一. 简答题 （共 60 分，每小题 6 分）

1. 判断系统 $y(t)=x(t)*[te^{-2t}u(t)]$ （“*” 是卷积运算）是否是线性、时不变、因果、稳定、有记忆，可逆系统，只写结论即可，不必写过程。

2. $x[n]$ 如图 1 所示，画出 $x[-2n^2+6]$ 的图形。

$-32+6$

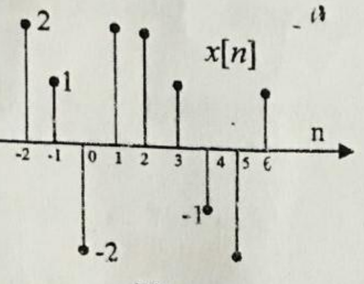

图 1

n=0 ⇒ X
1 ⇒ X
2 ⇒ X
3 ⇒ X
4 ⇒ 1
5 ⇒ X
6 ⇒ 0

-1 ⇒ X
-2 ⇒ 2

3. 已知周期函数 $x(t)=3+\sin 4t+2\cos 6t$，写出该函数所对应的傅里叶级数的所有系数。

4. 信号 $f(t)=(\frac{\sin 200\pi t}{\pi t})^2 * \cos 100\pi t$ 若对其进行抽样，求使其频谱不发生混叠的最低抽样频率。

$X(t) = 200\frac{\sin 200\pi t}{200\pi t} \Rightarrow X(w)$

5. 某 LTI 系统，当输入 $x_1(t)$ 如图 2 所示时，输出 $y_1(t)$ 为图 4 所示图形，当输入 $x_2(t)$ 为图 3 所示图形时，画出其输出的图形，并且标示清楚，要求有简单的中间过程。

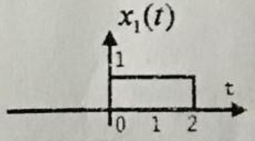

图 2

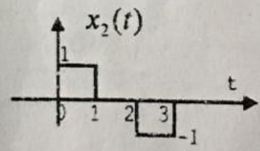

图 3

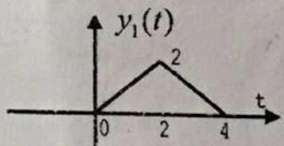

图 4

6. 已知某离散时间函数 $x[n]$ 的 z−变换为：$X(z)=z^2+2z+3-2z^{-3}-z^{-4}\quad 0<|z|<\infty$，若 $x[n]$ 的傅里叶变换为 $X(e^{j\omega})$，求 $\int_{-\pi}^{\pi}X(e^{j\omega})d\omega$ 的值。

7. 已知一个因果稳定系统的单位冲激响应为 $h(t)$，系统函数为 H(s)，且 H(s) 为 s 的有理分式，包含一个极点 $s=-2$，在原点处其值不为零。其余零、极点位置未知。判断下列说法哪些正确，哪些错误，哪些不确定，只写出结论即可，不必说明理由。

1) $h(t)$ 的持续时间有限；2) $\int_{-\infty}^{\infty}h(t)dt=0$；

$=\int_0^{\infty}h(t)dt \neq 0?$

3）$th(t)$ 为一个因果稳定系统的单位冲激响应；4）$dh(t)/dt$ 的拉普拉斯变换至少包含一个极点；5）$h(t)e^{t}$ 的傅里叶变换存在；6）$H(s)=H(-s)$。

8. 微分方程描述的因果系统为：$y''(t)+4y'(t)+5y(t)=\frac{1}{2}x'(t)+x(t)$，如果系统是初始松弛的，若输入 $x(t)=u(t)$，求初始值 $y'(0^{+})$ and $y(0^{+})$ 。

9. 求 $x(t)=\dfrac{1}{jt+2}$ 的傅里叶变换 $X(j\omega)$

10. 计算卷积：$e^{-3t}*\{te^{-4t}u(t)\}$

这有傅里叶变换

二. 综合题（40 分）

1.（19 分）系统如图 4 所示：其中 $f_1(t)=\dfrac{\sin 2t}{\pi t}, f_2(t)=\dfrac{2\sin 3t}{t}, h(t)=(\dfrac{\sin 5t}{\pi t})\cos 20t$

1）分别画出 $f_1(t)$ 、$f_2(t)$ 、$f_3(t)$ 和 $f_4(t)$ 的频谱图（画图即可，计算步骤可省略）。

2）设计后续环节，使最后的输出 $y(t)=f_3(t)$ 。（要求标出每个环节所需参数的具体值，画出每个环节输出端的频谱图）

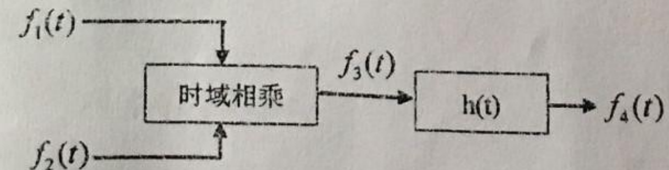

图 4

2.（21）某 LTI 离散系统，其初始状态为 $y[-1]=8$，$y[-2]=2$，当输入 $x[n]=(0.5)^n u[n]$ 时，输出全响应

$$y[n]=4(0.5)^n u[n]-n(0.5)^n u[n-1]-(-0.5)^n u[n]$$

求：（1）系统全响应的 z 变换以及收敛域；

（2）系统的齐次微分方程；

（3）系统的零输入响应；

（4）系统的零状态响应；

（5）系统函数；

（6）系统的微分方程；

(7) 直接二型模拟框图。