

2016 年硕士研究生招生考试题签

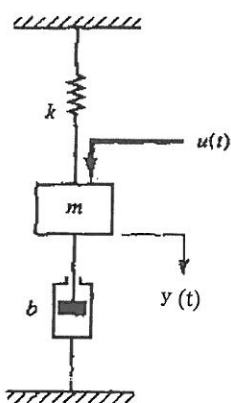
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理

第 1 页共 2 页

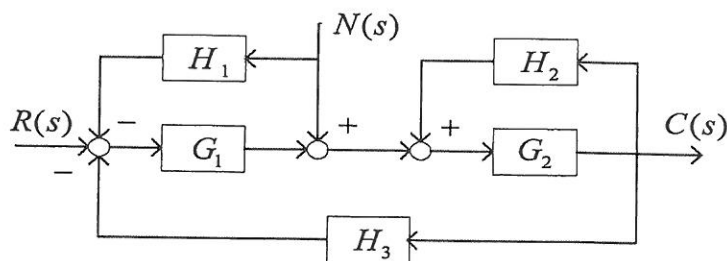
一、(20 分)

考虑下图所示机械系统。假设系统是线性的。质量 m 所受外力 $u(t)$ 是系统的输入量, 它的位移 $y(t)$ 是输出量。位移 $y(t)$ 从无外力作用时的平衡位置开始计算。试导出系统的传递函数 $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$ 。



二、(20 分)

下图所示为一反馈控制系统结构图, 试逐步简化结构图, 并求出系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 和 $\frac{C(s)}{N(s)}$ 。



三、(20 分)

设单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K^*}{s(s+1)(s+2)}$$

- (1) 试用劳斯判据确定系统稳定时 K^* 的范围;
- (2) 对于稳定的系统, 若给系统增加一个微分环节, 试分析系统动态性能会发生怎样的变化。

四、(20 分)

已知单位反馈系统的开环传递函数：

$$G(s) = \frac{10(2s+1)(4s+1)}{s^2(s^2+2s+10)}$$

- (1) 试求位置误差系数 K_p 、速度误差系数 K_v 、加速度误差系数 K_a ；
- (2) 求输入为 $r(t) = 2 + 2t + t^2$ 时，系统的稳态误差。

五、(20 分)

已知反馈系统开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K^*(s^2 + 2s + 2)}{(s+5)(s^2 + s + 4)}$$

- (1) 试绘制系统的根轨迹图；
- (2) 根据根轨迹，分析系统的稳定性。

六、(20 分)

设单位反馈系统开环传递函数为

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

- (1) 试概略绘制系统开环幅相曲线；
- (2) 试用奈奎斯特判据判断闭环系统的稳定性。

七、(30 分)

设单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{10}{s(0.25s+1)(0.05s+1)}$$

- (1) 绘制出系统的对数幅频渐近特性曲线；
- (2) 求出系统的相角裕度；
- (3) 若使系统相角裕度不小于 45° ，试设计合适的校正装置。