

试题编号:

2002年中国地质大学(武汉)研究生院

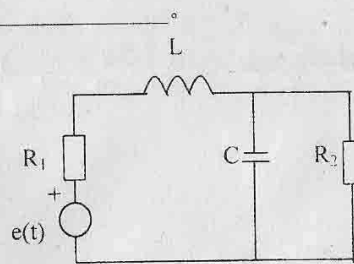
通信与信息系统 专业研究生入学考试 信号与系统 试题

一、填空(2、3题各6分,其余每小题5分)

1. $\delta(t)$ 为冲激函数, 则积分 $\int_5^{10} \cos 2\pi t \delta(t-2) dt$ 的值为

2. 已知一线性非时变系统具有非零的初始状态, 当激励为 $f(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_1(t) = e^{-t} + 2 \cos \pi t, t > 0$; 若初始状态不变, 激励为 $2f(t)$ 时系统的全响应为 $y_2(t) = 3 \cos \pi t, t > 0$, 则在同样初始状态条件下, 激励为 $3f(t)$ 时系统的全响应 $y_3(t)$ 为

3. 在图一所示的电路中, $R_1 = 1\Omega, R_2 = 0.5\Omega, L = 1H, C = 0.5F, i_1(0) = 2, u_C(0) = 1, e(t) = e^{-t}, t > 0$; 则电路中 $i_2(t)$ 的完全响应为



图一

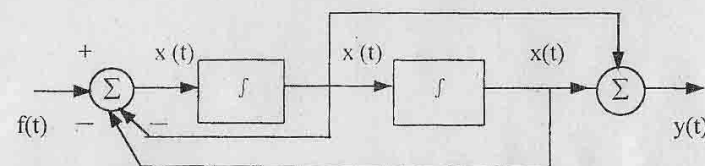
4. 若有信号 $f_1(t) = \cos 40\pi t, f_2(t) = \cos 60\pi t, f_3(t) = \cos 160\pi t$, 将这三个信号分别进行抽样, 通过一个低通滤波器进行滤波后可以得到频率都为 20Hz 的余弦信号, 则所选的抽样频率 f_s 为, 滤波器截止频率为。

5. 某线性非时变系统冲激响应为 $h(t) = e^{-t}u(t)$, 激励信号 $f(t) = \sum_{k=-3}^3 a_k e^{jk2\pi t}$, 其中 a_k 为常数, 则该系统零状态响应为

6. 已知描述线性非时变因果系统的差分方程为 $y(k) - y(k-1) - y(k-2) = f(k-1)$, 则该系统的系统函数为, 收敛区域为。

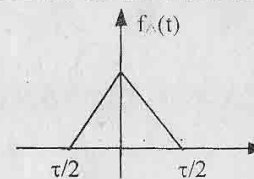
7. 已知某系统幅频特性函数(模)为 $\frac{1}{\sqrt{1+\omega^2}}$ 则该系统有意义的函数 $H(s)$ 为, 若对该系统冲激响应 $h(t)$ 以抽样周期 T_0 进行合理抽样, 则相应离散系统函数 $H(z)$ 为。

二、(10分) 求图二所示的线性时不变系统的冲激响应 $h(t)$ 。



图二

三、(10分) 求图三所示的三角形脉冲的频谱函数。



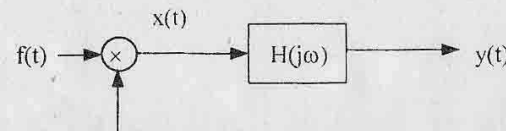
图三

四、(10分) 在图四所示系统中, 已知乘法器的输入

$$f(t) = \frac{\sin(2t)}{t}, s(t) = \cos(3t)$$

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 3 \text{ rad/s} \\ 0, & |\omega| > 3 \text{ rad/s} \end{cases}$$

求输出 $y(t)$ 。



装

订

线

五、某因果系统的输入-输出关系可由二阶常系数线性差分方程描述，如果对应于输入 $f(k) = \varepsilon(k)$ 的响应为

$$g(k) = (2^k + 3 \times 5^k + 10)\varepsilon(k)$$

- 1、如果系统为零状态，试决定此二阶差分方程；
- 2、如果系统的初始状态为 $y(-1) = 1, y(-2) = 2$ ，求系统的零输入响应；
- 3、如果系统的初始状态为 $y(-1) = 2, y(-2) = 4$ ，

$$f(k) = 3[\varepsilon(k) - \varepsilon(k-5)]，求其完全响应 $y(k)$ 。$$

(共15分)

六、求 $f(k) = k\left(\frac{1}{3}\right)^k$ 的 Z 变换，并指出收敛域。(8分)

七、分别设计一个模拟全通系统和离散全通系统，在对应拉氏平面和 z 平面画出它的零极点图，并证明设计的全通系统是稳定和全通的。(10分)