

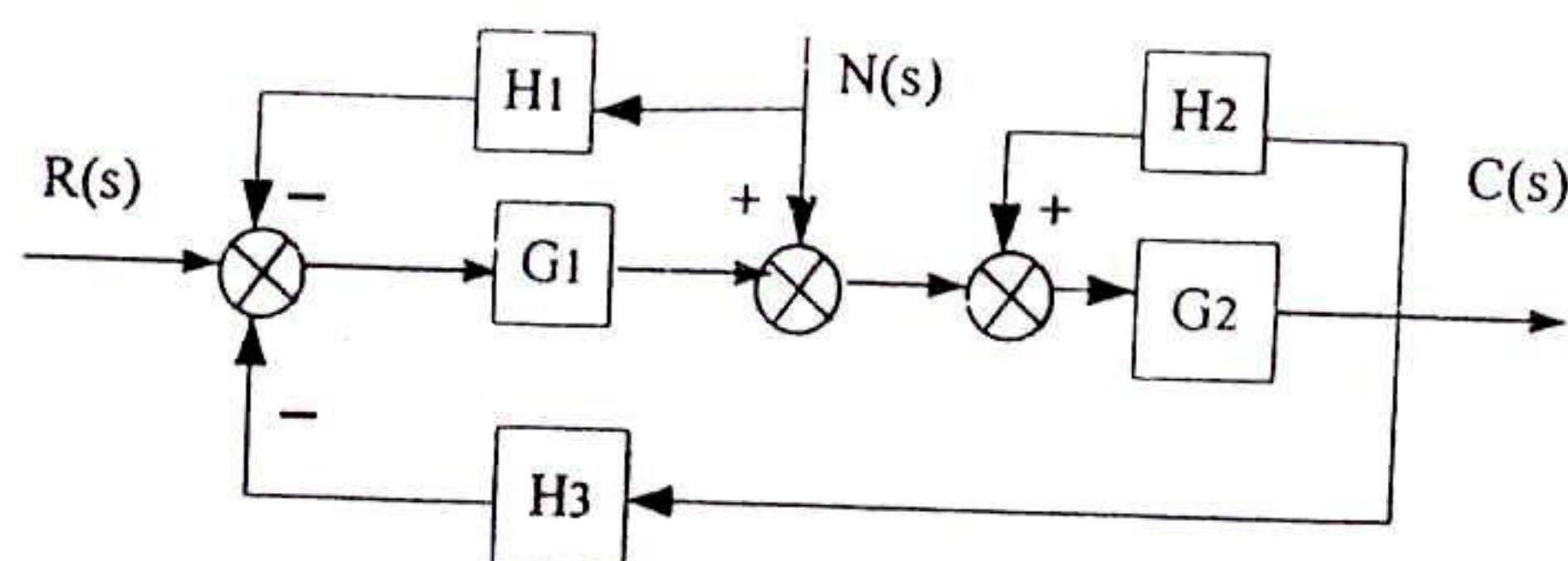
北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 914 科目名称: 控制理论 共 3 页 第 1 页
 注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一. 填空 (共 30 分, 每空 2 分, 请将答案写在答题纸上)

1. 在系统阶跃响应的性能指标中, _____ 反映了系统过渡过程持续的长短, 从整体上反映了系统的快速性; _____ 反映了系统响应过程的平稳性。
2. 一阶系统的传递函数为 $G(s) = \frac{3}{2s+1}$, 输入信号 $r(t) = 2t$ 时, 其稳态误差 $e_{ss} =$ _____。
3. 主导极点定义为 _____; 偶极子是指 _____。
4. 某环节的传递函数是 $G(s) = \frac{1}{Ts-1}$, 其幅相频率特性的形状是 _____, 且位于第 _____ 象限。
5. 增加开环增益, 系统的对数幅频特性曲线将 _____, 相频特性曲线 _____。
6. 在系统中加入前置校正主要是为了解决 _____ 这两对矛盾。
7. 零阶保持器的传递函数是 _____, 加入零阶保持器 _____ 会影响采样系统的稳定性。
8. 为使采样系统稳定, 闭环极点应分布在单位圆的 _____, 为了暂态响应衰减较快, 闭环极点应尽量靠近 _____。

二. (20 分) 用结构图化简法求题 2 图所示系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 及 $\frac{C(s)}{N(s)}$ 。



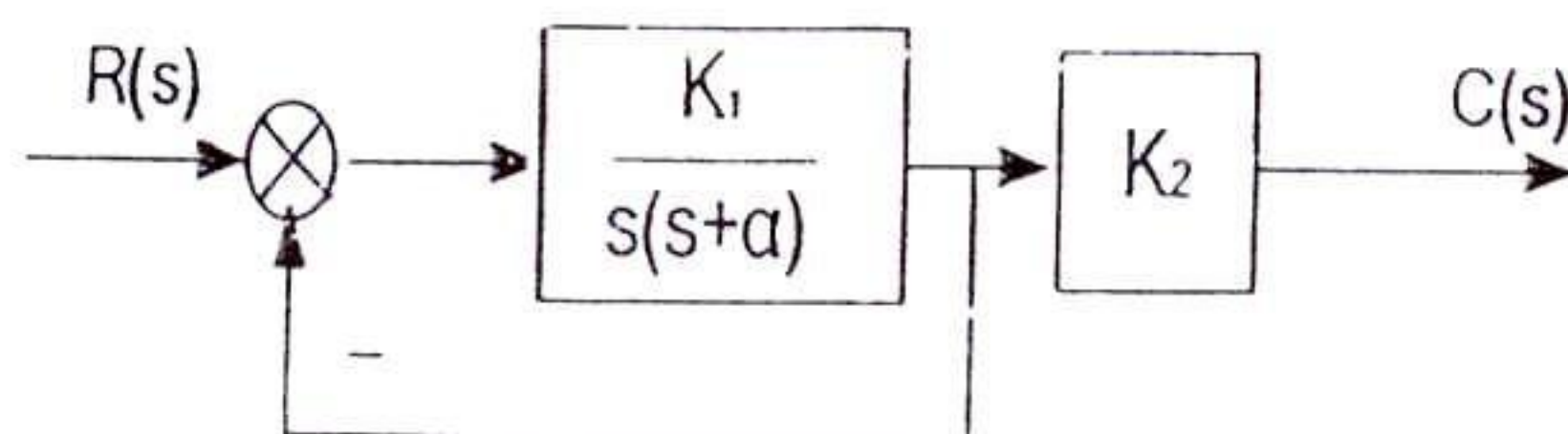
题 2 图

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

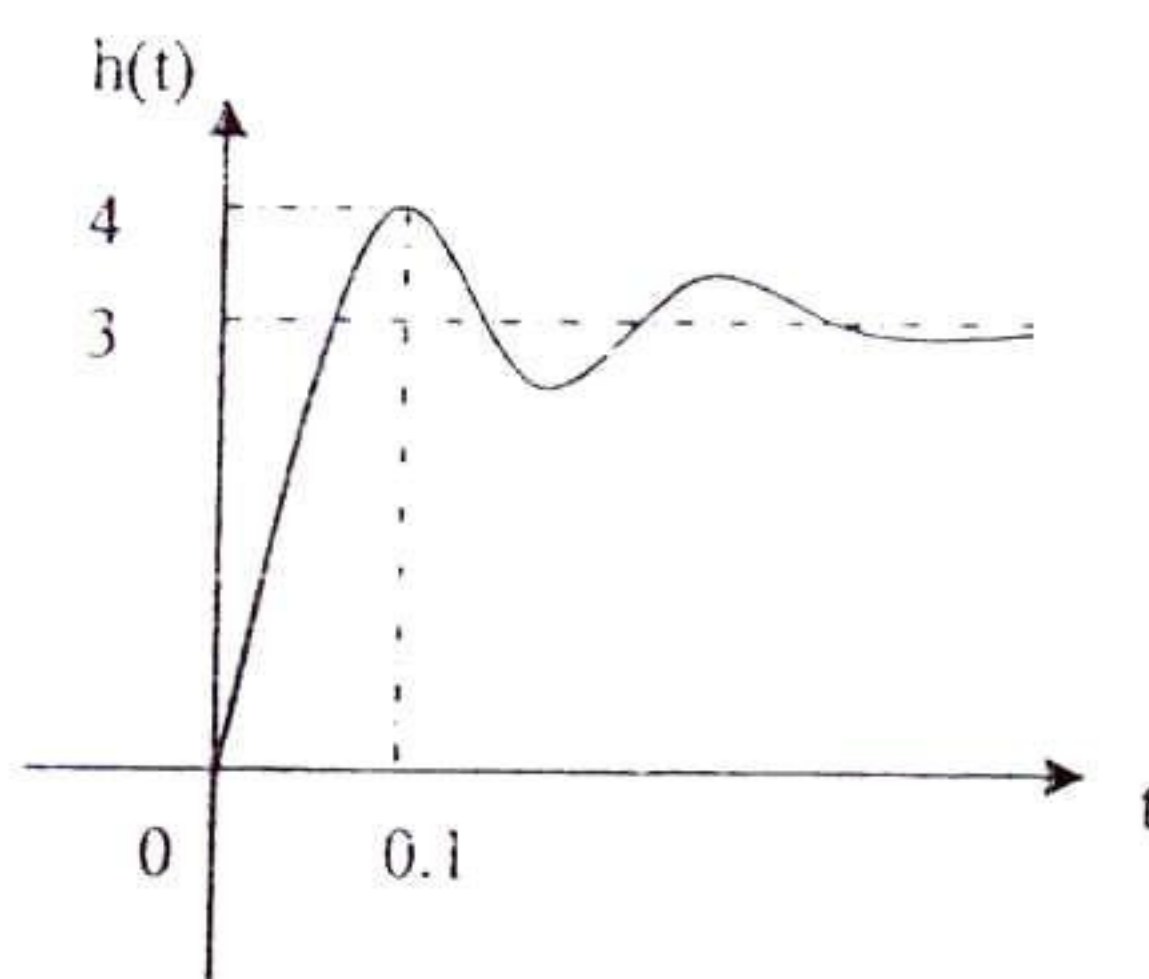
科目代码: 914 科目名称: 控制理论 共 3 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

三. (15 分) 如题 3 图 a 所示系统的单位阶跃响应曲线如题 3 图(b)所示, 试确定参数 K_1 , K_2 和 α 。

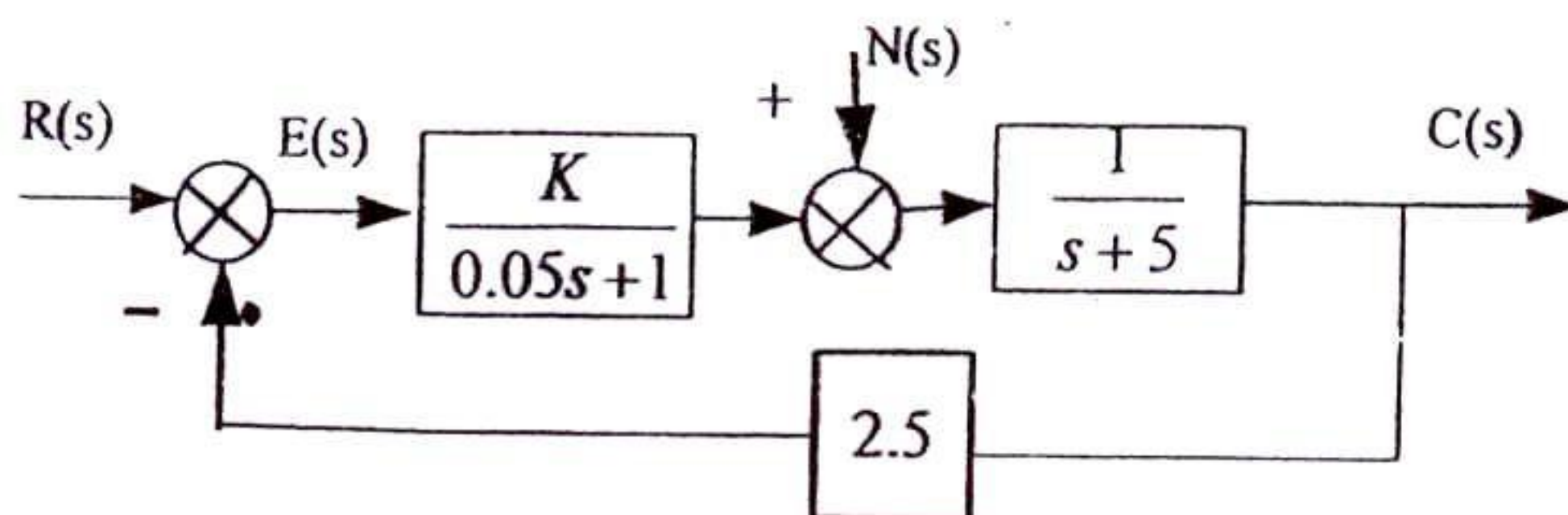


题 3 图 (a)



题 3 图 (b)

四. (20 分) 系统结构图如题 4 图所示, 设 $n(t) = 2 \cdot 1(t)$, $r(t) = 0$,



题 4 图

- (1) 试求 $K=40$ 时, 系统在扰动作用下的稳态误差;
- (2) 若欲在前向通道中加入积分环节 $\frac{1}{s}$, 使系统在扰动作用下的稳态误差为 0, 应加在扰动作用点之前还是扰动作用点之后, 用计算说明理由。

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 914 科目名称: 控制理论

共 3 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

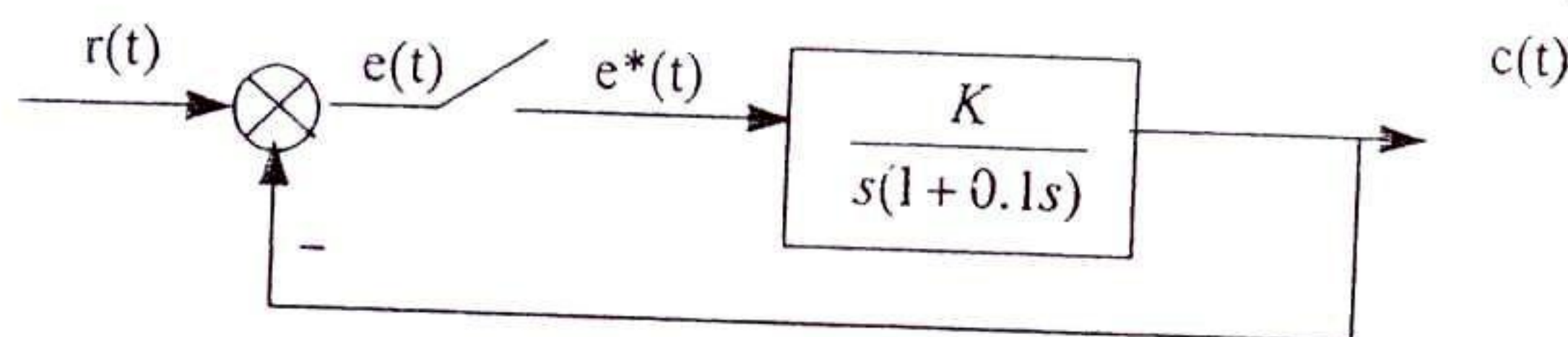
五. (20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为 $\frac{K(1-0.5s)}{s(0.2s+1)}$,

- (1) 试画出 K 由 $0 \rightarrow \infty$ 变化时系统的根轨迹;
- (2) 求出使系统稳定的 K 值范围;
- (3) 求出使系统无超调的 K 值范围。

六. (25 分) 已知某单位负反馈控制系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{10000}{s^2(s+100)}$,

- (1) 画出系统的 Bode 图及 Nyquist 曲线, 并判断其稳定性;
- (2) 若增加一个零点以改善系统特性, 并要求校正后系统的穿越频率比校正前大一倍。概略求出校正后系统的开环传递函数, 画出校正后系统的 Bode 图及 Nyquist 曲线, 并求其相角裕度。

七. (20 分) 已知系统结构如题 7 图所示, 采样系统周期 $T=0.1$ 秒, 判断 $K=1$ 时系统是否稳定。如稳定求当 $r(t)=1+2t$ 时, 系统的稳态误差。



题 7 图

$$\text{注 } \frac{1}{s} \Leftrightarrow 1(t) \Leftrightarrow \frac{z}{z-1}$$

$$\frac{1}{s+a} \Leftrightarrow e^{-at} \Leftrightarrow \frac{z}{z-e^{-aT}}$$