

## Mathematische Modellierung

Es gibt mehrere Methoden, um den Doppelpendel zu modellieren. In diesem Zuge bietet der Lagrange-Formalismus die Möglichkeit, die Bewegungsgleichungen bei komplizierten mechanischen Systemen aufzustellen. Unter Betrachtung der Bezugskordinaten an der Stelle **O** hat das Modell Doppelpendel zwei unabhängige verallgemeinerte Koordinaten, die Auslenkung des ersten Pendels  $\theta_1$  und des zweiten Pendels  $\theta_2$ .

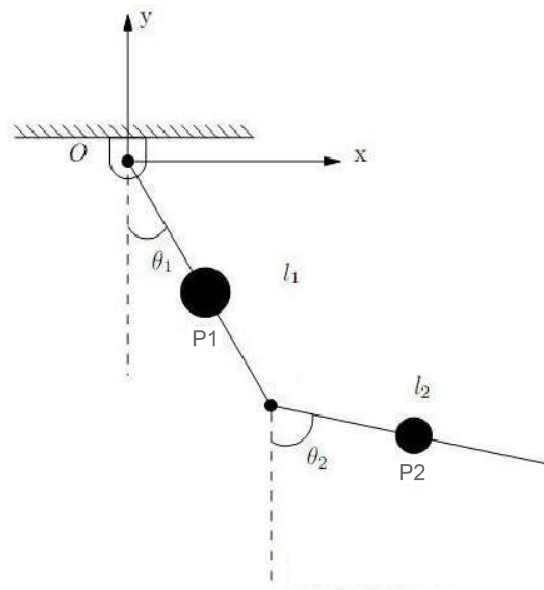


Abbildung 3: Ersatzschaltbild des Doppelpendels

Die Lagrange-Funktion wird als:

$$L = K - U,$$

$$K = \frac{1}{2}(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 + I_1 \dot{\theta}_1^2 + I_2 \dot{\theta}_2^2)$$

$$U = m_1 g y_1 + m_2 g y_2$$

Die Euler-Lagrange-Gleichung lautet

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0, \quad \text{Mit } q_i = \theta_i, \quad i = 1, 2.$$