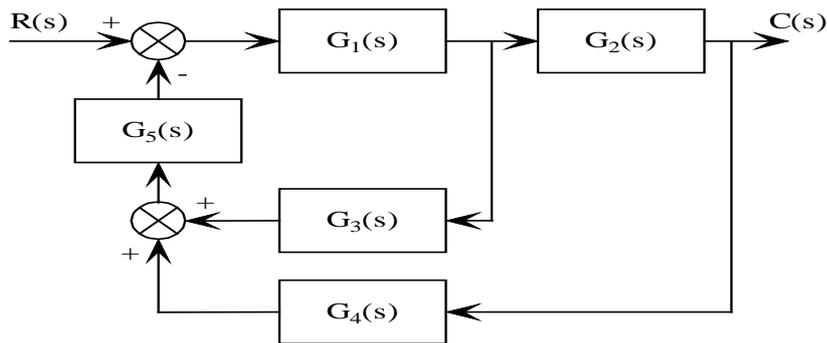


湖北汽车工业学院 2014 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 804 控制理论 (A 卷)

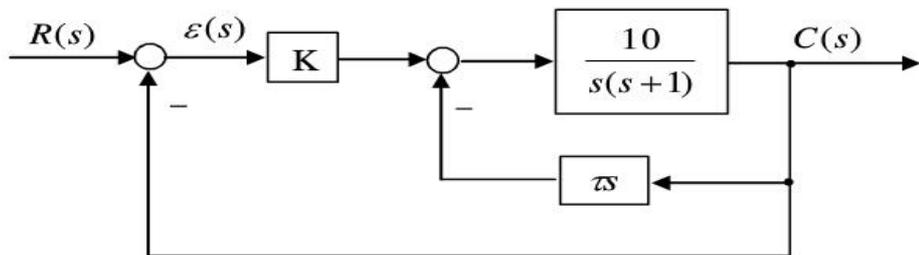
(答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效)

一、求图示系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。(12 分)



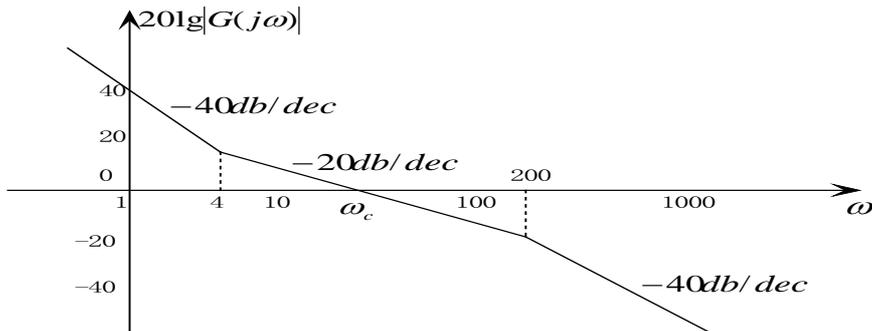
二、系统方框图如下图所示，要求最大超调量为 $\sigma\% = 16.3\%$ ，峰值时间 $t_p = 1$ 秒，计算下列参数：

- (1) 放大器放大倍数 K 和校正反馈微分时间常数 τ ；
- (2) 使系统进入过阻尼状态时的时间常数 τ 。(20 分)



三、最小相位系统的对数幅频特性如图所示。

- (1) 写出系统的开环频率特性函数；
- (2) 绘制相频特性的近似曲线；
- (3) 计算该系统的剪切频率 ω_c 和相角裕度 γ 。(24 分)



四、系统开环传递函数为

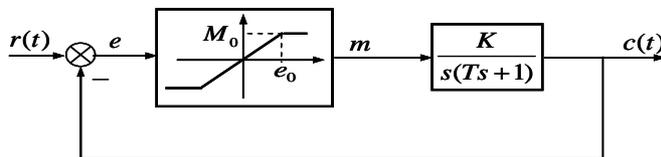
$$G(s)H(s) = \frac{K}{(s+4)(s^2+2s+2)}$$

- (1) 绘制系统根轨迹；
- (2) 计算临界稳定时的闭环极点。(20 分)

五、图示有饱和特性的非线性控制系统中， $T = 1$ ， $K = 4$ ， $e_0 = 0.2$ ， $M_0 = 0.2$ ，

写出相平面分析法中单位阶跃输入的以下方程：

- (1) 各个区域的相轨迹方程；
- (2) 各个区域的等倾斜线方程；
- (3) 饱和区的开关线方程。(20 分)



六、在离散系统稳定性分析中，请说明以下问题：

- (1) s 平面和 z 平面的映射关系，指出 z 平面上特征根分布的稳定区域；
- (2) z 平面和 w 平面的映射关系；
- (3) 简要说明为什么要使用 w 变换。(14 分)

七、系统的状态空间表达式为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [0 \quad 1]x$$

- (1) 说明系统的能控性和能观性;
- (2) 用李雅普诺夫第二法判定系统状态的稳定性。(20 分)

八、系统状态空间表达式如下, 采用从输出到状态变量导数的反馈。

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -2 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 1 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

- (1) 使系统的特征值为 -1 、 $-2 \pm j2$, 求反馈矩阵 G ,
- (2) 画出具有反馈矩阵 G 的模拟结构图。(20 分)