

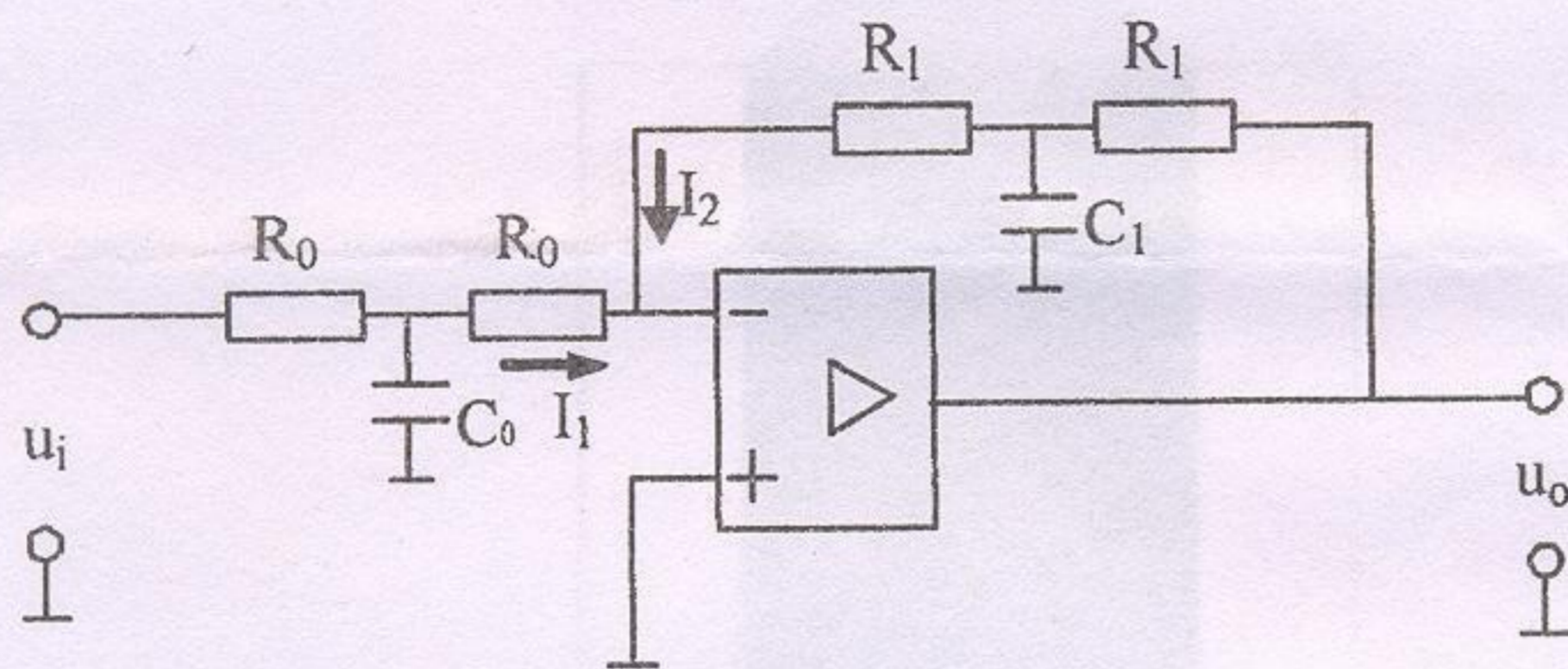
河北工业大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A]

科目名称 自动控制理论 科目代码 416 共 3 页
 适用专业 控制科学与工程

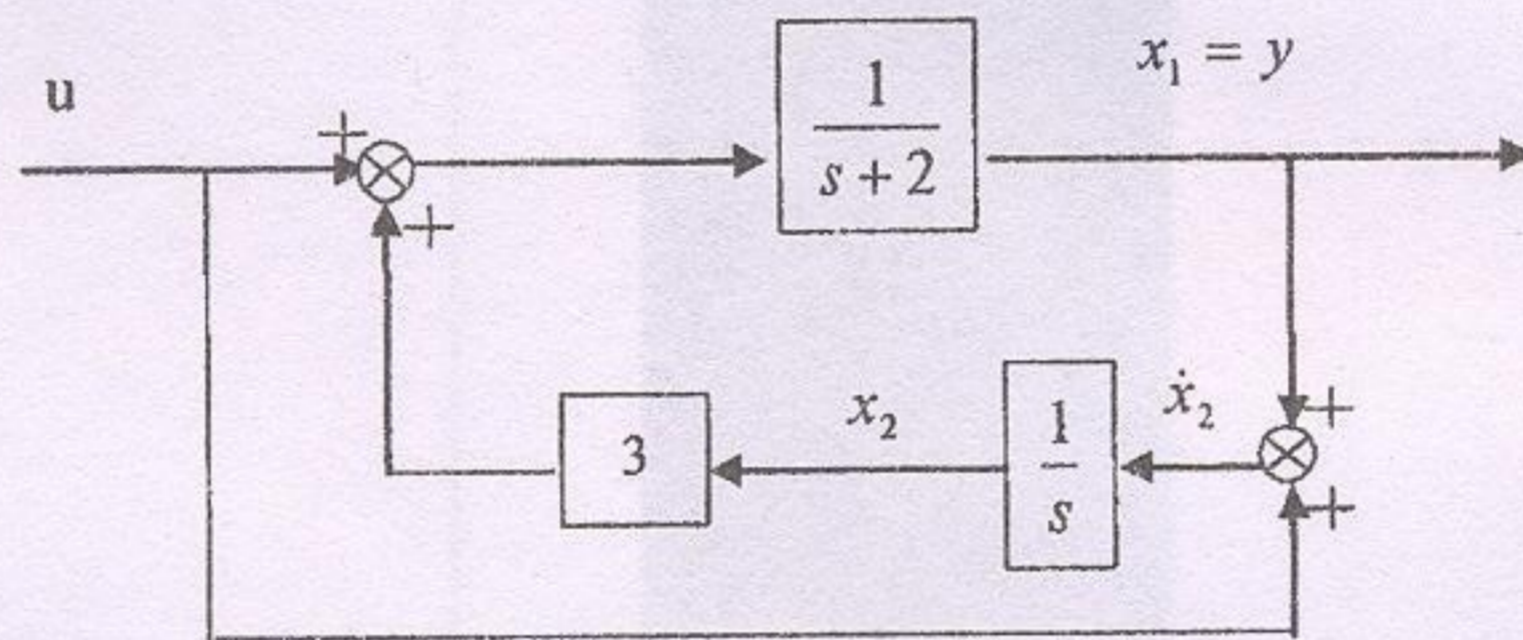
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、试求解下列问题（共 90 分，每小题 10 分）

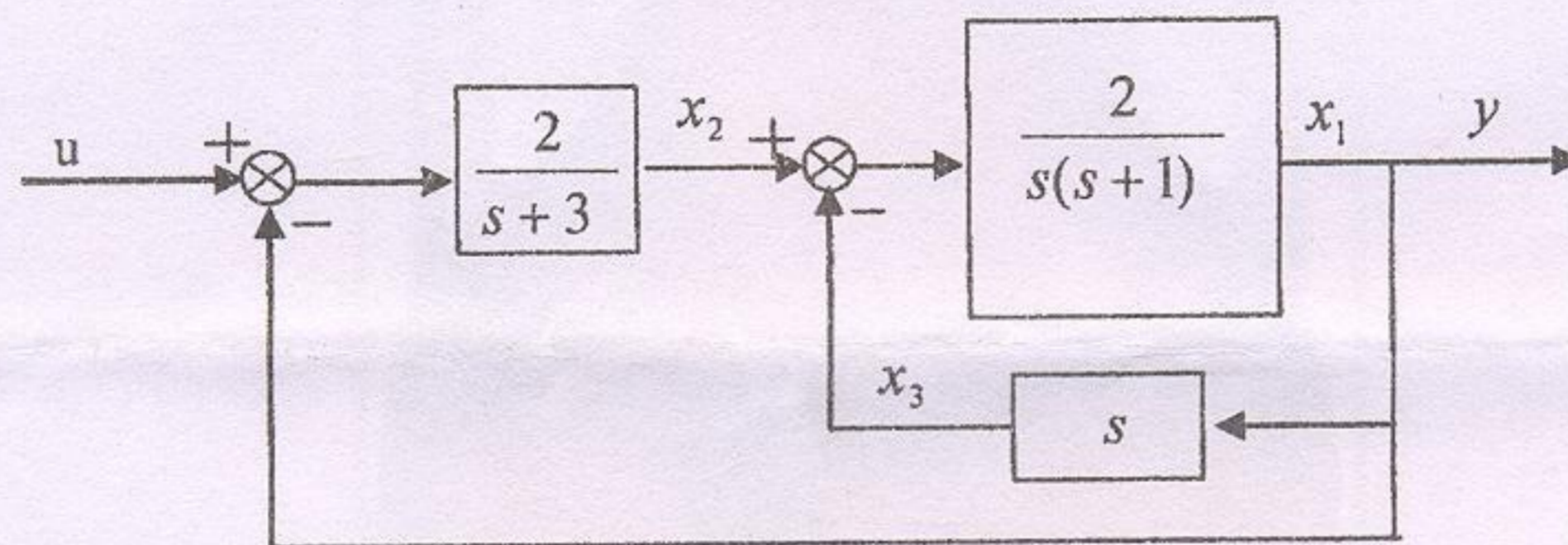
1、设有源网络如下图所示，试求传递函数 $G(s)$ 。



2、已知反馈系统如下图所示，试分别判断系统的能控性和能观性。



3、已知系统的结构如下图所示，试列写系统的状态方程。



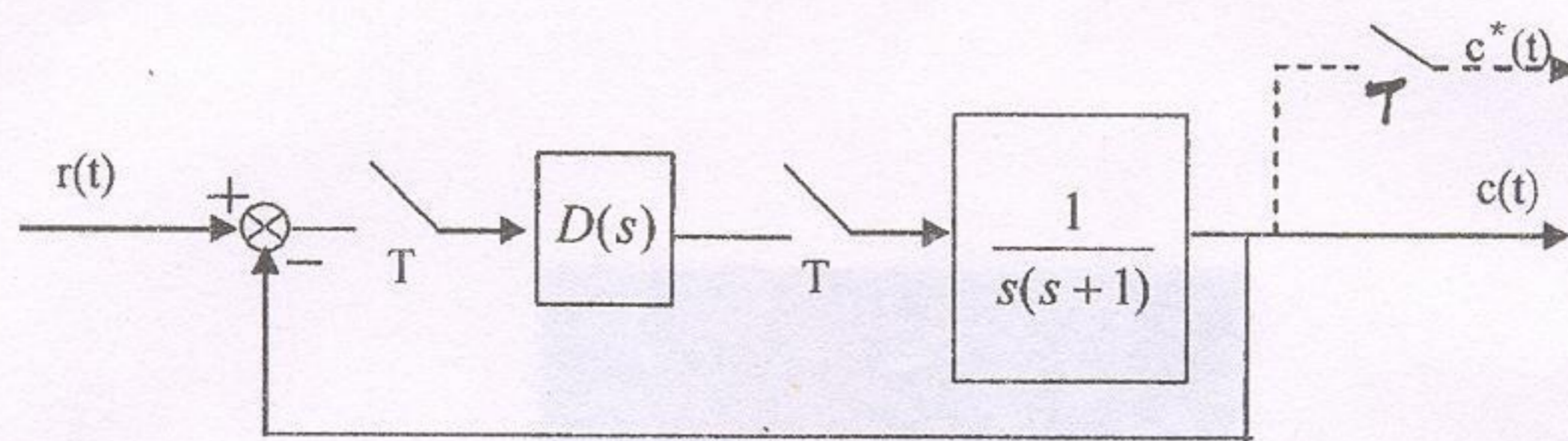
4、试用李雅普诺夫稳定性理论判断下式状态方程的稳定性。（应用李氏第二种方法）

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= 2x_1 - x_2 \end{aligned}$$

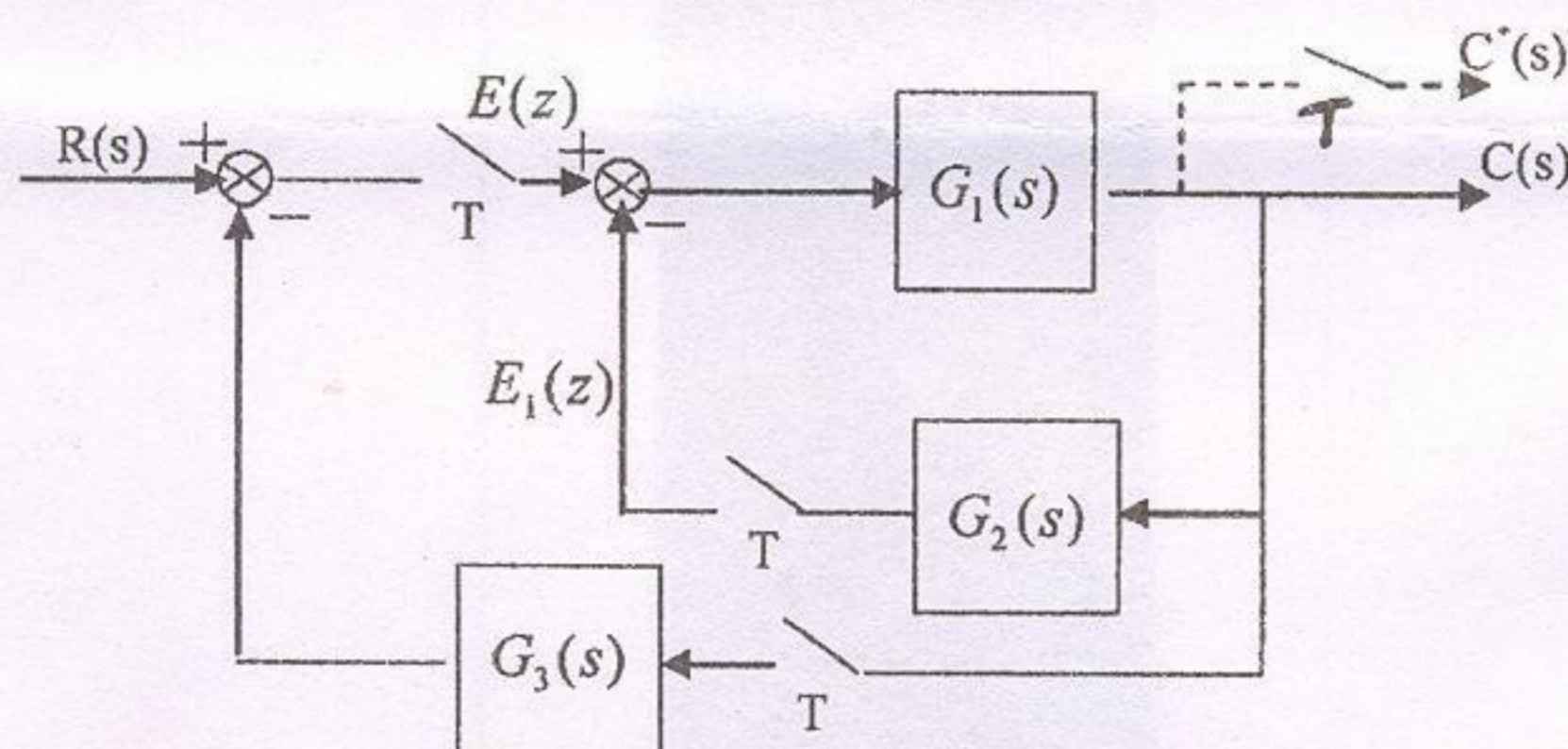
5、试求如下状态方程在单位输入作用下的响应，取初始状态为 $x_1(0) = 1, x_2(0) = 0$ 。

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

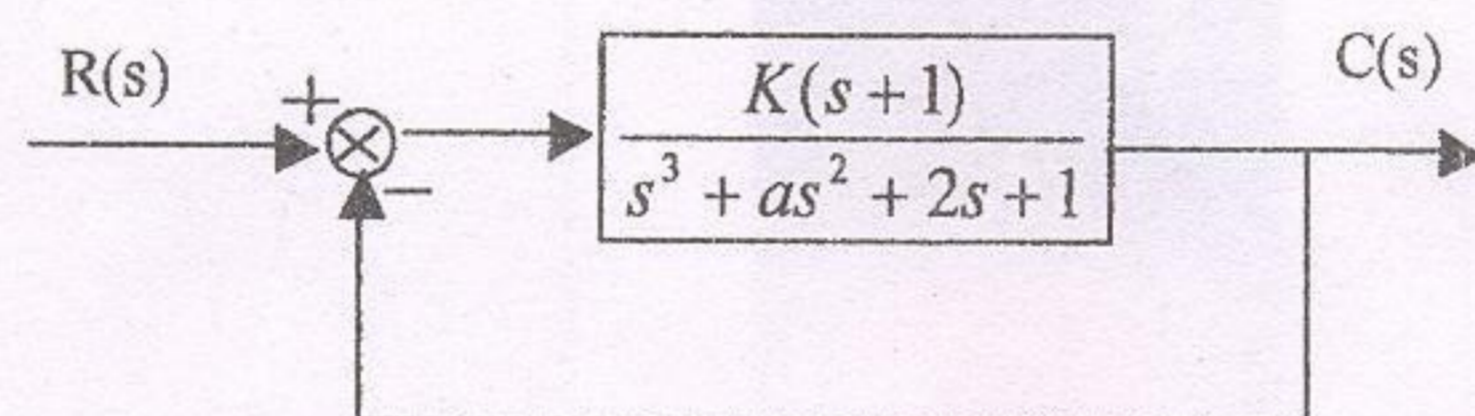
- 6、已知离散系统如下图所示，采样周期 $T=1$ 秒，试求 $r(t) = 1(t)$ 时系统无稳态误差，过渡过程在最小拍内结束的数字控制器 $D(z)$ 。



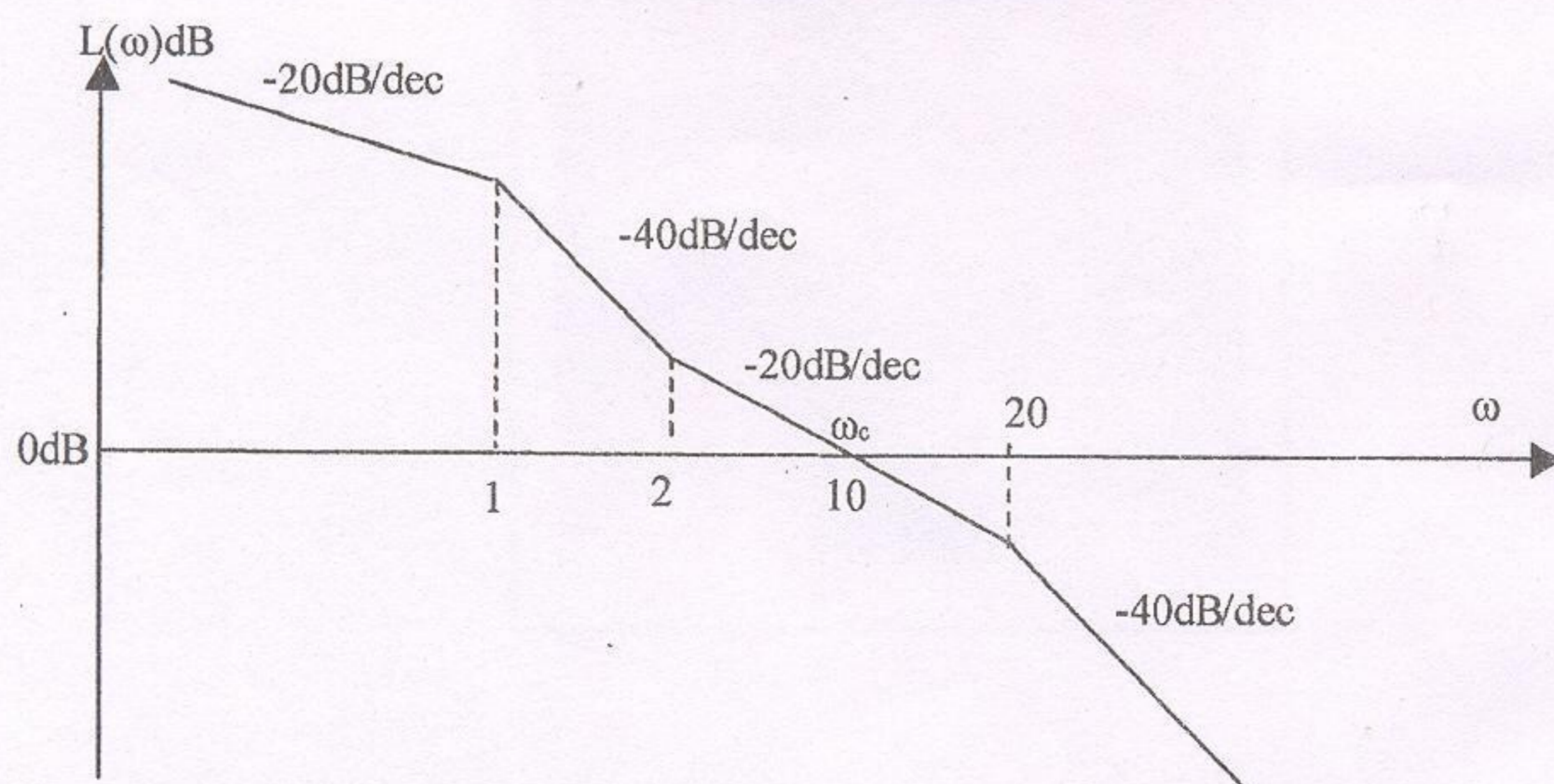
- 7、试求下图闭环离散系统的脉冲传递函数 $\varphi(z)$ 。



- 8、设系统结构图如下图所示，若系统以 $\omega_n = 2$ 的频率作等幅振荡，试确定振荡时参数 K 和 α 的值。



- 9、已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s)$ 无右半平面的零点和极点，且 $G(j\omega)$ 的对数幅频渐进特性如下图所示。试写出 $G(s)$ 的表达式，并用对数频率稳定判据判定闭环系统的稳定性。

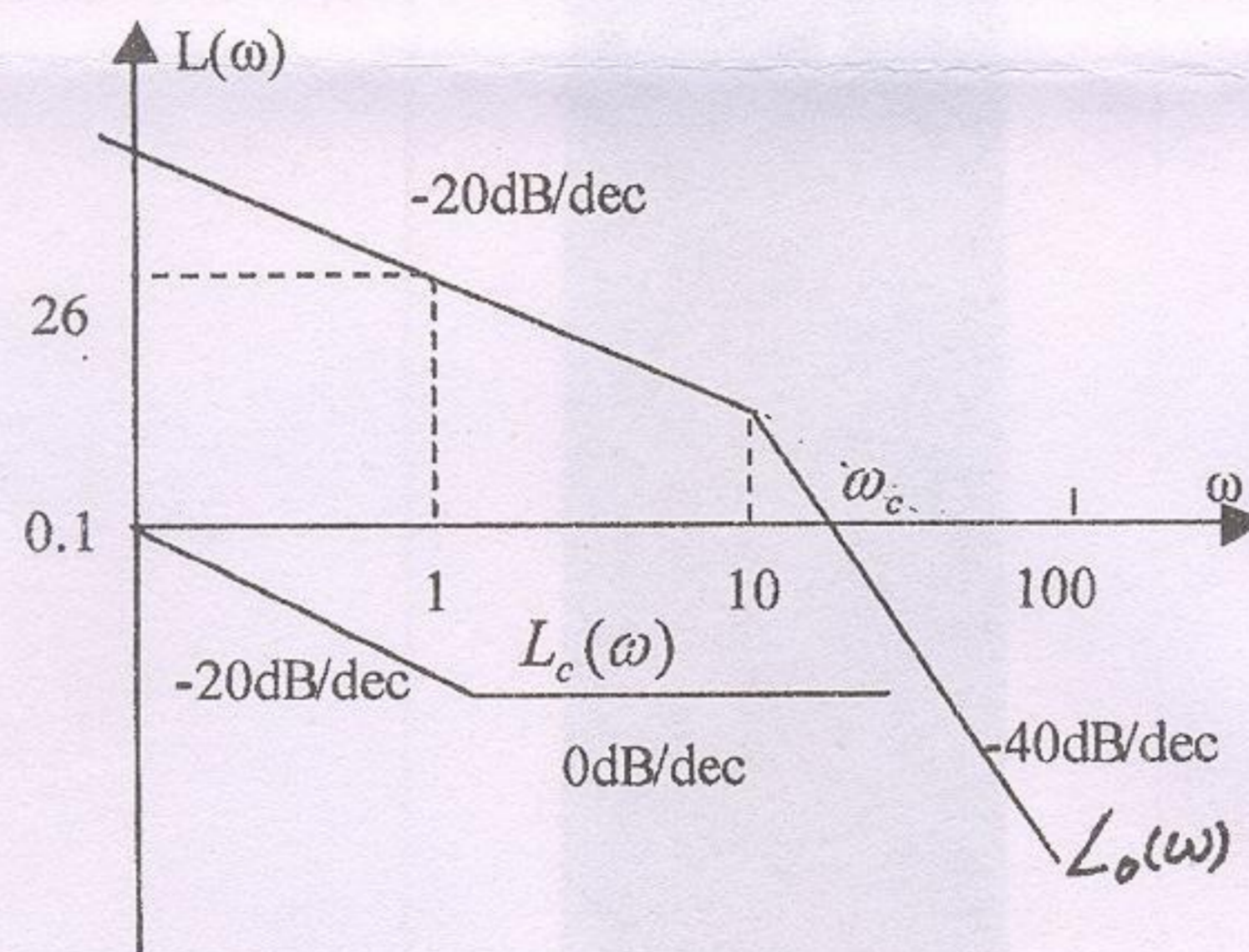


二、(15分) 设线性定常系统如下式，试证明系统是否可控，如果将系统闭环极点配置在 $-1 \pm j1$ ，试计算状态反馈增益阵 K 和绘制其系统状态结构图。

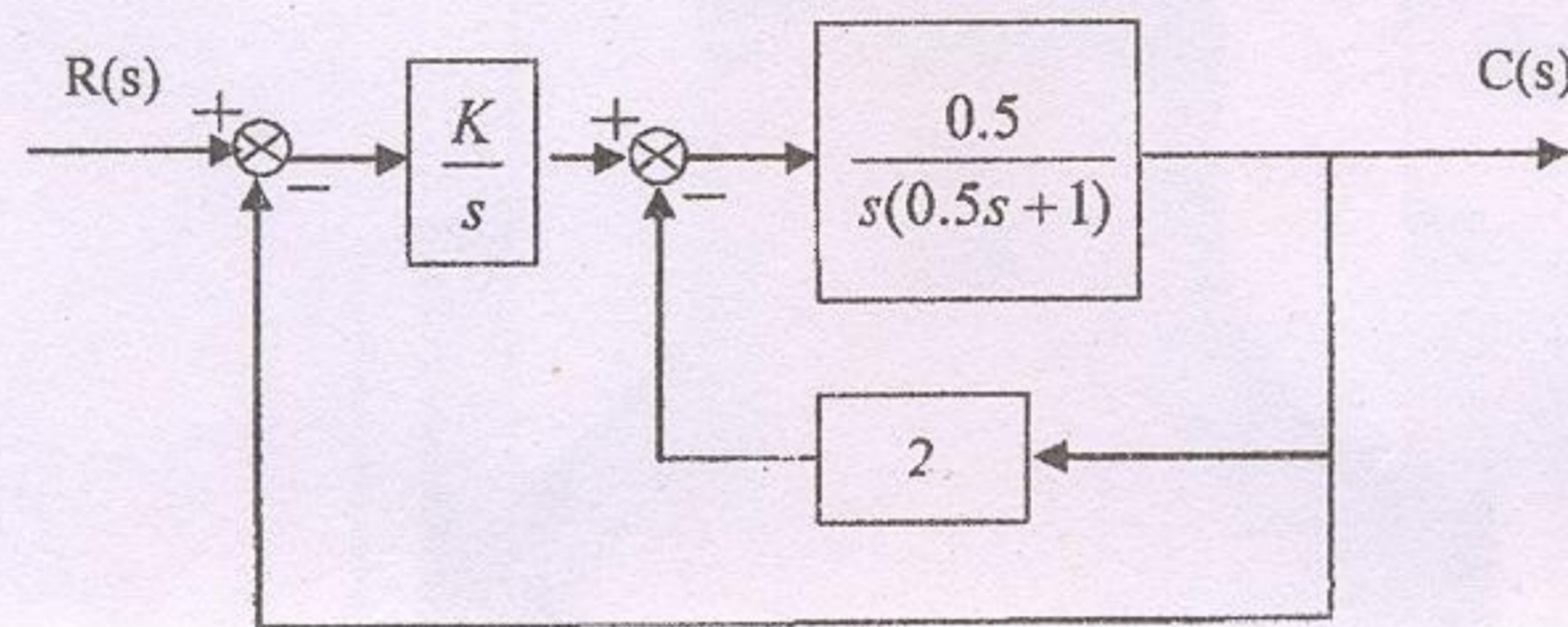
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [2 \quad 1] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

三、(15分) 已知单位反馈最小相位系统的固有部分对数幅频特性 $L_0(\omega)$ 和串联校正装置的对数幅频特性 $L_c(\omega)$ 如下图所示。绘出校正后系统的对数幅频特性 $L(\omega)$ ，并计算出校正前后的相角裕度。



四、(15分) 设某反馈系统结构图如下图所示，试绘制参变量 K 由 $0 \rightarrow \infty$ 时的根轨迹。



五、(15分) 设某系统结构图如下图所示， $M_p = 10\%$ ， $t_p = 1s$ ，试确定系统中 k 和 α 的值，并计算出 t_r 、 t_s 值。

