

长沙理工大学

2016 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 机械控制工程 考试科目代码： 815

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、填空题（每空 2 分，共 16 分）

- 1、控制系统的时间响应由稳态响应和_____两部分组成。
- 2、负反馈控制系统的前向通道传递函数为 $G(s)$ ，反馈回路传递函数为 $H(s)$ ；则其闭环传递函数为_____。
- 3、I 型系统（开环增益为 K ）在单位斜坡输入下的稳态误差为_____。
- 4、积分环节的对数幅频特性 Bode 图特点为：在 $\omega = 1$ 处过 $20\lg K$ 的点，斜率为_____的斜直线。
- 5、PID 校正使系统在低频段相位_____，在中、高频段相位_____。
- 6、根据校正装置在系统中所处的地位，系统校正可分为_____校正、_____校正和顺馈校正。

二、简答题（每小题 8 分，共 24 分）

- 1、开环控制系统和闭环控制系统各有什么样的特点？各适合什么样的场合？
- 2、试分析二阶系统阻尼比 ζ 和无阻尼自然频率 ω_n 对系统性能的影响。

3、利用频率法进行控制系统的校正设计时,希望开环对数幅频特性曲线在低频段、中频段、高频段有何特点?

三、解答题 (每小题 20 分, 共 80 分)

1. 图 1 为一机械系统, x_i 和 x_o 分别为系统的输入、输出位移, 求其传递函数 (假定初始条件为零)。

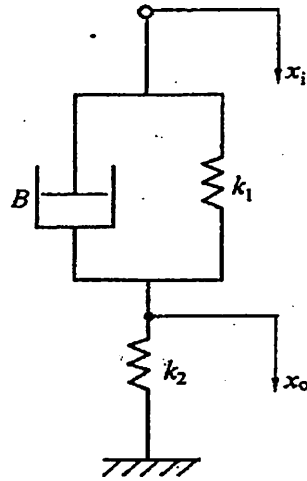


图 1

2. 求图 2 所示系统的传递函数 $C(S)/R(S)$ 。

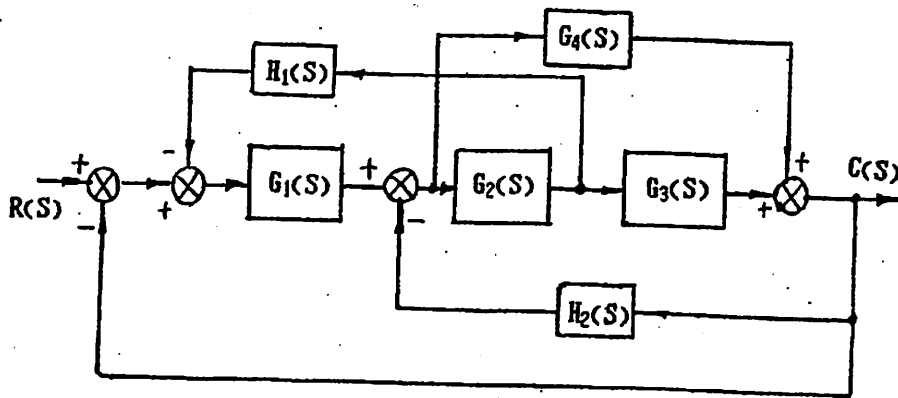


图 2

3. 某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G_o(s) = \frac{2s+1}{s^2}$, 试求该系统的单位脉冲响应和单位阶跃响应。

4. 一单位负反馈系统的开环传递函数为 $G_o(s) = \frac{K}{s(T_1s+1)(T_2s+1)}$ (K 、 T_1 、 T_2 为正常数), 求系统相位交界频率 ω_g , 并画出系统开环奈氏图, 利用奈氏判据确定系统闭环稳定的 K 值范围。

四、综合题 (30 分)

某单位负反馈系统的开环传递函数为: $G(s) = \frac{k}{s(0.1s+1)(0.2s+1)}$ 。

1. 确定系统稳定的 K 值范围 (10 分);
2. 计算当输入函数为 $r(t) = 1 + 2t$ 时的稳态误差 (10 分);
3. 画出当 $K=1$ 时的开环幅频波德图 (10 分)