

## 1. NEWTONSCHE MECHANIK

- 1.1) Bewegungsgleichung : Ww-Arten, „id.Feder“ , Lor.kraft, Galilei-Tr.
- 1.2) Zur Dynamik eines Massenpunktes :  $V$  aus  $\vec{K}$ ,  $T + V$  u.  $\vec{L}$ -Erh., Tr.d.Var.
- 1.3) Systeme von Massenpunkten : inn/äuß Kr., wann  $E$ - $\vec{P}$ - $\vec{L}$ -Erh.,  $\vec{L}$  des S.p. +  $\vec{L}'$
- 1.4)  $V(x)$  aus Schwingungsdauern :  $T(E) = \dots$
- 1.5) Erzwung. 1D Schwi. m.Reibung : Fourier, Resp-Fkt., Resonanz SB 'Ein Integral'
- 1.6) Zentralkraftprobleme : Rel.-u.Schwer,  $\vec{v}^2$  in ...-Koord.,  $\varphi(r) = \int$ , Virialsatz
- 1.7) Kepler :  $T^2 \sim a^3$ , Ellipse, Lenz-Vektor
- 1.8) Streuquerschnitt :  $i/j = \sigma = \rho|\rho'|/\sin(\vartheta)$ , Rutherfords Formel
- 1.9) Stöße : Klebestoß, Zerfall, elastisch auf ruhende Masse
- 1.10) Rakete : Herleitung der Raketen-Dgl

## 2. LAGRANGESCHE MECHANIK

- 2.1) Lagrange-Funktion : Pkt.Tr.-Invarianz,  $[ ]L = 0$ , Bspe., Pendel per  $\kappa \rightarrow \infty$
- 2.2) Bewegungsbeschränkungen :  $f$ , Fahrplan, Doppelpendel
- 2.3) Zwangskräfte u.a. Verallgn. :  $[ ]T = Q$ ,  $[ ]L = \partial \sum \lambda F$ , Nichtholonomes
- 2.4)  $q$  in  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$  : Lagr.Funktion, Eichinvarianz SB 'Geladenes Teilchen in E, B'
- 2.5) Starrer Körper :  $I\vec{\omega}$ ,  $\frac{1}{2}\vec{\omega}I\vec{\omega}$ ,  $L$ , Steiner, Bew.gln. des St.Kö.
- 2.6) Die Eulerschen Winkel : Def.,  $L$ , sy. Kreisel SB 'Euler's Winkel und die SO(3)'
- 2.7) Die Eulerschen Gleichungen :  $d_t(I\vec{\omega}) = \sum \vec{r} \times \vec{K}$  für '-Leute
- 2.8) Beschleunigte Bezugssysteme : Bewegungsgl. der '-Leute

## 3. WIRKUNG

- 3.1) Variation von  $S$  :  $\delta S = 0$ , Lagr. Multiplikator
- 3.2) Noethers Theorem : Noether-Ladung  $Q$ , Bspe. (incl. allg. Galilei)
- 3.3) Mechanische Ähnlichkeit :  $\ell' = \alpha \ell$  und  $t' = \beta t \Rightarrow \dots$

## 4. RELATIVISTIK

- 4.1) Lorentz-Transformation :  $\Lambda$ ,  $\Lambda_{\text{allg}}$ , Geschw.-Tr., 4-er  $V$ ,  $d\tau$  SB 'Zwillings-Paradoxon'
- 4.2) Relativistische Mechanik :  $\vec{p}$ ,  $\vec{m}(u)$ ,  $p = mV$ ,  $\dot{\vec{p}} = \vec{K}$ ,  $\partial_\tau p = F$ ,  $E = \sqrt{\quad}$ , Stöße
- 4.3) Vierer-Formulierung :  $PQ$ -Invarianz,  $\eta_{\mu\nu}$ ,  $\Lambda^\mu_\nu$ ,  $F^{\mu\nu}$ ,  $\partial^\mu$
- 4.4) Relativistische Lagrange-Funktion : aus Bew.gl.,  $\sqrt{\quad}(-mc^2 - \frac{q}{c}V^\mu A_\mu)$

## 5. HAMILTONSCHE MECHANIK

- 5.1) Hamiltonsche Bewegungsgleichungen : Legendre-Tr., modif. Ham.Prinzip
- 5.2) Kanonische Transformationen : Erzeug.Fktn. als „Potentiale“ , Arten, Pkt.Trn.
- 5.3) Hamilton-Jacobi : Separation, Wi.+Wirk., Übergang zu Q. (WKB)
- 5.4) Poisson : Jacobi-Id., Poissons Theorem, Kanonik-Kriterien
- 5.5) Liouville : Vol.-Invarianz,  $\partial_t \rho = -\{H, \rho\}$ ; Grundgln. der Hydrodynamik

## 6. KLEINE SCHWINGUNGEN

- 6.1) Normalkoordinaten :  $L_0$ ,  $\sqrt{M} \vec{\eta}(t) = \sum_j Q_j(t) \vec{f}_j$
- 6.2) Molekülschwingungen : aniso Pot., lineares  $ABA$ , Sorten Schwi-Fr.gr.
- 6.3) Lineare Kette : Fourier-Ansatz, Brillouin, long. Phonon-Spektrum
- 6.4) Anharmonische Schwingungen