

中国地质大学研究生院

2005年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 469. 电路、信号与系统

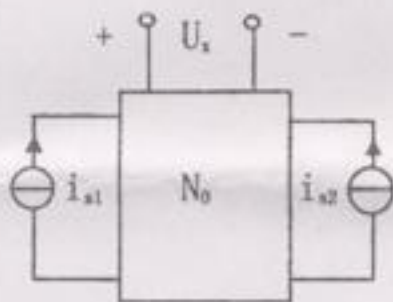
适用专业: 通信与信息系统

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

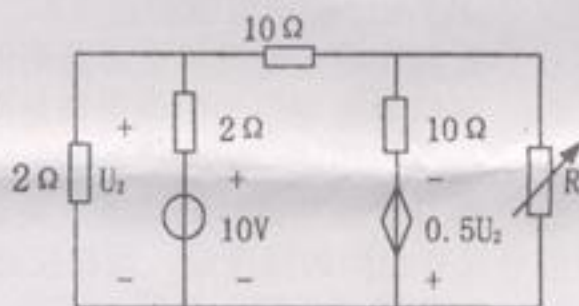
- 一、 电路如图一所示, 当网络 N_0 为只含线性电阻的无源网络, 若 $i_{s1} = 8A$, $i_{s2} = 12A$, 则 $U_x = 80V$, 若 $i_{s1} = -8A$, $i_{s2} = 4A$, 则 $U_x = 0V$ 。

(1) 当 $i_{s1} = i_{s2} = 20A$ 时, U_x 是多少。

(2) 若网络 N_0 为含有电压源的有源网络, 当 $i_{s1} = i_{s2} = 0A$ 时, $U_x = -40V$, 其它已知数据仍然有效, 求当 $i_{s1} = i_{s2} = 20A$ 时, U_x 是多少。(18分)



图一

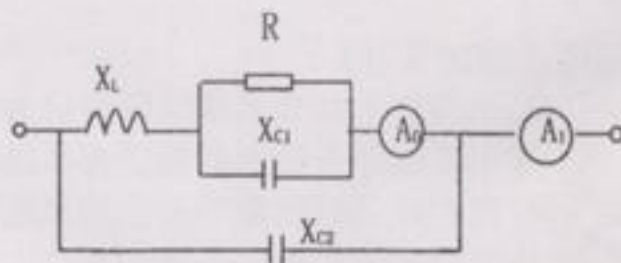


图二

- 二、 电路如图二所示, 试求 R 为多大时, R 上获得最大功率, 此最大功率是多少。(12分)
- 三、 如图三中 $C=0.2F$ 时零状态响应 $u_c=20(1-e^{-t/2})V$ 。现若 $C=0.05F$, 且 $u_c(0)=5V$, 其它条件不变, 再求 $t>0$ 时的 $u_c(t)$ 。(10分)



图三



图四

四、 电路如图四所示, 已知 $X_C = -20 \Omega$, $R = 20 \Omega$, $X_{CL} = -10 \Omega$, 电感两端电压有效值 $U_L = 10V$, A_0 的读数 (有效值) 为 $1A$, 试求 A_1 的读数 (有效值)。(15 分)

五、 电路如图五所示, 试求输入阻抗 $Z(j\omega)$, 并绘出幅特性和相频特性曲线。(15 分)

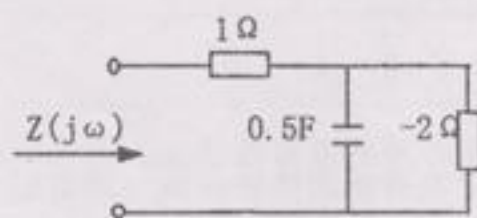


图 五

六、 合选择题。(最佳答案只有一个, 15 分)

线性非时变系统零状态响应是该系统对信号的 ()

- A. 高通滤波 B. 低通滤波
C. 常微分方程解 D. 滤波

根据对信号频谱的分析, 可以确定 ()

- A. 任何周期信号的频谱都是离散的
B. 任何非周期信号的频谱都是离散的
C. 部分周期信号的频谱是离散的
D. 部分非周期信号的频谱是离散的

如果两信号具有相同的幅度谱, 而相位谱不相同, 则 ()

- A. 这两信号是同一信号
B. 这两信号是同一信号, 只是时延不同
C. 这两信号不是同一信号
D. 这两信号可能是同一信号

因果稳定系统具有如下特点: ()

- A. 产生的稳态响应为 $e(t) * h(t)$, $h(t)$ 为冲激响应
B. 产生的受迫响应为 $E(z) \cdot H(z)$, $H(z)$ 为系统函数
C. 产生的零状态响应为 $e(t) \cdot H(p)$, $H(p)$ 为转移算子函数
D. 产生的零状态响应为 $E(e^{j\omega T}) \cdot H(e^{j\omega T})$, $H(e^{j\omega T})$ 为频率响应函数。

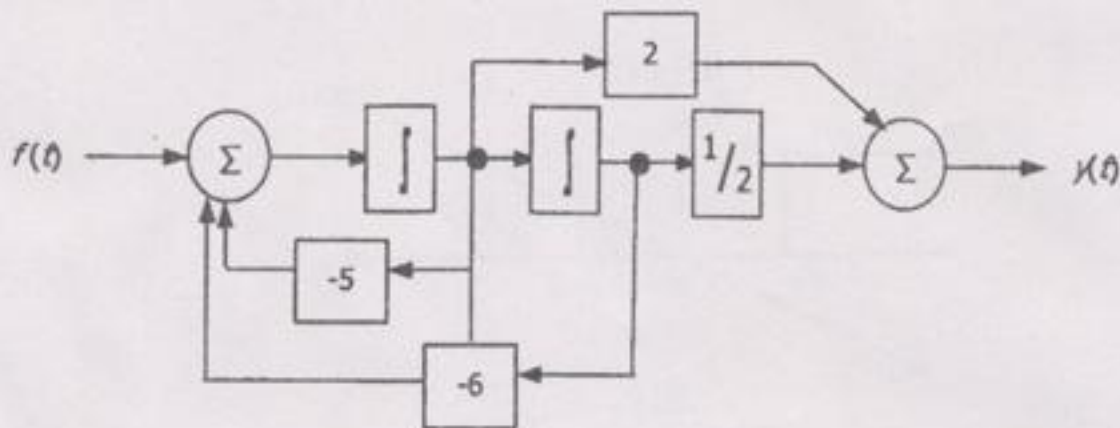
5. 下面阐述正确的是 ()

- A. 两个线性非时变系统级联后仍为线性非时变系统。
B. 两个非线性系统级联后仍为非线性系统。
C. 任何系统的特性都与对它的激励信号有关。
D. 任何系统都是可以实现的。

特别提醒：所有答案都必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。
考完后试题随答题纸一起交回。

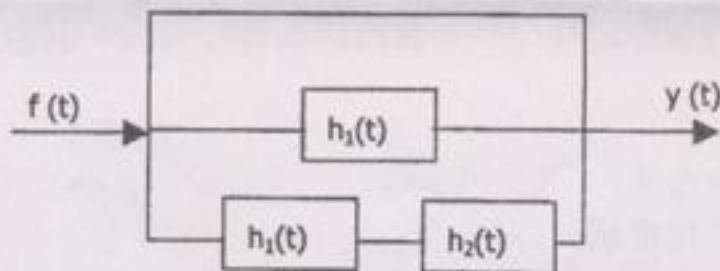
七、图六是一线性非时变系统的模拟框图

1. 试根据模拟图写出激励为 $f(t)$ ，响应为 $y(t)$ 的系统微分方程；
2. 求该系统冲激响应 $h(t)$ ，阶跃响应 $g(t)$ ；
3. 若激励信号为 $f(t) = e^{-2t} u(t)$ ，求系统的零状态响应。(15 分)



图六

八、线性非时变系统由附图七的子系统组合而成，图中 $h_1(t)$ ， $h_2(t)$ 分别为子系统冲激响应，其中 $h_1(t) = \delta(t-1)$ ， $h_2(t) = u(t) - u(t-3)$ ， $u(t)$ 为阶跃函数。求组合系统的冲激响应 $h(t)$ 。(10 分)



图七

九、设模拟带限（限带）信号 $f(t)$ 最高频率 $f_m = 3\text{KHz}$ ，试研究如下问题：

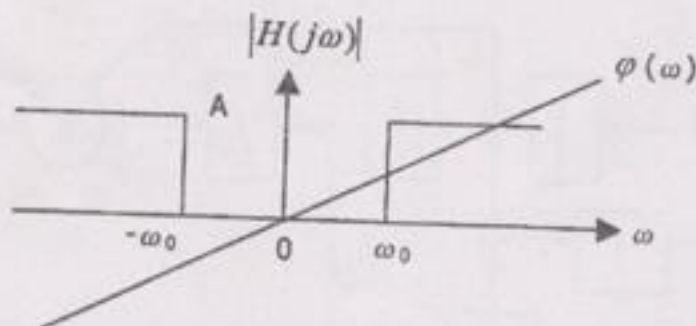
1. 确定对模拟信号的抽样频率，以使其抽样信号能重建原信号；(2 分)
2. 确定将此抽样信号重建原信号时的理想低通滤波器最小截止频率；(2 分)
3. 若所用的实际低通滤波器截止频率为 6KHz ，则要求将模拟信号抽样的频率最小为多少才能保证重建原信号；(2 分)
4. 写出以 6KHz 为抽样频率，对 $f(2t)$ 抽样后的频谱函数，并画频谱草图。(4 分)

十、理想高通滤波器传输特性如附图八所示，其转移函数为

$$H(j\omega) = |H(j\omega)|e^{-j\varphi(\omega)} = \begin{cases} Ae^{-j\omega t_0} & |\omega| > \omega_0 \\ 0 & |\omega| < \omega_0 \end{cases}$$

求其单位冲激响应。

(10分)



图八

十一、已知系统微分方程表示式

$$y(k) - 1/3y(k-1) = f(k)$$

1. 求系统函数 $H(Z)$ 并分析系统的因果稳定性，
求系统因果稳定时的冲激响应（单位取样响应） $h(k)$ ； (8分)
2. 若系统的零状态响应为 $y(k) = 3[(1/2)^k - (1/3)^k]u(k)$ ，其中 $u(k)$ 为阶跃函数，
求激励信号 $f(k)$ ； (5分)
3. 画出系统函数的零极点分布图； (2分)
4. 粗略画出系统频率响应特性曲线； (3分)
5. 画出系统的模拟框图。 (2分)