

# 长沙理工大学

## 2019 年硕士研究生复试考试试题

考试科目： 自动控制原理

考试科目代码： F0304

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 20 分）

- 1、控制系统中有反馈环节的，称为\_\_\_\_\_控制系统。
- 2、当系统中有两个环节（传递函数分别为  $G_1(s)$ 、 $G_2(s)$ ）串联时，其等效传递函数为\_\_\_\_\_。
- 3、0 型系统（开环增益为 K）在单位阶跃输入下的稳态误差为\_\_\_\_\_。
- 4、惯性环节的 Bode 图的高频渐近线为在  $\omega = \frac{1}{T}$  处过零分贝线，斜率为\_\_\_\_\_的斜直线。
- 5、控制系统在频率域的数学模型是\_\_\_\_\_。
- 6、I 型系统的极坐标图起始于相位角为\_\_\_\_\_的无穷远处，其渐近线为一平行于虚轴的直线。
- 7、如果系统开环是稳定的，若其开环幅相频率特性曲线不包围\_\_\_\_\_点，则闭环系统将是稳定的，否则将是不稳定的。
- 8、PI 校正改善了系统的稳态性能，但系统的\_\_\_\_\_变差。
- 9、根据校正装置在系统中所处的地位，系统校正可分为\_\_\_\_\_校正、\_\_\_\_\_校正和反馈校正。

### 二、简答题（每小题 10 分，共 20 分）

- 1、对控制系统有哪三个基本要求？它们的含义是什么？

2. 惯性环节在什么条件下可近似为比例环节？在什么条件下可近似为积分环节？

三、计算题（每小题 10 分，共 30 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）。

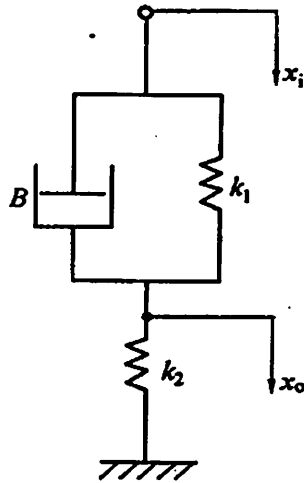


图 1

2、求图 2 所示系统的传递函数  $C(S)/R(S)$ 。

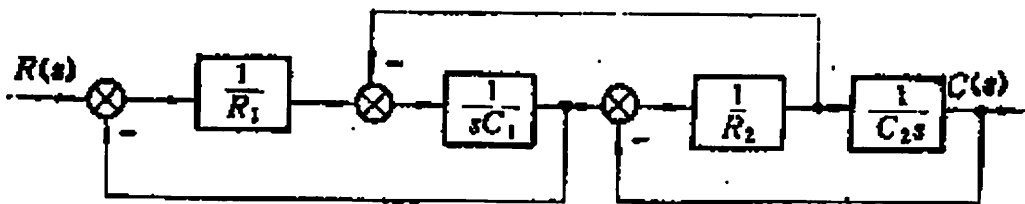


图 2

3、温度计可用  $\frac{1}{Ts+1}$  的传递函数描述其特性，现用温度计测量盛在容器中的水温，发现需要 1min 的时间能指示出实际水温 98% 的数值。问该温度计指示出实际水温从 10% 到 90% 所需的时间是多少？

四、综合题（共 30 分）

某单位负反馈系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{K}{s(s^2 + s + 1)(s + 2)}$ 。

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）