

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 $L = \frac{1}{2}m \left(\dot{x}^1 \right)^2 + \left(\dot{x}^2 \right)^2 + \left(\dot{x}^3 \right)^2$, je $Z = -\frac{\partial L}{\partial x^i} = -m\dot{x}^i$ pro $i = 1, 2, 3$.