

★ 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

## 2007 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. 若机床数控系统中, 只采用伺服电机后接光电编码器的反馈方式进行位置控制, 则该数控系统是 ( )。

(1) 闭环系统 (2) 开环系统 (3) 半闭环系统 (4) 不定系统

2. 电枢控制式直流伺服电机的电枢电压为输入, 转速为输出, 并忽略电感影响时, 该系统为 ( )

(1) 一阶系统; (2) 二阶系统; (3) 三阶系统; (4) 高阶系统

3. 函数  $f(t) = \frac{\sin \omega t}{t}$ , 则其拉氏变换后  $sF(s)|_{s \rightarrow \infty}$  的值是 ( )。

(1) 0 (2) 1 (3)  $\omega$  (4)  $\frac{1}{\omega}$

4. 对欠阻尼二阶系统, 若  $\omega_n$  不变, 而增大阻尼比  $\xi$ , 则会使 ( )。

(1) 超调量增加; (2) 调整时间增加; (3) 峰值时间增加; (4) 上述 (1)、(2)、(3) 都成立。

5. 某系统对噪声的传递函数为  $N(s) = \frac{3}{s(5s+1)}$ , 则当有单位阶跃的扰动作用后, 系

统产生的稳态误差为 ( )。

(1) 0 (2)  $\infty$  (3) 3 (4)  $\frac{3}{5}$

★ 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

## 2007 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

### (二) 多项选择题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 若一个线性定常系统的输入为  $x(t)$ , 输出为  $y(t)$ ,  $A$  为任意常数 (非零), 则满足 ( ) 的系统是线性系统。

(1)  $y(t) = Ax(t)$ ; (2)  $y(t) = \frac{1}{A}x(t)$ ; (3)  $y(t) = \int_0^t [Ax(\tau)]d\tau$ ; (4)  $y(t) = \sin[Ax(t)]$

2. 线性控制系统稳定的充要条件是 ( )

(1) 系统满足均匀性; (2) 系统满足叠加性; (3) 系统运动微分方程的所有特征根都具有负实部; (4) 系统传递函数的极点均位于左半  $S$  平面。

3. 开环增益  $K$  增大, 将会使 ( )。

(1) 系统稳定性变差; (2) 过渡过程时间缩短; (3) 稳态误差增大; (4) 幅值穿越频率变小。

4. 系统的单位脉冲响应 ( )。

(1) 拉氏变换是系统闭环传递函数; (2) 是时间的衰减振荡函数; (3) 与输入函数的卷积是系统对该输入的响应; (4) 其傅立叶变换可以看成系统对不同频率输入响应的大小。

5. 系统滞后校正可以使 ( )。

(1) 幅值穿越频率减小; (2) 相角裕量增加; (3) 高频噪声降低; (4) 快速性提高。

### 二. 填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

★ 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

2007 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. 开环控制系统控制精度较\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_受环境变化和干扰。
2. 有\_\_\_\_\_的控制系统叫做闭环控制系统, 其主要缺点是\_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_是指当系统输出与给定输入间产生偏差时, 消除这种偏差的快速程度, 而\_\_\_\_\_是控制系统希望输出和实际输出之差。
4. 在右半 S 平面上既无\_\_\_\_\_又无\_\_\_\_\_的传递函数称为最小相位传递函数。
5. I 型系统在单位阶跃输入作用下稳态误差为\_\_\_\_\_, 在等速输入作用下, 稳态误差为\_\_\_\_\_。

三. 回答问题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 试写出欠阻尼二阶系统过渡过程时间近似公式  $t_s(\delta = 2\%) \approx \frac{4}{\xi\omega_n}$  的主要推导过程。
2. 简述非线性系统线性化的一般方法, 并举例说明。

四. 计算题 (共 85 分)

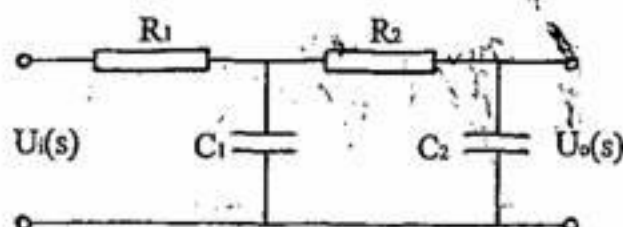
1. 已知无源网络如下图, 系统输入为  $U_i(s)$ , 输出为  $U_o(s)$ , 试画出系统对应的方框图并求传递函数  $U_o(s)/U_i(s)$ 。(15 分)

★ 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。

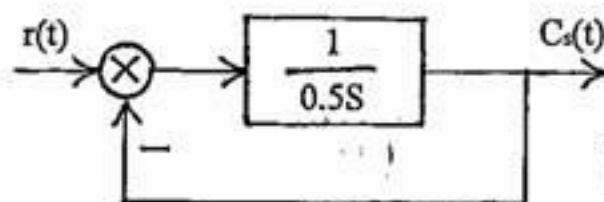
# 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

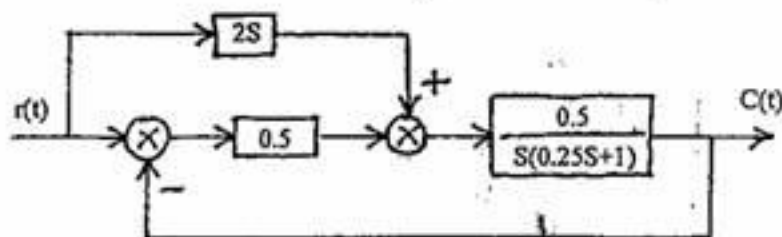
科目代码: 443 科目名称: 控制工程基础



2. 系统如图所示, 当  $r(t) = 3\sin 2t$  时, 试求系统的频率响应特性。(10 分)



3. 控制系统如图所示, 求: 当  $r(t) = 1 + t + \frac{1}{2}t^2$  时, 系统的稳态误差。(15 分)



4. 设单位反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(3s+1)}$ , 试确定: (1) 使系统的幅值裕量  $K_g$  等于  $20\text{dB}$  的  $K$ ; (2) 使系统的相位裕量  $\gamma$  等于  $45^\circ$  的  $K$  值。(15 分)(注: 结果不必用小数表示, 用根号即可)

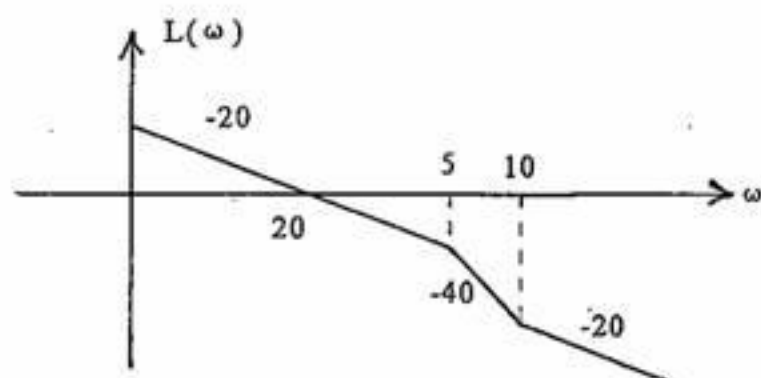
★ 答卷须知  
试题答案必须书  
写在答题纸上, 在  
试题和草稿纸上  
答题无效。

# 北京理工大学

## 2007 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

5. 一单位反馈最小相位系统的开环对数幅频特性如图所示, (1) 写出系统的开环传递函数  $G(s)$ , 并判断闭环系统稳定性。(2) 将对数幅频特性曲线向右平移 10 倍频程, 试讨论对系统阶跃响应性能及稳态误差的影响。(15 分)



6. 如图所示系统, 求: (1) 当开环增益  $K=10$  时, 阻尼比  $\xi$  和无阻尼固有频率  $\omega_n$ ; (2) 讨论当  $K$  增加时, 对超调量  $\sigma\%$  和峰值时间  $t_p$  的影响。(15 分)

