厦门大学《数字信号处理》期中试题·答案

考试日期：2017.11　信息学院自律督导部整理

1.

(1)6

(2)10

(3)$\frac{1}{3}$

(4)0.5

(5)-1

2. $g(t)=\begin{cases}\frac{(t+1)^2}{4} & -1\le t\le 1\\ t & 1\le t\le 2\\ -\frac{1}{2}t^2+t+4 & 2\le t\le 4\end{cases}$

大致画出该函数图像即可

3.

（1）线性 时变 非因果

（2）非线性 时不变 因果

（3）线性 时变 因果

（4）非线性 时不变 因果

4.

$$r(t)=-\frac{1}{2}e^{-2t}+\frac{1}{3}e^{-3t}+\frac{1}{6}\quad 0<t<1$$

$$r(t)=-\frac{1}{2}e^{-2t}-\frac{1}{2}e^{-2(t-1)}+\frac{1}{3}e^{-3t}+\frac{1}{3}e^{-3(t-1)}+\frac{1}{3}\quad t\ge 1$$

5. $h(t)=\frac{1}{2}\delta(t)+\frac{1}{4}e^{-\frac{1}{2}t}u(t)$

$$g(t)=(1-\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{2}t})u(t)$$

6. $a_0=\frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}f(t)dt=\frac{E}{2}$

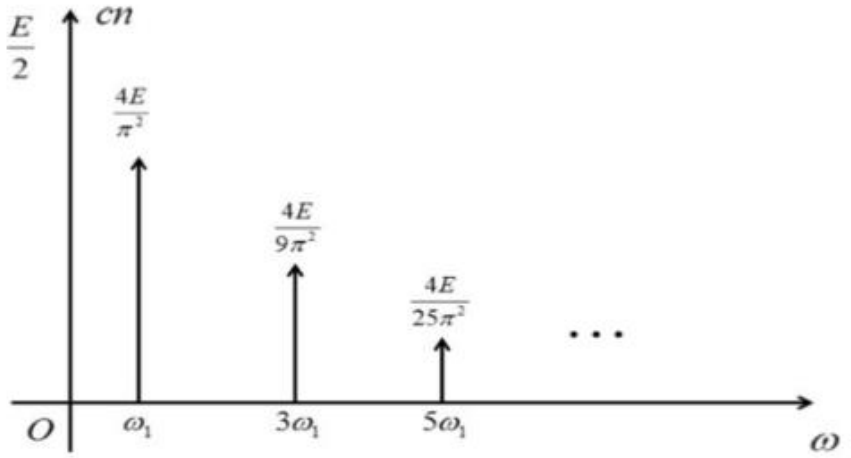
$$a_n=\frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}f(t)\cos(\mathrm{n}\,\omega_1 t)dt,\omega_1=\frac{2\pi}{T}$$

$$=\frac{8E}{T^2}\cdot\frac{1}{(n\omega_1)^2}\left[\cos\left(\frac{n\omega_1 T}{2}\right)-1\right]$$

$$=\begin{cases}0, n\text{为偶数}\\ -\dfrac{4E}{(n\pi)^2}, n\text{为奇数}\end{cases}$$

因此 $f(t)=\frac{E}{2}-\frac{4E}{\pi^2}\left[\cos(\omega_1 T)+\frac{1}{3^2}\cos(3\omega_1 T)+\frac{1}{5^2}\cos(5\omega_1 T)+\cdots\right]$，其中 $\omega_1=\frac{T}{2\pi}$

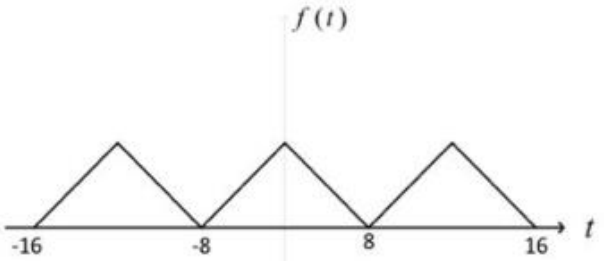
频谱如图



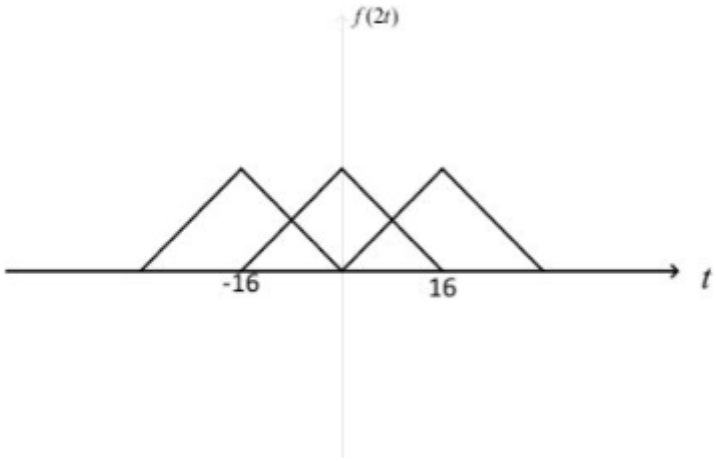
7. $F(\omega)=-\frac{2\sin\pi\omega}{\omega(\omega^2-1)}$ 或 $F(\omega)=2\pi Sa(\pi\omega)+\pi Sa(\pi(\omega+1))+\pi Sa(\pi(\omega-1))$

8. $F(\omega)=\frac{4\sin\frac{\omega}{2}\sin\frac{3\omega}{2}}{\omega^2}$

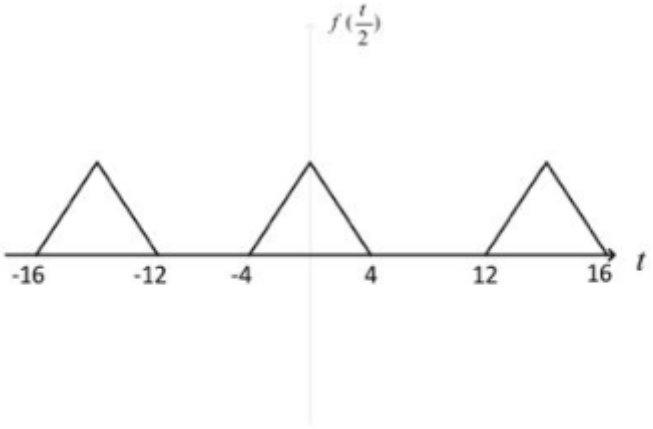
9. $\omega_s=16$　8　　$f_s=\frac{8}{\pi}$　$\frac{4}{\pi}$　　$T_s=\frac{\pi}{8}$　$\frac{\pi}{4}$



不混叠



混叠



不混叠