

Newtonsche Mechanik

Termin: 17.11.2011

Blatt 5

Übung 1 (Energie Methode)

(6 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung

$$m \ddot{x}(t) = -\frac{d}{dx} V(x)$$

einer Punktmasse im Potential $V(x) = A + Bx$ und mit Anfangsdaten $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0$, über die Energie-Methode.

Hinweis: Das (zweite) Integral lässt sich mit linearer Substitution lösen.

Übung 2 (Potentialhügel)

(8 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung

$$m \ddot{x}(t) = \kappa x(t) \quad (m, \kappa > 0)$$

einer Punktmasse, die ihre Bewegung mit den Anfangsdaten $x(0) = 0, \dot{x}(0) = v_0 \neq 0$ beginnt.

Hinweis: Wenden Sie die Energie-Methode an. In der Rechnung kommt (nach Substitution) folgendes Integral

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \operatorname{arsinh}(x)$$

vor.

Übung 3 (Spannenergie einer Feder)

(8 Punkte)

Zwei gleiche Körper (Masse M) sind durch eine Feder (Federkonstante k) miteinander verbunden und liegen auf einer horizontalen Ebene. Die Reibungskoeffizienten zwischen Körper und Ebene sind μ . (Haft- und Gleitreibungskoeffizient seien gleich groß.) Welche konstante Kraft F muss mindestens auf einen der Körper wirken, damit der andere sich aus seiner Ruhelage bewegt?

Betrachten Sie zwei Fälle: ohne anfängliche Federspannung und mit Federspannung F_0 .

Hinweis: Die potentielle Energie einer Feder bei der Auslenkung x ist $E_{\text{pot}} = \frac{k}{2}x^2$.