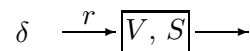


Unterschrift: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

### Quantitative Systemwissenschaften 2 - Prüfung am 6. Oktober 2006

1. Leiten Sie ein dynamisches System her, das sich innerhalb einer Potential-Landschaft bewegt, in der es ein stabiles und ein instabiles Gleichgewicht gibt, und zeigen Sie die Stabilität dieser Gleichgewichte.
2. Geben Sie ein Beispiel einer Differentialgleichung, wobei Positivität der Lösungen (a) gilt, und ein anderes Beispiel wobei sie (b) nicht gilt.
3. Geben Sie ein Beispiel eines dynamischen Systems, das kein chaotisches Verhalten zeigen kann.
4. Leiten Sie das *Impulse Response* für den mechanischen Transport im folgenden System her,



wobei das Kompartiment das Volumen  $V$  und die Konzentration  $S$  einer Substanz hat, und die unidirektionale Pfeile stellen Konvektion mit dem Fluss  $r$  dar.

5. Zeigen Sie, dass  $u(x, t) = g(x - Ft)$  das folgende Problem löst:

$$\begin{cases} u_t + Fu_x = 0, & t > 0 \\ u(x, 0) = g(x), & x \in \mathbf{R} \end{cases}$$

Wählen Sie eine bestimmte Funktion  $g(x) \neq 0$  aus, und stellen Sie die Lösung  $u(x, t)$  grafisch dar. An Hand dieser Grafik erklären Sie ob das mit dieser Gleichung modellierte Phänomen Konvektion oder Diffusion entspricht.

6. In einem Wetter-Modell seien die folgenden Zeit-unabhängige Wahrscheinlichkeiten gegeben: Wenn heute Sonne, dann 50% Sonne morgen und 50% Wolken morgen. Wenn heute Wolken, dann 50% Sonne morgen, 25% Wolken morgen und 25% Regen morgen. Wenn heute Regen, dann 50% Wolken morgen und 50% Regen morgen. Leiten Sie die Langzeit-Statistik her, d.h. finden Sie  $(x, y, z)$  wobei  $x\%$  der Tage sonnig sind,  $y\%$  der Tage wolkig sind und  $z\%$  der Tage regnerisch sind.

Geben Sie die Anzahl der Beispiele an, die Sie an der Tafel gelöst haben, und für jedes gelöste Beispiel geben Sie ein Stichwort, um das Beispiel zu identifizieren: