

2023 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 827

第 1 页共 4 页

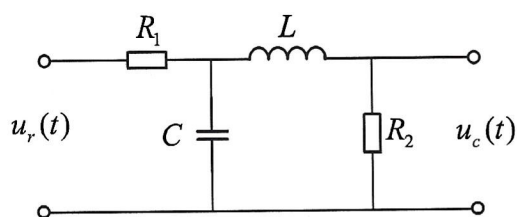
一、(20 分)

1、求题一图 (a) 所示无源网络的传递函数 $\frac{U_c(s)}{U_r(s)}$ 和微分方程; (10 分)

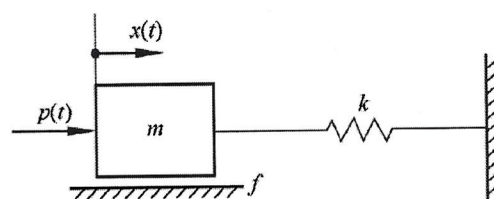
2、求题一图 (b) 所示质量-弹簧-摩擦系统的传递函数 $\frac{X(s)}{P(s)}$, 其中 f 为粘性摩擦系数, k 为弹

簧系数, 系统的输入量为力 $p(t)$, 系统的输出量为质量 m 的位移 $x(t)$; (7 分)

3、比较题一图 (a) 和 (b) 两系统的相似性。(3 分)



(a)

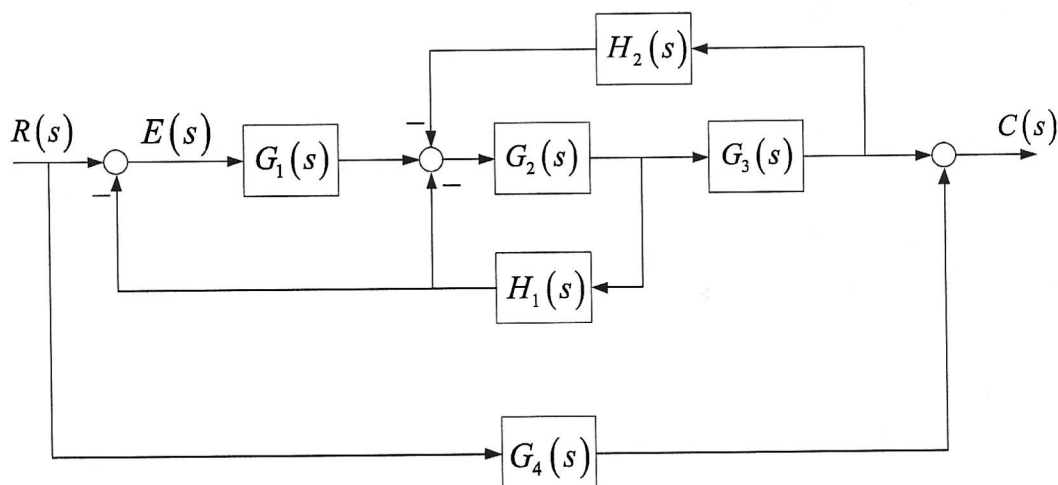


(b)

题一图

二、(20分)

化简题二图中所示系统结构图, 并求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 和 $\frac{E(s)}{R(s)}$ 。



题二图

2023 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)

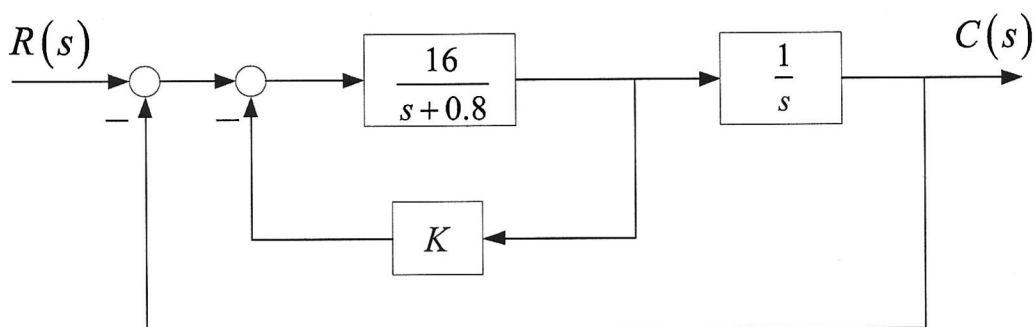
科目名称: 自动控制原理 827

第 2 页共 4 页

三、(20分)

题三图所示系统, 系统的阻尼比 ξ 为 0.5, 试:

- 1、确定 K 值; (5分)
- 2、求单位阶跃响应的上升时间 t_r 、峰值时间 t_p 、超调量 $\sigma\%$ 、调节时间 t_s ; (8分)
- 3、求该系统在单位斜坡信号 $R(s) = \frac{1}{s^2}$ 作用下的稳态误差 $e_{ss}(\infty)$; (4分)
- 4、分析系统参数 K 对系统性能的影响。(3分)



题三图

四、(20分)

某单位反馈系统的开环传递函数为:

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

- 1、利用劳斯判据确定系统稳定时 K 值的取值范围; (10分)
- 2、确定 K 取何值时系统等幅振荡, 并求出系统的特征根和振荡频率。(10分)

2023 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 827

第 3 页共 4 页

五、(20 分)

某望远镜的主镜由 36 片六角形的镜片镶嵌而成, 直径高达 $10m$ 。望远镜能够对每个镜片的方位进行主动控制。假设单个镜片的控制由单位负反馈系统实现, 且开环传递函数为:

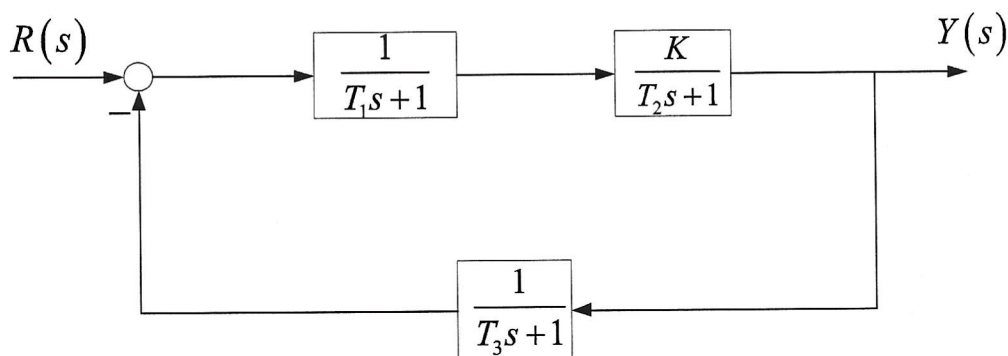
$$G(s) = G_c(s)G_o(s) = \frac{K}{s(s^2 + 2s + 5)}$$

- 1、在 s 平面上绘制系统的概略根轨迹; (10 分)
- 2、求离开复极点的出射角; (5 分)
- 3、确定增益 K 的取值, 使系统有两个特征根位于虚轴之上。(5 分)

六、(20 分)

设发动机速度控制系统的框图如题六图所示。其中, 控制器时间常数 $T_1 = 1s$, 发动机时间常数 $T_2 = 3s$, 速度计的时间常数 $T_3 = 0.4s$ 。为了满足系统对稳态误差的要求, 须取 $K \geq 9$ 。若取 $K = 9$, 试:

- 1、绘制系统的开环幅相特性曲线; (10 分)
- 2、用奈奎斯特稳定判据, 判断系统的稳定性。(10 分)



题六图

2023 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 827

第 4 页共 4 页

七、(30 分)

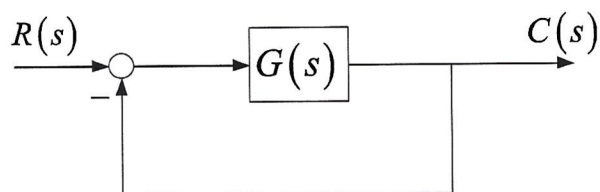
设二阶系统如图所示, 其中, $G(s) = \frac{1}{s(s+0.4)}$, 试:

- 1、绘制系统的伯德图; (10分)
- 2、求出系统的截止频率 ω_c 和相角裕度 γ ; (10分)
- 3、若给系统加入比例-微分控制器对其进行校正, 传递函数变为:

$$G(s) = \frac{1 + K_d s}{s(s + 0.4)}$$

若取 $K_d = 1.5$, 计算校正后系统的相角裕度 γ' ; (5分)

- 4、说明比例-微分控制器的作用。(5分)



题七图