多选题

1. 已知某 LTI 连续系统当激励为 $f(t)$ 时，系统的冲击响应为 $h(t)$，零状态响应为 $y_{zs}(t)$，零输入响应为 $y_{zi}(t)$，全响应为 $y_1(t)$。若初始状态不变时，而激励为 $2f(t)$ 时，系统的全响应 $y_3(t)$ 为（ A B ）。

A． $y_{zi}(t)+2y_{zs}(t)$　　　C． $4y_{zs}(t)$

B． $y_{zi}(t)+2f(t)*h(t)$　　　D． $4y_{zi}(t)$

2. 已知某 RLC 串联电路在 $t=0$ 前系统处于稳态，电感电流 $i_L(t)$ 和电容电压 $u_C(t)$ 的初始值分别为 $i_L(0_-)=0A$， $u_c(0_-)=10V$。当 $t=0$ 时，电路发生换路过程，则电感电流 $i_L(t)$ 及电容电压 $u_C(t)$ 在 0_+ 时刻的数值 $i_L(0_+)$ 和 $u_c(0_+)$ 分别为（ B ）。

A．0A 和 20V　　　C．10A 和 10V

B．0A 和 10V　　　D．10A 和 20V

3. 已知某电路中以电容电压 $u_C(t)$ 为输出的电路的阶跃响应 $g(t)=(-2e^{-t}+e^{-2t}+1)u(t)$，冲击响为 $h(t)=2(e^{-t}-e^{-2t})u(t)$，则当 $u_S(t)=2u(t)+3\delta(t)$ 时，以 $u_C(t)$ 为输出的电路的零状态响应 $y(t)$ 为（ A C ）。

A． $2g(t)+3h(t)$　　　B． $(e^{-t}-2e^{-2t}+1)u(t)$

C． $(2e^{-t}-4e^{-2t}+2)u(t)$　　　D． $2g(t)+h(t)$

4. 已知某 LTI 系统的输入信号 $f(t)=2[u(t)-u(t-4)]$，系统的冲击响应为 $h(t)=\sin(\pi t)u(t)$。则该系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 为（ D ）。

A. $\frac{1}{\pi}[1-\cos(\pi t)][u(t)]-u(t-4)]$　　B. $f(t)*h(t)$

C. $f(t)\times h(t)$　　D. $\frac{2}{\pi}[1-\cos(\pi t)][u(t)]-u(t-4)]$

5. 对应于如下的系统函数的系统中，属于稳定的系统对应的系统函数是（ C ）。

A. $H(s)=\frac{1}{s}$　　B. $H(s)=\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$

C. $H(s)=\frac{1}{s+\alpha},\alpha>0$　　D. $H(s)=\frac{\omega}{(s-\alpha)^2+\omega^2},\alpha>0$

6. 8、设有一个离散反馈系统，其系统函数为：$H(z)=\frac{z}{z-2(1-k)}$，问若要使该系统稳定，常数应 k 该满足的条件是（ A ）。

（A）、$0.5<k<1.5$　　（C）、$k<1.5$

（B）、$k>0.5$　　（D）、$-\infty<k<+\infty$

1、 已知 $f(t)$ 的频谱函数为： $F(w)=\begin{cases}1 & |\omega|\le 2\pi \ \ \mathrm{rad/s}\\ 0 & |\omega|>2\pi \ \ \mathrm{rad/s}\end{cases}$

则对 $f(2t)$ 进行均匀抽样，为使抽样后的信号频谱不产生混叠现象，最小抽样频率应该为多少?

如果， $f(t)\to F(\omega)$　　则有： $f(2t)\to \frac{1}{2}F(\frac{\omega}{2})$

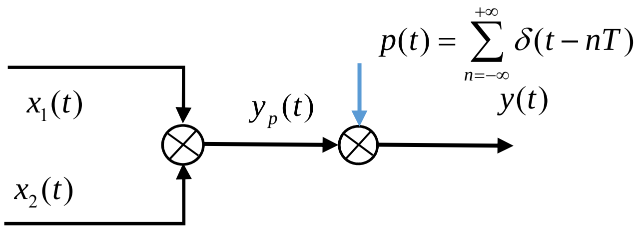
$f(t)$ 满足： $F(\omega)=\begin{cases}1 & |\omega|\le 2\pi \ \ \mathrm{rad/s}\\ 0 & |\omega|>2\pi \ \ \mathrm{rad/s}\end{cases}$　　其最大角频率 $\omega_M=2\pi$

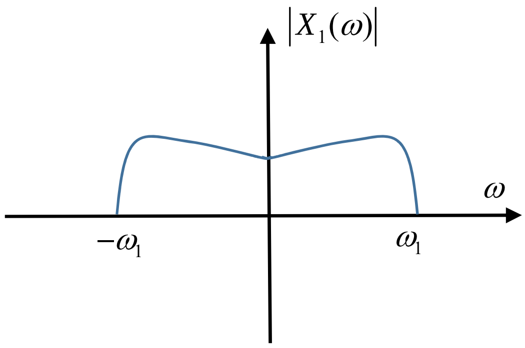
$f(2t)$ 的最大角频率应该为： $\overline{\omega}_M=2\omega_M=4\pi$

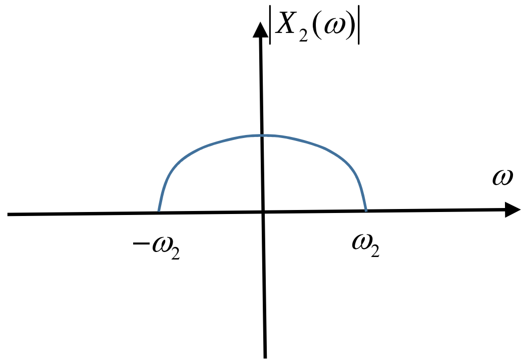
故：对 $f(2t)$ 不产生混叠现象的最小抽样频率应该为： $\overline{f}_s=2\frac{\overline{\omega}_M}{2\pi}=2\frac{4\pi}{2\pi}=4\mathrm{Hz}$

2、下图所示系统中，两个事件函数 $x_1(t)$ 与 $x_2(t)$ 相乘，其乘积 $y(t)$ 被一个周期冲击串 $p(t)$ 抽样。$x_1(t)$ 带限于 ω_1，$x_2(t)$ 带限于 ω_2，也就是：

$\begin{cases} X_1(\omega)=0 & |\omega|>\omega_1 \\ X_2(\omega)=0 & |\omega|>\omega_2 \end{cases}$，确定通过理想的低通滤波器后，能从 $y_p(t)$ 恢复出 $y(t)$ 的最大抽样间隔 T。







$y_p(t)=x_1(t)\cdot x_2(t) \qquad Y_p(\omega)=X_1(\omega)*X_2(\omega)$

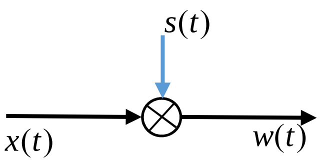
$x_1(t)$ 的最大角频率是 ω_1，$x_2(t)$ 的最大角频率是 ω_2，则 $y_p(t)$ 的最大角频率应该是：$(\omega_1+\omega_2)$。

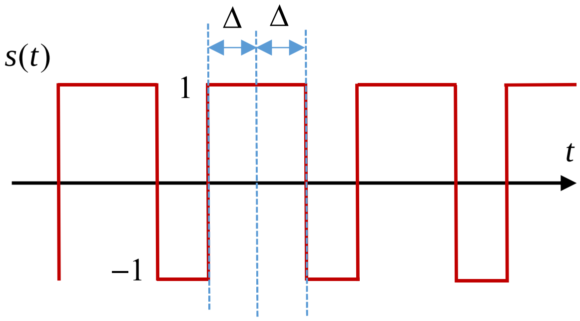
所以，对 $y_p(t)$ 的最小采样频率应该是：$f_s=\dfrac{2(\omega_1+\omega_2)}{2\pi}=\dfrac{\omega_1+\omega_2}{\pi}$，最大采样周期为：$T=\dfrac{1}{f_s}=\dfrac{\pi}{\omega_1+\omega_2}$

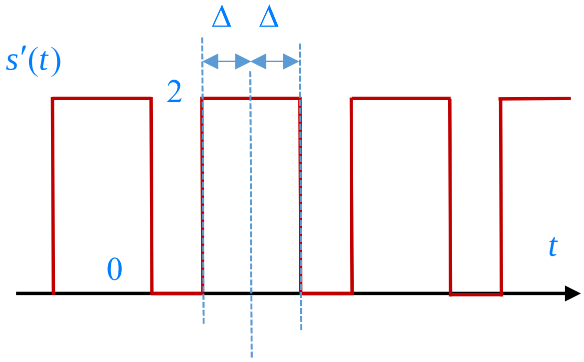
3、下图给出一个系统。在该系统中，输入信号与一个周期防波相乘，$s(t)$的周期为 T，输入信号是带限的，即 $X(\omega)=0 \qquad |\omega|>\omega_M$。

（1）当$\Delta = T/3$时，用ω_M确定 T的最大值，使得$x(t)$能够从$w(t)$得到恢复。并用这个最大值确定以从恢复的系统。

（2）当$\Delta = T/4$时，用ω_M确定 T的最大值，使得$x(t)$能够从$w(t)$得到恢复。并用这个最大值确定以从恢复的系统。







定义：$s'(t)=s(t)+1$，则$s'(t)$为对称的周期方波信号，其频谱为 sinc 函数。

$$S'(\omega)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{4\sin(2\pi k\frac{\Delta}{T})}{k}\delta(\omega-2\pi\frac{k}{T}),$$

可得：$$S(\omega)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{4\sin(2\pi k\frac{\Delta}{T})}{k}\delta(\omega-2\pi\frac{k}{T})-2\pi\delta(\omega)$$

$w(t)=x(t)\cdot s(t)$　　则有：$W(\omega)=X(\omega)*S(\omega)$

$$W(\omega)=\frac{1}{2\pi}\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{4\sin(2\pi k\frac{\Delta}{T})}{k}X(\omega-2\pi\frac{k}{T})-2\pi X(\omega)$$

1、当 $\Delta=\frac{T}{3}$ 时:

$$W(\omega)=\frac{1}{2\pi}\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{4\sin(\frac{2}{3}\pi k)}{k}X(\omega-2\pi\frac{k}{T})-2\pi X(\omega)$$

可见：$W(\omega)$ 是由间隔为 $\frac{2\pi}{T}$ 的 $X(\omega)$ 与 sinc 函数的卷积的重复波形组成的。

当 $|\omega|>\omega_M$ $X(\omega)=0$ 且：$|\omega_M|\le\frac{\pi}{T}$

所以：$T_{\max}=\frac{2\pi}{\omega_M}$

2、当 $\Delta=\frac{T}{4}$ 时:

$$W(\omega)=\frac{1}{2\pi}\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{4\sin(\frac{1}{2}\pi k)}{k}X(\omega-2\pi\frac{k}{T})-2\pi X(\omega)$$

当 $k=0,\ \pm2,\ \pm4,\cdots\cdots$ 时，$W(\omega)=2\pi X(\omega)$，这时：$T_{\max}=\frac{2\pi}{\omega_M}$

当 $k=\pm1,\pm3,\ \pm5,\cdots\cdots$ 时，$W(\omega)=\pm\frac{2}{\pi}\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{1}{k}X(\omega-2\pi\frac{k}{T})-2\pi X(\omega)$

可见：$W(\omega)$ 是由间隔为 $\frac{2\pi}{T}$ 的重复波形组成的。

当 $|\omega|>\omega_M$ $X(\omega)=0$ 且：$|\omega_M|\le\frac{\pi}{T}$

所以同样：$T_{\max}=\frac{2\pi}{\omega_M}$