

Indichiamo con x_1 la posizione della pallina, x_2 la sua velocità, x_3 la corrente nel circuito di alimentazione ed u è la tensione di alimentazione del circuito

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) &= x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= g - \frac{K_m}{m} \left(\frac{x_3(t)}{x_1(t)} \right)^2 \\ \dot{x}_3(t) &= \frac{1}{L_1 + \frac{K_m}{x_1(t)}} \left(-R x_3(t) + K_m \frac{x_2(t)}{x_1^2(t)} + u(t) \right) \end{cases}$$

$g \left(\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \right)$ è l'accelerazione di gravità, $R \left(\Omega \right)$ è la resistenza del circuito di alimentazione, $L_1 \left(\text{H} \right)$ è l'induttanza dell'avvolgimento in assenza di disturbi sul campo magnetico dovuti alla presenza della pallina e $K_m \left(\left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2} \right] \right)$ rappresenta una opportuna costante di trasduzione.