

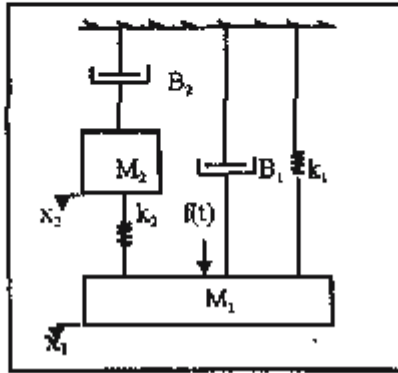
1999 年南开大学控制原理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



《自动控制原理》试题

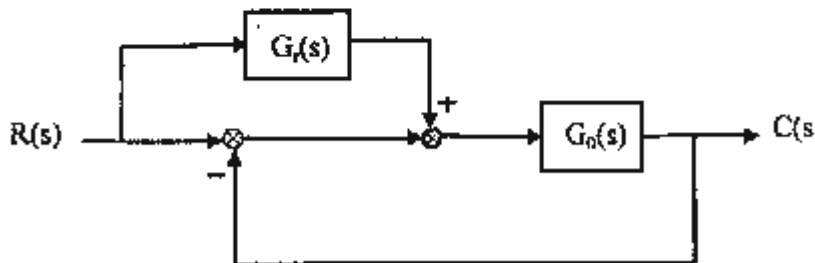
- 一、(10分) 确定描述系统的微分方程。图中 B_1 、 B_2 是阻尼器系数， k_1 、 k_2 是弹簧的弹性系数， M_1 、 M_2 是重物的质量， x_1 、 x_2 是重物的位移， $f(t)$ 是外作用力。



- 二、(15分) 某复合控制系统的结构如下图，其中

$$G(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(0.5s+1)}$$

要求系统在加速度输入信号 $r(t) = \frac{1}{2}t^2$ 作用下无稳态误差，试设计物理上可实现的 $G_f(s)$ 。



三、(15 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为: $G(s) = \frac{k}{s(s+1)^2}$,

绘制 $k \in (-\infty, +\infty)$ 时, 闭环系统根在 s 平面上的运动轨迹, 并要求标明关键点的数值。

四、(15 分) 设系统开环传递函数中 K 从 $0 \rightarrow \infty$ 变化, 试证明无论开环传递函数怎样选择, 都不可能使系统在正反馈和负反馈两种情况下都恒稳定。

五、(15 分) 系统的开环传递函数为: $G(s) = \frac{100}{s(s+1)(s^2+4)}$, 画出

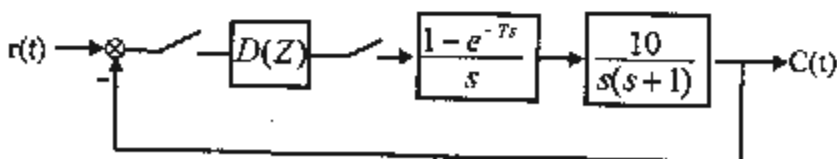
系统的奈氏路径和奈氏曲线, 标明各关键点的数值, 并判断系统的稳定性。

六、(20 分) 闭环采样系统如图所示, 采样周期 $T = 1$ 秒。

(1) 判别采样系统的稳定性;

(2) 求采样系统的误差系数及其相应的稳态误差;

(3) 设计一数字控制器 $D(z)$, 使系统在斜坡输入时, 调节时间最短, 并且在采样时刻无稳态误差。



七、(10 分) 试绘制 $T\ddot{x} + \dot{x} = M$ 的相轨迹 ($T > 0, M > 0$)。