

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）

2018 — 2019 学年秋学期

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

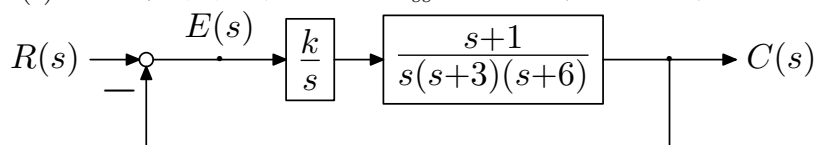
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

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

一、(20 分) 已知系统结构图如图所示。求解前向通道传递函数 $\frac{C(s)}{E(s)}$ 与系统闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

```
graph LR
    R["R(s)"] --> Sum1(( ))
    Sum1 --> E["E(s)"]
    E --> Sum2(( ))
    E --> G1["G1(s)"]
    E --> G2["G2(s)"]
    G1 --> Sum2
    G2 --> Sum2
    Sum2 --> C["C(s)"]
    C --> H["H(s)"]
    H --> Sum1
```

二、(20 分) 已知某系统的结构图如图所示，分析是否可选取 $k \in \mathbb{R}$ 的值，使系统在 $r(t) = t^2$ 作用时，稳态误差 $e_{ss} < 0.5$ 。若是，则给出 k 的取值范围。

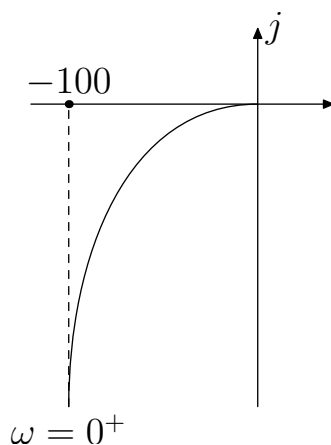


三、(20 分) 单位负反馈系统开环传递函数

$$G(s) = \frac{K^*(s+3)}{s(s+2)}$$

求使系统闭环极点的实部均小于 -2 的 K^* 范围；证明系统非实轴上的根轨迹为圆，并求出其圆心与半径。

四、(20 分) 设单位负反馈系统开环传递函数的 Nyquist 曲线如图所示，且当系统在输入 $r(t) = 2t$ 下测得其稳态误差为 0.2 。求解系统的闭环传递函数；求解系统的截止频率、幅值裕度。



五、(20 分) 已知控制系统模型如下：

$$\dot{u}(t) = -3u(t) + ke(t)$$

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

$$\dot{v}(t) = -3v(t) - 2c(t) + u(t)$$

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

求系统闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ ，其中 $Y(s) = \mathcal{L}[y(t)]$, $R(s) = \mathcal{L}[r(t)]$ ；分析是否可改变 k 值使闭环系统稳定，若是，则给出 $k \in \mathbb{R}$ 的取值范围；分析是否可改变 k 的值使闭环系统阶跃响应超调量为 0，若是，则给出 $k \in \mathbb{R}$ 的取值范围。