Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \rightarrow$ skalare Felder $\phi(x), \quad x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \to$ skalare Felder $\phi(x)$, $x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \to \int d^3x \, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\mathscr{L}$: Lagrangedichte

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \to$ skalare Felder $\phi(x)$, $x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \to \int d^3x \, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\mathscr{L}$: Lagrangedichte
- Wirkung: $S = \int dt \, L = \int_\Omega d^4x \, \mathscr{L}$

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \rightarrow$ skalare Felder $\phi(x)$, $\quad x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \rightarrow \int d^3x\, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\quad \mathscr{L}$: Lagrangedichte
- Wirkung: $S = \int dt\, L = \int_\Omega d^4x\, \mathscr{L}$
- Hamilton'sches Prinzip: $\delta S = 0$ unter $\phi \rightarrow \phi + \delta\phi$ mit $\delta\phi = 0$ auf $\partial\Omega$

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \to$ skalare Felder $\phi(x)$, $\quad x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \to \int d^3x\, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\quad \mathscr{L}$: Lagrangedichte
- Wirkung: $S = \int dt\, L = \int_\Omega d^4x\, \mathscr{L}$
- Hamilton'sches Prinzip: $\delta S = 0$ unter $\phi \to \phi + \delta\phi$ mit $\delta\phi = 0$ auf $\partial\Omega$

$$\Rightarrow \qquad \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \phi} - \partial_\mu \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial(\partial_\mu \phi)} = 0$$

Euler-Lagrange-Gleichung

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \to$ skalare Felder $\phi(x)$, $\quad x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \to \int d^3x\, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\quad \mathscr{L}$: Lagrangedichte
- Wirkung: $S = \int dt\, L = \int_\Omega d^4x\, \mathscr{L}$
- Hamilton'sches Prinzip: $\delta S = 0$ unter $\phi \to \phi + \delta\phi$ mit $\delta\phi = 0$ auf $\partial\Omega$

$$\Rightarrow \qquad \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \phi} - \partial_\mu \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial(\partial_\mu \phi)} = 0$$

Euler-Lagrange-Gleichung

- Hamiltonfunktion: $H(q_i, p_i) = \sum_i p_i \dot{q}_i - L$
  - kanonisch konjugierter Impuls: $p_i = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i}$

Klassische Theorie relativist. skalarer Felder

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- generalisierte Koordinaten $q_n(t) \rightarrow$ skalare Felder $\phi(x)$, $\quad x = \begin{pmatrix} t \\ \vec{x} \end{pmatrix}$
- Lagrangefunktion: $L(q_n, \dot{q}_n) \rightarrow \int d^3x\, \mathscr{L}(\phi, \partial_\mu \phi)$, $\quad \mathscr{L}$: Lagrangedichte
- Wirkung: $S = \int dt\, L = \int\limits_\Omega d^4x\, \mathscr{L}$
- Hamilton'sches Prinzip: $\delta S = 0$ unter $\phi \rightarrow \phi + \delta\phi$ mit $\delta\phi = 0$ auf $\partial\Omega$

$$\Rightarrow \qquad \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \phi} - \partial_\mu \frac{\partial \mathscr{L}}{\partial(\partial_\mu \phi)} = 0$$

Euler-Lagrange-Gleichung

- Hamiltonfunktion: $H(q_i, p_i) = \sum\limits_i p_i \dot{q}_i - L \rightarrow \int d^3x\, \mathscr{H}(\phi, \pi)$
  - kanonisch konjugierter Impuls: $p_i = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i}$
  - Hamiltondichte: $\mathscr{H} = \pi\dot{\phi} - \mathscr{L}$
  - zu $\phi(x)$ konjugierte Impulsdichte: $\pi = \frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}}$