

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）

2015—2016 学年第 二 学期

开课学院 自动化学院 课程 自动控制原理 学时 88

考试日期 2016.6.9 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（^A）卷

题号	一	二	三	四	五	六	七			总分
得分										

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

一、（30 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）

1. 系统特征方程为 $D(s) = s^3 + 2s^2 + 3s + 6 = 0$ ，则系统 （ ）

A、稳定； B、单位阶跃响应曲线为单调指数上升；
C、临界稳定； D、右半平面闭环极点数为 2。

2. 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{10(2s+1)}{s^2(s^2+6s+100)}$ ，当输入信号是 $r(t) = 2 + 2t + 2t^2$ 时，系统的稳态误差是()

A、 0 ； B、 ∞ ； C、 10 ； D、 20

3. 单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{2}{s^2 + 4s + 2}$ ，则闭环系统的阻尼比 ξ 等于（ ）

A、 1； B、 2； C、 $\sqrt{2}$ ； D、 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ； E. 以上答案都不正确

4. 在典型欠阻尼二阶系统中附加一个闭环零点，则（ ）

A 对系统动态性能没有影响； B 超调量增大；
C 稳态误差减小； D 峰值时间增大。

5. 已知系统开环传递函数 $G(s) = \frac{5}{(s+2)(s+a)}$ ，若要绘制系统根轨迹，则其等效开环

传递函数应该是 ()

A $\frac{as}{s^2+2s+5}$; B $\frac{a(s+1)}{s^2+2s+5}$; C $\frac{as+2}{s^2+2s+5}$; D $\frac{a(s+2)}{s^2+2s+5}$ 。

6. 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。

7. 某系统传递函数为 $\frac{1}{s^2}$ ，在输入信号 $r(t) = 3\sin 3t$ 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 $\frac{1}{9}$ 。

8. 已知开环幅相特性如图 1 所示， 则图中不稳定的系统是()。

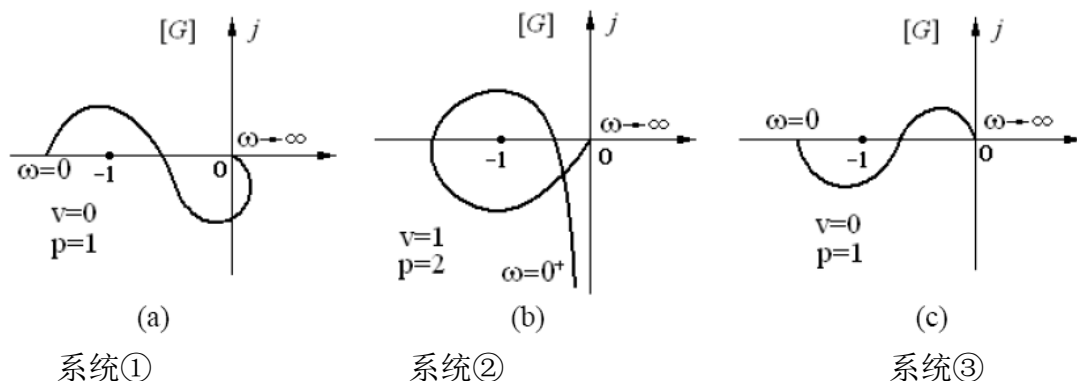


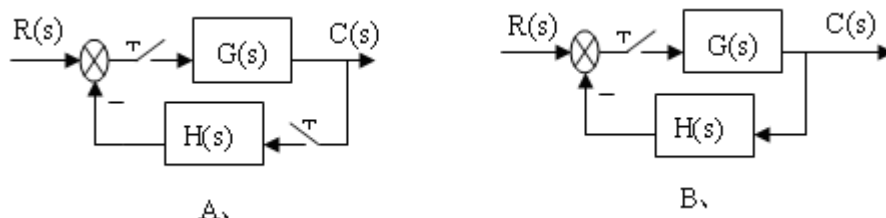
图 1 开环幅相特性

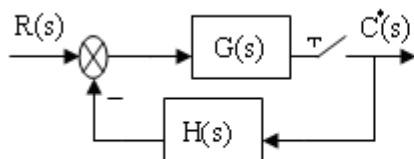
- A、系统①; B、系统②; C、系统③; D、都不稳定。

9. 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()。

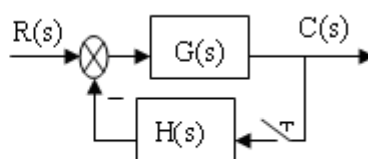
- A、超前校正 B、滞后校正 C、滞后-超前校正 D、不能判断

10. 已知离散系统的输出 Z 变换为 $C(z) = \frac{G(z)R(z)}{1+H(z)G(z)}$ ，它符合下述哪个系统 ()





C、



D、

二、(8 分) 已知某系统的结构图如下图所示，求系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

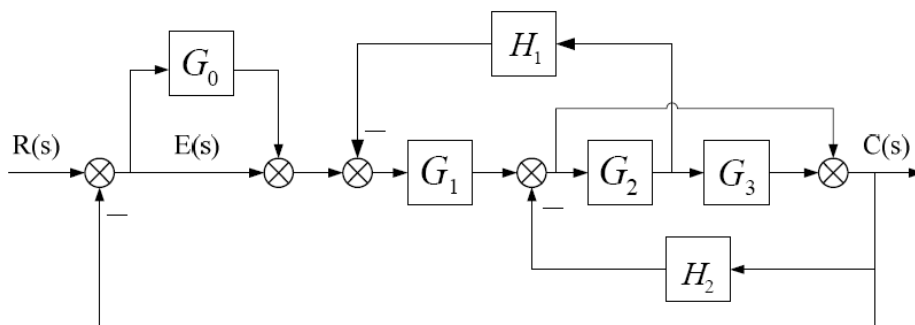


图 2 系统结构图

三、(10 分) 已知某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K^*(s+1)}{s(s-3)}$ ，试：

- 1、在下图中绘制 $K^* = 0 \rightarrow \infty$ 变化的根轨迹 (求分离点、与虚轴的交点); (7 分)
- 2、求系统稳定且为欠阻尼状态时开环增益 K 的取值范围。(3 分)

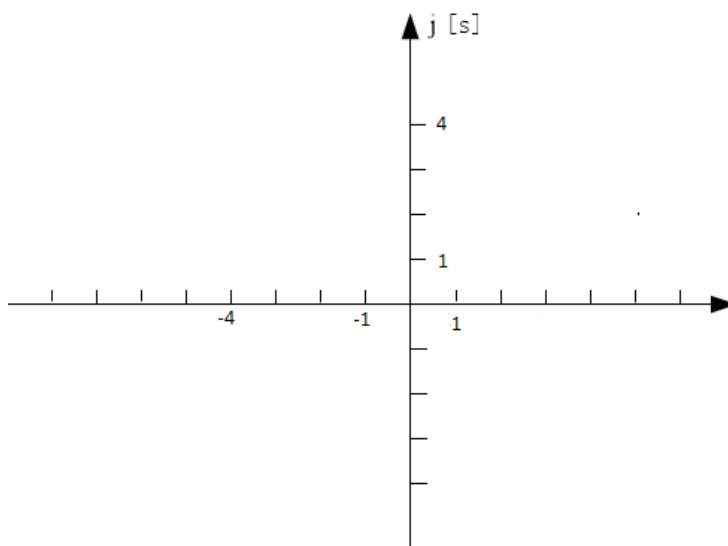


图 3 根轨迹

四、(12 分) 系统结构图如下图所示:

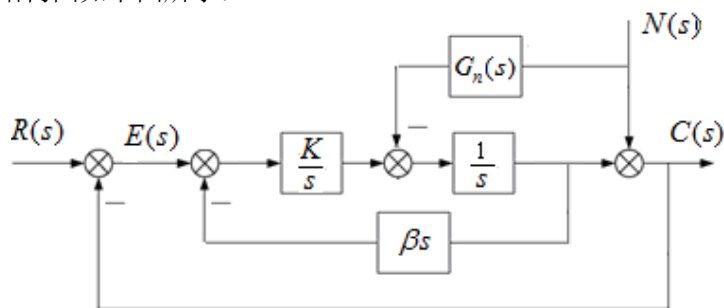


图 4 系统结构图

- (1) (2 分) 写出闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 表达式;
- (2) (6 分) 要使系统满足条件: $\xi = 0.707$, $\omega_n = 2$, 试确定相应的参数 K 和 β , 并求出系统性能指标 $\sigma\%$ 、 t_s ;
- (3) (4 分) 确定 $G_n(s)$, 使干扰 $n(t)$ 对系统输出 $c(t)$ 无影响。

五、(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) 在下图中绘制校正后系统的对数幅频特性曲线。

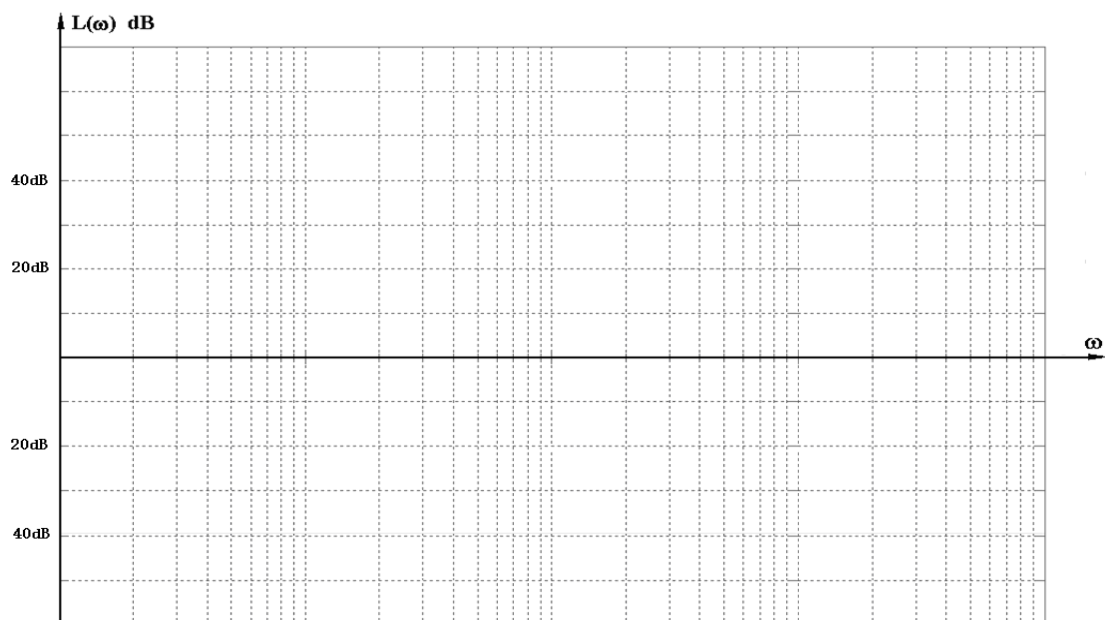


图 5 bode 图

六、(12 分) 离散系统结构图如图 6 所示，采样周期 $T=1$ 秒。

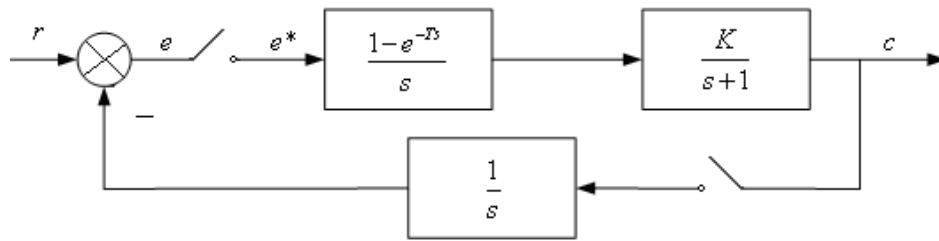


图 6 离散系统结构图

- (1) (4 分) 写出系统的闭环脉冲传递函数；
- (2) (6 分) 确定使系统稳定的 K 值范围；
- (3) (2 分) 求当 $K=4$ ， $r(t)=t$ 时系统的稳定误差。

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

七、(13 分) 已知系统结构如下图所示，试求系统产生自振时的振幅和频率 ($M=1$)。

理想继电特性描述函数 $N(X) = \frac{4M}{\pi X}$

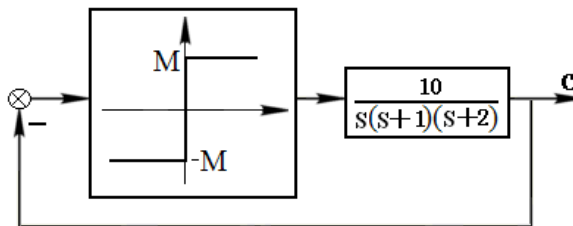


图 7 系统结构图