

一、填空题（每空 2 分，共 24 分）：

1. 在闭环控制系统中，通过检测元件将输出量转变成与给定信号进行比较的信号，这个信号称为_____。
2. 若前向通道的传递函数为 $G(s)$ ，反馈通道的传递函数为 $H(s)$ ，则开环传递函数为_____。
3. 齿轮副中，以主动轮角速度 ω 为输入，以被动轮转角 θ 为输出，则这个装置为_____环节。
4. 若环节的传递函数为 $\frac{K}{s}$ ，则其对数幅频特性 $L(\omega)$ 在零分贝点处的频率数值为_____。
5. Bode 图中对数相频特性图上的 -180° 线对应于奈奎斯特图中的_____。
6. 自动控制系统对输入信号的响应，一般都包含两个分量，即一个是_____，另一个是_____分量。
7. 函数 $f(t)=3e^{-6t}$ 的拉氏变换式是_____。
8. 积分环节的传递函数表达式为 $G(s)=$ _____。
9. 在斜坡函数的输入作用下，_____型系统的稳态误差为零。
10. 惯性环节的传递函数 $\frac{1}{Ts+1}$ ，它的幅频特性的数学式是_____，它的相频特性的数学式是_____。

二、简答题：

- 1、何谓自动控制？开环控制和闭环控制各具有什么样的特点？（8 分）
- 2、什么叫传递函数？它有什么性质？（8 分）

三、试分别用简化结构图、信号流图方法求如图 1 所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。（20 分）

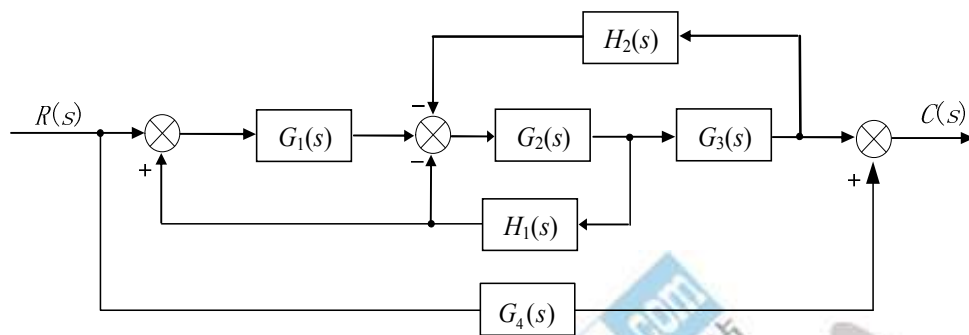


图 1

四、控制系统结构图如图 2 所示。

- (1) 希望系统所有特征根位于 s 平面上 $s = -2$ 的左侧区域，且 ξ 不小于 0.5。试画出特征根在 s 平面上的分布范围（用阴影线表示）。
- (2) 当特征根处在阴影线范围内时，试求 K, T 的取值范围。（20 分）

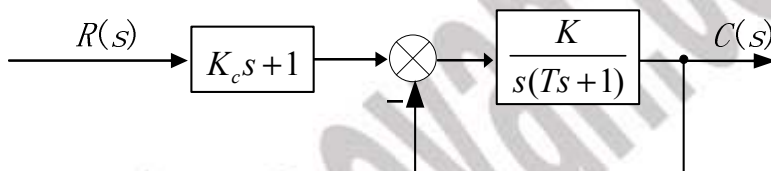


图 2

五、已知系统的结构图如图 3 所示。若 $r(t) = 2 \times 1(t)$ 时，试求

- (1) 当 $K_f = 0$ 时，求系统的响应 $c(t)$ ，超调量 $\sigma\%$ 及调节时间 t_s 。
- (2) 当 $K_f \neq 0$ 时，若要使超调量 $\sigma\% = 20\%$ ，试求 K_f 应为多大？并求出此时的调节时间 t_s 的值。
- (3) 比较上述两种情况，说明内反馈 $K_f s$ 的作用是什么？（20 分）

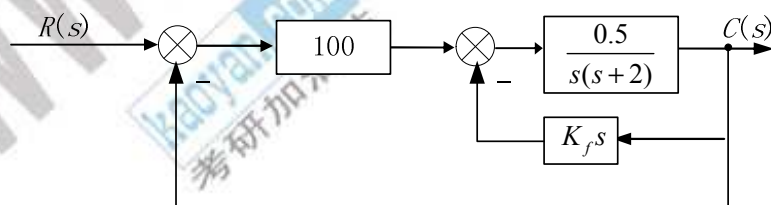


图 3

六、系统结构图如图 4 所示。当输入信号 $r(t) = 1(t)$ ，干扰信号 $n(t) = 1(t)$ 时，求系统总的稳态误差 e_{ss} 。（15 分）

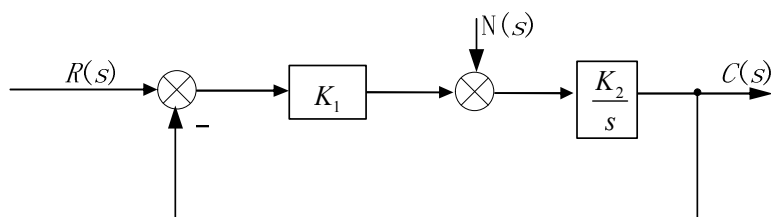


图 4

七、某最小相角系统的开环对数幅频特性如图 5 所示。要求：

- (1) 写出系统开环传递函数；
- (2) 利用相位裕量判断系统稳定性；
- (3) 将其对数幅频特性向右平移十倍频程，试讨论对系统性能的影响。(15 分)

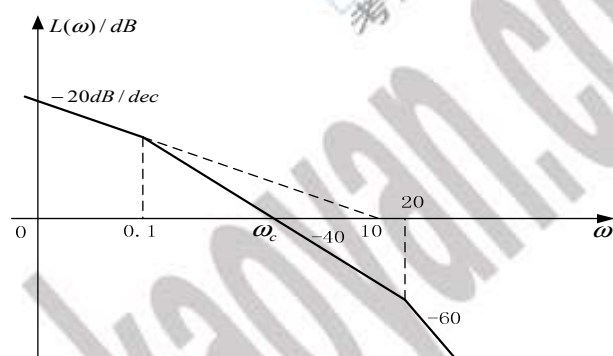


图 5

八、某系统的开环对数幅频特性曲线如图 6 所示，其中虚线表示校正前，实线表示校正后。求解：

- (1) 确定所用的是何种串联校正性质校正，并写出校正装置的传递函数 $G_c(s)$ 。
- (2) 确定校正后系统临界稳定时的开环增益值。
- (3) 当开环增益 $K=1$ 时，求校正后系统的相位裕量 γ ，幅值裕量 h 。(20 分)

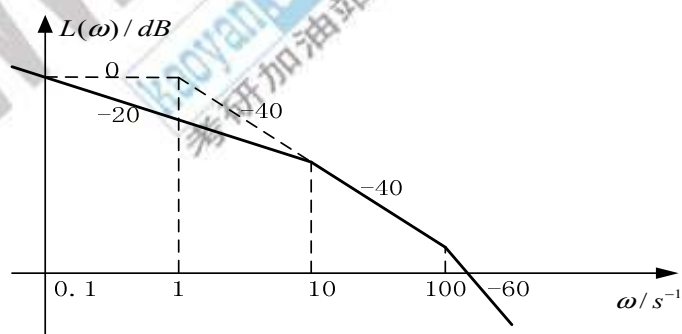


图 6