

3.4

Considere el sistema LTI con respuesta impulsional

$$h[n] = \left(\frac{j}{2}\right)^n u[n]$$

- Determine la respuesta en régimen permanente, para  $n$  muy grande, a la entrada

$$x[n] = \cos(\pi n) \cdot u[n]$$

Solución:

$$y[n] = h[n] * x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} h[k] \cdot x[n-k] =$$

$$x[n] = \cos(\pi n) \cdot u[n] = (-1)^n u[n]$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left(\frac{j}{2}\right)^k u[k] \cdot (-1)^{n-k} u[n-k] =$$

- Por  $u[k]$  se eliminan los términos negativos

- Por  $u[n-k]$  solo quedan los valores hasta  $n$

$$= (-1)^n \sum_{k=0}^n \left(\frac{j}{2}\right)^k (-1)^{-k} = (-1)^n \sum_{k=0}^n \left(-\frac{j}{2}\right)^k =$$

Si  $n \rightarrow \infty$ ,  
aplicando  
suma de progresión  
geométrica

$$(-1)^{-k} = \frac{1}{(-1)^k} = \left(\frac{1}{-1}\right)^k = (-1)^k$$

$$= (-1)^n \frac{1}{1 + \frac{j}{2}} = \frac{\cos \pi n}{1 + \frac{j}{2}} \cdot u[n] \quad \text{op!}$$