

★★★★ 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)

1. 控制系统的动态性能与系统零点\_\_\_\_\_。
2. 传递函数反映的是单输入单输出线性系统在\_\_\_\_\_条件下的动态特性。
3. 线性系统的稳定性与初始条件\_\_\_\_\_。
4. 对数频率特性的低频段反映了系统的\_\_\_\_\_性能。
5. 滞后校正通过降低系统的\_\_\_\_\_，提高系统的相位裕度，来改善系统的暂态性能的。
6. 具有指数衰减输出阶跃响应的离散系统极点位于单位圆内\_\_\_\_\_。
7. 描述函数法应用于非线性系统分析的条件之一是系统的线性部分具有较好的\_\_\_\_\_特性。
8. 开环稳定的系统又称\_\_\_\_\_系统。
9. 应用终值定理计算系统稳态误差的条件是  $sE(s)$  在  $[s]$  右半平面及虚轴上 (除原点外) \_\_\_\_\_。

第二部分 简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

10. 比起劳斯或奈奎斯特稳定判据，应用李雅普诺夫定理分析系统稳定性在方法上有何不同？
11. 简述采样定理。
12. 负反馈对于控制系统的性能可有哪些作用？

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见图 1。

(1) 求闭环传递函数；(7 分)

(2) 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。(8 分)

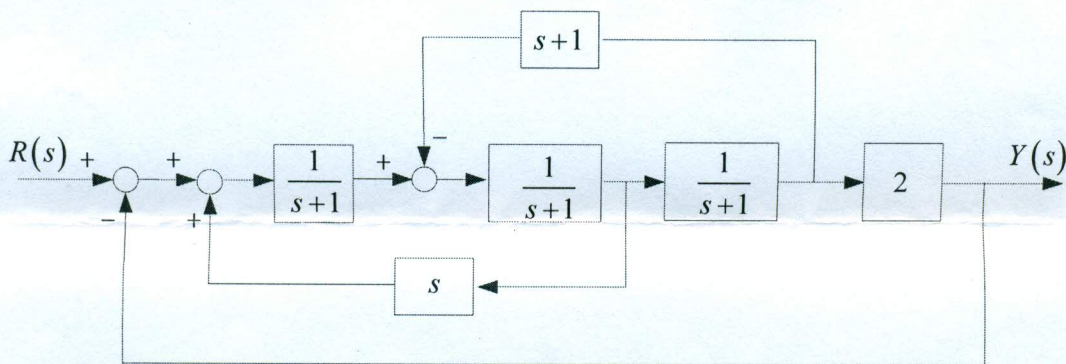


图 1 (题 13) 控制系统的结构图



14. 某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; (10 分)

(2) 分析由此构成的单位负反馈系统是否稳定。(5 分)

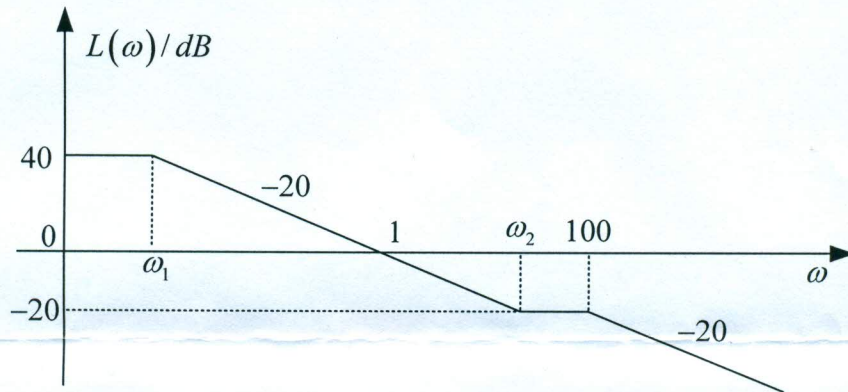


图 2 (题 14) 对数幅频特性图

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

(1) 求闭环  $z$  传递函数; (7 分)

(2) 当  $K = 8$  时, 判断系统是否稳定。(8 分)

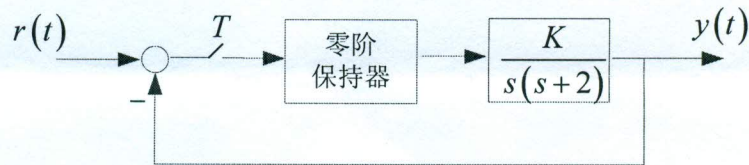


图 3 (题 15) 采样系统结构图

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。

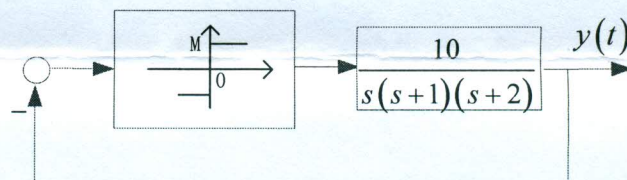


图 4 (题 16) 非线性系统结构图

17. 已知线性时不变系统

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

在零初始状态下, 求对输入  $u(t) = 0.2 \times 1(t)$  的状态响应。