Übungen zu Computational Physics
WS 2005/2006, SS 2006

Priv.-Doz. Dr. Volker Eyert

Blatt 1

---

1. **Newton'sche Bewegungsgleichung**

   Schreiben Sie ein Programm zur Lösung der eindimensionalen Newton'schen Bewegungsgleichung $m\ddot{x} = F(x,t)$ unter Verwendung des Algorithmus

   $$x_{n+1} = x_n + v_n \tau \ , \qquad v_{n+1} = v_n + F(x_n, t_n)\tau$$

   Integrieren Sie damit die Bewegungsgleichung des harmonischen Oszillators ohne Reibung über das Zeitintervall $[0 : 2\pi]$ mit den Anfangsbedingungen $x_0 = 0$, $v_0 = 1$. Beziehen Sie auch eine Reibung $F = -\alpha\dot{x}$ ein. Untersuchen Sie die Genauigkeit des Verfahrens in Abhängigkeit von der Diskretisierung τ.

2. **Teilchen im Zentralfeld**

   Untersuchen Sie die Bewegung eines Teilchens im Zentralfeld durch numerische Integration der Bewegungsgleichung. Variieren Sie die Diskretisierung der Zeit, die Masse und die Anfangsgeschwindigkeit.

3. **Rekursion**

   Berechnen Sie die Integrale

   $$p_n = \int_0^1 dx\, x^n e^x \ , \qquad n = 1, \ldots, 20$$

   durch Rekursion. Schätzen Sie den numerischen Fehler ab.