3.22

求下面各图所示信号的傅里叶级数表示：

**x(t)**

**1**

**-1**

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**t**

**-1**

**-2**

**-3**

(a)

**x(t)**

**1**

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**t**

**-1**

**-2**

**-3**

**-4**

**-5**

(b)

**x(t)**

**2**

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**t**

**-1**

**-2**

**-3**

**-4**

**-5**

**7**

**8**

**9**

**10**

**6**

**-6**

**-7**

(c)

解：

(a). (a) ，是实的奇函数，



b). ，



c). T=3, 



3.28

对下图所示的离散时间周期信号求傅里叶级数系数，并画出每一组系数的模和相位。

**1**

**0**

**6**

**n**

**12**

**-6**

**-12**

**…**

**…**

**x[n]**

**(b)**

**1**

**0**

**6**

**n**

**12**

**-6**

**-12**

**…**

**…**

**x[n]**

**-1**

**2**

**(c)**

解：

a).

b). N=6, 

= ; 

c). 

=, 

3.30

考虑下面三个基波周期为6的离散时间信号：

(a) 求的傅里叶级数的系数。

(b) 求的傅里叶级数的系数。

(c) 利用(a)和(b)的结果，并按照离散时间傅里叶级数的相乘性质，求的傅里叶级数系数。

(d) 经由直接求的傅里叶级数系数，并将结果与(c)作比较。

解： N=6, a). 

b). 

c). ,

可求得：

36 考虑一个因果离散时间LTI系统，其输入和输出由下面差分方程所关联：



在下面两种输入下，求输出的傅立叶级数表示：

(a)  (b) 

解： ，将此代入差分方程中可得：

, 求得 ,

a). N=8, 信号中的谐波分量为正负3次谐波，可得

输出信号中的傅立叶级数系数为





b). N=8, 信号中的谐波分量为正负1次谐波与正负2次谐波，可得



输出信号中的傅立叶级数系数为





4.22 对下列每一个变换求对应的连续时间信号

(a) 

(c) 的模和相位如下图所示

**1**



**1**

**-1**

**1**

**0**



(e) 如下图所示

**1**

**2**

**-2**

**-1**

**1**

**3**

**-1**



解



(b) 





或 



4.25 设为右下图所示信号的傅里叶变换.

(a) 求

**t**

**x(t)**

**1**

**2**

**-2**

**2**

**-4**

**-1**

**1**

**3**

**0**

(b) 求

(c) 求

(d) 计算

(e) 计算

(f) 画出的反变换

注意：不必具体算出就能完成以上全部计算。

解：注意到是实的偶函数，它的相角为0，，因此

(b) 

(c) 

(d) 令，做反变换得



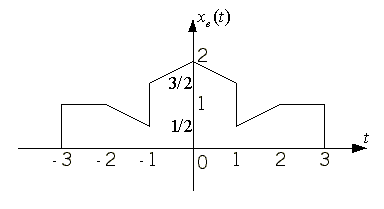
(d) 

要计算的式子可以写成



(e) 

(f) 



4.31 (a) 证明下面三个不同单位冲激响应的LTI系统：





和



对输入为的响应全都一样。

(b) 求另一个LTI系统的单位冲激响应，它对的响应也相同。

（**这道题说明，对的响应不能唯一用来标定一个LTI系统,为什么？**）

解：





4.32 考虑一个LTI系统，其单位冲激响应为

求系统对下面每个输入信号的输出：

(b) 

解：





4.34 一个因果稳定的LTI系统，有频率响应为



(a) 写出关联系统输入和输出的微分方程。

(b) 求该系统的单位冲激响应。

(c) 若输入为  ,求系统的输出。

解： 





(c) , 



