机密★启用前

江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 835　　　　科目名称： 信号与线性系统　A

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷、草稿纸上无效!

一、单项选择题（每题 3 分，共 30 分）

1、某连续系统满足 $y(t)=T[f(t)]=f(2t)+5$，其中 $f(t)$ 为输入信号，则该系统为　（　）

A、线性时不变系统　B、非线性时变系统

C、线性时变系统　D、线性时不变系统

2、积分 $\int_{-\infty}^{0} f(t)\delta(2t-1)dt$ 的结果为　（　）

A、$f(0.5)$　B、0　C、$f(t)\delta(t)$　D、$0.5f(0.5)\delta(t)$

3、LTI 系统频率响应为 $H(j\omega)=\dfrac{2-j\omega}{2+j\omega}$，当输入 $f(t)=2\cos(2t)$ 时，系统稳态响应为（　）

A、$\sqrt{2}\sin(2t)$　B、$-2\sin(2t)$　C、$2\sin(2t)$　D、$2\cos(2t)$

4、时域函数 $f(t)=\dfrac{\sin 2t}{t}$ 对应的频谱函数为：　（　）

A、$\pi[\varepsilon(\omega+2)-\varepsilon(\omega-2)]$　B、$2\pi[\varepsilon(\omega+2)-\varepsilon(\omega-2)]$

C、$2\pi[\varepsilon(\omega+1)-\varepsilon(\omega-1)]$　D、$\pi[\varepsilon(\omega+1)-\varepsilon(\omega-1)]$

5、信号 $f(t)=\left(e^{-2t}\varepsilon(t)\right)*\delta(t-1)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)=$　（　）

A、$\dfrac{e^{-j\omega}}{j\omega+2}$　B、$\dfrac{e^{j\omega}}{j\omega+2}$　C、$\dfrac{e^{-j\omega}}{j\omega-2}$　D、$\dfrac{e^{j\omega}}{j\omega+2}$

6、若系统函数 $H(s)=\dfrac{s^2-s+2}{s^2-5s+6}$，该系统的冲激响应初值 $h(0^+)$ 和终值 $h(\infty)$ 分别为　（　）

A 、4,0　B、4,不存在　C、0,不存在　D、0

7、已知信号 $f(t)$ 的最高频率分量为 f_m，则对信号 $2f(\frac{t}{2})$ 抽样时，其频谱不发生混叠的最大取样时间间隔为　（　）

A 、$\dfrac{1}{f_m}$　B、$\dfrac{2}{f_m}$　C、$\dfrac{1}{2f_m}$　D、$\dfrac{1}{4f_m}$

8、已知连续时间系统函数 $H(s)=\dfrac{s}{s^2+3s+2}$，则它的幅频响应特性所属的类型是　（　　）

A、低通　　B、高通　　C、　带通　　D、带阻

9、单边拉普拉斯变换 $F(s)=\dfrac{e^{-s}}{s^2+1}$ 的原函数是　（　　）

A、$\sin(t-1)\varepsilon(t-1)$　　B、$\sin(t-1)\varepsilon(t)$

C、$\cos(t-1)\varepsilon(t-1)$　　D、$\cos(t-1)\varepsilon(t)$

10、时域离散周期信号对应的频谱为　（　　）

A、周期的连续谱　　B、非周期的连续谱

C、周期的离散谱　　D　非周期的离散谱

二、判断题（每题 2 分，共 10 分）

1、对连续周期信号采样，得到一定是离散的周期信号。　（　　）

2、若 $f(t)\leftrightarrow F(j\omega)$，则：$e^{at}f(t)\leftrightarrow F[j(\omega-a)]$　（　　）

3、离散时间系统 $y(t)=T[f(t)]=tf(t)$，为线性时变系统。　（　　）

4、信号 $f(k)=\sin(\dfrac{3\pi}{5}k)$ 是周期信号，且周期为 10。　（　　）

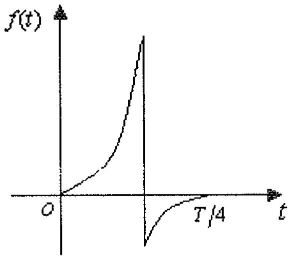
5、零输入响应一定是自由响应。　（　　）

三、（20 分）作图题

1、已知周期信号 $f(t)$ 前 1/4 周期的波形如右图所示，根据下列各种情况的要求画出 $f(t)$ 在一个周期的波形。

（1）$f(t)$ 是偶函数，其傅里叶级数中只含有奇次谐波分量；

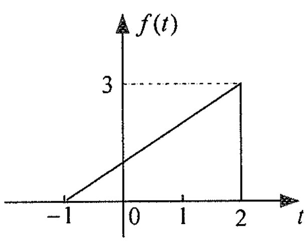
（2）$f(t)$ 是奇函数，其傅里叶级数中同时含有偶次谐波分量和奇次谐波分量。

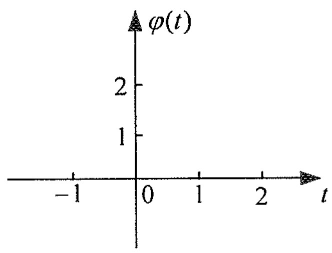


2、已知信号 $f(t)$ 的波形如下图示，试：

（1）作出 $\varphi(t)=f'(t)$ 的波形

（2）用傅立叶变换的性质求解 $f(t)$ 对应的傅立叶变换 $F(j\omega)$。

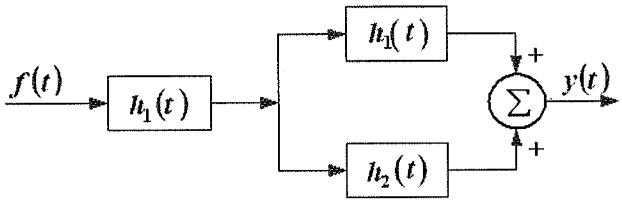




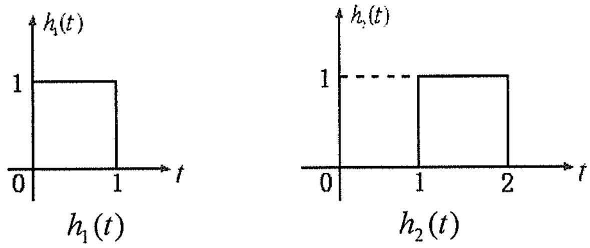
四、（10 分） 如下图（1）所示某复合系统由三个子系统构成，已知各子系统的冲激响应分别为 $h_1(t), h_2(t)$，如下图（2）所示，试求：

1、该复合系统的冲激响应 $h(t)$，作出 $h(t)$ 的时域波形。

2、当输入激励为 $f(t)=\delta(t)+2\delta(t-2)$ 时系统输出响应 $y(t)$。



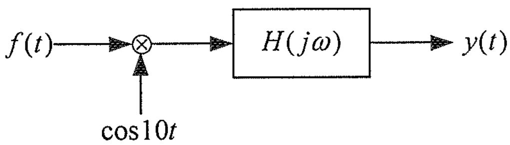
图（1）



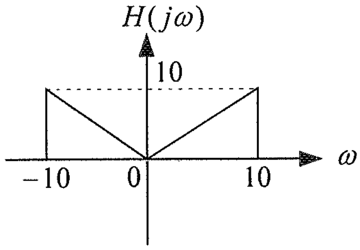
图（2）

第四题图

五、（15 分） 某系统如图（1）所示，其中 $H(j\omega)$ 如图（2）所示，求当激励 $f(t)=\cos t$ 时，系统的输出响应 $y(t)$。



图（1）

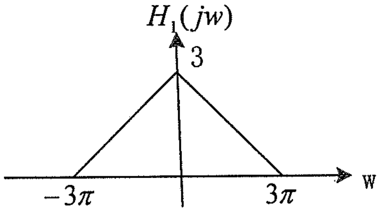


图（2）

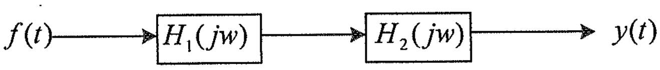
第五题图

六、(15 分) 如下图（2）所示系统，已知子系统 1 的频响为图（1）所示，子系统 2 的冲激响应为 $h_2(t)=\dfrac{3}{2}Sa\dfrac{3\pi t}{2}$，若系统输入为 $f(t)=\sum\limits_{n=-\infty}^{n=\infty}\delta(t-nT)$，式中 $T=2$，试求：

1、$F(j\omega)$　　2、$H_2(j\omega)$　　3、系统输出 $y(t)$



图（1）



图（2）

第六题图

七、(20 分) 已知某线性时不变系统的微分方程为

$$y''(t)-3y'(t)+2y(t)=2f'(t)+f(t)$$

初始状态为：$y'(0^-)=1, y(0^-)=0$，当激励 $f(t)=e^{-3t}\varepsilon(t)$ 时，试求：

1、统函数 $H(s)$。

2、零输入响应和零状态响应。

3、系统全响应，并指出其自由响应与受迫响应分量。

4、该系统是否稳定？为什么？

八、(20 分) 某 LTI 离散时间系统的差分方程为

$$y(k)+3y(k-1)+2y(k-2)=f(k)+2f(k-1)$$

系统初始状态为 $y(-1)=0$，$y(-2)=0.5$，

激励为 $f(k)=\delta(k)+3\delta(k-1)$ 时，试求：

1、作出该系统时域模拟框图。

2、系统函数 $H(z)$ 和单位序列响应 $h(k)$。

3、系统的零输入响应、零状态响应及全响应。

4、该系统是否稳定，为什么？

九、(10 分) 已知某连续时间系统的系统函数为：$H(s)=\dfrac{s^2+2s}{(s+1)^2(s+3)}$

试写出该系统的状态方程、输出方程。