

中国传媒大学期末考试试题

《信号与系统》A 2006.7

一、填空题:(每空3分,共18分) $g'(t) = 4[-e^{-(t-1)}\varepsilon(t-1) + \delta(t-1)]$

1、已知某连续系统的单位阶跃响应为 $g(t) = 4e^{-(t-1)}\varepsilon(t-1)$, 则激励 $e(t) = \frac{1}{2}\delta(t-1)$ 时的零状态响应为 $2[-e^{-(t-2)}\varepsilon(t-2) + \delta(t-2)]$ 。

2、已知某连续系统的冲激响应为 $h(t) = e^{-3t}\varepsilon(t)$, 则此系统的单位阶跃为 _____。

3、周期信号频谱的特点是_____。

4、若某连续系统为线性时不变无失真传输系统, 则其冲激响应 $h(t) =$ _____。

5、拉氏变换收敛域的物理含义是_____。

6、已知系统函数 $H(s) = \frac{1-e^{-2s}}{s(1-e^{-4s})}$, 则其单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

二、(共15分)画图题:(要标注出关键点的坐标)

(1) (3分) 试画出 $f(t) = \sin(\pi t)[\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-3)]$ 的波形;

(2) (3分) 已知 $f(t) = \varepsilon(t) + \varepsilon(t-2) - 2\varepsilon(t-3)$, 试画出 $f(t)$ 和 $f'(t)$ 的波形;

(3) (3分) 试画出 $f(t) = \delta[\sin(\pi t)]$ 的波形;

(4) (6分) 已知 $f(t) = t[\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-4)]$, 试画出 $f(2-2t)$ 的波形。

三、(每小题 3 分, 共 12 分)利用冲激函数及冲激偶函数的抽样特性, 求下列表达式的函数值:

$$(1) \int_0^6 [\delta(t+1) + \delta(t-1)] Sa(t) dt;$$

$$(2) \int_{-\infty}^t x [\delta(x+2) + \delta(x-2)] dx$$

$$(3) \int_{-\infty}^{\infty} \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) \cdot \delta'(t+1) dt;$$

$$(4) \int_{-1}^7 [\delta(2t-2) + \delta'(t-4)](t-5) dt$$

四、(5 分)求信号的卷积:(可用图形表示, 但要有卷积过程的图形)

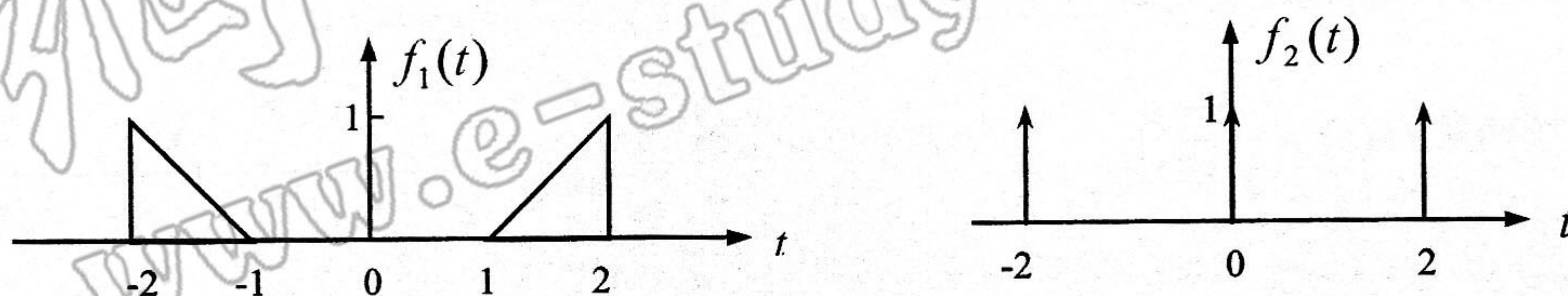


图 1

五、(每小题 3 分, 共 12 分)试求下列函数的变换:

$$(1) \mathcal{F}[e^{-2t} \varepsilon(t-4)]$$

$$(2) \mathcal{F}\{[\varepsilon(t+2) - \varepsilon(t-2)] \cdot \cos 5\}$$

$$(3) \mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s+2}{s^2+2s+4}\right]$$

$$(4) \mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s(1+e^{2s})}\right]$$

六、(8分)函数 $f(t)$ 的波形如图 2 所示,试利用傅里叶变换的性质求 $f(t)$ 的频谱密度函数 $F(j\omega)$ 。

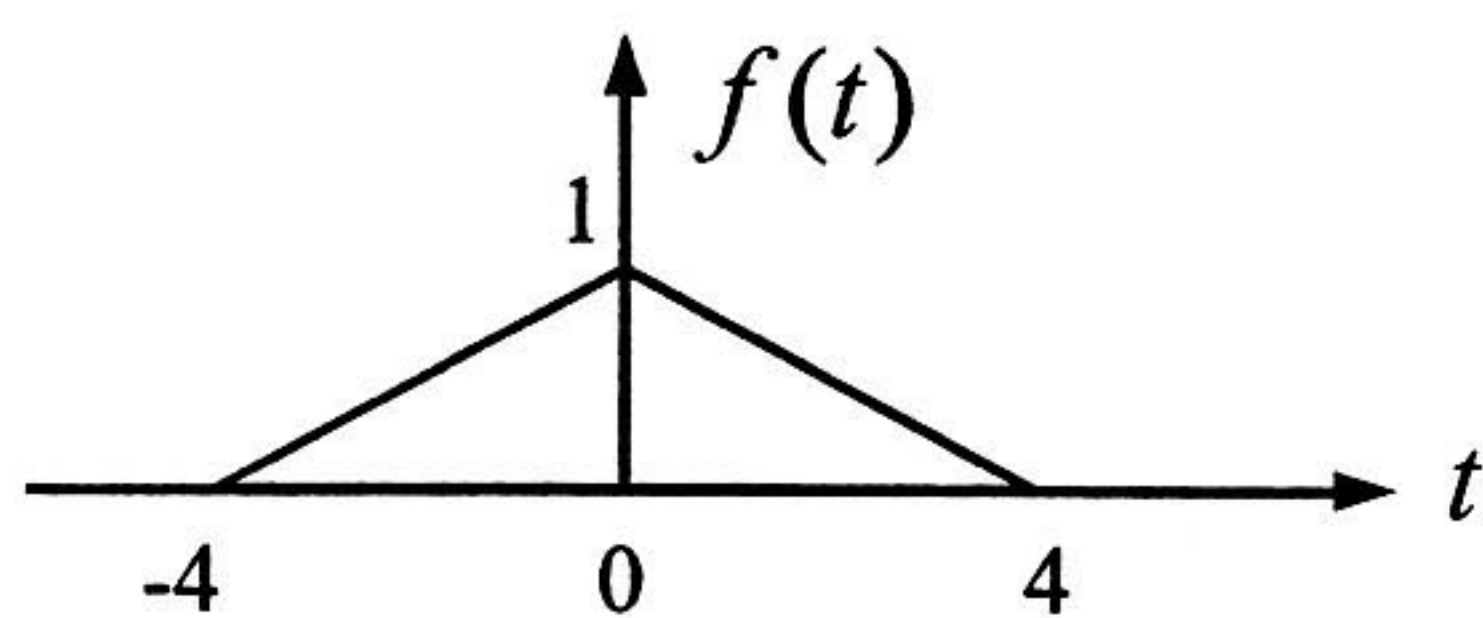


图 2

七、(10分)已知一信号的频谱如图 3 所示,问若在时域对此信号进行理想抽样(冲激抽样),抽样间隔满足什么条件时,可以由抽样信号不失真地恢复原信号?为什么?(利用抽样信号频谱的特点进行分析说明)。在恢复原信号时,所利用的滤波器应满足什么条件?

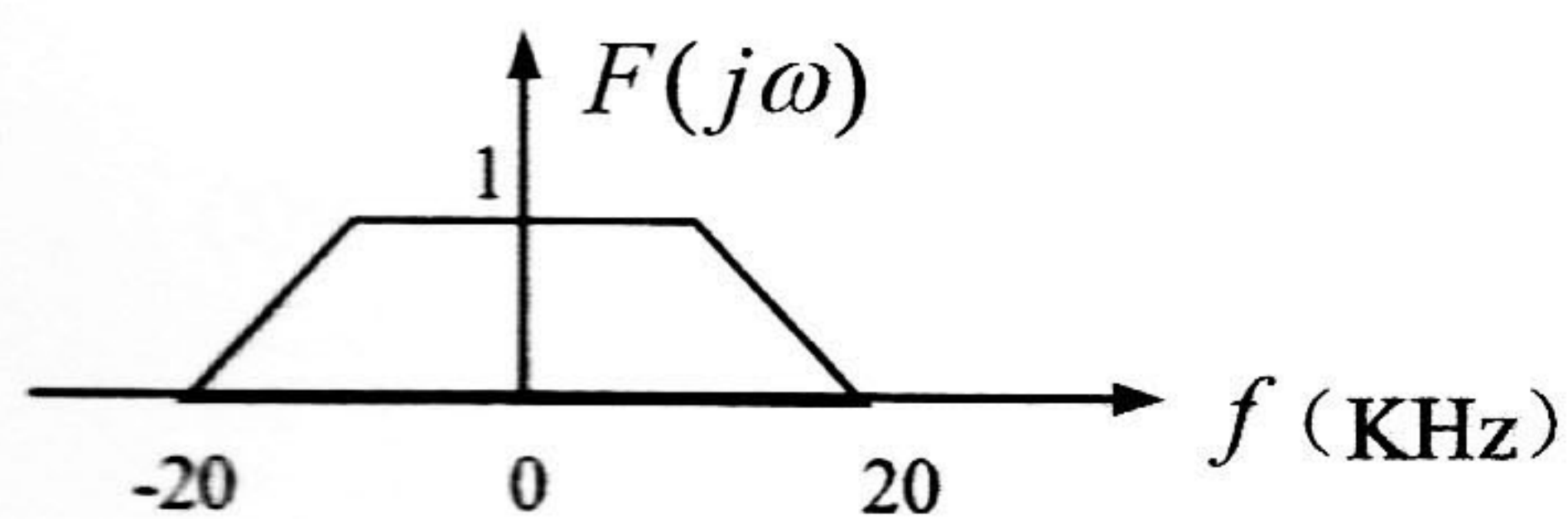


图 3

八、(每小题 4 分, 共 8 分)

- (1) 已知一个连续系统的微分方程为 $y''(t) + 5y'(t) + 4y(t) = f'(t) - 2f(t)$, 求此系统的单位冲激响应。
- (2) 已知某系统的单位冲激响应为 $g(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$, 求激励 $e(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)$ 时的零状态响应 $y(t)$ 。

九、(12 分) 一系统由两个子系统级联而成, 如图 4(a) 所示, 其中 $h_1(t)$ 和 $|H_2(j\omega)|$ 的波形分别

如图 4(b)、(c)所示, 且 $\varphi_2(\omega) = 0$ 。若以周期性冲激序列 $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-nT)$ 为激励, 试求:

(1) $T = 4$ 秒时系统的响应 $y_1(t)$;

(2) $T = 2$ 秒时系统的响应 $y_2(t)$ 。

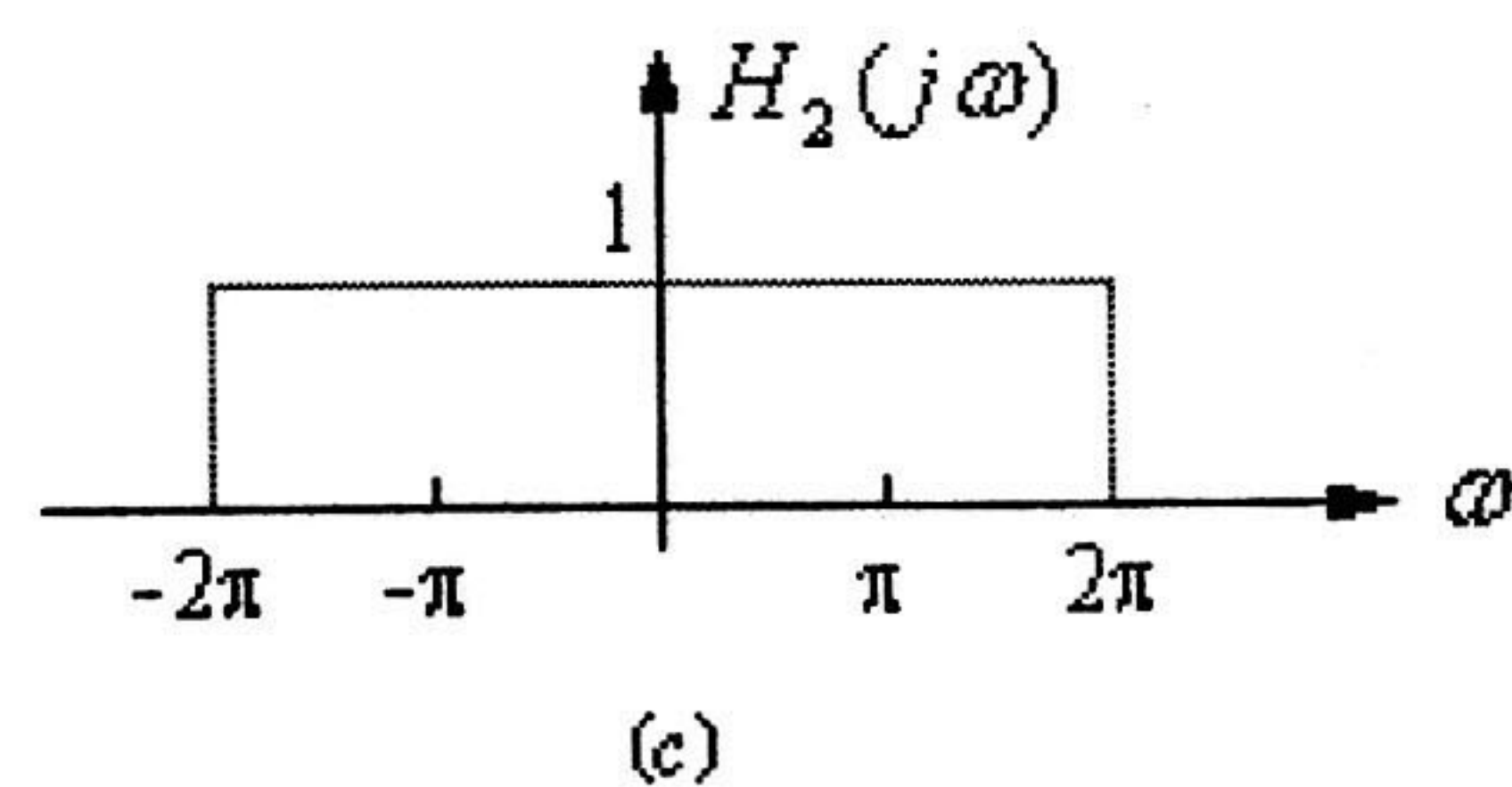
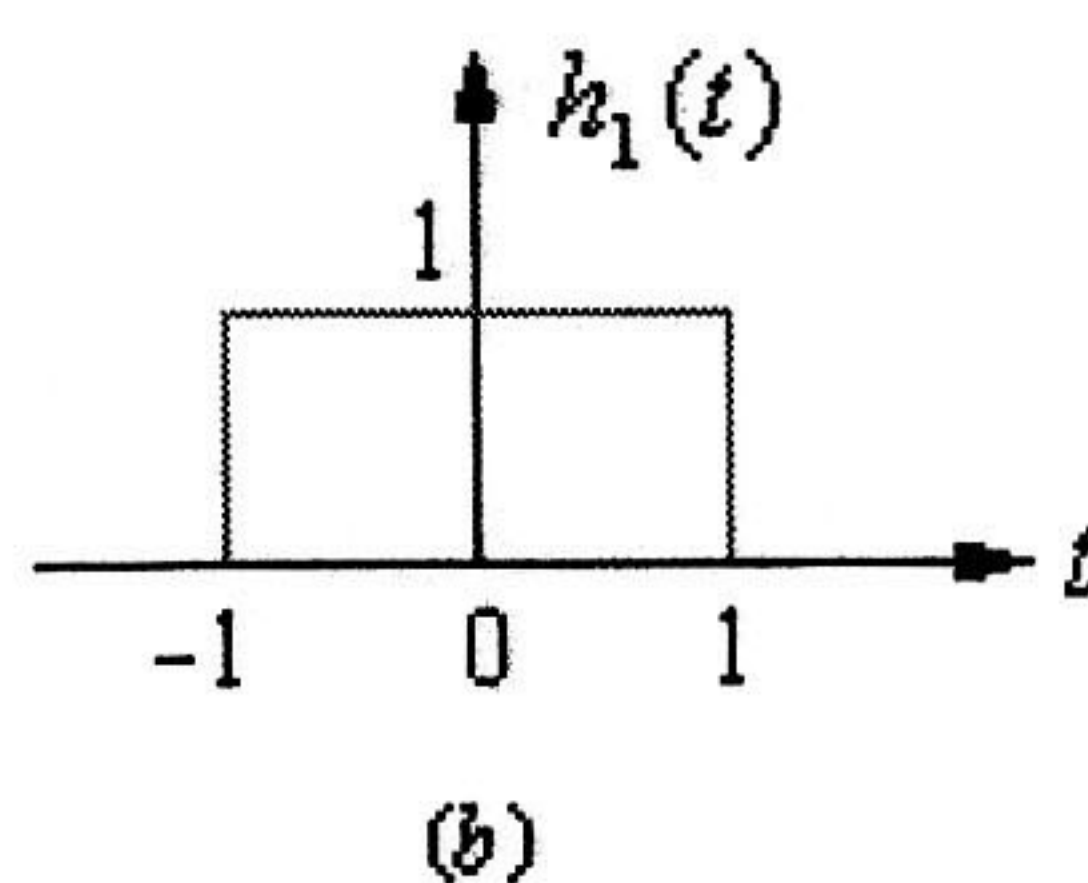
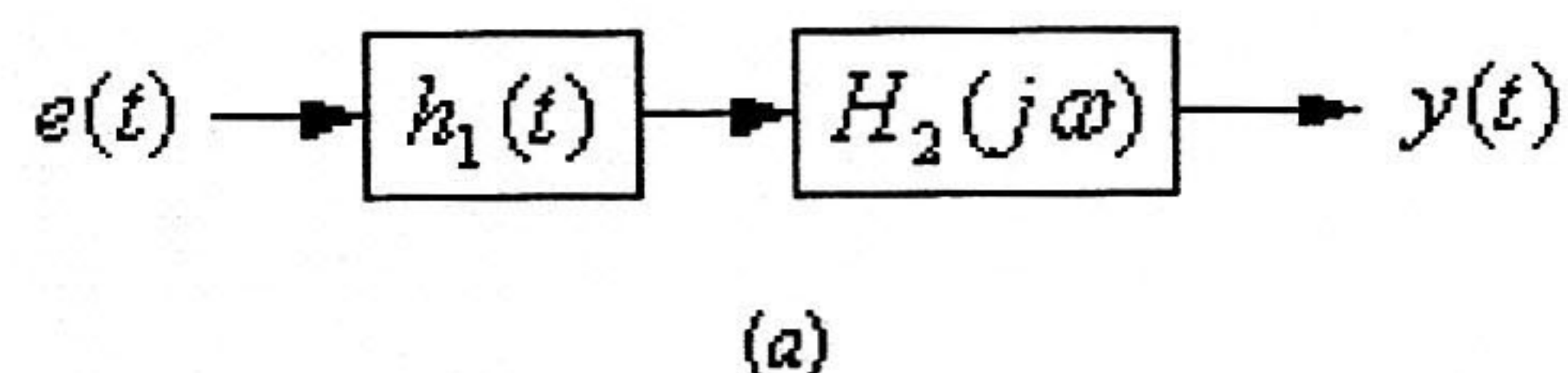


图 4