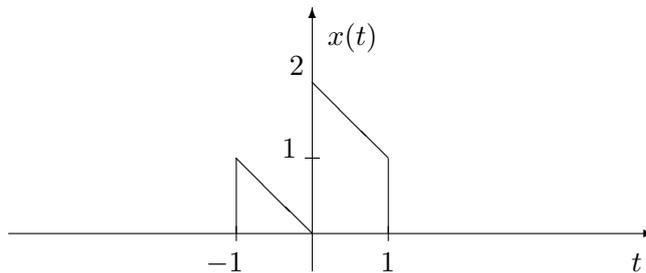


**PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 17.9.10**  
**(Ingegneria delle telecomunicazioni)**

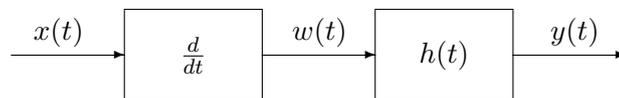
**Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.**

**EX. 1** Dato il segnale  $x(t)$  disegnato in figura, utilizzando *esclusivamente* le proprietà della trasformata di Fourier

1. calcolare modulo e fase dello spettro del segnale periodico  $y(t) = \sum_k x(t - 2k)$ ;
2. determinare e rappresentare graficamente il segnale  $z(t)$  ottenuto filtrando  $y(t)$  con un sistema avente risposta in frequenza  $H(f) = jf$ ;
3. valutare e rappresentare graficamente lo spettro di  $z(t)$ .



**EX. 2** Nel sistema di figura entra il segnale  $x(t) = \text{rep}_{T_0} \left[ |t| \Pi\left(\frac{4t}{T_0}\right) \right] + \text{sinc}\left(2t/T_0\right) \sin(8\pi t/T_0)$ , mentre il secondo filtro ha risposta impulsiva  $h(t) = (2/T_0) \text{sinc}^2(2t/T_0)$ .



1. determinare il segnale in uscita  $y(t)$ ;
2. valutare media, energia e potenza di  $x(t)$  e di  $y(t)$ .

**EX. 3** Valutare la convoluzione,  $z(n) = x(n) * y(n)$ , tra le seguenti coppie di segnali:

1.  $x(n) = 2^n \mathcal{R}_4(n)$ ,  $y(n) = \mathcal{B}_6(n)$ ;
2.  $x(n) = 2^{-n} u(n - 2)$ ,  $y(n) = \text{sign}(n)$ ;
3.  $x(n) = \text{rep}_8 [\mathcal{R}_4(n)] + (-1)^n$ ,  $y(n) = \text{sinc}\left(\frac{n-1}{4}\right)$ .