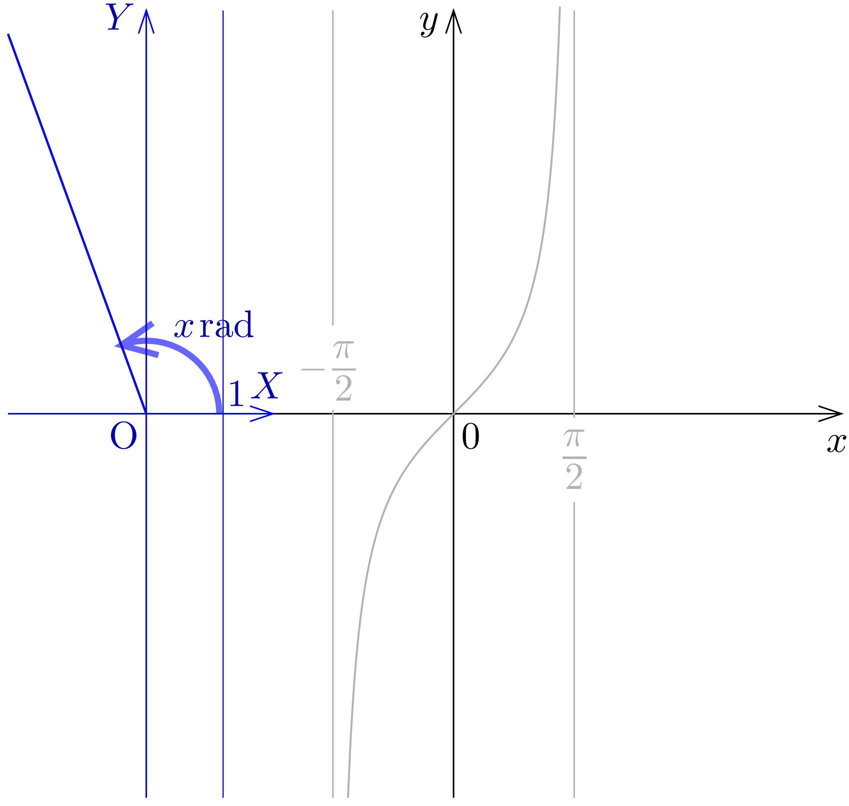
xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフは右図のようになる.



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



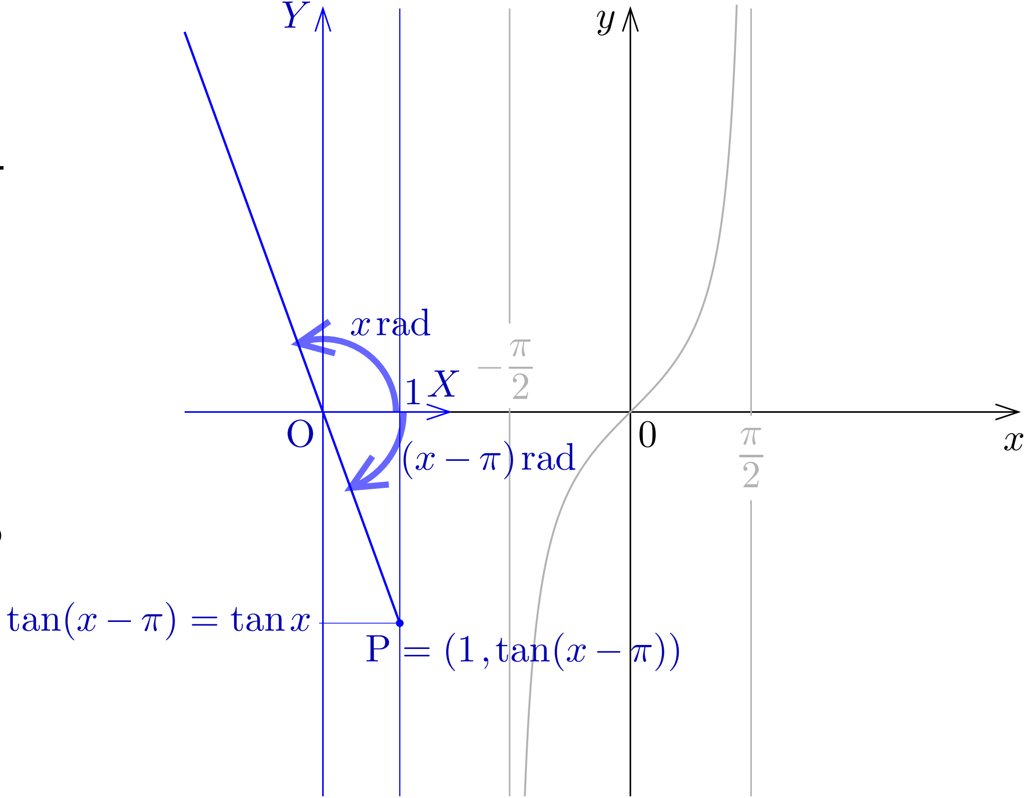
$\dfrac{\pi}{2} < x < \dfrac{3\pi}{2}$ である実数 x に対して，XY 座標平面の原点 O を極として X 軸の向きに伸びる始線 OX に対する角度 $x\,\mathrm{rad}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点が無い.



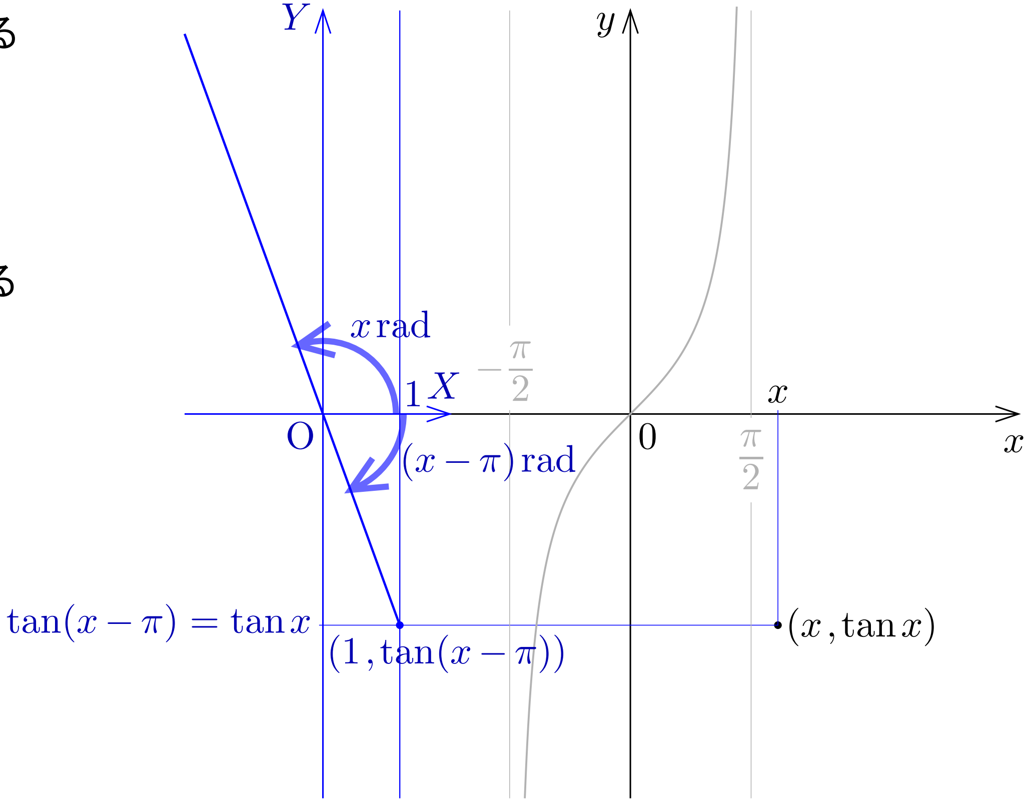
$\dfrac{\pi}{2}$ の奇数倍でない各実数 x について

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

$\dfrac{\pi}{2} < x < \dfrac{3\pi}{2}$ のとき，右図のように，始線 OX に対する角度 $(x-\pi)\,\mathrm{rad}$ 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．



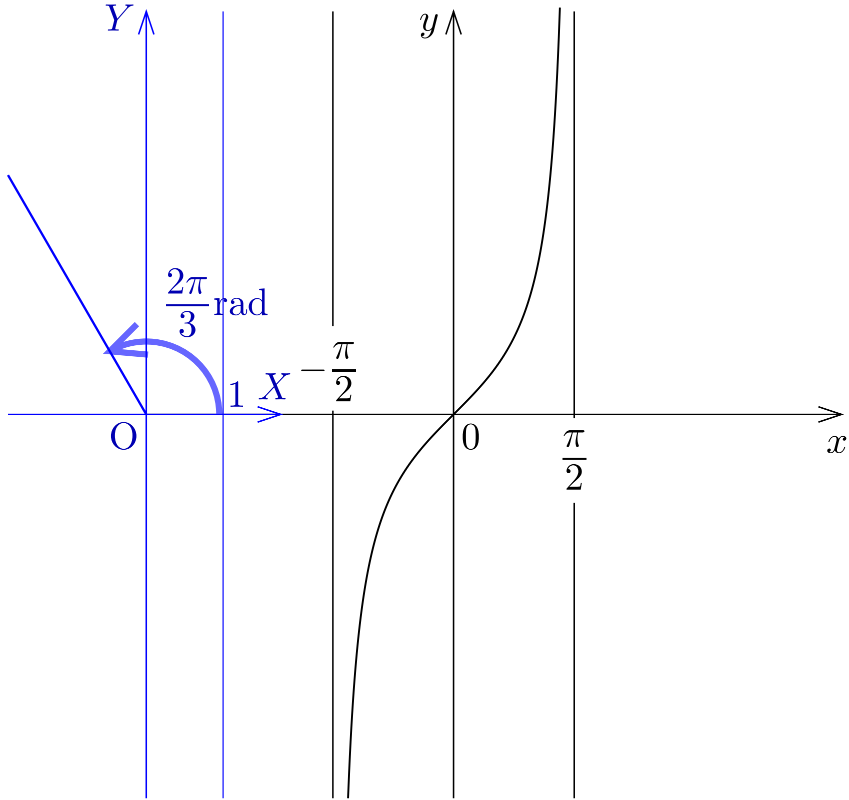
$\dfrac{\pi}{2} < x < \dfrac{3\pi}{2}$ である実数 x に対する関数 $y = \tan x$ のグラフの点 $(x\,,\tan x)$ を右図のようにとることができる.



関数 $y = \tan x$

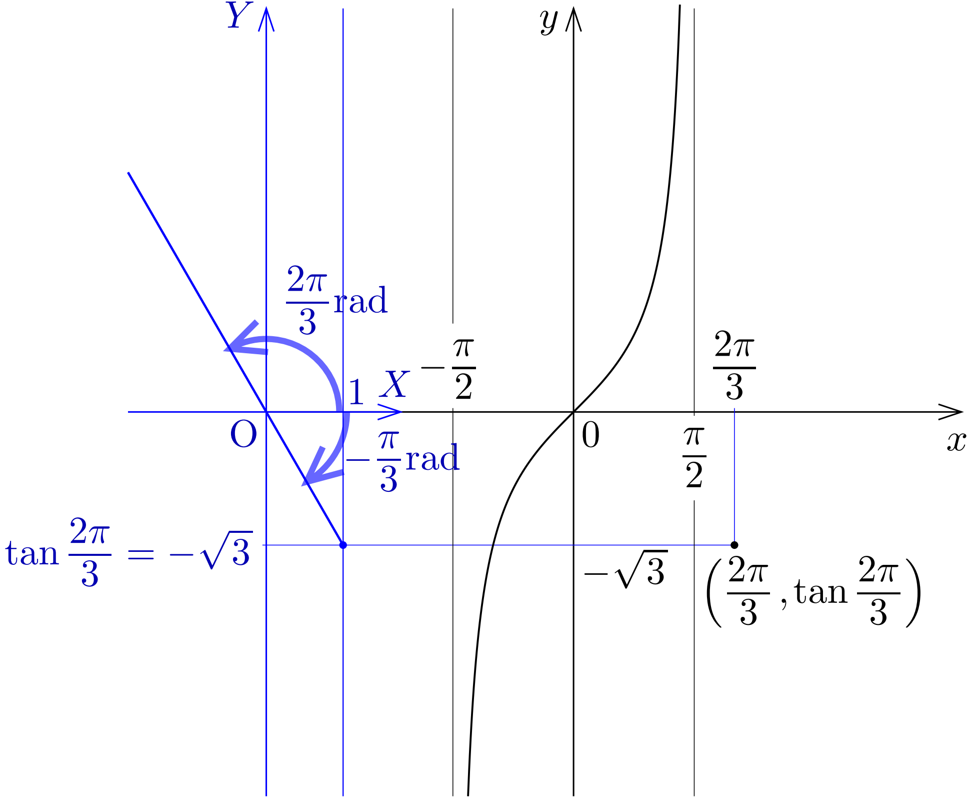
のグラフの点

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



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

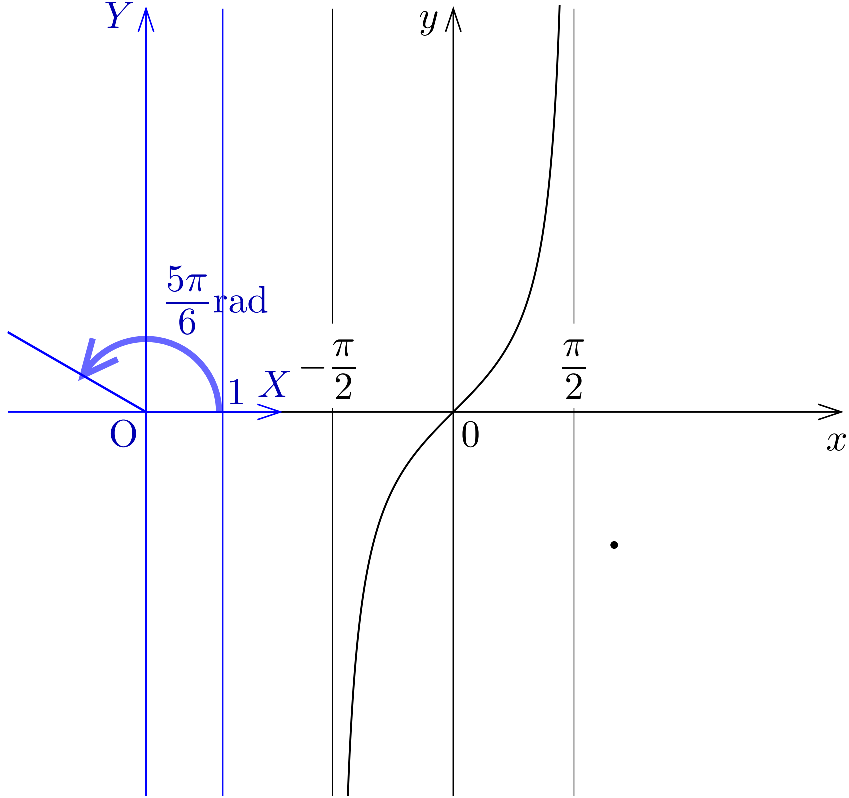
始線 $\mathrm{O}X$ に対する角度 $-\dfrac{\pi}{3}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい.



関数 $y = \tan x$

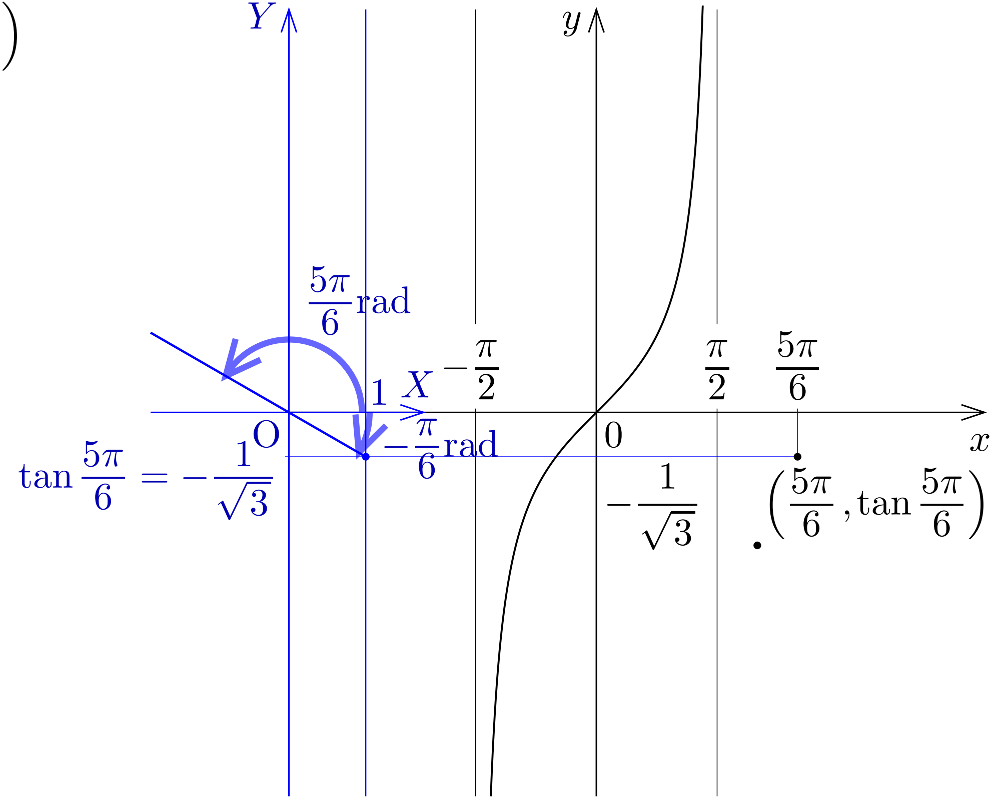
のグラフの点

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

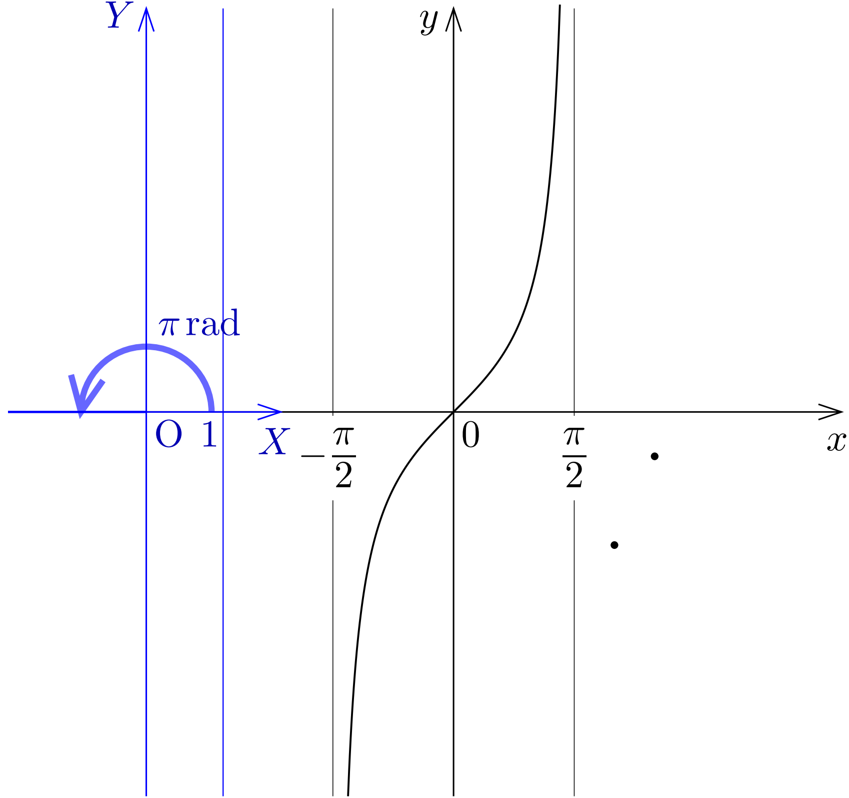


$$\tan\frac{5\pi}{6} = \tan\left(\frac{5\pi}{6} - \pi\right) = \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \ .$$

始線 OX に対する角度 $-\dfrac{\pi}{6}$ 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.



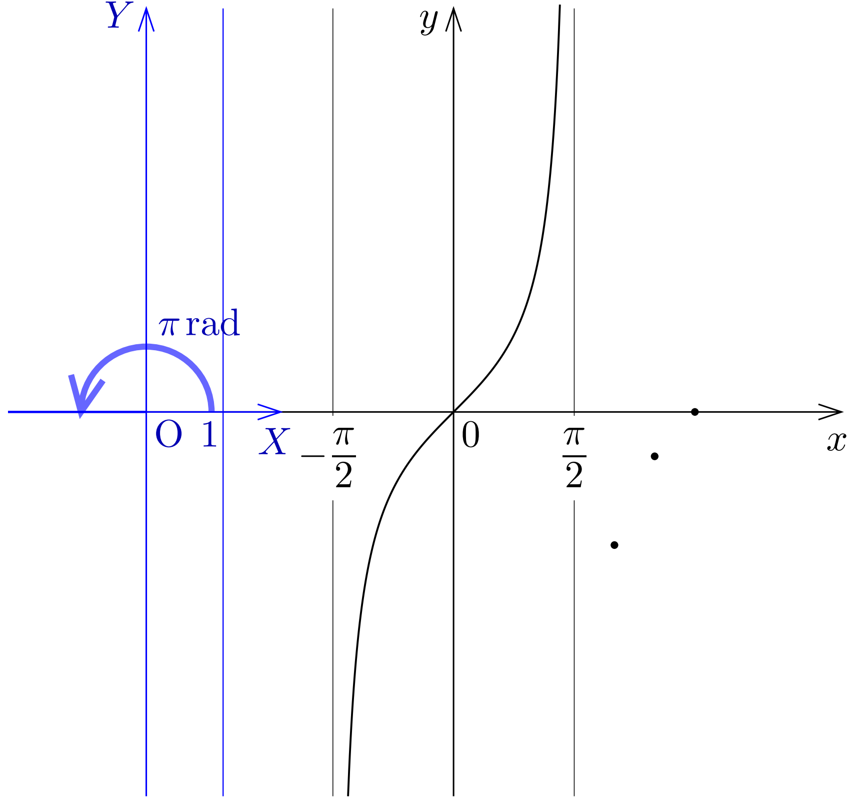
$\tan\pi = \tan 0 = 0$.

関数 $y = \tan x$ の

グラフの x 座標

が π である点は

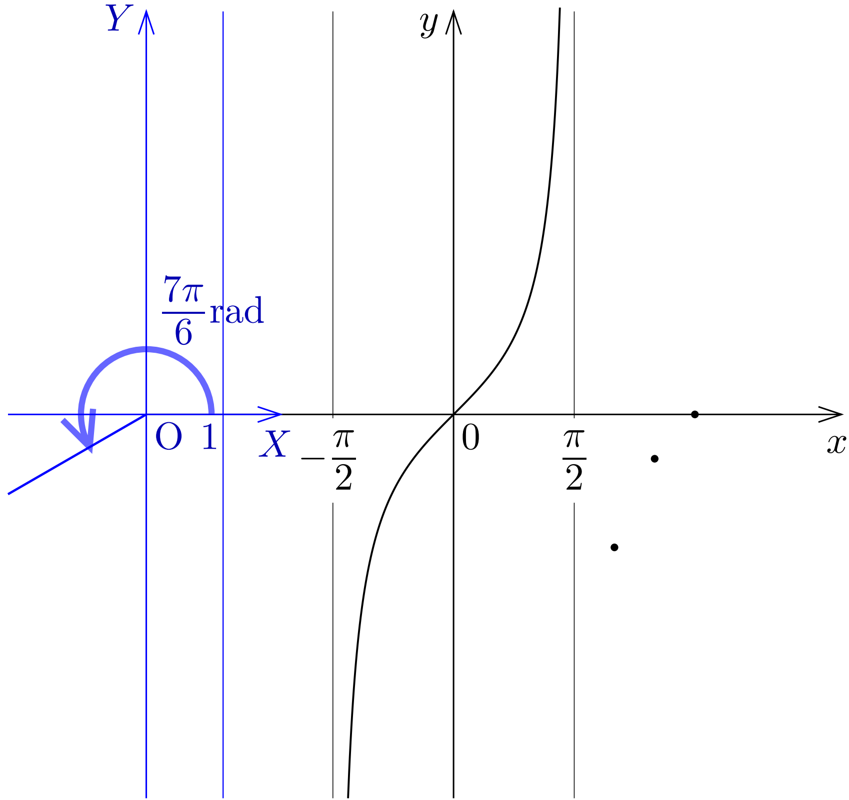
$(\pi, \tan\pi) = (\pi, 0)$.



関数　$y = \tan x$

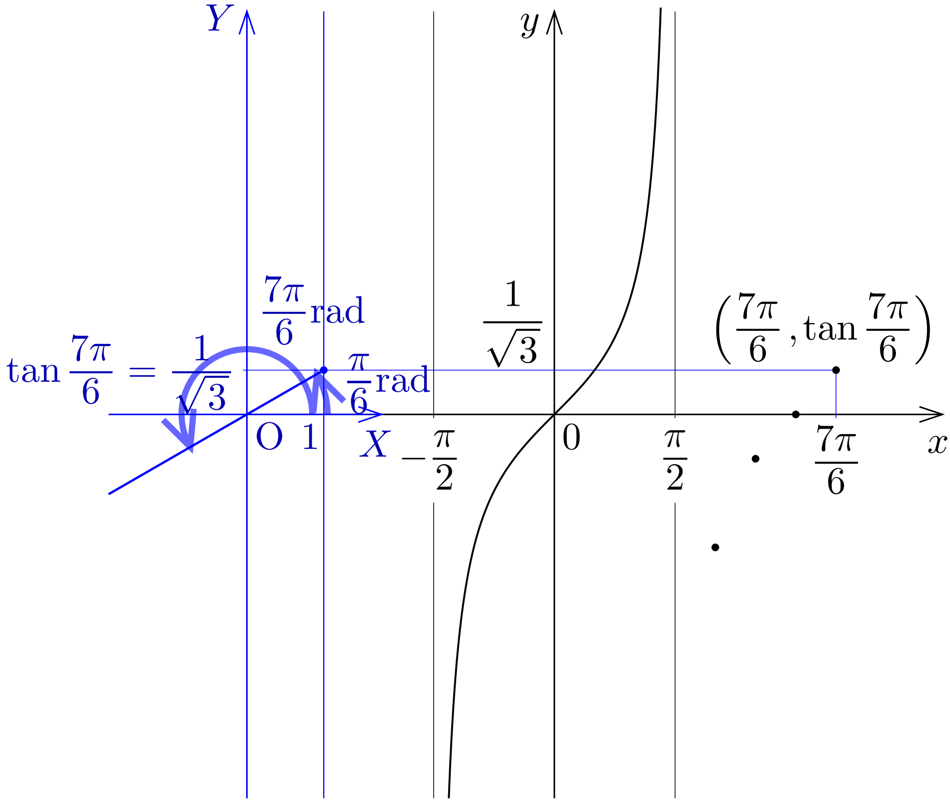
のグラフの点

$\left(\dfrac{7\pi}{6}, \tan\dfrac{7\pi}{6}\right)$ をとる.



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

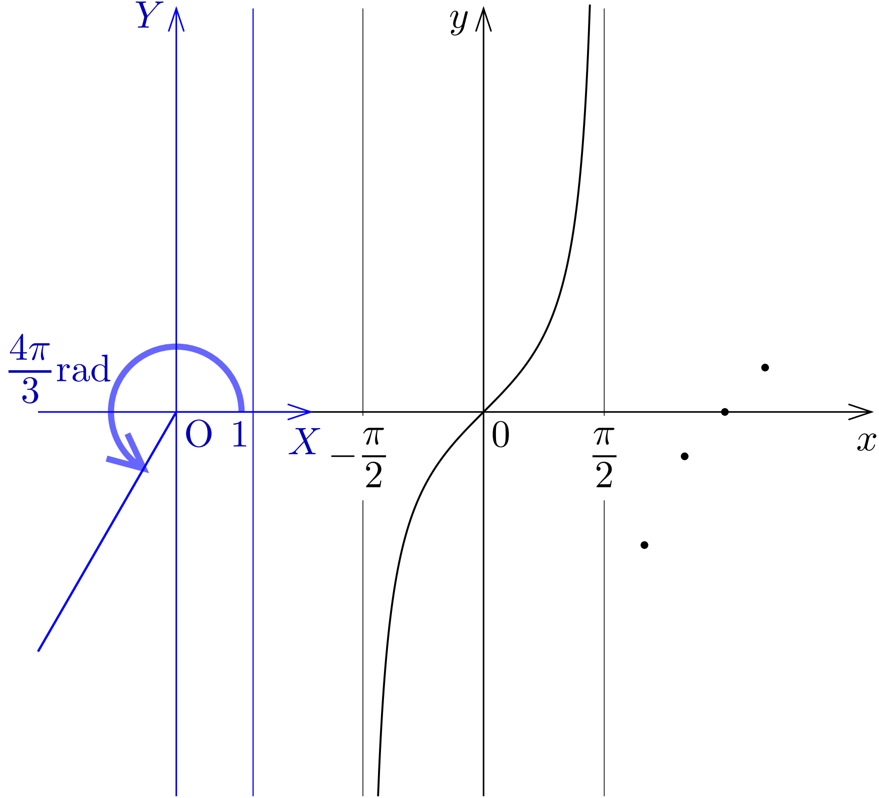
このように始線 OX に対する角度 $\frac{\pi}{6}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい.



関数 $y=\tan x$

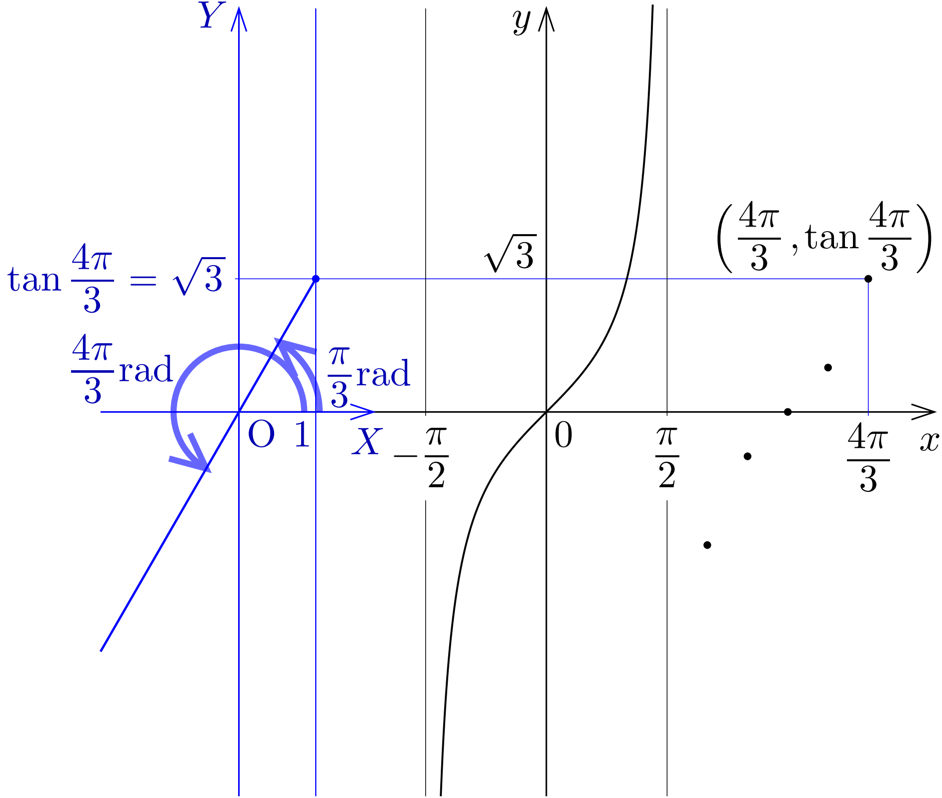
のグラフの点

$\left(\dfrac{4\pi}{3}, \tan\dfrac{4\pi}{3}\right)$ をとる.

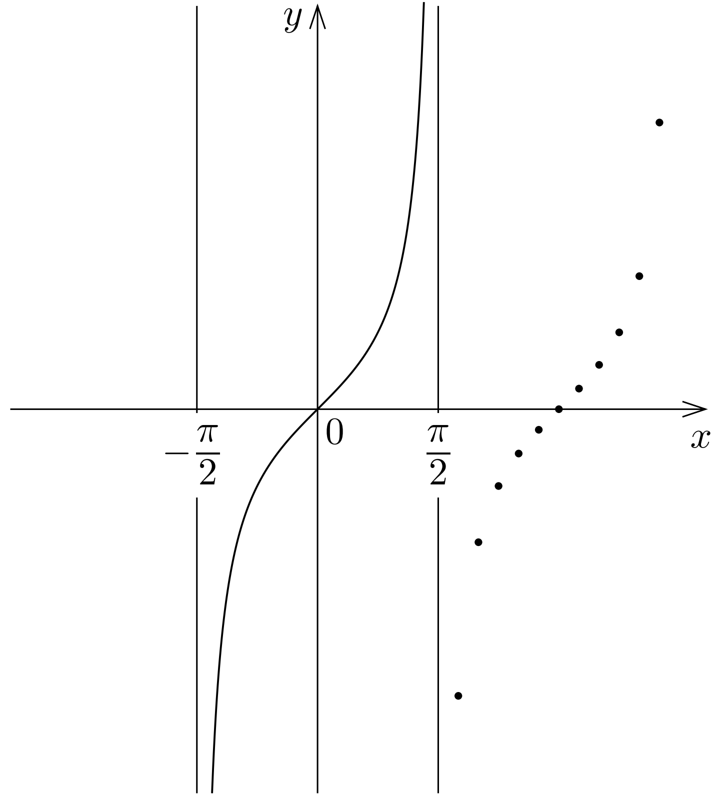


$$\tan\frac{4\pi}{3} = \tan\left(\frac{4\pi}{3} - \pi\right)$$
$$= \tan\frac{\pi}{3}$$
$$= \sqrt{3}\ .$$

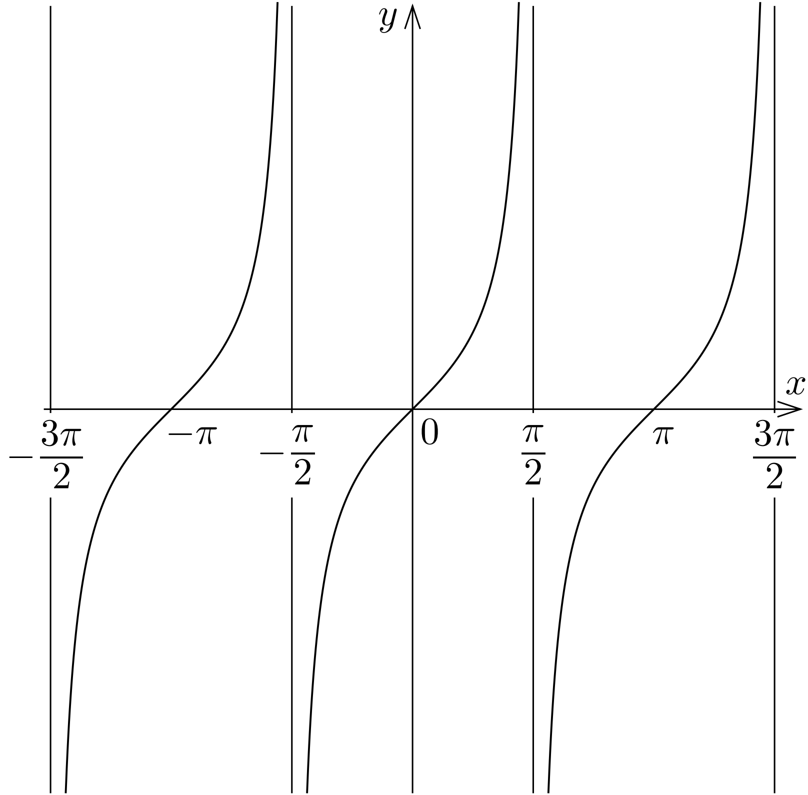
このように始線 $\mathrm{O}X$ に対する角度 $\frac{\pi}{3}$ の動径に属す点で X 座標が 1 である点の Y 座標を考えればよい.



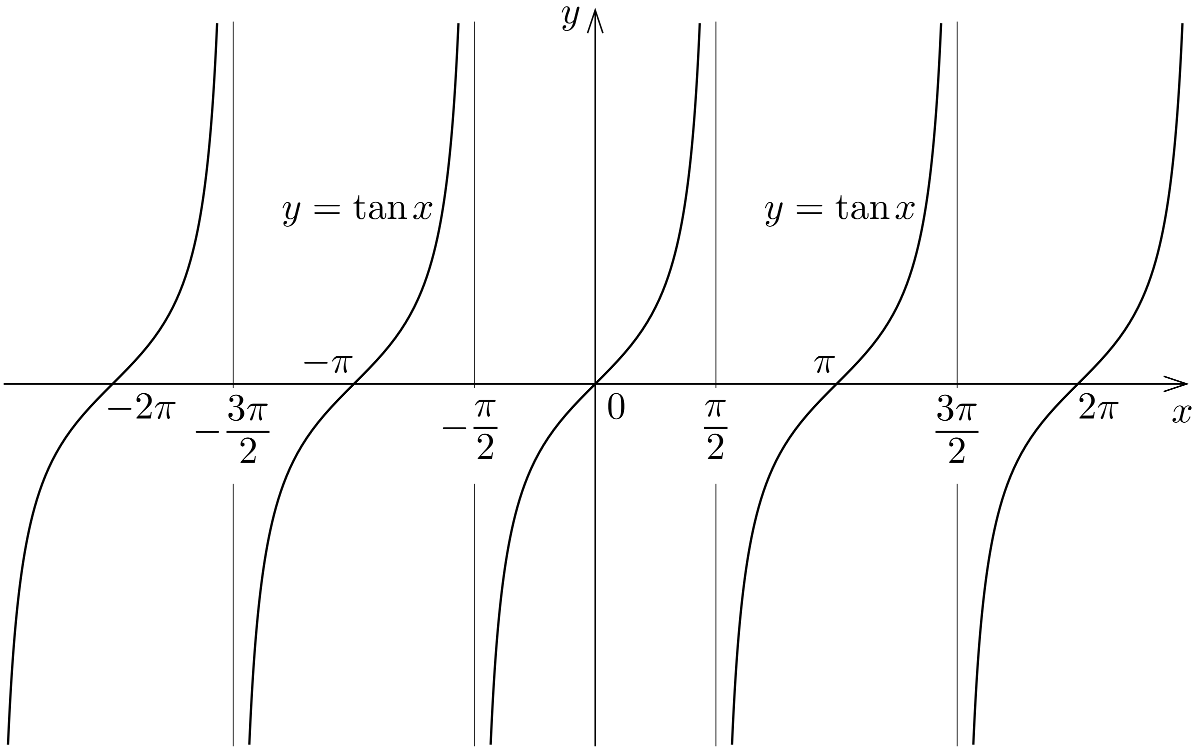
このように xy 座標平面における正接関数 $y = \tan x$ のグラフに右図のような点が属す.



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．