2008－2009 学年第二学期《信号与线性系统》试卷 B

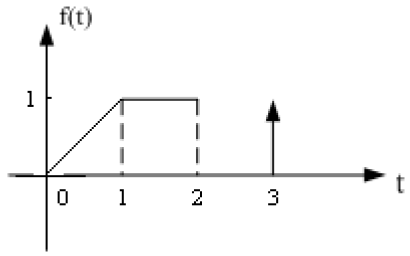
标 准 答 案

一．计算说明题

1．

$$\int_{-\infty}^{+\infty} 2\delta'(t)e^{-j\omega t}dt$$
$$=(-2e^{-j\omega t})'\big|_{t=0}$$
$$=2jw$$

2．



3．

$$f_1(t)*f_2(t)*f_3(t)$$
$$=[\varepsilon(t+1)-\varepsilon(t-1)]*[\varepsilon(t+1)-\varepsilon(t-1)]*\delta'(t)$$
$$=[\varepsilon(t+1)-\varepsilon(t-1)]'*[\varepsilon(t+1)-\varepsilon(t-1)]$$
$$=[\delta(t+1)-\delta(t-1)]*[\varepsilon(t+1)-\varepsilon(t-1)]$$
$$=\varepsilon(t+2)+\varepsilon(t-2)-2\varepsilon(t)$$

4．

$$f(t)\leftrightarrow F(w)$$
$$f(2t-5)\leftrightarrow \frac{1}{2}F(\frac{w}{2})e^{-\frac{5}{2}jw}$$
$$F(w)=E\tau Sa(\frac{w\tau}{2})$$
$$f(2t-5)\leftrightarrow \frac{E\tau}{2}Sa(\frac{w\tau}{4})e^{-\frac{5}{2}jw}$$

5．

$F(0)=\int_{-\infty}^{+\infty}f(t)e^{-j0t}dt=\int_{-\infty}^{+\infty}f(t)dt$，即是 $f(t)$ 围成的面积。

由图可得 $f(t)$ 围成的面积为 3，所以 $F(0)=3$ 。

$$\int_{-\infty}^{+\infty}F(\omega)d\omega=\int_{-\infty}^{+\infty}F(\omega)e^{j\omega 0}d\omega=2\pi f(0)=2\pi$$

6.

$$\cos w_0 t \leftrightarrow \frac{s}{s^2+w_0^2}$$

$$e^{-\alpha t}\cos w_0 t \leftrightarrow \frac{s+\alpha}{(s+\alpha)^2+w_0^2}$$

7.

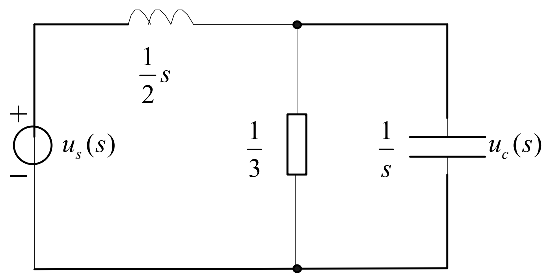
$$F(s)=\frac{s^2+4s+5}{(s^2+5s+6)(s+1)}$$
$$=\frac{-1}{s+2}+\frac{1}{s+3}+\frac{1}{s+1}$$
$$f(t)=e^{-t}-e^{-2t}+e^{-3t}$$

8.

$$y(n)=f(n)*h(n)$$
$$=[\delta(n)+2\delta(n-1)+\delta(n-2)]*2[\delta(n)-\delta(n-1)]$$
$$=2\delta(n)+2\delta(n-1)-2\delta(n-2)-2\delta(n-3)$$

二．综合题

1．复频域等效电路如图：



可列出 s 域的方程如下：

$$\frac{u_s(s)}{\frac{1}{2}s+\frac{1}{3+s}}=\frac{u_c(s)}{\frac{1}{3+s}}$$

$$\Rightarrow H(s)=\frac{u_c(s)}{u_s(s)}=\frac{2}{s^2+3s+2}$$

所以，系统的冲激响应为 $h(t)=2(e^{-t}-e^{-2t})u(t)$

2．

$y_{zi}(t)=(7e^{-2t}-5e^{-3t})\varepsilon(t)$

$y_{zs}(t)=[-\frac{1}{2}e^{-t}+2e^{-2t}-\frac{3}{2}e^{-3t}]\varepsilon(t)$

$y(t)=[-\frac{1}{2}e^{-t}+9e^{-2t}-\frac{13}{2}e^{-3t}]\varepsilon(t)$

3．

通解：特征方程：$r^2+2r+1=0$

特征根：$r_{1,2}=-1$

所以，$y_h(k)=(A_1+A_2k)(-1)^k$

特解：激励为$3^k\varepsilon(k-2)$

则$y_p(k)=C3^k\varepsilon(k-2)$代入差分方程得$C=\frac{9}{16}$

所以，$y_p(k)=\frac{9}{16}3^k\varepsilon(k-2)$

所以，$y(k)=y_h(k)+y_p(k)=(A_1+A_2k)(-1)^k+\frac{9}{16}3^k\varepsilon(k-2)$

因为，$y(-2)=0,y(-1)=0$代入上式得$A_1=\frac{7}{16},A_2=\frac{1}{4}$

所以，$y(k)=(\frac{7}{16}+\frac{1}{4}k)(-1)^k+\frac{9}{16}3^k \quad (k\geq 2)$

4．

由图得系统的差分方程：$y(k)-3y(k-1)+2y(k-2)=x(k-1)$

$H(z)=\frac{N(z)}{D(z)}=\frac{z}{z^2-3z+2}$

$\frac{H(z)}{z}=\frac{1}{z^2-3z+2}=\frac{1}{z-2}+\frac{-1}{z-1}$

$H(z)=\frac{z}{z-2}+\frac{-z}{z-1}$

$h(n)=(2^n-1)\varepsilon(n)$