

电子科技大学

2003 年攻读硕士学位研究生入学试题

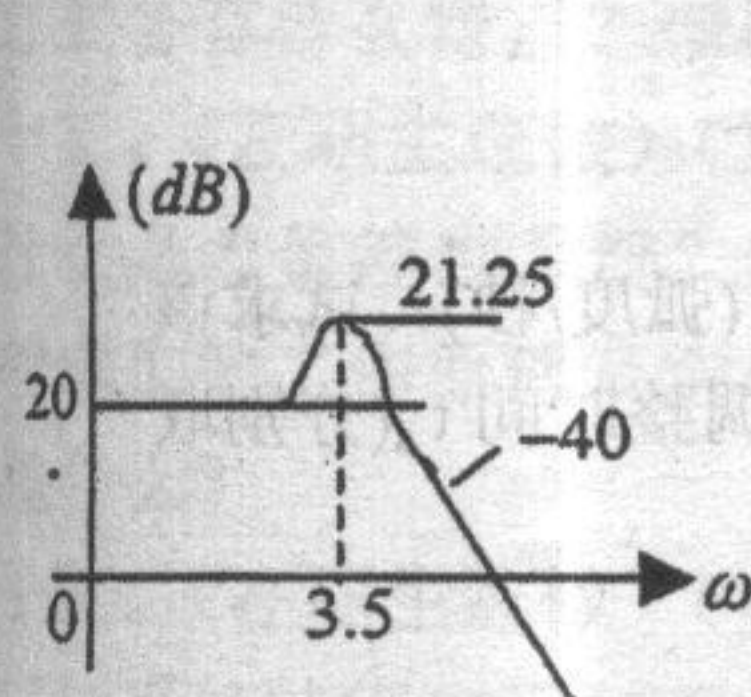
考试科目：控制工程（416）

注：1. 应届考生做一至十题(共 150 分)；

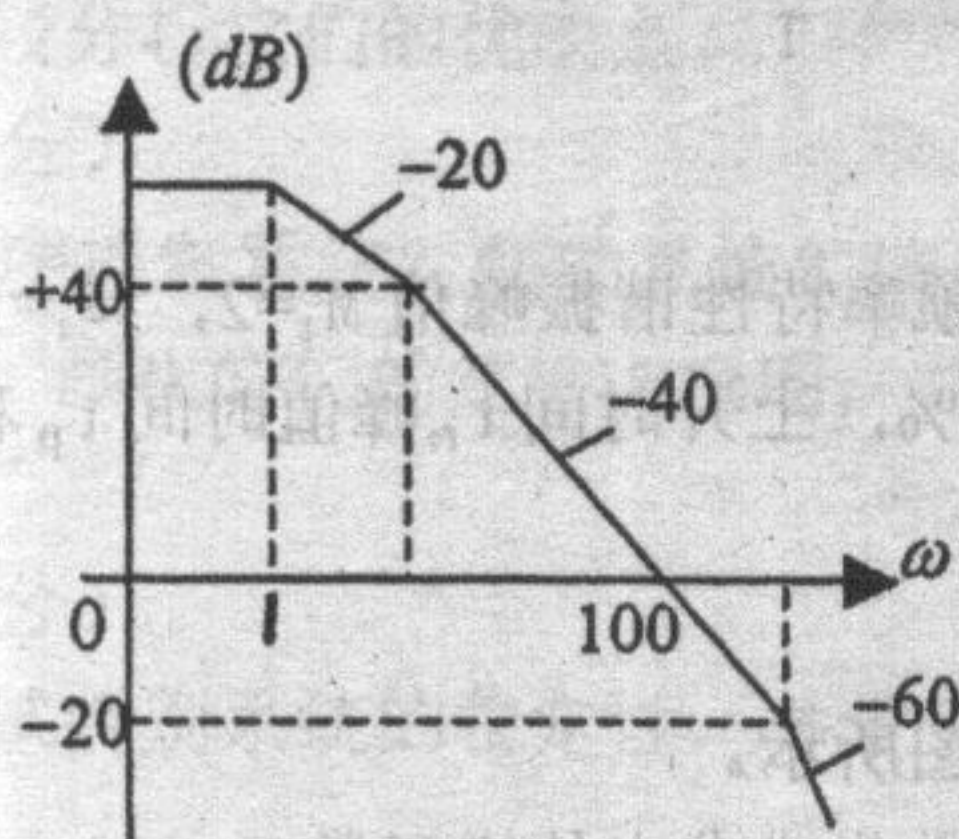
2. 在职考生做一至七题，以及在八、九、十、十一、十二、十三题中任意选作三题(共 150 分)。

一. (15 分) 已知两个控制系统的传递函数分别为： $\Phi_1(S)=10/(S+1)(5S^2+2S+10)$ ； $\Phi_2(S)=(3S+10)/(5S^2+2S+10)$ ；令输入信号 $r(t)=2+3t$ ，请按动态误差系数，分别求两系统的稳态误差？

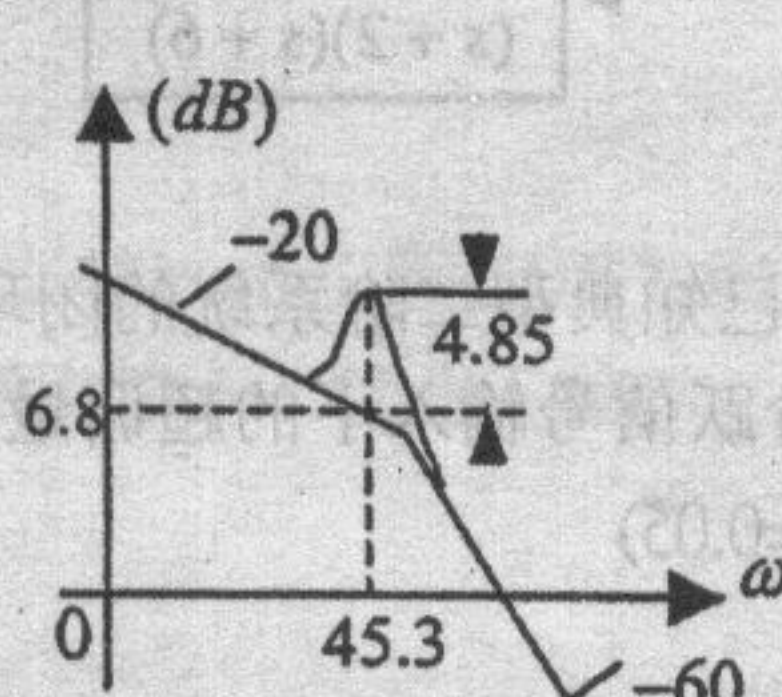
二. (15 分) 已知最小相位系统的对数幅频特性曲线，如图所示，求它们的传递函数？



(a)



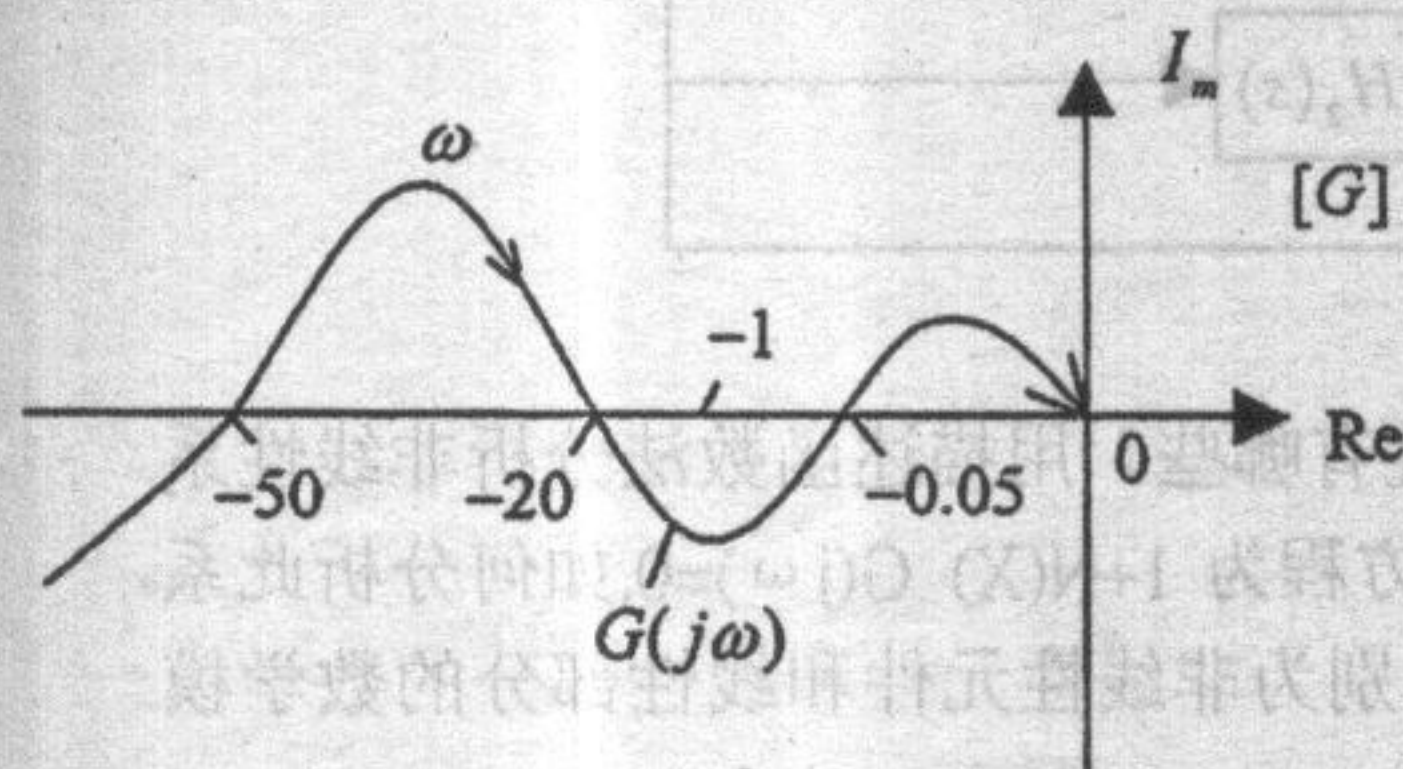
(b)



(c)

三. (15 分)

1. 图示为单位负反馈最小相位系统开环传递函数的幅相曲线，开环增益 $K=400$ ，试确定使系统稳定的 K 值范围？
2. 若图示曲线对应的开环增益 $K=500$ ，再求出使系统稳定的 K 值范围？
3. 比较分析一下两种结果，能得到什么规律？

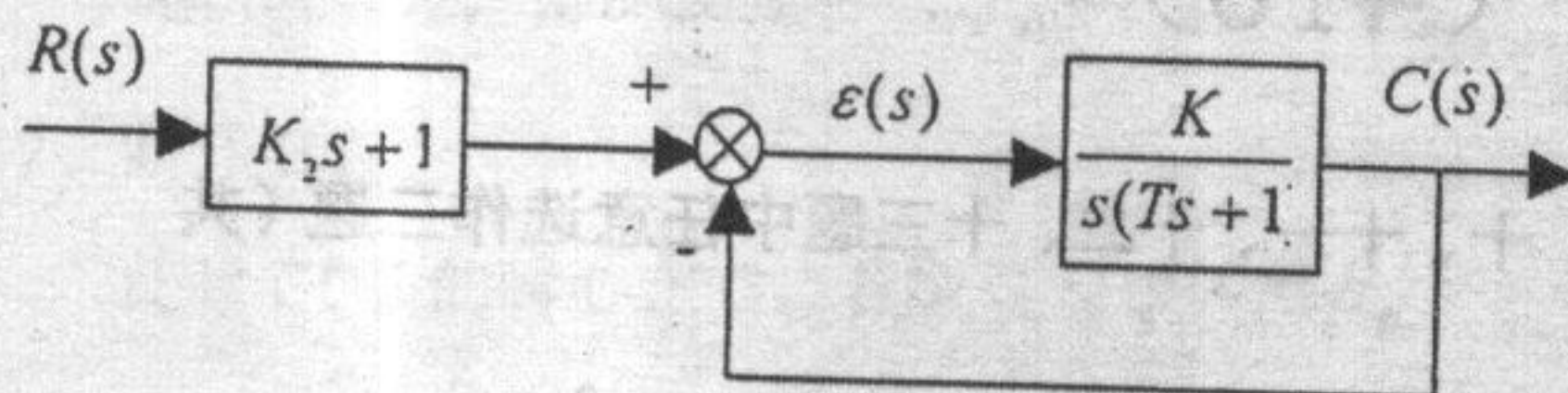


四. (共 15 分)

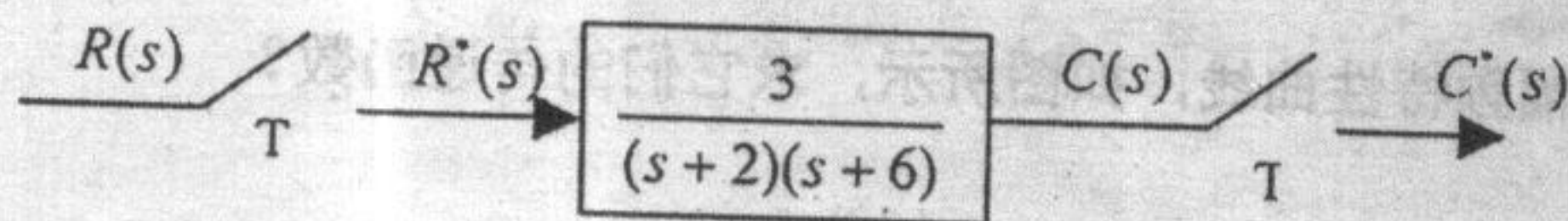
1. (8 分) 设单位负反馈控制系统的开环传递函数 $G(S)=K(S+1)/(S^3+aS^2+2S+1)$ ，若系统以 $\omega_n=4\text{rad/s}$ 的频率作等幅振荡，试确定振荡时的参数 K 与 a 的值？
2. (7 分) 设系统特征方程为： $S^5+S^4+2S^3+2S^2+3S+5=0$ ，试用劳斯判据判别系统的稳定性。

五. (共 15 分)

1. (7 分) 有一非单位负反馈控制系统, $G(s)=10/(s+1)$, $H(s)=K$, 输入信号 $r(t)=1(t)$, 试分别求当 $K=1$ 和 0.1 时, 系统输出端的稳态误差 $e(\infty)$?
2. (8 分) 控制系统如下图所示, 令输入 $r(t)=at$, 为了保证此时系统稳态误差为零, 求 $K_2=?$ (其中, a, K, t 为已知常数)。



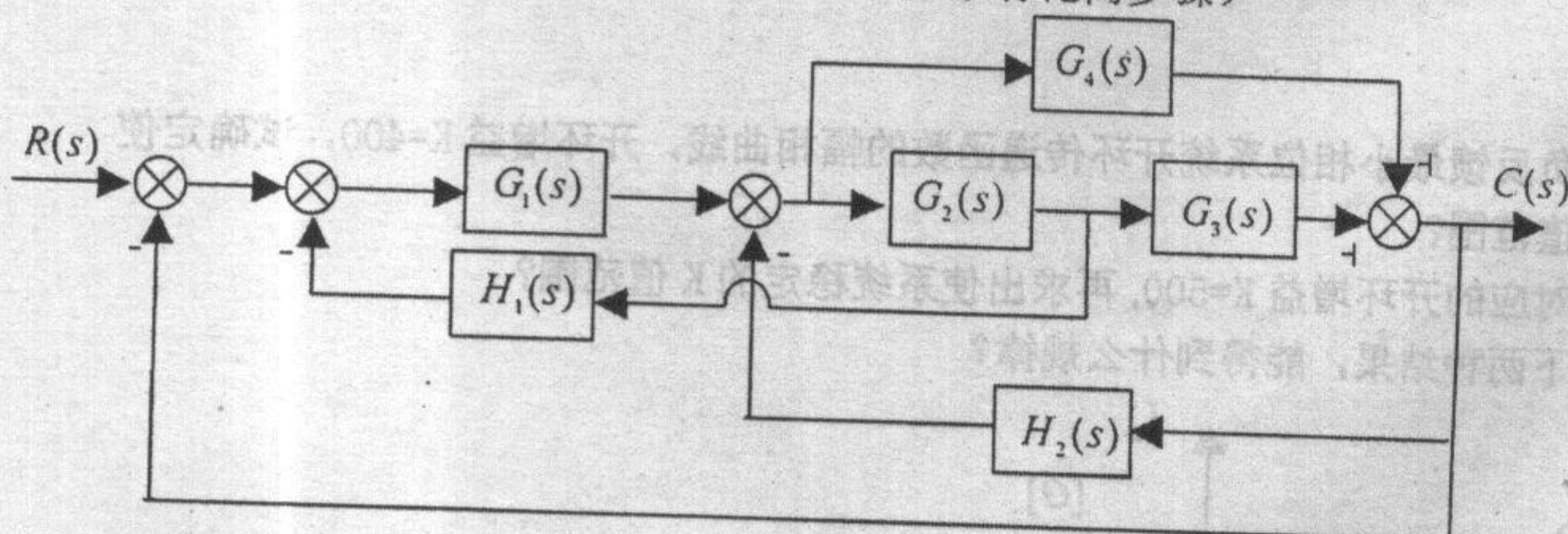
六. (15 分) 设采样系统的方框图如下图所示, 求此系统的脉冲传递函数。



七. (15 分) 已知典型二阶系统的闭环频率特性谐振峰值 $M_r=2$, $\omega_r=14$ (弧度/秒), 试求该系统在单位阶跃信号输入下的超调量 $\sigma\%$, 上升时间 t_r , 峰值时间 t_p 和调整时间 t_s (分别取 $\Delta=0.02$ 和 $\Delta=0.05$)

八. (15 分) 已知控制系统方框图如下图所示。

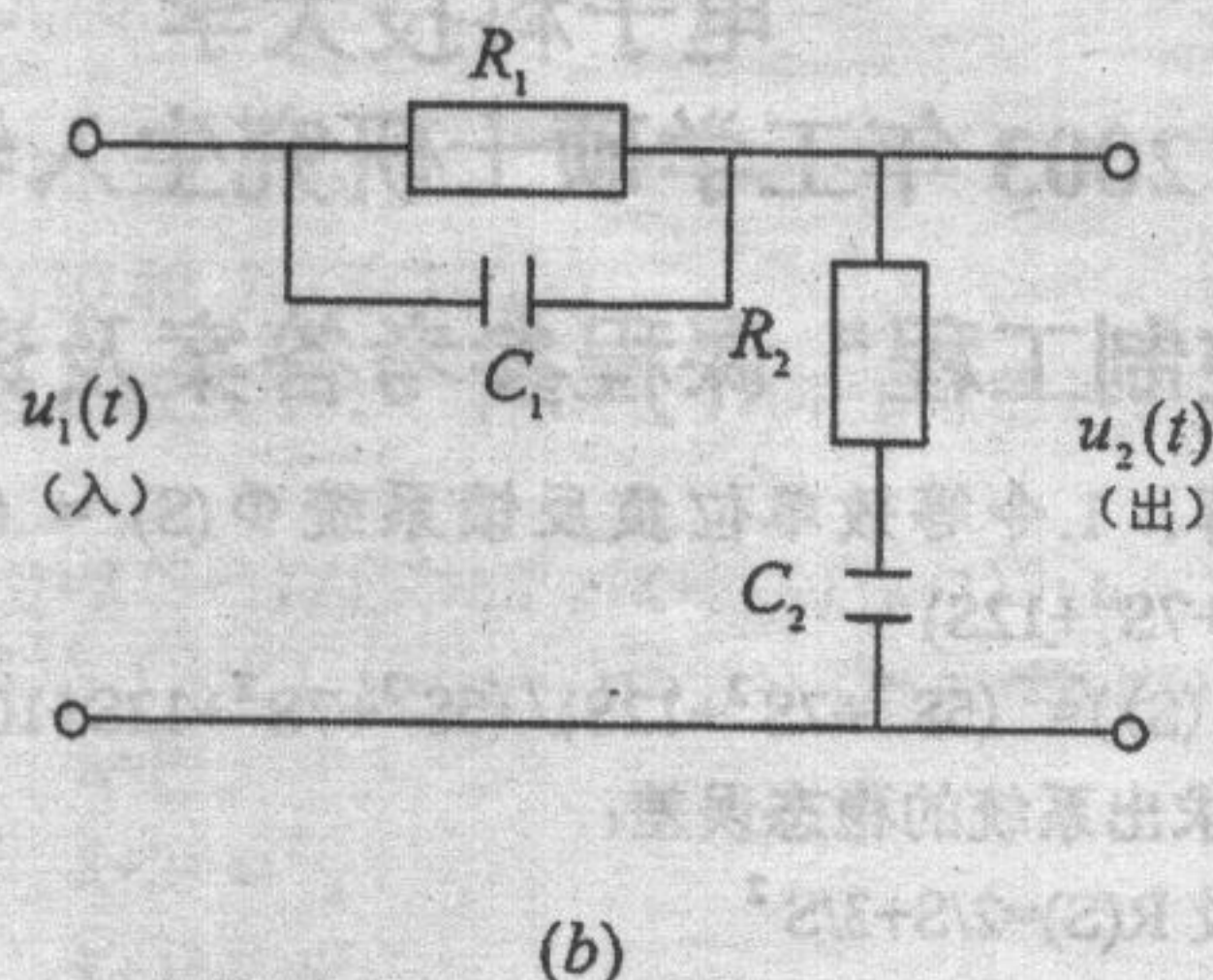
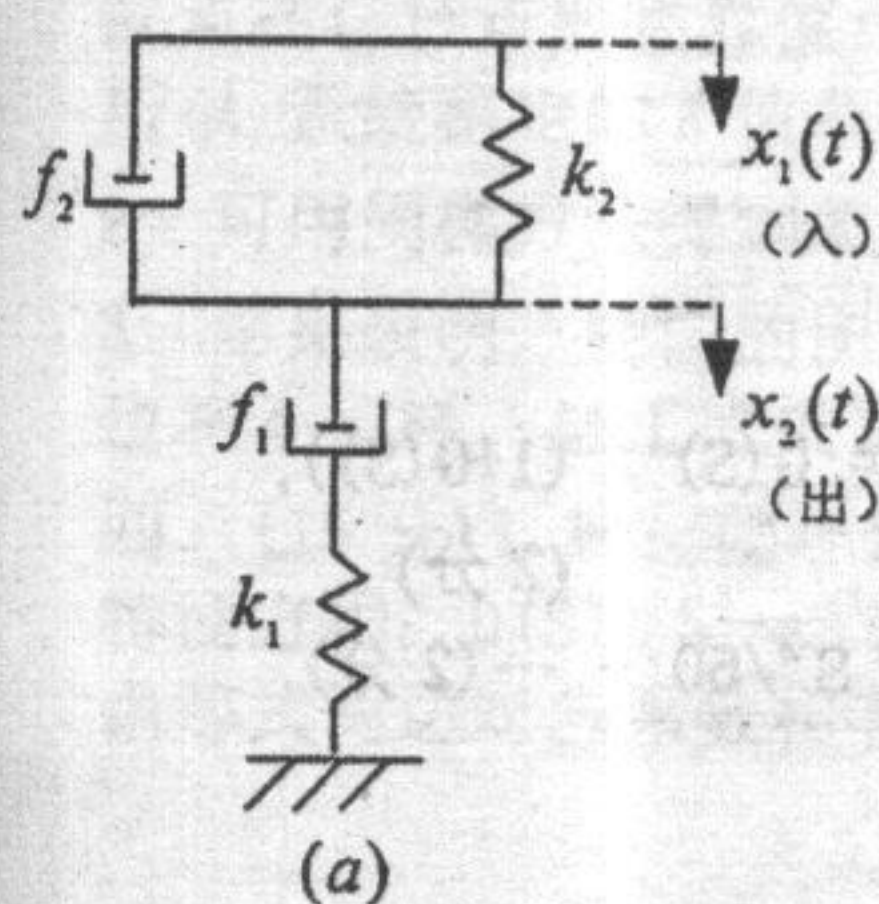
- 要求: 1. 画出对应的信号流图, 并用梅逊公式求出传递函数;
2. 用方框图化简方法求出传递函数 (要求有化简步骤)



九. (15 分) 什么是非线性系统? 典型的非线性特性有哪些? 用描述函数法分析非线性系统的基本出发点是什么? 若非线性闭环系统的特征方程为 $1+N(X)G(j\omega)=0$, 如何分析此系统的稳定性? 请叙述之。(其中, $N(X)$ 和 $G(j\omega)$ 分别为非线性元件和线性部分的数学模型)。

十. (15 分) 图 (a) 和图 (b) 分别为机械平移系统和电路系统原理图。要求:

1. 求出它们的运动微分方程?
2. 求出它们的传递函数?
3. 比较两个系统是否相似?



十一。(在职生选做)(15分)

在机电自动控制系统中,伺服执行机构分别采用电动驱动方式、液压驱动方式、气动驱动方式各有什么特点?请比较分析它们的优缺点。

十二。(在职生选做)(15分)

什么是恒值控制系统?程序控制系统?随动系统?请分别举一个工程应用方面的实例说明它们的工作原理及特点,画出它们的结构方框图,并指出输入、输出、偏差、干扰信号是什么?

十三。(在职生选做)(15分)

已知系统特征方程如下,试判别系统的稳定性,并求系统在 S 右半平面的根数及全部根值?

$$D(S)=S^6+2S^5+8S^4+12S^3+20S^2+16S+16=0.$$