

南京工业大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 信号与系统

(本试题 150 分、3 小时)

适用学科、专业: 通信工程、电子工程、电子信息

(注意: 所有答题内容均须写在答题纸上, 在试卷答题一律无效)

(具体内容) A

一、填空 (20 分)

1、 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(t-t_0)dt = \underline{\hspace{2cm}}$

2、 $f(k)\delta(k-n) = \underline{\hspace{2cm}}$

3、 $\delta(k) = \varepsilon(k) \underline{\hspace{2cm}}$

4、 $f(t) * \delta'(t) = \underline{\hspace{2cm}}$

5、 已知电容两端的电压为 $u_c(t) = Ae^{-t}\varepsilon(t)$, 则流过电容的电流为

$$i_c(t) = \underline{\frac{cAe^{-t}}{\varepsilon(t)}}$$

6、 已知线性时不变系统的系统函数为 $h(t)$, 在激励 $x(t)$ 的作用下, 其零状态响应

$$y_{zs}(t) = \underline{\hspace{2cm}}$$

7、 傅立叶变换主要侧重于对系统的 和 进行分析。

8、 为了保证 $f(t)$ 能够无失真地通过一个系统, 则要求 $\frac{d}{d\omega}(H(\omega)) = \underline{\hspace{2cm}}$, $\frac{d}{d\omega}(\angle H(\omega)) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、简答题 (20 分)

- 1、 信号 $f(t)$ 满足什么样的条件, 称该信号为功率信号。
- 2、 线性时不变系统中的叠加性、齐次性和时不变性含义是什么。
- 3、 对于线性时不变系统, 其数学模型用什么描述。
- 4、 因果系统。
- 5、 信号 $f(t)$ 存在傅立叶变换的条件。

三、证明题 (20 分)

1、 已知 $f(t) \longleftrightarrow F(\omega)$, 求证 $\frac{df(t)}{dt} \longleftrightarrow j\omega F(\omega)$

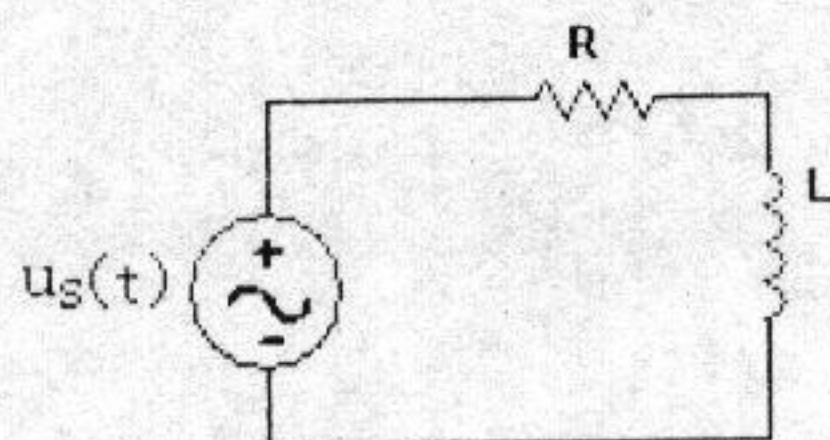
2、 已知 $f(t) \longleftrightarrow F(\omega)$, 求证 $\int_{-\infty}^t f(\tau)d\tau \longleftrightarrow \frac{F(\omega)}{j\omega} + \pi F(0)\delta(\omega)$

3、 若 $f(t) \longleftrightarrow F(s)$ 且 $\lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$ 存在, 则 $f(t)$ 的初值

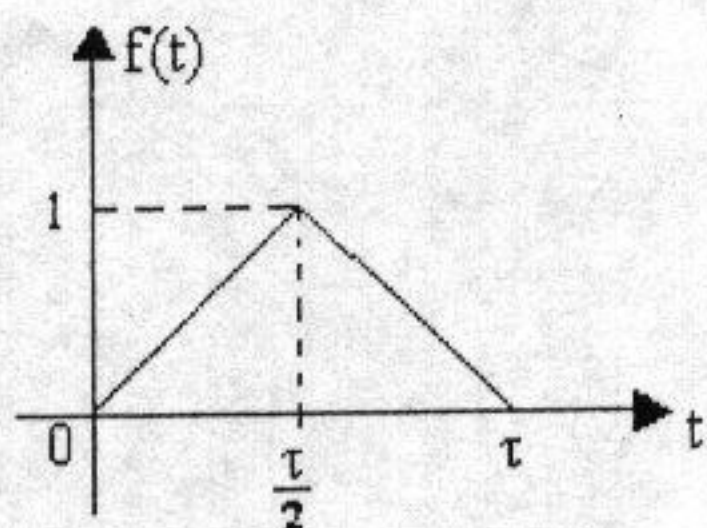
$$f(0^+) = \lim_{t \rightarrow 0^+} f(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$$

4、 若 $f(k) \longleftrightarrow F(Z)$ 存在, 则 $f(k+1) \longleftrightarrow zF(Z) - zf(0)$

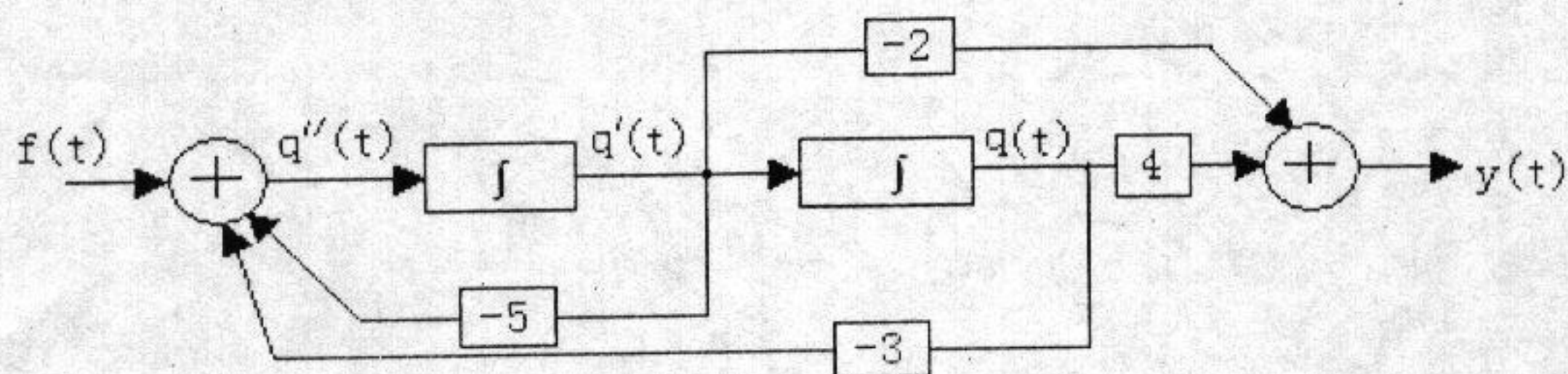
四 (15 分) 用时域方法求解下图电路中的电感电流 $i_L(t)$ 和电感两端的电压 $u_L(t)$ 。已知 $i_L(0^-) = 0$, $u_s(t) = \delta(t)$ 。



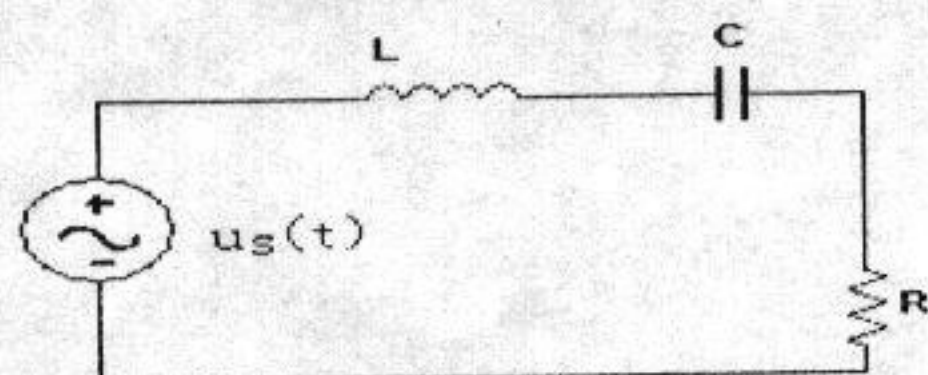
五 (20 分) 求下图波形的傅立叶变换, 画出其频谱图。



六 (15 分) 某线性系统的框图如下图所示, 根据框图写出其微分方程 (提示 $q(t)$ 是中间变量, 微分方程中不含 $q(t)$ 及其各阶导数)。



七 (15 分) 如下图电路所示, 元件参数 $L=1\text{H}$, $C=\frac{1}{6}\text{F}$, $R=5\Omega$, 当 $u_s(t)=\varepsilon(t)$ 时, 系统的全响应为 $i_L(t)=e^{-3t}\varepsilon(t)$, 求 $i_L(0^-)$, $u_C(0^-)$ 的值。



九 (10 分) 已知二阶离散系统的差分方程为:

$$y(k) + a_1 y(k-1) + a_0 y(k-2) = b_1 f(k) + b_0 f(k-1)$$

画出该二阶离散系统的模拟框图。

十 (15 分) 图示电路是梯形电阻网络, 各个节点对地的电压为 $v(k)$, 其中 $k=0,1,2,3,\dots,N$ 是各节点的序号, 图中 α 为常数, 试列写节点电压 $v(k)$ 的差分方程。当 $v_s(t)=1, \alpha=2$ 时, 求其全响应 (提示 $v(0)=v_s=1, v(N)=0$)。

