

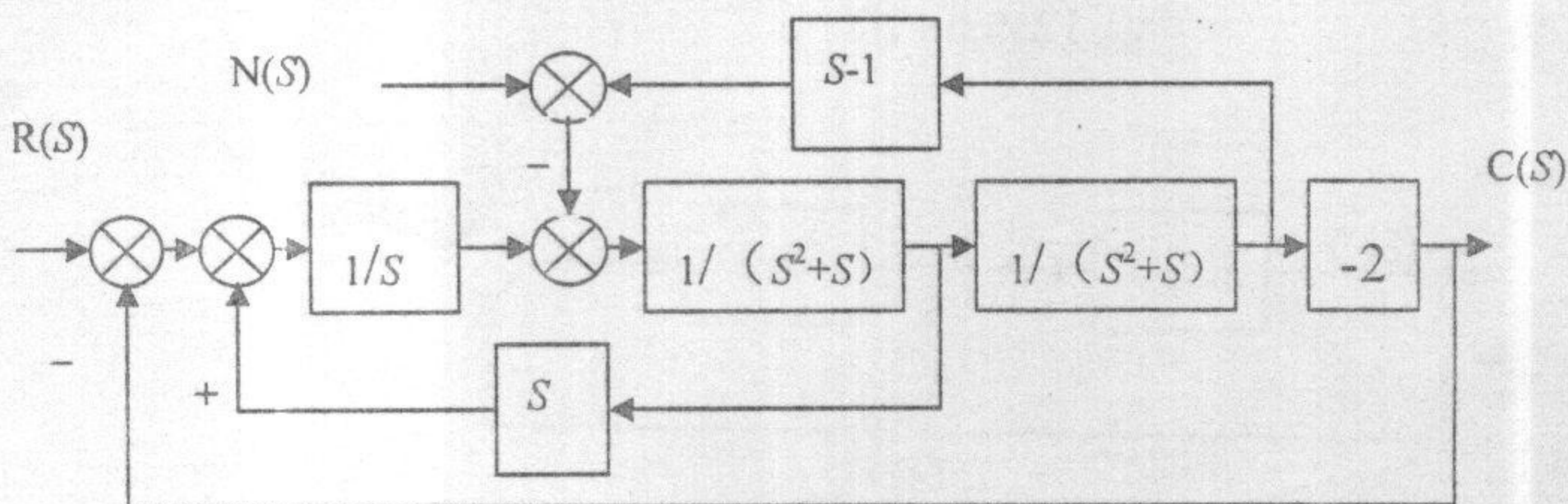
北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 404 控制理论

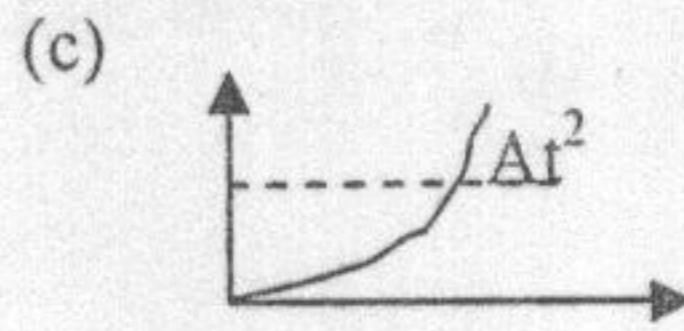
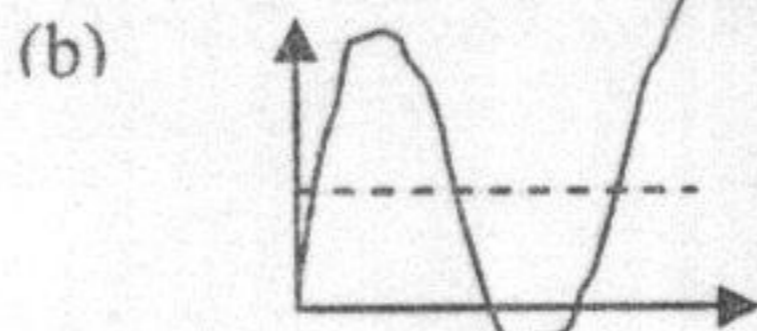
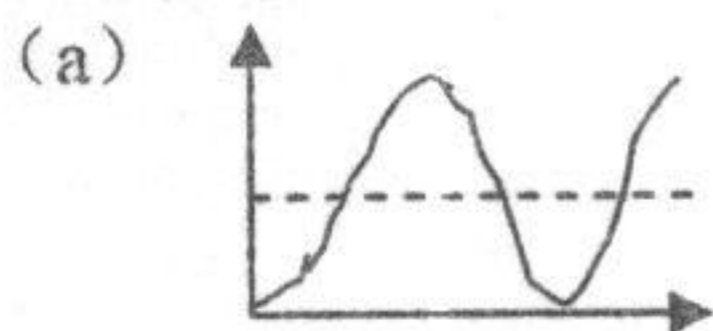
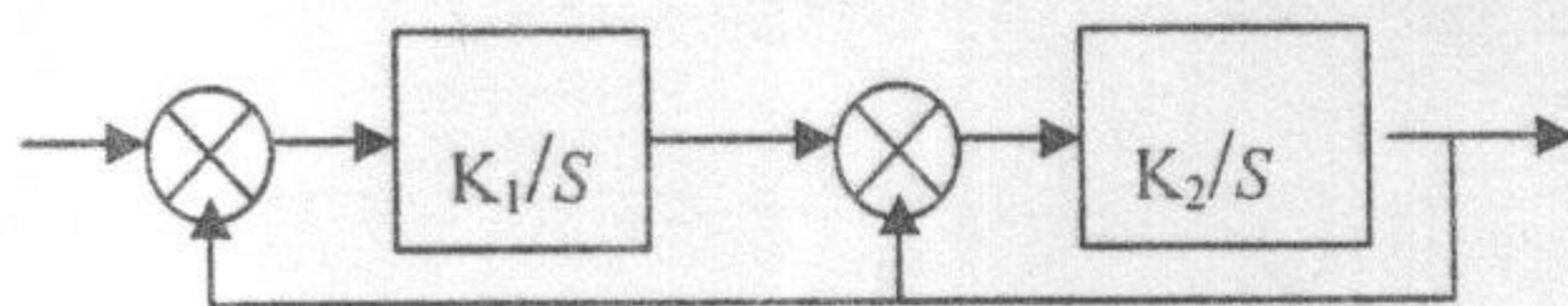
共 4 页 第 1 页

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、(20 分) 系统结构如图, 求正实部特征根个数。



二、(15 分) 系统结构如图, 其主反馈和局部反馈极性均不确定。如果测得该系统的阶跃响应曲线如下图所示的三种情况, 试分析判断各种情况下的反馈极性 (+, -, 0)。



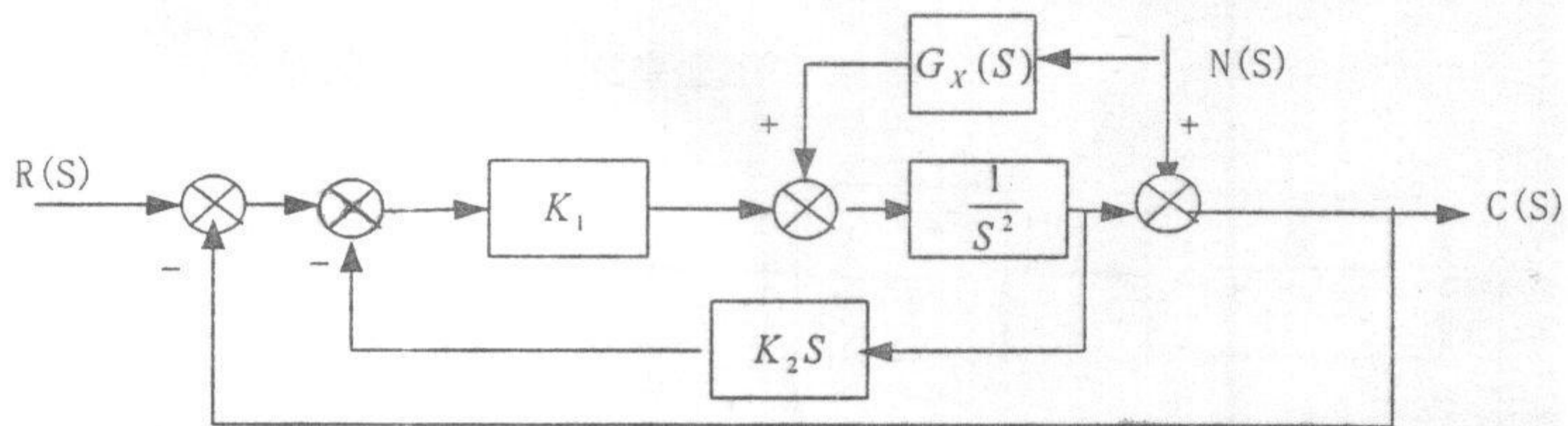
北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目：404 控制理论

共 4 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、(20 分) 系统结构如图，输入 $R(S)$ ，扰动 $N(S)$ ，欲完全消除扰动对输出的影响，并且要求系统对单位阶跃响应指标为超调量 $\sigma = 16.3\%$ ，过渡过程时间 t_s 为 3 秒 (5% 误差带)，试确定 K_1, K_2 及 $G_X(S)$ 的表达式。

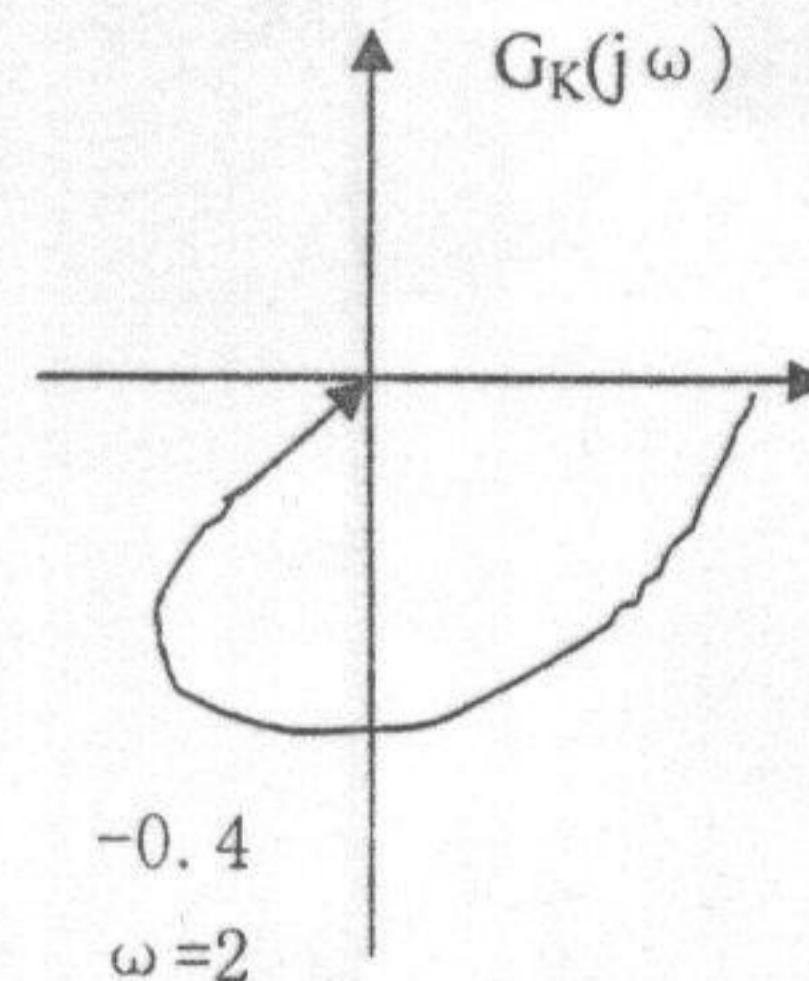


四、(25 分) 设某闭环系统的特征方程为： $S^2(S+a)+K(S+1)=0$ 。试确定其负反馈根轨迹 (K 从 0 到 ∞ 变化) 与负实轴：(1) 无交点的参数 a ；(2) 有一个交点时的参数 a 。并分别画出相应根轨迹的大致图形。

五、(25 分) 某单位负反馈二阶系统，当开环增益 $K=1$ 时，开环幅相频率特性如图所示：

当 $\omega=2$ 时，曲线与虚轴的交点是：-0.4。

- 1) 写出系统的开环传递函数。
- 2) 要求在 $r(t) = \sin(4.848t)$ 作用下，系统稳态输出幅值到达最大，试确定对应的开环增益 K 。
- 3) 当开环增益 $K=8$ 时，求系统的截止频率 ω_c 和相角裕度 γ 。



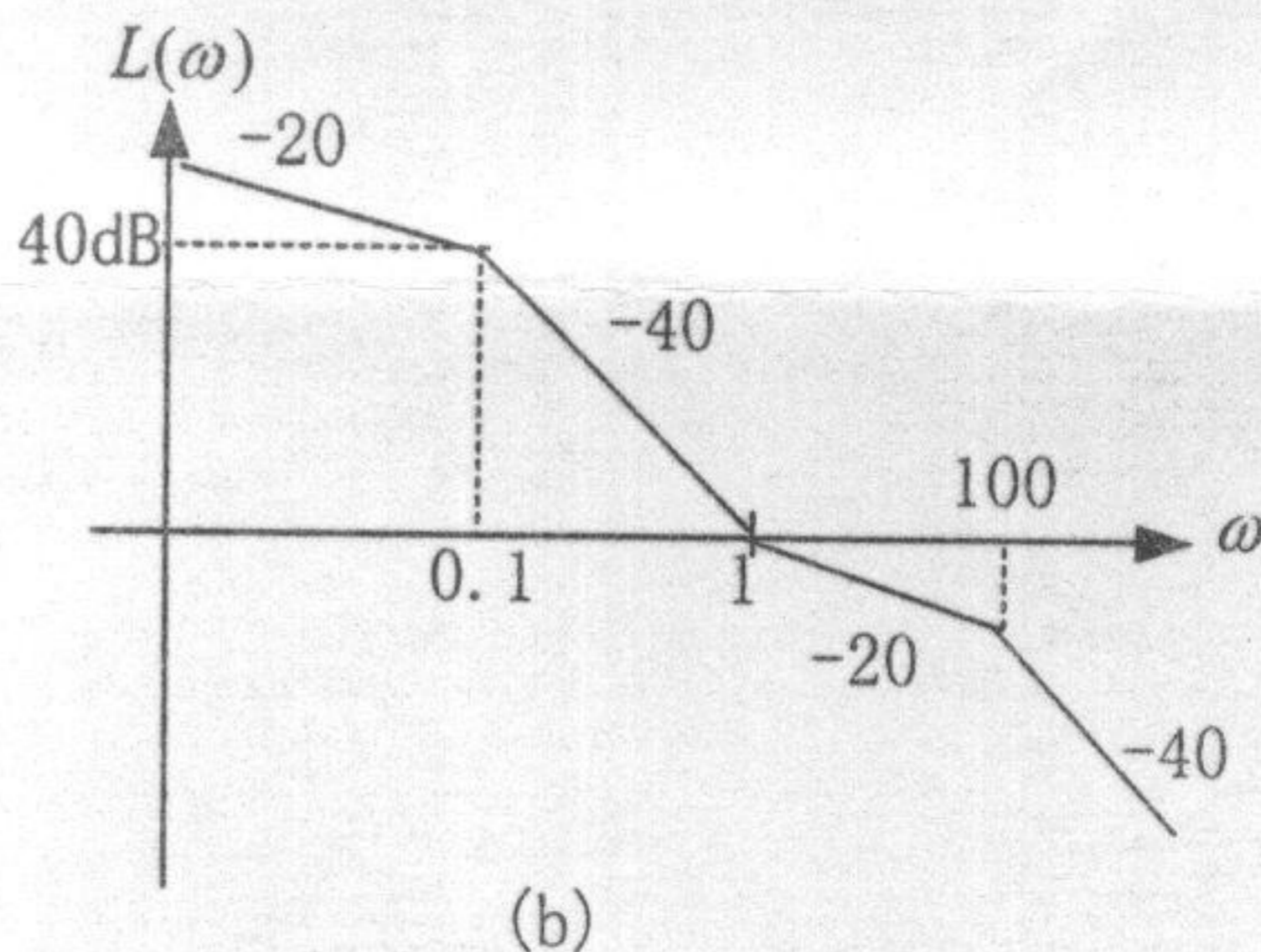
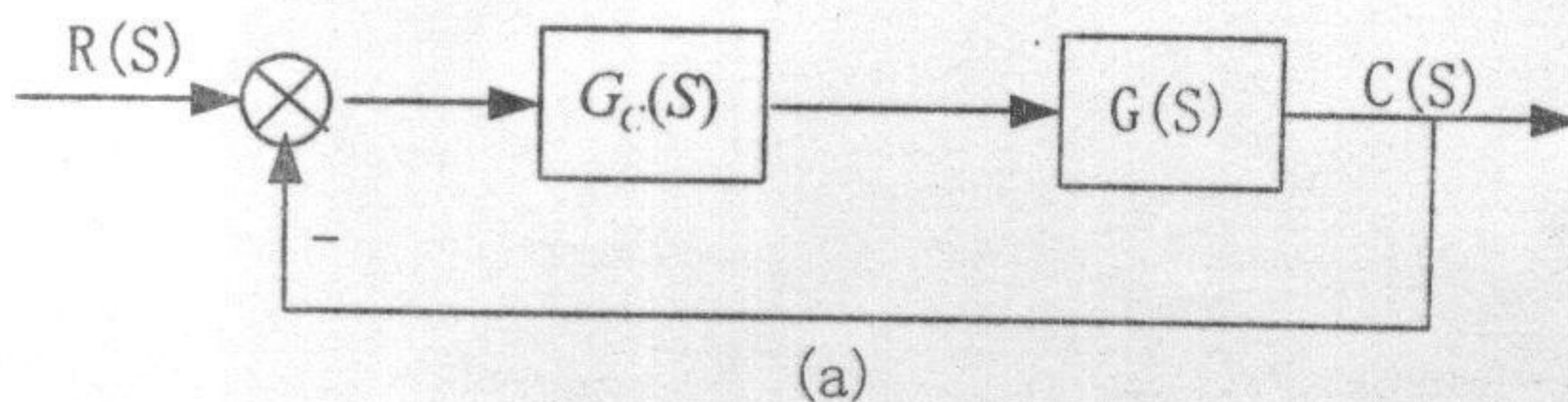
北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 404 控制理论

共 4 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!

六、(25 分) 系统框图如图(a), 其中 $G(S) = \frac{2(1+0.05S)}{S(1+0.01S)}$ 。



- 1) 试设计一个串联补偿器 $G_c(S)$, 使系统具有如题图 (b) 所示的开环频率特性;
- 2) 求补偿后在输入为 $R(S) = \frac{3}{S^2}$ 时, 系统的稳态误差;
- 3) 求相角裕度 γ ;
- 4) 画 Nyquist 曲线, 并判稳。

北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

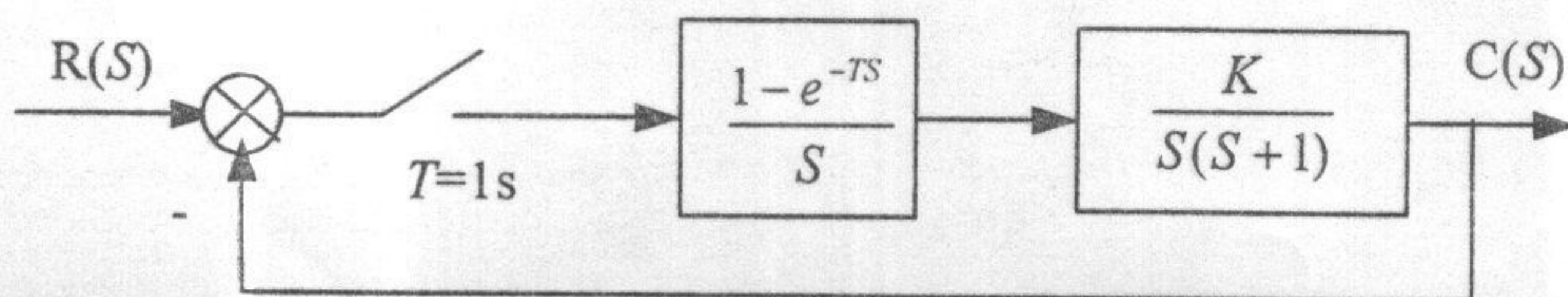
考试科目: 404 控制理论

共 4 页 第 4 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!

七、(20 分) 如图所示的采样系统

- 1) 求脉冲传递函数 $\frac{C(z)}{R(z)}$;
- 2) 确定系统稳定时 K 的取值范围。



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

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