

## Homogenita prostoru

Z homogenity prostoru vyplývá invariance popisu systému vůči [translaci](#) v prostoru. To znamená, že [Lagrangeova funkce](#)  $L$  se nezmění, posuneme-li se v prostoru ve směru  $i$ -té [zobecněné souřadnice](#). Transformační vztahy (160) tak přejdou na vztahy

$$t' = t \text{ a } x'^i = x^i + \varepsilon, \quad (162)$$

odkud vyplývá, že  $\mathcal{Q}^i = 0$ ,  $\mathcal{Q}^i = 1$  a  $\mathcal{Q}^j = 0$  pro  $j = 1, 2, \dots, i-1, i+1, \dots, n$ . Po dosazení do definičního vztahu zachovávající se [veličiny](#) (161) tedy máme

$$Z = -\frac{\partial L}{\partial x^i}, \quad (163)$$

což je vyjádření [zákona zachování hybnosti](#). Zákon zachování [hybnosti](#) je tedy důsledkem homogenity prostoru (Newtonovského prostoru).

Ve vztahu (161) zůstal tedy jediný člen odpovídající nenulovému  $\mathcal{Q}^i$ .

Příklad: Volná [částice](#)

Pro volnou částici, jejíž [lagrangián](#) je  $L = \frac{1}{2}m \left( \dot{x}^1{}^2 + \dot{x}^2{}^2 + \dot{x}^3{}^2 \right)$ , je  $Z = -\frac{\partial L}{\partial x^i} = -m\dot{x}^i$  pro  $i = 1, 2, 3$ .