

9. Übungsblatt zur Theoretischen Physik Ia (Mechanik)

Abgabe: Do. 15. Jul 2006 in der Vorlesung

Aufgabe 16 (6 Punkte): *Poisson-Klammer*

16.1 Berechnen Sie die POISSON-Klammern aus kartesischen Komponenten des Drehimpulses $\underline{L}$, i.e.

$$\{L_i, L_j\}, \quad i, j = x, y, z.$$

16.2 Berechnen Sie die POISSON-Klammern aus kartesischen Komponenten des Impulses $\underline{p}$ und Drehimpulses $\underline{L}$, i.e.

$$\{L_i, p_j\}, \quad i, j = x, y, z.$$

Aufgabe 17 (4 Punkte): *Noether-Theorem: helikoidale Symmetrie*

Gegeben sei ein Teilchen der Masse m mit dem Ortsvektor $\mathbf{r}$, das sich unter dem Einfluss des Potentials $V(r, \phi, z)$ (r , ϕ und z sind Zylinderkoordinaten) auf der Oberfläche eines unendlich ausgedehnten Kreiszylinders mit dem Radius R und der Symmetrieachse $\mathbf{e}_z$ bewegen möge. Das Potenzial $V(r, \phi, z)$ besitze die helikoidale Symmetrie einer Schraubenlinie mit der Ganghöhe b :

$$V(r, \phi, z) = V(r, \phi + \alpha, z + \frac{b}{2\pi}\alpha) \quad \text{für} \quad \alpha \in \mathbb{R}$$

Bestimmen Sie mit Hilfe des Noether-Theorems die Erhaltungsgröße, die sich aus der helikoidalen Symmetrie des Potentials $V(r, \phi, z)$ ergibt.

Bitte vergessen Sie nicht, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf das Lösungsblatt zu schreiben!!!