



中国科学院—中国科学技术大学

2002 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题名称： 信号与系统

- 一. 线性时不变系统输入 $x(t)$ 与零状态响应 $y(t)$ 之间关系为：

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} x(\tau-2) d\tau$$

- (1) 求系统的单位冲击响应 $h(t)$ ；
- (2) 求当 $x(t)=u(t+1)-u(t-2)$ 时的零状态响应， $u(t)$ 为单位阶跃信号；
- (3) 用简便方法求图(1)所示之系统的响应。图中 $h(t)$ 为(1)中结果， $x(t)$ 与(2)中相同。

(16 分)

- 二. 设 $f(t)$ 为升余弦脉冲信号，即：

$$f(t) = \begin{cases} \frac{1}{2}(1 + \cos \pi t), & |t| \leq 1 \\ 0, & |t| > 1 \end{cases}$$

试用以下方法求其频谱函数 $F(j\omega)$

- (1) 利用付立叶变换定义；
- (2) 利用微分特性；
- (3) 将它看作是窗口函数 $g_2(t)$ 与周期升余弦函数 $(1+\cos \pi t)/2$ 的乘积。

(16 分)

三. 系统如图 (3) 所示, 当信号 $f(t)$ 和 $s(t)$ 输入到乘法器后再经过带通滤波器, 其输出为 $y(t)$ 。带通滤波器的幅频特性 $H(j\omega)$ 亦示于图 (3) 中, 相频特性 $\phi(\omega)=0$ 。设:

$$f(t) = \frac{\sin 2t}{2\pi t}, \quad s(t) = \cos 1000t, \quad -\infty < t < \infty$$

试求输出 $y(t)$. (16 分)

四. 设:

$$Z(z) = \frac{z^2 - 6z - 18.5}{z^3 + 1.5z^2 - 8.5z - 15}$$

它的三个极点分别为,

$$z_1 = \rho_1 e^{j\theta_1}, \quad z_2 = \rho_2 e^{j\theta_2}, \quad z_3 = \rho_3 e^{j\theta_3}$$

$$\text{且:} \quad \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

就收敛域的下面四种可能情况,

$$(1) |z| > \rho_1; \quad (2) \rho_1 > |z| > \rho_2;$$

$$(3) \rho_2 > |z| > \rho_3; \quad (4) \rho_3 > |z|$$

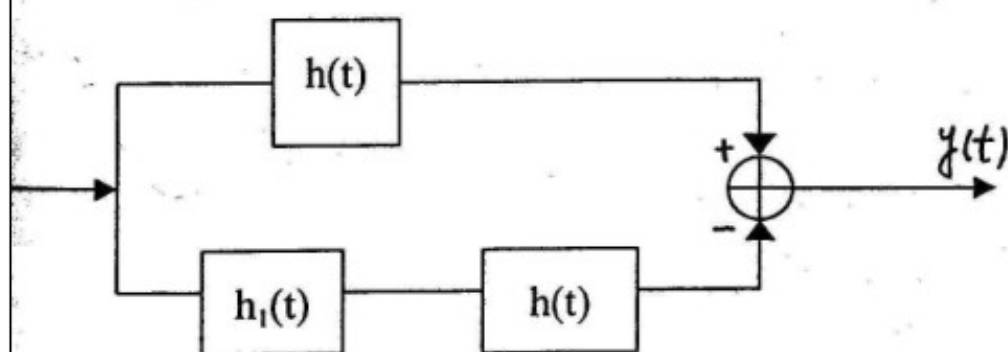
分别求 $x(n)$, 并指出哪些是因果序列, 哪些不是因果序列. (16 分)

试用 Laplace 变换计算图 (5) 中电容的电压。电压源提供的是单位阶跃电压信号。(18 分)

用经典法或 z 变换法求解下面差分方程。(18 分)

$$y(n) - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = 2\sin\frac{n\pi}{2}$$

$$y(-1) = 2, \quad y(-2) = 4$$



$$h_1(t) = \delta(t-1)$$

图 (1)

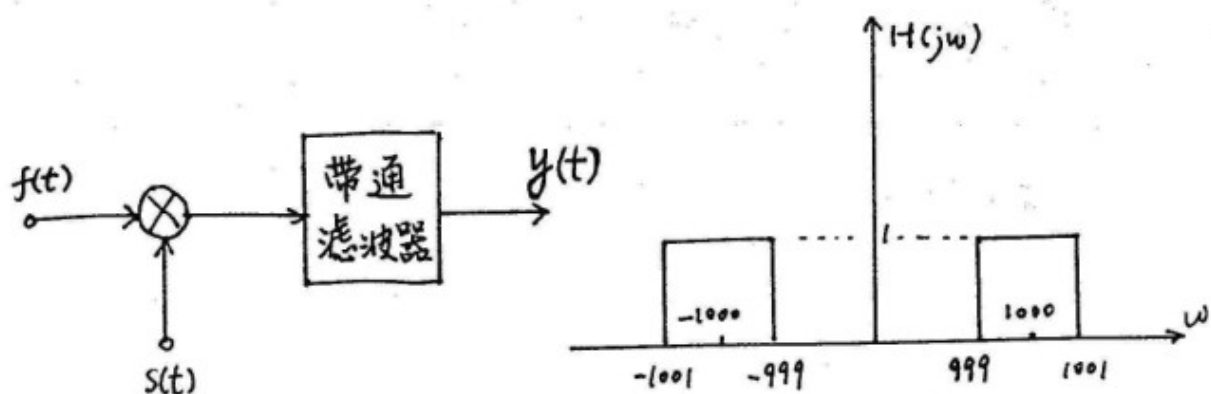


图 (3)

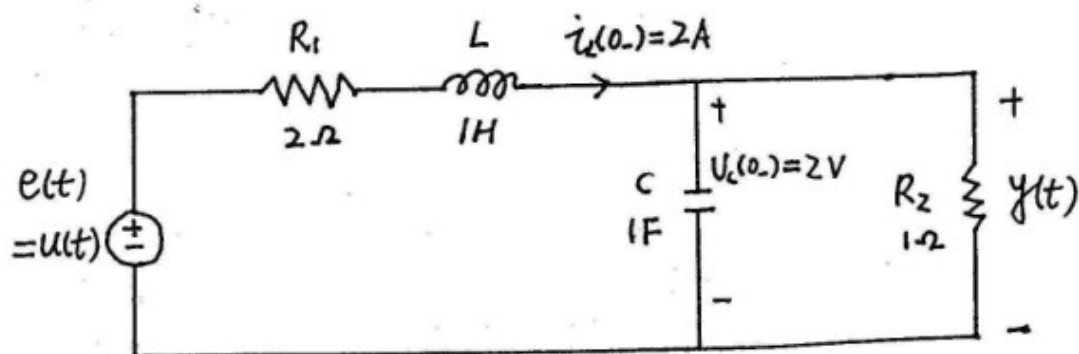


图 (5)