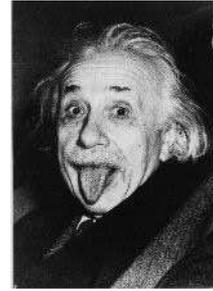


# KFT FS13: ÜBERBLICK



## A Grundlagen der Speziellen Relativitätstheorie (Wiederholung Mechanik I)

- 1 Galileisches Relativitätsprinzip und seine Grenzen
- 2 Einsteinsches Relativitätsprinzip und seine Konsequenzen
- 3 Lorentz-Transformationen und Kinematische Konsequenzen

## B Minkowski-Geometrie und Lorentz-Algebra

- 1 Einsteinsches Relativitätsprinzip als Invarianzprinzip
- 2 Raum-Zeit Diagramme
- 3 Lichtkegel und kausale Struktur der Minkowski Raum-Zeit
- 4 Eigenzeit und Zwillings-Paradoxon
- 5 Lorentz-Vektoren und analytische Minkowski-Geometrie
- 6 Lorentz-Tensoren

## C Lorentz-kovariante Formulierung der relativistischen Mechanik

- 1 Kovariante Formulierung der relativistischen Kinematik  
(Weltlinie, 4er-Geschwindigkeit, Energie-Impuls-Vektor, ...)
- 2 Kovariante Formulierung der relativistischen Dynamik  
(4er-Beschleunigung, Bewegungsgleichung, Minkowski-Kraft, ...)
- 3 Lorentz-invariantes Wirkunsprinzip für ein freies relativistisches Teilchen  
(Wirkung, Variation, Noether-Theorem und Erhaltungssätze, ...)

## D Lorentz-Invarianz und Lorentz-Kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen

- 1 Inhomogene Maxwellgleichungen: 4er-Strom, 4er-Potential und Feldstärketensor
- 2 Homogene Maxwellgleichungen und der duale Feldstärketensor
- 3 Kovariante Formulierung der Lorentz-Kraft
- 4 Maxwell-Theorie und Lorentz-Transformationen
- 5 Wirkungsprinzip für ein massives geladenes Teilchen im Maxwell-Feld

E Klassische Feldtheorie: Lagrangesche Formulierung und Noether-Theorem

- 1 Variationsrechnung und Wirkungsprinzip für Felder: Euler-Lagrange
- 2 Wirkung für Klein-Gordon Skalarfelder und Maxwell-Theorie
- 3 Noether-Theorem für globale Symmetrien und erhaltene Ströme
- 4 Noether-Theorem für Raum-Zeit Symmetrien und Energie-Impuls Tensor
- [5 Noether-Theorem für lokale Symmetrien]

F Gruppentheorie

(zumindest zum Teil)

- 1 Definition Gruppen und Matrixgruppen
- 2 Orthogonale Gruppen  $O(n)$  und  $SO(n)$
- 3 Pseudo-orthogonale Gruppen  $O(p, q)$  und  $SO(p, q)$
- [4 Komponenten und Untergruppen von  $\mathcal{L} = O(1, 3)$ ]
- [5 Lorentz-(Raum/Zeit)-Pseudotensoren]

G Schwerkraft und Relativitätstheorie

(bei genügend Zeit)

- 1 Grenzen der Newtonschen Theorie
- 2 Skalare relativistische Gravitationstheorie (?)
- 3 Einsteinsches Äquivalenzprinzip und seine Konsequenzen
- 4 Spezielle Relativitätstheorie und beschleunigte Beobachter
- 5 Raum-Zeit Metrik als Gravitationsfeld