

# Ecuaciones de Hamilton para N osciladores acoplados perturbados

30 de abril de 2017

Consideremos un sistema de osciladores acoplados linealmente y a través del potencial Lennard-Jones. Tomemos tres partículas  $N=3$ , por lo que  $A$  será una matriz de  $6 \times 6$ .

Si, con el parámetro de la red  $a_0$  definimos  $r_{ij} = |a_0 - x_i + x_j|$ , el sistema de ecuaciones (no lineal) quedaría entonces:

$$\frac{d}{dt} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -k_x/m_x & k_x/m_x & 0 & 0 & 0 & 0 \\ k_x/m_y & -(k_y + k_x)/m_y & k_y/m_y & 0 & 0 & 0 \\ 0 & k_y/m_z & -k_y/m_z & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix} - \sum_i \frac{1}{m_i} \frac{d}{dr_i} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{a_{xy}}{r_{xy}^{12}} - \frac{b_{xy}}{r_{xy}^6} + \frac{a_{xz}}{r_{xz}^{12}} - \frac{b_{xz}}{r_{xz}^6} \\ \frac{a_{yx}}{r_{xy}^{12}} - \frac{b_{yx}}{r_{xy}^6} + \frac{a_{yz}}{r_{yz}^{12}} - \frac{b_{yz}}{r_{yz}^6} \\ \frac{a_{zx}}{r_{xz}^{12}} - \frac{b_{zx}}{r_{xz}^6} + \frac{a_{zy}}{r_{yz}^{12}} - \frac{b_{zy}}{r_{yz}^6} \end{pmatrix}. \quad (1)$$