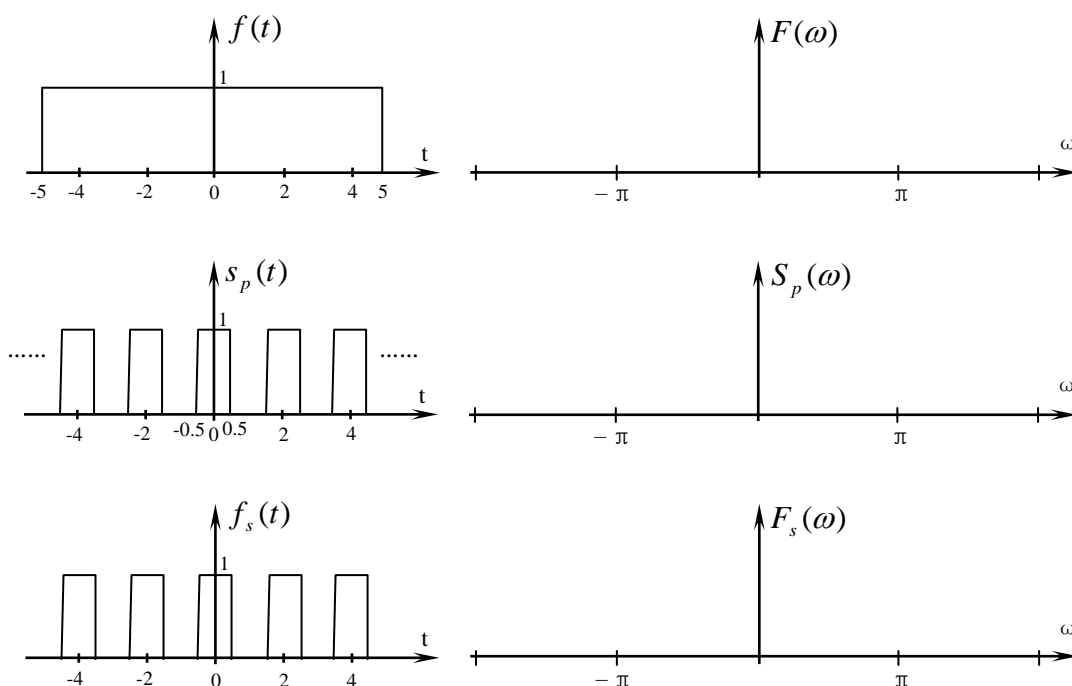


## 信号与系统期中练习题

1、有一个线性时不变系统，它可以用一个 2 阶常系数线性微分方程描述。在  $t = 0$  时刻作用系统某一个激励  $e(t)$  时，系统的零状态响应为  $r(t) = te^{-5t}u(t)$ ，试问系统  $t = 0$  时刻的初始状态是否有跳变。

2、已知  $F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)] = \frac{E\tau}{2} \text{Sa}^2\left(\frac{\omega\tau}{4}\right)$ ，求信号  $g(t) = \int_{-\infty}^t f(\sigma)d\sigma$  的直流分量的幅值。

3、已知  $f(t)$ 、 $s_p(t)$  和  $f_s(t) = f(t)s_p(t)$  的波形如下图所示，画出傅立叶变换  $F(\omega)$ 、 $S_p(\omega)$  和  $F_s(\omega)$  的波形。



4、拉普拉斯变换的频移特性为：如果  $L[f(t)] = F(s)$ ，则有  $L[f(t)e^{-\alpha t}] = F(s + \alpha)$ 。试说明此性质所表示的意义，以及在  $s$  平面上收敛域的变化。

5、以时间间隔  $T_s = 0.5s$  对连续周期信号  $f(t) = A\cos(\omega t)$  进行数值抽样，得离散周期序列  $f(n) = A\cos(0.25\pi n)$ ，求  $\omega$  的所有可能取值。

6、试说明连续周期信号的傅立叶级数和离散周期信号傅立叶级数的相似之处和不同之处。

7、有一个连续周期信号  $f_{ap}(t)$ ，其基波频率为  $\omega_1$ ，所含最高次谐波的频率为  $6\omega_1$ 。对此信号进行完整周期的数值抽样，得离散周期序列  $f_{dp}(n)$ 。若需要通过  $\text{DFS}[f_{dp}(n)]$  的计算获得  $f_{ap}(t)$  中 4 次谐波的准确参数，试问如何选择抽样频率。

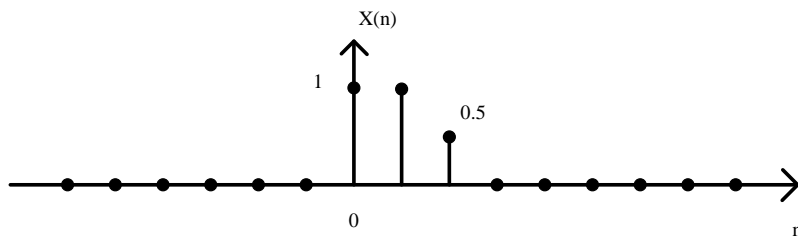
## 2006 春季学期信号与系统期末考试

2006 年 6 月 18 日

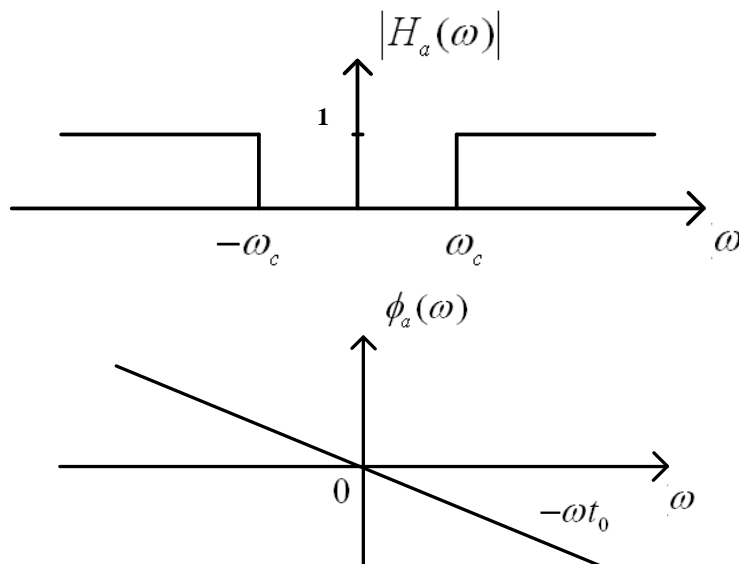
Jeffzhong@EEA42

- 1、已知  $x_d(n) = (-5)^n u_d(n-2)$ ，求 Z 变换（6 分）
- 2、 $X_d(z) = \frac{3z^2}{z^2 + 3z - 18}$ ，收敛域为  $3 < |z| < 6$ ，求逆 Z 变换（6 分）
- 3、已知线性时不变连续系统的系统函数为  $H_a(s) = \frac{2s+5}{s^2+5s+6}$ ，用冲激响应不变法求离散系统的系统函数  $H_d(z)$ ，其中抽样时间间隔为  $T_s = 0.5s$ （6 分）
- 4、已知线性时不变离散系统的系统函数为  $H_d(z) = \frac{1}{(z-0.1-0.8j)(z-0.1+0.8j)}$ ，该系统的滤波特性是高通，低通，还是带通，带阻类型的？（6 分）
- 5、根据时域的波形的特点，简要回答在频域中波形的特点（24 分）

时域波形水平压缩，	时域波形周期
时域波形水平扩展，	时域抽样离散
时域实偶函数，	时域时间有限
时域实奇函数，	时域时间无限
时域纯虚偶函数	时域两信号相乘
时域纯虚奇函数	时域两信号相卷
- 6、回答下列问题（12 分）
  - （1）一个系统的幅频特性为常数，则一定可以实现信号的不失真传输吗？为什么？
  - （2）利用 DFT 分析非周期信号，一定存在误差吗？为什么？
  - （3）如果  $f_d(n)$  和  $g_d(n)$  分别存在 Z 变换，那么  $f_d(n) + g_d(n)$  的 Z 变换一定存在吗？
  - （4）有两个长度分别为 N，M 的离散序列，当满足什么条件的时候序列的圆周卷积等于线卷积。
- 7、一个线性时不变离散系统，当输入信号  $x_{d1}(n) = u_d(n)$  时，输出为  $y_{d1}(n) = 2(\frac{1}{3})^n u_d(n)$ ，当输入信号为  $x_{d2}(n) = (\frac{1}{2})^2 u_d(n)$  时，求系统的输出  $y_{d2}(n)$ （8 分）
- 8、利用 DFT 分析下图所示的离散信号，要求抽样间隔满足  $\frac{\omega_s}{N} = 0.25\pi$ ，（其中  $T_s = 1s$ ），请写出  $X_d(1)$  的计算表达式，并求解  $X_d(1)$ （8 分）



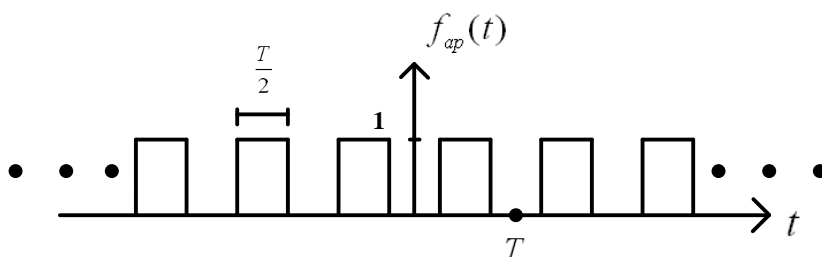
9、一个理想高通滤波器的幅频特性和相频特性如下图所示，求该滤波器的冲激响应（8分）



10、 已知一个连续周期信号，最高频率  $f_m = 300\text{kHz}$ ，为了使得  $240\text{kHz}$  以及以下的频率分量在抽样过程中不产生混叠，试问抽样频率  $f_s$  最小必须选择多少。

11、 以  $T_s = 0.1\text{s}$  的抽样间隔对正弦信号  $f_{ap}(t) = A\sin(\omega t)$  抽样，试问  $f_{ap}(t)$  的角频率  $\omega$  为哪些值时，都能抽样得同样得离散序列  $f_{ap}(n) = A\sin(0.25\pi n)$ 。

12、 已知如下图的时域信号，求其傅立叶变换，并画出它的频谱图



仅供交流和学习使用！

版权所有©侵权必究

Jeffzhong 考试试卷整理中心

E - mail : zhonghw04@mails.tsinghua.edu.cn