

Übungen zur Theoretischen Physik I, SS 2012

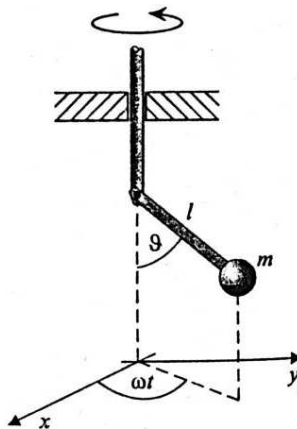
B. Kubis, C. Urbach, K. Ottnad, S. Schneider

Übungsblatt 14

Anmerkung:

Die folgende Anwesenheitsübung ist mit Absicht kürzer gehalten, sodass genügend Zeit für abschließende Fragen zur Klausur sein sollte. Eine Zusammenfassung der bisherigen Quickfragen ist auf der Kurshomepage <http://www.hiskp.uni-bonn.de/index.php?id=231> zu finden. Diese erhebt *keinerlei* Anspruch auf Vollständigkeit und soll lediglich bei der Vorbereitung der Klausur unterstützen. Desweiteren wird am Montag, den 16. Juli ein zusätzliches Drop-in Center angeboten.

A.22 Zentrifugalrotator



Die vertikale Achse eines Pendels rotiere mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω .

- Stellen Sie die Lagrangefunktion auf und leiten Sie die Bewegungsgleichungen ab.
- Bestimmen Sie die stationären Punkte und untersuchen Sie diese mit der ersten Methode von Ljapunov.
- Sie werden feststellen, dass beim stationären Punkt $\vartheta_1 = 0$ für $\omega^2 < g/l$ ein kritischer Fall vorliegt. Untersuchen Sie dessen Stabilität mit der direkten Methode von Ljapunov.

Hinweis:

Führen Sie die Differentialgleichung zweiter Ordnung in zwei Differentialgleichungen erster Ordnung über und benutzen Sie

$$V(\theta_1, \theta_2) = \frac{1}{2}ml^2(\theta_2^2 - \omega^2 \sin^2 \theta_1) + mgl(1 - \cos \theta_1),$$

als Ljapunov-Funktion. Zeigen Sie, dass $V(\theta_1, \theta_2)$ die notwendigen Eigenschaften der Ljapunov-Funktion erfüllt!

- Untersuchen Sie den noch verbleibenden kritischen Punkt mithilfe eines effektiven Potentials.