No.
Date

1. 设 $z=\cos x+i\sin x$.

$\frac{dz}{dx}=-\sin x+i\cos x=i^2\sin x+i\cos x=iz$.

$\therefore \frac{dz}{z}=i\,dx$. $\int\frac{dz}{z}=\int i\,dx \Rightarrow \ln z=ix+C$.

取 ~~$z=0$~~ $x=0$. 则 $z=1$. $C=\ln z-ix=0$.

$\therefore \ln z=ix$. 即 $z=e^{ix}$

$\therefore e^{ix}=\cos x+i\sin x$.

2. ① $e^{jn_1\omega_0 t}$ 与 $e^{jn_2\omega_0 t}$ 在 $[-\frac{\pi}{\omega_0},\frac{\pi}{\omega_0}]$ 上正交. ($n_1\neq n_2$, $n_1,n_2\in\mathbb{Z}$).

$\int_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}} e^{jn_1\omega_0 t}\cdot e^{-jn_2\omega_0 t}\,dt$

$=\int_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}} e^{j(n_1-n_2)\omega_0 t}\,dt=\frac{1}{j(n_1-n_2)\omega_0}e^{j(n_1-n_2)\omega_0 t}\Big|_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}}$

$=\frac{1}{j(n_1-n_2)\omega_0}\left(e^{j(n_1-n_2)\pi}-e^{-j(n_1-n_2)\pi}\right)=\frac{1}{j(n_1-n_2)\omega_0}\left((-1)^{n_1-n_2}-(-1)^{n_2-n_1}\right)$.

$\because \forall x\in\mathbb{Z}$, $(-1)^x=(-1)^{-x}$. $\therefore$ 上式$=0$

② $e^{jn_1\omega_0 t}$ 与 $e^{jn_2\omega_0 t}$ 在 $[-\frac{\pi}{\omega_0},\frac{\pi}{\omega_0}]$ 上正交. ($n_1=n_2$).

$\int_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}} e^{jn_1\omega_0 t}\cdot e^{-jn_2\omega_0 t}\,dt$.

$=\int_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}} e^{j(n_1-n_2)\omega_0 t}\,dt=\int_{-\frac{\pi}{\omega_0}}^{\frac{\pi}{\omega_0}} 1\,dt=\frac{2\pi}{\omega_0}$.

$\therefore e^{jn\omega_0 t}$ ($n\in\mathbb{Z}$) 在区间 $[-\frac{\pi}{\omega_0},\frac{\pi}{\omega_0}]$ ($\omega_0\in\mathbb{R}$) 上是正交函数集.