

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。
本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2013—2014 学年第 二 学期

开课学院 航海学院 课程 自动控制原理 学时 64
考试日期 2014.6.30 考试时间 2 小时 考试形式 (闭) (A) 卷

题号	一	二	三	四	五					总分
得分										

考生班级		学 号		姓 名	
------	--	-----	--	-----	--

一、(42 分) 单项选择题（在每小题的四个备选答案中，选出一个正确答案，将其答案写在题目右侧的括号内，每小题 3 分）

- 某 0 型单位反馈系统的开环增益为 K ，则在 $r(t) = \frac{1}{2}t^2$ 输入下，系统的稳态误差为 ()
 A. 0; B. ∞ ; C. $1/K$; D. A/K^* 。
- 在二阶系统传递函数 $\Phi(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$ 中再串入一个闭环零点，则()
 A. 对系统动态性能没有影响; B. 超调量减小; C. 超调量增大; D. 峰值时间增大。
- 典型欠阻尼二阶系统的超调量 $\sigma\% > 5\%$ ，则其阻尼比的范围为()
 A. $\xi > 1$; B. $0 < \xi < 1$; C. $0.707 < \xi < 1$; D. $0 < \xi < 0.707$ 。
- 稳态速度误差的正确含义为 (A 为常值): ()
 A. $r(t) = A \cdot 1(t)$ 时，输出速度与输入速度之间的稳态误差;
 B. $r(t) = A \cdot 1(t)$ 时，输出位置与输入位置之间的稳态误差;
 C. $r(t) = A \cdot t$ 时，输出位置与输入位置之间的稳态误差;
 D. $r(t) = A \cdot t$ 时，输出速度与输入速度之间的稳态误差。
- 若单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{2}{3s^2 + 5s + 4}$ ，则其开环增益 K ，阻尼比 ξ

和无阻尼自然频率 ω_n 分别为: ()

- A. $2, \frac{5}{6}, \frac{4}{3}$; B. $\frac{1}{2}, \frac{5\sqrt{3}}{12}, \frac{2}{\sqrt{3}}$;
C. $\frac{1}{2}, \frac{5\sqrt{3}}{12}, \sqrt{2}$; D. $\frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{2}{\sqrt{3}}$ 。

6. 为了能同时减少输入和干扰引起的稳态误差, 其措施是()

- A. 在反馈通道中增加积分环节;
B. 增加干扰作用点前的前向通道的积分环节的个数;
C. 增大干扰作用点到输出的前向通道增益;
D. 增大干扰作用点至输出的前向通道的积分环节个数;

7. 给出单位负反馈系统的开环传递函数, 当 $K=0 \rightarrow \infty$ 变化时, 应绘制 0° 根轨迹的是()

- A. $\frac{K^*(s-1)}{(2+s)(3+s)}$; B. $\frac{K^*(1-s)}{(2-s)(3+s)}$; C. $\frac{K^*(s-1)}{(2+s)(3-s)}$; D. $\frac{K^*(1-s)}{(s+2)(3-s)}$

8. 关于 PI 控制器作用, 下列观点正确的是()

- A. 可使系统开环传函的型别提高, 消除或减小稳态误差;
B. 积分部分主要是用来改善系统动态性能的;
C. 比例项的系数无论正负、大小如何变化, 都不会影响系统稳定性;
D. 只要应用 PI 控制规律, 系统的稳态误差就为零。

9 开环对数频率特性沿 ω 轴向左平移时有()

- A. ω_c 减小, γ 增加; B. ω_c 减小, γ 不变;
C. ω_c 增加, γ 不变; D. ω_c 不变, γ 也不变。

10. 某系统的传递函数为 $\frac{1}{s^2}$, 在输入信号 $r(t) = 2\sin 3t$ 作用下, 其稳态响应的幅值为()

- A. $\frac{1}{2}$; B. $\frac{1}{3}$; C. $\frac{2}{9}$; D. $\frac{1}{9}$ 。

11. 若某串联校正装置的传递函数为 $\frac{10s+1}{100s+1}$, 则该校正装置属于()。

- A、超前校正 B、滞后校正 C、滞后-超前校正 D、不能判断

12. 设计离散系统时, 应尽可能使闭环极点处于()

- A. Z 平面单位圆外, 右半实轴上;
B. Z 平面单位圆内, 左半实轴上;

C. Z 平面单位圆上，右半实轴上；

D. Z 平面单位圆内，右半圆内，且靠近原点。

13. 开环系统Bode图如图1所示，对应的开环传递函数 $G(s)$ 应该是()

- A. $\frac{s-1}{\omega_2}$; B. $\frac{s+1}{\omega_2}$;
 C. $\frac{s-1}{\omega_1}$; D. $\frac{s-1}{\omega_2}$

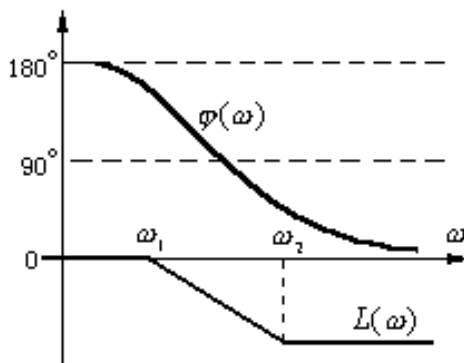
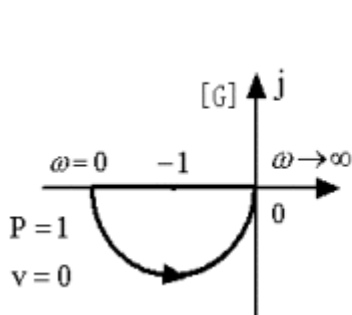
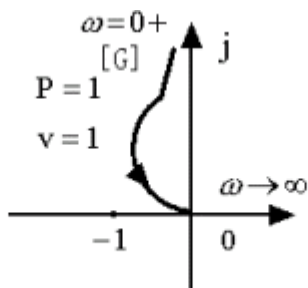


图 1 开环系统 Bode 图

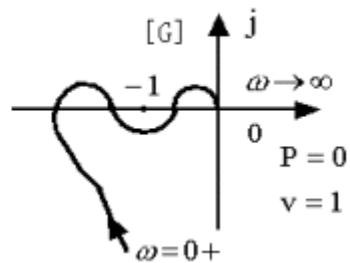
14. 已知开环幅相特性如图 1 所示， 则图中不稳定的系统是()。



系统①



系统②



系统③

图 2 开环幅相特性

- A、系统①； B、系统②； C、系统③； D、都不稳定。

二、(12 分) 系统方框图如图 3 所示，若系统单位阶跃响应的超调量 $\sigma\% = 16.3\%$ ，在单位斜坡输入时 $e_{ss} = 0.25$ ，试求：

- (1) ξ, ω_n, K, T 的值；
 (2) 单位阶跃响应的调节时间 t_s ，峰值时间 t_p 。

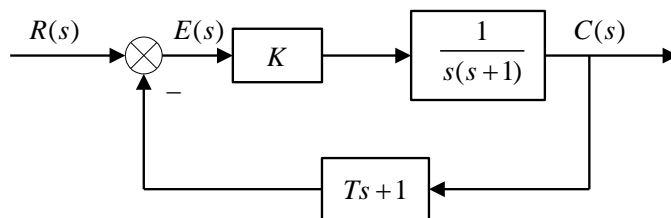


图 3 系统方框图

三、(共 15 分)已知某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K_r}{s(s+3)^2}$:

- (1) (9 分) 绘制该系统以根轨迹增益 K_r 为变量的根轨迹 (求出: 渐近线、分离点、与虚轴的交点等);
- (2) (6 分) 确定使系统满足 $0 < \xi < 1$ 的开环增益 K 的取值范围。

四、(15 分) 已知一单位闭环系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{20}{s(0.1s+1)}$, 现加入串联校正装置:

$G_c(s) = \frac{s+1}{10s+1}$, 试:

- (1) (3 分) 判断此校正装置属于引前校正还是滞后校正, 说明原因。
- (2) (6 分) 计算校正前、后系统的相位裕量。
- (3) (6 分) 绘制校正后系统的对数幅频特性曲线。

五、(16 分) 采样系统结构图如图 4 所示, 采样周期 T 及时间常数 T_0 均为大于 0 的常数, 且 $e^{-T/T_0} = 0.2$ 。

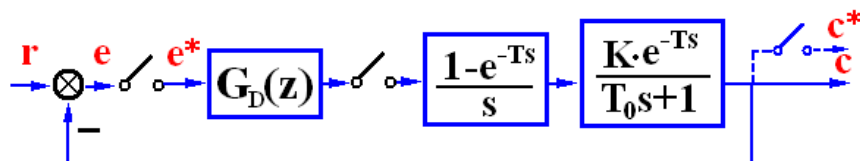


图 4 采样系统结构图

- (1) (8 分) 当 $G_D(z) = 1$ 时, 求使系统稳定的 K 值范围;
- (2) (8 分) 当 $G_D(z) = \frac{bz+c}{z-1}$ 及 $K = 1$ 时, 采样系统有三重根 a (a 为实常数), 求 $G_D(z)$ 中的系数 b 、 c 及重根 a 值。

注: $Z\left[\frac{1}{s+a}\right] = \frac{z}{z-e^{-aT}}$ $Z\left[\frac{1}{s}\right] = \frac{z}{z-1}$ $Z\left[\frac{1}{s^2}\right] = \frac{Tz}{(z-1)^2}$