

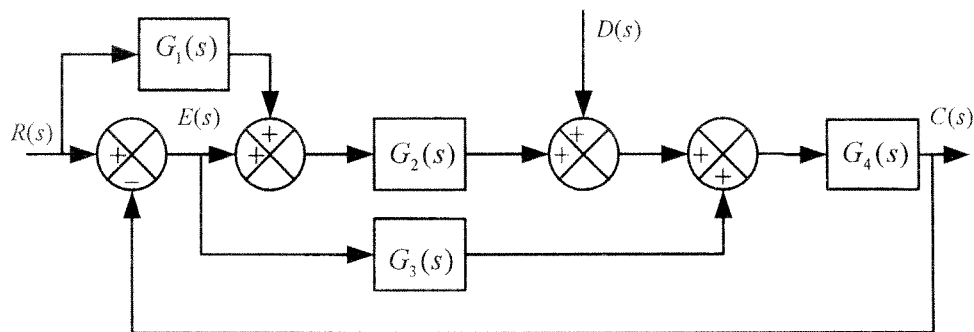
# 山东大学

## 二〇一六年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 908 科目名称 自动控制原理(专)

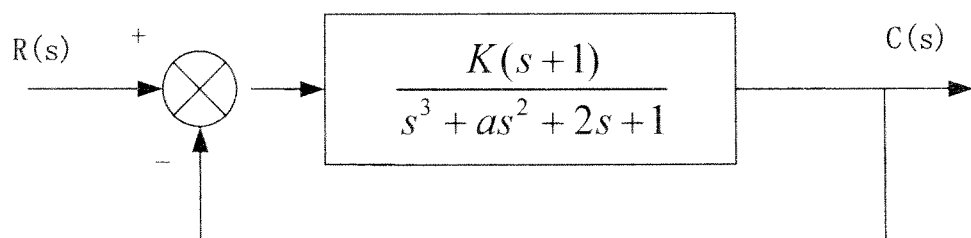
(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、(15分) 试求题图所示系统的传递函数  $C(s)/R(s)$ ,  $C(s)/D(s)$ ,  $E(s)/R(s)$  及  $E(s)/D(s)$ 。



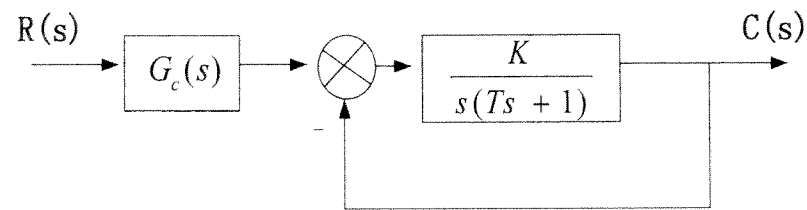
第 1 题图

二、(15分) 系统方框图如图所示。若系统以  $\omega = 2\text{rad/s}$  的频率作等幅振荡, 求系统参数  $K$  与  $a$  的值。



第 2 题图

三、(15分) 已知系统结构图如例图所示, 系统输入  $r(t) = 1 + at$ ,  $G_c(s) = 1 + \tau s$  为比例微分控制器, 误差定义为  $E(s) = R(s) - C(s)$ 。试确定微分时间常数  $\tau$ , 可使系统对输入  $r(t)$  的稳态误差为零。



第 3 题图

四、(20分) 系统的开环传递函数为

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

- 1) 绘制系统的  $180^\circ$  常规根轨迹;
- 2) 确定阻尼比  $\xi = 0.5$  时闭环系统的一对共轭复数极点的位置和对应增益  $K$  的值。

五、(17分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为

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

其中  $K, T$  皆大于零,

- 1) 画出相应的幅相曲线;
- 2) 用奈氏判据判别闭环系统的稳定性。

六、(18分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{10}{s(0.1s + 1)(0.25s + 1)}$$

- 1) 画出相应的系统伯德图;
- 2) 判断闭环系统的稳定性, 并确定系统的相角裕度。

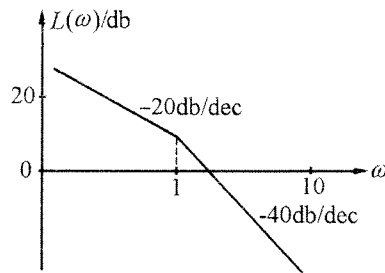
七、(18 分) 已知单位负反馈最小相位系统的开环对数幅频特性  $L(\omega)$  曲线如图示, 若要求系统在单位斜坡输入信号作用下:

稳态误差  $e_{ss} \leq 0.1$ ;

幅值穿越频率  $\omega_c' \geq 4.4(\text{rad/s})$ ;

相角裕度  $\gamma' \geq 45^\circ$ ,

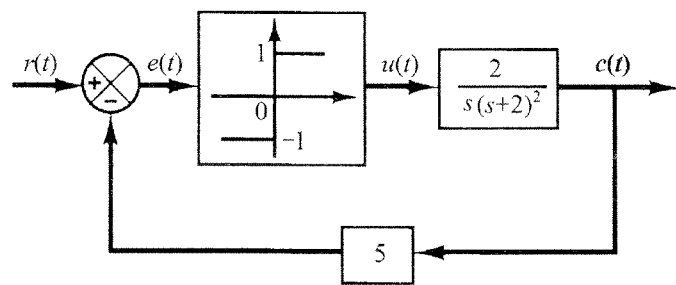
试设计串联校正装置。



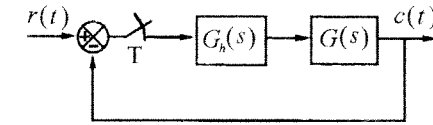
八、(16 分) 非线性系统的结构图如下图所示。

(1) 判断系统是否存在稳定的自振荡, 求出自振荡的振幅和频率。

(2) 画出  $e(t)$ ,  $u(t)$ ,  $c(t)$  的稳态波形。



九、(16 分) 采样系统的结构图如图示, 其中  $G_h(s)$  为零阶保持器,  $G(s) = \frac{1}{0.1s+1}$



(1) 求系统的闭环脉冲函数;

(2) 确定使系统稳定时的采样周期  $T$  的值。

(3) 当  $T=0.1$  时, 求出单位阶跃响应。(写出前 3 项即可)。