

## ★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

## 北京理工大学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 443

科目名称: 控制工程基础

## 一. 选择题 (共 25 分) (注意: 所有答案写在答题纸上)

## (一) 单项选择题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 数控铣床工作台运动的控制装置中, 往往在通过滚珠丝杠驱动工作台移动的伺服电机上加光电编码器作为检测元件, 根据反馈控制系统定义判断, 这种控制方式可称为 ( )。

(1) 闭环控制 (2) 开环控制 (3) 半闭环控制 (4) 非确定性控制

2. 电枢控制式直流伺服电机的运动方程中, 当忽略电枢电感  $L_a$  后, 可简化为 ( )。

(1) 二阶常微分方程 (2) 一阶常微分方程

(3) 一阶变系数微分方程 (4) 代数方程

3. 在传递函数的定义中, 对  $n$  阶系统“在零初始条件下”的零初始条件是指 ( )。

(1) 输入量的零阶导数初值为零;

(2) 输出量的零阶导数初值为零;

(3) 输入输出量的  $n$  阶导数初值均为零;

(4) 输入输出量的  $n-1$  阶导数初值均为零。

4. 控制系统稳定的充要条件是 ( )。

(1) 闭环传递函数的极点均位于复平面的左半平面 (包括虚轴);



## ★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

# 北京理工大学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 443科目名称: 控制工程基础

(2) 闭环传递函数的极点均位于复平面的左半平面 (不包括虚轴);

(3) 开环传递函数的极点均位于复平面的左半平面 (包括虚轴);

(4) 开环传递函数的极点均位于复平面的左半平面 (不包括虚轴)。

5. 已知某单位反馈控制系统的闭环传递函数  $\Phi(s) = \frac{100}{s^3 + 5s^2 + 6s + 1}$ , 则系统对单位阶跃输入的稳态误差为 ( )。

- (1) 0      (2) 1      (3)  $\infty$       (4) -1

### (二) 多项选择题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 特征方程 ( ) 对应的系统是稳定的。

- (1)  $s^2 + 5s + 100 = 0$       (2)  $5s^3 + 6s^2 + 3s + 2 = 0$

- (3)  $100s + 3 = 0$       (4)  $\sum_{i=0}^n A_i s^i = 0 \quad (A_i \geq 0)$

2. 对特征方程为  $As^2 + Bs + C = 0$  的二阶系统, 超调量  $\sigma_p$  与 ( ) 有关。

- (1) A      (2) B      (3) C      (4) C · A

3. 输入信号作用下的输出误差与 ( ) 有关。

- (1) 系统型别      (2) 开环增益  
(3) 输入信号幅值      (4) 输入信号频率

4. 相位超前校正可使系统 ( )。

- (1) 稳定性增强;      (2) 超调量增大;  
(3) 过渡过程时间减小;      (4) 高频噪声降低。

5. 开环传递函数  $G(s)$  ( ) 所表示的闭环系统是稳定的。



# 北京理工大学

★ 答卷须知  
试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 443 科目名称: 控制工程基础

$$(1) G(s) = \frac{100(16s+1)(9s+1)(5s+1)(1.5s+1)}{s(19s+1)(12s+1)(6s+1)(2s+1)(s+1)}$$

$$(2) G(s) = \frac{10000 \prod_{i=1}^N [(A+2i)s+1]}{s \prod_{i=1}^N [(A+2i+1)s+1]} \quad (A > 0)$$

$$(3) G(s) = \frac{10000}{(9s+1)(7s+1)}$$

$$(4) G(s) = \frac{10000}{s^2(s+1)}$$

### 二. 填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

1. 把输出量送回到输入端并与输入信号比较的过程称为\_\_\_\_\_。若输出量送回到输入端的信号与输入信号相减使偏差值越来越小, 则称为\_\_\_\_\_。
2. 若函数  $f(t)$  及其一阶导数的拉氏变换式存在, 则初值定理表示为\_\_\_\_\_, 终值定理表示为\_\_\_\_\_。
3. 当系统输入为单位脉冲时, 其输出称为\_\_\_\_\_, 其拉氏变换是系统的\_\_\_\_\_。
4. 表示某电网络运动特性的微分方程为  $L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) = a \sin \omega t$ , 则其幅频特性为\_\_\_\_\_, 相频特性为\_\_\_\_\_。
5. 相位滞后校正指的是校正装置的\_\_\_\_\_相位滞后于\_\_\_\_\_的相位。

### 三. 问答题 (每小题 10 分, 共 20 分)

# 北京理工大学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

### ★ 答卷须知

试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 443

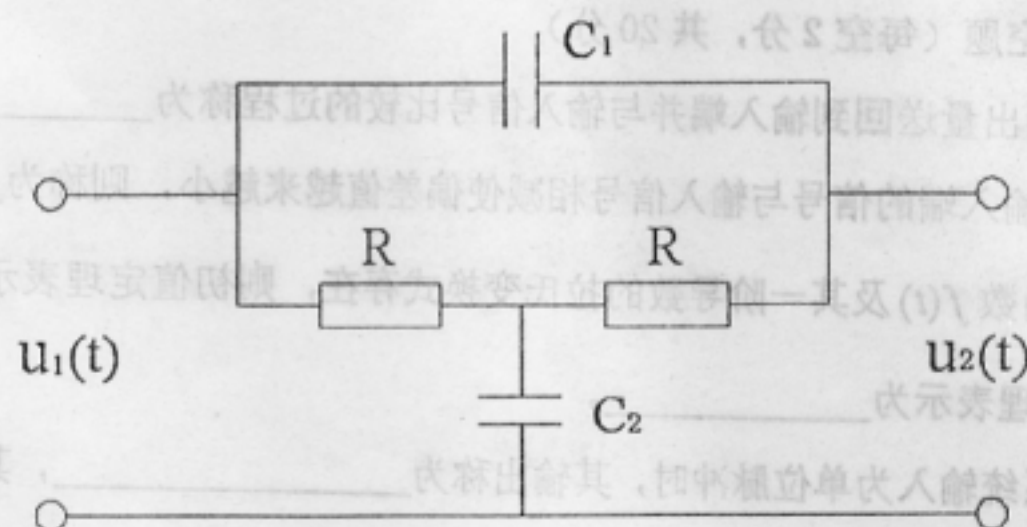
科目名称: 控制工程基础

1. 简述线性系统对任意输入  $x(t)$  的响应  $y(t) = \int_0^t x(\tau)g(t-\tau)d\tau$  的意义及其推导过程。
2. 简述比例-积分-微分控制器 (PID 调节器) 原理及其特点。

### 四. 计算题 (共 85 分)

1. (20 分) 试根据下图画出输入为  $u_1(t)$ 、输出为  $u_2(t)$  的系统结构框图, 并求出

传递函数  $\frac{U_2(s)}{U_1(s)}$



2. (15 分) 已知某单位反馈最小相位系统的对数幅频特性曲线 (渐近线) 如图所示, 试求出系统的上升时间、峰值时间、超调量和调整时间。



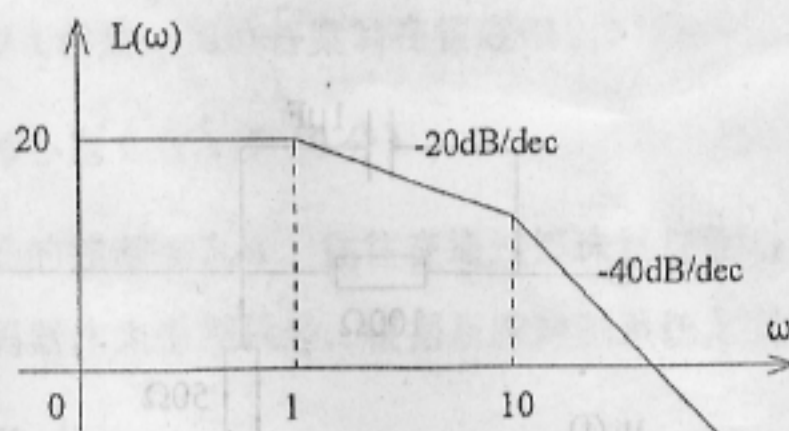
# 北京理工大学

★ 答卷须知  
试题答案必须书  
写在答题纸上, 在  
试题和草稿纸上  
答题无效。

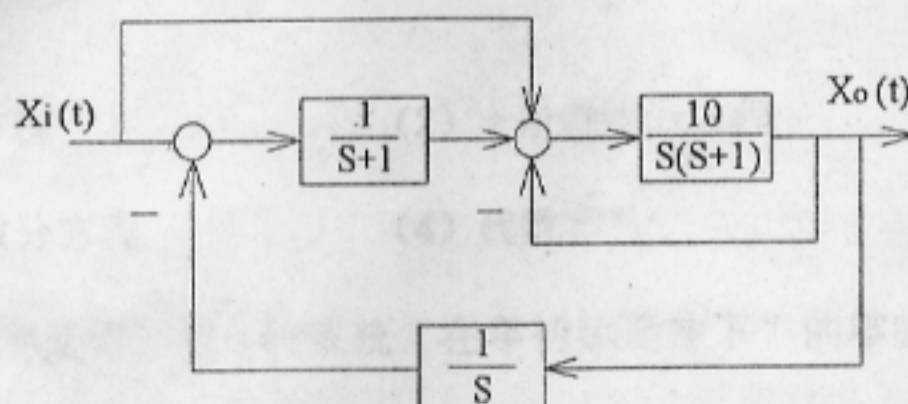
## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 443

科目名称: 控制工程基础



3. (20 分) 试求如图所示系统在输入  $x_i(t) = t^3 + 3t$  时的稳态误差



4. (15 分) 单位反馈系统开环传递函数  $G(s) = \frac{100(s+1)}{s(10s+1)(5s+1)}$ , 试画出对数幅频特性曲线 (渐近线), 通过相对稳定性分析判定闭环系统是否稳定, 并提出两种改进稳定性的措施。

5. (15 分) 对如图所示系统, 当输入端加入交流  $50\text{Hz}$ , 幅值为  $1\text{mV}$  的干扰, 求输出端的误差信号  $e(t)$  的幅值。

