

Übungen zur Vorlesung *Theoretische Mechanik*

Übungsblatt 10

Abgabe: Dienstag, den 30.06.2011 in Raum 1276

Aufgabe 1

5 Punkte

Ein Partikel der Masse m bewegt sich in einer Dimension unter Einfluss einer Kraft

$$F(x, t) = \frac{k}{x^2} \exp(-t/\tau),$$

wobei k und τ positive Konstanten sind. Bestimmen Sie die Lagrange- und die Hamiltonfunktion. Vergleichen Sie die Hamiltonfunktion mit der Gesamtenergie und diskutieren Sie die Energieerhaltung für das System.

Aufgabe 2

5 Punkte

Man betrachte ein einfaches ebenes Pendel bestehend aus einer Masse m angebracht an einem Faden der Länge l .

Nachdem das Pendel in Bewegung versetzt wurde, wird die Länge des Seiles mit einer konstanten Rate

$$\frac{dl}{dt} = -\alpha = \text{constant}$$

verkürzt. Dabei bleibt der Aufhängepunkt konstant. Man bestimme die Hamilton- und die Lagrangefunktion. Man vergleiche die Hamiltonfunktion mit der Gesamtenergie und diskutiere die Energieerhaltung für das System.

Aufgabe 3

6 Punkte

Eine Masse M sei frei von einer reibungsfreien Ebene herunterzugleiten (mit Neigungswinkel β). Ein Pendel der Länge l und Masse m hänge von M herab. Finden Sie die Bewegungsgleichungen (Man nehme z und θ als Koordinaten). Für kleine Oszillationen finde man außerdem die Normalmoden und deren Frequenzen (man definiere $\ddot{\eta} = \ddot{z} - g \sin \beta$).

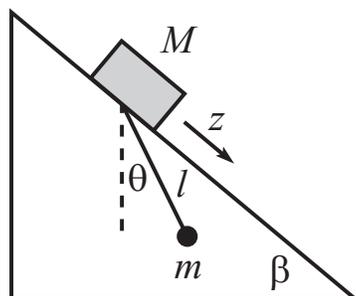


Abbildung 1: Zur Aufgabe 3