



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

**TEORIA DEI SEGNALI – 19/11/15**

**Esercizio 1.** Calcolare l'energia del segnale  $y(t) = [\text{sinc}^2(Bt) + \text{sinc}(2Bt)] \cos(2\pi f_0 t)$  nei due casi a)  $f_0 = 4B$  e b)  $f_0 = B/2$ .

**Esercizio 2.** Sia dato il sistema di fig. 1. La probabilità che il sottosistema A funzioni è  $P_A=0.94$ . Si ha poi  $P_B=0.73$ ,  $P_C=0.81$ ,  $P_D=0.9$ . Quanto vale la probabilità che l'intero sistema funzioni?

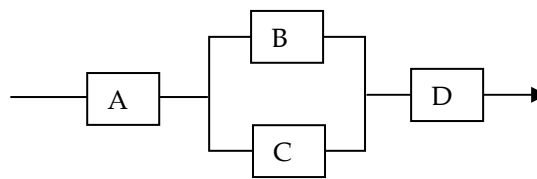


Fig.1

**Esercizio 3.** La densità di probabilità (ddp) di una variabile aleatoria  $x$  è data da:

$$f(x) = \begin{cases} Cx^2 & 0 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

- 1) Calcolare il valore di  $C$  affinché  $f(x)$  sia una ddp valida.
- 2) Determinare  $\Pr\{x > 1\}$  e  $\Pr\{0 < x \leq 2\}$ .
- 3) Trovare la funzione di distribuzione  $F(x)$

**Esercizio 4:** Sia dato un processo Gaussiano  $X(t)$  con valor medio  $E\{X(t)\} = 3$  e funzione di correlazione  $R_X(t_0, t_1) = 9 + 2\exp[-0.5|t_1 - t_0|]$ .

- 1) Si dica se il processo è stazionario in senso lato.
- 2) Si calcoli la funzione di covarianza del processo  $C_X(t_0, t_1)$ .
- 3) Si calcoli la varianza del processo  $\text{Var}[X(t)]$ .
- 4) Si scriva la densità di probabilità del primo ordine della generica variabile aleatoria  $X(t_0)$ .
- 5) Si scriva la densità di probabilità del secondo ordine delle due variabili  $X(t_0)$  e  $X(t_1)$  con  $t_0 = 3$  e  $t_1 = 7$ .