

Theoretische Physik I/II

WS 2014/15
Übungsblatt II

31.10.2014
Abgabedatum 07.11.2014

Dr. Ferdi Schank

http://qsolid.uni-saarland.de/?Lehre:TP_I

Aufgabe 1 *Impulserhaltung*

Wie in Abbildung 1 zu sehen, bewegen sich zwei Massenpunkte, jeweils mit Masse m , mit der gleichen Geschwindigkeit v_1 in einer Halbebene mit der konstanten potenziellen Energie U_1 . Sie stoßen sich elastisch im Ursprung zur Zeit $t = 0$ und treten in die Halbebene mit der konstanten potenziellen Energie U_2 ein.

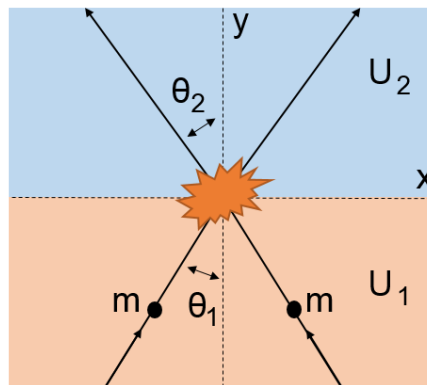


Abbildung 1: Stoß zweier Teilchen.

- Bestimmen sie den Ausgangswinkel θ_2 der Teilchen. (1 Punkt)
- Bestimmen sie die Lagrangefunktion \mathcal{L} vor und nach dem Stoß. (1 Punkt)
- Bestimmen sie die Wirkung S des Systems wenn die Teilchen zum Zeitpunkt $t_0 < 0$ gestartet und zum Zeitpunkt $t_1 > 0$ eingefangen wurden. (1 Punkt)
- Unter der Annahme $U = U_1 = U_2$ ist das Bezugssystem zu finden, in welchem die Wirkung minimal ist. (1 Punkt)

Aufgabe 2 *Drehimpuls (Bonusaufgabe)*

Bestimmen sie den Drehimpuls eines Rades, welches sich mit der Frequenz ω um seine Achse dreht. Die Masse des Rades ist M , sein Radius R und seine Dicke D . Geben sie ihr Ergebnis in Zylinderkoordinaten an.

- a) Nehmen sie eine homogene Massenverteilung an. *(1 Punkt)*

- b) Nehmen sie an, dass das Rad innen hohl ist (Hohlzylinder). *(1 Punkt)*

- c) Die Räder rollen frei einen steilen Abhang mit einem Winkel $\frac{\pi}{4}$ hinunter. Bestimmen sie die Lagrangefunktionen. Welches der Räder ist schneller am Ziel? *(2 Punkte)*