

一、简述题: (共 3 小题, 每小题 10 分)

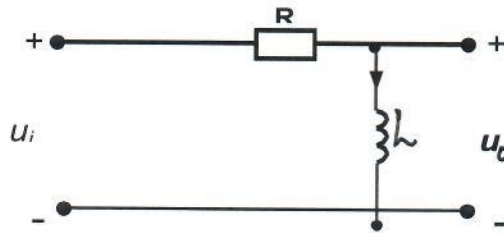
1.

1. 简述控制理论中自动控制系统的定义和控制系统根据系统中存在信号的分类。
2. 请给出线性定常系统的频率特性的定义和数学表达。
3. 给出自动控制系统性能要求中的暂态性能和稳态性能的定义, 以及二者的关系。

二、分析题: (共 2 小题, 每小题 15 分)

2.

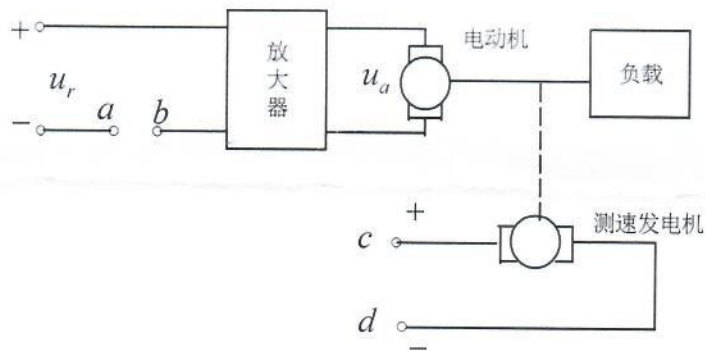
1. 根据题图-1 所示的 RL 网络, 建立系统的微分方程并将其标准化, 其中  $L=1\text{H}$ ,  $R=1\text{K}\Omega$ 。



题图-1

3.

2. 根据题图-2 所示的直流电动机速度控制系统工作原理图, 将 a, b 与 c, d 用线连接成负反馈系统, 画出系统方框图。简要分析系统中的测速发电机精度对系统性能的影响。

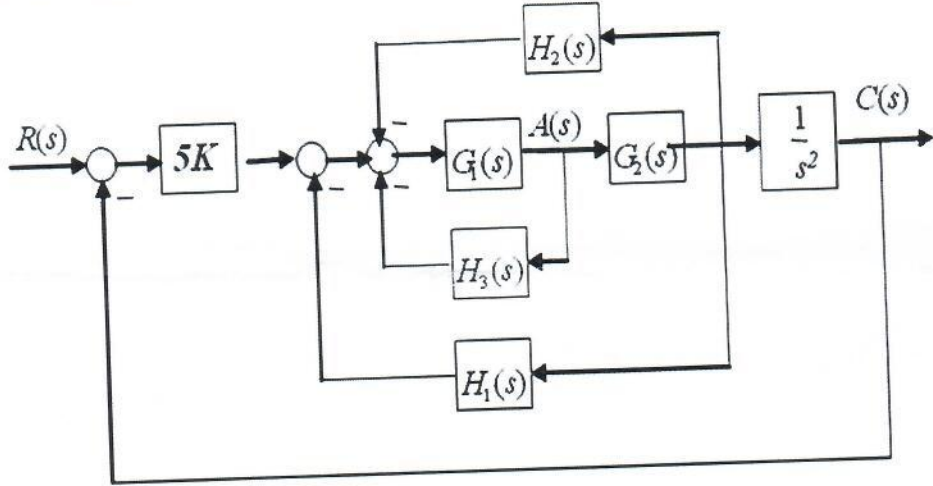


题图-2

三、计算题：(共 6 小题，每小题 15 分)

4

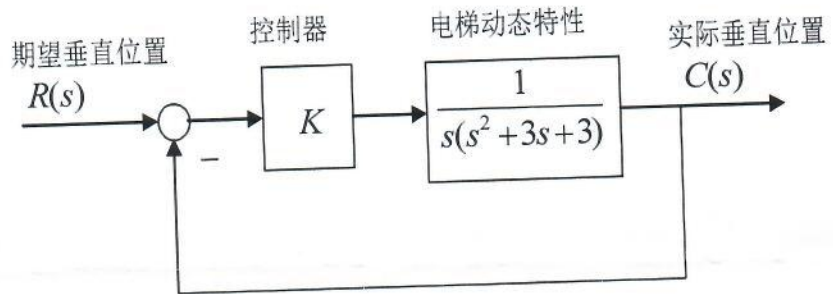
1. 一种轮船的转向方向控制系统如题图-3 所示。其中， $C(s)$  是轮船的航向， $R(s)$  是期望的航向， $A(s)$  是舵的角度，其中的  $K=100$ 。求系统的  $C(s)/R(s)$ 。



题图-3

5

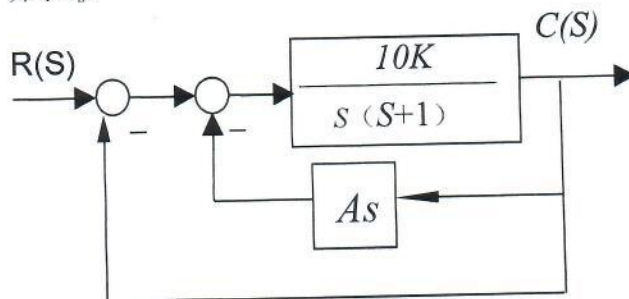
2. 已知某一建筑工地升降电梯的垂直位置控制系统如题图-4 所示。请用劳斯稳定判据确定控制器的放大系数  $K$  的取值范围，使系统稳定。



题图-4

6

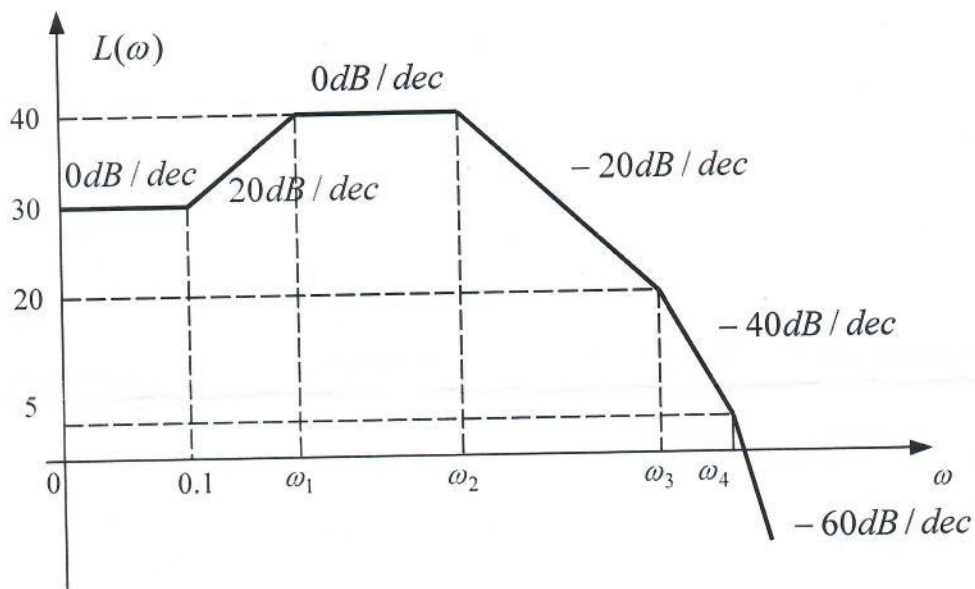
3. 设计题图-5 所示系统具有如下的动态性能指标：超调量 30%，超调时间为 1 秒。试确定系统参数  $K$  和  $A$ ，并求  $t_s$ 。



题图-5

7. 15

4. 最小相位系统的开环对数幅频渐近线如题图-6 所示，其中  $\omega_4 = 100$ 。请给出最小相位系统的定义，确定系统的开环传递函数。



题图-6

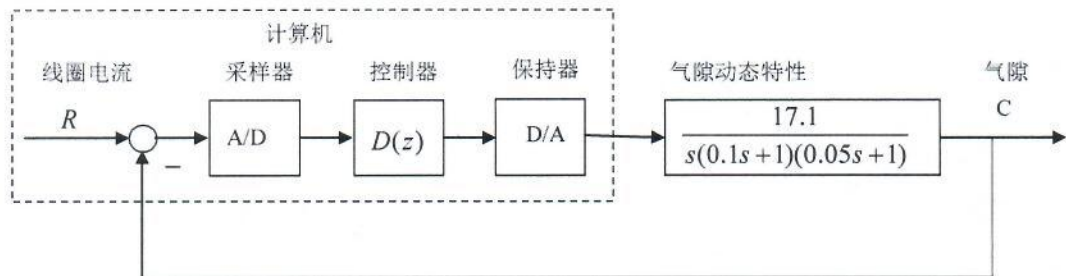
8 15

5. 已知单位反馈系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{20}{s(s+10)}$ ，试求系统的输入分别为：单位阶跃信号、单位速度信号和单位加速度信号时的稳态误差终值。

9 15

6. 磁悬浮列车的一个关键技术是控制列车的悬浮高度。磁悬浮列车悬浮高度计算机控制系统如题图-7所示。其中，选择采样周期  $T=0.3s$ ，D/A 为零阶保持器。设  $D(z)=1$ ，求：

- (1) 求闭环传递函数；
- (2) 分析系统稳定性；
- (3) 求单位阶跃输入作用下的稳态误差。



题图-7