

1999 年哈尔滨工程大学信号与系统考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、完成下列各题。(每小题4分,共40分)

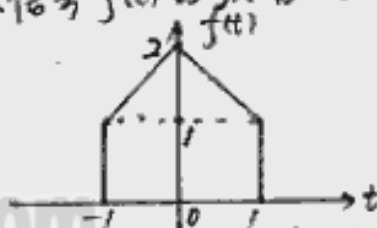
1. 设 $b > a$, 计算 $\int_a^b \delta(t^2 - 1) dt$ 的值。

2. 画出信号 $f(t) = \frac{d}{dt} [u(\sin \pi t)]$ 的波形。

3. 试判断系统 $y(n) = \sum_{m=-\infty}^{n-n_0} x(m)$ 是否为 ① 线性系统, ② 时不变系统, ③ 因果系统。

4. 已知 $f_1(t) = u(t) - u(t-2)$, $f_2(t) = \delta(t-4)$, 计算 $f_1(t) * f_2(t)$, 并画出计算结果的波形。

5. 求下图所示信号 $f(t)$ 的频谱函数 $F(\omega)$ 。



6. 某连续时间信号 $f(t)$ 所占有的频率宽度为 $0 \sim 5 \text{ KHz}$. 问对 $f(2t)$ 进行均匀抽样, 奈奎斯特频率 f_N 应为多少? 若抽样频率 f_s 小于奈奎斯特频率 f_N , 则抽样后频谱会出现什么现象?

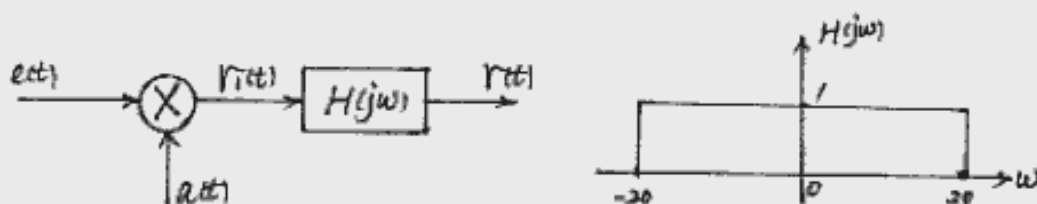
7. 已知连续时间系统的系统函数 $H(s) = \frac{s+6}{(s+2)(s+5)}$, 求单位冲激响应 $h(t)$ 的初值 $h(0^+)$ 和终值 $h(\infty)$ 。

8. 已知零状态下系统的激励 $x(n] = u[n]$, 系统的单位样值响应为 $h[n] = u[n] - u[n-3]$. 试用时域方法求系统的响应 $y[n]$, 并画出 $y[n]$ 的波形。

9. 求序列 $x(n] = (\frac{1}{2})^n u[n-2]$ 的 Z 变换, 标明收敛域.

10. 试画出差分方程 $y[n+2] + 4y[n+1] - 2y[n] = 5x[n+1] - 3x[n]$ 描述的离散时间系统方框图. (其中: $y[n]$ 为响应, $x[n]$ 为激励).

二. 如图所示系统中, 已知 $e(t) = \cos 2t$, $a(t) = 20 \cos 20t$, $-\infty < t < \infty$. 理想低通滤波器的频响特性为 $H(j\omega) = G_{40}(\omega)$. 求系统的输出 $r(t)$. (注: 要求画出解题过程中各信号的频谱图) (10分)



三. 已知某连续系统的单位阶跃响应为 $g(t) = (\frac{3}{2}e^{-3t} - \frac{1}{2}e^{-t})u(t)$.

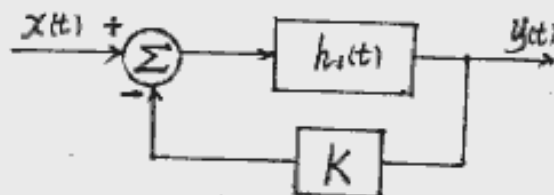
(1) 系统初始值为 $y(0^+) = 3$, $y'(0^+) = -9$. 系统所加激励为 $f(t) = (2+t)u(t)$. 求系统的完全响应 $y(t)$.

(2) 在系统初始储能相同的情况下, 欲使系统的完全响应为零. 求激励 $f(t)$. (本题 15 分)

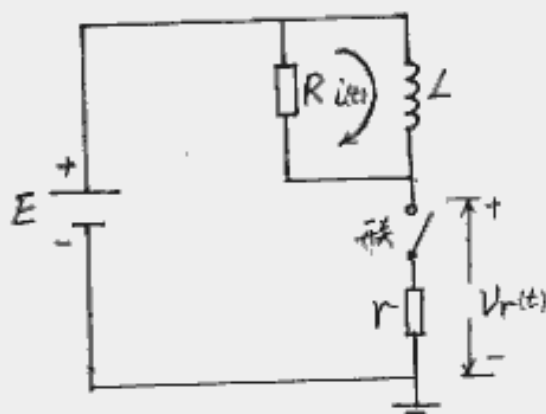
四. 如图所示一反馈系统, 已知 $h_1(t) = (2e^{-2t} - e^{-t})u(t)$.

(1) 为使系统稳定, 实系数 K 应满足什么条件?

(2) 在临界稳定条件下, 求系统的冲激响应 (10分)



五. 如图所示电路, $t=0$ 以前, 开关闭合, 电路处于稳定状态; $t=0$ 时, 开关打开. 求 $u_r(t) = ?$ 并讨论 R 对 $u_r(t)$ 没开关的影响. (10分)



(题五.图)

六 已知离散时间系统的差分方程为:

$$6y(n] - 5y[n-1] + y[n-2] = x[n]$$

求: (1) 系统函数 $H(z)$, 画出零极点图, 说明它的收敛域及系统的稳定性,

(2) 单位样值响应 $h[n]$

(3) 当激励 $x[n] = u[n]$ 时, 系统的零状态响应 $y[n]$

(本题 15 分)