

Newtonsche Mechanik

Termin: 3.11.2011

Blatt 3

Übung 1 (Zeitabhängige Kraft)

(6 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung $m\ddot{x}(t) = F(t)$ einer Punktmasse, auf die folgende Kraft wirkt

- a) $F(t) = at$ (a konstant),
- b) $F(t) = F_0 e^{-\gamma t}$ ($F_0, \gamma > 0$ konstant),
- c) $F(t) = F_0 \cos(\omega t)$ (F_0, ω konstant).

Die Bewegung beginnt mit den Anfangsdaten $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0$.

Übung 2 (Newton-Reibungskraft)

(8 Punkte)

Lösen Sie die Bewegungsgleichung $m\ddot{x}(t) = F(t)$ einer Punktmasse, auf die die Newton-Reibungskraft wirkt

$$F(v) = -\gamma v^2 \operatorname{sign}(v)$$

mit $\gamma > 0$ konstant. Die Bewegung beginnt mit den Anfangsdaten $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0 > 0$.

Kommt die Masse nach einer endlichen Zeit T zum Stillstand, d.h. $v(t > T) = 0$? Bestimmen Sie die Reichweite der Punktmasse $x(T)$ bzw. $x(t \rightarrow \infty)$.

Übung 3 (Eindimensionale Bewegung)

(6 Punkte)

Lösen Sie die folgenden Bewegungsgleichungen

- a) $\dot{x} = ax e^{-\gamma t}$ ($a, \gamma > 0$ konstant),
- b) $\dot{x} = a/x^2$ ($a > 0$ konstant).

Geben Sie immer die allgemeine Lösung an (mit allen Integrationskonstanten).