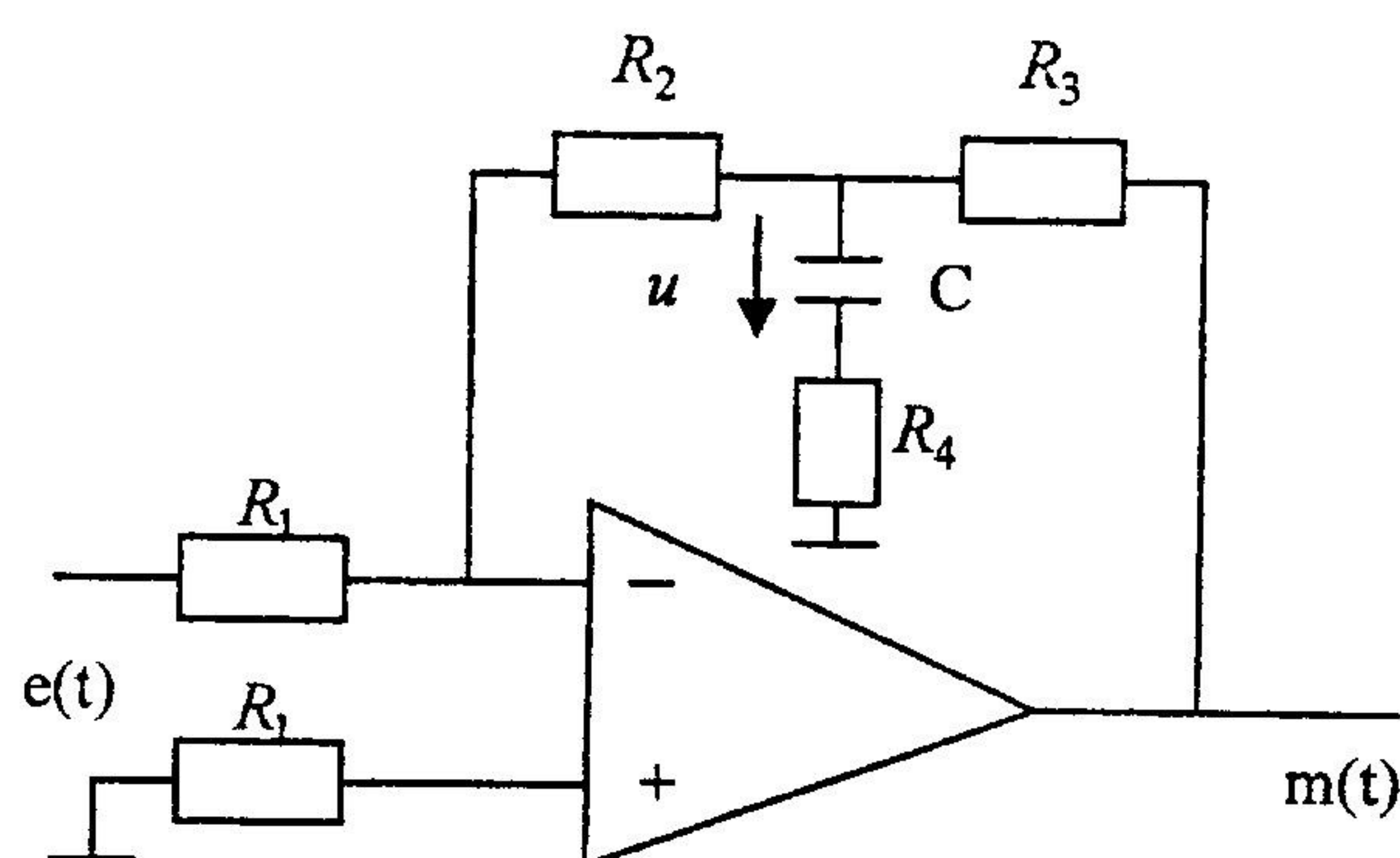


考试科目: (817) 自动控制理论

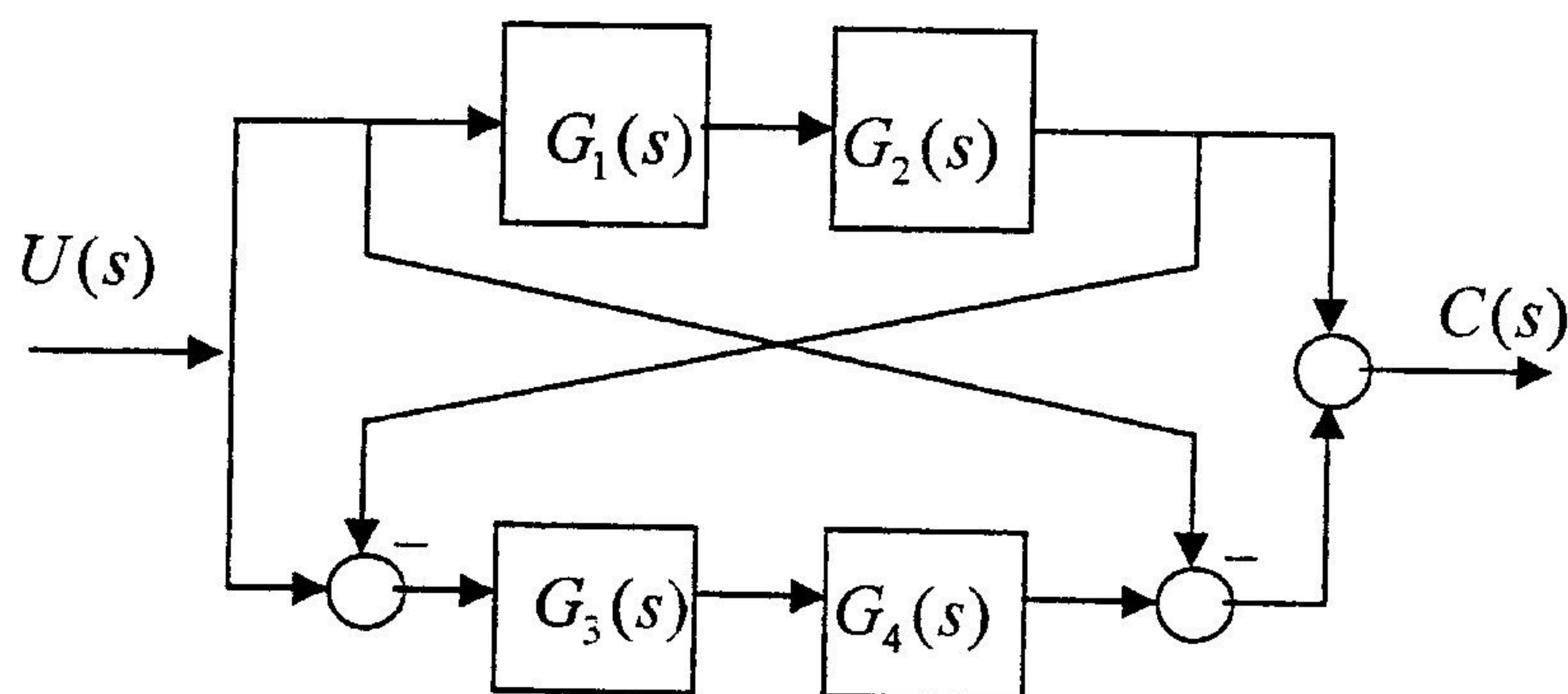
共 3 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

1. (15 分) 求下图所示系统的传递函数 $M(s)/E(s)$ 。



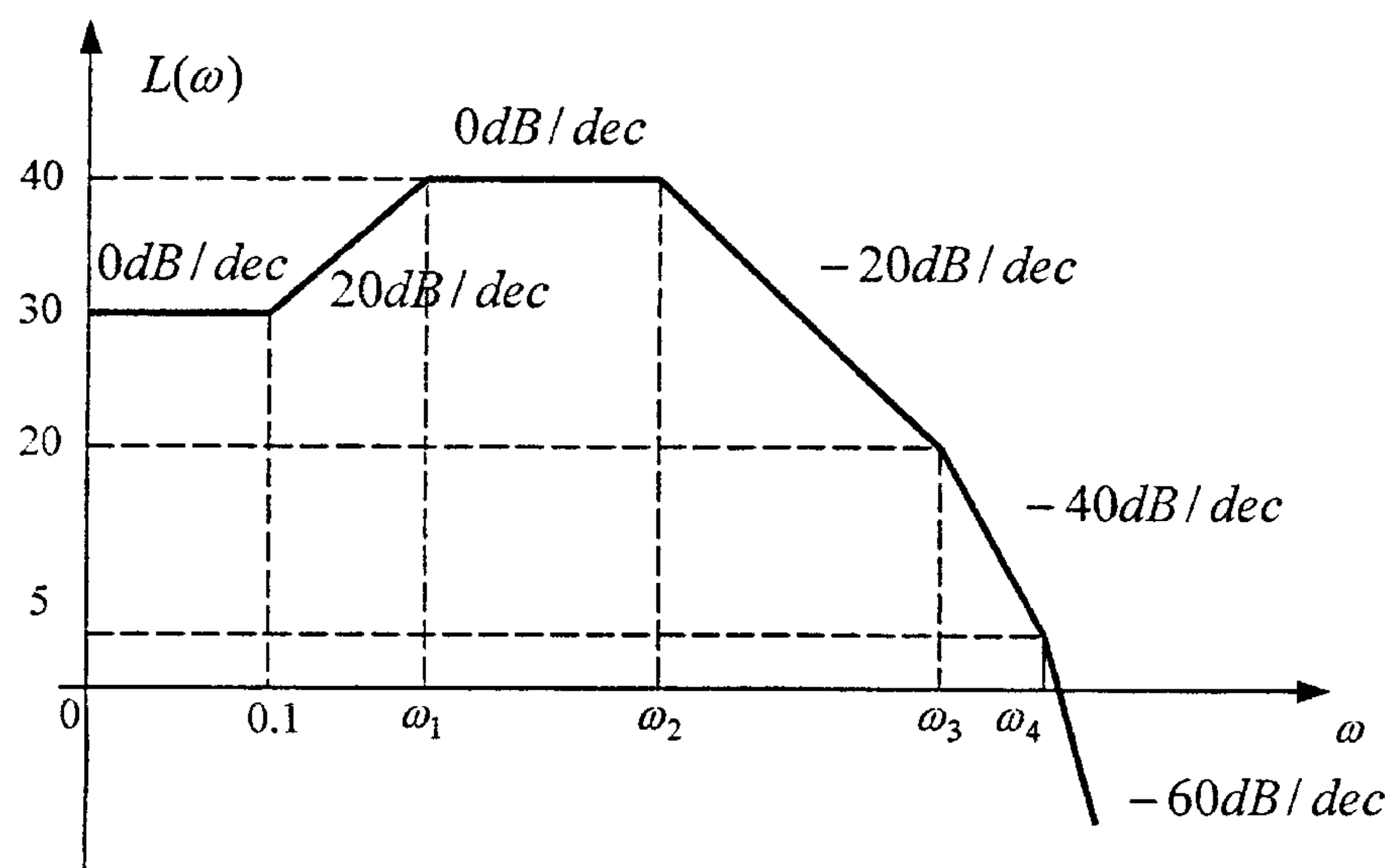
2. (15 分) 求下图所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



3. (15 分) 已知系统的单位阶跃响应为 $c(t) = 1 + 0.2e^{-60t} - 1.2e^{-10t}$

- (1) 求系统的传递函数;
- (2) 求系统的阻尼比 ζ 和自然振荡频率 ω_n 。
- (3) 哪个极点是主导极点? 确定相应的系统输出近似表达式。

4. (15 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{0.5}{s(s+1)(s^2+s+1)}$ ，求单位速度输入时的稳态误差 $e_{ss}(\infty)$ 。
5. (15 分) 某典型二阶系统的输入为 $r(t) = 2\sin t$ 时，测得其输出为 $c(t) = 4\sin(t - 45^\circ)$ ，试确定该典型二阶系统的参数 ζ ， ω_n 。
6. (15 分) 最小相位系统的开环对数幅频渐近线如图所示，其中 $\omega_4 = 100$ ，确定系统的开环传递函数。

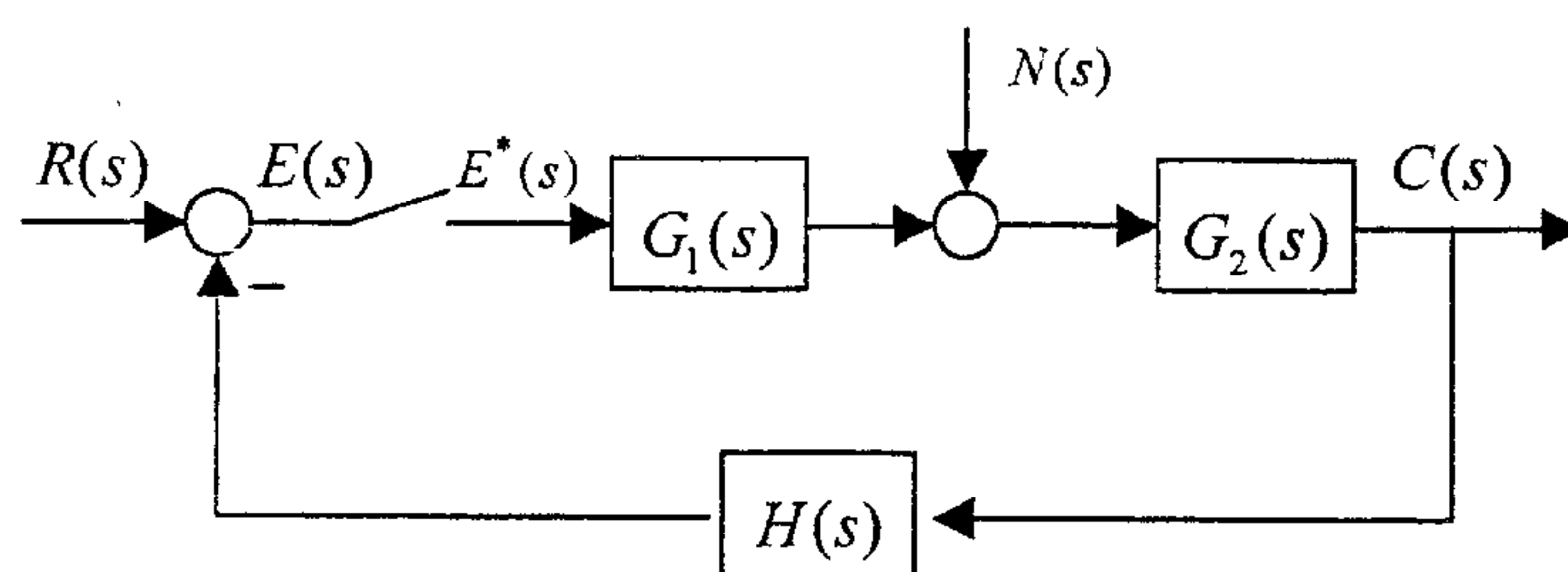


7. (15 分) 已知系统的数学模型为一阶微分方程

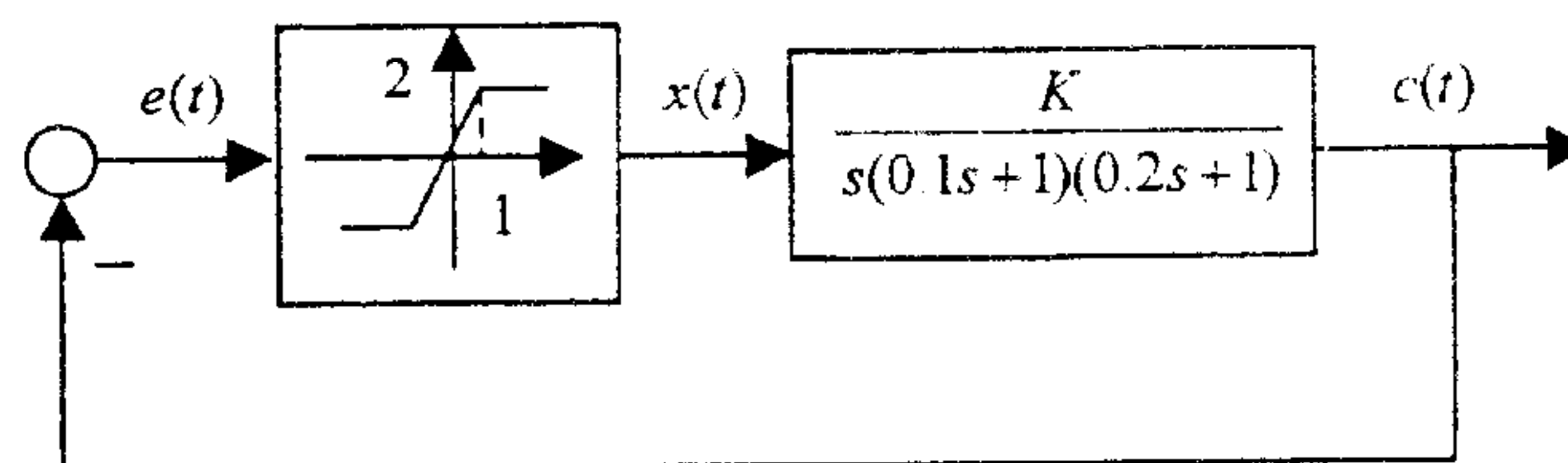
$$\tau \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = Ku(t)$$

并假设 $u(t) = u(kT)$ ， $kT \leq t < (k+1)T$ 。试将一阶微分方程离散化。

8. (15 分) 带有扰动的系统结构图如图所示。当系统是单位反馈时，求系统输出的 Z 变换表达式，并求系统输出与输入之间的 Z 传递函数。



9. (15 分) 设控制系统如图所示



当 $K=15$ 时, 分析系统自激振荡的稳定性; 如果自激振荡稳定, 则求取振幅和频率。

(提示: ①饱和特性的描述函数为 $N(A) = \frac{2k}{\pi} [\sin^{-1}(\frac{a}{A}) + \frac{a}{A} \sqrt{1 - (\frac{a}{A})^2}]$; ②超越方程 $\arcsin(\frac{1}{x}) + \frac{1}{x} \sqrt{1 - \frac{1}{x^2}} = 0$ 的根为 $x = 2.5$)

10. (15 分) 设离散系统的状态方程为

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ 0 & -0.5 \end{bmatrix} x(k)$$

试用李雅普诺夫稳定判据判别系统是否稳定。