

浙江省 2015 年 10 月高等教育自学考试

自动控制理论(二)试题

课程代码:02306

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 以下设备采用闭环控制的是

- A. 普通机床 B. 洗衣机 C. 电风扇 D. 变频空调

2. 电容的复阻抗为

- A. Cs B. Cs^2 C. $\frac{1}{Cs}$ D. $Cs+1$

3. 位置随动系统中主反馈环节通常是

- A. 电压负反馈 B. 电流负反馈 C. 转速负反馈 D. 位置负反馈

4. 利用奈奎斯特图可以分析闭环控制系统的

- A. 稳态性能 B. 动态性能 C. 稳态和动态性能 D. 抗扰性能

5. 某单位反馈系统 $G(s) = \frac{100(s+5)}{s^2(0.1s+2)(0.02s+4)}$, 该系统为几阶系统

- A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

6. 如果典型二阶系统的单位阶跃响应为减幅振荡(又称阻尼振荡),则其阻尼比

- A. $\xi < 0$ B. $\xi = 0$ C. $0 < \xi < 1$ D. $\xi \geq 1$

7. $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}$ 环节的对数相频特性的高频渐近线斜率为

- A. $-20(\text{dB}/\text{dec})$ B. $-40(\text{dB}/\text{dec})$ C. $-60(\text{dB}/\text{dec})$ D. $-80(\text{dB}/\text{dec})$

8. 一个稳定的典型 II 阶系统 $G(s) = \frac{K(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)}$, T_1, T_2 之间的关系为

- A. $T_1 > T_2$ B. $T_1 < T_2$ C. $T_1 = T_2$ D. 不清楚

9. 一系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{1}{0.2s+1}$, 则其对数幅频渐近特性的转角频率 ω 为

- A. 0.2(rad/s) B. 1(rad/s) C. 5(rad/s) D. 10(rad/s)

10. 一控制系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{5}{(s+0.5)(s+1)(s+2)}$, 判断该闭环系统的稳定性

- A. 不稳定 B. 稳定 C. 临界稳定 D. 无法判断

11. 开环传递函数 $G(s) = \frac{K(s+z_1)}{(s+p_1)(s+p_2)}$, 其中 $p_2 > z_1 > p_1 > 0$, 则实轴上的根轨迹为

- A. $(-\infty, -p_2], [-z_1, -p_1]$ B. $(-\infty, -p_2]$
C. $[-p_1, +\infty]$ D. $[-z_1, -p_1]$

12. 一系统闭环传递函数 $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{s^2+3s+2}{s(s^2+7s+12)}$, 则该系统的标准状态空间表达式中矩阵 A 为

- A. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 12 & 7 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 7 & 12 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & -12 & -7 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -12 & -7 \end{bmatrix}$

13. 对于超前校正装置, 说法不正确的是

- A. 是一个高通滤波器 B. 是一个低通滤波器
C. 校正后系统的稳定性得到很大改善 D. 使系统相位前移

14. 一系统闭环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+3)+K}$, 试求该系统稳定时 K 的取值范围

- A. $0 < K < 30$ B. $0 < K < 20$ C. $-5 < K < 30$ D. $K > 20$

15. PID 控制器的传递函数形式是

- A. $6+2s$ B. $7+3\frac{1}{s}$ C. $5+s+3\frac{1}{s}$ D. $8+\frac{1}{s+1}$

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上, 不能答在试题卷上。

二、填空题(本大题共 8 小题, 每空 1 分, 共 10 分)

16. 线性定常系统的传递函数是在零初始条件下, 系统 _____ 之比。

17. 对于一个自动控制系统的性能要求可以概括为三个方面：_____、_____、_____。
18. 单位阶跃函数 $x(t)=1(t)$ 的拉氏变换为：_____。
19. 设传递函数为 $G(s)=\frac{1}{2s+1}$ ，当 $\omega=0.5(\text{rad/s})$ 时，其频率特性相位移 $\theta(0.5)=$ _____。
20. 设开环传递函数 $G(s)=\frac{2(s+1)}{s+5}$ ，求在单位阶跃输入作用下的稳态误差 $e_{ss}=$ _____。
21. 从典型二阶系统的单位阶跃相应曲线中，我们发现在 $0<\xi<1$ 欠阻尼状态下，一般 ξ 越小系统振荡的振幅_____。
22. 从根轨迹分析方法中，我们只要知道_____，就可以分析闭环系统的性能，并进一步还可以对系统进行综合和设计。
23. 已知函数 $F(s)=\frac{5}{s(s+1)}$ ，则原函数 $f(t)$ 的稳态值为：_____。

三、名词解释(本大题共 4 小题,每小题 3 分,共 12 分)

24. 最小相位系统
25. 最大超调量 σ_p
26. 稳态误差
27. 转角频率

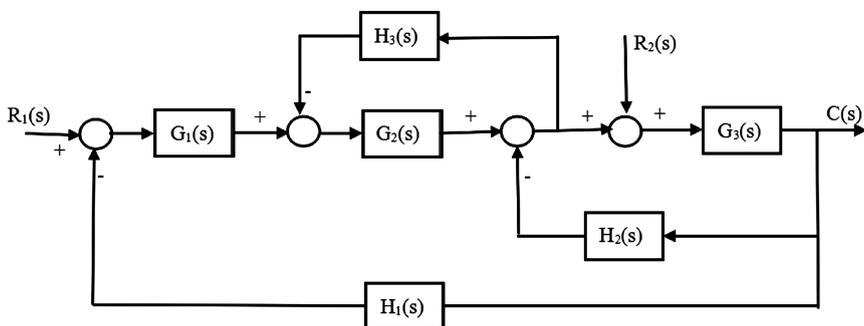
四、简答题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

28. 试分析开环系统和闭环系统的优缺点。
29. 简述超前校正装置对系统性能的影响。
30. 写出惯性环节的传递函数表达式并绘制其 Bode 图。

31. 已知某系统的状态空间表达式,矩阵 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 求特征根。

五、计算题(本大题共 3 小题,第 32 小题 10 分,第 33 小题 12 分,第 34 小题 6 分,共 28 分)

32. 控制系统结构如题 32 图所示,利用梅森增益公式计算 $\frac{C(s)}{R_1(s)}$ 、 $\frac{C(s)}{R_2(s)}$ 。



题 32 图

33. 设某系统的负反馈开环传递函数 $G(s)H(s) = \frac{10(2s+1)}{s^2(s^2+6s+100)}$, 其中

$$H(s) = \frac{10(2s+1)}{s^2(s^2+6s+100)}, G(s) = 1$$

(1) 用劳斯稳定判据确定系统的稳定性;

(2) 当系统输入 $r(t) = 2 + 2t + t^2$ 时, 求系统的稳态误差;

34. 试确定使下列系统可观测的 a, b :

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 0 & b \end{bmatrix}, y = [1 \quad -1]$$



自考 365
www.zikao365.com

$$\begin{array}{l|lll}
 s^4 & 1 & 100 & 10 \\
 s^3 & 6 & 20 & \\
 s^2 & \frac{580}{6} & 10 & \\
 s^1 & \frac{11240}{580} & & \\
 s^0 & 10 & &
 \end{array}$$

第一列数值均大于零。所以该系统是稳定的。 (3分)

(2) 当输入 $r(t) = 2 + 2t + t^2$, $R(s) = \frac{2}{s} + \frac{2}{s^2} + \frac{2}{s^3}$, (2分)

则稳态误差 $e_{ss} = \lim_{s \rightarrow 0} s \times R(s) \times \frac{s^2(s^2 + 6s + 100)}{s^2(s^2 + 6s + 100) + 10(2s + 1)} = 20$ (4分)

34. 可观矩阵 $\begin{bmatrix} C \\ CA \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ a & 1-b \end{bmatrix}$, 要使系统可观, 则有 $\text{rank} \begin{bmatrix} C \\ CA \end{bmatrix}$ 满秩, (3分)

那么 $\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ a & 1-b \end{vmatrix} \neq 0$, 即 $1-b+a \neq 0$, 所以当 $b \neq 1+a$ 时系统可观 (3分)