

2022年4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. 线性定常系统传递函数的变换基础是
  - A.  $z$  变换
  - B. 拉氏变换
  - C. 富里哀变换
  - D. 齐次变换
2. 拉氏变换将时间函数变换成
  - A. 单位阶跃函数
  - B. 单位脉冲函数
  - C. 复变函数
  - D. 正弦函数
3. 决定系统传递函数的是系统的
  - A. 参数
  - B. 结构
  - C. 结构和参数
  - D. 输入信号
4. 惯性环节又称为
  - A. 微分环节
  - B. 积分环节
  - C. 振荡环节
  - D. 一阶滞后环节
5. 当二阶系统的根分布在右半根平面时, 系统的阻尼比  $\xi$  为
  - A.  $\xi < 0$
  - B.  $\xi = 0$
  - C.  $0 < \xi < 1$
  - D.  $\xi > 1$
6. 若劳斯阵列表中第一列的系数为 2、4、-0.5、-1, 则此系统的稳定性为
  - A. 稳定
  - B. 不稳定
  - C. 临界稳定
  - D. 无法判断

7. 控制系统的最大超调量  $\sigma_p$  反映了系统的
  - A. 相对稳定性
  - B. 绝对稳定性
  - C. 稳态性能
  - D. 快速性
8. 滞后校正装置的最大滞后相角可趋近
  - A.  $-45^\circ$
  - B.  $45^\circ$
  - C.  $-90^\circ$
  - D.  $90^\circ$
9. PID 控制器中, 积分控制的作用是
  - A. 使过程较快达到稳定
  - B. 减少控制过程的动态偏差
  - C. 克服对象的延迟和惯性
  - D. 能使控制过程为无差控制
10. 若系统  $\dot{x} = \begin{bmatrix} a & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} x$ ,  $y = [1 \quad 1]$ ,  $x$  具有可观测性, 则常数  $a$  取值为
  - A.  $a=1$
  - B.  $a=2$
  - C.  $a \neq 1$
  - D.  $a \neq 2$

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. 普通洗衣机控制系统属于开环控制系统。
12. 信号流图中, 输出节点又称为零节点。
13. 控制系统的稳态误差  $e_{ss}$  反映了系统的相对稳定性。
14. 要求系统快速性好, 则闭环极点应距离虚轴远。
15. 根轨迹终止于开环零点。
16. 某闭环控制系统的单位脉冲响应函数为一非零的常数, 则该闭环系统是稳定的。
17. 若要改善系统的动态性能, 可以增加微分环节。
18. PD 控制器具有滞后的相位特征。
19. 李亚普诺夫直接法既可判别线性系统稳定性又可判别非线性系统稳定性。
20. 继电特性是一种非线性特性。

## 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. \_\_\_\_\_ 变量系统是经典控制理论的主要研究对象。
22. 连续系统的运动状态是用\_\_\_\_\_来描述的。
23. 传递函数\_\_\_\_\_多项式的根, 称为它的极点。

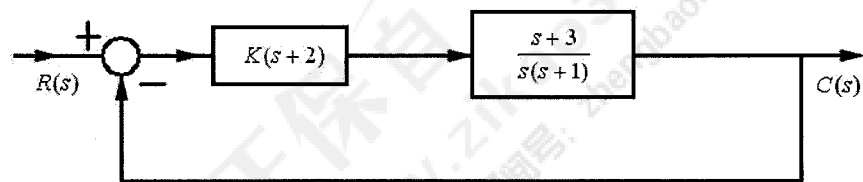
24. 状态变量是确立动力学系统状态的\_\_\_\_\_。
25. 二阶系统的阻尼比  $\xi$  在\_\_\_\_\_范围时, 响应曲线为非周期过程。
26. 延迟环节的极坐标图为一个\_\_\_\_\_。
27. 通常随着开环放大系数的增加, 系统的动态性能将变\_\_\_\_\_。
28. 在实际中很少单独使用的校正方式是\_\_\_\_\_。
29. 将离散信号转换为连续信号的装置称为\_\_\_\_\_。
30. 采样定理指出, 采样角频率  $\omega_s$  与输入信号带宽角频率  $\omega_h$  的关系应满足\_\_\_\_\_。

四、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

31. 控制系统的数学模型通常有哪几种形式?
32. 在对数坐标图 (Bode 图) 中为什么  $\omega$  轴采用对数坐标?
33. 为什么在控制系统分析中, 常采用阶跃函数作为典型输入信号?
34. 与经典控制理论相比, 为什么现代控制理论中, 存在可控性、可观性问题?

五、计算分析题: 本大题共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分。

35. 已知系统特征方程为  $3s^4 + 10s^3 + 5s^2 + s + 2 = 0$ , 试用劳斯稳定判据确定系统的稳定性。
36. 给定系统如图所示,  $K \geq 0$ , 试画出系统的根轨迹。



37. 设系统的开环传递函数  $G_k(s) = \frac{10}{s(s+1)}$ , 试求:
  - (1)  $K_p$ ,  $K_v$  和  $K_a$ 。
  - (2) 当  $r(t)=5t$  时的  $e_{ss}$ 。
  - (3) 当  $r(t)=2+2t+t^2$  时的  $e_{ss}$ 。

六、综合设计题: 本大题共 1 小题, 每小题 16 分, 共 16 分。

38. 设线性定常系统的状态空间表达式为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [2 \ 0] x$$

设计状态观测器使其极点为  $-10, -10$ 。