数学演習（三角関数）Ｈ２４．４．１６　　　　(　　)組(　　)番　名前(　　　　　　　　)

1．次の角の動径を図示せよ。また，それぞれ第何象限にあるか。

(1) $140°$　(2) $410°$　(3) $-70°$　(4) $-760°$

2．次の角を，度数は弧度に，弧度は度数に，それぞれ書き直せ。

(1) $60°$　(2) $90°$　(3) $150°$　(4) $270°$　(5) $720°$

(6) $\frac{3}{4}\pi$　(7) $\frac{5}{2}\pi$　(8) $\frac{3}{8}\pi$　(9) $\frac{\pi}{12}$　(10) 3π

3．θ が次の値のとき，$\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ の値を求めよ。

(1) $\frac{5}{4}\pi$　(2) $-\frac{4}{3}\pi$　(3) $\frac{23}{6}\pi$　(4) $-\frac{3}{2}\pi$

4．$\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ のうち1つが次のように与えられたとき，他の2つの値を求めよ。ただし，[　]内は θ の動径が属する象限を表す。

(1) $\sin\theta=\frac{3}{5}$　[第2象限]　(2) $\sin\theta=-\frac{12}{13}$　[第3象限]

(3) $\cos\theta=\frac{4}{5}$　[第1象限]　(4) $\tan\theta=-\sqrt{3}$　[第4象限]

5．$\sin\theta+\cos\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$ のとき，次の式の値を求めよ。

(1) $\sin\theta\cos\theta$　(2) $\sin^3\theta+\cos^3\theta$

6．$\sin\theta\cos\theta=-\frac{1}{4}$ のとき，次の式の値を求めよ。ただし，$\frac{\pi}{2}<\theta<\pi$ とする。

(1) $\sin\theta-\cos\theta$　(2) $\sin\theta+\cos\theta$　(3) $\sin\theta$，$\cos\theta$

7．$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，次の方程式を解け。また，一般解を求めよ。

(1)　$\sin\theta = \dfrac{1}{2}$　　(2)　$\cos\theta = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　(3)　$\tan\theta = -\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

8．$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，次の不等式を解け。

(1)　$\sin\theta < \dfrac{1}{\sqrt{2}}$　　(2)　$\cos\theta > \dfrac{1}{2}$　　(3)　$\tan\theta \geqq \sqrt{3}$

9．$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，次の方程式，不等式を解け。

(1)　$2\sin\theta = -\sqrt{3}$　　(2)　$\sqrt{2}\cos\theta + 1 = 0$

(3)　$2\cos\theta + \sqrt{3} \leqq 0$　　(4)　$\tan\theta + 1 > 0$

10．$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，次の方程式を解け。

(1)　$2\sin^2\theta + \cos\theta = 1$　　(2)　$2\cos^2\theta - \sqrt{3}\sin\theta + 1 = 0$

11．$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，次の不等式を満たす θ の値の範囲を求めよ。

$$2\cos^2\theta \leqq \sin\theta + 1$$

12．次の関数の周期を求め，グラフをかけ。また，[　]内のグラフとどのような位置関係にあるか。

(1)　$y = 3\sin\theta$　[$y = \sin\theta$]　　(2)　$y = \cos\left(\theta - \dfrac{\pi}{6}\right)$　[$y = \cos\theta$]

(3)　$y = \tan\dfrac{\theta}{3}$　[$y = \tan\theta$]　　(4)　$y = 2\cos 3\theta$　[$y = \cos\theta$]

13．次の関数の周期を求め，グラフをかけ。

(1)　$y = \sin\theta + 1$　　(2)　$y = -\cos\theta - 1$

(3)　$y = \tan\left(\dfrac{\theta}{2} - \dfrac{\pi}{3}\right)$　　(4)　$y = 2\sin\left(2\theta - \dfrac{\pi}{3}\right) + 1$

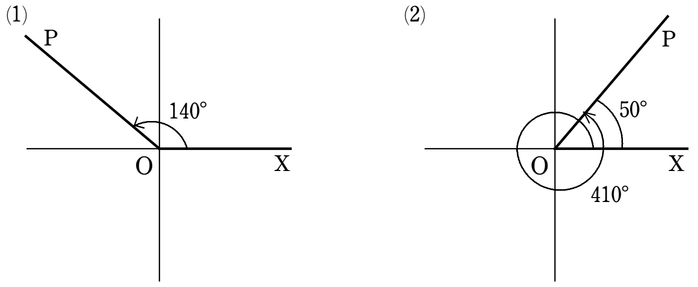
1．次の角の動径を図示せよ。また，それぞれ第何象限にあるか。

(1)　140°　　(2)　410°　　(3)　$-70°$　　(4)　$-760°$

解説

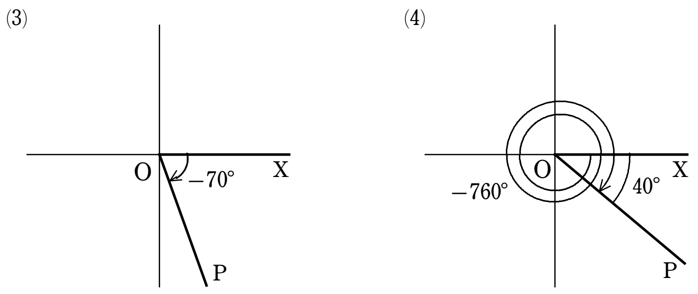
(1)　[図]，第 2 象限

(2)　$410°=50°+360°$　[図]，第 1 象限



(3)　[図]，第 4 象限

(4)　$-760°=-40°+360°\times(-2)$　[図]，第 4 象限



2．次の角を，度数は弧度に，弧度は度数に，それぞれ書き直せ。

(1)　60°　　(2)　90°　　(3)　150°　　(4)　270°　　(5)　720°

(6)　$\frac{3}{4}\pi$　　(7)　$\frac{5}{2}\pi$　　(8)　$\frac{3}{8}\pi$　　(9)　$\frac{\pi}{12}$　　(10)　3π

解答　(1)　$\frac{\pi}{3}$　(2)　$\frac{\pi}{2}$　(3)　$\frac{5}{6}\pi$　(4)　$\frac{3}{2}\pi$　(5)　4π　(6)　135°　(7)　450°

(8)　67.5°　(9)　15°　(10)　540°

解説

3．θ が次の値のとき，$\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ の値を求めよ。

(1)　$\frac{5}{4}\pi$　　(2)　$-\frac{4}{3}\pi$　　(3)　$\frac{23}{6}\pi$　　(4)　$-\frac{3}{2}\pi$

解答　$\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ の順に

(1)　$-\frac{1}{\sqrt{2}}$，$-\frac{1}{\sqrt{2}}$，1　　(2)　$\frac{\sqrt{3}}{2}$，$-\frac{1}{2}$，$-\sqrt{3}$

(3)　$-\frac{1}{2}$，$\frac{\sqrt{3}}{2}$，$-\frac{1}{\sqrt{3}}$　　(4)　1，0，定義されない

解説

角を表す動径と円 $x^2+y^2=r^2$ の交点を P とする。

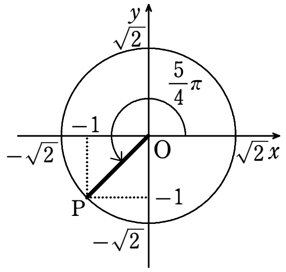
(1)　右の図で円の半径が $r=\sqrt{2}$ のとき，P の座標は

$(-1,\ -1)$

よって　$\sin\frac{5}{4}\pi=\frac{-1}{\sqrt{2}}=-\frac{1}{\sqrt{2}}$，

$\cos\frac{5}{4}\pi=\frac{-1}{\sqrt{2}}=-\frac{1}{\sqrt{2}}$，

$\tan\frac{5}{4}\pi=\frac{-1}{-1}=1$



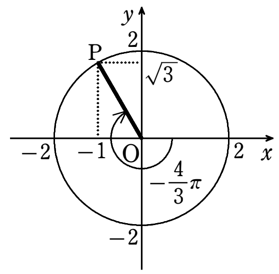
(2)　右の図で円の半径が $r=2$ のとき，P の座標は

$(-1,\ \sqrt{3})$

よって　$\sin\left(-\frac{4}{3}\pi\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

$\cos\left(-\frac{4}{3}\pi\right)=\frac{-1}{2}=-\frac{1}{2}$，

$\tan\left(-\frac{4}{3}\pi\right)=\frac{\sqrt{3}}{-1}=-\sqrt{3}$



(3)　$\frac{23}{6}\pi=\frac{11}{6}\pi+2\pi$ であるから，$\frac{23}{6}\pi$ を表す動径と $\frac{11}{6}\pi$ を表す動径は一致する。

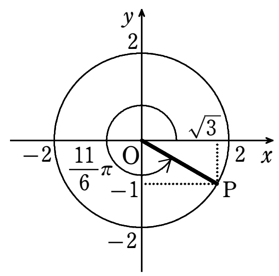
右の図で円の半径が $r=2$ のとき，P の座標は

$(\sqrt{3},\ -1)$

よって　$\sin\frac{11}{6}\pi=\frac{-1}{2}=-\frac{1}{2}$，

$\cos\frac{11}{6}\pi=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

$\tan\frac{11}{6}\pi=\frac{-1}{\sqrt{3}}=-\frac{1}{\sqrt{3}}$



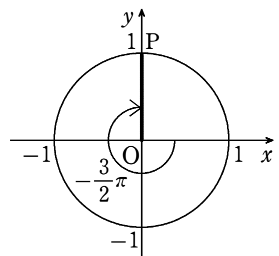
(4)　右の図で円の半径が $r=1$ のとき，P の座標は

$(0,\ 1)$

よって　$\sin\left(-\frac{3}{2}\pi\right)=\frac{1}{1}=1$，

$\cos\left(-\frac{3}{2}\pi\right)=\frac{0}{1}=0$，

$\tan\left(-\frac{3}{2}\pi\right)$ は定義されない



4．$\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ のうち 1 つが次のように与えられたとき，他の 2 つの値を求めよ。ただし，[　]内は θ の動径が属する象限を表す。

(1)　$\sin\theta=\frac{3}{5}$　[第 2 象限]　　(2)　$\sin\theta=-\frac{12}{13}$　[第 3 象限]

(3)　$\cos\theta=\frac{4}{5}$　[第 1 象限]　　(4)　$\tan\theta=-\sqrt{3}$　[第 4 象限]

解答　(1)　$\cos\theta=-\frac{4}{5}$，$\tan\theta=-\frac{3}{4}$　　(2)　$\cos\theta=-\frac{5}{13}$，$\tan\theta=\frac{12}{5}$

(3)　$\sin\theta=\frac{3}{5}$，$\tan\theta=\frac{3}{4}$　　(4)　$\sin\theta=-\frac{\sqrt{3}}{2}$，$\cos\theta=\frac{1}{2}$

解説

(1)　θ の動径が第 2 象限にあるから　$\cos\theta<0$

よって　$\cos\theta=-\sqrt{1-\sin^2\theta}=-\sqrt{1-\left(\frac{3}{5}\right)^2}=-\frac{4}{5}$，

また　$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{3}{5}\div\left(-\frac{4}{5}\right)=-\frac{3}{4}$

(2)　θ の動径が第 3 象限にあるから　$\cos\theta<0$

よって　$\cos\theta=-\sqrt{1-\sin^2\theta}=-\sqrt{1-\left(-\frac{12}{13}\right)^2}=-\frac{5}{13}$，

また　$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\left(-\frac{12}{13}\right)\div\left(-\frac{5}{13}\right)=\frac{12}{5}$

(3)　θ の動径が第 1 象限にあるから　$\sin\theta>0$

よって　$\sin\theta=\sqrt{1-\cos^2\theta}=\sqrt{1-\left(\frac{4}{5}\right)^2}=\frac{3}{5}$，

また　$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{3}{5}\div\frac{4}{5}=\frac{3}{4}$

(4)　$\cos^2\theta=\frac{1}{1+\tan^2\theta}=\frac{1}{1+(-\sqrt{3})^2}=\frac{1}{4}$

θ の動径が第 4 象限にあるから　$\cos\theta>0$

よって　$\cos\theta=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$

また　$\sin\theta=\cos\theta\tan\theta=\frac{1}{2}\cdot(-\sqrt{3})=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

5．$\sin\theta+\cos\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$ のとき，次の式の値を求めよ。

(1)　$\sin\theta\cos\theta$　　(2)　$\sin^3\theta+\cos^3\theta$

解答　(1)　$-\frac{1}{8}$　(2)　$\frac{9\sqrt{3}}{16}$

解説

(1)　$\sin\theta+\cos\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$ の両辺を平方して

$\sin^2\theta+2\sin\theta\cos\theta+\cos^2\theta=\frac{3}{4}$

ゆえに　$1+2\sin\theta\cos\theta=\frac{3}{4}$

よって　$\sin\theta\cos\theta=-\frac{1}{8}$

(2)　$\sin^3\theta+\cos^3\theta=(\sin\theta+\cos\theta)\times(\sin^2\theta-\sin\theta\cos\theta+\cos^2\theta)$

$=(\sin\theta+\cos\theta)(1-\sin\theta\cos\theta)=\frac{\sqrt{3}}{2}\left\{1-\left(-\frac{1}{8}\right)\right\}=\frac{9\sqrt{3}}{16}$

6．$\sin\theta\cos\theta=-\frac{1}{4}$ のとき，次の式の値を求めよ。ただし，$\frac{\pi}{2}<\theta<\pi$ とする。

(1)　$\sin\theta-\cos\theta$　　(2)　$\sin\theta+\cos\theta$　　(3)　$\sin\theta$，$\cos\theta$

解答　(1)　$\frac{\sqrt{6}}{2}$　(2)　$\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

解説

$\frac{\pi}{2}<\theta<\pi$ であるから　$\sin\theta>0$，$\cos\theta<0$

(1)　$(\sin\theta-\cos\theta)^2=\sin^2\theta-2\sin\theta\cos\theta+\cos^2\theta=1-2\sin\theta\cos\theta$

$=1-2\left(-\frac{1}{4}\right)=\frac{3}{2}$

$\sin\theta>0$，$\cos\theta<0$ より，正−負=正+(−負)=正+正=正

なので $\sin\theta-\cos\theta>0$ であるから

$\sin\theta-\cos\theta=\frac{\sqrt{6}}{2}$　……①

(2) $(\sin\theta+\cos\theta)^2=\sin^2\theta+2\sin\theta\cos\theta+\cos^2\theta=1+2\sin\theta\cos\theta$

$=1+2\left(-\frac{1}{4}\right)=\frac{1}{2}$

よって　$\sin\theta$ は正の数で，$\cos\theta$ は負の数であるから，

正＋負が正になるか負になるか分からないので　$\sin\theta+\cos\theta=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

(3) $\sin\theta+\cos\theta=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ……②，$\sin\theta+\cos\theta=-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ……③ とする。

①，② を連立して解くと　$\sin\theta=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$，$\cos\theta=-\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

①，③ を連立して解くと　$\sin\theta=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$，$\cos\theta=-\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

7．$0\leqq\theta<2\pi$ のとき，次の方程式を解け。また，一般解を求めよ。

(1) $\sin\theta=\frac{1}{2}$　(2) $\cos\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$　(3) $\tan\theta=-\frac{1}{\sqrt{3}}$

解答　$0\leqq\theta<2\pi$ のときの解，一般解の順に示した。なお，n は整数とする。

(1) $\theta=\frac{\pi}{6}$，$\frac{5}{6}\pi$; $\theta=\frac{\pi}{6}+2n\pi$，$\frac{5}{6}\pi+2n\pi$

(2) $\theta=\frac{\pi}{6}$，$\frac{11}{6}\pi$; $\theta=\frac{\pi}{6}+2n\pi$，$\frac{11}{6}\pi+2n\pi$

(3) $\theta=\frac{5}{6}\pi$，$\frac{11}{6}\pi$; $\theta=\frac{5}{6}\pi+2n\pi$，$\frac{11}{6}\pi+2n\pi$

解説

n は整数とする。

(1) $\theta=\frac{\pi}{6}$，$\frac{5}{6}\pi$

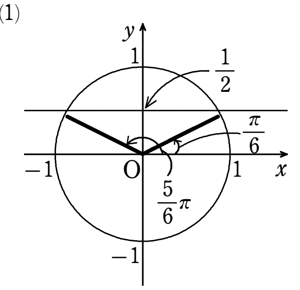
一般解は　$\theta=\frac{\pi}{6}+2n\pi$，$\frac{5}{6}\pi+2n\pi$

(2) $\theta=\frac{\pi}{6}$，$\frac{11}{6}\pi$

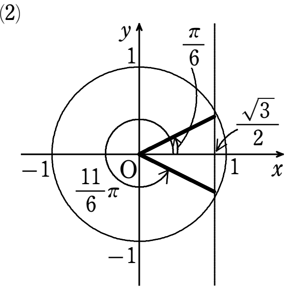
一般解は　$\theta=\frac{\pi}{6}+2n\pi$，$\frac{11}{6}\pi+2n\pi$

参考　一般解は，$\theta=\pm\frac{\pi}{6}+2n\pi$ とも表される。

(1)



(2)

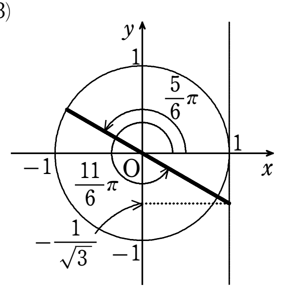


(3) $\theta=\frac{5}{6}\pi$，$\frac{11}{6}\pi$

一般解は　$\theta=\frac{5}{6}\pi+2n\pi$

$\frac{11}{6}\pi+2n\pi$

(3)



参考　一般解は，$\theta=\frac{5}{6}\pi+n\pi$ とも表される。

参考　一般角とは，$0\leqq\theta<2\pi$ のような θ の範囲をはずして，どんな θ でもよいとして方程式を解いたときの解である。それは，$0\leqq\theta<2\pi$ のときの解に $2n\pi$ をくっつければよい。

8．$0\leqq\theta<2\pi$ のとき，次の不等式を解け。

(1) $\sin\theta<\frac{1}{\sqrt{2}}$　(2) $\cos\theta>\frac{1}{2}$　(3) $\tan\theta\geqq\sqrt{3}$

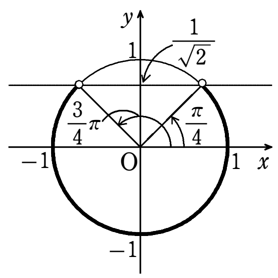
解答　(1) $0\leqq\theta<\frac{\pi}{4}$，$\frac{3}{4}\pi<\theta<2\pi$　(2) $0\leqq\theta<\frac{\pi}{3}$，$\frac{5}{3}\pi<\theta<2\pi$

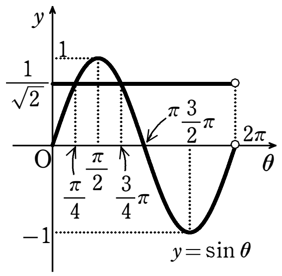
(3) $\frac{\pi}{3}\leqq\theta<\frac{\pi}{2}$，$\frac{4}{3}\pi\leqq\theta<\frac{3}{2}\pi$

解説

(1) $0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で，$\sin\theta=\frac{1}{\sqrt{2}}$ の解は　$\theta=\frac{\pi}{4}$，$\frac{3}{4}\pi$

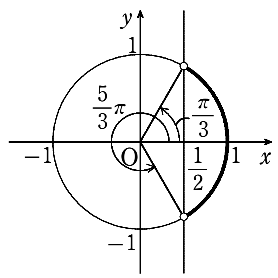
よって，不等式の解は，図から　$0\leqq\theta<\frac{\pi}{4}$，$\frac{3}{4}\pi<\theta<2\pi$

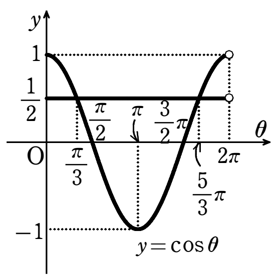




(2) $0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で，$\cos\theta=\frac{1}{2}$ の解は　$\theta=\frac{\pi}{3}$，$\frac{5}{3}\pi$

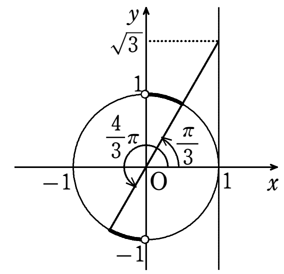
よって，不等式の解は，図から　$0\leqq\theta<\frac{\pi}{3}$，$\frac{5}{3}\pi<\theta<2\pi$

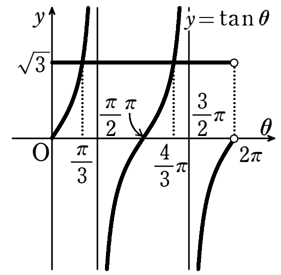




(3) $0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で，$\tan\theta=\sqrt{3}$ の解は　$\theta=\frac{\pi}{3}$，$\frac{4}{3}\pi$

よって，不等式の解は，図から　$\frac{\pi}{3}\leqq\theta<\frac{\pi}{2}$，$\frac{4}{3}\pi\leqq\theta<\frac{3}{2}\pi$





9．$0\leqq\theta<2\pi$ のとき，次の方程式，不等式を解け。

(1) $2\sin\theta=-\sqrt{3}$　(2) $\sqrt{2}\cos\theta+1=0$

(3) $2\cos\theta+\sqrt{3}\leqq0$　(4) $\tan\theta+1>0$

解答　(1) $\theta=\frac{4}{3}\pi$，$\frac{5}{3}\pi$　(2) $\theta=\frac{3}{4}\pi$，$\frac{5}{4}\pi$　(3) $\frac{5}{6}\pi\leqq\theta\leqq\frac{7}{6}\pi$

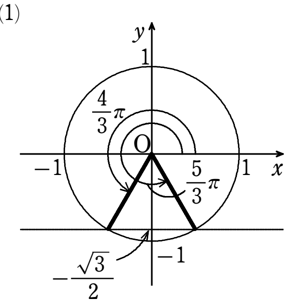
(4) $0\leqq\theta<\frac{\pi}{2}$，$\frac{3}{4}\pi<\theta<\frac{3}{2}\pi$，$\frac{7}{4}\pi<\theta<2\pi$

解説

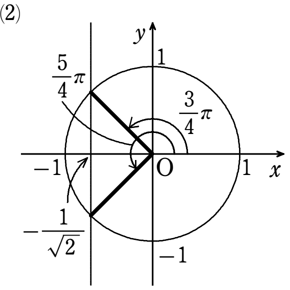
(1) $2\sin\theta=-\sqrt{3}$ から　$\sin\theta=-\frac{\sqrt{3}}{2}$　図から　$\theta=\frac{4}{3}\pi$，$\frac{5}{3}\pi$

(2) $\sqrt{2}\cos\theta+1=0$ から　$\cos\theta=-\frac{1}{\sqrt{2}}$　図から　$\theta=\frac{3}{4}\pi$，$\frac{5}{4}\pi$

(1)



(2)

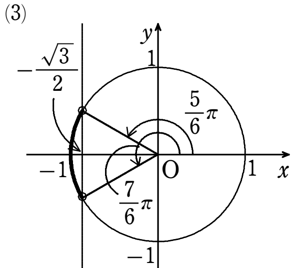


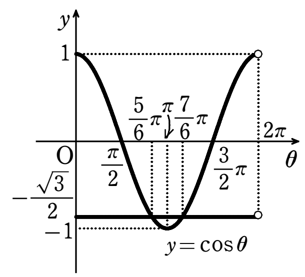
(3) $2\cos\theta+\sqrt{3}\leqq0$ から　$\cos\theta\leqq-\frac{\sqrt{3}}{2}$

$0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で，$\cos\theta=-\frac{\sqrt{3}}{2}$ の解は　$\theta=\frac{5}{6}\pi$，$\frac{7}{6}\pi$

よって，不等式の解は，図から　$\frac{5}{6}\pi\leqq\theta\leqq\frac{7}{6}\pi$

(3)



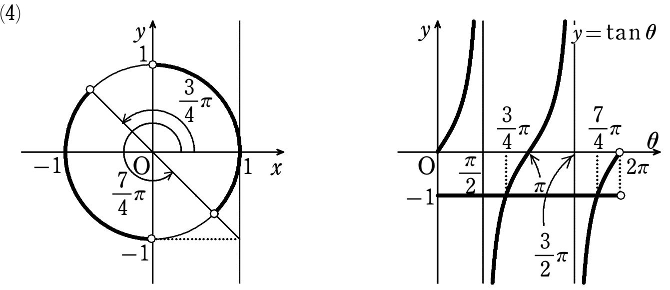


(4) $\tan\theta+1>0$ から　$\tan\theta>-1$

$0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で，$\tan\theta=-1$ の解は　$\theta=\frac{3}{4}\pi$，$\frac{7}{4}\pi$

よって，不等式の解は，図から　$0\leqq\theta<\frac{\pi}{2}$，$\frac{3}{4}\pi<\theta<\frac{3}{2}\pi$，$\frac{7}{4}\pi<\theta<2\pi$

(4)



10. $0\leqq\theta<2\pi$ のとき，次の方程式を解け。

(1) $2\sin^2\theta+\cos\theta=1$ (2) $2\cos^2\theta-\sqrt{3}\sin\theta+1=0$

解答 (1) $\theta=0,\ \frac{2}{3}\pi,\ \frac{4}{3}\pi$ (2) $\theta=\frac{\pi}{3},\ \frac{2}{3}\pi$

解説

(1) $\sin^2\theta=1-\cos^2\theta$ であるから，方程式は $2(1-\cos^2\theta)+\cos\theta=1$

整理して $2\cos^2\theta-\cos\theta-1=0$

ゆえに $(\cos\theta-1)(2\cos\theta+1)=0$

よって $\cos\theta=1,\ -\frac{1}{2}$

$0\leqq\theta<2\pi$ であるから，$\cos\theta=1$ より $\theta=0$

$\cos\theta=-\frac{1}{2}$ より $\theta=\frac{2}{3}\pi,\ \frac{4}{3}\pi$

したがって，解は $\theta=0,\ \frac{2}{3}\pi,\ \frac{4}{3}\pi$

(2) $\cos^2\theta=1-\sin^2\theta$ であるから，方程式は $2(1-\sin^2\theta)-\sqrt{3}\sin\theta+1=0$

整理して $2\sin^2\theta+\sqrt{3}\sin\theta-3=0$

したがって $(\sin\theta+\sqrt{3})(2\sin\theta-\sqrt{3})=0$ …… ①

$-1\leqq\sin\theta\leqq1$なので，$\sin\theta+\sqrt{3}$ が0になることはないので

① より $2\sin\theta-\sqrt{3}=0$

すなわち $\sin\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$0\leqq\theta<2\pi$ であるから $\theta=\frac{\pi}{3},\ \frac{2}{3}\pi$

11. $0\leqq\theta<2\pi$ のとき，次の不等式を満たす θ の値の範囲を求めよ。

$$2\cos^2\theta\leqq\sin\theta+1$$

解答 $\theta=\frac{3}{2}\pi,\ \frac{\pi}{6}\leqq\theta\leqq\frac{5}{6}\pi$

解説

$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ より，$\cos^2\theta=1-\sin^2\theta$ であるから

$2(1-\sin^2\theta)\leqq\sin\theta+1$

整理すると $2\sin^2\theta+\sin\theta-1\geqq0$

$\sin\theta=t$ とおくと，$0\leqq\theta<2\pi$ であるから $-1\leqq t\leqq1$

不等式は $2t^2+t-1\geqq0$

ゆえに $(t+1)(2t-1)\geqq0$

この不等式の解は $t\leqq-1,\ \frac{1}{2}\leqq t$

よって $-1\leqq t\leqq1$ との共通範囲は $t=-1,\ \frac{1}{2}\leqq t\leqq1$

$t=-1$ のとき，$\sin\theta=-1$ から $\theta=\frac{3}{2}\pi$

$\frac{1}{2}\leqq t\leqq1$ のとき $\frac{1}{2}\leqq\sin\theta\leqq1$

$\frac{1}{2}\leqq\sin\theta$ を解くと $\frac{\pi}{6}\leqq\theta\leqq\frac{5}{6}\pi$

$\sin\theta\leqq1$ は常に成り立つ。

以上から，求める θ の値の範囲は $\theta=\frac{3}{2}\pi,\ \frac{\pi}{6}\leqq\theta\leqq\frac{5}{6}\pi$

12. 次の関数の周期を求め，グラフをかけ。また，[ ]内のグラフとどのような位置関係にあるか。

(1) $y=3\sin\theta$ [$y=\sin\theta$] (2) $y=\cos\left(\theta-\frac{\pi}{6}\right)$ [$y=\cos\theta$]

(3) $y=\tan\frac{\theta}{3}$ [$y=\tan\theta$] (4) $y=2\cos3\theta$ [$y=\cos\theta$]

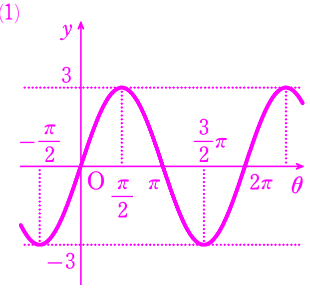
解答 (1) 周期 2π，[図]，$y=\sin\theta$ のグラフを y 軸方向に 3 倍に拡大

(2) 周期 2π，[図]，$y=\cos\theta$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{\pi}{6}$ だけ平行移動

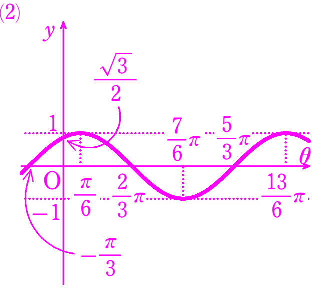
(3) 周期 3π，[図]，$y=\tan\theta$ のグラフを θ 軸方向に 3 倍に拡大

(4) 周期 $\frac{2}{3}\pi$，[図]，$y=\cos\theta$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{1}{3}$ 倍に縮小，y 軸方向に 2 倍に拡大

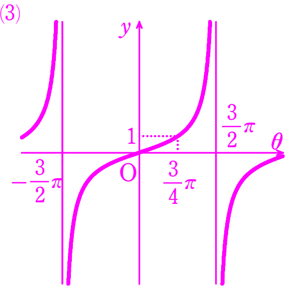
(1)



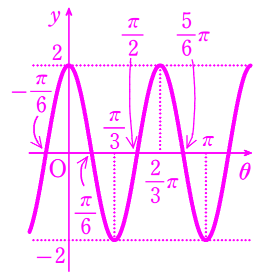
(2)



(3)



(4)



解説

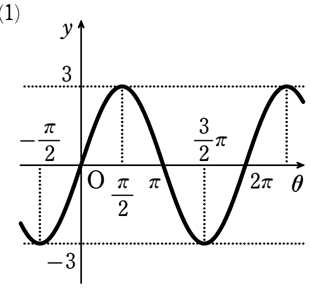
(1) 周期は 2π，グラフは[図]

このグラフは，$y=\sin\theta$ のグラフを y 軸方向に 3 倍に拡大したものである。

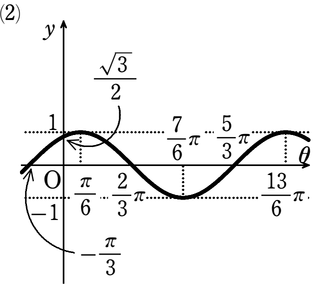
(2) 周期は 2π，グラフは[図]

このグラフは，$y=\cos\theta$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{\pi}{6}$ だけ平行移動したものである。

(1)



(2)



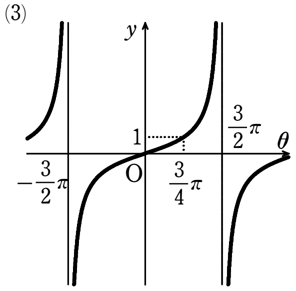
(3) 周期は $\pi\div\frac{1}{3}=3\pi$，グラフは[図]

このグラフは，$y=\tan\theta$ のグラフを θ 軸方向に 3 倍に拡大したものである。

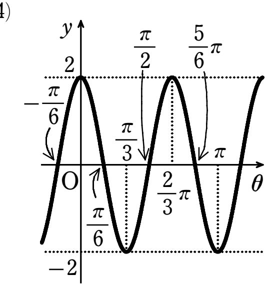
(4) $2\pi\div3=\frac{2}{3}\pi$，グラフは[図]

このグラフは，$y=\cos\theta$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{1}{3}$ 倍に縮小，y 軸方向に 2 倍に拡大したものである。

(3)



(4)



13. 次の関数の周期を求め，グラフをかけ。

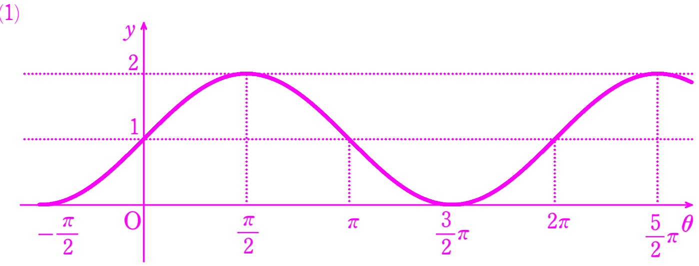
(1) $y=\sin\theta+1$ (2) $y=-\cos\theta-1$

(3) $y=\tan\left(\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{3}\right)$ (4) $y=2\sin\left(2\theta-\frac{\pi}{3}\right)+1$

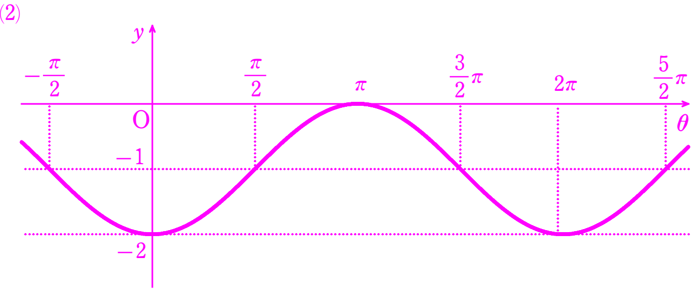
解答 (1) 周期 2π，[図] (2) 周期 2π，[図] (3) 周期 2π，[図]

(4) 周期 π，[図]

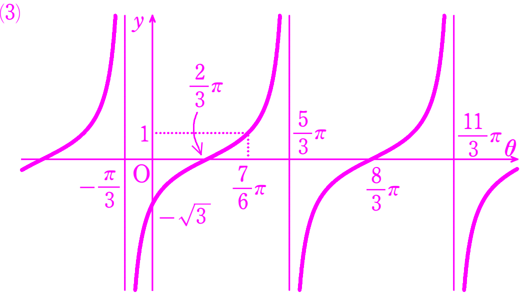
(1)



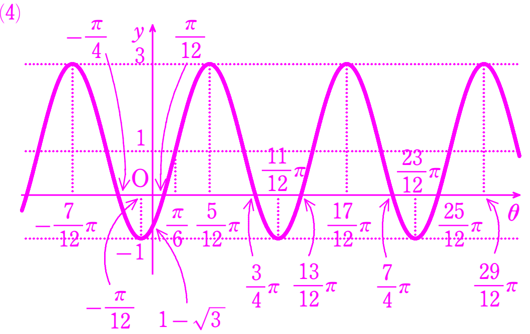
(2)



(3)



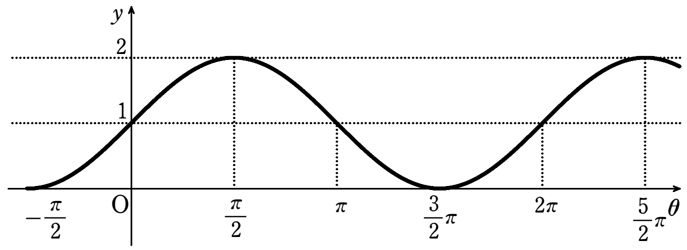
(4)



解説

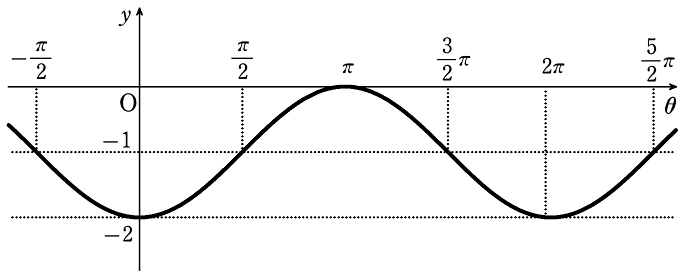
(1)　$y=\sin\theta$ のグラフを y 軸方向に 1 だけ平行移動したものである。

周期は　2π　　グラフは[図]



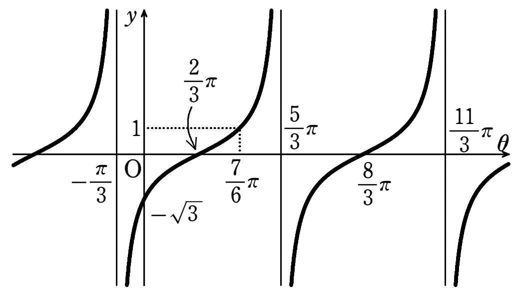
(2)　$y=\cos\theta$ のグラフを θ 軸について対称移動し，さらに y 軸方向に -1 だけ平行移動したものである。

周期は　2π　　グラフは[図]



(3)　$\tan\left(\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{3}\right)=\tan\frac{1}{2}\left(\theta-\frac{2}{3}\pi\right)$ であるから，$y=\tan\left(\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{3}\right)$ のグラフは，$y=\tan\frac{\theta}{2}$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{2}{3}\pi$ だけ平行移動したものである。

周期は　$\pi\div\frac{1}{2}=2\pi$　　グラフは[図]



(4)　$2\sin\left(2\theta-\frac{\pi}{3}\right)+1=2\sin 2\left(\theta-\frac{\pi}{6}\right)+1$ であるから，$y=2\sin\left(2\theta-\frac{\pi}{3}\right)+1$ のグラフは，$y=2\sin 2\theta$ のグラフを θ 軸方向に $\frac{\pi}{6}$，y 軸方向に 1 だけ平行移動したものである。周期は　$2\pi\div 2=\pi$　　グラフは[図]