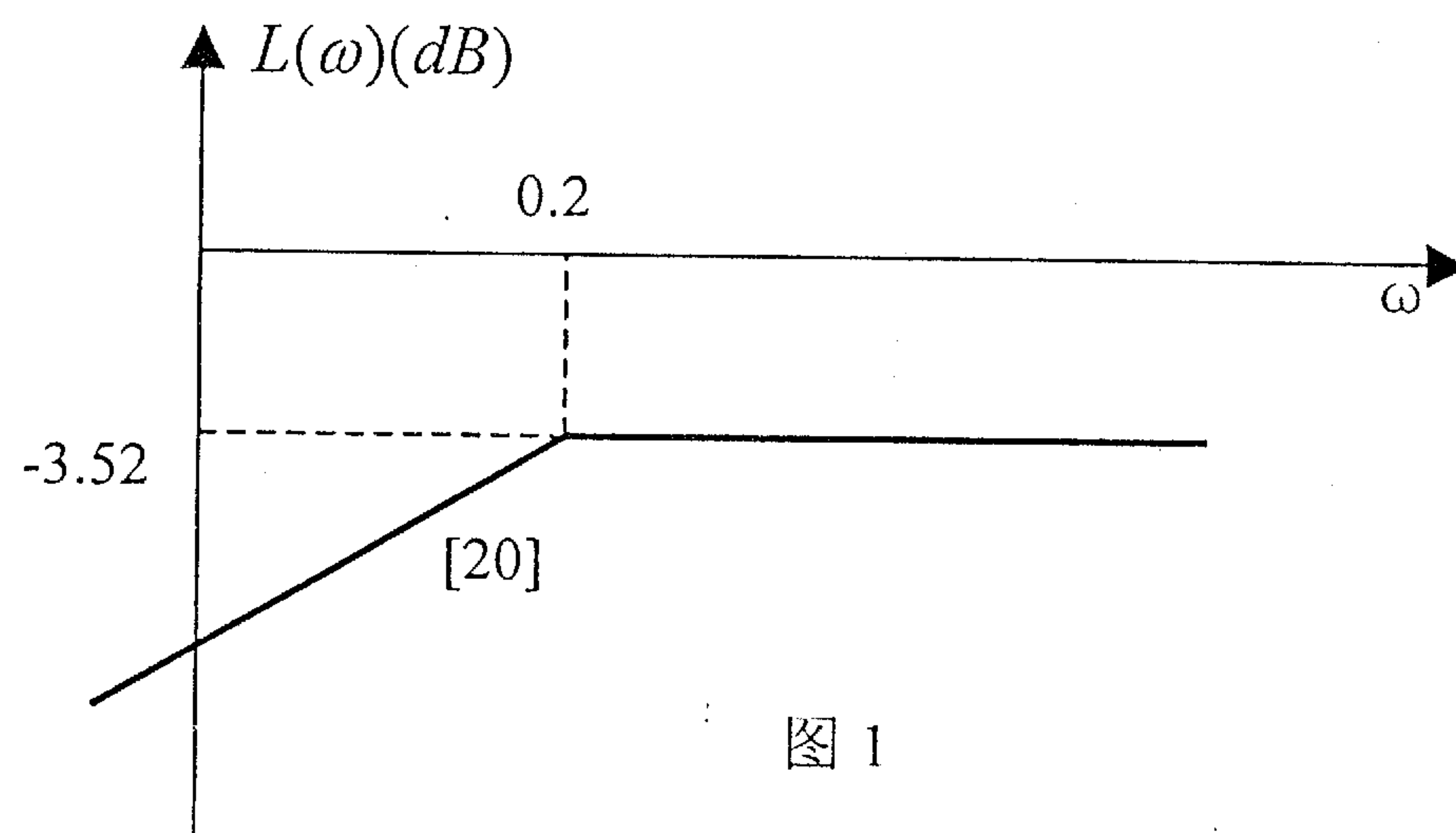


四川理工学院 2005 年招收硕士研究生业务课试卷

自动控制原理试题 (A 卷)

(注意: 答案必须写在答题纸上 满分 150 分)

一、(20 分) 设某最小相位校正环节的对数幅频渐进特性如图 1 所示, 试写出其传递函数, 并选择实现该环节的 RC 网络。



二、(25 分) 系统结构图如图 2 所示, 试求传递函数 $E(s)/R(s)$,

$E(s)/N(s)$, $B(s)/E(s)$ 。

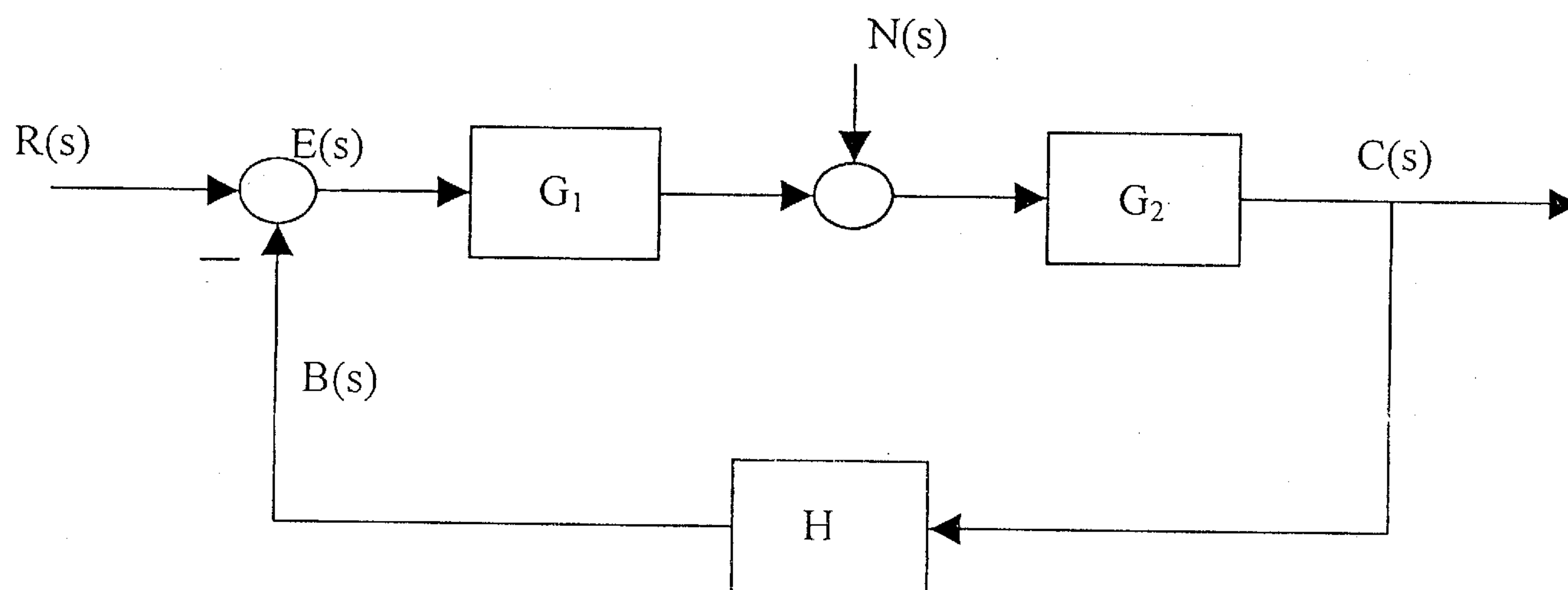


图 2

三、(20 分) 某系统结构图如图 3 所示, 已知输入 $r(t) = 1 + at$, $G_c(s)$

为比例微分控制器, 且比例系数为 1, 误差定义 $E(s) = R(s) - C(s)$ 。

试证明通过适当调节微分时间常数 τ ，可使系统对输入 $r(t)$ 的稳态误差为零。

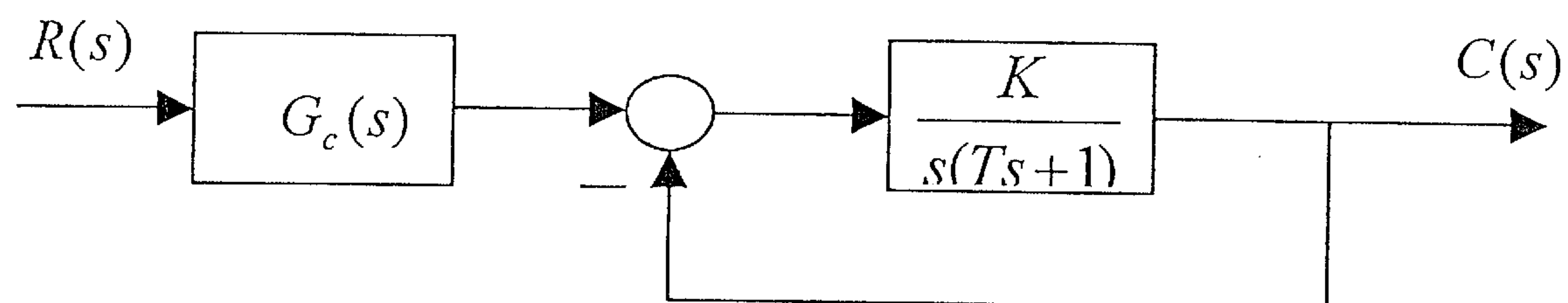


图 3

四、(20 分) 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图 4 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。

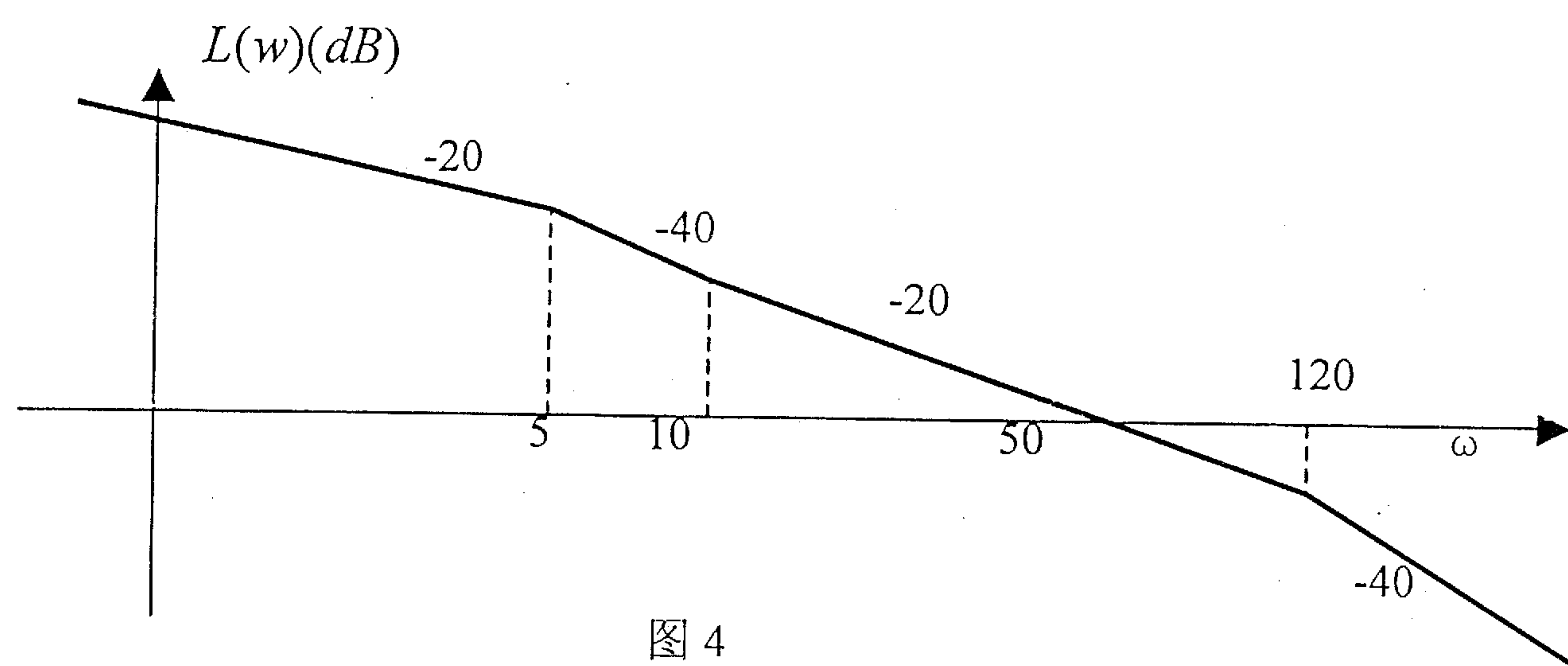


图 4

五、(20 分) 设图 5 所示系统均采用单速同步采样，其采样周期为 T 。试求采样系统的输出 $C(z)$ 表达式。

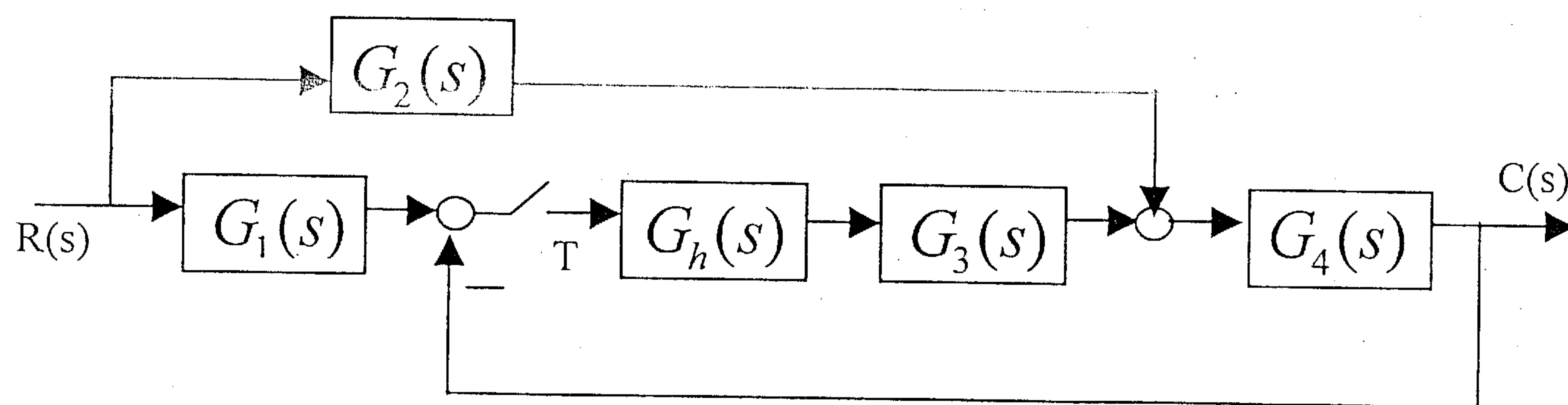


图 5

六、(25 分) 已知系统动态方程为

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + bu(t)$$

$$y(t) = cx(t)$$

其中 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$; $b = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$; $c = [2 \ 0]$ 。

- (1) 画出系统结构图;
- (2) 判断系统的可控性与可观测性;
- (3) 求出系统的传递函数;
- (4) 求出系统的状态转移矩阵 e^{At} 。

七、(20 分) 设单位负反馈非线性系统结构如图 6 所示, 非线性部分的描述函数为

$$N(X) = \frac{1}{X} e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

- (1) 分析系统是否存在自振?
- (2) 若有自振, 计算自振频率及振幅;
- (3) 定性分析开环增益变化时对自振参数 (幅值和频率) 的影响。

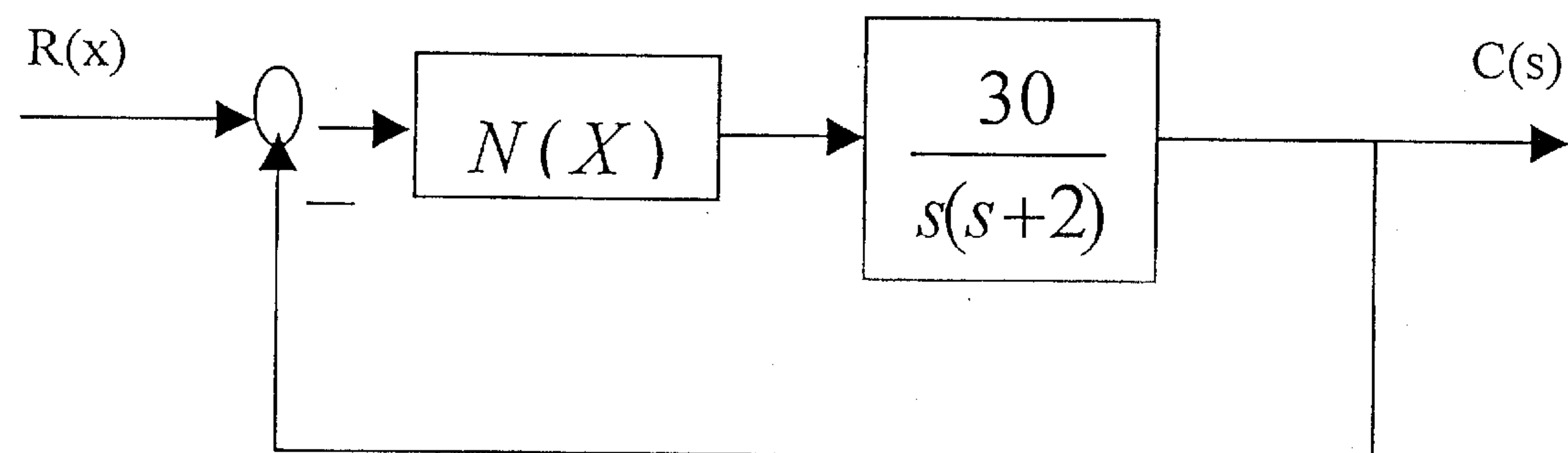


图 6