

重庆大学2006年硕士研究生入学考试试题

科目代码：443

科目名称：信号与线性系统

特别提醒考生：

答题一律做在答题纸上（包括填空题、选择题、改错题等），直接做在试题上按零分计。

一、（40分）解答下列问题

（1）一连续时间系统的输入为 $e(t)$ 输出为 $r(t)$ ，输入输出关系为

$r(t) = T[e(t)] = te(t)$ ，试问该系统是否是线性系统、因果系统、时不变系统、和稳定系统？为什么？

（2）已知 $f(3-2t)$ 的波形如图1所示，画出 $f(t)$ 的波形，并标示每一步所作的变换。

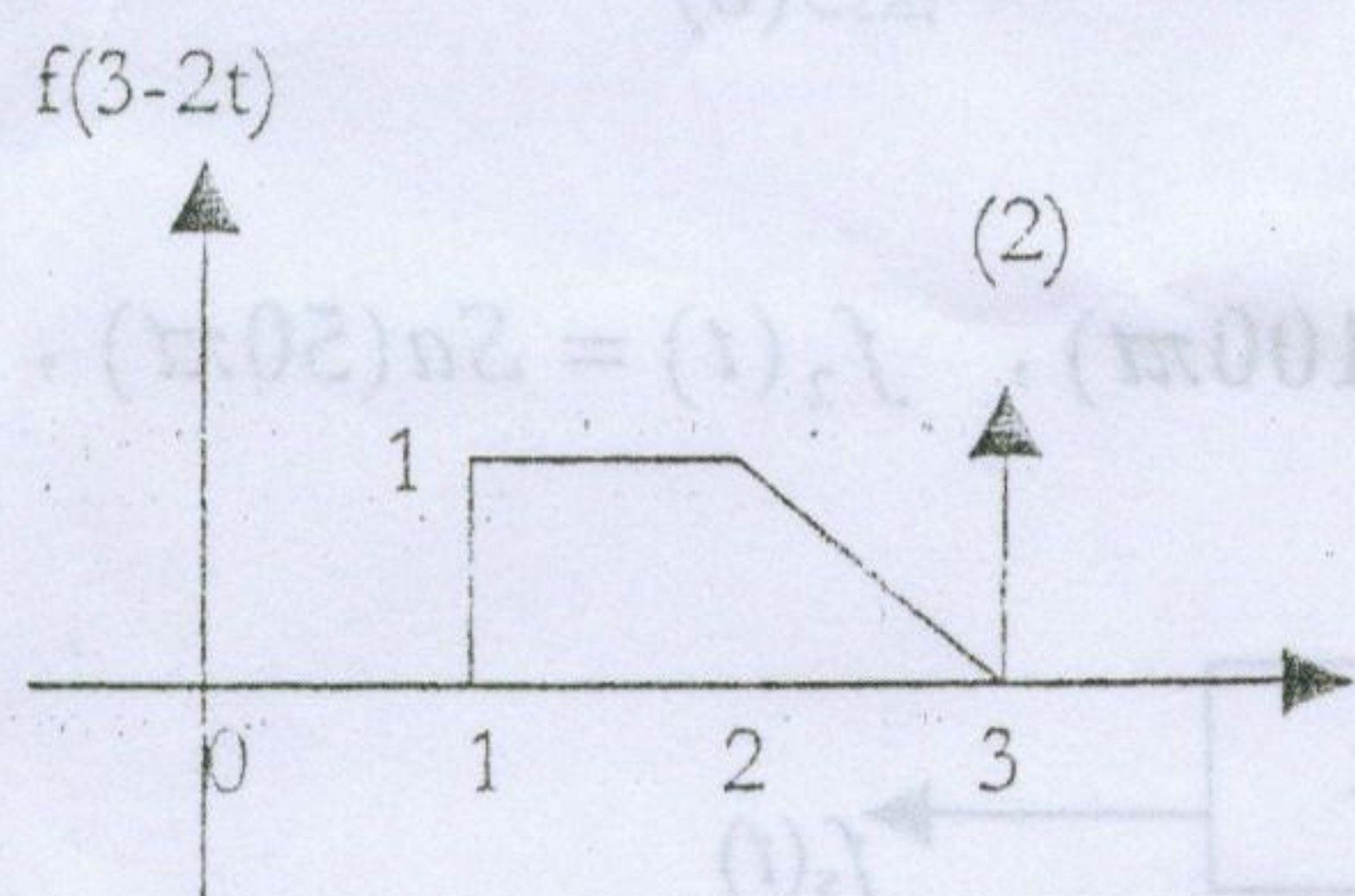


图1

（3）判断下面关于 LTI 系统的说法是否成立。若成立，证明之；若不成立，举出一个反例。

若一个连续时间系统是稳定的，则其系统函数 $H(s)$ 的极点必落在 s 平面的左半平面内；

二、（15分）用时域法求图2所示系统的零状态响应 $r(t)$ ，并画出其波形，已知 $e(t) = \cos \pi t \cdot u(t)$

（其中： $u(t)$ 为单位阶跃函数， $T=2$ ）

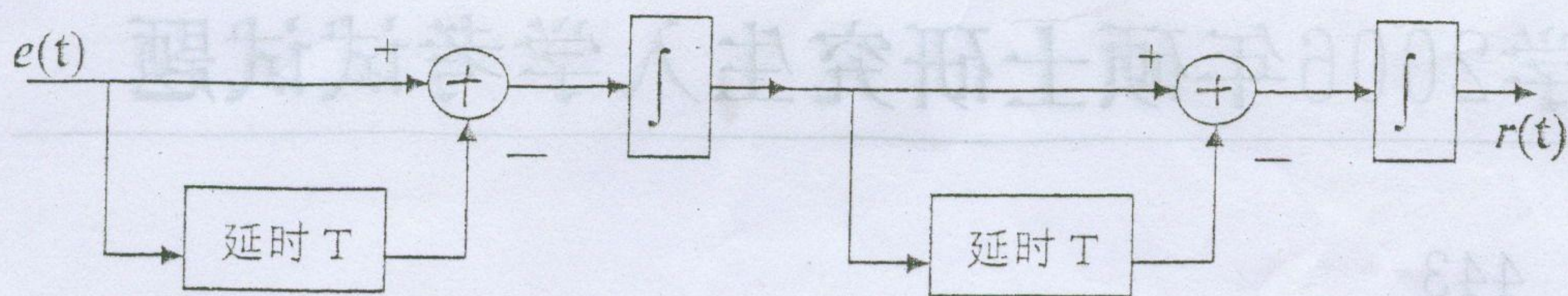
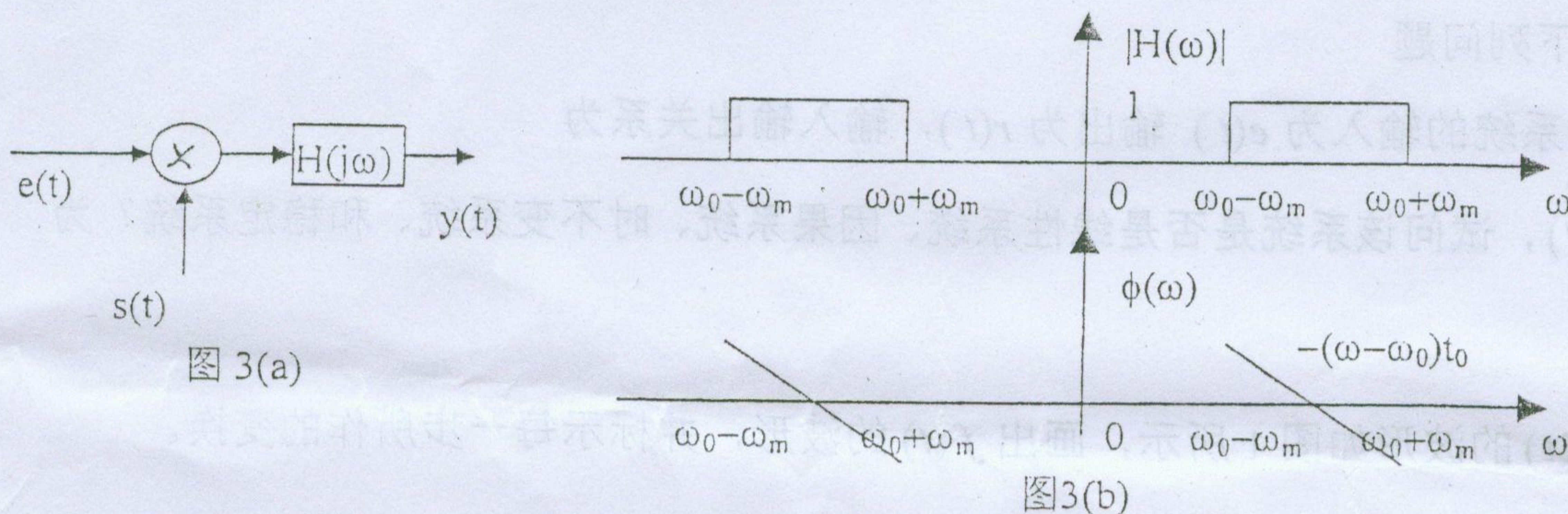


图 2

三、(10 分) 试证明傅立叶变换的尺度变换性质。

四、(15 分) 图 3(a) 所示系统中, 已知 $e(t) = \frac{\sin \omega_c t}{\pi t}$, $s(t) = \cos \omega_0 t$, $\omega_0 \gg \omega_c$, $H(\omega) = |H(\omega)| e^{j\phi(\omega)}$

如图 3(b), 其中 $\omega_m < \omega_c$ 。求 $y(t)$ 的表达式。



五、(20 分) 系统如图 4 所示, $f_1(t) = Sa(100\pi t)$, $f_2(t) = Sa(50\pi t)$, $p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$

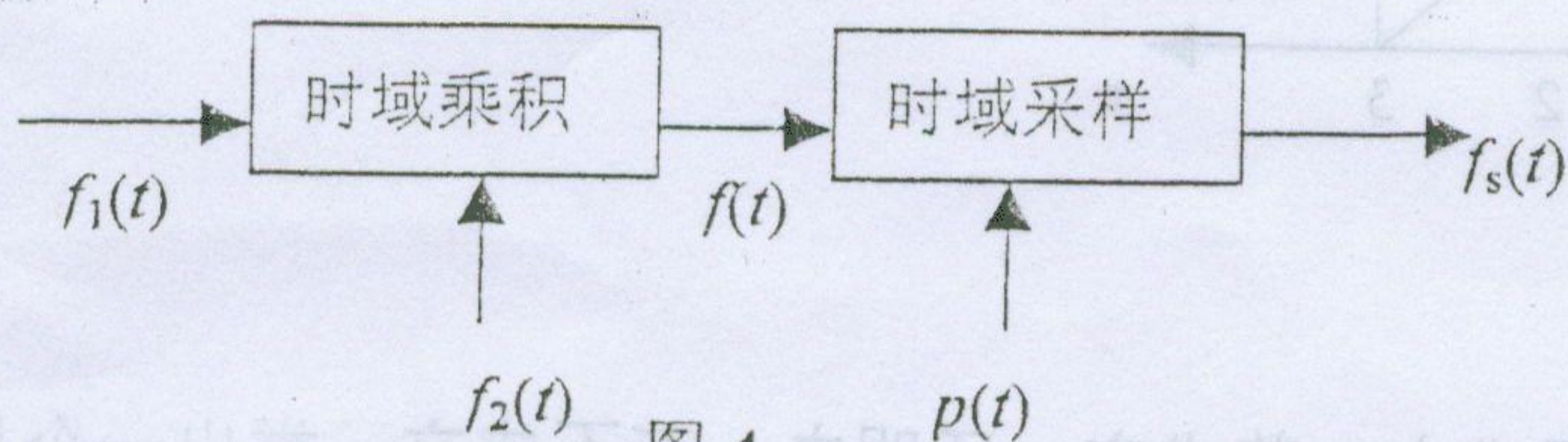


图 4

(1) 为从 $f_s(t)$ 中无失真地恢复出 $f(t)$, 求最大抽样间隔 T_{\max} ;

(2) 当 $T = T_{\max}$ 时, 画出 $f_s(t)$ 的幅度谱 $|F_s(\omega)|$ 。

六、(20 分) 系统如图 5 所示,

(1) 试确定使系统稳定的 K 值范围;

(2) 当 K 取何值时系统临界稳定? 并画出此时的系统极零点图;

(3) 求当系统临界稳定时的单位冲激响应。

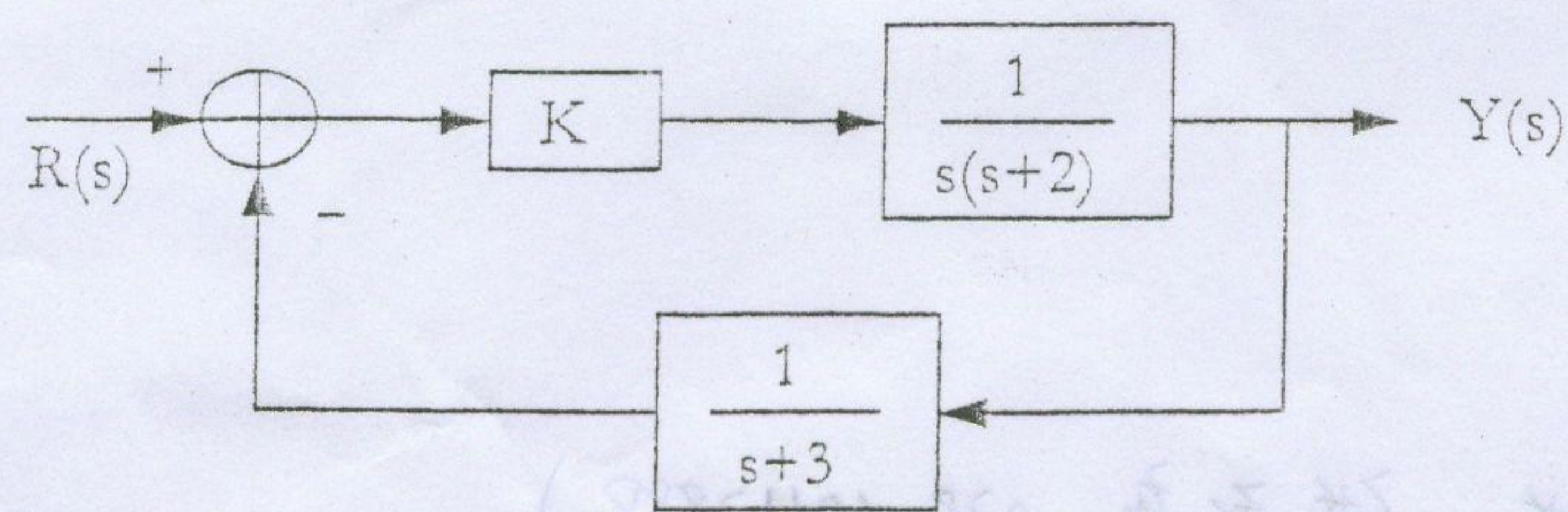


图 5

七、(15 分) 已知某系统如图 6(b) 所示的输入信号 $e(t)$ 如图 6(a)，设系统初始条件为零，试求

(1) $e(t)$ 的拉普拉斯变换；

(2) 输出电压 $r(t)$ 。

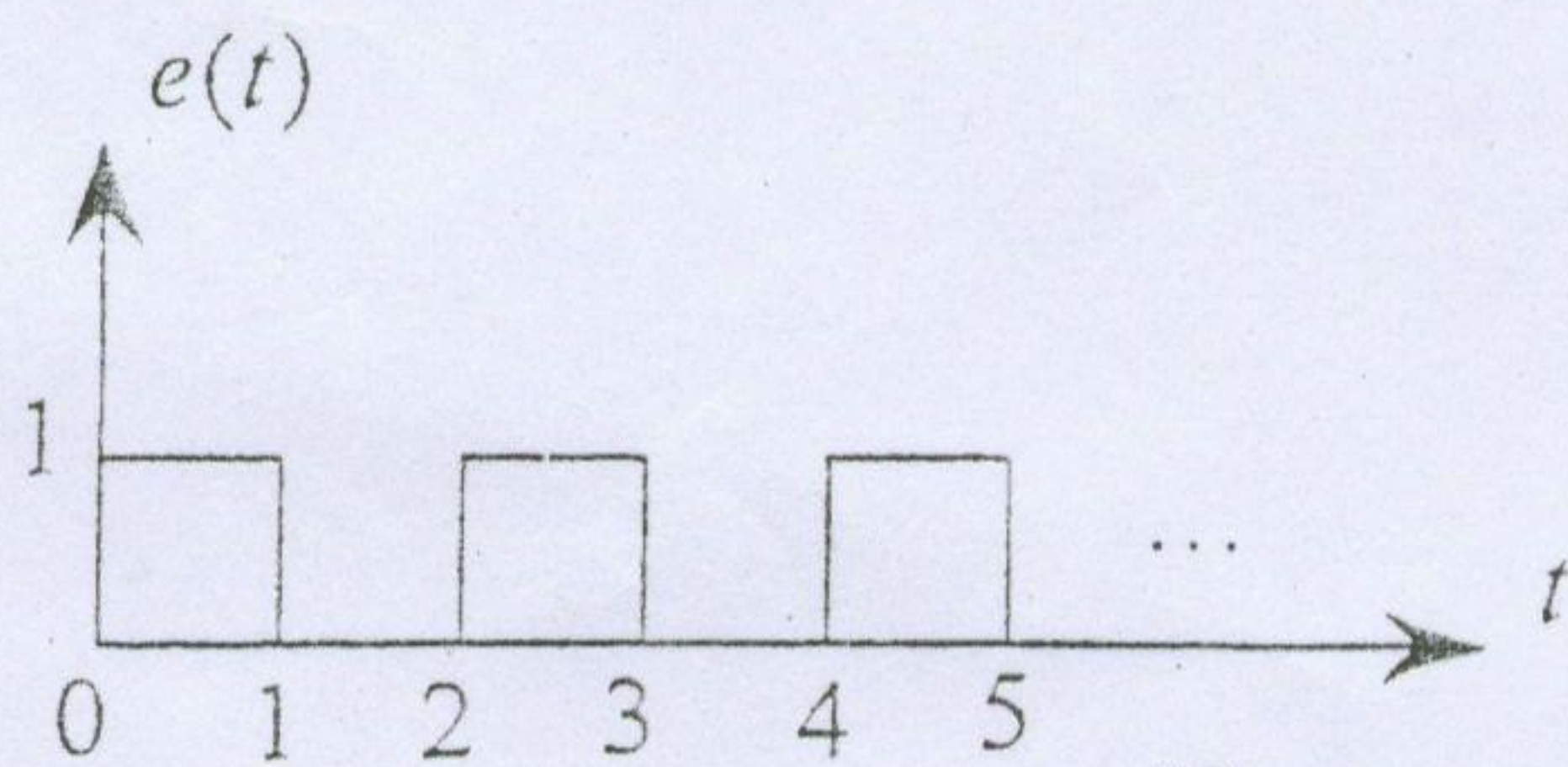


图 6(a)

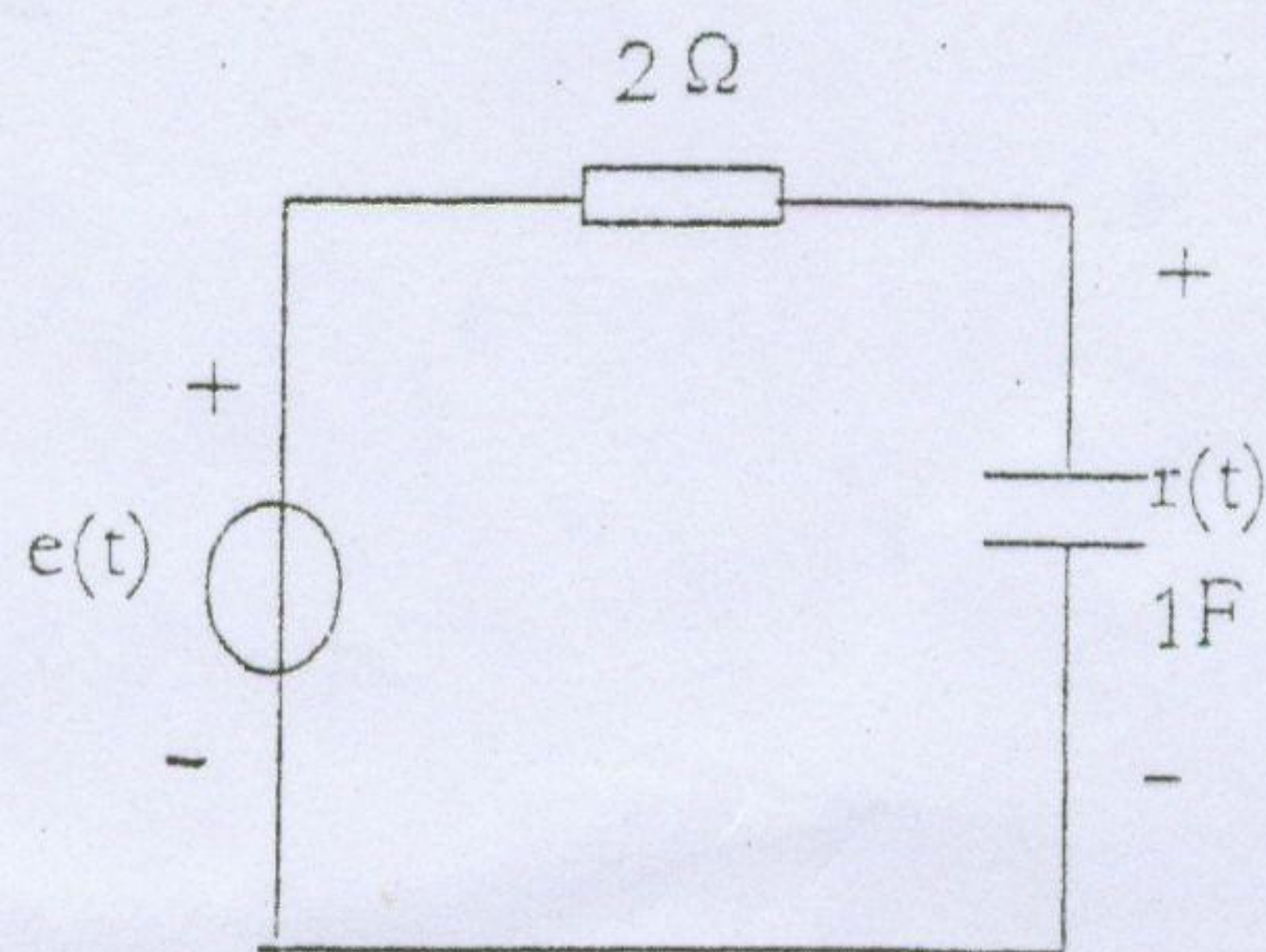


图 6(b)

八、(15 分) 已知图 7 示电路以 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 为状态变量， $y(t)$ 为响应。

(1) 列写电路的状态方程和输出方程；

(2) 判断电路的可控性与可观性。

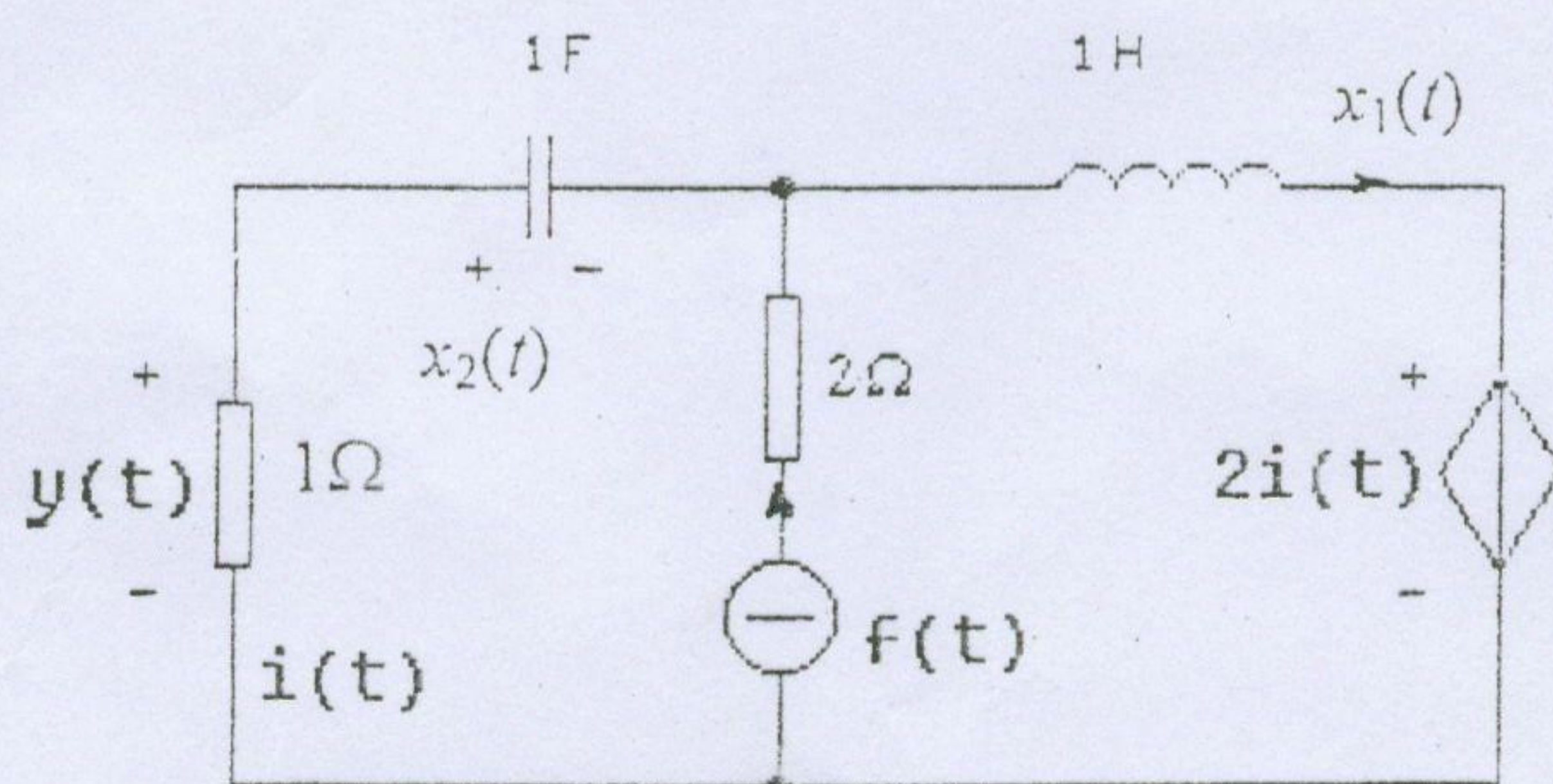


图 7