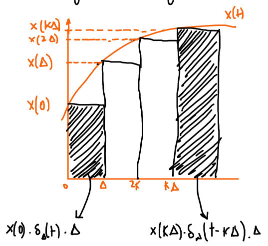
3. Convolución en tiempo continuo y discreto: escudriñamiento del impulso unitario, aproximación incremental, integral y suma de convolución

① Para llegar a la integral de convolución primero hay que entender el escudriñamiento del impulso unitario.



Llamaremos $\hat{x}(t)$ a la suma de todos los rectángulos.

$$\hat{x}(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k\Delta) \cdot \delta_\Delta(t - k\Delta)\, \Delta$$

$\hat{x}(t)$ nos sirve como aproximación combinación lineal de impulsos incrementales desplazados en el tiempo.

Cuanto más pequeño es Δ, $\hat{x}(t)$ se convierte en una señal semejante a $x(t)$. $x(t) = \lim_{\Delta \to 0} \hat{x}(t)$

$$\left.\begin{array}{l} \Sigma \to \int \\ k\Delta \to \tau \\ \Delta \to d\tau \end{array}\right\} \quad x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) \cdot \delta(t - \tau)\, d\tau \longrightarrow \text{escrudiñamiento del impulso incremental}$$

Si asociamos esto al principio de superposición, podemos llegar a la integral de convolución:

$$\underbrace{x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) \cdot \delta(t-\tau)\, dt \longrightarrow \boxed{S}_{h(t)} \longrightarrow y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) \cdot h(t-\tau) \cdot d\tau}$$

siendo $h(t)$ la respuesta al impulso en un sistema LTI.

Esto es lo mismo que $x(t) * h(t) = y(t)$