

文硕考研 提供

一、选择填空（每题 10 分，共 50 分）

- 1、关于奈氏判据及其辅助函数 $F(s) = 1 + G(s)H(s)$ ，错误的说法是（ ）
- A、 $F(s)$ 的零点就是开环传递函数的极点
 - B、 $F(s)$ 的极点就是开环传递函数的极点
 - C、 $F(s)$ 的零点与极点数相同
 - D、 $F(s)$ 的零点就是闭环传递函数的极点

2、已知负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{2s+1}{s^2+6s+100}$

则该系统的闭环特征方程为（ ）。

- A、 $s^2 + 6s + 100 = 0$
- B、 $(s^2 + 6s + 100) + (2s + 1) = 0$
- C、 $s^2 + 6s + 100 + 1 = 0$
- D、 与是否为单位反馈系统有关

3、一阶系统的闭环极点越靠近 S 平面原点，则（ ）。

- A、 准确度越高
- B、 准确度越低
- C、 响应速度越快
- D、 响应速度越慢

4、已知系统的开环传递函数为，则该系统的开环增益为（ ）。

- A、 100
- B、 1000
- C、 20
- D、 不能确定

5、若两个系统的根轨迹相同，则有相同的：

- A、 闭环零点和极点
- B、 开环零点
- C、 闭环极点
- D、 阶跃响应

二、根轨迹法（15 分）

已知单位负反馈控制系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K(s+1)}{s(2s+1)}$ 数

- 试：
- (1) 概略绘出相应的根轨迹；
 - (2) 确定 K 在什么范围取值系统是欠阻尼的。

三、状态空间法（20 分）

设被控系统的微分方程为 $\ddot{y} + 3\dot{y} + 2y = 5u$ ，式中 u 、 y 分别为系统的输入、输出量，

试：

- (1) 设状态变量 $x_1 = y$ ， $x_2 = \dot{y}$ ，试列写状态方程；
- (2) 状态反馈是否可任意配置系统的闭环极点？
- (3) 如果可以，请通过状态反馈将系统的闭环极点配置在 -2 ， -5 ；

(4) 绘制状态反馈闭环系统的状态变量图。

四、频域法 (20 分)

某最小相位系统的开环对数幅频特性曲线 如图 3 所示：

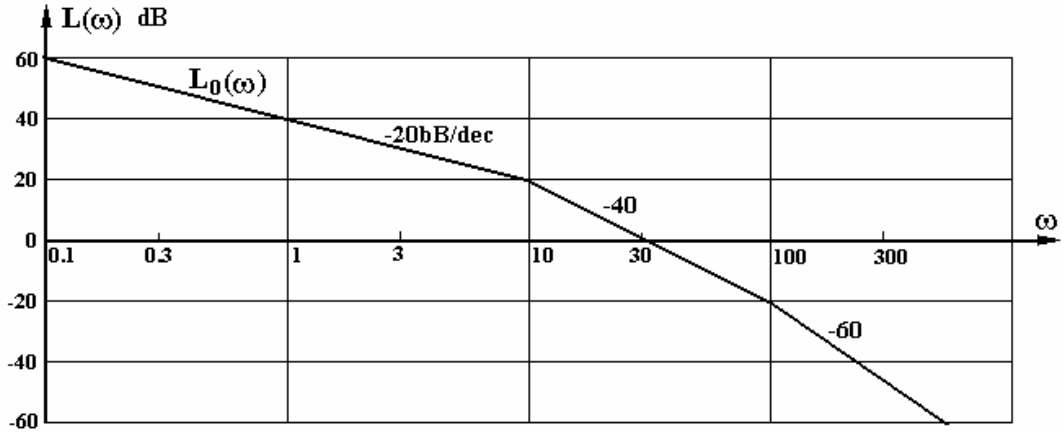
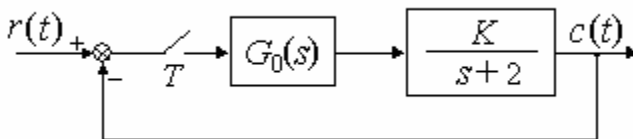


图3 对数幅频特性曲线

- 1、写出该系统的开环传递函数；
- 2、写出该系统的开环频率特性、开环幅频特性及开环相频特性。
- 3、求系统的相角裕度。
- 4、若系统的稳定裕度不够大，可以采用什么措施提高系统的稳定裕度？

五、离散控制系统 (15 分)

设离散系统如图所示，图中 $G_0(s)$ 为零阶保持器， $T = 1s$ ， $K > 0$ 。试：



- (1) 求系统闭环脉冲传递函数；
- (2) 确定闭环系统稳定时 K 的取值范围。

六、李雅普诺夫判定稳定性（15分）

试用李亚普诺夫方法判断下列线性系统的稳定性。

$$(1) \quad \dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} x; \quad (2) \quad \dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} x$$

七、描述函数分析（15分）

具有理想继电特性的非线性系统如下所示，其中线性部分的传递函数为

$G(s) = 10/s(s+1)(s+2)$ ，试确定其自激振荡的幅值和频率。

