

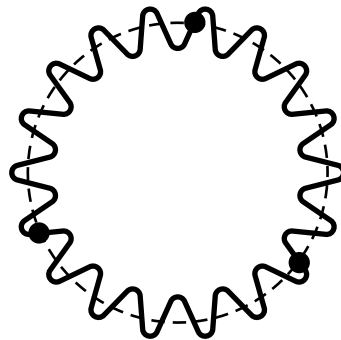
Übungsaufgaben Theoretische Mechanik

Abgabe 07.12.2012 vor der Vorlesung

22. Drei Teilchen der Masse m gleiten reibungsfrei auf einem Kreisring vom Radius r und sind entlang des Kreisrings durch 3 Federn mit der Federkonstanten k und der Länge l verbunden.

a) Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf.

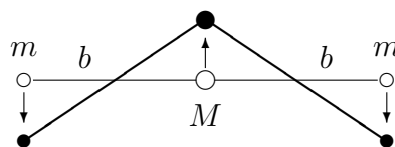
b) Bestimmen Sie Eigenfrequenzen, Normalmoden, Normalkoordinaten und die allgemeine Lösung.



23. Wir betrachten den transversalen Schwingungsfreiheitsgrad (d. h., die Bewegung senkrecht zur Verbindungslinie der Atome im Ruhezustand) eines symmetrischen linearen dreiatomigen Moleküls mit der Bindungslänge b in der Näherung kleiner Auslenkungen. Dazu nehmen wir an, daß

- der Schwerpunkt ruht und der Gesamtdrehimpuls des Moleküls in Bezug auf den Schwerpunkt verschwindet,
- Wechselwirkungen nur zwischen benachbarten Atomen bestehen und die Potentiale dieser Wechselwirkungen nur von den jeweiligen Verbindungsvektoren abhängen.

Bestimmen Sie die Eigenfrequenz des transversalen Schwingungsfreiheitsgrades. Verwenden Sie als Koordinate den Auslenkwinkel δ der Verbindungslinie zwischen linkem und mittlerem Atom aus der Ruhelage.



24. Wir betrachten ein Teilchen, dessen Lagrangefunktion in einem Inertialsystem K durch

$$L = \frac{m}{2} \dot{\vec{r}}^2 - U(\vec{r})$$

gegeben ist. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion dieses Teilchens in einem Bezugssystem K' , das sich bezüglich K mit der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ dreht, leiten Sie die Bewegungsgleichungen in K' ab und identifizieren Sie die Scheinkräfte.