

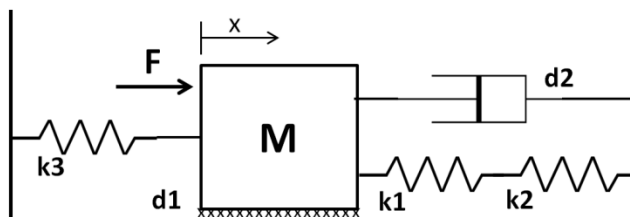
Elaborazione di Segnali e Immagini – Modulo Segnali

Primo Parziale 06 Dicembre 2012

Esercizio 1 (25 punti)

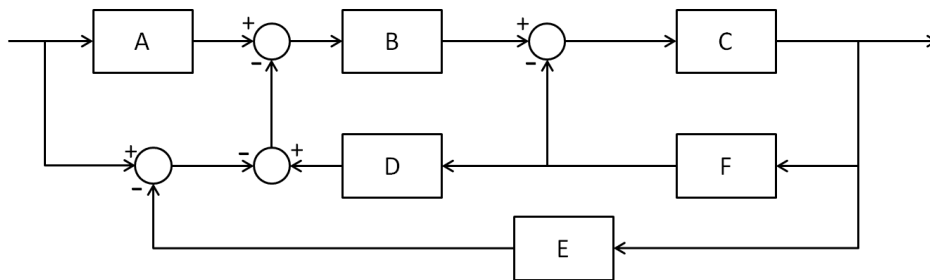
Il seguente schema descrive una massa che si muove su un piano orizzontale. Considerando una forza F applicata alla massa come input e lo spostamento come output. Derivare in forma letterale:

1. l'equazione differenziale
2. la trasformata di Laplace del sistema
3. la risposta al gradino considerando nulle le condizioni iniziali.



Esercizio 2 (25 punti)

Calcolare la funzione di trasferimento del seguente diagramma a blocchi:



Esercizio 3 (25 punti)

Calcolare la risposta libera e forzata, lavorando nel dominio temporale, del sistema descritto dalla seguente equazione differenziale:

$$\frac{d^2 v(t)}{dt^2} + \frac{5}{6} \frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{6} v(t) = \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - u(t)$$

Considerando le seguenti condizioni iniziali: $v(0^+) = 0$ e $\left. \frac{dv(t)}{dt} \right|_{t=0^+} = 1$ e l'ingresso: $u(t) = e^{-\frac{t}{2}} \delta_{-1}(t)$

Esercizio 4 (25 punti)

Tracciare il diagramma di Bode (modulo e fase) della seguente funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{s^2 + 2s + 4}{s(1 + 2s)(s + 4)}$$