Übungen zu Computational Physics
WS 2005/2006, SS 2006

Priv.-Doz. Dr. Volker Eyert

Blatt 8

---

1. **Getriebenes Pendel**

   Betrachten Sie ein aus einem masselosen Stab der Länge l und einer daran befestigten Masse m bestehendes Pendel, dessen kreisförmige Bewegung durch die Tangentialkomponente der Bewegungsgleichung

   $$ma = f_g + f_d + f_r \quad , \qquad a = l\frac{d^2\varphi}{dt^2}$$

   beschrieben wird. Hier bezeichnen

   $$f_g = -mg\sin\varphi$$

   die Tangentialkomponente der Gravitation,

   $$f_d = f_d^0 \cos\omega_0 t$$

   eine periodische treibende Kraft und

   $$f_r = -kv = -kl\frac{d\varphi}{dt}$$

   eine Stokes'sche Reibung.

   Erstellen Sie ein Program zur numerischen Integration der Differentialgleichung mit Hilfe des Runge-Kutta-Algorithmus 4. Ordnung und stellen das Ergebnis als Pfad im Phasenraum $(\varphi, \frac{d\varphi}{dt'})$ mit $t' = \omega t$ dar. Verwenden Sie dazu die Parametersätze

   $$q' = \frac{q}{\omega} = \frac{k}{m}/\sqrt{\frac{g}{l}} = 0.5 \quad ,$$

   $$b' = \frac{b}{\omega} = \frac{f_d^0}{ml}/\sqrt{\frac{g}{l}} = 0.9 \text{ bzw. } 1.15$$

   und

   $$\omega' = \frac{\omega_0}{\omega} = \frac{2}{3}$$

   sowie die Anfangsbedingungen

   $$\varphi(0) = 0 \qquad \text{und} \qquad \frac{d\varphi}{dt'} = 2 \quad .$$