

1. (5'+5'+5'+5') 什么是拉普拉斯变换、z 变换、傅里叶变换？这三者之间有什么联系？
2. (10') 什么是信号的混叠现象？为什么会产生混叠现象？试举例说明生活中你所观察到的混叠现象。
3. (10') 试求以下信号的 z 变换，并写出闭式。
 - 1) $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ ，其中 $u(n)$ 为单位阶跃序列。
 - 2) 单位斜坡函数 $x(t) = \begin{cases} t, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$
4. (15') 假设连续函数 $x(t) = 0, \forall t < 0$ ，且其 z 变换为 $X(z)$ 。试证明

$$\mathcal{Z}[x(t+nT)] = z^n X(z) - z^n \sum_{k=0}^{n-1} x(kT) z^{-k}$$
5. (15') 求 $X(z) = \frac{(1-e^{-aT})z}{(z-1)(z-e^{-aT})}$ 的 z 逆变换 $x(kT)$ 以及 $x^*(t)$ ，其中 T 是采样周期， a 是常数。
6. (15'+15') 试分别求系统 A 和 B 的脉冲传递函数 $G(z) = \frac{Y(z)}{R(z)}$ 和 $\Phi(z) = \frac{C(z)}{R(z)}$ 。请写出详细步骤。

