

# 深圳大学 2009 年硕士生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: \_\_\_\_\_ 控制理论与控制工程

考试科目: \_\_\_\_\_ 自动控制原理

1. (15 分) 已知系统结构如图 1 所示, 画出系统的信号流图, 并求传递函数  $C(s)/R(s)$ ,  $E(s)/N(s)$ 。

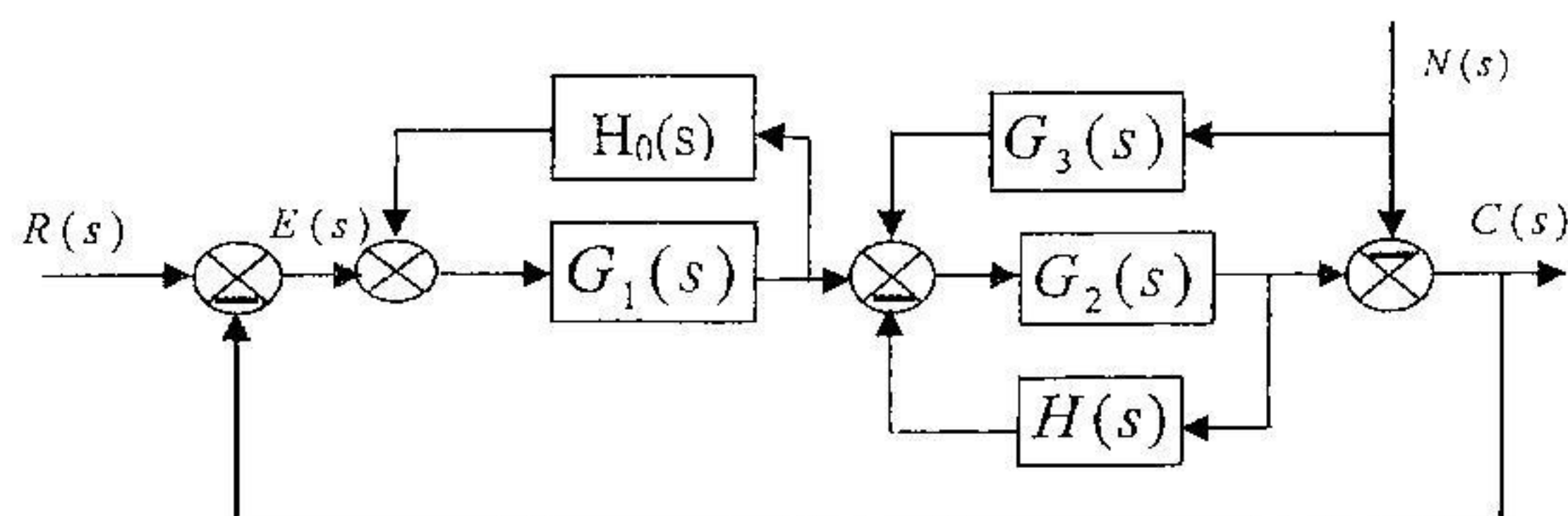


图 1

2. (20 分) 复合控制系统结构如图 2 所示, 图中的  $K$ ,  $T$  均是大于零的常数。

- (1) 确定系统稳定时  $K$  和  $T$  应满足的条件;
- (2) 当输入斜坡信号  $r(t)=5t$  时, 选择校正装置  $G_c(s)$ , 使系统的稳态误差为零。  
(误差定义为  $e(t)=r(t)-c(t)$ )

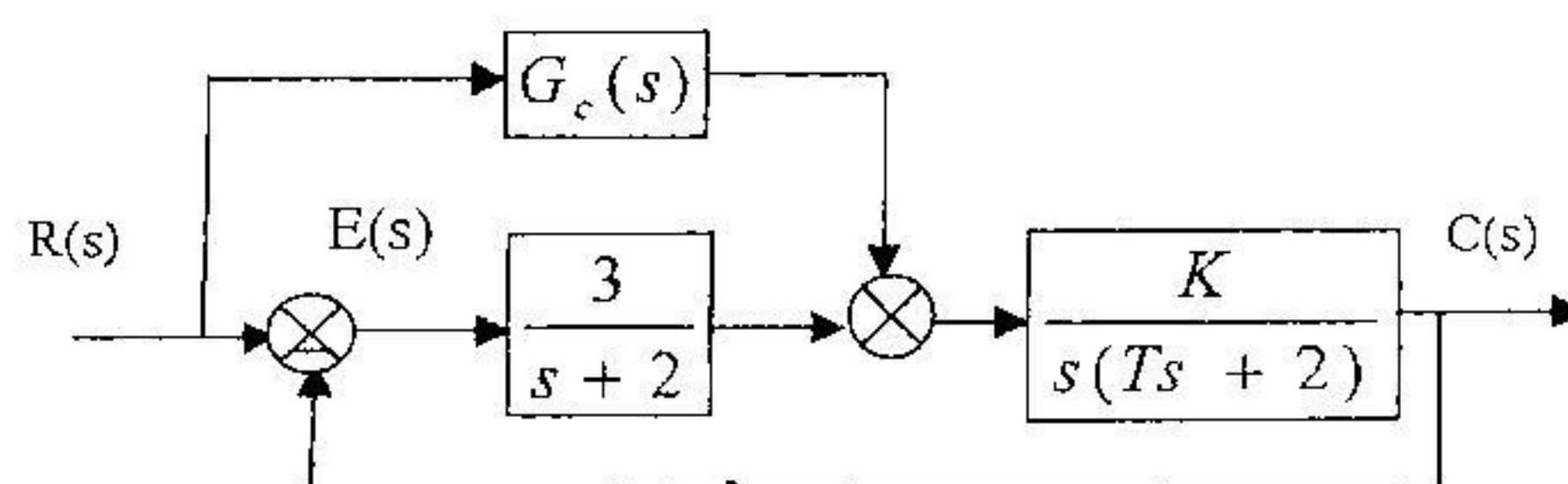


图 2

3. (25 分) 设图 3 是简单的位置控制系统结构, 单位阶跃响应的超调量为 16.3%, 调节时间为 2 秒 ( $\Delta = 2\%$ )。

试求:

- (1) 开环传递函数  $G(s)$ ;
- (2) 闭环传递函数  $\Phi(s)$ ;
- (3) 根据给定的性能指标, 确定参数  $K$  和  $K_t$ ;
- (4) 求斜坡信号  $r(t)=4t$  作用下的稳态误差  $e_{ss}$ 。

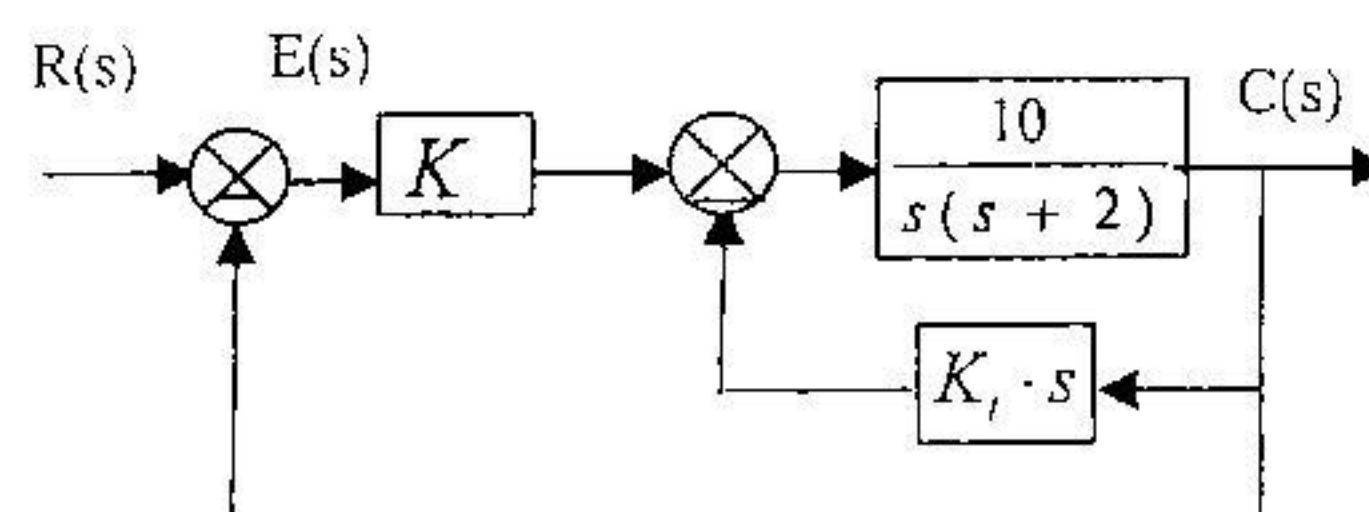


图 3



4.(25 分) 系统结构如图 4 所示。

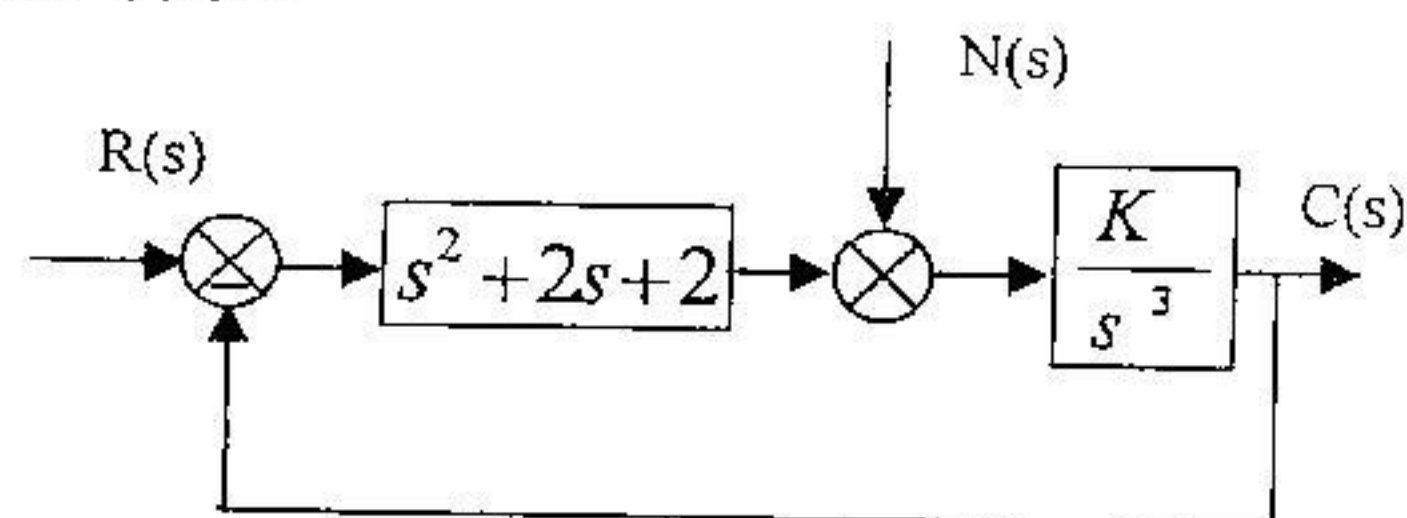


图 4

- (1) 绘制  $K$  变化的闭环系统的根轨迹图, 并求渐进线、入射角和与虚轴的交点;
- (2) 求阶跃扰动下的稳态输出, 并分析  $K$  值变化对阶跃扰动作用下产生  $c(t)$  的影响。

5.(35 分) 系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{6}{s(0.1s + 1)}$$

- (1) 绘制系统的渐进对数频率特性曲线 (伯德图), 计算相位稳定裕度;
- (2) 在系统中串联一个比例积分环节  $G_c(s) = \frac{Ts + 1}{Ts}$ ,  $T=1.667$ , 绘制系统  $G_c(s)G(s)$  的伯德图, 求系统的相位稳定裕度;
- (3) 说明比例积分环节对系统性能的影响;
- (4) 如果增大系统的开环增益, 对数频率特性曲线将会发生什么变化? 将会对系统性能产生什么影响?

6.(15 分) 设单位反馈系统如图 5 所示, 其中  $K=10$ ,  $T=0.1$  时, 截止频率为  $\omega_c = 5$ , 若要求  $\omega_c$  不变, 问  $K$  与  $T$  如何变化才能使系统的相位稳定裕度提高  $45^\circ$ ?

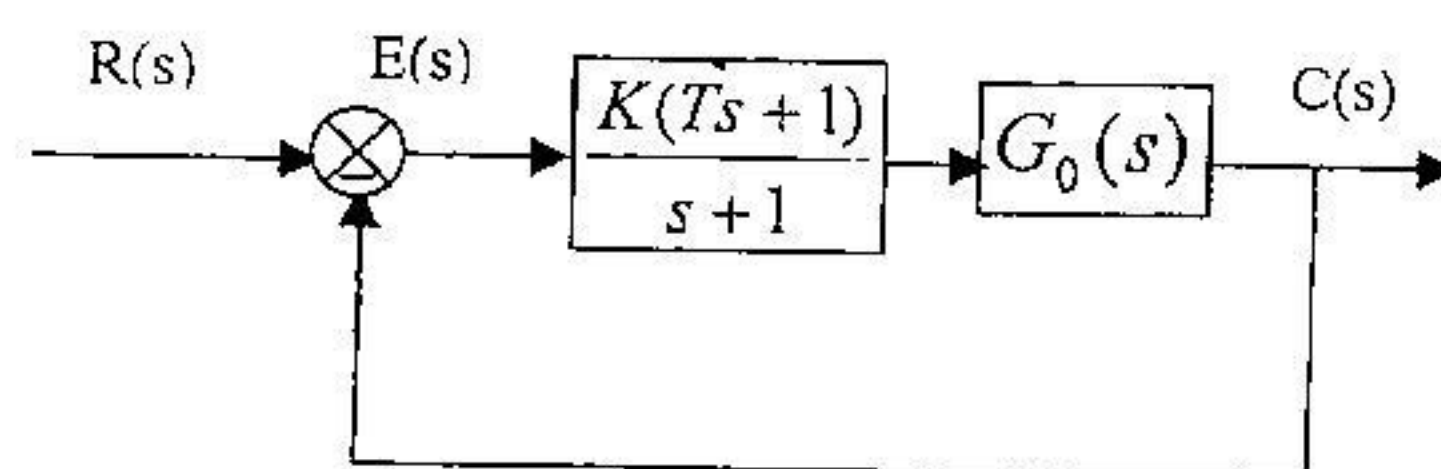


图 5

7.(15 分) 已知某离散时间控制系统结构如图 6 所示, 其中  $T=1$  秒。求系统的脉冲传递函数, 并判断系统的稳定性。

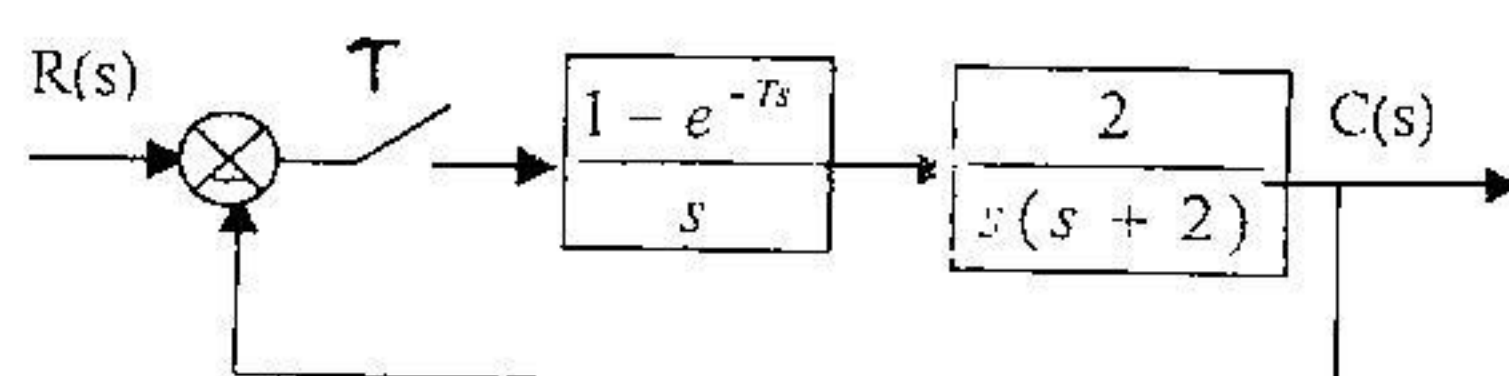


图 6