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)

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 $e(t)=\dfrac{1}{2}\delta(t-1)$ 时的零状态响应为 ______________________ 。

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 $H(s)=\dfrac{1-e^{-2s}}{s(1-e^{-4s})}$，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 $f(t)=\sin(\pi t)\left[\varepsilon(t-1)-\varepsilon(t-3)\right]$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 $f(t)=\delta\left[\sin(\pi t)\right]$的波形;

(4) (6 分)已知 $f(t)=t\left[\varepsilon(t-1)-\varepsilon(t-4)\right]$，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) $\int_{-\infty}^{\infty} \cos(\frac{\pi}{2}t)\cdot\delta'(t+1)\,dt$；　　(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）

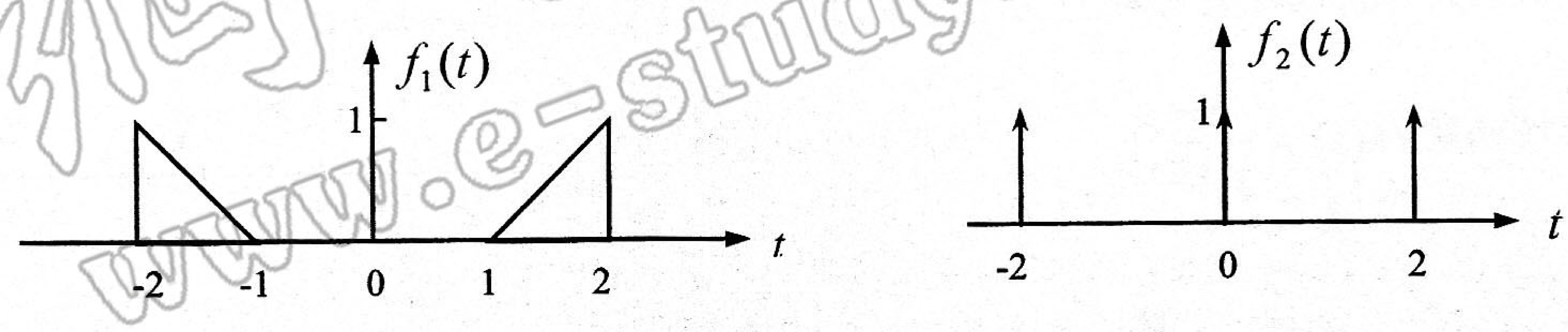


图 1

五、(每小题 3 分，共 12 分)试求下列函数的变换：

(1) $\mathscr{F}[e^{-2t}\varepsilon(t-4)]$　　(2) $\mathscr{F}\{[\varepsilon(t+2)-\varepsilon(t-2)]\cdot\cos 5\}$

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

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 $F(j\omega)$ 。

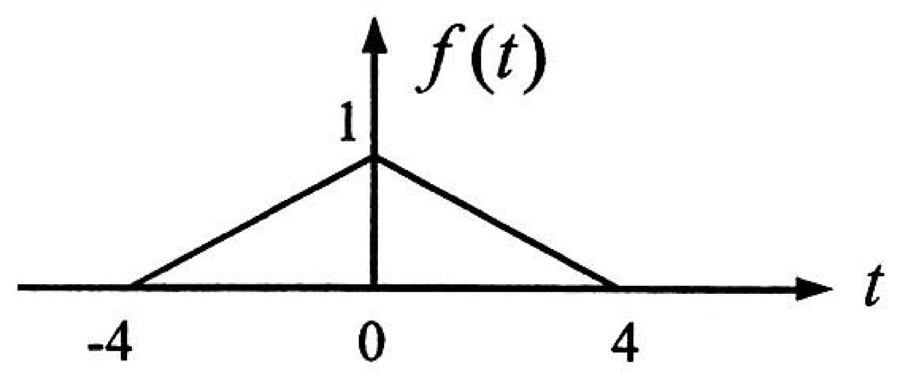


图 2

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？

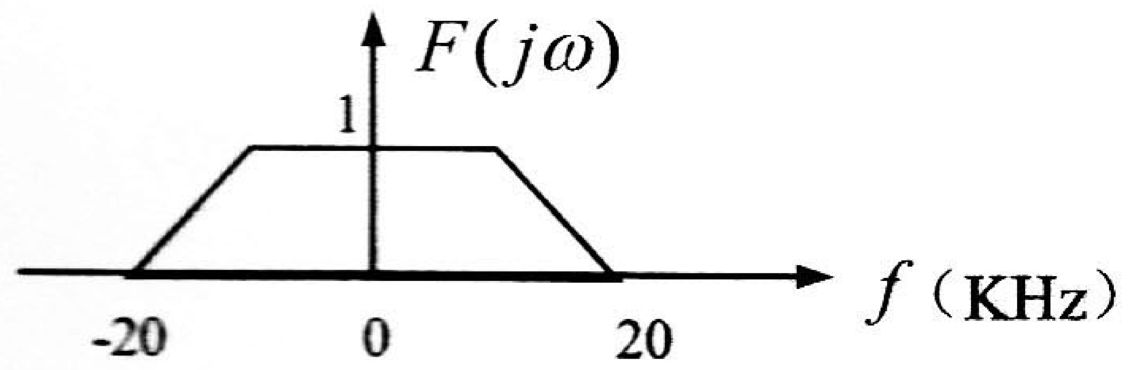


图 3

八、(每小题 4 分，共 8 分)

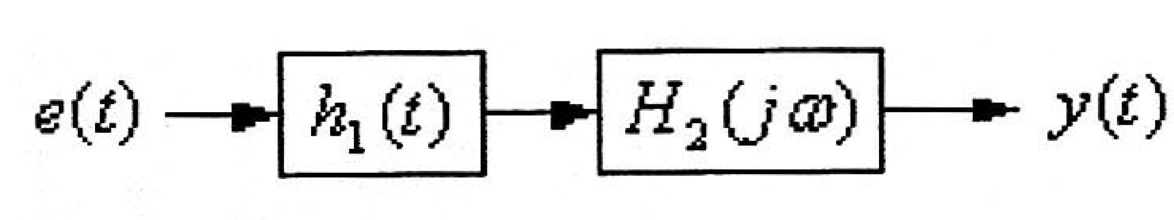
（1）已知一个连续系统的微分方程为 $y''(t)+5y'(t)+4y(t)=f'(t)-2f(t)$，求此系统的单位冲激响应。

（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 $y(t)$。

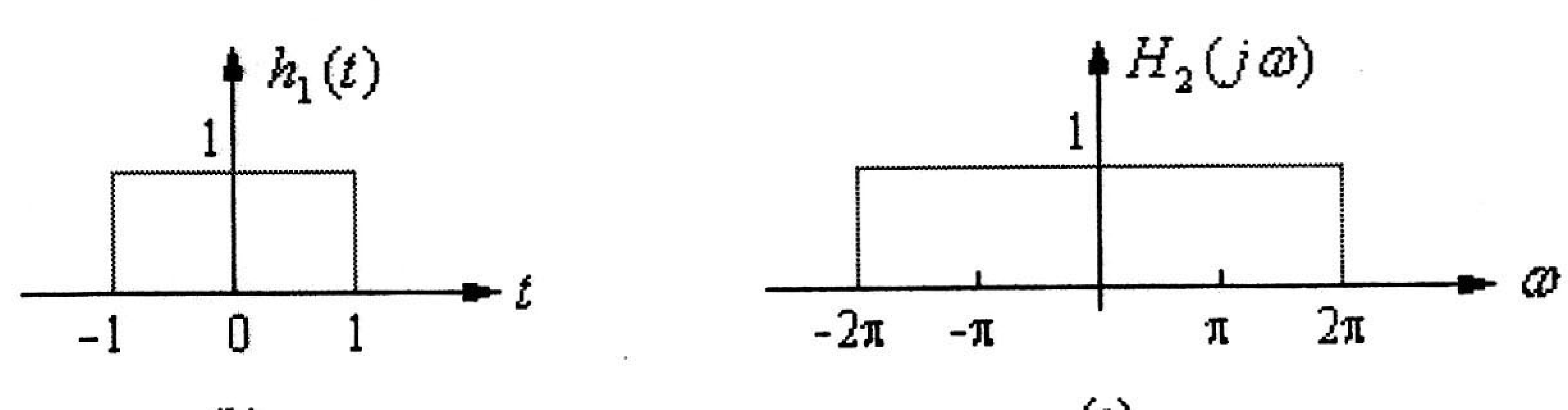
九、(12 分)一系统由两个子系统级联而成，如图 4(a) 所示，其中 $h_1(t)$ 和 $|H_2(j\omega)|$ 的波形分别如图 4(b)、(c)所示，且 $\varphi_2(\omega)=0$。若以周期性冲激序列 $\delta_T(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)$ 为激励，试求：

(1) $T=4$ 秒时系统的响应 $y_1(t)$；

(2) $T=2$ 秒时系统的响应 $y_2(t)$。



(a)



(b) (c)

图 4