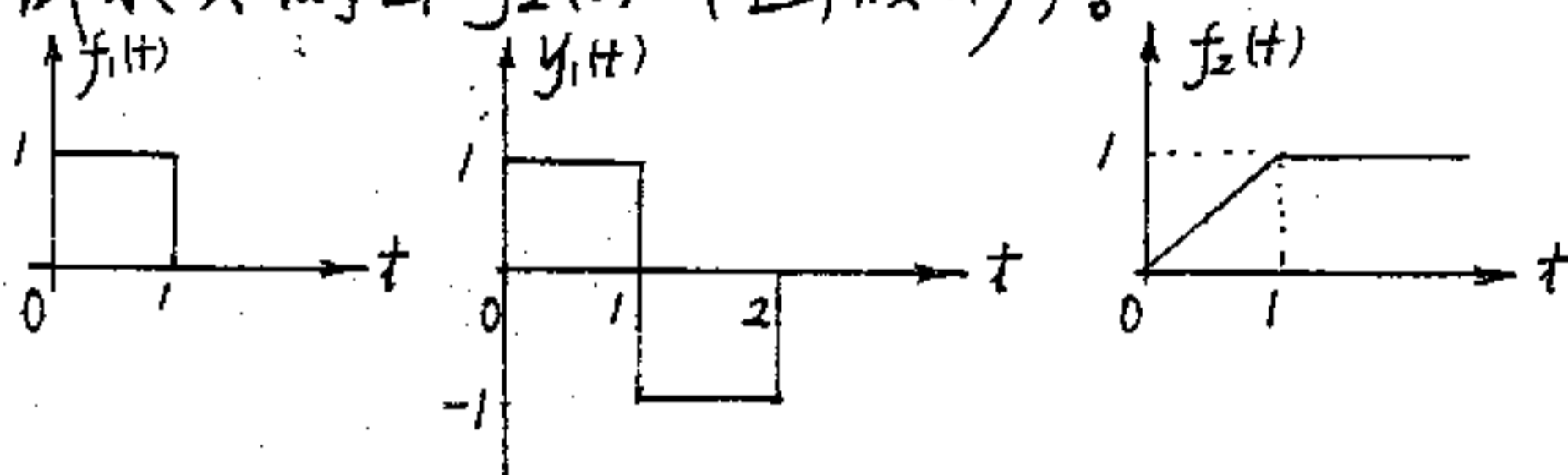


## 一九九九年硕士研究生入学考试试题

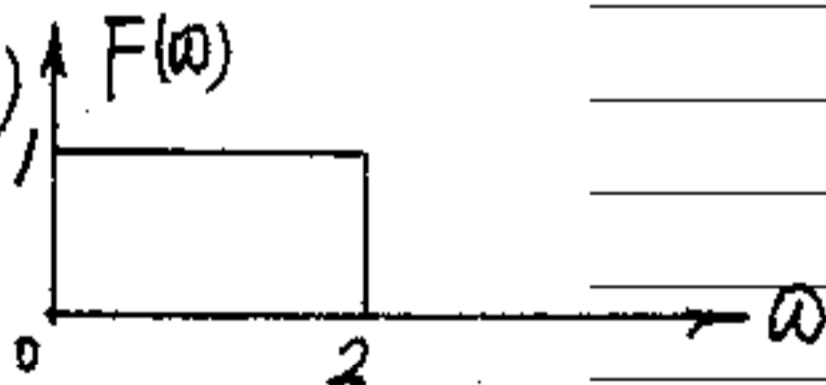
考试科目: 信号与系统

注: 应届考生做一~七题; 在职考生做一~五题以及分别在  
(六、八)、(七、九)题中任意选做1题

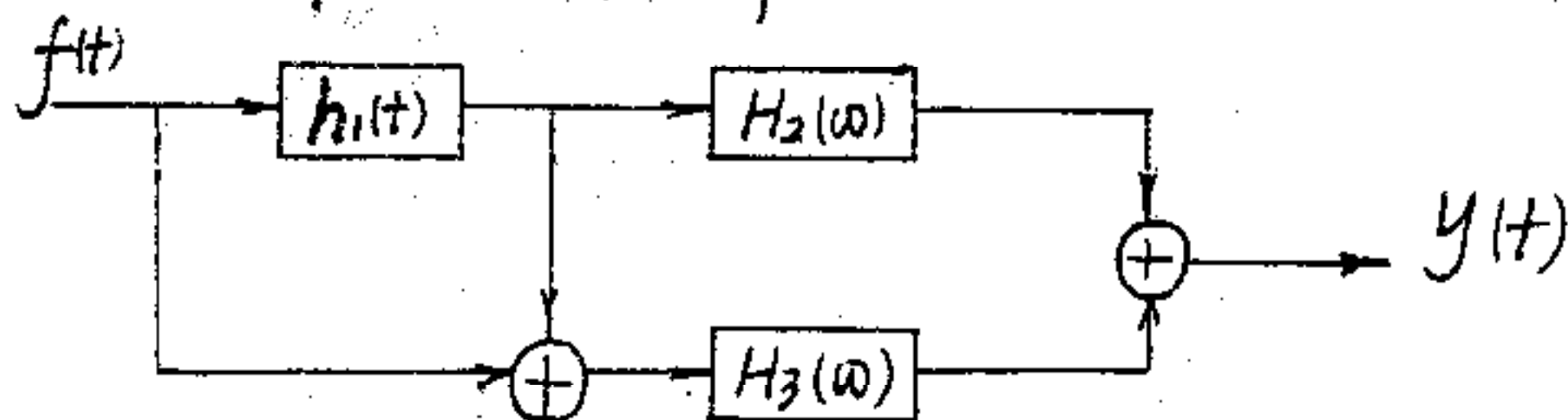
一、(10分) 已知某连续时间LTI系统在输入  $f_1(t)$  激励下, 产生输出  $y_1(t)$  如下图所示。当输入为  $f_2(t)$  时, 试求其输出  $y_2(t)$  (画波形)。



二、(10分) 信号  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(\omega)$  如右图所示。试求信号  $r(t) = f(t) \cdot f(\frac{1}{2}t)$  的傅里叶变换  $R(\omega)$ 。

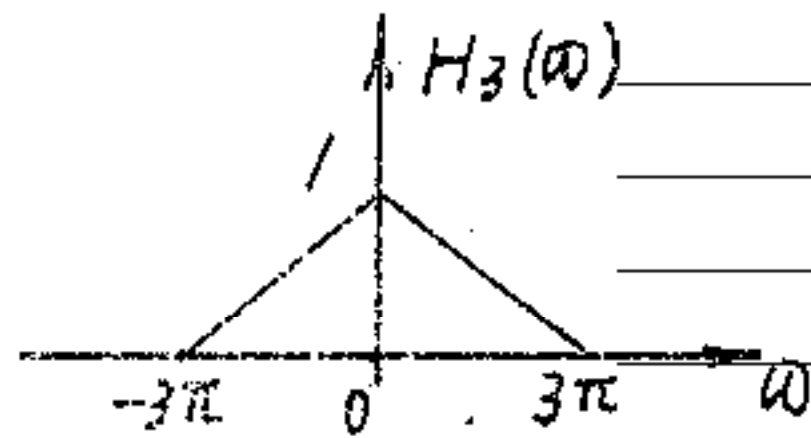
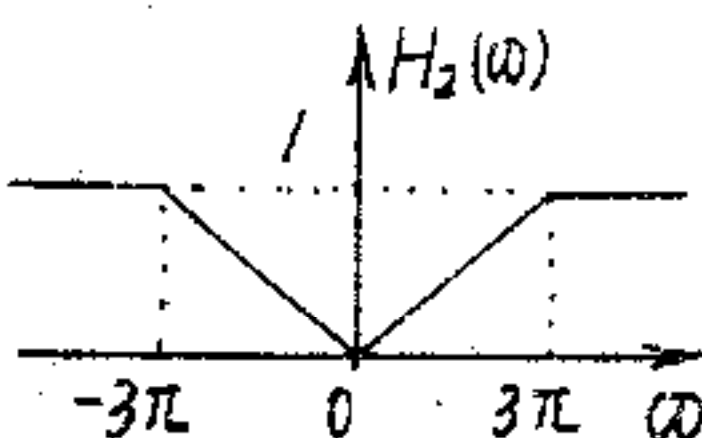


三、(20分) 研究如下图所示的互联系统,

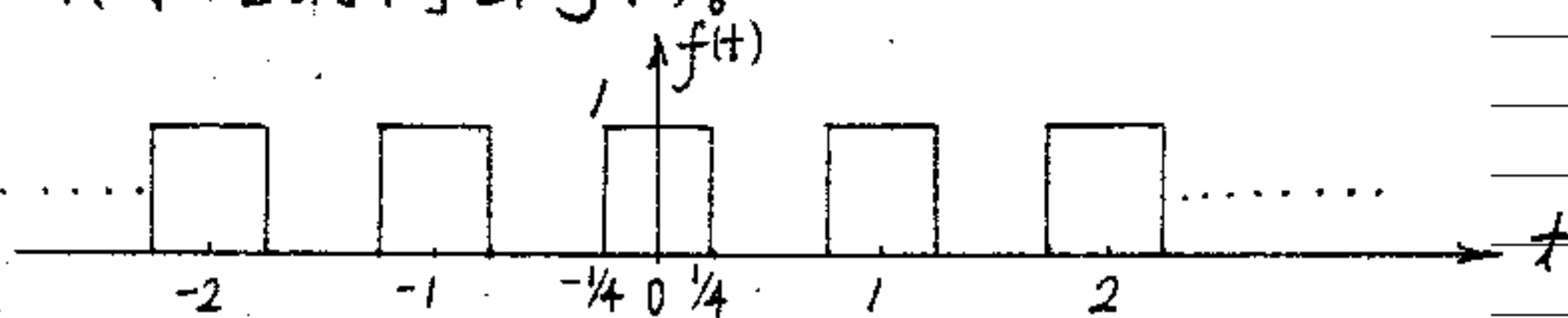


其中:

$$h_1(t) = \frac{\sin 3\pi t}{\pi t}$$



1. 试求该互联系统的频率响应  $H(\omega)$ ;
2. 当输入  $f(t)$  为如下图所示周期方波信号时, 试求系统的输出  $y(t)$ 。



四 (20分) 我们拟设计一个具有如下特性的连续时间 LTI 系统, 当输入是  $f(t) = (2e^{-4t} - e^{-3t})u(t)$ , 则输出是  $y(t) = (\frac{1}{6}e^{-t} - \frac{1}{2}e^{-3t} + \frac{1}{3}e^{-4t})u(t)$ 。

1. 求具有这一特性的连续时间 LTI 系统的系统函数  $H(s)$ , 作其零极点图并标明收敛域;
2. 求该系统的冲激响应  $h(t)$ ;
3. 写出描述该系统的数学模型 (常系数微分方程);
4. 画出该系统的模拟框图;
5. 当输入  $f(t) = e^{2t} - \infty < t < \infty$  时, 求输出  $y(t)$ 。

五 (10分) 已知某离散时间 LTI 系统, 当输入为

$$f[n] = (-2)^n \quad -\infty < n < \infty \text{ 时, 输出 } y[n] = 0, \text{ 而当输入 } f[n] = (\frac{1}{2})^n u[n] \text{ 时, 输出 } y[n] = \delta[n] + a(\frac{1}{4})^n u[n]$$

1. 试确定常数  $a$  的值;

2. 如果输入  $f[n] = (-2)^n u[n]$  时, 确定系统响应  $y[n]$ 。

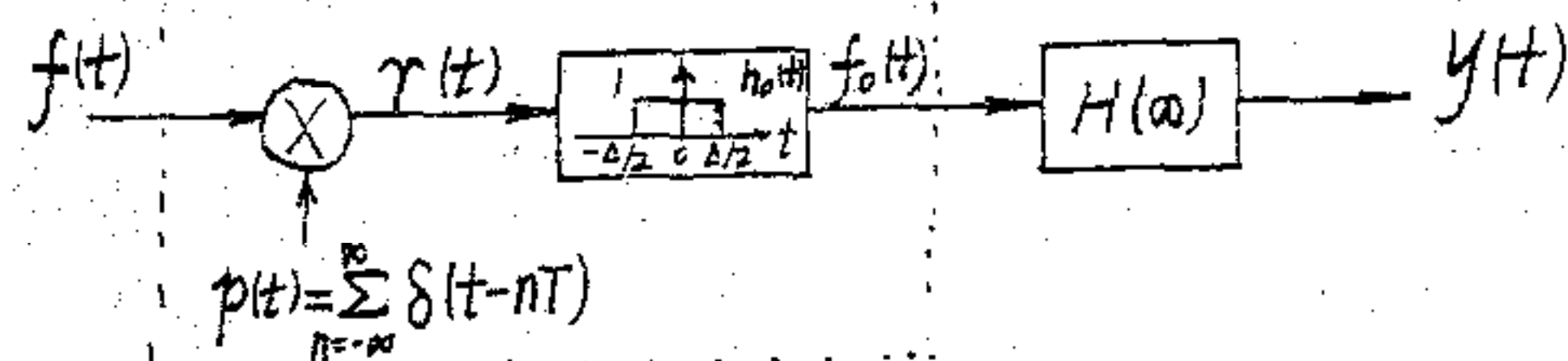
六 (15分) 某因果离散时间系统由以下差分方程描述:

$$y[n] - a y[n-1] = f[n] - \frac{1}{a} f[n-1] \quad 0 < a < 1$$

由于该系统的频率响应的模  $|H(e^{j\Omega})|$  是一个与频率  $\Omega$  无关的常数, 因而被称为一阶全通系统。

试用解析法或者几何法证明之。

七 (15分) 脉冲幅度调制 (PAM) 系统如下图所示, 该系统的输出是 PAM 信号  $f_0(t)$



PAM 系统

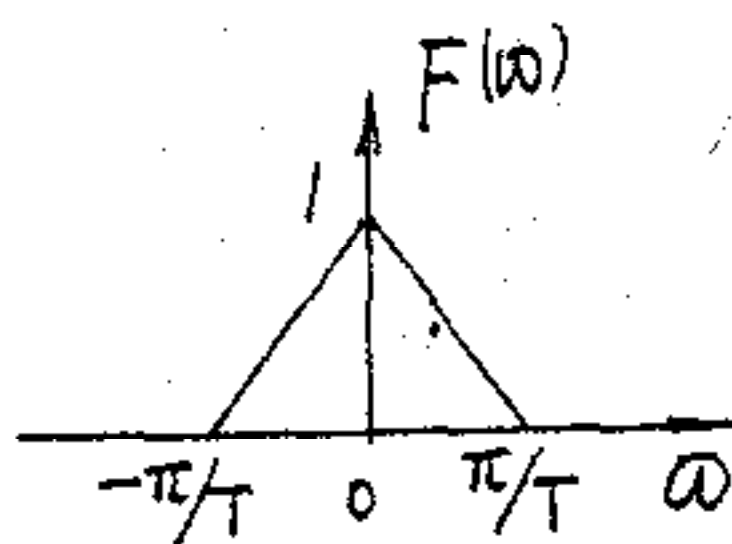
1. 设  $f(t)$  是右图所示带限信号,

试确定并画出  $R(\omega)$  和  $F_0(\omega)$ ;

2. 求出  $\Delta$  的最大值, 使得通过一个

合适的滤波器  $H(\omega)$  有  $y(t) = f(t)$ ;

3. 确定并画出使  $y(t) = f(t)$  的补偿滤波器  $H(\omega)$ 。

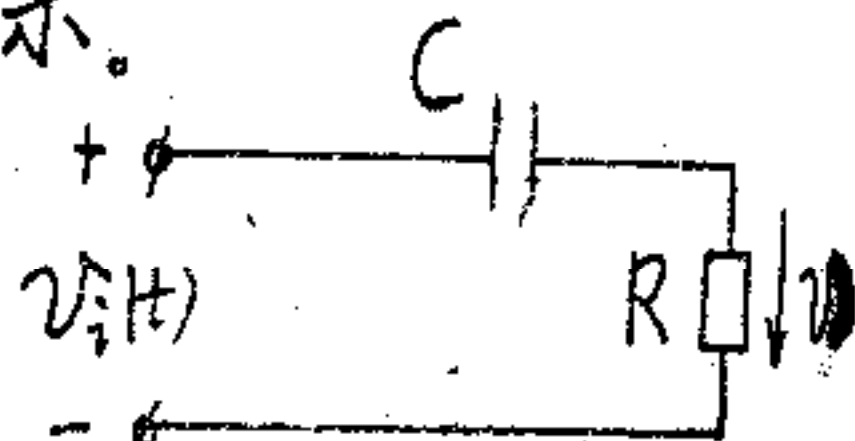


<完>

以下两题仅供在职人员选择!

八 (15分) 一阶 RC 网络如右图所示。

输入电压  $v_i(t)$ ，电阻  $R$  上的电压  $v_o(t)$  做为输出。



1. 求该网络的传输函数  $H(s)$ ;
2. 利用几何法确定该网络的频率响应  $H(j\omega)$  (包括幅频特性曲线与相频特性曲线)。

九 (15分) 典型无线电信号  $f(t) = A \cos[2\pi f_0 t + \varphi(t)]$ 。

其中:  $A$  — 常数  $f_0$  — 载波频率  $\varphi(t)$  — 相位函数

不妨令  $I(t) = A \cos \varphi(t)$  — 称为同相分量、

$Q(t) = A \sin \varphi(t)$  — 称为正交分量, 从而  $f(t)$  又可写成:  $f(t) = I(t) \cos 2\pi f_0 t - Q(t) \sin 2\pi f_0 t$ 。

试设计一个系统能够很方便地从  $f(t)$  中获得  $I(t)$  和  $Q(t)$ 。