

★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。★★★★

第一部分 填空题 (每小题 5 分, 共 45 分)

- 控制系统的暂态性能与系统闭环极点_____。
- 对数频率特性的高频段反映了系统的_____性能。
- 线性系统的稳定性与系统外部输入信号_____。
- 稳定的系统_____最小相位系统。
A: 一定是 B: 一定不是 C: 有可能是
- 稳态误差为无穷大的系统_____稳定。
A: 一定 B: 一定不 C: 可能
- 超前校正会_____系统的开环截止频率, 从而提高系统的快速性。
- 稳定的非线性系统_____会产生稳定的自激振荡。
A: 一定 B: 一定不 C: 可能
- 只有单个极点位于 $(-1, j0)$ 的离散系统, 其在单位脉冲信号作用下的输出响应是_____。
- 应用终值定理计算系统稳态误差的条件是 $sE(s)$ 在_____没有极点。

第二部分 简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

- 解释传递函数定义中零初始条件的含义。
- 叙述串联校正可提高控制系统性能的原因。
- 李雅普诺夫稳定性定义与经典控制理论中的稳定性定义有何不同?

第三部分 计算分析和证明题 (每题 15 分, 共 75 分)

13. 某控制系统的结构图如图 1 所示。

- 求闭环传递函数; (8 分)
- 判断系统的稳定性。若系统不稳定, 求在右半 s 平面的特征根数。(7 分)

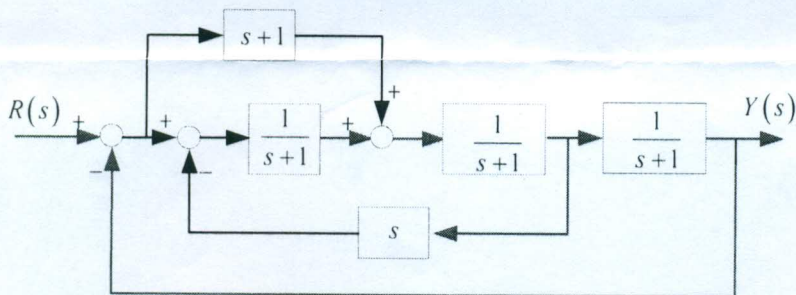


图 1 (题 13) 控制系统的结构图

14. 已知最小相位系统的对数幅频特性如图 (2) 所示。

(1) 写出系统传递函数; (7 分)

(2) 若将开环增益增加到原来的 10 倍, 将对系统性能产生哪些变化。(8 分)

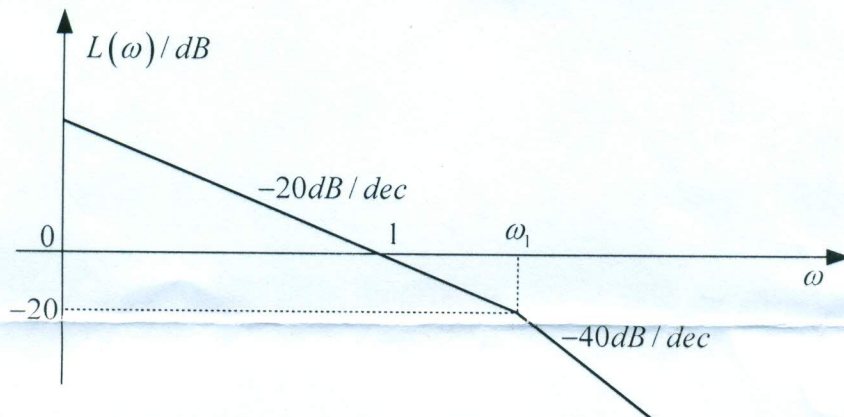


图 2 (题 14) 对数幅频特性图

15. 采样系统见图 (3)。采样周期 $T = 1$ 秒。零阶保持器传函 $G_{oh}(s) = \frac{1 - e^{-Ts}}{s}$ 求闭环 z 传递函数。

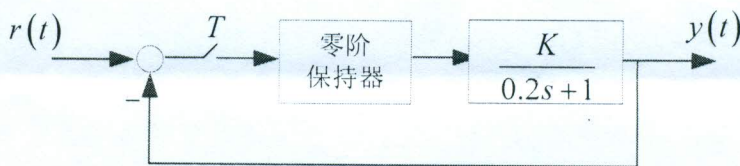


图 3 (题 15) 采样系统结构图

16. 非线性系统的结构图见图 (4), 其中非线性环节描述函数 $N = \frac{4M}{\pi X}$ 。试分析系统的稳定性, 判断是否有自振。若有自振, 求出自振频率和振幅。

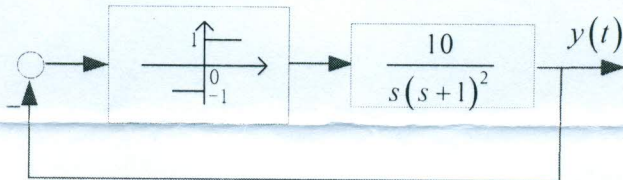


图 4 (题 16) 非线性系统结构图

17. 已知系统状态方程 $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$, $y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

求系统传递函数 $G(s)$ 。