

机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

# 入学考试试题

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 科目分号：0306

科目名称：控制工程基础

## 一、选择题 (20 分)

### 1. 单选题 (10 分) (请将答案标明题号，写在答题纸上)

- (1) 与开环控制系统相比较，闭环控制系统的主要不足是 ( )。
  - A. 具有反馈元件
  - B. 输出不随输入变化
  - C. 控制精度低
  - D. 有稳定性的问题
- (2) 单位脉冲函数是 ( ) 的函数。
  - A. 幅值为 1
  - B. 脉冲宽度为 1
  - C. 脉冲强度为 1
  - D. 以上三项均为 1
- (3) 系统对扰动的传递函数取决于 ( )。
  - A. 扰动的大小
  - B. 扰动的作用时间
  - C. 扰动的作用点
  - D. 扰动作用对系统输出的影响程度
- (4) 线性控制系统稳定的充要条件是 ( )。
  - A. 输入信号是线性的
  - B. 系统特征方程的根都具有负实部
  - C. 前向通路的增益不能过大
  - D. 闭环传递函数的极点不能在虚轴上
- (5) 当系统幅值穿越频率  $\omega_c$  增大时过渡过程时间  $t_s$  会 ( )。
  - A. 增大
  - B. 减小
  - C. 不变
  - D. 变化不定

### 2. 多选题 (10 分) (请将答案标明题号，写在答题纸上)

- (1) 下列开环传递函数所表示的单位反馈控制系统中，( ) 是不稳定系统。

A.  $\frac{10}{s^2(10s+1)}$

B.  $\frac{10s+1}{s^2(100s+1)}$

B.  $\frac{20(100s+1)}{s^3(10s+1)}$

D.  $\frac{100(s+1)}{s(100s+1)(10s+1)}$

- (2) 开环增益增大，会使 ( )。
  - A. 过渡过程时间减小
  - B. 稳态误差增大
  - C. 稳定性变差
  - D. 输入不变时输出量增大
- (3) 对欠阻尼二阶系统，阻尼比  $\xi$  的变化会对 ( ) 产生影响。
  - A. 过渡过程时间
  - B. 超调量
  - C. 相对稳定性
  - D. 稳态误差



机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

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

科目分号：0306

科目名称：控制工程基础

(4) 控制系统的非线性往往来自于 ( )。

- A. 机械部件的变形
- B. 电器元件的非线性
- C. 容性元件的充放电特性
- D. 感性元件的反电势特性

(5) 相位超前校正的特点是 ( )。

- A. 校正装置串联在前向通路上
- B. 稳定性可得到明显改善
- C. 可明显减小稳态误差
- D. 可有效的抑制高频噪声

## 二. 填空题 (20 分) (请将答案标明题号, 写在答题纸上)

1. 闭环控制是指控制装置与被控对象之间既有 ( )，又有 ( ) 的控制过程。自然界中生物控制自身运动的过程都可以看作是 ( ) 控制。
2. 在实际的物理系统中，传递函数是复变量  $s$  的 ( ) 分式函数，分子的次数  $m$  ( ) 分母的次数  $n$ ，否则系统 ( )。
3. 对把控制电压作为输入的直流伺服电机，如果将角位移作为输出，则系统为 ( ) 系统，传递函数可写为 ( ) (参数符号自定)；如果将角速度作为输出，则系统为 ( ) 系统，传递函数可写为 ( )。
4. 实际上，对不稳定的控制系统，输出量是 ( ) 的，但输出量不会无限 ( )，这是因为，输出量增大到一定限度受到元器件输出范围的 ( )，或机械止动装置 ( )。
5. 一个单位反馈系统 ( ) 正实部根的个数  $Z$  由开环传递函数极点个数  $P$  和 ( ) 包围  $(-1, j0)$  点的圈数  $N$  来确定，如果闭环系统稳定，则 ( )。
6. 在对数幅频特性曲线中，渐进线的斜率与复变量  $s$  的 ( ) 有关，对二阶系统来说，与阻尼比  $\xi$  ( )。

## 三. 简答题 (20 分)

1. 试叙述电枢控制式直流电机控制过程，写出主要数学式和传递函数。



机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

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

科目分号：

0306

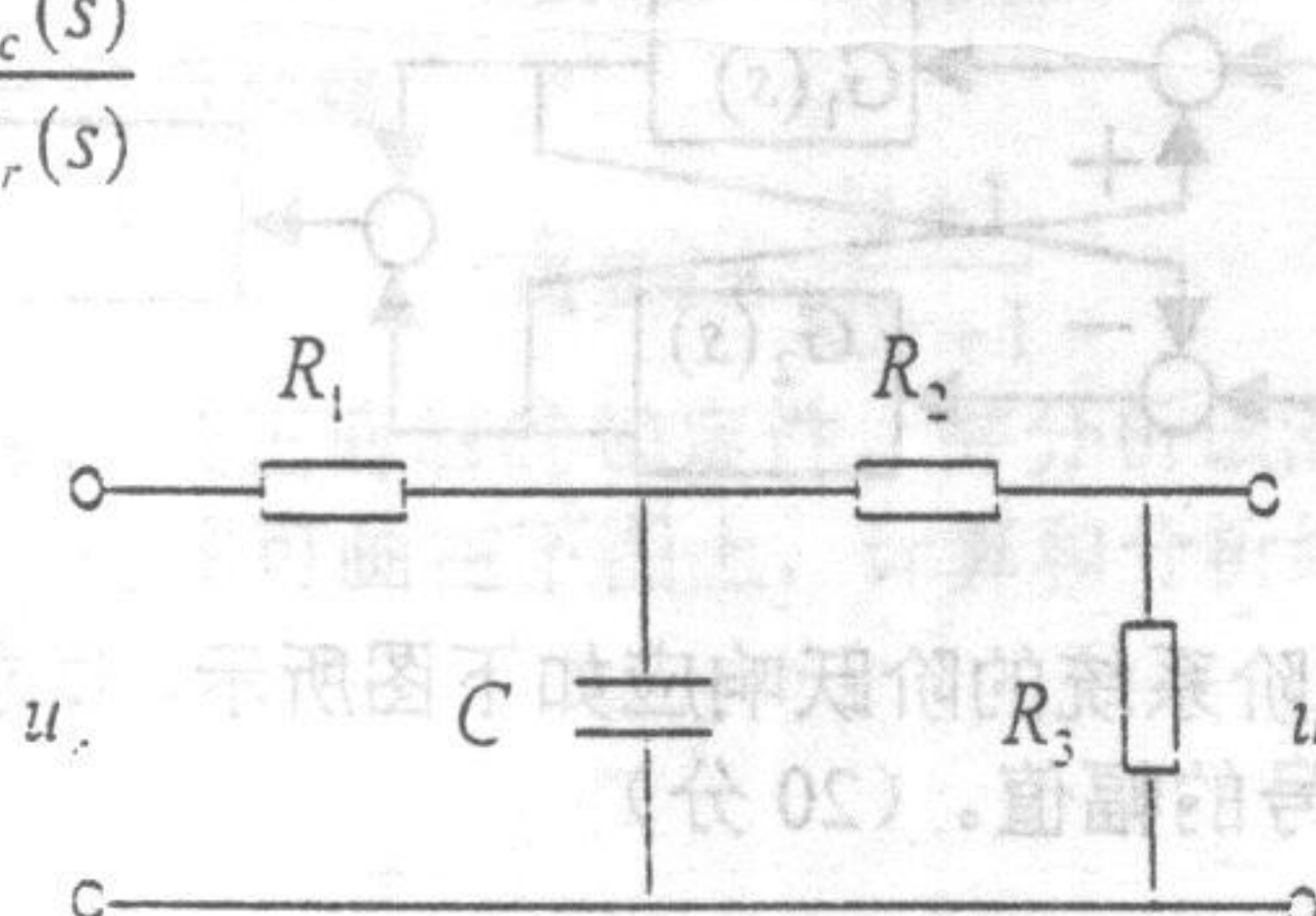
科目名称：控制工程基础

2. 试讲述小偏差线性化的主要方法，列出主要数学式。

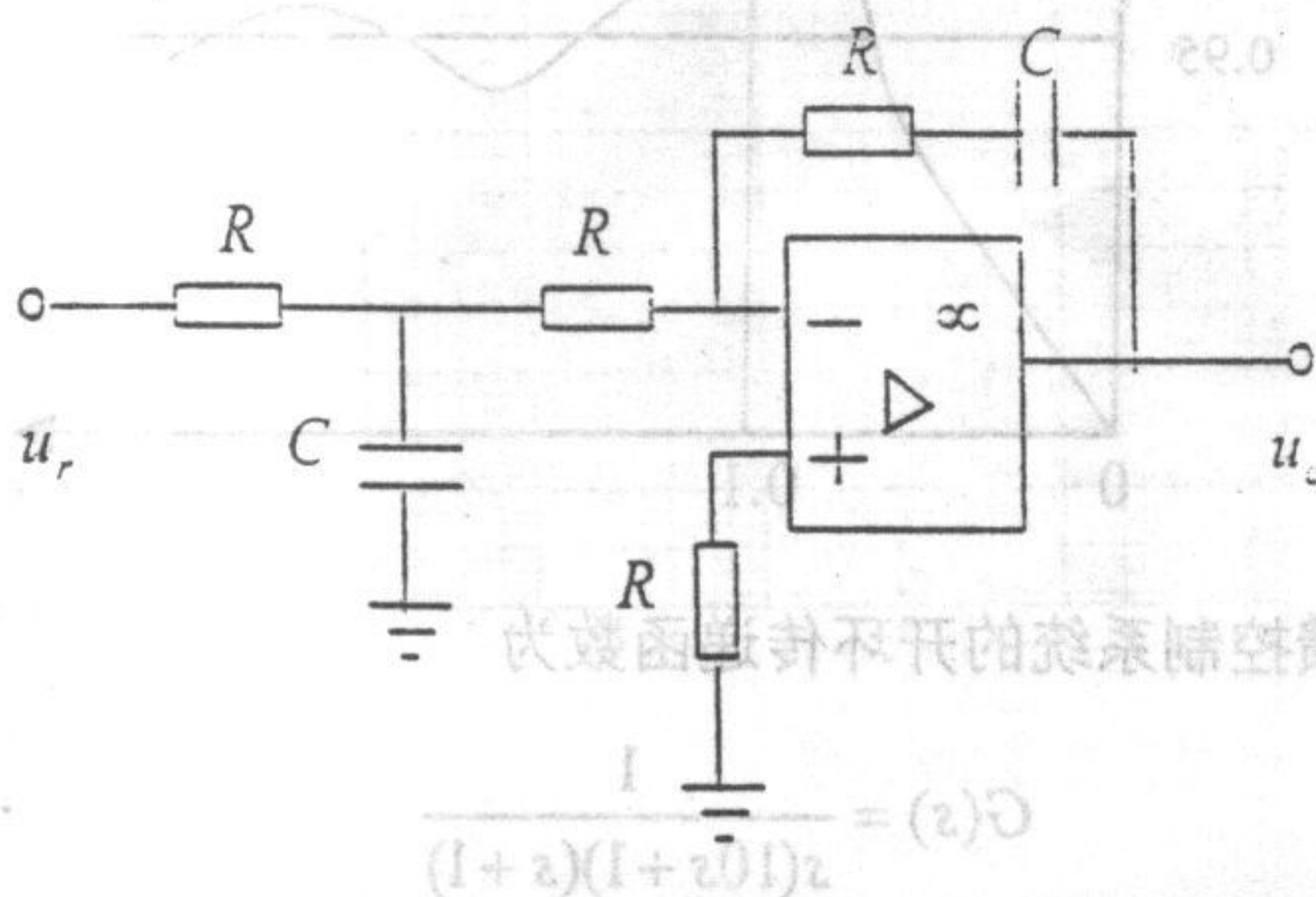
四. 解答题 (90 分)

1. 求传递函数 (30 分)

(1) 如图，求  $\frac{U_c(s)}{U_r(s)}$



(2) 如图，求  $\frac{U_c(s)}{U_r(s)}$





机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

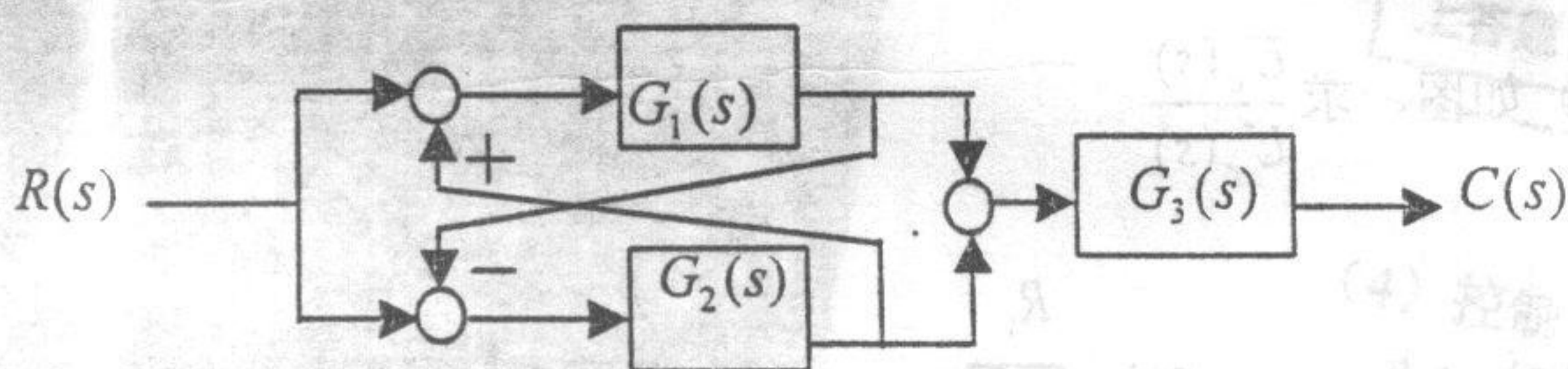
试题答案必须书  
写在答题纸上，  
在试题和草稿纸  
上答题无效。

科目代码：443

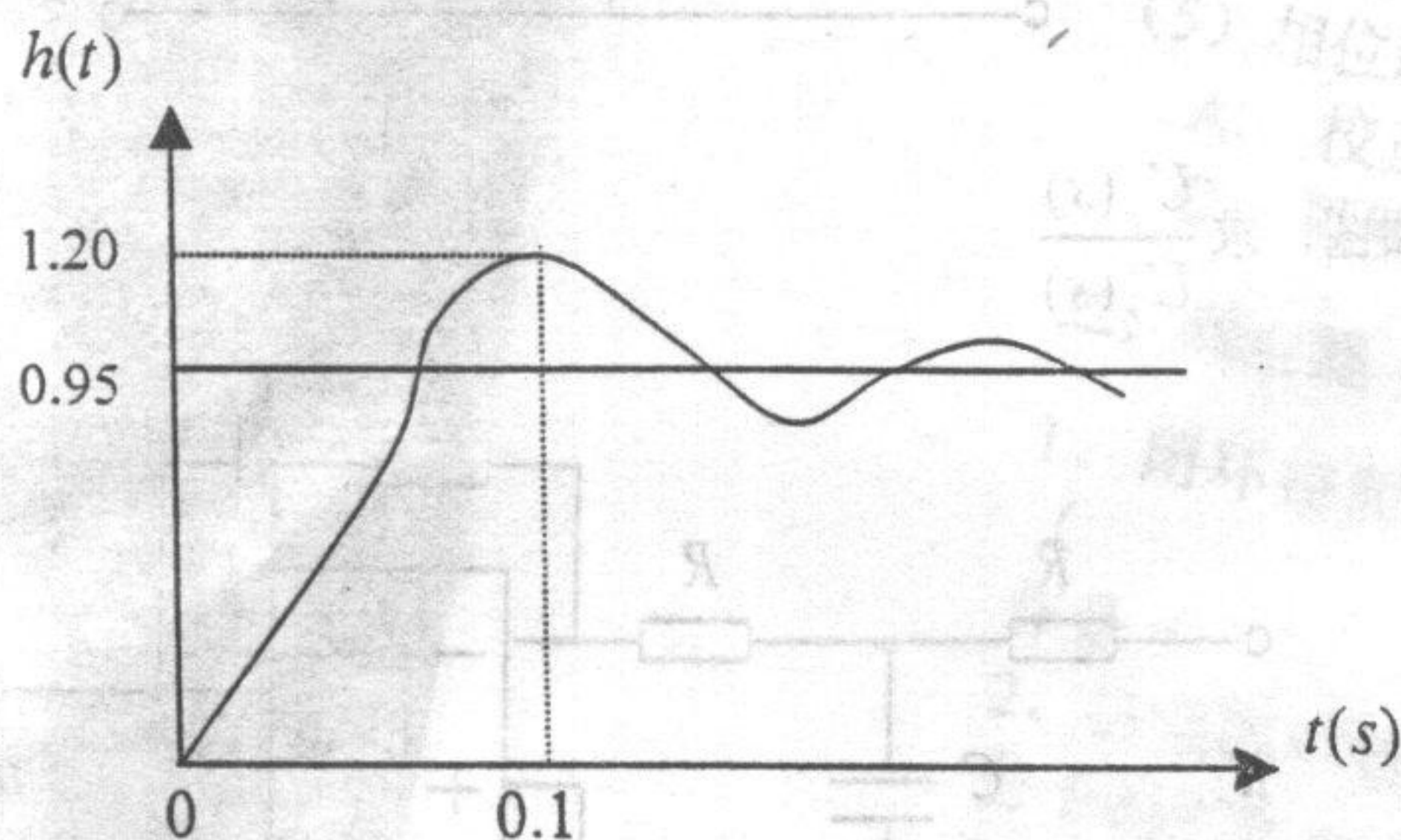
科目分号：0306

科目名称：控制工程基础

(3) 如图，求  $\frac{C(s)}{R(s)}$



2. 已知某单位反馈二阶系统的阶跃响应如下图所示，试求系统的开环传递函数，并求出输入信号的幅值。(20 分)



3. 已知单位反馈控制系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{1}{s(10s+1)(s+1)}$$

试判定系统稳定性(用时域方法)，并用时域和频域两种方法求出当输入信号  $r(t) = \sin t$  时系统的稳态误差。(20 分)



机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

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

科目分号： 0306

科目名称： 控制工程基础

4. 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{40}{s(0.2s+1)(0.1s+1)}$$

在该系统中加一滞后网络，

$$G_c(s) = \frac{4s+1}{50s+1}$$

试定量比较该系统校正前后的稳定性，并分析该滞后校正对系统特性的影响。(20 分)(波德图可画在下图上，计算和分析结果及图上有关参数必须写在答题纸上)

