$\frac{}{2}$ $Ts > T$

Almenos 2 muestras $Ts > T$

$f \in \mathbb{Q} \rightarrow$ Racional
Demuestra?

Funciones seno o coseno discretizadas porque su frecuencia discreta debe ser un numero irracional.

Señal Continua vs discreta

El tiempo, una señal senoidal
$x(t) = \cos(\omega t) \rightarrow$ periodica
$T = 2\pi/\omega$

El discreta, Una señal senoidal $x[n] = \cos(\Omega n)$
$\Omega \rightarrow$ Frecuencia angular.

→ Periodicidad en señal discreta
$x[n+N] = x[n] \rightarrow \cos(\Omega(n+N)) = \cos(\Omega n)$

$\Omega N = 2\pi r$ para algún entero r
$\Omega = 2\pi r/N$
N: periodo (positivo)
r: entero

If $\Omega = 2\pi r/N \rightarrow f = \frac{\Omega}{2\pi} = \frac{r}{N}$ } racional (cociente de dos numeros).
↳ Si f es racional, entonces $2\pi f$ también
↳ Importante f sea racional para que existan dos enteros 'r' y 'N'

↳ Demostración
Queremos $x[n] = \cos(2\pi f n)$ sea periodica
$x[n+N] = \cos(2\pi f(n+N)) = \cos(2\pi f n + 2\pi f N)$

For $x[n] = \cos(2\pi f n) \rightarrow 2\pi f N = 2\pi r \Rightarrow fN = r$
$\Downarrow$
$f = \frac{r}{N}$

→ Ejemplo:
If $f = 1/4$ racional,
$N = 4$, $r = 1$; $f = 1/4$ ✓ $x[n] = \cos(2\pi \cdot 1/4\, n) = \cos(\pi/2\, n)$

If $f = \sqrt{2}$ (irracional) no existen r y N que $f = r/N$; por lo cual no es periodica.

Para una señal $x[n] = \cos(\Omega n)$ o $x[n] = \operatorname{sen}(\Omega n)$ sea periodica, su frecuencia discreta $f = \Omega/2\pi$ debe ser un numero racional. Esto garantiza que exista un periodo entero N tal que $\Omega N = 2\pi k$.