

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 1 学期

开课学院 航天学院 课程 自动控制理论 1 学时 48

考试日期_____ 考试时间 2 小时 考试形式 $\begin{pmatrix} \text{开} \\ \text{闭} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{A} \\ \text{B} \end{pmatrix}$ 卷

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

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

一、（20 分）已知控制系统结构图如下所示，求 $\frac{E_1(s)}{R(s)}$, $\frac{E_2(s)}{R(s)}$, $E_1(s)$, $E_2(s)$

The diagram shows a control system with input $R(s)$. The input splits into two parallel paths. The top path contains a block $\frac{1}{s}$ followed by a summing junction that also receives input $N_1(s)$. The bottom path contains a block $\frac{1}{s}$ followed by a summing junction that also receives input $N_2(s)$. The outputs of these two summing junctions are then summed at a final junction to produce the output $E_2(s)$. A feedback path from $E_2(s)$ passes through a block $1+s$ and is subtracted from the input $R(s)$ at the first summing junction. Additionally, there is a junction before the first summing junction that outputs $E_1(s)$, which is subtracted from the input $R(s)$.

二、(20 分) 已知控制系统模型如下：

$$\dot{y}(t) = v(t)$$

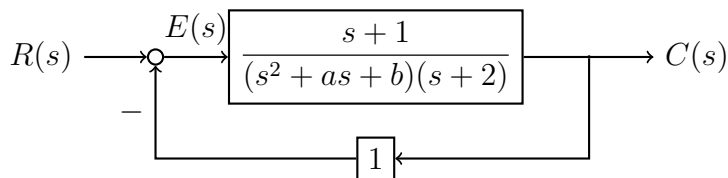
$$\dot{v}(t) = u(t)$$

$$u(t) = e(t) - k_1 v(t) + k_2 \dot{r}(t)$$

$$e(t) = r(t) - y(t)$$

求传递函数 $G(s) = \frac{Y(s)}{R(s)}$ ，其中 $Y(s) = \mathcal{L}[y(t)]$, $R(s) = \mathcal{L}[r(t)]$ ；零初始条件下， $k_2 = 0$, $r(t) = 1, (t > 0)$ 时，为使系统超调量 $\sigma\% = 0$ ，且调节时间尽可能小， k_1 应取何值？零初始条件下， $r(t) = t, (t > 0)$ 时， k_1, k_2 取何值可使 $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = 0$ ？

三、(20 分) 控制系统结构图如下：



已知 $a \geq 0, b \geq 0$ ，当 $R(s) = \frac{1}{s}$ 时系统的稳态误差是多少？是否可通过改变 a, b 的值使得 $R(s) = \frac{1}{s^2+1}$ 时稳态误差等于零？

四、(20 分) 单位负反馈系统开环传递函数

$$G(s) = \frac{k}{s(s+1)^3}$$

绘制 $k \in (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$ 的系统根轨迹，并分析系统稳定时 k 的取值范围。

五、(20 分) 单位负反馈系统开环传递函数：

$$G(s) = \frac{k}{s+1} \cdot e^{\frac{-3\pi}{4}s}$$

当 $k = 1$ 时系统的稳定性如何？相角裕度是多少？若要使系统稳定，实数 k 的范围是什么？