

绝密 ★ 考试结束前

全国 2012 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. 线性定常系统传递函数的变换基础是

- A. 齐次变换  
B. 拉氏变换  
C. 富里哀变换  
D. Z 变换

2. 在电气环节中，可直接在复域中推导出传递函数的概念是

- A. 反馈  
B. 负载效应  
C. 复阻抗  
D. 等效变换

3. 不同的物理系统，若可以用同一个方框图表示，那么它们的

- A. 元件个数相同  
B. 环节数相同  
C. 输入与输出的变量相同  
D. 数学模型相同

4. 设某函数  $x(t)$  的数学表达式为  $x(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ x_0, & t \geq 0 \end{cases}$ ，式中  $x_0$  为常数，则  $x(t)$  是

- A. 单位阶跃函数  
B. 阶跃函数  
C. 比例系数  
D. 常系数

5. 通常定义当  $t \geq t_s$  以后，系统的响应曲线不超出稳态值的范围是

A.  $\pm 1\%$  或  $\pm 3\%$

B.  $\pm 1\%$  或  $\pm 4\%$

C.  $\pm 3\%$  或  $\pm 4\%$

D.  $\pm 2\%$  或  $\pm 5\%$

6. 若要改善系统的动态性能, 可以增加

A. 微分环节

B. 积分环节

C. 振荡环节

D. 惯性环节

7. 当输入信号为阶跃、抛物线函数的组合时, 为了使稳态误差为某值或等于零, 系统开环传递函数中的积分环节数  $N$  至少应为

A.  $N \geq 0$

B.  $N \geq 1$

C.  $N \geq 2$

D.  $N \geq 3$

8. 设开环系统传递函数为  $G(s) = \frac{0.5}{s(10s+1)(0.1s+1)}$ , 则其频率特性的奈氏图与负实轴交点的

频率值  $\omega =$

A.  $0.1 \text{ rad/s}$

B.  $0.5 \text{ rad/s}$

C.  $1 \text{ rad/s}$

D.  $10 \text{ rad/s}$

9. 设某开环系统的传递函数为  $G(s) = \frac{4(10s+1)}{s^2(s+1)}$ , 其频率特性的相位移  $\theta(\omega) =$

A.  $-90^\circ + \text{tg}^{-1}\omega - \text{tg}^{-1}10\omega$

B.  $-90^\circ + \text{tg}^{-1}\omega + \text{tg}^{-1}10\omega$

C.  $-180^\circ - \text{tg}^{-1}10\omega + \text{tg}^{-1}\omega$

D.  $-180^\circ + \text{tg}^{-1}10\omega - \text{tg}^{-1}\omega$

10. 设 II 型系统开环幅相频率特性为  $G(j\omega) = \frac{j\omega+1}{(j\omega)^2(1+j0.1\omega)}$ , 则其对数幅频渐近特性与  $\omega$

轴交点频率为

A.  $0.01 \text{ rad/s}$

B.  $0.1 \text{ rad/s}$

C.  $1 \text{ rad/s}$

D.  $10 \text{ rad/s}$

11. 0 型系统对数幅频特性的低频段渐近线斜率为

A.  $-60 \text{ dB/dec}$

B.  $-40 \text{ dB/dec}$

C.  $-20 \text{ dB/dec}$

D.  $0 \text{ dB/dec}$

12. 系统的根轨迹关于

A. 虚轴对称

B. 原点对称

C. 实轴对称

D. 渐近线对称

13. 计算根轨迹入射角的公式为

A.  $\theta = \pm 180^\circ - \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i - \sum_{j=1}^n \beta_j$

B.  $\theta = \pm 180^\circ + \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_j$

$$C. \theta = \pm 180^\circ - \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_j$$

$$D. \theta = \pm 180^\circ + \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i - \sum_{j=1}^n \beta_j$$

14. PD 控制器具有的相位特征是

A. 超前

B. 滞后

C. 滞后-超前

D. 超前一滞后

15. 设系统  $\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$ ,  $y = [1 \ 1]x$ , 则

A. 状态可控可观

B. 状态可控但不可观测

C. 状态不可控且不可观测

D. 状态不可控但可观测

## 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 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分)

16. 常规控制器中比较元件的作用是发出\_\_\_\_\_信号, 表达式为  $e=r-y$ 。

17. 传递函数的零、极点及传递系数决定了系统的静态性能和\_\_\_\_\_性能。

18. 二阶系统的阻尼比  $\xi$  在\_\_\_\_\_范围时, 响应曲线为振荡发散的。

19. 在单位阶跃输入信号作用下, I 型系统的稳态误差  $e_{ss} =$ \_\_\_\_\_。

20. 当  $\omega$  从 0 变化到  $\infty$  时, 惯性环节频率特性的极坐标图为第\_\_\_\_\_象限的半圆。

21. 如果系统的开环传递函数在\_\_\_\_\_s 平面上没有极点和零点, 则称为最小相位传递函数。

22. 在某负反馈控制系统中, 系统的前向传递函数  $G(s) = \frac{10}{s(s-10)}$ , 反馈传递函数

$H(s) = 1 + K_n s$ , 那么闭环系统临界稳定的  $K_n$  值为\_\_\_\_\_。

23. 设某负反馈系统的开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{K}{s^3(s+9)}$ , 则实轴上的根轨迹为\_\_\_\_\_。

24. 闭环频域指标有带宽频率  $\omega_b$ 、谐振频率  $\omega_r$  和\_\_\_\_\_等。

25. 对单输入单输出系统的状态空间描述可转换为\_\_\_\_\_描述。

三、名词解释题(本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分)

26. 前馈——反馈复合控制系统

27. 稳态加速度误差系数  $K_a$

28. 控制系统的 BIBO 稳定性

29. 根轨迹的幅值条件

四、简答题(本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

30. 试举出二个程序控制系统的例子。

31. 传递函数的概念适用于什么样的控制系统?

32. 设系统的开环传递函数为  $G_0(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(10s+1)}$ , 试求系统的开环对数幅频特性高频段( $\omega \rightarrow \infty$ )渐近线的斜率。

33. 线性系统非齐次状态方程的解包含哪几个部分? 每个部分表示什么含义?

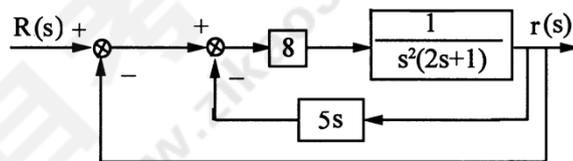
五、计算题(本大题共 3 小题, 第 34 小题 8 分, 第 35、36 小题各 10 分, 共 28 分)

34. 设控制系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{10}{s(0.25s+1)(0.05s+1)}$ , 试用调整增益的方法, 使相位裕量达到  $45^\circ$ 。

35. 设开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+4)(s^2+4s+20)}$ , 试应用劳斯数据, 求根轨迹与虚轴的交点及对应的  $K$  值。

36. 设控制系统的方块图如题 36 图所示, 已知输入信号为  $r(t) = 2(t) + 3t$ , 求系统的稳态误差

$e_{ss}$ 。



题 36 图