

Dynamische Systeme in der Biologie – Sommersemester 2017

6. Übungsblatt (28.6.2017)

(1) HIV Modell

In der Vorlesung haben wir ein HIV-Modell besprochen. Die Inhibition der reversen Transkriptase führte dies auf folgende Differentialgleichung für die Menge der freien Viruspartikel:

$$\frac{dv}{dt} = -uv - ke^{-at}y_0$$

Lösen Sie diese Differentialgleichung.

Hinweis: Der Originalartikel von Wei et al. findet sich jetzt auch auf der WebSite.

(2) Gedämpfter Harmonischer Oszillator

Die Bewegungsgleichung eines gedämpften Federpendels lautet

$$m\ddot{x} + \gamma\dot{x} + kx = 0$$

wobei x die Auslenkung des Pendels, m seine Masse, γ die Reibungskonstante und k die Federkonstante bezeichnen.

- (a) Motivieren Sie diese Gleichung und diskutieren Sie, welche Größen sich wie ändern, wenn man statt des Federpendels ein Fadenpendel betrachtet (insbesondere bei großen Ausschlägen).
- (b) Beweisen Sie, dass die Gesamt-Energie (die Summe aus potentieller und kinetischer Energie) eines gedämpften harmonischen Oszillators nach unten beschränkt ist und im Lauf der Zeit monoton abnimmt.
- (c) Beweisen Sie darauf aufbauend, dass der Oszillator für lange Zeiten zum Stillstand kommen muss, ohne dass Sie die zugrundeliegende Differentialgleichung explizit lösen.