

2. Lagrange'sche Mechanik

2.1 Motivation

- (a) Erhaltungsgrößen vereinfachen Lösung immens.
Wie findet man diese systematisch?

↳ Noether-Theorem

- (b) Newton'sche Gleichungen nicht forminvariant
unter „Punktransformtionen“ (z.B. kartesisch
nach Polarkoordinaten)

↳ Euler-Lagrange-Gleichungen

- (c) Die Behandlung von Zwangsbedingungen
und -kräften schwierig im Newton'schen
Formalismus

↳ generalisierte Koordinaten
die die Zwangsbedingungen explizit erfüllen.

2.2 Zwangsbedingungen und Zwangskräfte, generalisierte Koordinaten

- generalisierte Koordinaten q_1, \dots, q_{3N}

$$\vec{F}_i = \vec{F}_i(q_1, \dots, q_{3N}, t), \quad i=1, \dots, N$$

↑
kartesisch

↑
generalisiert

- Zwangsbedingungen und Zwangskräfte
schränken Bewegung eines Systems ein

z.B. Pendel mit konst. Länge

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - l^2 = 0$$

