姓名: ______________ 学号: ________________

1. 用直角坐标形式（x+jy）表示下列复数：1）$\frac{1}{2}e^{j\pi}$ ；2）$\sqrt{5}e^{j\theta\pi/6}$

1). $r=\frac{1}{2},\ \theta=\pi$

$x=r\cdot\cos\theta=\frac{1}{2}\cos\pi=-\frac{1}{2}$

$y=r\cdot\sin\theta=\frac{1}{2}\sin\pi=0$

$\Rightarrow \frac{1}{2}e^{j\pi}\rightarrow -\frac{1}{2}$

2). $r=\sqrt{5},\ \theta'=\frac{\theta\pi}{6}$

$x=r\cdot\cos\theta'=\sqrt{5}\cos\frac{\theta\pi}{6}$

$y=r\cdot\sin\theta'=\sqrt{5}\sin\frac{\theta\pi}{6}$

$\Rightarrow \sqrt{5}e^{j\theta\pi/6}=\sqrt{5}\cos\frac{\theta\pi}{6}+j\sqrt{5}\sin\frac{\theta\pi}{6}$

2. 用极坐标形式（ $re^{j\theta}$ ）表示下列复数：1）$(1+j)^2$；2）$(\sqrt{2}+j\sqrt{2})/(1+j\sqrt{3})$

1). $(1+j)^2=1+2j+j^2=2j$

$r=\sqrt{0^2+2^2}=2$

$\theta=\tan^{-1}(\frac{2}{0})=\frac{\pi}{2}$

$(1+j)^2=2\cdot e^{j\frac{\pi}{2}}$

2). $\frac{\sqrt{2}+j\sqrt{2}}{1+j\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{2}+j\sqrt{2})(1-j\sqrt{3})}{(1+j\sqrt{3})(1-j\sqrt{3})}=\frac{\sqrt{2}+j\sqrt{2}-j\sqrt{6}+\sqrt{6}}{4}$

$=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}+j\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

$r=\sqrt{(\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4})^2+(\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4})^2}=1$ $\theta=\tan^{-1}(\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}+\sqrt{6}})=-\frac{\pi}{12}$

$\frac{\sqrt{2}+j\sqrt{2}}{1+j\sqrt{3}}=e^{-j\frac{\pi}{12}}$

3. 有以下函数表示的两个系统：

A） $y(t)=cos^2(2t)x(t)$

B） $y[n]=x[n-2]-2x[n-6]$

分别判断以上两个系统是否具有以下性质：1）无记忆；2）时不变；3）线性；4）因果；5）稳定。并解释原因。

A). 1). 无记忆

2). $x(t-t_0)\rightarrow\boxed{\ }\rightarrow \cos^2(2t)x(t-t_0)$

非时不变（时变）

$y(t-t_0)=\cos^2(2t-2t_0)x(t-t_0)$

3). 设 $x(t)=ax_1(t)+bx_2(t)$

$y(t)=\cos^2(2t)[ax_1(t)+bx_2(t)]=a\cos^2(2t)x_1(t)+b\cos^2(2t)x_2(t)$

$=ay_1(t)+by_2(t)$ 线性

4). 因果 5). 稳定，$\because \cos^2(2t)\leq 1$，当 $x(t)$ 有界时，$y(t)$ 一定有界。

B). 1). 有记忆

2). $x[n-n_0]\rightarrow\boxed{\ }\rightarrow x[n-n_0-2]-2x[n-n_0-6]$

时不变

$y[n-n_0]=x[n-n_0-2]-2x[n-n_0-6]$

3). 设 $x[n]=ax_1[n]+bx_2[n]$

$y[n]=ax_1[n-2]+bx_2[n-2]-2ax_1[n-6]-2bx_2[n-6]$

$=a\{x_1[n-2]-2x_1[n-6]\}+b\{x_2[n-2]-2x_2[n-6]\}=ay_1[n]+by_2[n]$

线性

4). 因果 5). 稳定