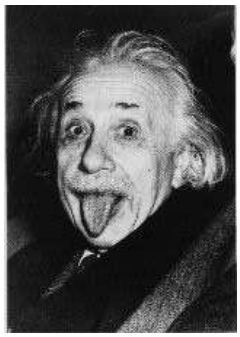

Mechanik II: Über- und Rückblick

I Lagrange Formalismus

A ~~Zwangsbedingungen und Zwangskräfte~~

1. Newtonsche Mechanik (Wiederholung)
2. Unbefriedingende Aspekte der Newtonschen Mechanik
3. Zwangsbedingungen (Beispiele)
4. Verallgemeinerte Koordinaten
5. Zwangskräfte
6. Lagrange Gleichungen 1. Art
7. (Abschreckende) Beispiele

B (Euler-)Lagrange Gleichungen 2. Art

1. ~~Herleitung aus den Lagrange Gleichungen 1. Art~~
2. Invarianz der Lagrange Gleichungen unter Eichtransformationen
3. Invarianz der Lagrange Gleichungen unter Koordinatentransformationen
4. Anwendung auf Systeme ohne Zwangsbedingungen
5. Anwendung auf Systeme mit Zwangsbedingungen
6. Lagrange Gleichungen und Erhaltungssätze
   (a) Verallgemeinerte Impulse und Zyklische Koordinaten
   (b) Zeittranslationsinvarianz und Energieerhaltung
   (c) Anwendung: Bewegung im Zentralpotenizal
7. Verallgemeinerte Potentiale und die Lorentz-Kraft

C Wirkungsprinzip, Noether Theorem und Variationsrechnung

1. Variationen
2. Infinitesimale Symmetrien und Erhaltungsgrössen: Noether Theorem
3. Freies Teilchen und die Galilei-Gruppe
4. Abgeschlossene Vielteilchen-Systeme und die Galilei-Gruppe
5. Hamiltonsches Prizip
6. ~~Wirkung und Quantentheorie I: Das Feynman Pfadintegral~~
7. ~~Variation der "klassischen Wirkung" und Hamilton-Jacobi Theorie~~
8. ~~Wirkung und Quantentheorie II: Hamilton-Jacobi und Schrödinger~~
9. Aspekte der Variationsrechnung

II Aspekte der Physik des Starren Körpers

A Einleitung + Wiederholung

1. Definition des Starren Körpers, Freiheitsgrade
2. Grundbegriffe der Mechanik von Vielteilchen-Systemen
3. Rotation um eine Achse und Trägheitsmoment
4. Beispiel: Physikalisches Pendel

B Kinematik des Starren Körpers und der Trägheitstensor

1. IS (Inertialsystem) und KS (körperfestes System)
2. Winkelgeschwindigkeit
3. Trägheitstensor I: Herleitung
4. Trägheitstensor II: Eigenschaften
5. ~~Trägheitstensor III: Tensoren~~
6. Trägheitstensor IV: Beispiele und Satz von Steiner
7. Trägheitstensor V: Hauptachsentransformationen

C ~~Kreiseltheorie und Eulersche Gleichungen~~

1. Eulersche Gleichungen
2. Freie Rotation um Hauptachsen
3. Kräftefreier Symmetrischer Kreisel
4. Euler Winkel

III Hamiltonsche (Kanonische) Formulierung der Klassischen Mechanik

A Hamiltonscher Formalismus

1. Von der Lagrange Funktion zur Hamilton Funktion
2. Kanonische Gleichungen und der Phasenraum
3. Hamiltonsches Prinzip und Hamiltonsche Gleichungen
4. Zeitentwicklung und Poisson-Klammern
5. Poisson-Klammern: Eigenschaften, Rechenregeln, Beispiele
6. Erhaltungsgrössen
7. Jacobi-Identität und Satz von Poisson

B Kanonische Transformationen

1. Definition
2. Spezialfälle: Punkt- und Eichtransformationen
3. Kanonische Transformationen und Invarianz der Poisson-Klammer
4. Beispiele
5. ~~Kanonische Transformationen und Erzeugende Funktionen~~
6. ~~Infinitesimale Kanonische Transformationen und Zeitentwicklung~~
7. ~~Kanonische Invarianz des Phasenraum Volumens (Satz von Liouville)~~