

LV-TEST ANALYTISCHE MECHANIK  
21.8.2014

JEDE TEILAUFGABE GIBT EINEN PUNKT.

1. Gekoppelte Schwingungen: Gegeben sei eine eindimensionale Kette von Massenpunkten. Im Ruhezustand sind die Punkte äquidistant angeordnet. Zwischen benachbarten Punkte wirkt eine Federkraft mit Federkonstante  $k$ .

- (a) Welche verallgemeinerten Koordinaten wird man verwenden?
- (b) Warum kann man hier den Lagrange II Formalismus verwenden?
- (c) Wie lautet die Lagrange-Funktion (Formel)?
- (d) Wie lauten die Lagrange'schen Bewegungsgleichungen allgemein (Formel)?
- (e) Wie lautet hier speziell die Bewegungsgleichung für den  $i$ -ten Massenpunkt?
- (f) Mit welchem Ansatz  $x_i(t)$  kann man die Zeitabhängigkeit beschreiben (Formel) und bei welchen Differentialgleichungen ist dieser Ansatz generell möglich?
- (g) Mit diesem Ansatz für die Zeitabhängigkeit erhält man eine Bestimmungsgleichung der Form

$$K\vec{c} = \lambda\vec{c},$$

wobei  $K$  eine Matrix ist. Was ist das für eine Gleichung und welche Bedeutung haben die Vektoren  $\vec{c}$  und die Werte  $\lambda$  für das Schwingungsproblem

- (h) Wenn  $\vec{x}_n(t) = e^{i\omega_n t} \vec{c}_n$  für  $n = 1, \dots, N$  Lösungen sind, wie lautet dann die allgemeine Lösung?

2. Starrer Körper

- (a) Was ist die Bedeutung der Euler-Winkel?
- (b) Wie lautet die Bewegungsgleichung des Drehimpulses eines starren Körpers

$$\frac{d}{dt} \vec{L} = ?$$

- (c) Wenn sehr kurzfristig eine Kraft  $\vec{F}$  auf einen starren Körper wirkt, in welche Richtung ändert sich dann der Drehimpuls?

3. Hamiltonformalismus

- (a) Wie kommt man von der Lagrange- zur Hamilton-Funktion (Bezeichnung der Transformation und Formel)?
- (b) Von welchen Größen hängt die Hamilton-Funktion ab?
- (c) Wie lauten die Bewegungsgleichungen im Hamilton-Formalismus (Formel)?
- (d) Wann ist die Hamilton-Funktion zeitunabhängig?
- (e) Woran erkennt man, ob eine Kraft  $\vec{F}(\vec{x})$  konservativ ist (Formel)?