浙江大学2001年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目________自动控制原理________ 编号 581

注意:答案必须写在答题纸上,写在试题纸或草稿上均无效。

一、(共20分)选择题

1. 线性控制系统中输入形式________系统是否稳定,干扰通道特性________系统是否稳定,前馈校正装置________系统是否稳定。

(A) 决定　　(B) 不决定

2. 正反馈控制系统________不稳定,负反馈控制系统________稳定。

(A) 肯定;　　(B) 有可能

3. ________的输出响应可以从每个输入对输出响应的叠加求取。

(A) 线性控制系统;　　(B) 非线性控制系统有可能

4. 在求取控制系统的余差式稳态误差时,________系统是否稳定。

(A) 必须考虑;　　(B) 不需要考虑

5. 一阶滞后环节$\dfrac{K}{Ts+1}$中的K、T的物理意义是从________得到的。

(A) 脉冲响应;　(B) 阶跃响应;　(C) 斜坡响应;　(D) 正弦响应

6. 开环传递函数$GH=\dfrac{k(s+z_1)}{(s+s_1)(s+s_2)}$在________情况下,使$K$从$0\to\infty$时系统会出现$\zeta<1$。

(A) 开环零点z_1在开环极点$-s_1$、$-s_2$的中间;

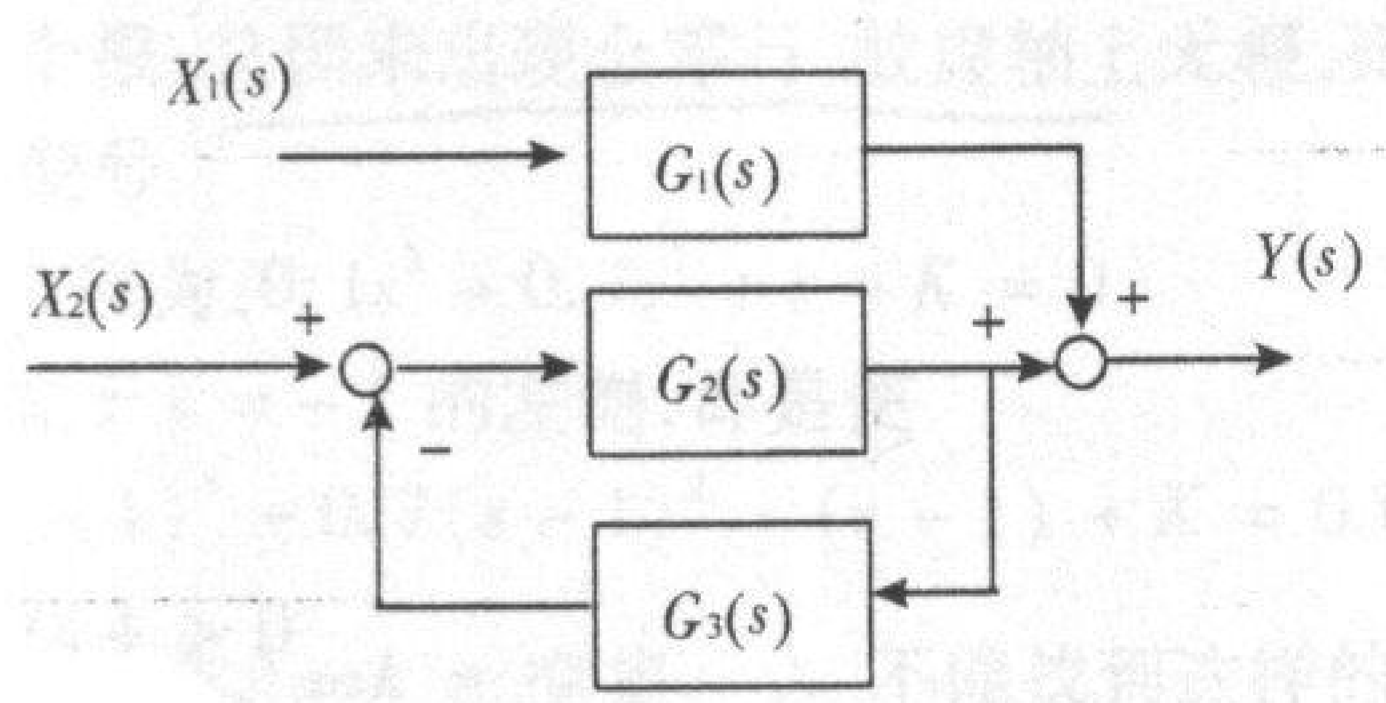
(B) 开环零点z_1在开环极点$-s_1$、$-s_2$的左面;

(C) 开环零点z_1在开环极点$-s_1$、$-s_2$的右面。

7. 在频率特性分析方法中,要求系统等幅振荡就必须满足ϕ________,$|GH|$________。

(A) $=180°$;(B) $>180°$;(C) $<180°$;(D) $=1$;(E) >1;(F) <1

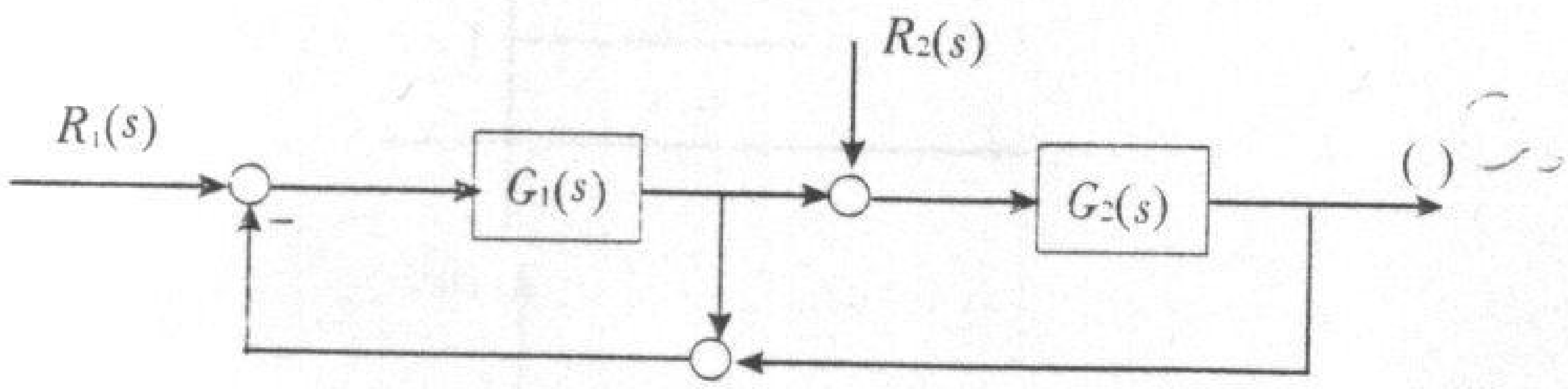
二、(10分)如图所示方块图,试求$\dfrac{Y(s)}{X_1(s)}$。



题2图

三、(10分)控制系统如图所示,试用信号流图的方法求取传递函数$C(s)/R_1(s)$,

$C(s)/R_2(s)$。

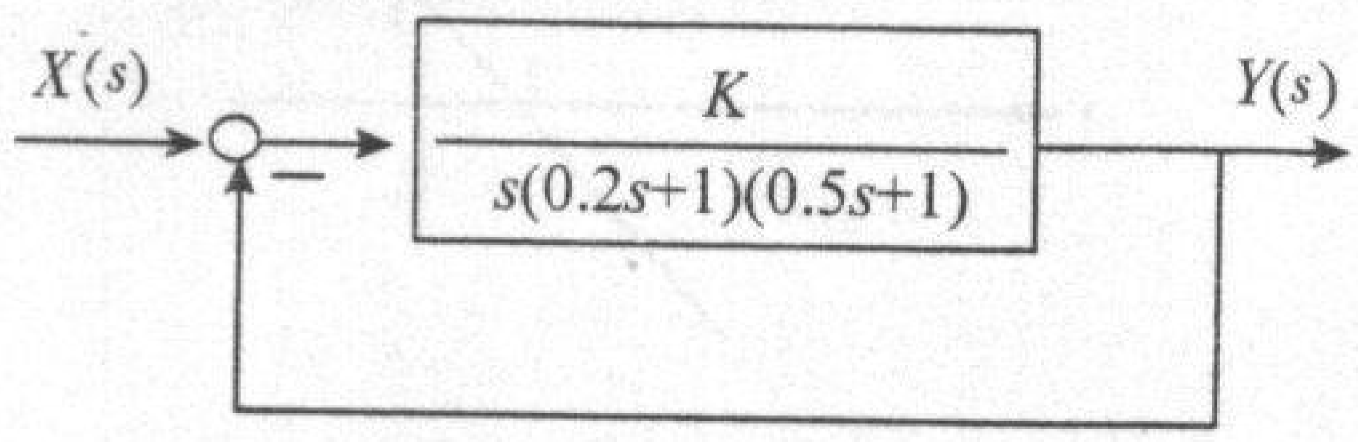


题三图

四、(10 分) 设单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \dfrac{1}{s+1}$，当系统的输入 $x(t) = \sin(2t + 45°)$ 时，求系统的稳态输出。

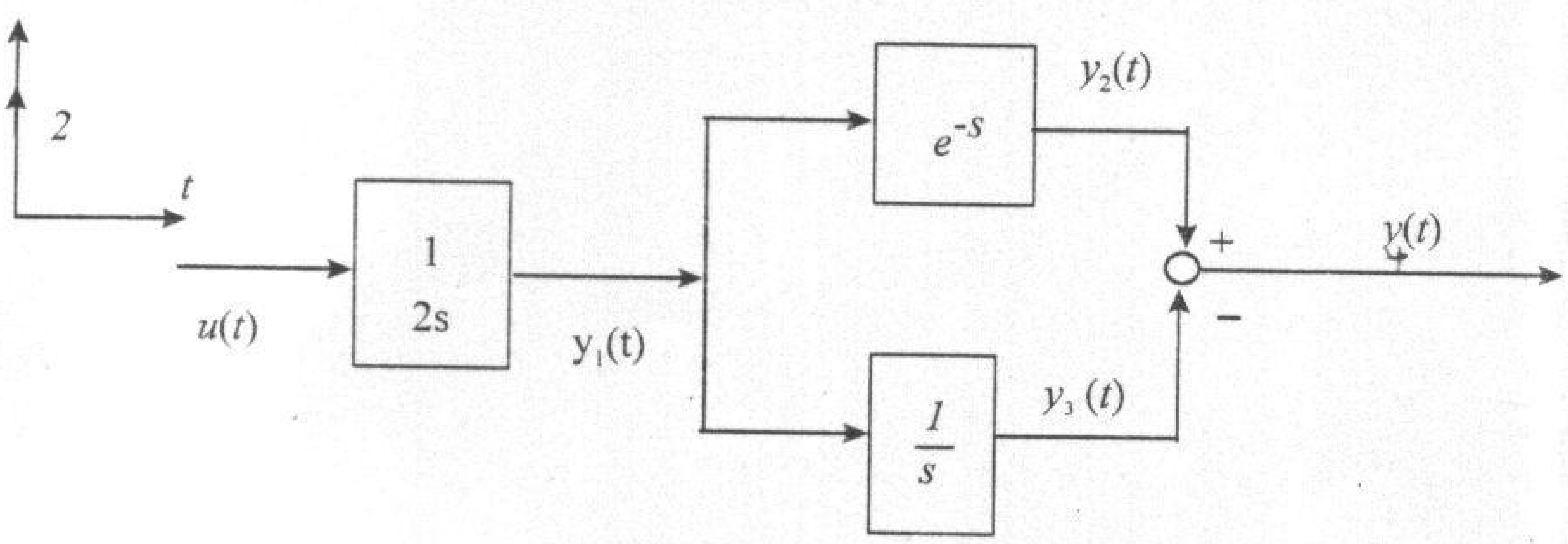
五、(10 分) 已知系统特征方程式为 $s^5 + 4s^4 + 4s^3 + 8s^2 + 10s + 6 = 0$，试用劳斯判据判别闭环极点在根平面的左半平面、右半平面和虚轴的个数。

六、(14 分) 请确定 K 值范围，使下图的闭环系统特征根位于 $s = -1$ 垂线的左侧。



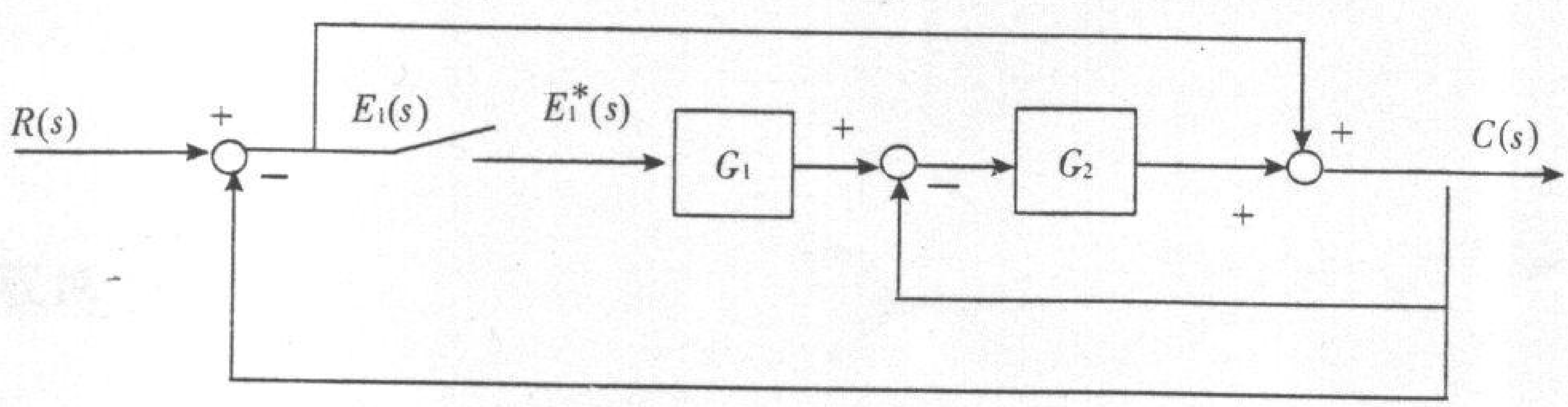
题六图

七、(16 分) 如图所示系统，若输入 $u(t) = 2 * \delta(t)$，试求各环节的输出 $y_1(t)$、$y_2(t)$、$y_3(t)$ 和 $y(t)$ 的图形(直接画出图形即可)。



题七图

八、(10 分) 如图，求 $C(z)$。



题八图

浙江大学2001年攻读硕士学位研究生入学考试试题参考答案

一、1. $B\ B\ A$　2. $B\ B$　3. A　4. A　5. B　6. B　7. $A\ D$

二、解：$Y(s)/X_1(s) = G_1(s) - \dfrac{G_2(s)}{1+G_2(s)G_3(s)} \cdot \dfrac{x_2(s)}{x_1(s)}$。

三、解：$C(s)/R_1(s) = \dfrac{G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)G_2(s)+G_1(s)}$

$C(s)/R_2(s) = \dfrac{G_2(s)(1+G_1(s))}{1+G_1(s)G_2(s)+G_1(s)}$

四、解：$\because$ 系统开环传函为 $G(s) = \dfrac{1}{s+1}$

$\therefore$ 系统闭环传函为 $\Phi(s) = \dfrac{G(s)}{1+G(s)} = \dfrac{1}{s+2}$

$\therefore$ 系统稳态输出的振幅：$A_c = |\Phi(j\omega)| \cdot A_r\Big|_{\omega=2} = \left|\dfrac{1}{\omega j+2}\right|\Big|_{\omega=2} = \dfrac{\sqrt{\omega^2+4}}{\omega^2+4}\Big|_{\omega=2} = \dfrac{\sqrt{2}}{4}$

相位：$2t+45° + \angle\Phi(jw)\Big|_{\omega=2} = 2t+45°-45° = 2t$

$\therefore$ 稳态输出为$\dfrac{\sqrt{2}}{4}\sin 2t$

五、解：其劳斯表为：

s^5	1	4	10
s^4	4	8	6
s^3	$\dfrac{16-8}{4}=2$	$\dfrac{40-6}{4}=\dfrac{17}{2}$	0
s^2	$\dfrac{16-34}{2}=-9$	6	0
s^1	$\dfrac{-\dfrac{9\times 17}{2}-12}{-9}=\dfrac{165}{9}$	0	
s^0	6		

$\therefore$ 系统在右平面有2个根。又因未出现全零行，故虚轴上无根，则左平面有3个根。

$\therefore$ 劳斯表首列有两次变号

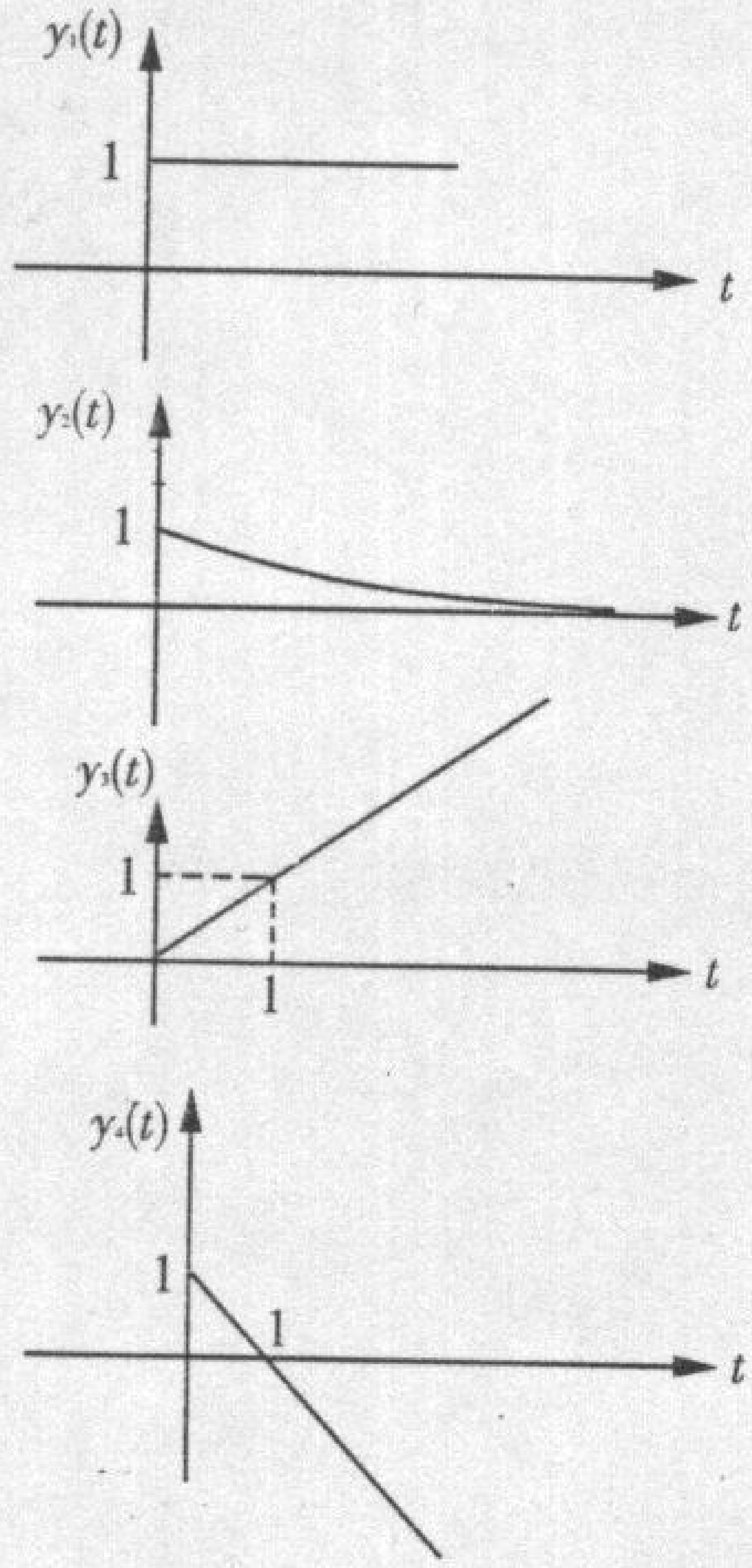
六、解：系统闭环特征方程为：$0.1s^3+0.7s^2+s+K=0$

要使闭环系统特征根位于 $s=-1$ 的左侧，即是使

$$0.1(s-1)^3+0.7(s-1)^2+(s-1)+K=0 \text{ 稳定}$$

由古尔维茨判据$\begin{cases} K-0.4>0 \\ K<0 \end{cases} \Rightarrow k \in$ 空集　$\therefore$ 不能找到这样的 k 值。

七、解：



八、解：$C(z)=\dfrac{R(z)+G_1(z)G_2(z)R(z)}{1+G_2(z)+G_1(z)G_2(z)}$。