

Übungsblatt Nr. 1 zur Theorie B (Mechanik)

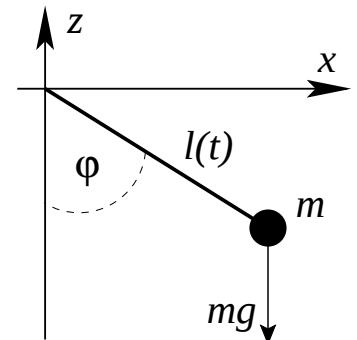
- 1 Streuung:** Betrachten Sie die Streuung eines Punktteilchens an einer harten Kugel vom Radius a , d.h., für das Streupotential gilt

$$V(\mathbf{r}) = \begin{cases} 0 & r > a \\ +\infty & r \leq a \end{cases}$$

- Berechnen Sie den Streuwinkel als Funktion des Stoßparameters.
- Berechnen Sie den differentiellen Wirkungsquerschnitt.
Bestimmen Sie den totalen Wirkungsquerschnitt.

2 Lagrangegleichungen 1. Art:

Gegeben sei ein mathematisches Pendel der Masse m in der x - z -Ebene, dessen Fadenlänge $l(t)$ explizit von der Zeit abhängt. Die Gravitationskraft zeigt in Richtung der negativen z -Achse.



- Benutzen Sie $\mathbf{r} = (x, z)$ als Koordinaten und geben Sie die Zwangsbedingung $A(\mathbf{r}, t) = 0$ an, sowie den Ansatz für die Zwangskraft $\mathbf{Z}(\mathbf{r}, t)$ und die Lagrange-Gleichungen 1. Art.
- Es sei nun $l = \text{const.}$
Bestimmen Sie $\mathbf{Z}$ nach Betrag und Richtung. Wie interpretieren Sie das Ergebnis?
Hinweis: benutzen Sie $\frac{d^2}{dt^2}A = 0$. Warum gilt das?
- Benutzen Sie den Winkel φ als Koordinate und geben Sie $\mathbf{Z}(\varphi, \dot{\varphi})$ an. Zeigen Sie, daß nun die Lagrange-Gleichungen aus **a)** auf die bekannte Bewegungsgleichung für $\varphi(t)$ des Pendels führen.
- Es sei nun $l \neq \text{const.}$
Ein Physiker hockt auf einer Schaukel und möchte durch Aufstehen und wieder Hinsetzen die Schwingungsamplitude vergrößern. Was muß er tun? Bestimmen Sie dazu die Energieänderung $\frac{dE}{dt}$, und verwenden Sie das Ergebnis von **b)**.