

第一部分 填空题 (每小题 5 分, 共 45 分)

1. 传递函数是在\_\_\_\_\_条件下, 系统输出的拉氏变换与输入的拉氏变换之比。
2. 线性控制系统的稳定性与初始条件和外作用大小\_\_\_\_\_ (选择填空)。  
a) 有关; b) 无关; c) 不确定。
3. 在最小相位系统中, 相位裕量  $\gamma(\omega_c)$  越大, 意味着系统\_\_\_\_\_。
4. 等价的状态空间模型具有\_\_\_\_\_的传递函数。
5. 为确保系统稳态性能良好, 理想的系统开环对数幅频特性的低频段\_\_\_\_\_。
6. 离散系统的极点位于单位圆内负实轴时会出现高频振荡, 振荡频率是\_\_\_\_\_。
7. 描述函数法适用于\_\_\_\_\_的非线性系统的稳定性分析。
8. 香农采样定理表明: 采样频率  $\omega$  至少应  $\geq$  被采信号最高频率的\_\_\_\_\_倍。
9. 稳定的系统, 稳态误差是\_\_\_\_\_的 (选择填空)。  
a) 有限; b) 不一定有限; c) 不确定。

第二部分 简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

10. 说明串联滞后校正方式能否改善系统动态性能和相对稳定性。
11. 简述减少 (或消除) 参考输入作用下系统稳态误差的可能途径。
12. 列举并说明两种稳定性判定方法的适用系统范围。

第三部分 计算分析和证明题 (每小题 15 分, 共 75 分)

13. 复合控制系统结构图如图 1 所示。

- (1) 求系统的闭环传递函数;
- (2) 设计  $K_c$ , 使系统在  $r(t) = t$  作用下无稳态误差。

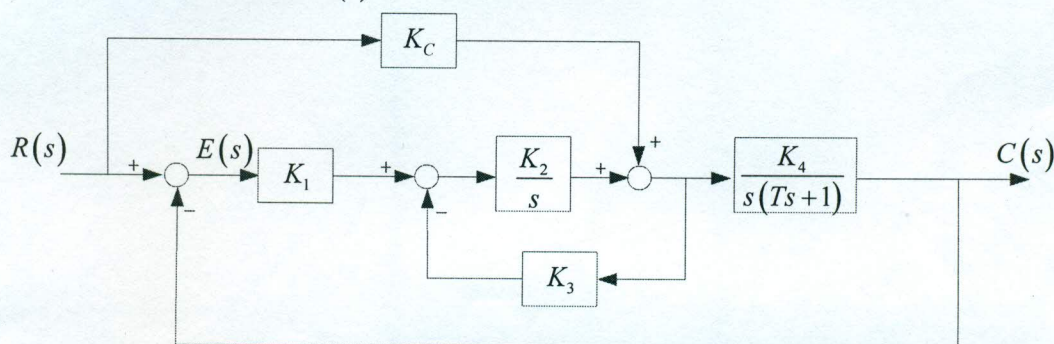


图 1 (题 13) 复合控制系统结构图

14. 某最小相位系统的对数幅频特性如图 2 所示。要求：

- (1) 写出系统开环传递函数；
- (2) 若将开环增益放大 10 倍，则由此构成的单位反馈系统性能有什么变化。

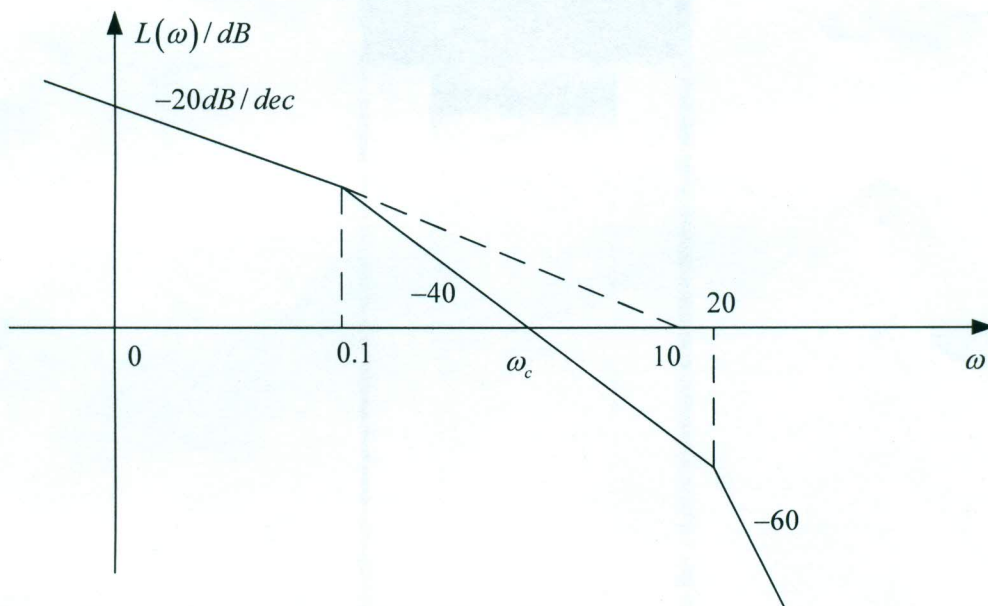


图 2 (题 14) 对数幅频特性图

15. 如图 3 所示的离散时间系统，采样周期  $T = 1s$ ，试求其单位阶跃响应。

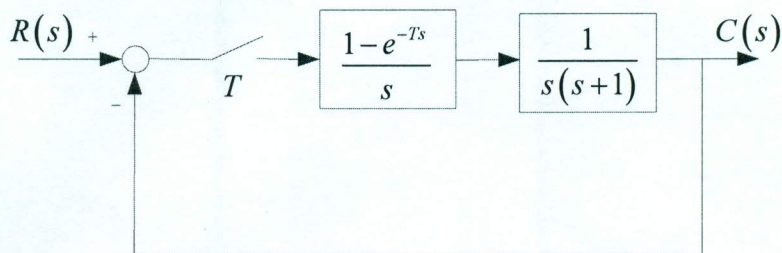


图 3 (题 15) 离散系统结构图



16. 试用描述函数法说明图 4 的系统必然存在自振，并确定  $c(t)$  的自振振幅和频率。

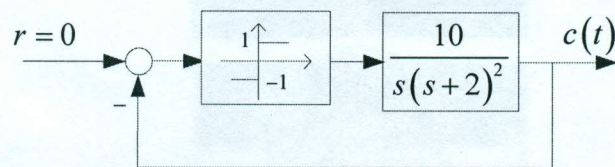


图 4 (题 16) 非线性系统结构图

17. 已知系统状态方程 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

初始条件为  $x_1(0)=1, x_2(0)=0$ 。试求系统状态方程的解。