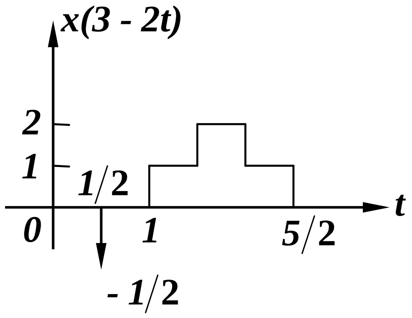
2006级电子类（A类）信号与系统终考试卷答案（A卷）

一基本题

1.（8 分）



2. $$x'(t) = \delta(t) - 2\sin(2t)u(t)$$ （4 分）

$$x^{(-1)}(t) = \frac{1}{2}\sin(2t)u(t)$$ （4 分）

3. $$f_1(t) = f\left[-2\left(t - \frac{1}{2}\right)\right]$$

$$F_1(\omega) = \frac{1}{2}F(-\frac{\omega}{2}) \bullet e^{-j\frac{\omega}{2}}$$

4. (1) $c_k = c_{-k}$ 不成立 （4 分）

(2) $c_0 = \sum_{n=0}^{9} x[n] = 0$ 正确 （4 分）

5.（8 分）

$$\frac{X(z)}{z} = \frac{2z-0.5}{(z-1)(z-0.5)} = \frac{3}{z-1} - \frac{1}{z-0.5}$$

$$X(z) = \frac{3z}{z-1} - \frac{z}{z-0.5}$$

$|z| > 1 \quad x(n) = 3u(n) - (0.5)^n u(n) = (3 - 0.5^n)u(n)$

$1 > |z| > 0.5 \quad x(n) = -3u(-n-1) - (0.5)^n u(n)$

$|z| < 0.5 \quad x(n) = -3u[-n-1] + (0.5)^n u[-n-1]$

6（8 分）

状态转移矩阵$\varphi[n]=A^n$, A的特征多项式为:

$$\det[\lambda I-A]=\det\begin{bmatrix}\lambda & -1\\ 2 & \lambda-3\end{bmatrix}=\lambda^2-3\lambda+2$$

解之得特征根: $\lambda_1=1$, $\lambda_2=2$, 代入$A^n=a_0I+a_1I$

$$\lambda_1^n=a_0+a_1\lambda_1=a_0+a_1=(1)^n=1$$

$$\lambda_2^n=a_0+a_1\lambda_2=a_0+2a_1=(2)^n$$

$$a_0=2-(2)^n,\ a_1=-1+(2)^n$$

$$\varphi[n]=A^n=a_0I+a_1A$$

$$=\begin{bmatrix}2-(2)^n & 0\\ 0 & 2-(2)^n\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0 & -1+(2)^n\\ 2-2(2)^n & -3+3(2)^n\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}2-(2)^n & -1+(2)^n\\ 2-2(2)^n & -1+2(2)^n\end{bmatrix}u(n)$$

或

$$\Phi(z)=\left(I-z^{-1}A\right)^{-1}=\left(zI-A\right)^{-1}z$$

$$\left(zI-A\right)=\begin{bmatrix}z & 0\\ 0 & z\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}0 & 1\\ -2 & 3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}z & -1\\ 2 & z-3\end{bmatrix}$$

$$\therefore\ \Phi(z)=\left(zI-A\right)^{-1}z=\frac{\begin{bmatrix}z-3 & 1\\ -2 & z\end{bmatrix}}{z(z-3)+2}z$$

$$=\frac{z}{(z-1)(z-2)}\begin{bmatrix}z-3 & 1\\ -2 & z\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}\frac{2z}{z-1}+\frac{-z}{z-2} & \frac{-z}{z-1}+\frac{z}{z-2}\\ \frac{2z}{z-1}+\frac{-2z}{z-2} & \frac{-z}{z-1}+\frac{2z}{z-2}\end{bmatrix}$$

$$A^n=\begin{bmatrix}2-(2)^n & -1+(2)^n\\ 2-2(2)^n & -1+2(2)^n\end{bmatrix}u(n)$$

二：计算题

1. (1) $\boldsymbol{h[n]=\delta[n-1]+2\delta[n-2]+3\delta[n-3]}$ （**8** 分）

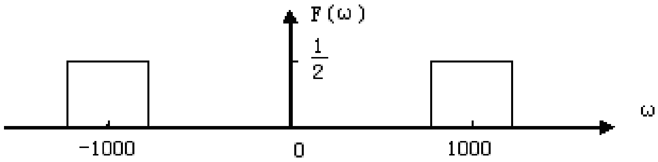
(2) $\boldsymbol{y[n]=\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}u[n-1]+2\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2}u[n-2]+3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-3}u[n-3]}$（**5** 分）

(3) **稳定。$\because$ $h[n]$绝对可和。**（**5** 分）

2. (1) $F_0(\omega)=G_2(\omega)$ (6 分)

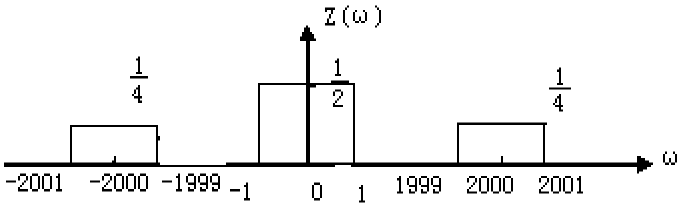
$\because f(t)=f_0(t)\cos 1000t$

$\therefore F(\omega)=\frac{1}{2}[F_0(\omega+1000)+F_0(\omega-1000)]=$



(2) $x(t)=f(t)\times p(t)=f(t)\cos 1000t$ (6 分)

$Z(\omega)=\frac{1}{2}[F(\omega+1000)+F(\omega-1000)]$



(3) $Z(\omega)$ 经过 $H(j\omega)$ 以后 (5 分)

$Y(j\omega)=\frac{1}{2}G_2(\omega)$ $\therefore y(t)=\frac{1}{2}\frac{\sin t}{\pi t}=\frac{1}{2\pi}Sa(t)$

3。（17 分）

(1) $H(s)=\dfrac{k(s+4)}{s^2+5s+6}$ 由$H(2)=\dfrac{3}{5}$ 得$k=2$ $H(s)=\dfrac{2s+8}{s^2+5s+6}$

(2)$y''(t)+5y'(t)+6y(t)=2x'(t)+8x(t)$

(3) $[s^2Y(s)-sy(0^-)-y'(0^-)]+5[sY(s)-y(0^-)]+6Y(s)=2sX(s)+8X(s)$

$$Y(s)=\frac{2s+8}{s^2+5s+6}X(s)+\frac{(s+5)y(0^-)+y'(0^-)}{(s^2+5s+6)}$$

$$Y_0(s)=\frac{3s+17}{s^2+5s+6}=\frac{11}{s+2}-\frac{8}{s+3}$$

$$y_0(t)=L^{-1}\{Y_0(s)\}=11\mathrm{e}^{-2t}-8\mathrm{e}^{-3t},t\geq 0$$

$$Y_x(s)=\frac{2s+8}{s^2+5s+6}\cdot\frac{1}{s+1}=\frac{2s+8}{(s+2)(s+3)}\cdot\frac{1}{s+1}=\frac{3}{s+1}-\frac{4}{s+2}+\frac{1}{(s+3)}$$

$$y_x(t)=L^{-1}\{Y_x(s)\}=(3\mathrm{e}^{-t}-4\mathrm{e}^{-2t}+\mathrm{e}^{-3t})\cdot u(t)$$

$$y(t)=y_0(t)+y_x(t)=3\mathrm{e}^{-t}+7\mathrm{e}^{-2t}-7\mathrm{e}^{-3t},t\geq 0$$

(4)模拟框图