３．関数

関数とは、複数の変数の関係を式で表したもの。(x と y、x と y と z、r と θ と φ など)

1)比、比例、1 次関数、２次関数、反比例、

$a:b=c:d$ → $ad=bc$、$y=ax$、$y=ax+b$ （a：傾き、b：y 切片）、$y-b=ax$、$y=a(x-k)$、

$y=ax^2$、$y=ax^2+bx+c$、$y=m/x$、

2)三角比、三角関数、正弦定理、余弦定理、加法定理、オイラーの公式

$\sin\theta=a/c$、$\cos\theta=b/c$、$\tan\theta=a/b$、 $(\sin\theta)^n=\sin^n\theta$ と表記、$1/\sin\theta=(\sin\theta)^{-1}$、

$\sin(2n\pi+\theta)=\sin\theta$ cos も同様 $\tan(n\pi+\theta)=\tan\theta$ （n：整数）

$1/\sin\theta=\sec\theta$、$1/\cos\theta=\mathrm{cosec}\,\theta$、$1/\tan\theta=\cot\theta$ （あまり使わない）

逆三角関数 $\theta=\arcsin(a/c)=\arccos(b/c)=\arctan(a/b)=\sin^{-1}(a/c)=\cos^{-1}(b/c)$

$=\tan^{-1}(a/b)$ （$1/\sin(a/c)$ ではない）

$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$、 $A\cdot\sin\theta+B\cos\theta=\sqrt{(A^2+B^2)}\cos(\theta-\alpha)$ $\alpha=\arctan(A/B)$

$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta+\cos\alpha\cdot\sin\beta$、$\sin2\alpha=2\cdot\sin\alpha\cdot\cos\alpha$

$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta$、$\cos2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$

任意の三角形において $a/\sin\alpha=b/\sin\beta=c/\sin\gamma=2R$、

$a^2=b^2+c^2-2bc\cdot\cos A$、$b^2=\cdots\cdot$、$c^2=\cdots\cdot$

3)指数関数、対数関数、

$y=a^x$、$y=e^x$（e=2.718･･･ ネイピア数）を $y=\exp(x)$と表記、 $m=n \Leftrightarrow a^m=a^n$

$y=e^{ix}=\cos x+i\cdot\sin x$、$y=e^{-ix}=\cos x-i\cdot\sin x$ （オイラーの公式）

$y=a^x$ → $x=\log_a y$ （指数関数の逆関数）、通常は $y=\log_a x$、

$\log_a a=1$、$\log_a 1=0$、$\log_a yz=\log_a y+\log_a z$、$\log_a y/z=\log_a y-\log_a z$、$\log_a y^k=k\cdot\log_a y$、

$\log_a b=\log_c b/\log_c a$、$m=n \Leftrightarrow \log_a m=\log_a n$ （両辺の対数を取る）

a（底）=10 を常用対数→$y=\log x$（底を省略）

a（底）=e（ネイピア数）を自然対数 → $y=\ln x$（底を省略し、ln で表記）

4)関数の応用

グラフ、x の変化に対する y の変化を x-y 平面で表す。

各関数のグラフ（1 次関数、２次関数、三角関数、指数関数、対数関数）、

直線のグラフ（$y=ax+b$）、円のグラフ（$x^2+y^2=r^2$）、楕円の関数（$x^2/a^2+y^2/b^2=1$）、

波（振動）の関数（$y=a\cdot\sin(x+\theta)$）、振幅、位相、周期、周波数

減衰・収束の関数（$y=a\cdot e^{-x/T}$、$y=a\cdot(1-e^{-x/T})$）

速度、ばね、円の直径と円周、円の直径と面積、振動、