

东北大学 2001 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：自动控制原理

一. (20 分) 求解线性微分方程

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 34.5 \frac{dx(t)}{dt} + 1000x(t) = 1000r(t)$$

式中 $r(t)$ 为单位阶跃函数, $x(t), \frac{dx(t)}{dt}$ 的初值均为零。

二. (20 分) 化简图 1 所示系统, 并求出其传递函数。

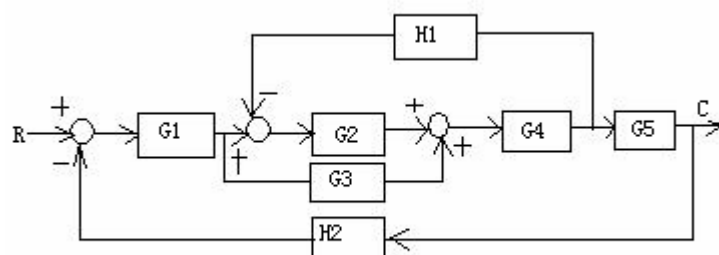


图 1

三. (10 分) 已知传递函数 $G(s) = \frac{6}{s^3 + 4s^2 + 4s}$ 求单位阶跃函数作用下的响应。

四. (10 分) 已知单位反馈系统开环传递函数 $G_k(s) = \frac{k}{s(s+4)}$ 将 ξ 调整到 $\xi = \frac{1}{\sqrt{2}}$, 求相应的 K 值。(仅用根轨迹法)

五. (20 分) 设控制系统开环传递函数为 $G_k(s) = \frac{5}{s(1+0.6s)(1+0.1s)}$ 试绘制系统的伯德图, 并标出系统的幅值与相位裕量。

六. (20 分) 非线性系统的结构如图 2 所示, 图中 $T=1$, $K=4$, $e_0=0.2$, $M_0=0.2$, 假定系统开始处于静止状态, 当系统受到阶跃输入量 $r(t)=R$ 作用时, 试绘制系统在相平面上的相轨迹。(提示 $R=2$)

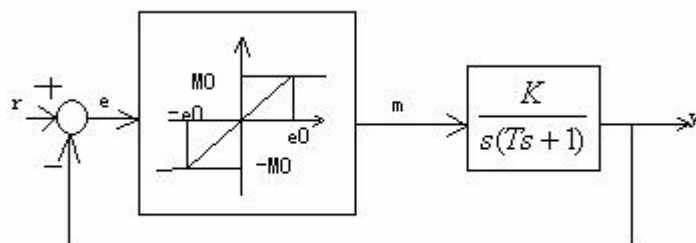


图 2