

机密★启用

湖北汽车工业学院

2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：自动控制原理 （☐A 卷 ☒B 卷）科目代码：804

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

一、填空（每空 2 分，共 22 分）

- 1、根轨迹起于开环极点，终于开环_____，如果零点个数 m 少于极点个数 n ，则有_____条根轨迹终止于无穷远处。
- 2、如果系统所有状态变量的任意形式的运动均可由输出完全反应，则称系统是_____。
- 3、 s 右半平面对应于 z 平面_____。
- 4、在反馈控制系统中，增大_____或提高_____可以消除或者减小稳态误差。
- 5、在三频段理论中，低频段决定系统的_____性能。
- 6、状态反馈的引入不改变系统的_____，但是可能改变系统的_____。
- 7、在线性系统中，系统的稳定性只取决于_____和_____。

二、单项选择题（每题 3 分，共 18 分）

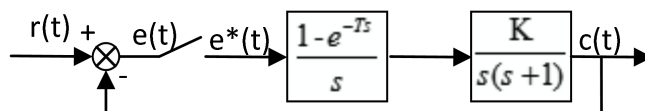
- 1、开环系统的特征是（ ）。
(A) 系统无执行元件 (B) 系统无控制器 (C) 系统无放大元件 (D) 系统无反馈元件
- 2、单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{20}{0.4s(s+5)}$ ，其开环增益和时间常数分别为（ ）。
(A) 20, 5 (B) 50, 0.2 (C) 10, 5 (D) 10, 0.2
- 3、满足根轨迹相角条件的点（ ）。
(A) 一定在根轨迹上 (B) 不一定在根轨迹上 (C) 不一定满足幅值条件
(D) 不一定满足闭环特征方程式
- 4、系统的特征方程为 $s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 2s^2 + 7s + 2 = 0$ ，该系统有（ ）个右半平面的根？
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- 5、若系统的所有开环零点和开环极点均位于 s 平面的左半平面，则该系统称为（ ）。
(A) 闭环系统 (B) 开环系统 (C) 时变系统 (D) 最小相位系统
- 6、单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{10}{s(s+1)(s+2)}$ ，则闭环系统是（ ）。
(A) 稳定系统 (B) 不稳定系统 (C) 临界稳定系统 (D) 稳定性难以确定

三、（共 15 分）已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{10}{s(0.01s + 0.2)}$ ，试分析：

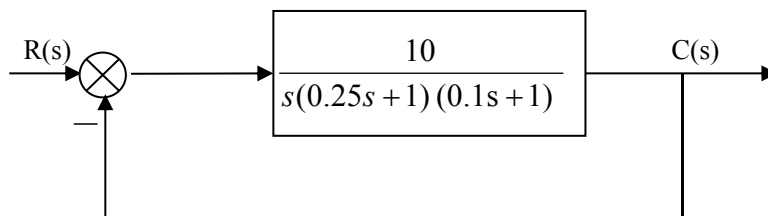
- ①、系统是否满足超调量 $\sigma\% \leq 5\%$ 的要求？（7 分）
- ②、若不能满足要求，可将反馈环节传递函数改为 $1 + \tau s$ ，请确定反馈环节的参数 τ 。（8 分）

四、(20 分) 某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+5)}$ ，试绘制系统的根轨迹，并标出分离点。

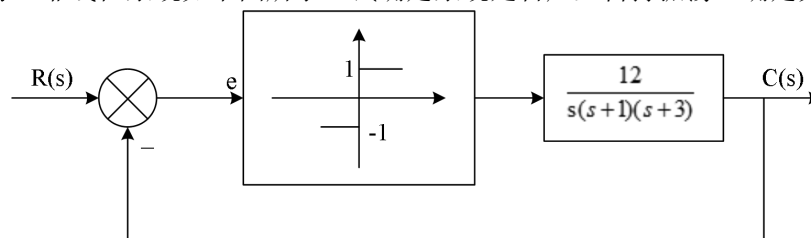
五、(20 分) 设离散系统如下图所示，其中 $T=0.1s$ ， $K=1$ ， $r(t) = t \cdot 1(t)$ ，试判断系统是否稳定，若系统稳定求静态误差系数 K_p 、 K_v 、 K_a 及系统稳态误差。



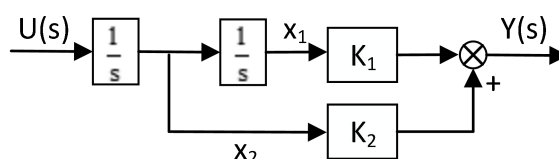
六、(15 分) 某位置控制系统的结构如下图所示。试绘制系统开环的伯德图，并确定系统的相位稳定裕量 γ 。



七、(20 分) 非线性系统如下图所示，试确定系统是否产生自持振荡？确定其频率和幅值。



八、(20 分) 已知一控制系统如下图所示，



- (1) 写出以 x_1 、 x_2 为状态变量的系统状态方程与输出方程。(5 分)
- (2) 试判断系统的能控性和能观性，若不满足系统的能控性和能观性条件，问当 K_1 与 K_2 取何值时，系统能控或能观。(10 分)
- (3) 求系统的极点。(5 分)