



同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 控制理论基础

编号: 95

答题要求:

书面答题, 立场正确, 数据准确清晰。

一. 图1是一种液压机械校正网络。(20分)

设: x_i 为输入位移, x_o 为输出位移,

B_1 、 B_2 为阻尼器的阻尼系数,

K 为弹簧常数。

试推证该网络标准校正传递函数,
指出其属于何种性质的校正环节。

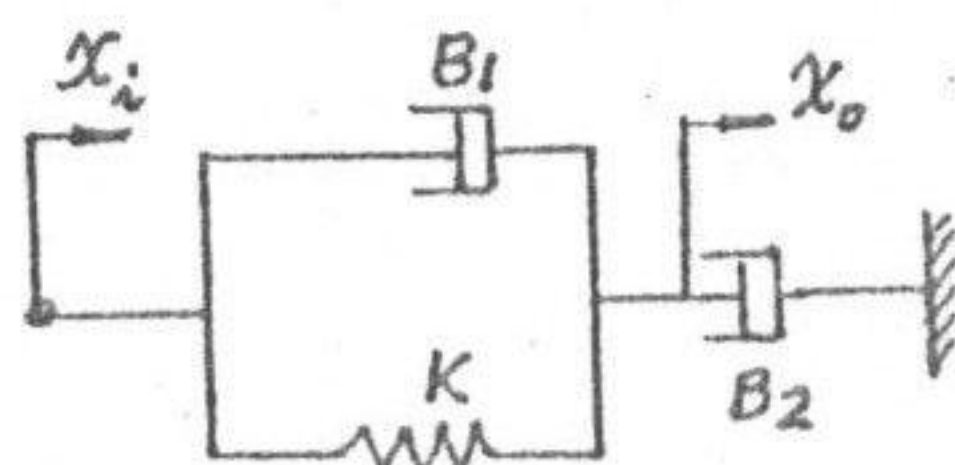
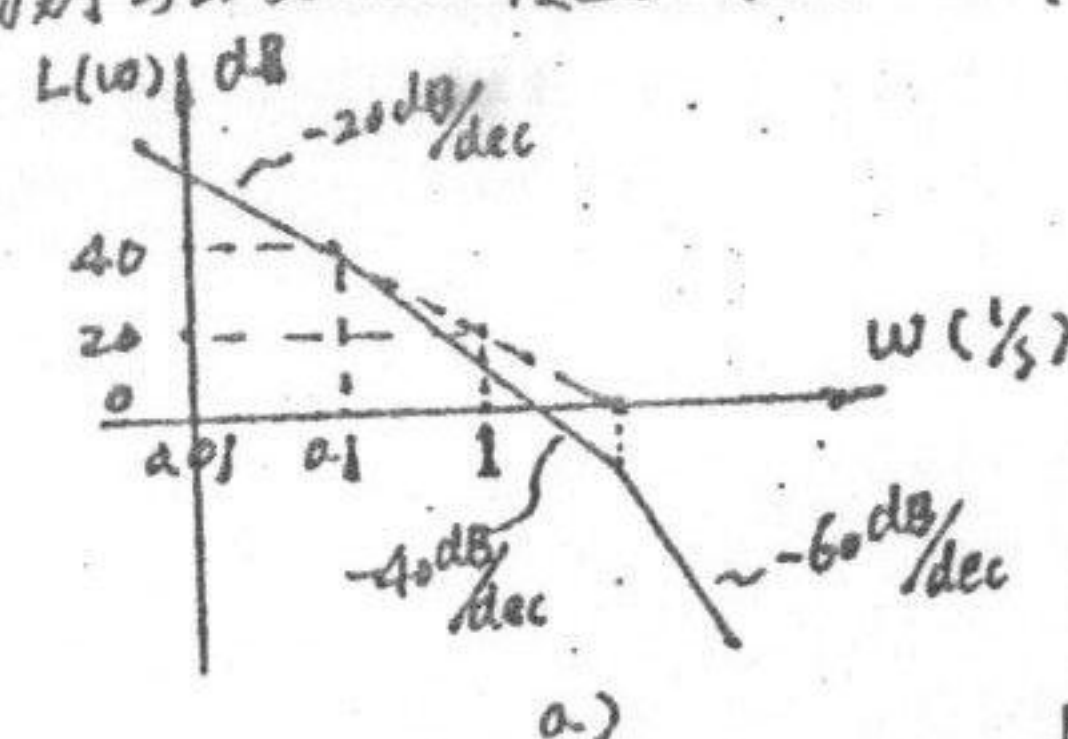


图 1

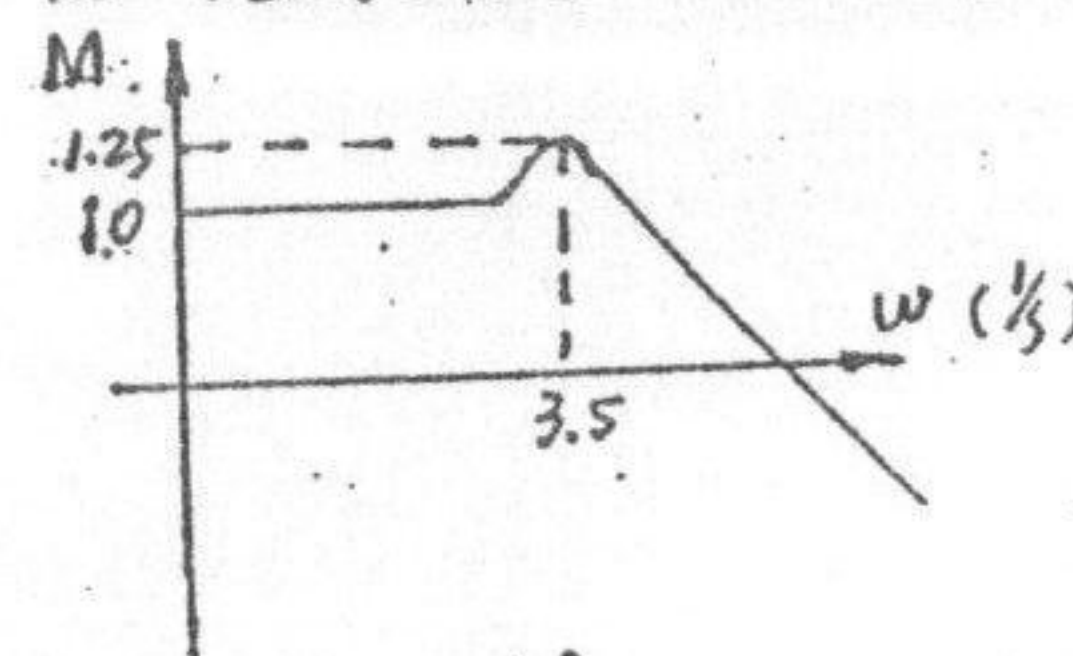
二. 某控制器的传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(Ts+1)}$, 测量它的频率响应, 当 $\omega = 10 \text{ rad/s}$ 时, 幅值 $A = \sqrt{2} \text{ dB}$, 相位差 $\phi = -\frac{3\pi}{4}$ 。问放大系数 K 及时间常数 T 各为多少? (20分)

三. 设两个环节的对数幅频特性曲线分别为图2的 a)、b), 试分别写出它们的传递函数, 并计算出有关参数的值。(20分)



a)

图 2



b)

(提示: $M_r = \frac{1}{2\zeta\sqrt{1-\zeta^2}}$; $\omega_n = \frac{\omega_r}{\sqrt{1-2\zeta^2}}$)

四. 某一单位负反馈闭环系统中, 前向通道的传递函数为 $G(s)$, 其开环为 $G(s) = \frac{K}{s(0.25s+1)(0.05s+1)}$, 试根据稳定性要求确定 K 的取值范围。(20分)

五. 控制系统如图3, 设

输入信号为 $r(t) = at$, (a 为常数),

试证明通过适当调节 K_1 的值, 对 $R(s)$ 输入响应的稳态误差能到达零。(20分)

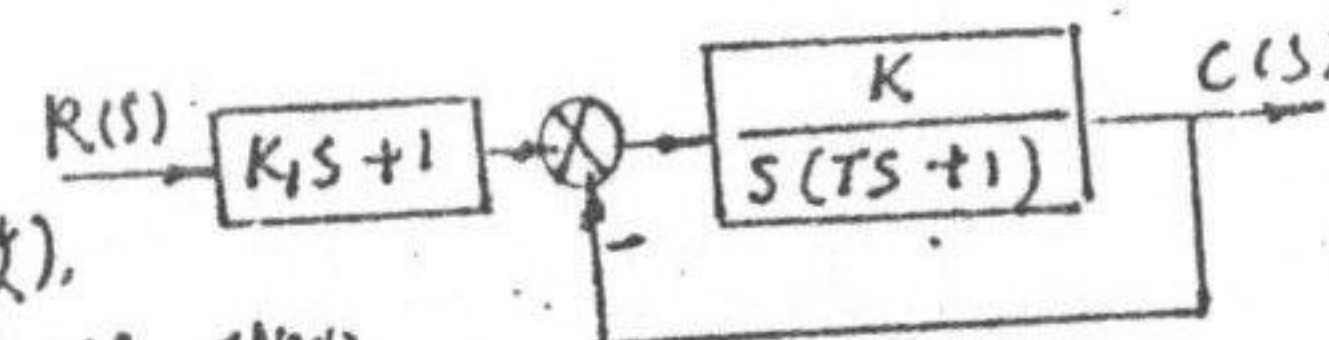


图 3