

南 京 邮 电 学 院  
一 九 九 九 年 硕 士 研 究 生 考 试  
信 号 与 线 性 系 统      **试 题**

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	总分
分数													

一、(每小题 4 分, 共 40 分)

1.1 已知  $f(5-t)$  的波形如图 1.1 所示, 试画出  $f(3t+6)$  的波形。

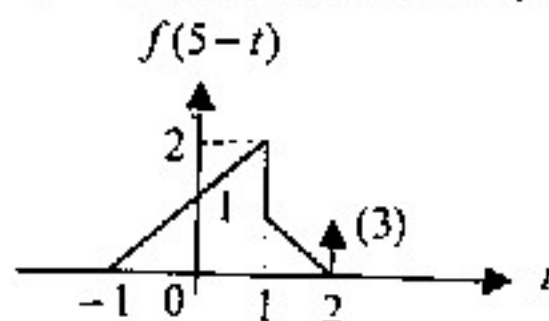


图 1.1

1.2 试判定下列两个差分方程描述的系统是否等效。

$$(a) \quad y_1(k) = \sum_{i=0}^{\infty} (2)^{-i} x(k-i)$$

$$(b) \quad y_2(k) - \frac{1}{2}y_2(k-1) = x(k)$$

1.3 试求序列  $ka^{2k}U(k-2)$  的单边 Z 变换。

1.4 宽度为 N 的阶梯序列定义为

$$f(k) = i+1 \quad iN \leq k < (i+1)N \quad i = 0, 1, 2, \dots$$

试求其单边 Z 变换。

1.5 计算积分  $\int_{-5}^5 4t^3 \delta(-4t+10) dt =$

1.6 试求信号  $f(t) = e^{-|t|} \sin 10|t|$  的频谱函数。

1.7 试求信号  $f(t) = \frac{1}{t^2+1}$  的频谱函数。

1.8 试判断下列系统是否是因果系统。

$$(a) y(t) = x(t) - x(t-2) \quad (b) y(t-1) = x(t) + x(t-1)$$

$$(c) y(k) = \sum_{n=-\infty}^k x(n) \quad (d) y(k) = x(k) + x(k+2)$$

1.9 连续系统的系统函数  $H(s) = \ln \frac{s-1}{s}$ ，试求系统的单位冲激响应  $h(t)$ 。

1.10 试求  $e^{-t} \delta'(t)$  的傅里叶变换式。

二、(5 分) 当某线性时不变系统输入信号  $x(k)$  的响应  $y(k) = \sum_{i=k-3}^{k+2} x(i)$ ，试求此系统的单位函数响应  $h(k)$  和系统函数  $H(z)$ ，此系统是否为因果系统。

三、(5 分) 某系统的系统函数  $H(s)$  的零极点图如图 3 所示，已知  $H(\infty) = 4$ ，试写出  $H(s)$  的表达式。

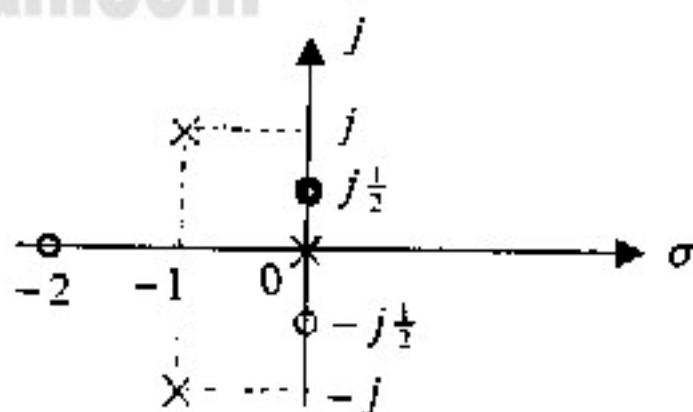


图 3

四、(5 分) 描述某线性时不变系统激励  $x(t)$  与响应  $y(t)$  的系统函数为

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

已知初始条件  $y(0_-) = 1$ ，激励  $x(t) = e^{-t} U(t)$ ，试求系统的完全响应。

五、(5 分) 某连续时间系统的框图如图 5 所示,

(1) 试求该系统的系统函数  $H(s)$ ;

(2) 确定系统稳定的  $a$  值范围。

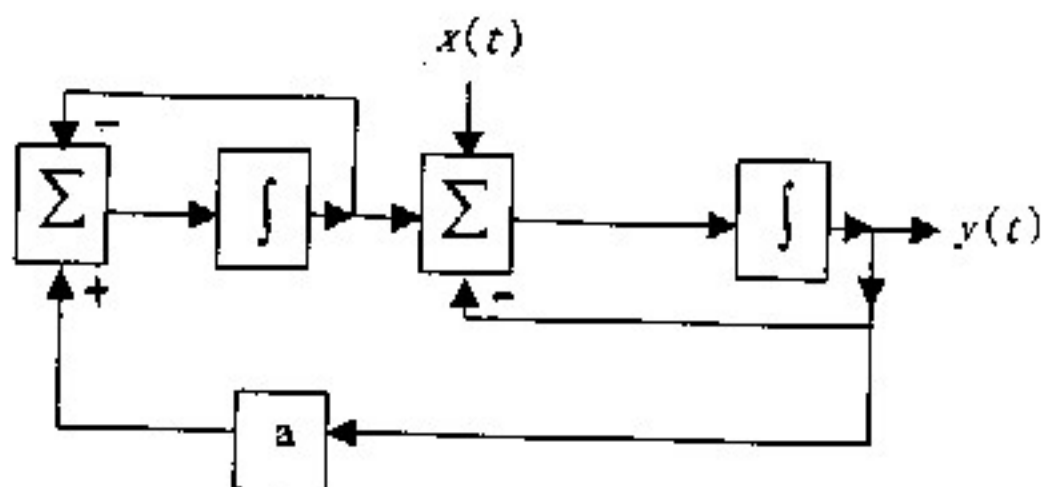


图 5

六、(5 分) 如图 6 所示系统  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{jn\omega}$   $(-\infty < t < \infty)$

$$f(t) = \cos t \quad (-\infty < t < \infty)$$

$$H(\omega) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi}{3}\omega} & |\omega| < 1.5 \\ 0 & |\omega| > 1.5 \end{cases}$$

试求系统的零状态响应  $y(t)$ 。

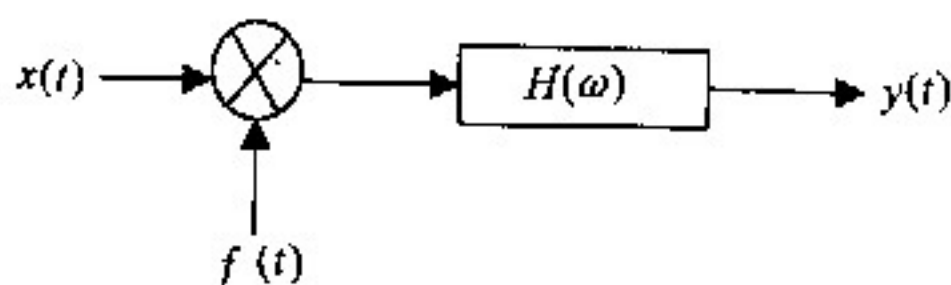


图 6

七、(6分) (1) 试求  $\sum_{n=0}^k (ab)^n$  的单边 Z 变换;

(2) 试求  $a^k \sum_{n=0}^k b^n$  的单边 Z 变换;

(3) 试求  $a^k \sum_{n=0}^{\infty} b^n$  ( $0 < b < 1$ ) 的单边 Z 变换。

八、(5分) 系统如图 8 所示, 已知  $H_1(\omega) = e^{-j2\omega}$ ,  $h_2(t) = 1 + \cos \frac{\pi}{2}t$

试求激励  $x(t)=U(t)$  时系统的响应  $y(t)$ 。

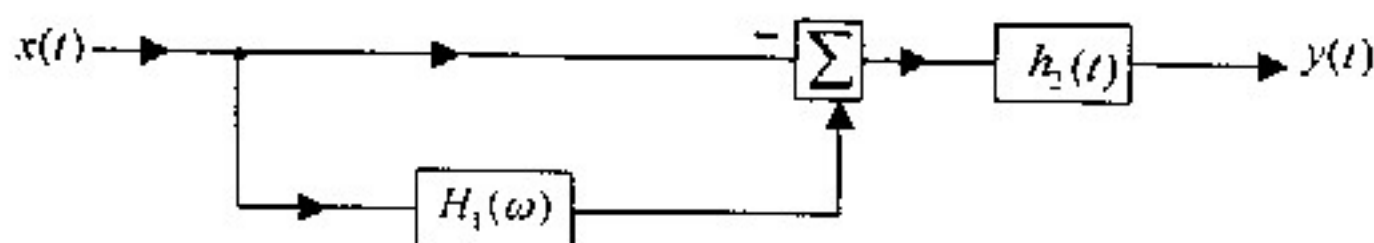


图 8

九、(6分) 已知某线性时不变系统, 当激励信号  $x(t)=\sin t U(t)$  时, 其零状态响应  $y(t)$  如图 9 所示, 试求该系统的冲激响应  $h(t)$ , 并画出其波形图。

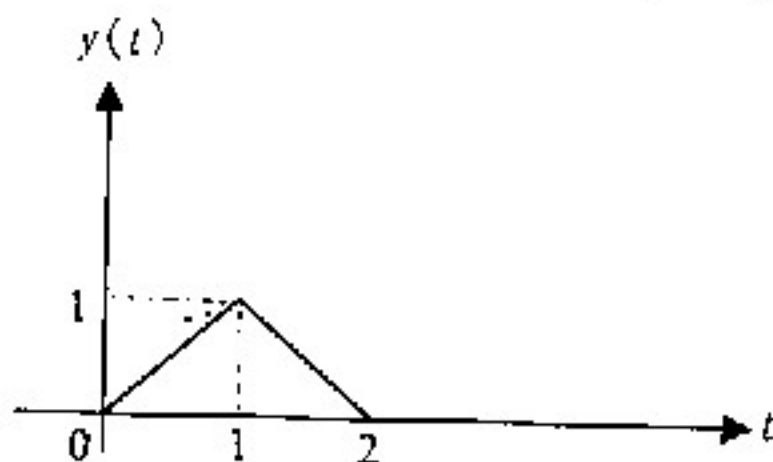


图 9

十、(6分) 试计算并画出图 10 所示周期信号  $f(t)$  的幅度频谱和相位频谱，已知  $A=10V$ ， $T_0=5\tau$ 。

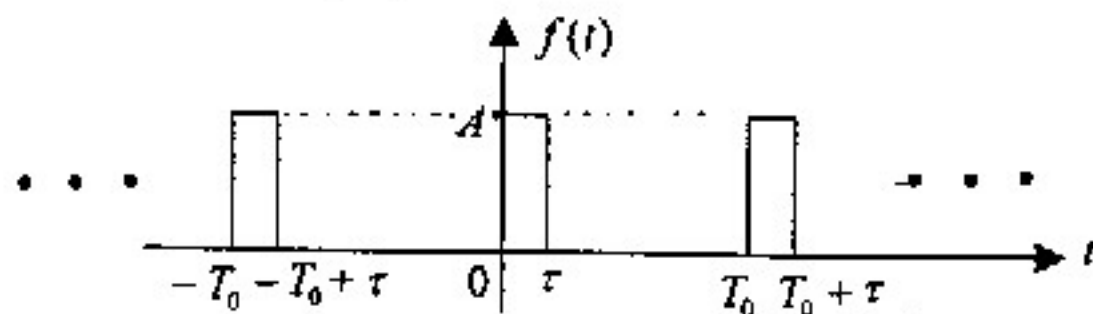


图 10

十一、(6分) 判定下列序列是周期的还是非周期的。若是周期的，试求出其周期是多少。

$$(1) \quad f_1(k) = \sin\left(\frac{4\pi}{5}k + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$(2) \quad f_2(k) = \cos\left(\frac{1}{4}k + \pi\right)$$

十二、(6分) 按奈奎斯特间隔对有限带宽为  $f_m$  (Hz) 的信号  $f(t)$  进行抽样，设所得抽样序列  $f(k)$  为  $\{0, 0, 10, 30, 50, -40, -10\}$ ，试写出函数  $f(t)$  的表达式。