

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 458 控制原理

第 1 页 共 3 页

一、(25 分) 某控制系统的方块图如图 1 所示, 其中 $R_1(s)$ 、 $R_2(s)$ 为系统输入, $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ 为系统输出, 试用方块图法或信号流图法, 求传递函数 $C_1(s)/R_1(s)$ 和 $C_2(s)/R_2(s)$ 。

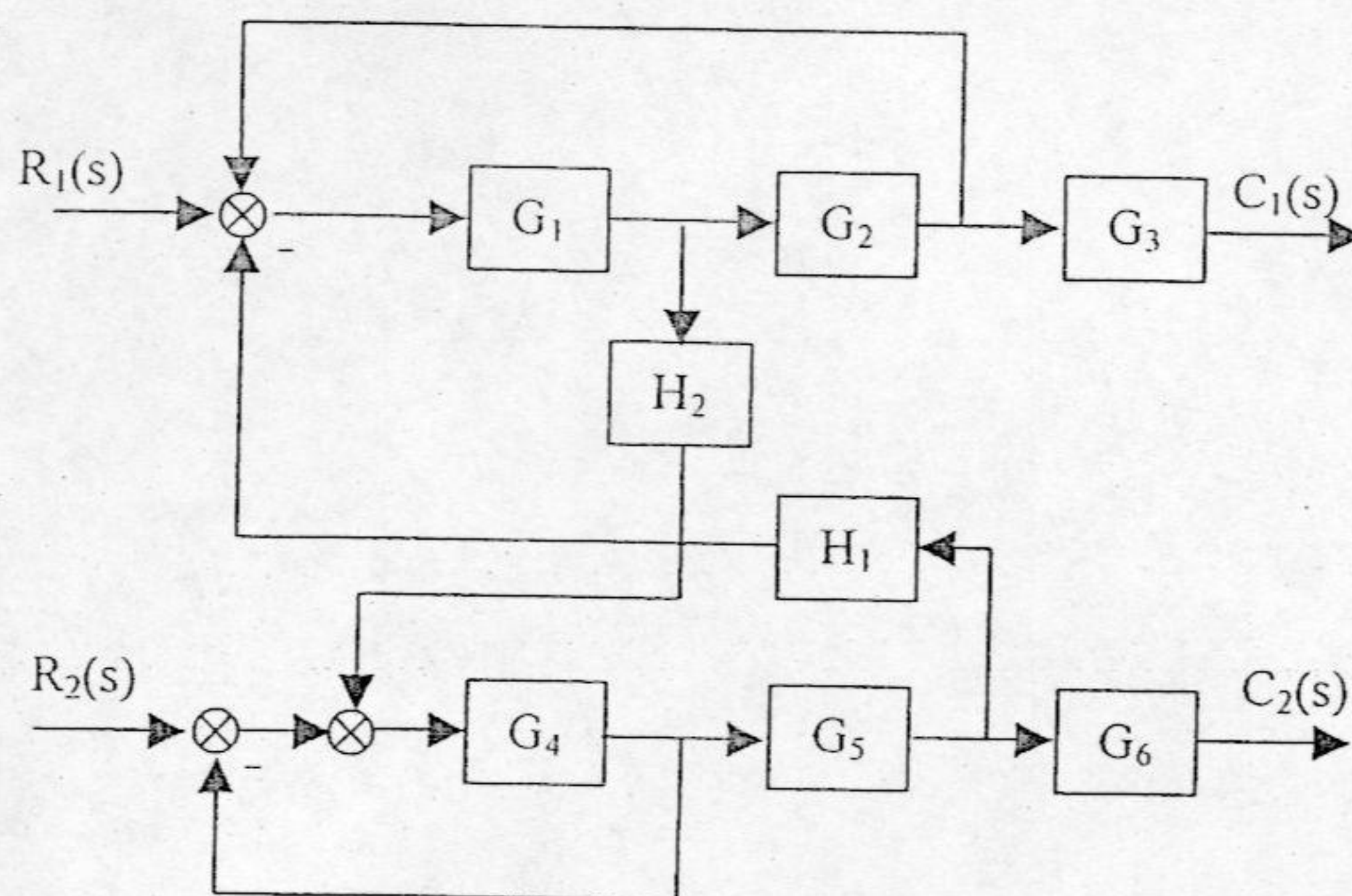


图 1

二、(25 分) 某控制系统的结构图如图 2 所示。

- (1) 试绘制 $k=5$ 且 a 从 $0 \rightarrow +\infty$ 变化时的系统根轨迹;
- (2) 确定系统处于欠阻尼状态下 a 的取值范围;
- (3) 求系统存在重极点时的闭环传递函数。

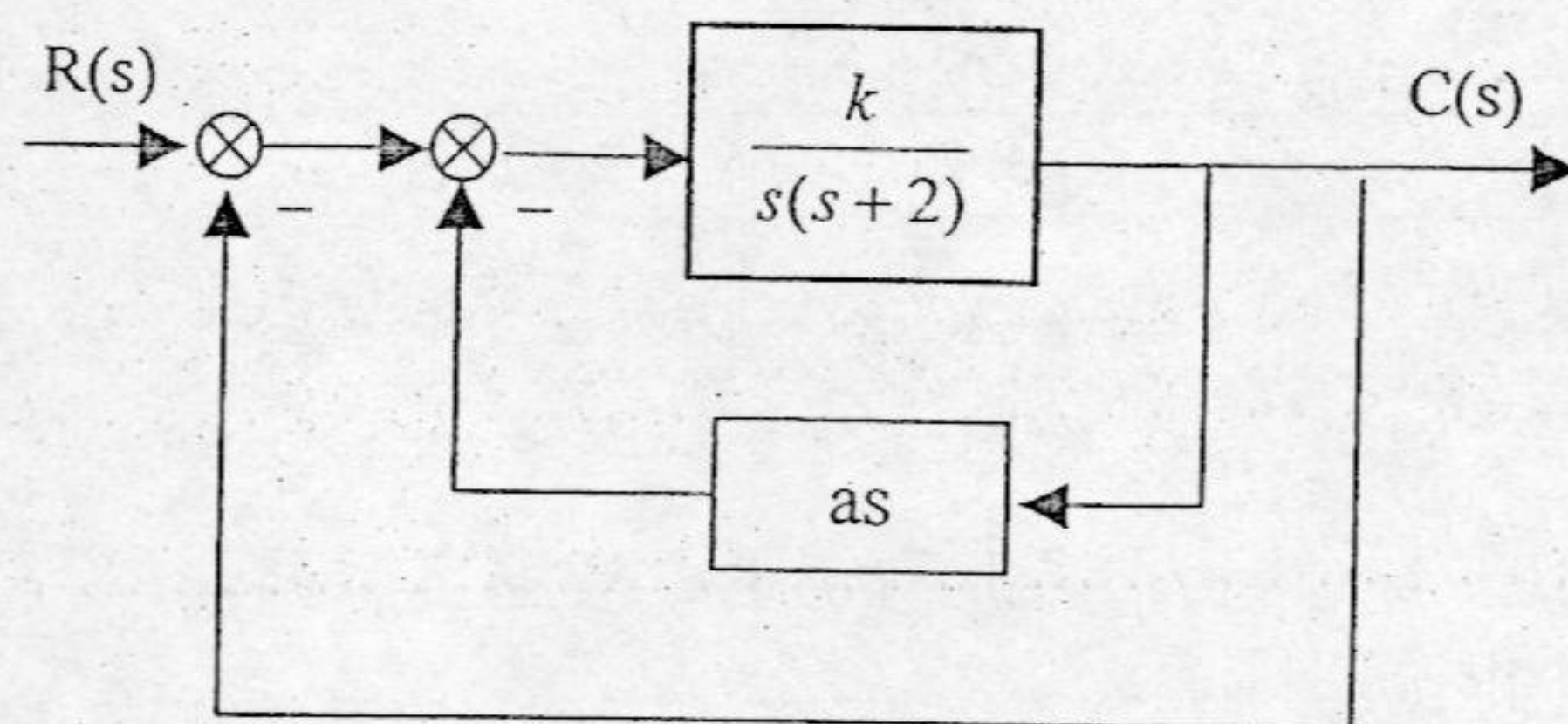


图 2

三、(25 分) 最小相位系统的开环对数幅频特性如图 3a 所示。

- (1) 概略绘制系统的开环对数相频特性 (参照图 3b 的格式);
- (2) 试确定系统的开环传递函数;
- (3) 求系统的相角裕度, 并判定系统的稳定性;
- (4) 如果要求系统具有 30° 的相角裕度, 试确定系统此时的开环放大倍数。

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 458 控制原理

第 2 页 共 3 页

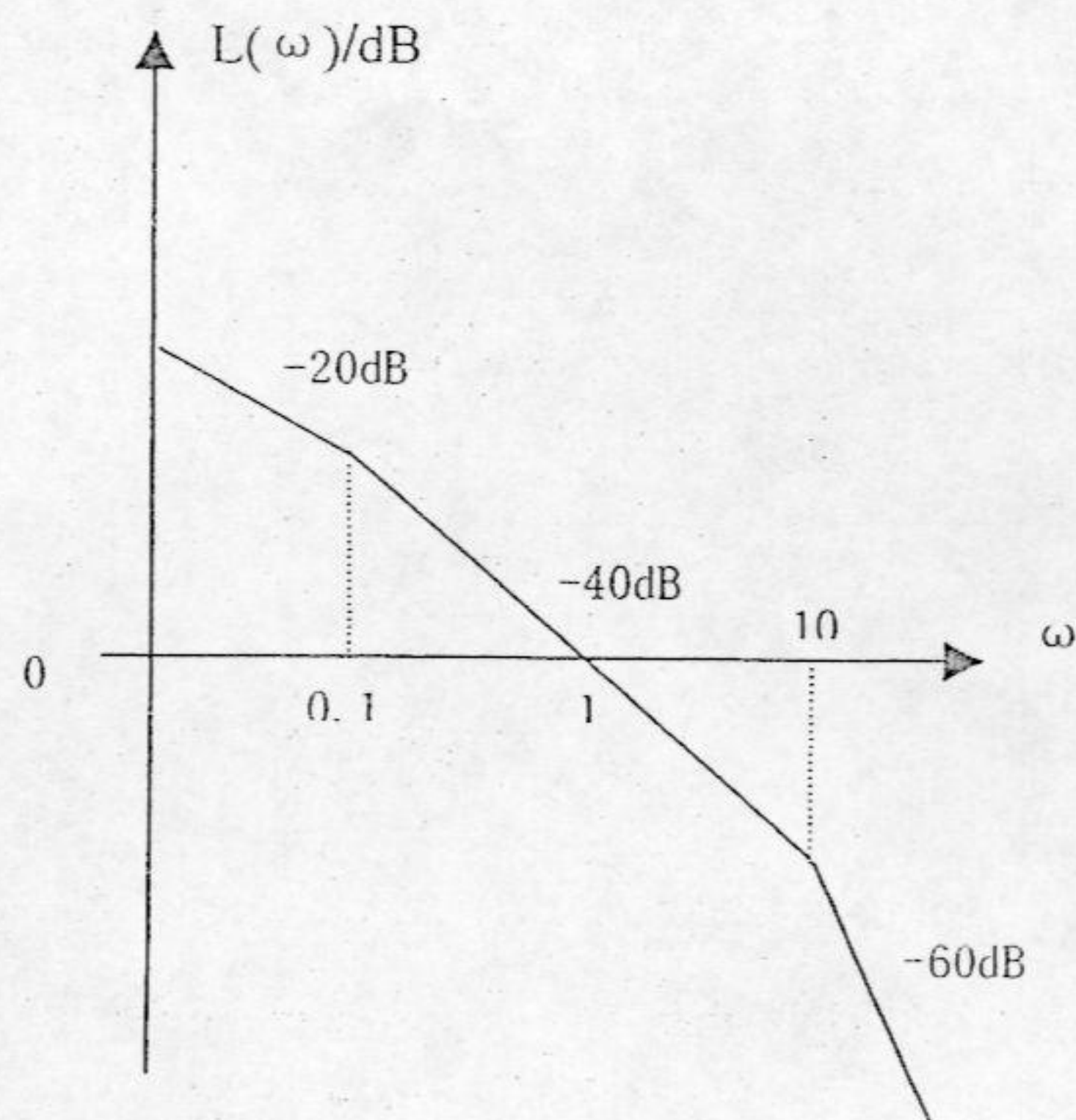


图 3a

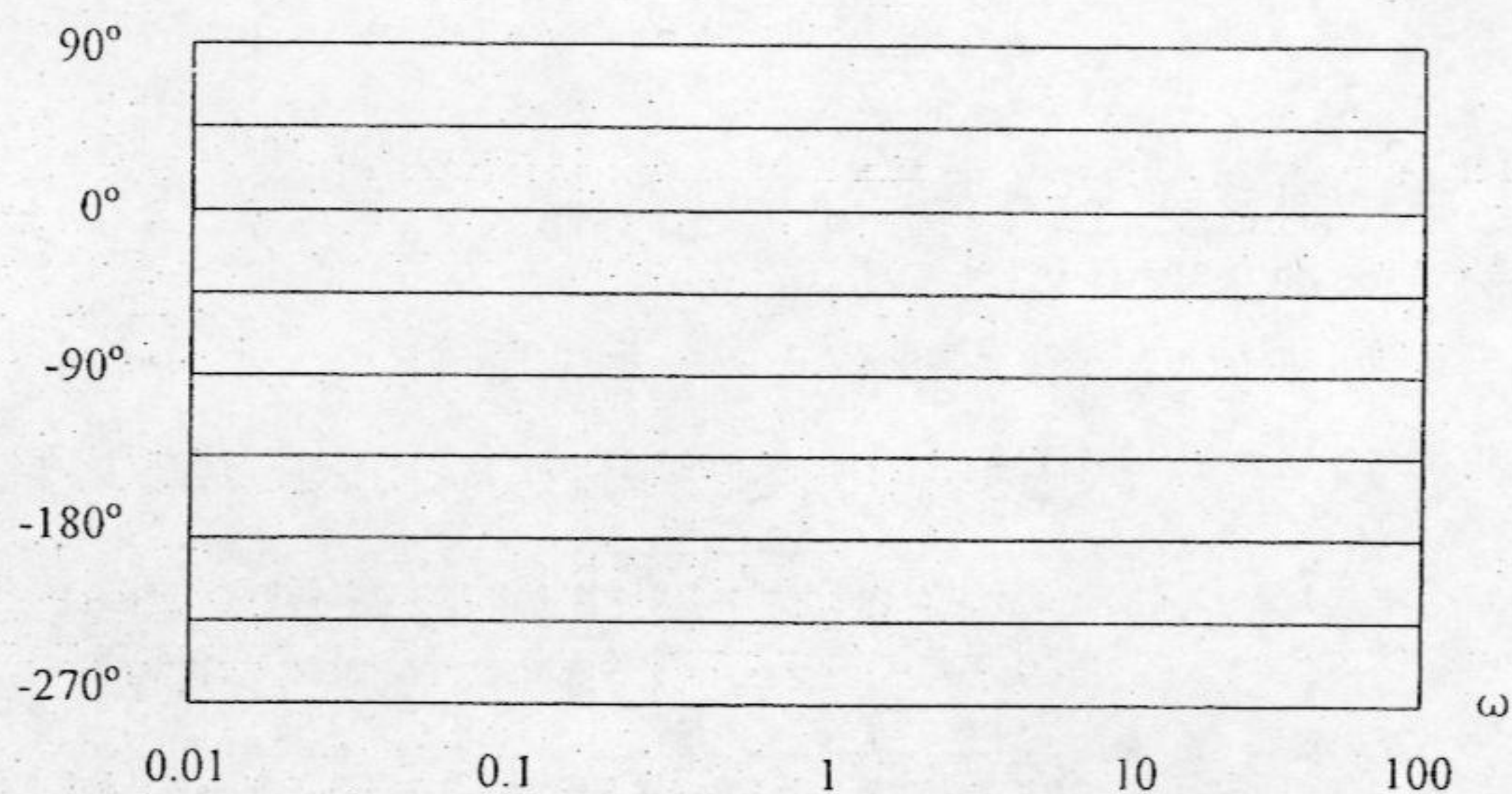


图 3b

四、(25 分) 确定如图 4a 所示非线性系统是否产生自激振荡。若产生振荡, 确定此极限环的稳定性、频率和振荡幅值。

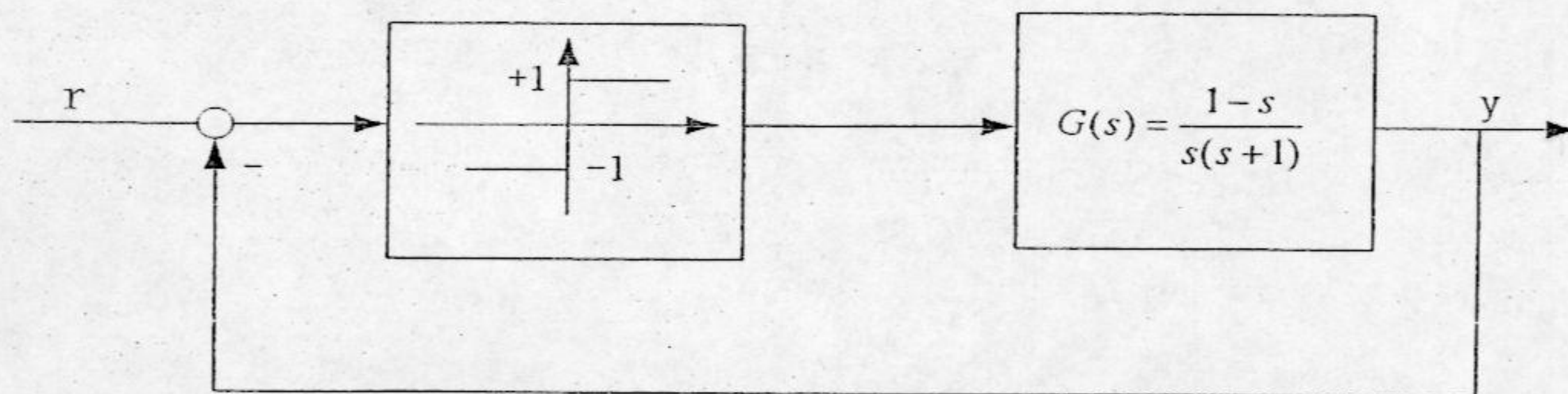


图 4a

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 458 控制原理

第 3 页 共 3 页

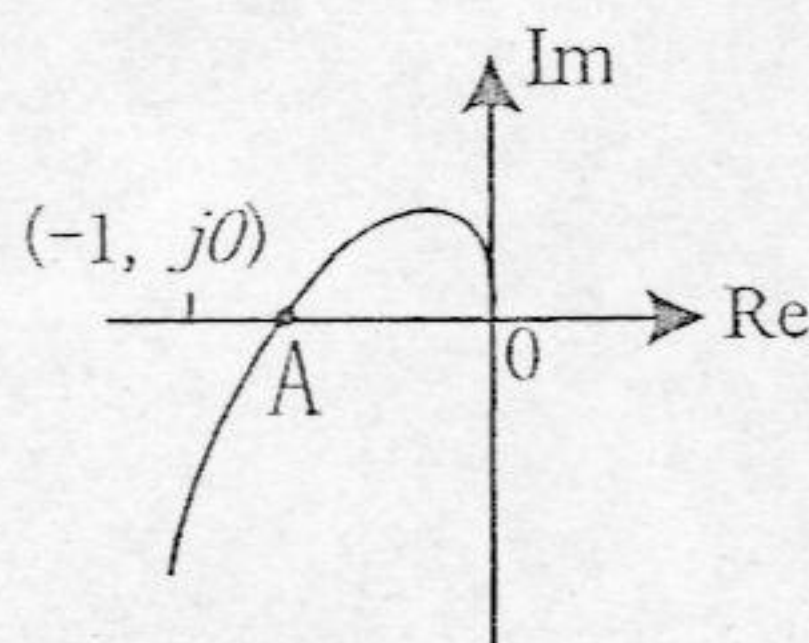
其中, $G(s)$ 的频率响应极坐标图如图 4b 所示:

图 4b

五、(25 分) 已知控制系统的状态方程为:

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad Y = [1 \quad 0 \quad 1] X$$

- 试判断该系统是否可控? 是否可观?
- 求该系统的传递函数 $G(s)$;
- 判断是否可完成系统的任意极点配置? 如果能, 试将系统的闭环极点配置到 $\{-1, -2, -3\}$ 。

六、(25 分) 一采样系统如图 5 所示

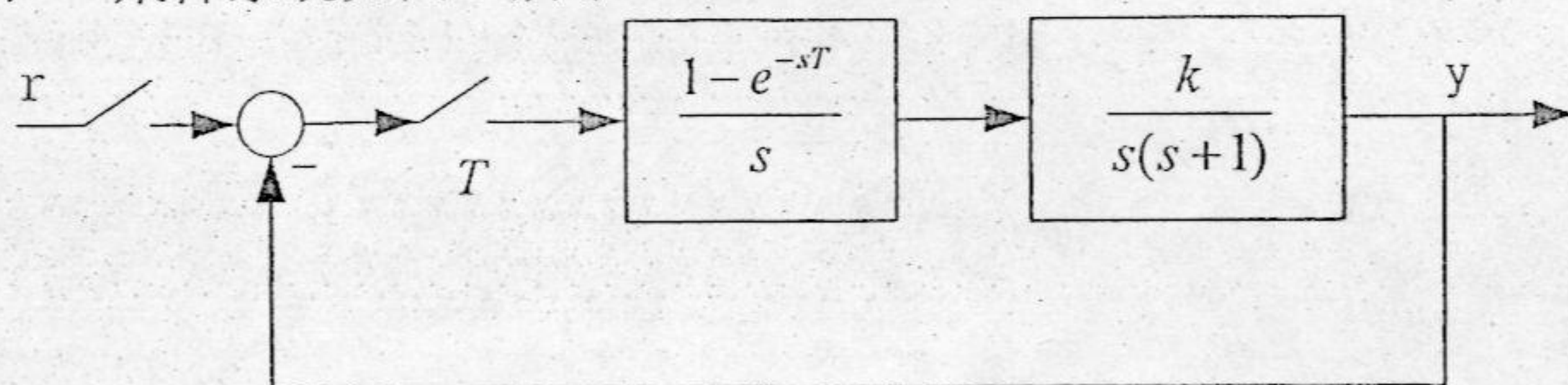


图 5

试求当采样周期为 $T=1s$ 时, 使该闭环系统稳定的 k 的取值范围。

(提示: $\frac{1}{s^2} \rightarrow \frac{z}{(z-1)^2}$, $\frac{1}{s} \rightarrow \frac{z}{(z-1)}$, $\frac{1}{s+1} \rightarrow \frac{z}{z-e^{-1}}$, $z = \frac{w+1}{w-1}$)