

2020年8月高等教育自学考试全国统一考试

自动控制理论(二)

(课程代码 02306)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 信号流图中, 输出节点又称为

A. 源点	B. 阱节点
C. 混合节点	D. 零节点
2. 设单位反馈控制系统的开环传递函数为 $G_o(s) = \frac{1}{s(s+4)}$, 则系统的阻尼比 ζ 等于

A. 1/2	B. 1
C. 2	D. 4
3. 设单位负反馈控制系统的开环传递函数为 $G_o(s) = \frac{B(s)}{A(s)}$, 则系统的特征方程为

A. $G_o(s)=0$	B. $A(s)=0$
C. $B(s)=0$	D. $A(s)+B(s)=0$
4. 系统的传递函数

A. 与输入信号有关	B. 与输出信号有关
C. 完全由系统的结构和参数决定	D. 与系统的结构和参数、输入信号有关
5. 根轨迹法是一种

A. 解析分析法	B. 时域分析法
C. 频域分析法	D. 时频分析法

6. 在工程问题中, 常用_____数学模型来表达实际的系统

A. 精确的	B. 复杂的
C. 简化的	D. 类似的

7. 下列频域性能指标中, 反映闭环频域性能指标的是

A. 谐振峰值 M_r	B. 相位裕量 γ
C. 增益裕量 K_g	D. 剪切频率 ω_c

8. 控制系统的上升时间 t_r 、调节时间 t_s 等反映出系统的

A. 相对稳定性	B. 绝对稳定性
C. 快速性	D. 平稳性

9. 开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K}{s^3(s+4)}$, 则实轴上的根轨迹为

A. $[-4, \infty)$	B. $[-4, 0]$
C. $(-\infty, -4)$	D. $[0, \infty)$

10. PID控制器的传递函数形式是

- | | |
|------------------------|----------------------|
| A. $5+3s$ | B. $5+3\frac{1}{s}$ |
| C. $5+3s+3\frac{1}{s}$ | D. $5+\frac{1}{s+1}$ |

二、判断题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

11. 系统开环零点数等于系统的根轨迹的条数。
12. 对于线性定常负反馈控制系统, 它的稳态误差随输入信号变化而变化。
13. 典型惯性环节相频特性 $\phi(\omega) = -90^\circ$ 。
14. 劳斯判据是根据系统闭环特征方程系数判别闭环系统稳定性的一种准则。
15. 频率特性只对系统适用, 对控制元件、部件、控制装置不适用。
16. 稳态误差为 $e_{ss} = \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot E(s)$ 。
17. 在任意线性形式下 $L[af_1(t)+bf_2(t)] = aF_1(s)+bF_2(s)$ 。
18. 系统输出的振幅与输入振幅之比称为幅频特性。
19. $G_1(s)$ 和 $G_2(s)$ 为串联连接则等效后的结构为 $G_1(s) \cdot G_2(s)$ 。
20. 二阶系统在单位阶跃信号作用下, 当 $\zeta = 0$ 时系统输出为等幅振荡。

第二部分 非选择题

三、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

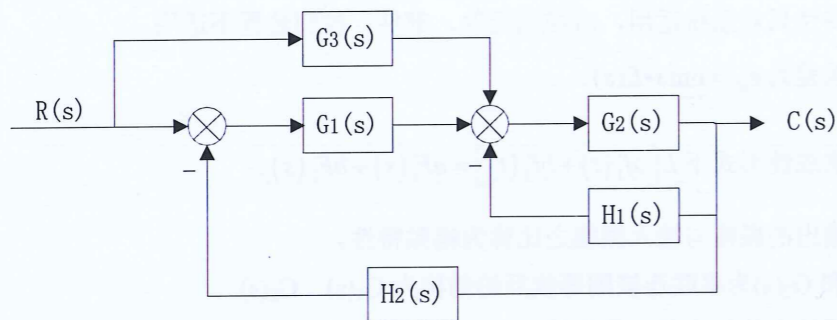
21. 控制器由各种基本控制元件组成，控制元件可分为四大类：执行元件、测量元件、放大元件和_____四个部分。
22. 二阶系统的阻尼比 ξ 在_____范围时，响应曲线为非周期过程。
23. 若系统特征方程的某一项系数为负，则此系统一定_____。
24. 0 型系统对数幅频特性低频段渐近线的斜率为_____ dB/dec，高度为 $20\lg K_p$ 。
25. 当 $K > 0$ 时，0 型系统的奈氏图始于_____的有限值处。
26. 连续控制系统稳定的充分必要条件是闭环极点都位于 s 平面_____。
27. m 阶微分方程描述的系统有_____个状态变量。
28. 引入附加零点，可以改善系统的_____性能。
29. 单位斜坡函数 t 的拉氏变换为_____。
30. 在给定时刻 t，状态向量 $x(t)$ 在状态空间中是_____。

四、简答题：本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。

31. 系统的物理构成不同，其传递函数可能相同吗？为什么？
32. 简述全局稳定性及局部稳定性？
33. 频率特性图解分析方法中采用对数坐标有何优点？
34. 简述超前校正装置的作用

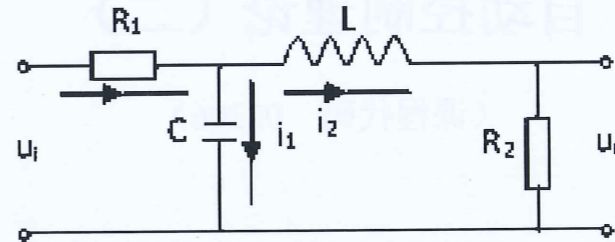
五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

35. 系统方框图如题 35 图所示，画出其信号流图，并求传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



题 35 图

36. 已知系统开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.5s+1)}$ ，试绘制系统的根轨迹，并给出与虚轴的交点，分析系统稳定性。
37. 电路如题 37 图所示， $u_i(t)$ 为输入量， $u_o(t)$ 为输出量，试列写该电路的动态方程，并求传递函数 $U_o(s)/U_i(s)$ 。



题 37 图

六、综合设计题：本大题共 1 小题，每小题 16 分，共 16 分。

38. 设有二阶系统 $\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u$, $y = [1 \ 0]x$

- (1) 该系统能设计状态反馈和全维观测器将极点进行任意配置吗？
- (2) 设计状态反馈增益阵 $K = [k_1 \ k_2]$ ，使得状态反馈闭环系统的极点配置为 $-2+j2, -2-j2$ 。
- (3) 设计实现上述反馈的全维观测器的反馈阵 $G = [g_1 \ g_2]^T$ ，使观测器的极点为 $-3, -4$ 。