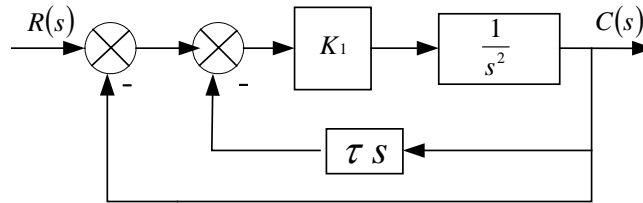


安徽工业大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生专业基础课考试试卷 (A)

考试科目: 自动控制原理

代码: 842

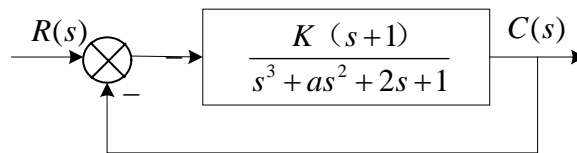
一、(20 分) 某系统结构图如图所示。



(1) 当 $R(s) = \frac{1}{s}$, 超调量 $\sigma\% = 20\%$, 试确定 K_1 和 τ 的值;

(2) 当输入信号分别为: $r(t) = 1(t)$ 、 $r(t) = t$ 、 $r(t) = \frac{1}{2}t^2$ 时, 试求系统的稳态误差。

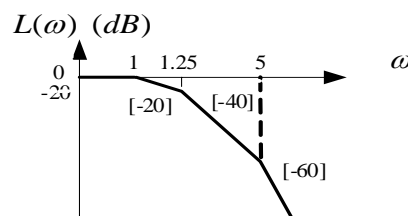
二、(15 分) 具有单位反馈的系统框图如下所示, 若使系统以 $\omega_n = 2 \text{ rad/sec}$ 的频率振荡, 试确定振荡时 K 的值和 a 的值。



三、(15 分) 已知某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s^2(s+1)}$, 试绘制系统的根轨迹

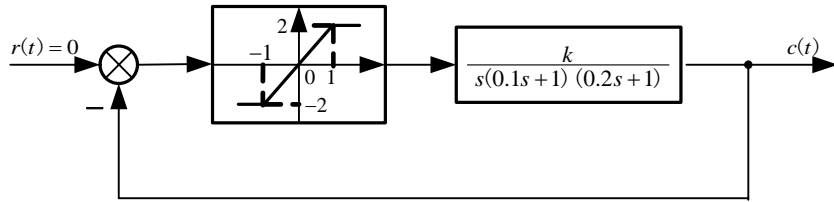
图, 说明其稳定性。如果在负实轴上增加一个零点 $-a$ ($0 \leq a \leq 1$), 对系统的稳定性有何影响。试仍以根轨迹图来说明。

四、(15 分) 单位负反馈系统的闭环渐近对数幅频特性曲线如图所示, 试写出它们的开环传递函数, 若要求系统具有 30° 的相角裕量, 试计算开环增益应增大多少倍?



五、(25 分) 设计题: 假设系统控制器的传递函数为 $G_c(s) = k_k \frac{\tau s + 1}{Ts + 1}$, 试画出其幅频特性图, 并讨论其中参数对于频率特性的影响。

六、(20分) 分析题：具有饱和和非线性的控制系统如下图所示，问：(1) 试分析系统的稳定性？(2) 为了使系统不产生自持振荡，系统应如何调整？



其中：饱和非线性的描述函数为 $N(A) = \frac{2K}{\pi} \left[\sin^{-1} \frac{S}{A} + \frac{S}{A} \sqrt{1 - \left(\frac{S}{A}\right)^2} \right]$ ($A \geq S$)，其中， $K=2$ ， $S=1$ 。

七、(20分) 设系统状态空间描述为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -5 & -1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u$$

$$y = [0 \quad 1]x$$

- (1) 求系统传递函数；
- (2) 求系统状态转移矩阵 $\Phi(t)$ ；
- (3) 当 $x(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}$, $u(t) = 0$ 时，求系统的输出 $y(t)$ 。

八、(20分) 已知被控系统状态空间表达式为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 10 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix} [u]$$

$$y = [0 \quad 0 \quad 1]x$$

可否用状态反馈任意配置闭环极点？若可以试设计一状态反馈阵，使闭环极点位于 -10 ， $-1 \pm j\sqrt{3}$ 处，并画出系统状态变量图。

附：Z 变换表：

$X(t)$	$\delta(t)$	$1(t)$	t	t^2	e^{-at}	$\sin \omega t$	$\cos \omega t$
$X(s)$	1	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s^2}$	$\frac{2}{s^3}$	$\frac{1}{s+a}$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
$X(Z)$	1	$\frac{z}{z-1}$	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$	$\frac{T^2 z(z+1)}{(z-1)^3}$	$\frac{z}{z - e^{-aT}}$	$\frac{z \sin \omega T}{z^2 - 2z \cos \omega T + 1}$	$\frac{z(z - \cos \omega T)}{z^2 - 2z \cos \omega T + 1}$