华侨大学 2013 年硕士研究生入学考试专业课试卷

（答案必须写在答题纸上）

招生专业 通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程

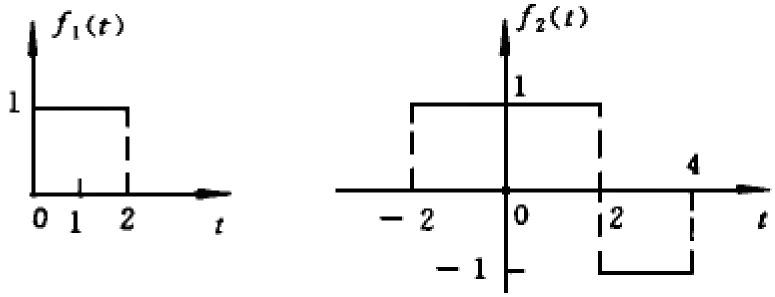
科目名称 信号与系统 科目代码 845

第一部分、简答题（共 60 分）

1、请填入正确答案（共 21 分，每小题各 3 分）：

（1）$\int_{-\infty}^{+\infty}\delta^{n}(t)\cdot t^{n}dt=$ ______①______。

（2）$f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 的波形如图所示，设 $y(t)=f_1(t)*f_2(t)$，则 $y(4)=$ ____②____。



（3）若 $f_1(t)*t\varepsilon(t)=(t+e^{-t}-1)\varepsilon(t)$，则 $f_1(t)=$ ______③______。

（4）若 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$，则 $y(t)=t\left\{\dfrac{d}{dt}\left[f\left(\dfrac{t}{a}\right)*f(t-b)\right]\right\}e^{j\omega_0 t}$ 的傅里叶变换 $Y(j\omega)=$ ______④______。

（5）若象函数 $F(s)=\dfrac{s^2+s+1}{(s^2+4)(s+2)}$，收敛区 $\sigma>0$，则对应的原函数 $f(t)=$ ____⑤____。

（6）离散系统单位阶跃响应的 z 变换为 $G(z)=\dfrac{z^2+1}{(z+1)(z-1)^2}$，则其系统函数 $H(z)=$ ______⑥______。

（7）某连续 LTI 系统的系统函数 $H(s)=\dfrac{k}{s(s^2+s+1)(s+2)+k}$，为使系统稳定，$k$ 的取值范围为 ______⑦______。

2、判断或证明下述命题（共 16 分，每小题各 8 分）：

（1）判断以下系统的因果性、稳定性和线性时不变特性：

a. $y(k)=f(2-k)+f(k)$ ；

b. 系统的单位脉冲响应 $h(k)=\left(\dfrac{1}{2}\right)^{k}\varepsilon(k+1)$ 。

（2）证明：$\dfrac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}F_1(j\omega)F_2^*(j\omega)d\omega=\int_{-\infty}^{\infty}f_1(t)f_2^*(t)dt$ 。

3、其他基本概念题（共 23 分）：

（1）（12 分）已知 $F(s)=\dfrac{1}{s^2+2s+5}$，求下列信号的拉普拉斯变换

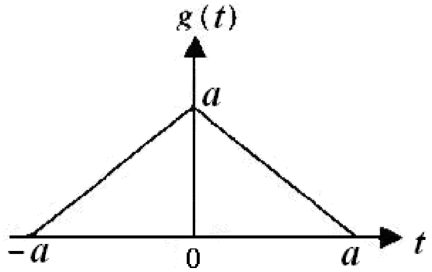
a. $\int_0^t f(\tau)d\tau$　　b. $f(2t-4)$　　c. $\dfrac{1}{t}f(t)$

（2）（5 分）求序列 $h(k)=a^k\varepsilon(-k+3)$ 的 Z 变换，并确定其收敛域。

（3）（6 分）已知信号 $f(t)$ 的频谱为 $F(j\omega)=\omega\ \ ,-2<\omega<2$，求 $f(t)$ 。

第二部分、计算题（共 90 分）

1、（8 分）已知 $g(t)=\dfrac{1}{a}\int_{t-a/2}^{t+a/2}f(\tau)d\tau$ ，g(t) 的波形如图所示，求 $f(t)$ 。

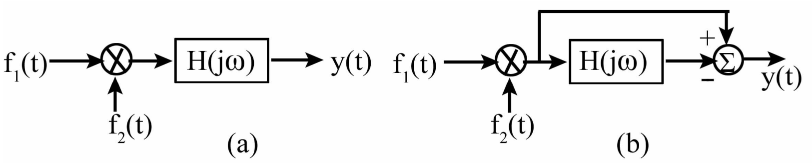


2、（12 分）已知系统如图(a)、(b)所示，其中 $f_1(t)=\dfrac{\sin 100t}{\pi t}, f_2(t)=T\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)$

(1)画出 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的频谱图；

(2)在如图(a)所示系统中，若要求 $y(t)=f_1(t-0.05秒)$，试确定 $f_2(t)$ 的周期 T 及框图中的 $H(j\omega)$

(3)在如图(b)所示系统中，若要求 $y(t)=f_1(t)$，试确定 $f_2(t)$ 的周期 T 及框图中的 $H(j\omega)$。



3、（13 分）已知 LTI 离散系统的差分方程为

$$y(k)-5y(k-1)+6y(k-2)=f(k)$$

且 $$f(k)=\begin{cases}2, & k\ge 0\\ 0, & k<0\end{cases},\qquad y(-1)=1, y(-2)=0$$

要求：(1)画出此系统的框图；

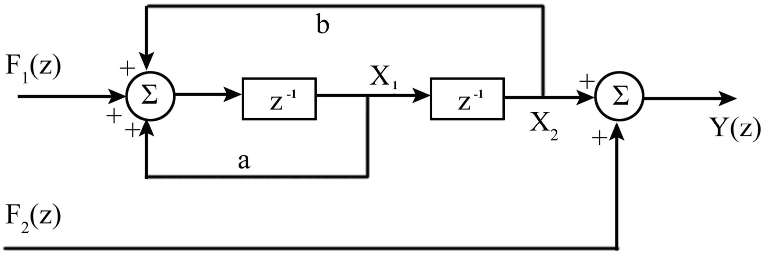
(2)试用 z 域分析法求出差分方程的解 $y(k)$；

(3)求系统函数 $H(z)$ 及其单位响应 $h(k)$。

4、（12 分）某系统如图所示，已知 $a=-1$，

(1) 写出系统的状态方程和输出方程；

(2) 求 b 取何值时，系统稳定。

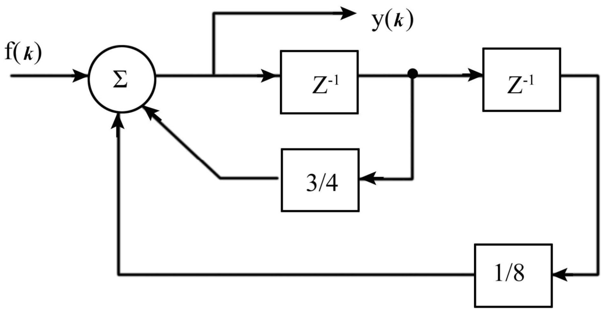


5、（12 分）已知一 LTI 离散系统的方框图如图所示，输入信号 $f(k)=\left(\frac{T}{2}\right)^k \varepsilon(k)$，试求：

（1）该系统的差分方程；

（2）该系统的单位函数响应 $h(k)$ 和系统零状态响应 $y_f(k)$；

（3）求系统的幅频特性 $\left|H\left(e^{j\Omega}\right)\right|$，并画出其曲线。



6、（16 分）已知某因果 LTI 系统的微分方程如下：

$$\frac{dy(t)}{dt}-3y(t)=3\int_{-\infty}^{t} f(\tau)d\tau+f(t)$$

求：（1）系统的冲激响应 $h(t)$；

（2）画出系统流图和方框图；

（3）当 $f(t)=e^{-3t}\varepsilon(t)$ 时的零状态响应；

（4）当初始状态为 $y(0^-)=1, y'(0^-)=6$ 时的零输入响应。

7、（17 分）已知某线性系统 1 的差分方程为

$$y(k)=f(k)-af(k-8)$$

上式中 $y(k)$ 为响应，而 $f(k)$ 为激励。若使用另一个线性系统 2 从 $y(k)$ 中恢复出 $f(k)$。

(1)写出线性系统 2 的系统函数；

(2)若要求线性系统 2 为一个因果稳定系统，则需要满足什么条件？

(3)定性画出 $a=0.5$ 时，线性系统 1 和线性系统 2 的 $\left|H(e^{j\omega})\right|$。