

武汉理工大学

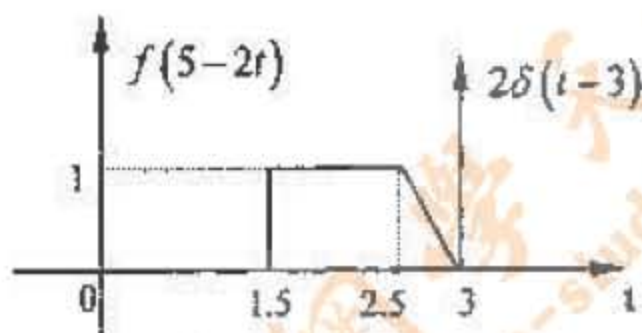
武汉理工大学 2005 年研究生入学考试试题

课程代码 411 课程名称 信号与线性系统

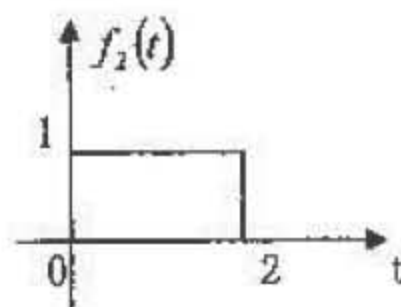
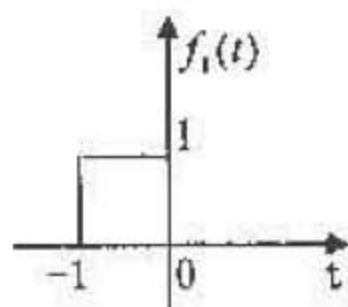
(共四页, 共六题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一. (共 60 分) 简答题:

1. 说明信号 $f(t) = \sin 2t \cos 2t$ 是否为周期信号? 若是周期信号, 求其周期。(4 分)
2. 求 $f(t) = te^{-t}\varepsilon(t-5)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s)$ 。(6 分)
3. 已知 $f(5-2t)$ 的波形如下图所示, 试画出 $f(t)$ 的波形。(6 分)

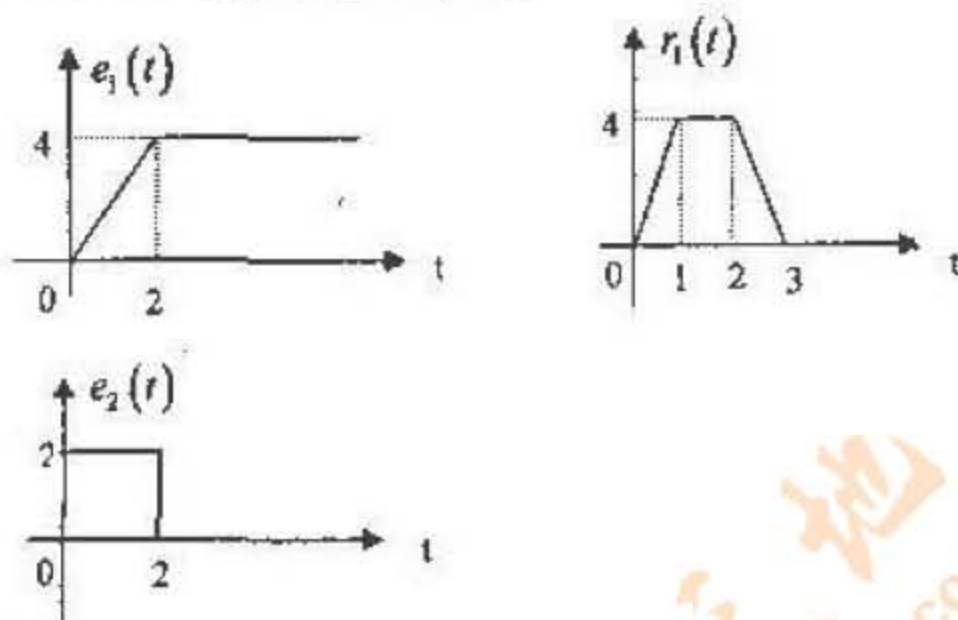


4. 求信号 $f(t) = \int_{-\infty}^t f[2(\tau-1)]d\tau$ 的傅里叶变换表达式。(6 分)
5. 判断系统 $y(t) = x(t)\sin(\omega t)$ 是否线性、非时变、因果和稳定系统? 并说明理由。(8 分)
6. $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 波形如下图所示, 试画出 $f_1(t) * f_2(t)$ 的波形。(8 分)

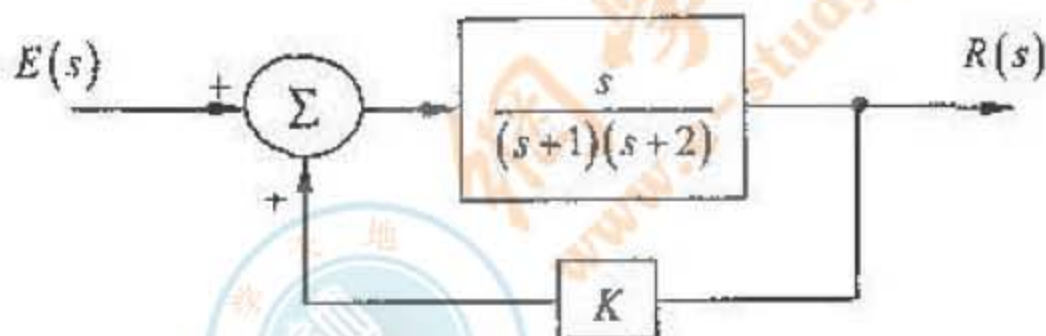


7. 求序列 $f(k) = |k-3|\varepsilon(k)$ 的单边 Z 变换。(6 分)

8. 一线性非时变系统在零状态条件下, 激励 $e_1(t)$ 与响应 $r_1(t)$ 的波形如下图所示, 那么在同样条件下, 当激励波形为 $e_2(t)$ 时, 试画出响应 $r_2(t)$ 的波形。(6 分)



9. (10 分) 如下图所示一反馈网络



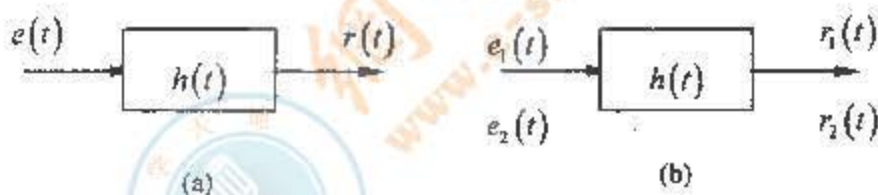
- (1) 为使系统稳定, 实系数 K 应满足什么条件?
- (2) 在临界稳定的条件下, 求整个系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

二. (15 分) 某线性非移变系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z+2}{2z^2-7z+3}$,

试指出 $H(z)$ 所有可能的收敛域, 分别求出此系统在不同收敛域时的单位取样响应, 并一一判别系统的稳定性。

三. (20 分) (1) 如下图 (a) 所示的单输入——单输出线性时不变因果系统, 当激励为 $e_1(t)$ 时, 其零状态响应为 $r_{zs1}(t) = (8e^{-4t} - 9e^{-3t} + e^{-t})\varepsilon(t)$, 当激励为 $e_2(t)$, 且 $e_1(t) \neq e_2(t)$ 时, 其零状态响应为 $r_{zs2}(t) = (e^{-4t} - 4e^{-3t} + 3e^{-2t})\varepsilon(t)$, $e_1(t)$ 和 $e_2(t)$ 均为指数单调衰减的有始函数。已知 $r(0) = 7$, $r'(0) = -25$, 求该系统的零输入响应 $r_z(t)$ 。

(2) 如下图 (b) 所示的一个线性非时变因果系统, 当 $e_1(t) = \varepsilon(t)$ 时, 得 $r_1(t) = \varepsilon(t) - e^{-2t}\varepsilon(t)$ 。设系统初始状态为零, 欲利用该系统获得 $r_2(t) = \varepsilon(t) - (1+t)e^{-2t}\varepsilon(t)$ 的响应, 问输入应为怎样的激励信号, 写出 $e_2(t)$ 的表达式?



四. (20 分) 已知线性非时变系统的冲激响应为

$$h(t) = \delta(t) - 4e^{-t}(\cos t - \sin t)\varepsilon(t)。$$

(1) 系统函数 $H(s)$ 的表达式, 并画出其零极点分布图;

(2) 画出系统的直接模拟框图;

(3) 求系统的幅频响应 $|H(j\omega)|$ 和相频响应 $\varphi(\omega)$ 的表达式, 画出幅频响应曲线, 并判断该系统属于何种系统?

(4) 求 $h(0^+)$ 的值, 并讨论系统的因果性和稳定性。

五. (20 分) 如下图离散系统模型

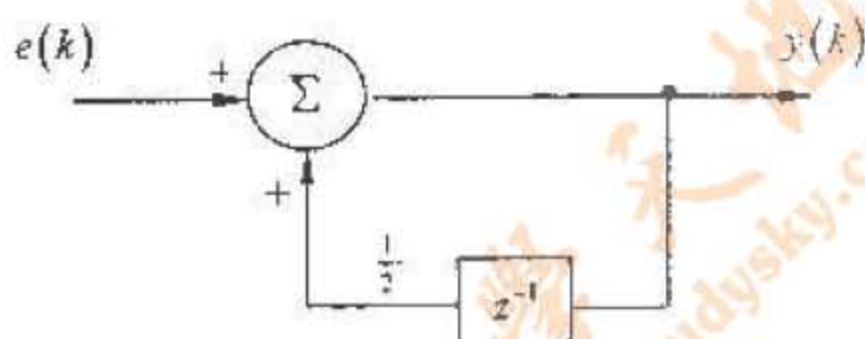
(1) 写出描述系统的差分方程;

(2) 设此系统为因果系统, 求单位取样响应 $h(k)$ 和系统函数

$$H(z);$$

(3) 若 $e(k) = \left(\frac{1}{3}\right)^k \varepsilon(k-1)$, 求零状态响应 $y(k)$;

(4) 在 z 平面上画出 $H(z)$ 的零、极点分布图, 设加于此系统的离散信号时间间隔为 $T=1$, 画出系统的幅频响应曲线。



六. (15 分) 如下图所示,

(1) 写出系统函数 $H(s)$;

(2) 写出系统的状态方程及输出方程。

