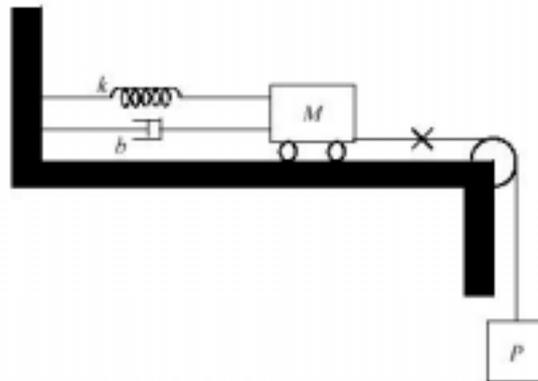


ESERCIZIO N. 1



Il sistema mostrato in figura è costituito da due masse M e P , una molla di costante elastica k e da uno smorzatore la cui forza esercitata sulla massa M è proporzionale attraverso il fattore b alla velocità della massa stessa, ha la stessa direzione ma di verso opposto.
 Il sistema si trova inizialmente in una condizione di equilibrio. All'istante $t=0$, il cavo viene tagliato nel punto contrassegnato dalla X . Indicando con la variabile y l'allungamento della molla, calcolare il movimento $y(t)$ per $t>0$.

I valori dei parametri fisici sono : $M = 5 \text{ Kg}$
 $P = 3 \text{ Kg}$
 $k = 20 \text{ Kg/s}^2$ (costante elastica)
 $b = 20 \text{ Kg/s}$ (fattore di smorzamento)
 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (accelerazione di gravità)

ESERCIZIO N. 2

Nel sistema dinamico $\dot{x} = Ax + Bu$

con $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & -k \\ 1 & 0 & 0 & -2-k \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} k \\ k \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

determinare gli stati di equilibrio \bar{x} in funzione del generico ingresso \bar{u} , e le loro caratteristiche di stabilità al variare del parametro k .

ESERCIZIO N. 3

Si calcoli la risposta forzata dell'equazione alle differenze:

$$4y_{k+3} + 2y_{k+2} - y_{k+1} + y_k = k \quad k = 0,1,2,\dots$$