

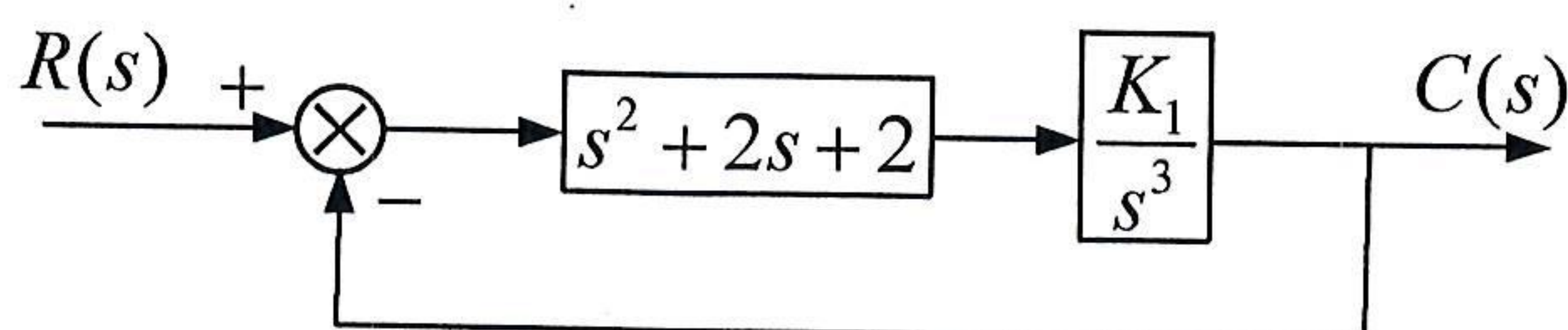
河北工业大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A] 卷

科目名称 自动控制理论 科目代码 841 共 3 页
 适用专业、领域 控制科学与工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

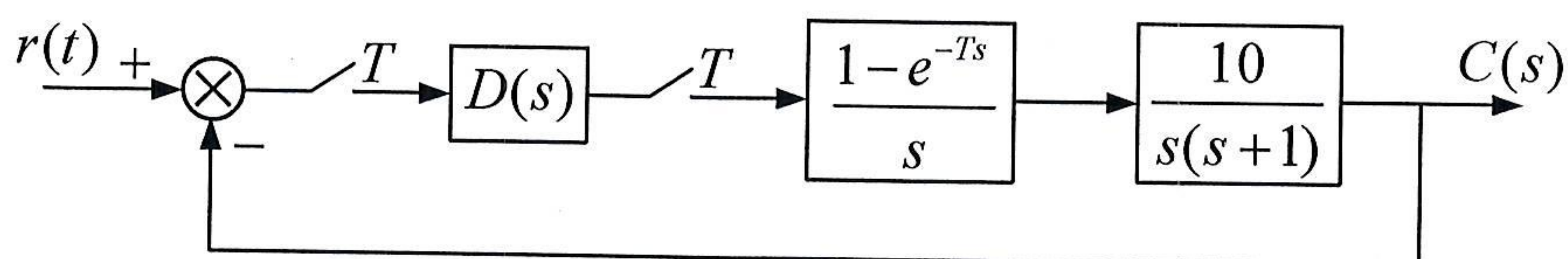
一. (共 10 分) (答案一律写在答题纸上，否则无效。)

设系统如下图所示，试作闭环系统根轨迹，并计算放大系数 K_1 值，在哪些范围内使系统能稳定运行。

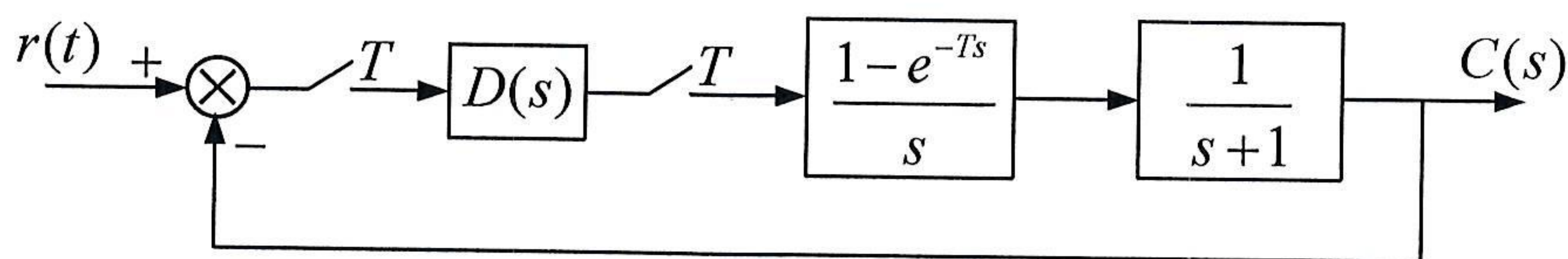


二. (共 30 分) 计算下列各题。(答案一律写在答题纸上，否则无效。)

1. (15 分) 某离散系统如下图所示，其中采样周期 $T = 1s$ ，要求系统在单位斜坡输入时实现最小拍控制，试求控制器脉冲传递函数 $D(z)$ 和系统总的闭环脉冲传递函数。

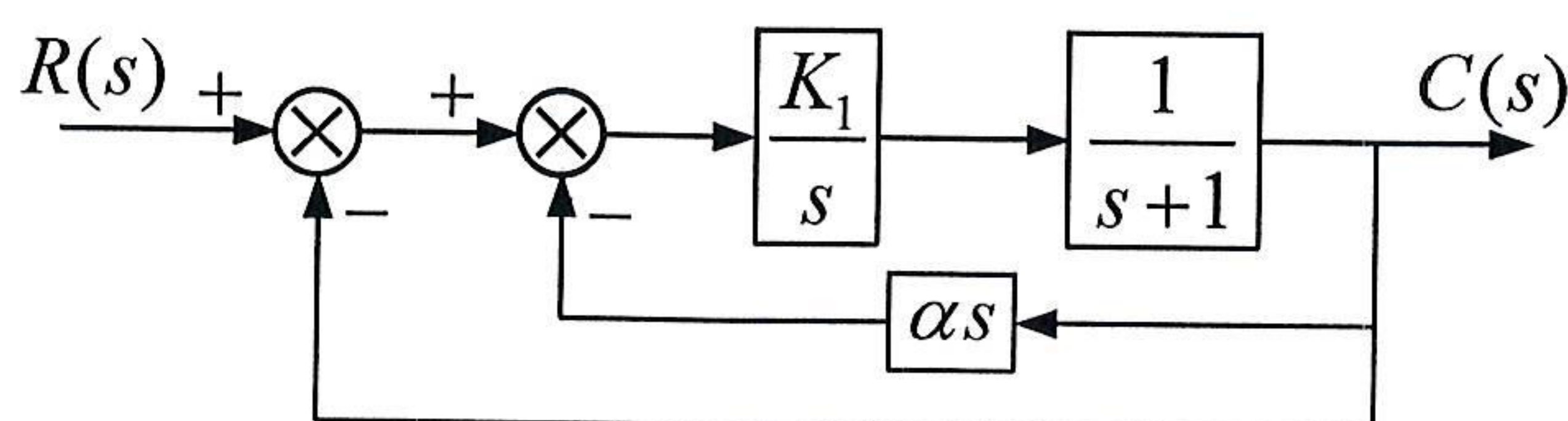


2. (15 分) 设采样系统如下图所示，已知 $r(t) = 1(t)$ ， $T = 1s$ 。试计算 $D(s)$ ，使系统输出量的 z 变换 $C(z) = \frac{1}{z-1}$ ，并验证。

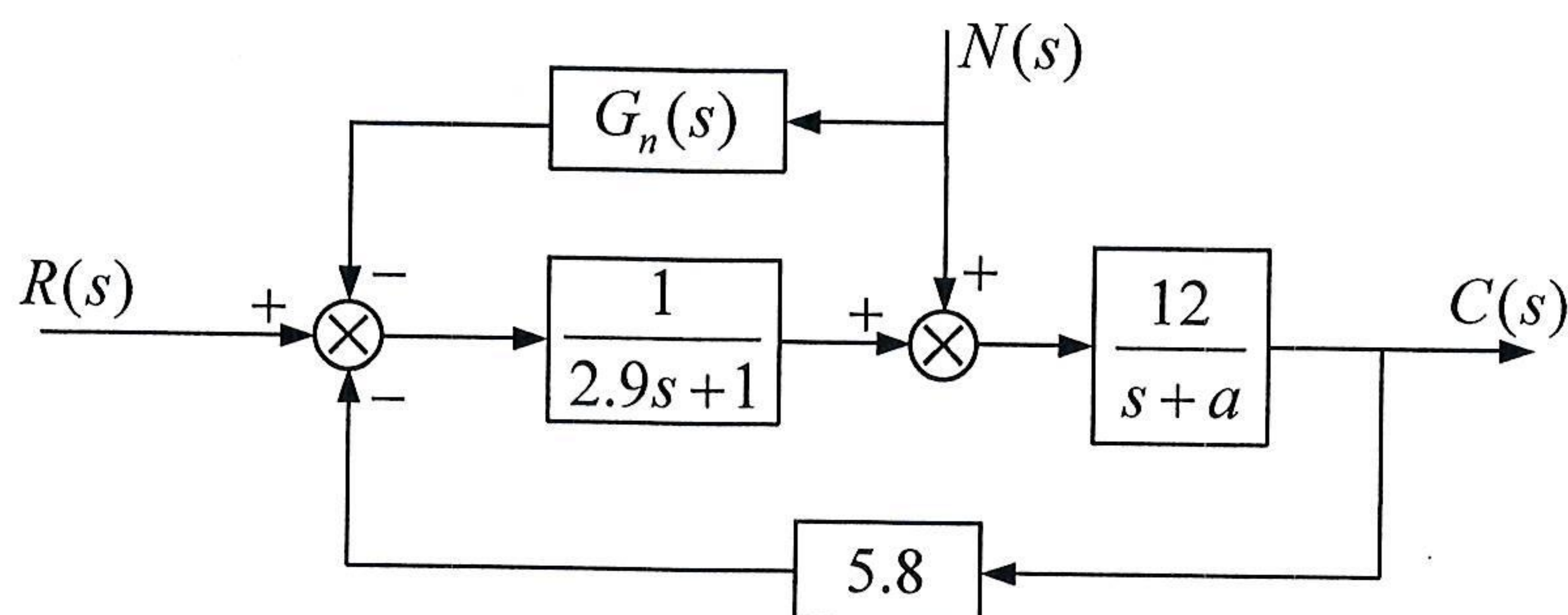


三. (共 30 分) 计算下列各题。(答案一律写在答题纸上，否则无效。)

1. (15 分) 设某系统结构如下图所示，要求超调量 $\sigma_p = 25\%$ ， $t_p = 2s$ 。系统在单位阶跃函数作用下时，试确定结构图内参数 K_1 、 α 的值。

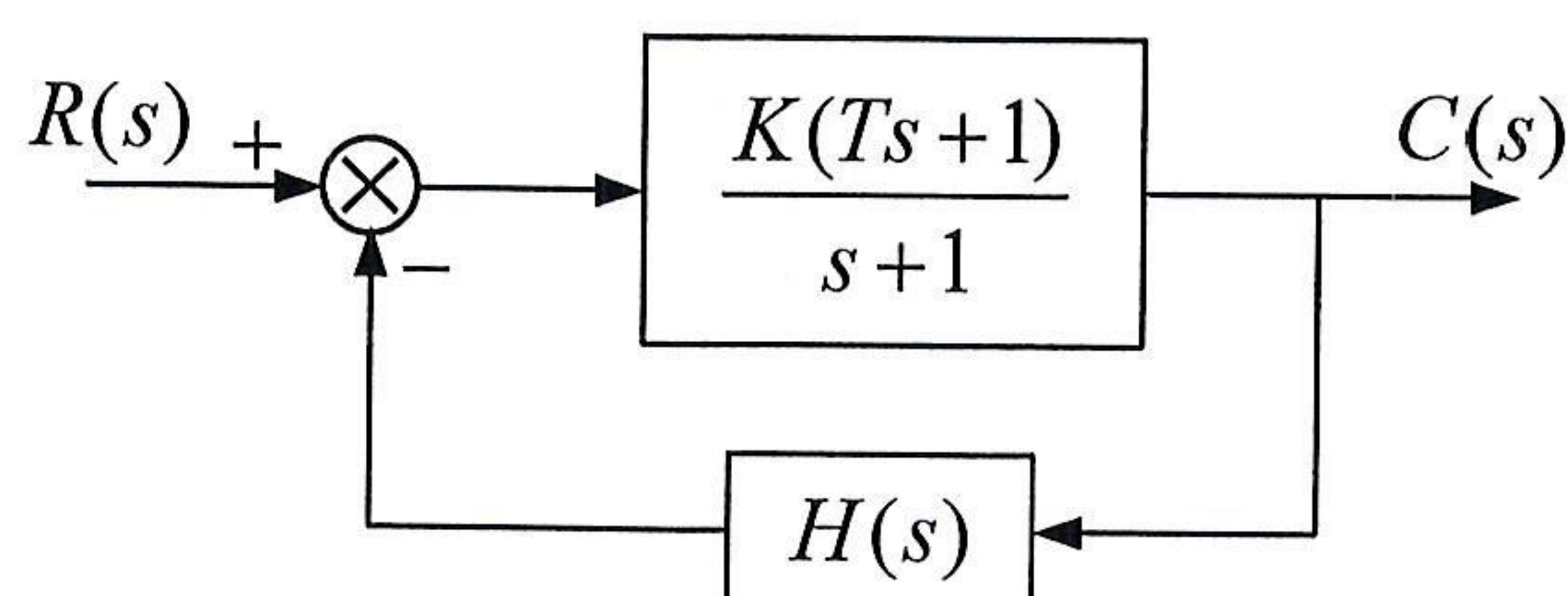


2. (15 分) 设系统结构如下图所示, 已知 $r(t) = 5.8 \times 1(t)$, $n(t) = 0$ 时, 系统的稳态输出为 1.0。确定参数 a , 计算 σ_p 、 t_s , 设计校正环节 $G_n(s)$ 使系统稳态输出不受扰动 $n(t)$ 的影响。



四. (共 30 分) 计算下列各题。(答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1. (15 分) 设系统结构图如下图所示, 已知 $K = 10$, $T = 0.1$ 时, 开环系统的剪切频率 $\omega_c = 5$, 现要求 ω_c 不变, 而使相角裕度 γ 提高 45° , 重选择 (计算) K 和 T 的值。



2. (15 分) 已知某一单位反馈系统的开环传递函数如下式所示, 试计算当系统的相角裕度 $\gamma = 36^\circ$ 时的 T 值和系统闭环幅频特性的相对谐振峰值 M_γ 。

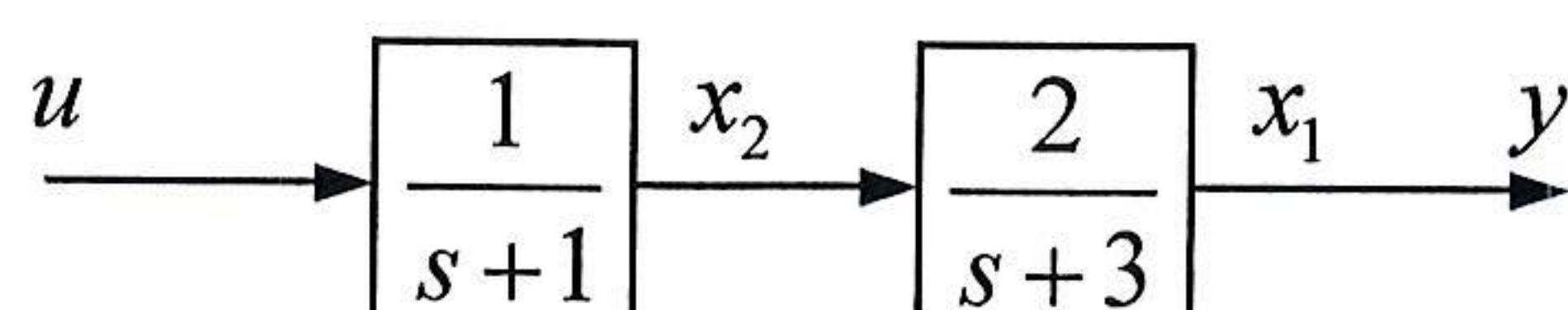
$$G(s) = \frac{100}{s(Ts+1)}$$

五. (共 50 分) 计算下列各题。(答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

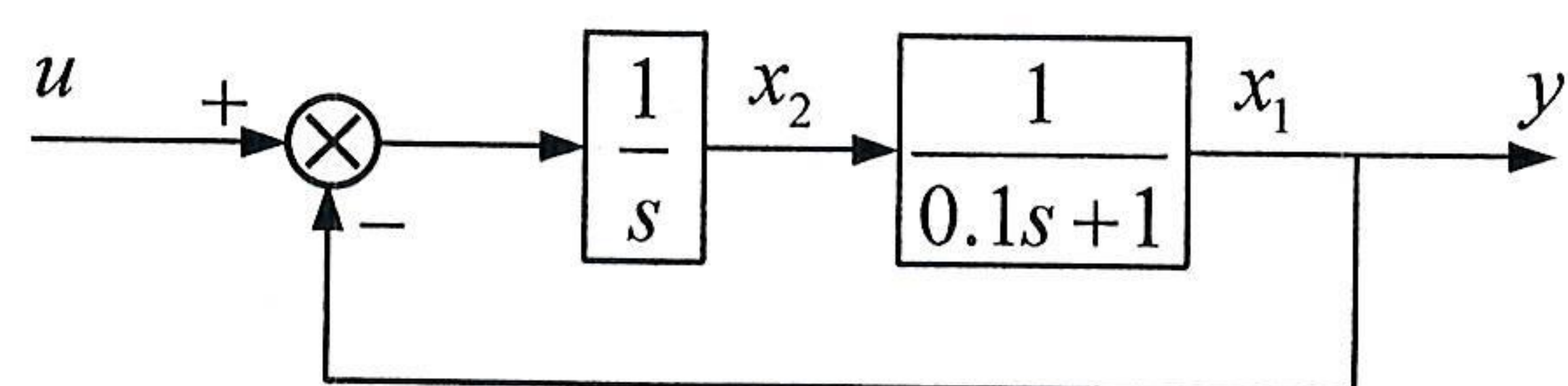
1. (10 分) 已知某系统开环传递函数如下式所示, 试求其状态方程并绘制系统结构图。

$$G(s) = \frac{s^2 + 8s + 5}{s^2 + 3s + 2}$$

2. (10 分) 已知某系统结构如下图所示, 根据给定的状态变量写出系统的状态方程, 如果将闭环极点配置到 $-2 \pm j2$ 处。试计算状态反馈矩阵 K 值, 并绘制系统结构图。



3. (15 分) 某控制系统如下图所示, 要求本系统在单位阶跃作用下, 超调 $\sigma_p = 4.3\%$, 峰值时间 $t_p = 0.628s$, 系统采用状态反馈配置闭环极点。试设计状态反馈矩阵 $K = [K_1 \ K_2]$ 。



4. (15 分) 将下面某控制系统状态方程中的状态变量极点重构为 $(-5, -8)$ 极点。试设计状态全维观测器的反馈系数阵 G , 并绘制状态系统和重构系统的结构图。

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 0] X$$

(注: 答题计算过程、计算结果、曲线、绘图及每题多问都会占一定比例的得分。)