

Hamilton Mechanik (Kap 4)

$$\underbrace{\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}}}_{ma} - \underbrace{\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q}}_F \text{ ist DAL II. Ordn.}$$

Ham: 1 DAL 2. Ord $\hat{=}$
2 DAL 1. Ord

\rightarrow B. freier Fall

$$m \ddot{z} = mg$$

$$\dot{p} = mg = F$$

$$p = m \dot{z}$$

$$\dot{z} = \frac{p}{m}$$

"für Fußgänger"

$$p_i = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i}$$

$$\dot{q}_i = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_i}$$

$$\textcircled{42} \mathcal{L}(q, \dot{q})$$

$$\mathcal{H} = \left(\sum_{i=1}^n p_i \dot{q}_i \right) - \mathcal{L} \quad \text{Leg- endre- trafo}$$

$$\left(\text{odw} \right. \\ \left. d\mathcal{H} = \sum p_i dq_i - d\mathcal{L} \right)$$

Damit $\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_i} = \dot{q}_i - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial p_i}$

nämlich

(q, \dot{q}) und (q, p)
werden als unabh. Paare
aufgefasst

$$\underbrace{\mathcal{L}}_{\mathcal{L}} = \underbrace{\mathcal{H}}_{\mathcal{H}}$$

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial q_i} = - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_i} = - \dot{p}_i$$

Hamiltonsgleichungen

$$\dot{q}_i = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_i}$$

$$\dot{p}_i = - \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial q_i}$$

x_j

mache $(p_1, \dots, p_n, q_1, \dots, q_n)$

$$\dot{X} = S \mathcal{H}' \quad \left(\mathcal{H}' = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial x} \right)$$

symplektische Matrix

$$S = \begin{pmatrix} 0 & & 0 & & -1 & & 0 \\ & \ddots & & & & & \\ & & 0 & & & & \\ & & & \ddots & & & \\ & & & & 1 & & \\ & & & & & \ddots & \\ & & & & & & 0 \\ 1 & & & & 0 & & \\ & \ddots & & & & & \\ & & 1 & & & & \\ & & & \ddots & & & \\ & & & & & & 0 \\ & & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & -E \\ E & 0 \end{pmatrix}$$

Symplektische Matrix

so gut wie $\begin{pmatrix} +1 & & \\ & 1 & \\ & & \ddots \\ & & & 1 \end{pmatrix} = E$

besser:
 $\dot{x}_i = \sum_{j=1}^n \left[\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial x_j} \right]$
 Phasenraumflüsse

keine Zeit!

symplektische Geometrie ist
 Mechanik ohne Zeit