

**ESERCIZIO N. 1**

Si calcoli la stabilità delle soluzioni costanti ( $y_k = \bar{y}$  per  $u_k = \bar{u}$ ) dell'equazione alle differenze

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

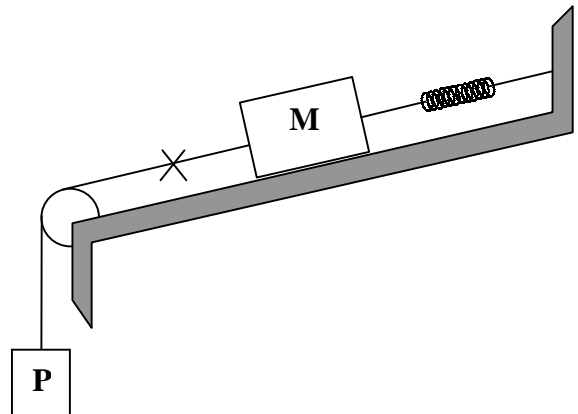
nel caso  $\alpha = 1$ .

Si valuti inoltre la risposta libera per  $\alpha = 0$  e condizione iniziale  $y_0 = 0; y_1 = 0; y_2 = 1$ .

**ESERCIZIO N. 2**

Il sistema mostrato in figura è costituito da due masse  $M$  e  $P$ , una molla di costante elastica  $k$  e da un piano inclinato 30 gradi sull'orizzontale, sopra il quale la massa  $M$  si sposta frenata da una forza di attrito proporzionale attraverso il coefficiente  $b$  alla velocità della massa stessa.

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 :

$$M = 5 \text{ Kg}$$

$$P = 3 \text{ Kg}$$

$$k = 25 \text{ Kg/s}^2 \quad (\text{costante elastica})$$

$$b = 10 \text{ Kg/s} \quad (\text{coefficiente di attrito})$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2 \quad (\text{accelerazione di gravità})$$

**ESERCIZIO N. 3**

Dato il seguente sistema

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -a_1 x_1 x_2 + a_2 (\gamma - x_1) \\ \dot{x}_2 = -a_3 x_2 \end{cases}$$

con

$$a_1 = 0.05; a_2 = 1; a_3 = 0.01; \gamma = 100;$$

determinare gli eventuali punti di equilibrio e studiarne la stabilità.

**ESERCIZIO N. 4**

Calcolare l'ammontare della rata mensile (costante) di un finanziamento di L. 100.000.000 da rimborsare in 15 anni ad un tasso di interesse fisso annuo del 5%.

(Suggerimento: si assuma come variabile di stato  $x_k$  il capitale residuo dopo il pagamento della k-esima rata e si esprima quest'ultima come somma (costante) del capitale rimborsato più la quota di interesse mensile).