

Übungen zu den Theoretischen Ergänzungen zur Physik II

Vorlesung: Prof.Dr. Tilmann Kuhn

Übungen: Dr. Karol Kovařík

Blatt 6

Abgabe: 10.07.19

Besprechung: 11. oder 12.07.19

Aufgabe 13: Teilchen im Potential II

(9 Punkte, schriftlich)

Ein Teilchen mit der Masse m befindet sich in einem Potential $V(r, z) = a \frac{z}{r}$ mit der Konstanten a . Verwenden Sie Zylinderkoordinaten (r, φ, z) als generalisierte Koordinaten.

- (2 Punkte) Stellen Sie die Lagrange-Funktion auf.
- (2 Punkte) Berechnen Sie die generalisierten Impulse.
- (3 Punkte) Stellen Sie die Hamilton-Funktion sowie die zugehörigen Bewegungsgleichungen auf.
- (2 Punkte) Welche Erhaltungsgrößen treten bei diesem System auf?

Aufgabe 14: Teilchen auf rutschender schiefer Ebene

(11 Punkte, schriftlich)

Ein Teilchen der Masse m bewege sich unter dem Einfluss der Schwerkraft reibungsfrei auf einer schiefen Ebene, die durch einen Keil der Masse M definiert ist. Der Keil kann sich in x -Richtung reibungsfrei bewegen.

- (4 Punkte) Verwenden Sie u und s (siehe Abbildung) als generalisierte Koordinaten und stellen Sie die Lagrange-Funktion auf.
- (7 Punkte) Stellen Sie die Bewegungsgleichungen (Lagrange-Gleichungen 2. Art) auf. Berechnen Sie $u(t)$ und $s(t)$ für den Fall, dass beide Massen zur Zeit $t = 0$ ruhen, wobei sich die Masse m in der Höhe h befindet.

