

西南大学

2008 年攻读 博 士学位研究生入学考试试题

学科、专业：信号与信息处理

研究方向 情感计算、光混沌信息
处理、信号与信息处理

试题名称：信号与系统

试题编号：844

(答题一律做在答题纸上，并注明题目番号，否则答题无效)

一、填空题 (共 12 空, 2 分/空, 共 24 分)

- 1、系统的线性性质包括两个内容：_____和_____。
- 2、已知信号 $f(t) = \text{Sa}(100t) * \text{Sa}(200t)$ ，其最高频率分量为_____ Hz，奈奎斯特取样率_____ Hz。
- 3、 $(1 + \cos \pi t) \cdot \sigma(t-1)$ 的值等于：_____。
- 4、已知某系统的频率响应为 $H(j\omega) = 4e^{-j3\omega}$ ，则该系统的单位阶跃响应为_____。
- 5、已知某系统的系统函数为 $H(s) = \frac{2}{s+1}$ ，激励信号为 $x(t) = 3\cos 2t$ ，则该系统的稳态响应为_____。
- 6、周期频谱的主要特点是：_____、_____和_____。
- 7、符号函数的单边普拉斯变换为：_____。
- 8、离散系统稳定的充要条件是：_____。

二、单项选择题 (共 10 题, 3 分/题, 共 30 分)

- 1、以下说法哪个准确 ()。
 - A. 卷积积分只能计算系统的瞬态响应;
 - B. 频域法不适合分析系统的全响应;
 - C. 复频域法不能分析高阶系统;
 - D. 时域分析法就是解微分方程或差分方程。

- 2、若矩形脉冲信号的宽度加宽，则它的频谱带宽（ ）。
 A. 不变 B. 变窄 C. 变宽 D. 与脉冲宽度无关
- 3、下面的选项中不是描述线性系统特征的是（ ）。
 A. 分解特性 B. 零状态线性 C. 零输入线性 D. 因果性
- 4、若激励 $f(t)$ 引起的零状态响应为 $y(t)$ ，当激励延迟一定时间 t_0 后作用于系统时所引起的响应为 $y(t-t_0)$ ，则称这样的系统为（ ）。
 A. 线性系统 B. 非线性系统 C. 线性时不变系统 D. 时不变系统
- 5、信号 $f(t) = 1 + 2\cos(t - 30^\circ) + 4\sin(2t + 60^\circ)$ 的平均功率为（ ）。
 A. 49W B. 21W C. 41W D. 11W
- 6、 $f(t)$ 的傅里叶变换为实偶函数，则 $f(t)$ 是（ ）。
 A. 实偶函数 B. 实奇函数 C. 虚偶函数 D. 虚奇函数
- 7、 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的单边拉普拉斯变换相等，则 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ （ ）。
 A. 一定相等 B. 一定不相等 C. 不一定相等 D. 以上答案都不对
- 8、 $f(t) = e^t \varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{1}{s-1}$ ，且收敛域为（ ）。
 A. $\text{Re}[s] > 0$ B. $\text{Re}[s] < 0$ C. $\text{Re}[s] > 1$ D. $\text{Re}[s] < 1$
- 9、离散稳定的线性时不变因果系统，其 $H(Z)$ 的极点（ ）。
 A. 全部位于单位圆内 B. 全部位于单位圆外
 C. 全部位于 S 域半开平面 D. 全部位于 S 域右半开平面
- 10、以下说法不正确是（ ）。
 A. 严格稳定的因果系统一定存在频响函数；
 B. 不稳定的因果系统一定不存在频响函数；
 C. 因果系统在未加入激励时不会产生零输入响应；
 D. 频响函数和系统函数可以相互转换的前提是系统是稳定的。

三、简单计算题（共 6 题，10 分/题，共 60 分）

- 1、判断初始状态为 0 的系统 $y[n] = f[n]f[n-1]$ 是否是线性的，时不变的？请说明理由。
- 2、已知 $f(t) = \sin t \cdot u(t)$ ， $h(t) = \sigma'(t) + u(t)$ ，求两个函数的卷积 $s(t) = f(t) * h(t)$ 。
- 3、某连续系统的冲激响应为： $h(t) = e^{-t} \cdot \varepsilon(t)$ ，系统的输入为 $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$ ，用频域法求系统的零状态响应。

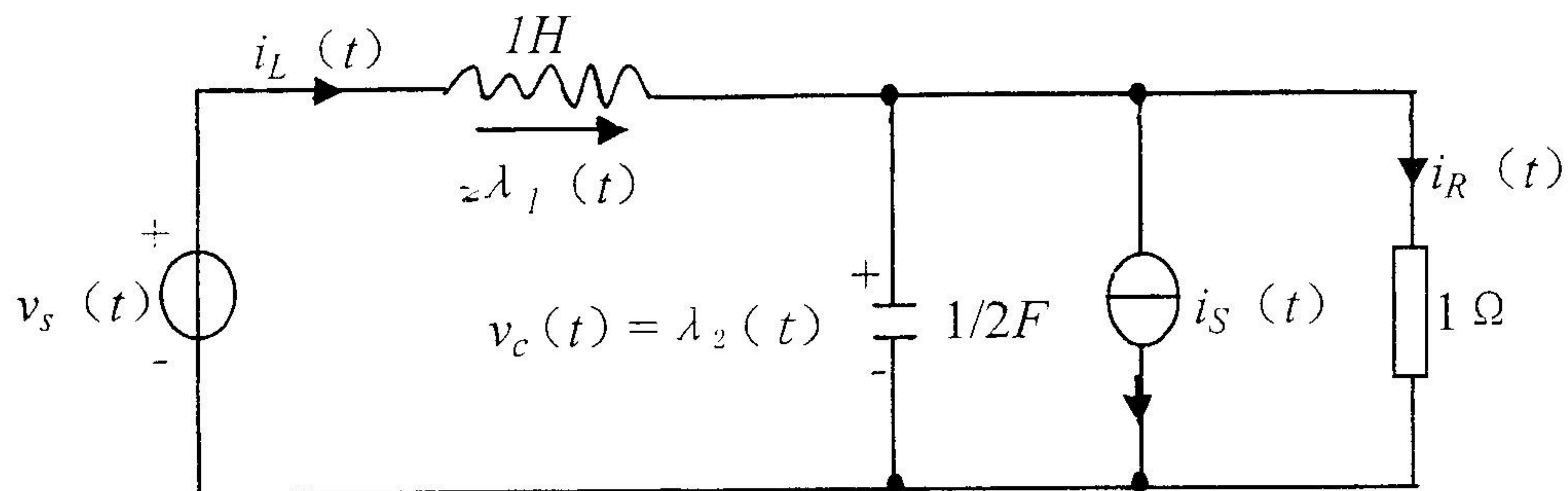
4、已知系统的微分方程为： $\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{dx(t)}{dt} - 2x(t)$ ，当激励 $x(t)$ 为 $u(t)$ 时，系统全响应 $y(t)$ 为 $(5e^{-2t} - 1)u(t)$ ，求该系统的起始状态 $y(0^-)$ ；

5、已知 $F(z) = e^{-\frac{a}{z}}$ ，求 $f(k)$ 。

四、分析计算题（共 2 题，18 分/题，共 36 分）

1、已知某系统的差分方程为 $y[n] + 2y[n-1] = f[n] - f[n-1]$ 。若激励函数 $f[n] = n^2$ ，初始条件为 $y[-1] = -1$ ，求系统的完全响应。

2、电路如题图所示，已知： $v_s(t) = u(t)$ ， $i_s(t) = u(t)$ ，输出为 $y(t) = i_R(t)$ ，设状态变量 $\lambda_1(t) = i_L(t)$ ， $\lambda_2(t) = v_c(t)$ （如题图所示），



- (1) 画出该电路的 s 域模型图（包括等效电源）；
- (2) 列出系统的状态方程和输出方程（写成矩阵形式）；
- (3) 求出该系统的系统函数矩阵 $[H(S)]$ ；
- (4) 求出 $y(t) = i_R(t)$ 的零状态响应。