

2004.29

重庆大学2004年硕士研究生入学考试试题

科目代码：475

科目名称：信号与线性系统

请考生注意：

答题一律（包括填空题和选择题）答在答题纸或答题册上，答在试题上按零分计。

一、简答题（20分）

- (1) 试判断下列说法正确否，并陈述理由：“若 $h(t)$ 是 LTI 系统的单位冲激响应，且 $h(t)$ 是周期的、非零的，则系统是不稳定的。”
- (2) 什么是线性时不变系统？试写出线性时不变系统的输入 $x(t)$ 与输出 $y(t)$ 之间所满足的关系式。
- (3) 若信号 $x(t)$ 的带宽为 $\Delta\Omega$ ，则信号 $x(\frac{t}{2})$ 、 $x(2t)$ 、 $x(t-2)$ 的带宽各为多少？
- (4) 信号经微分运算后其频谱中高频分量是增加还是减少？简单说明理由。

二、(20分) 一线性时不变系统 H ，已知当激励为 $e_1(t)$ 时，响应为 $r_1(t)$ ，如图 2(a)

所示，若给定激励 $e_2(t) = \sum_{n=0}^{\infty} [\delta(t-2n) - \delta(t-2n-1)]$

- (1) 求图 2(b) 示系统的响应 $r_2(t)$ ；
- (2) 图示结果。

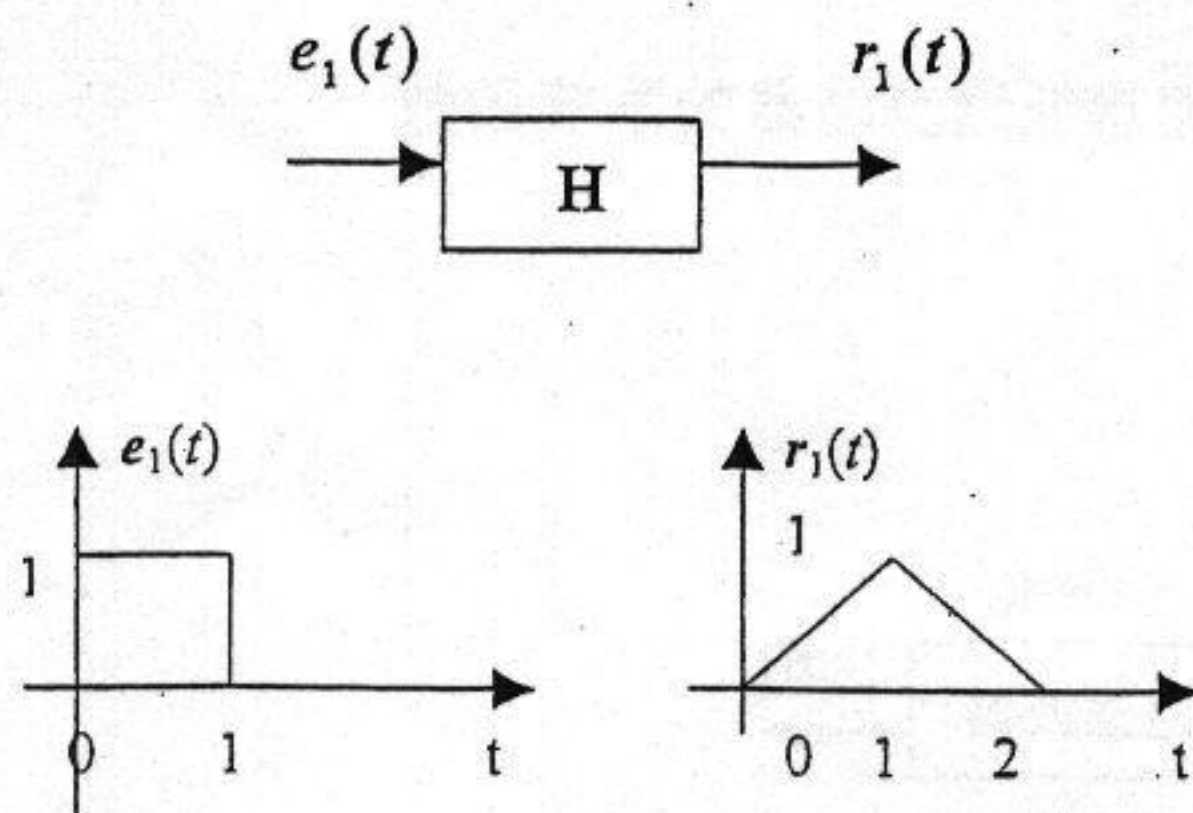


图 2(a)

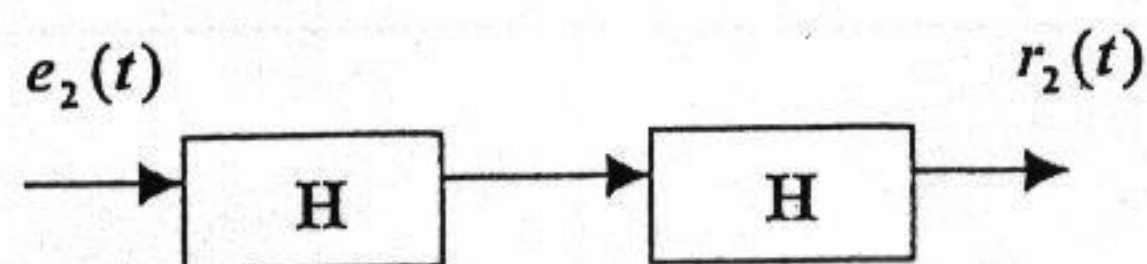


图 2(b)

三、(15 分) 考虑一个线性时不变系统, 其输入 $x(t)$ 与输出 $y(t)$ 关系由下述方程联系

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} x(\tau-1) d\tau$$

- (1) 用时域法求该系统的单位冲激响应 $h(t)$;
- (2) 当输入为 $x(t) = \varepsilon(t+1) - \varepsilon(t-1)$ 时, 求系统响应 $y(t)$ 。

四、(15 分) 已知系统函数 $H(s) = \frac{1-e^{-sT}}{s(1-e^{-sT})}$, $T > \tau$ 。求其单位冲激响应 $h(t)$,

并画出 $h(t)$ 的波形。

五、(20 分) 某连续系统的状态方程表示为

$$\begin{aligned} x_1'(t) &= -4x_1(t) + x_2(t) - e(t) \\ x_2'(t) &= -3x_1(t) + e(t) \end{aligned}$$

输出方程为 $r(t) = x_1(t)$

- (1) 根据状态方程求系统的微分方程;
- (2) 求系统在 $e(t) = \varepsilon(t)$ 作用下的零状态响应为 $r(t)$;
- (3) 画出该系统的模拟框图。

六、(20 分) 在图 6 所示系统中理想低通滤波器的系统函数

$$H(j\omega) = [\varepsilon(\omega+2) - \varepsilon(\omega-2)]e^{-j2\omega},$$

若 $e(t) = \left(\frac{\sin t}{t}\right)^2 \cos 50t$, 求 $r(t)$

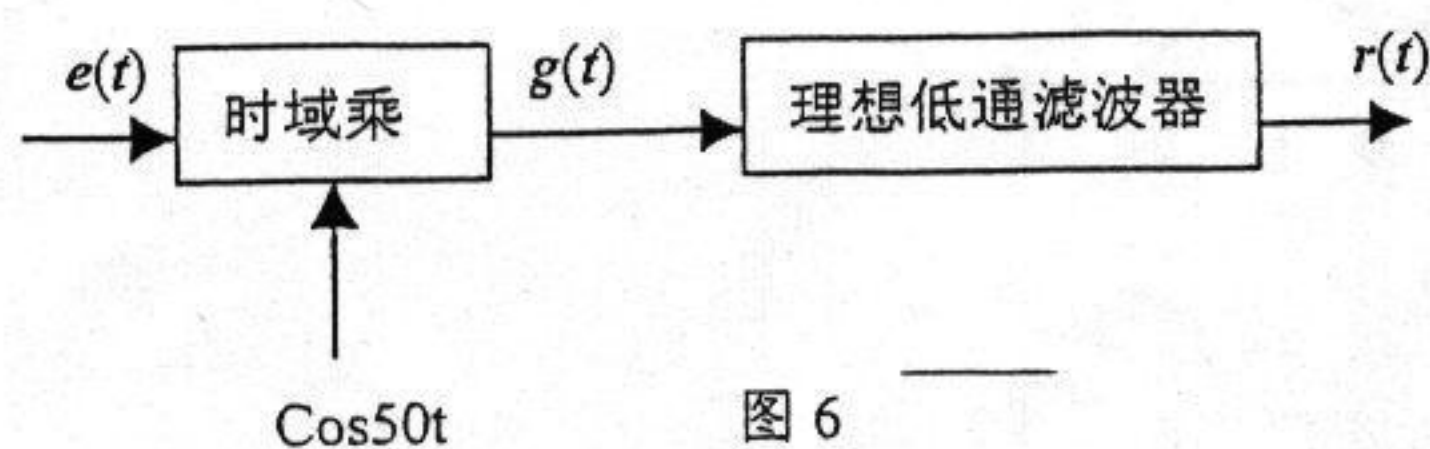


图 6

七、(20 分) 已知信号 $f_1(t) = \frac{E}{2}(1 + \cos \frac{2\pi t}{\tau})[\varepsilon(t + \frac{\tau}{2}) - \varepsilon(t - \frac{\tau}{2})]$

- (1) 求 $f_1(t)$ 的频谱;
- (2) 若将 $f_1(t)$ 的波形按周期 T 重复, 构成周期信号 $f_2(t)$, 求 $f_2(t)$ 的傅立叶级数;

八、(20 分) 已知系统信号流图如下, 其中 $h_1(t) = 10(1 - e^{-t})\varepsilon(t)$ 试求:

- (1) 系统函数 $H(s)$;
- (2) 欲使系统稳定, 确定 K 的取值范围;
- (3) 试确定在临界稳定时, 系统函数在虚轴上极点的位置。

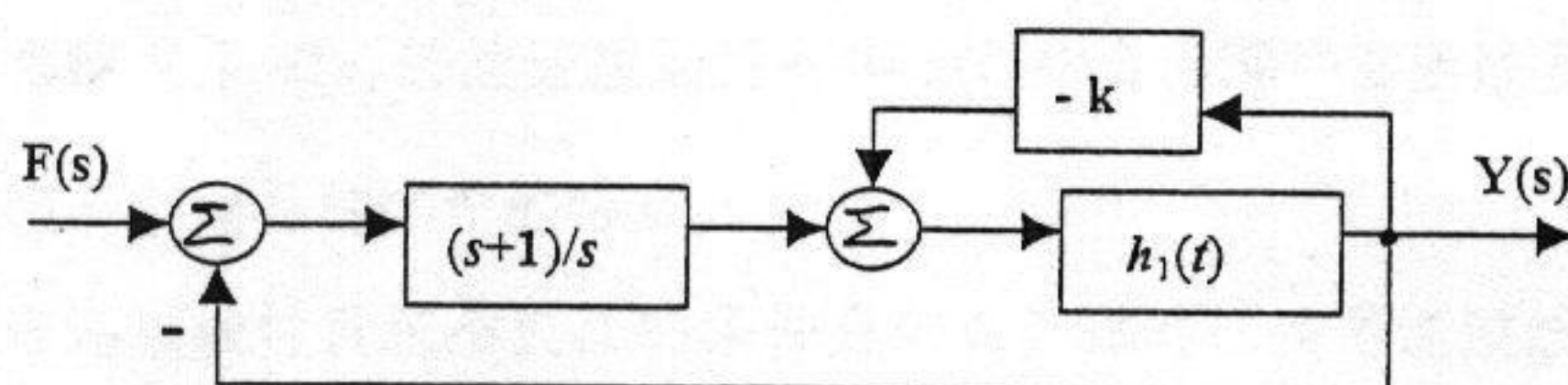


图 8