

1. **Trägheitstensor.** Berechnen Sie den Trägheitstensor eines Hohlzylinders homogener Dichte ρ . Er habe die Länge l , die Masse m , den Außenradius r_a und den Innenradius r_i . Wählen Sie ein Koordinatensystem, in dem der Schwerpunkt mit dem Koordinatenursprung zusammenfällt und die Symmetrieachse auf der z -Achse liegt. (4 Pkt.)

2. **Streuquerschnitt.** Ein Teilchen bewegt sich im Potential

$$V(r) = -\frac{C}{3r^3}.$$

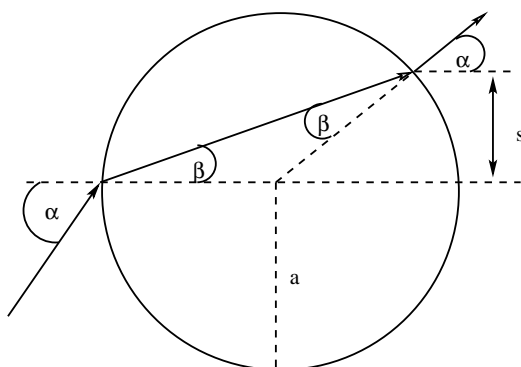
- (a) Finden Sie das Maximum des effektiven Potentials bei gegebenem Drehimpuls L . (1 Pkt.)
(b) Das Teilchen starte bei $r = \infty$ mit der Geschwindigkeit v_0 und dem Stoßparameter b . Für welchen Wert b_{\max} wird das Teilchen gerade noch eingefangen? Leiten Sie eine Relation zwischen dem Streuquerschnitt und b_{\max} her. (2 Pkt.)

(insgesamt 3 Pkt.)

3. **Trägheitstensor einer unendlich schweren Massenverteilung.** Auf der x -Achse eines kartesischen Koordinatensystems seien unendlich viele gleich schwere Massen $m > 0$ verteilt. Die j -te Masse befindet sich am Ort $(Ra^{(j-1)/2}, 0, 0)$ mit $R > 0$ und $0 < a < 1$. Das beschriebene System ist unendlich schwer. Wie groß ist die Komponente Θ_{zz} des Trägheitstensors? (2 Pkt.)

4. **Streuung am Potentialtopf.** Ein Teilchen der Masse m wird an einer sphärischen Potentialmulde mit Radius a und „Tiefe“ U_0 gestreut. Das Potential hat also die Form (3 Pkt.)

$$U = \begin{cases} 0 & \text{für } r > a \\ -U_0 & \text{für } r < a \end{cases}.$$



- (a) Bestimmen Sie zuerst einen Zusammenhang zwischen α und β in der Form

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n(v_\infty, m, U_0).$$

- (b) Berechnen Sie den Stoßparameter s als Funktion von χ , a und n .
(c) Wie lautet damit der differentielle Wirkungsquerschnitt?
(d) Bestimmen Sie den totalen Wirkungsquerschnitt. Beachten Sie dabei, dass χ nicht jeden Wert $\in [0, \pi]$ annehmen kann.

Auf diesem Übungsblatt sind maximal **12 Punkte** zu erreichen, Abgabe erfolgt am 16. 12. 2008.