中国人民公安大学 2005 年硕士研究生入学考试
试题（信号与线性系统、自动控制原理）

请将所有答案标明题号，写在答题本上，试题纸上请勿答题。严禁在答题纸密封线以外留下姓名、考号等任何标记，否则该卷无效。

信号与线性系统（75 分）

一、　选择填空（每题 3 分，共 15 分）

1．线性系统是指具有（　　　）性质的系统。

A．齐次性，分布参数　　B. 离散性，非时变性

C．连续性，时变性　　D. 连续性，分布参数

2．若信号 $f(t)=f(t\pm\frac{T}{2})$，则 $f(t)$ 的傅立叶级数中含有（　　　）。

A．正弦项的奇次、偶次谐波分量　　B. 余弦项的奇次、偶次谐波分量

C．正、余弦项的奇次谐波分量　　D. 正、余弦项的偶次谐波分量

3．线性系统的输出全响应由（　　　）组成。

A．零状态响应和稳态响应　　B. 零输入响应和稳态响应

C．瞬态响应和稳态响应　　D. 零输入响应和瞬态响应

4．以下各式为离散系统的差分方程，其中（　　　）所描述的系统为线性的、非时变的、无记忆的。

A．$y(k)=5ke(k))$　　B. $y(k)=5e(k)\sin(5k+\frac{\pi}{5})$

C．$y(k+1)=5e(k)+5$　　D. $y(k)=5e(k)$

5．某信号的象函数 $F(s)=\frac{1}{s^2}-\frac{3}{s}e^{-3s}$，其原函数 $f(t)=$（　　　）。

A．$f(t)=(t-3)\cdot 1(t-3)$　　B. $f(t)=t\cdot 1(t-3)-3\cdot 1(t)$

C．$t\cdot 1(t)-3\cdot 1(t-3)$　　C. $(t-3)\cdot 1(t)$

二、分析计算（共 60 分）

1．（10 分）非周期信号 $f(t)$ 如图 1 所示，计算其频谱函数 $F(j\omega)$，并绘制频谱图（$F(j\omega),\varphi(\omega)$ 图）。

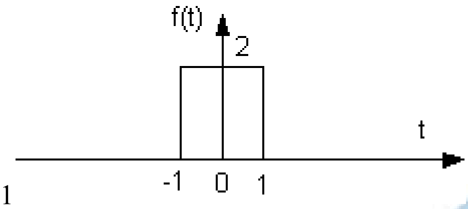

图 1

2．（20 分）已知系统方程为 $\frac{d^2r(t)}{dt^2}+4\frac{dr(t)}{dt}+3r(t)=\frac{de(t)}{dt}+2e(t)$，且初始条件 $r(0)=2$，$r'(0)=1$。计算（1）系统的零输入响应 $r_{zi}(t)$；（2）系统的单位冲激响应 $h(t)$；（3）绘制系统模拟图。

3．（12 分）已知离散系统差分方程为 $y(k+2)-5y(k+1)+6y(k)=e(k+2)-3e(k)$，且 $y_{zi}(0)=2, y_{zi}(1)=3, e(k)=\varepsilon(k)$。计算全响应 $y(k)$。

4．（10 分） 电路系统如图 2 所示，以电流源 $e_1(t)$、电压源 $e_2(t)$ 为输入激励，建立系统的状态方程。

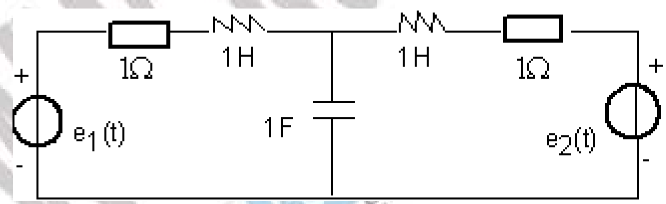

图 2

5．（8 分）证明杜阿美尔积分

$$r_{zs}(t)=e(t)*h(t)=\int_{0-}^{t}\dot{e}(\tau)\cdot r_\varepsilon(t-\tau)\cdot d\tau=e(0)\cdot r_\varepsilon(t)+\int_{0+}^{t}\dot{e}(\tau)\cdot r_\varepsilon(t-\tau)\cdot d\tau$$

其中，$e(t)$ 为任意输入激励函数，$\dot{e}(t)=\frac{de(t)}{dt}$，$r_\varepsilon(t)$ 为系统的阶跃响应，$h(t)$ 为系统的冲激响应，$r_{zs}(t)$ 为系统的零状态响应。

自动控制原理（75 分）

一、选择填空（每题 3 分，共 15 分）

1．传递函数可以描述（　　　）。

A．线性的、多输入多输出系统　　B. 非线性的、单输入单输出系统

C．线性的、单输入单输出系统　　D. 非线性的、多输入多输出系统

2．系统的稳定性取决于（　　　）。

A．系统的特征方程　　　　　B. 系统的特征根

C．系统的输入量　　　　　　D. 系统的输出量

3．二阶系统 $\dfrac{C(s)}{R(s)}=\Phi(s)=\dfrac{\omega_n^2}{s^2+2\xi\omega_n s+\omega_n^2}$，在 $r(t)=t\cdot 1(t)$ 作用下的稳态误差

$e_{ss}=$（　　　）。

A．$\omega_n/2\xi$　　　　　　　　B. ∞

C．$2\xi/\omega_n$　　　　　　　　D. 0

4．系统根轨迹的主导极点是指除偶极子外（　　　）。

A．距离实轴最近的极点　　　B. 距离虚轴最近的极点

C．距离虚轴最远的极点　　　D. 距离实轴最远的极点

5．实验中可以从（　　　）获取频率特性。

A．稳定的线性和非线性系统　　B. 不稳定的线性和非线性系统

C．不稳定的线性系统　　　　　D. 稳定的线性系统

二、分析计算（共 60 分）

1．（12 分） 电路系统如图 1 所示。以电压 u_r,u_c 分别为输入、输出量，绘制系统的动态结构图（结构图中表明每个元件性质）。当 $R_1=R_2=1\Omega$，$C=1F, L=1H$ 时，计算传递函数 $U_c(s)/U_r(s)$。

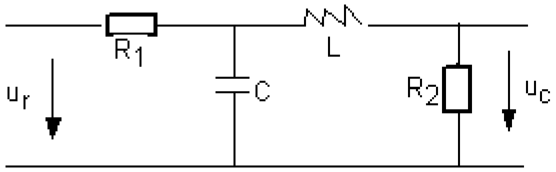

图 1

2.（14 分） 已知单位负反馈系统开环传递函数$G(s)=\dfrac{K_1}{s(s+K_2)}$。要求系统阻尼比$\xi=0.5$，且在输入$r(t)=t\cdot 1(t)$作用下的稳态误差$e_{ssr}=0.25$，确定$K_1,K_2$值。

3.（14 分）已知单位负反馈系统的开环传递函数为$G(s)=\dfrac{K}{s(s+3)(s^2+2s+2)}$，绘制$K:0\to\infty$时的闭环系统根轨迹，并确定闭环系统稳定的$K$值范围。

4.（14 分） 已知最小相开环系统的对数幅频渐进特性$20\lg|G(j\omega)|$如图 2 所示。确定开环系统传递函数$G(s)$。补绘对数频率特性后，利用对数频率判据判定闭环系统的稳定性。

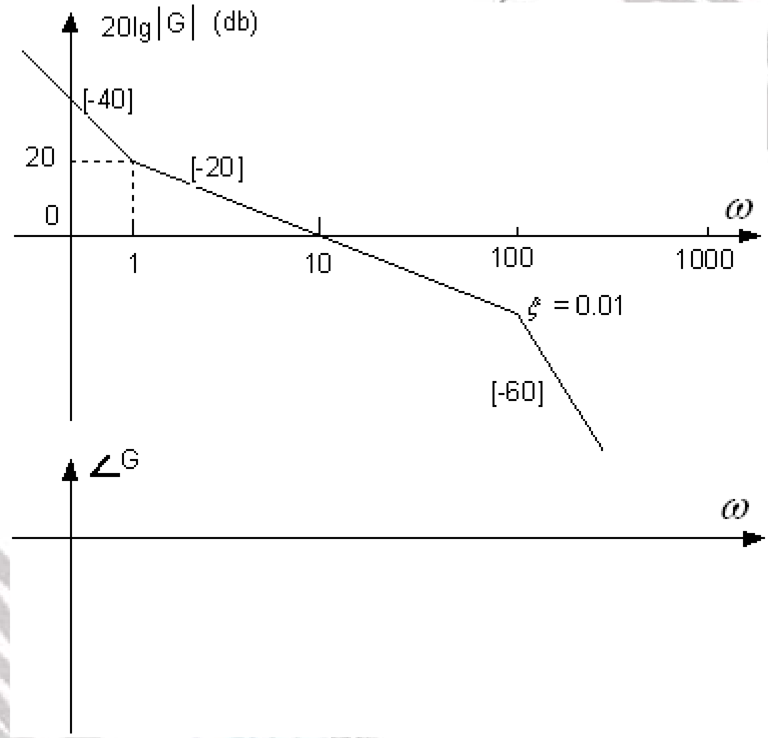

图 2

5.（6 分）已知非线性系统的线性部分传递函数$G(s)=\dfrac{1}{s}$，非线性部分的描述函数为

$N(X)=\dfrac{4}{\pi X}\sqrt{1-\dfrac{1}{X^2}}+j\dfrac{4}{\pi X^2}$，$(X\ge 1)$。确定系统是否存在自振荡。若存在自振荡，计算自振荡的振幅X和频率ω值。