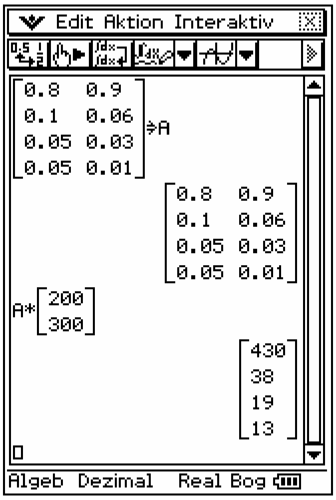
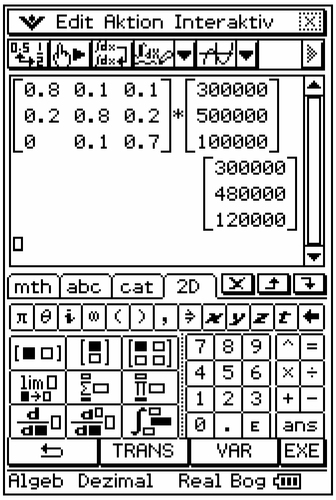
Seite 371 Beispiel 1

Eine Maske für eine 4x2-Matrix wird mithilfe des 2D-Keybords folgendermaßen erzeugt:
Zunächst  antippen, die noch fehlenden beiden Zeilen erzeugt man durch zweimaliges Antippen von .



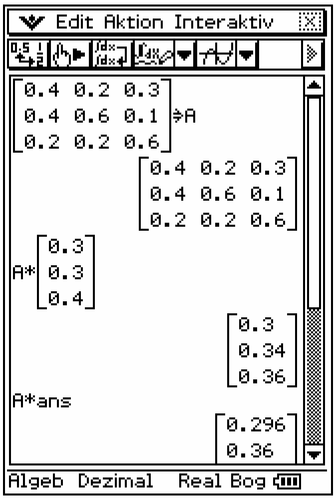
Seite 372 Beispiel 2

Eine Maske für eine 3x3-Matrix wird mithilfe des 2D-Keybords folgendermaßen erzeugt:
Zunächst  antippen, die noch fehlende Zeile und Spalte erzeugt man durch nochmaliges Antippen von .



Seite 372 Beispiel 3

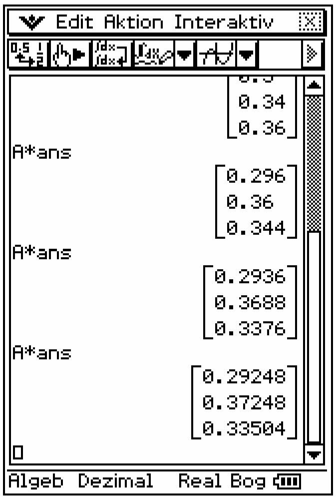
Zunächst wird die Übergangsmatrix eingegeben.



Um die Verteilung nach einem Monat zu erhalten wird die Übergangsmatrix mit der Anfangsverteilung multipliziert.

Für den nächsten Monat muss die Übergangsmatrix mit dem erhaltenen Ergebnis multipliziert werden.

Wiederholte Eingabe von EXE liefert die Entwicklung der nächsten Monate.

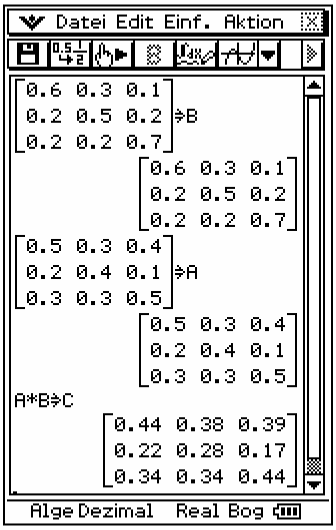


Seite 375 Beispiel

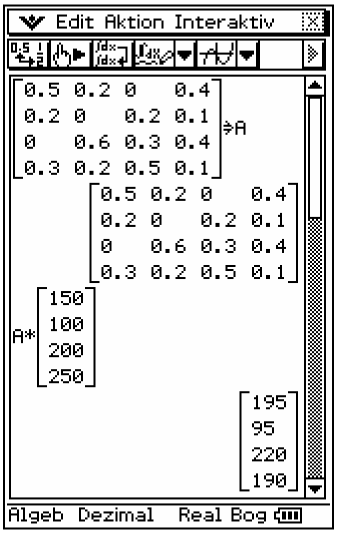
Eingabe der Übergangsmatrizen
a) vom 1. zum 2. Einkauf: Matrix B

b) vom 2. zum 3. Einkauf: Matrix A

c) vom 1. zum 3. Einkauf: Matrix C = A · B

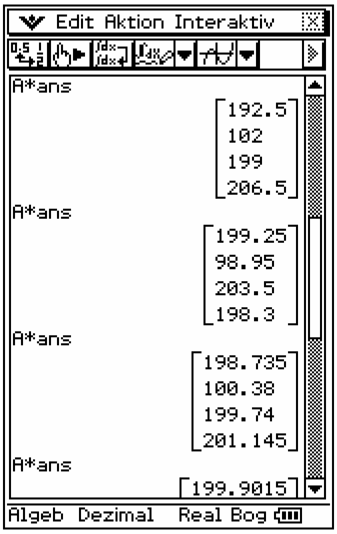


Seite 376 Lehrtext



Stichtag 0

Stichtag 1



Stichtag 5

Es fällt auf, dass nach dem fünften Stichtag kaum noch eine Änderung in der Verteilung auftritt (Fig. 5).

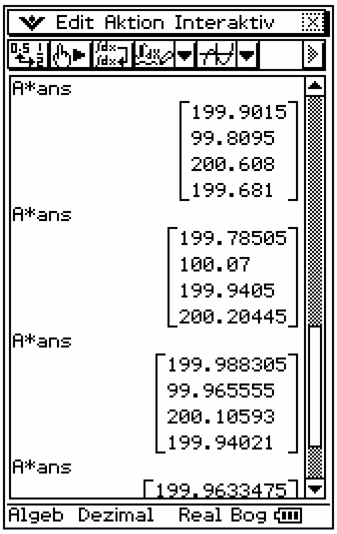


Fig. 5

Seite 377 Lehrtext

Alternativ kann man auch ein entsprechendes Gleichungssystem lösen:

Für den stabilen Vektor $\vec{s} = \begin{pmatrix} s1 \\ s2 \\ s3 \\ s4 \end{pmatrix}$ muss gelten:

$A \cdot \vec{s} - \vec{s} = 0$

Man erhält als Lösung: $s_1 = t$, $s_2 = 0.5t$, $s_3=t$, $s_4=t$.

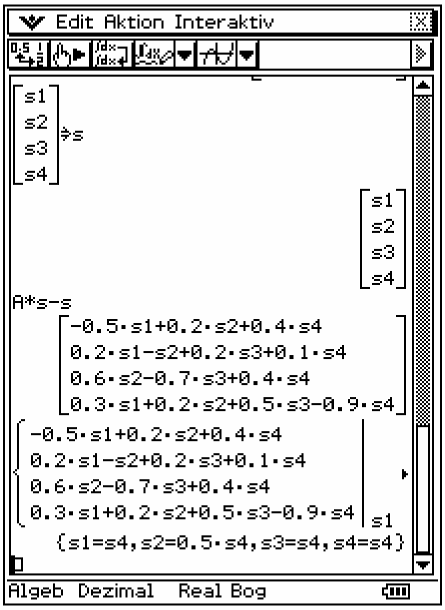


Fig. 2

Berechnung des Kundenbestands am fünften Stichtag

Die Matrizen A^k nähern sich für große k einer Grenzmatrix, deren Spalten alle gleich sind.
Da $\frac{1}{7} \approx 0{,}1428571429$ und $\frac{2}{7} \approx 0{,}2857142857$
enthalten alle Spalten der Grenzmatrix die gleichen Zahlen: $\frac{2}{7}, \frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{2}{7}$.

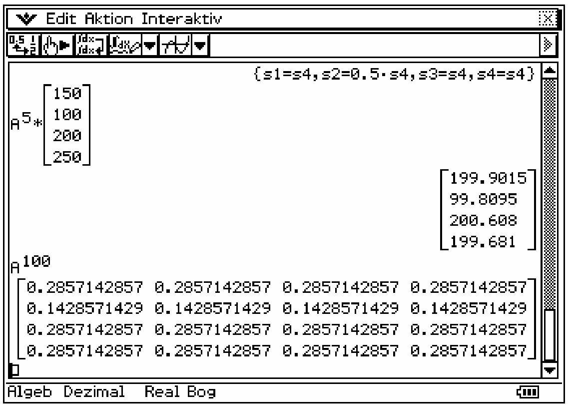


Fig 3 / 4

Seite 377 Beispiel

a) Bestimmung der stabilen Besucherverteilung

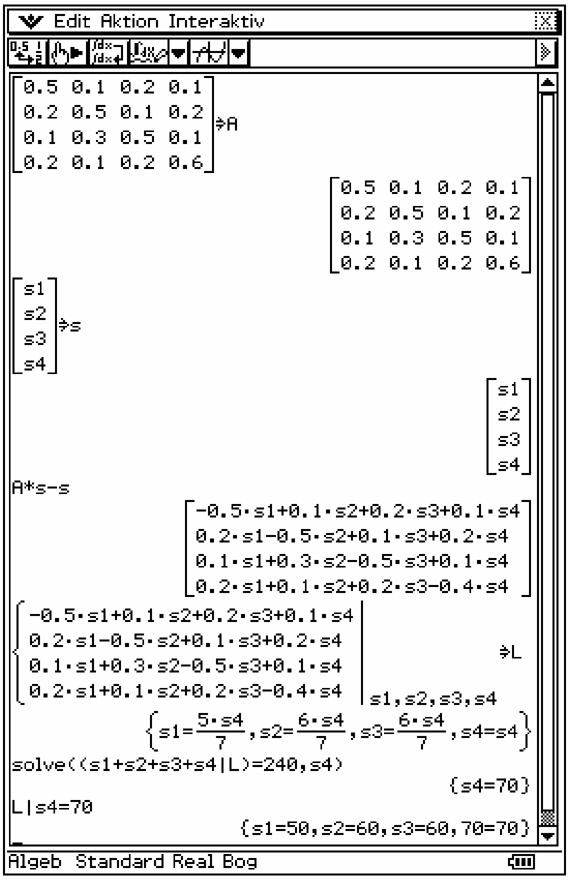


Fig.6 / 7

Die Summe aller Tiere ist 240, daraus ergibt sich s4 = 70.
Damit erhält man die stabile Verteilung:
50 nach A, 60 nach B 60 nach C und 70 nach C.

b) Die vermutete Grenzmatrix ist

$$G = \begin{pmatrix} \frac{5}{24} & \frac{5}{24} & \frac{5}{24} & \frac{5}{24} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{7}{24} & \frac{7}{24} & \frac{7}{24} & \frac{7}{24} \end{pmatrix}$$

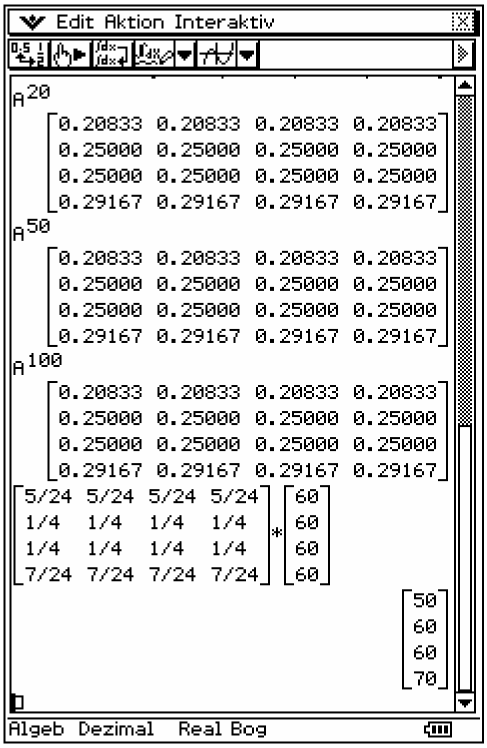
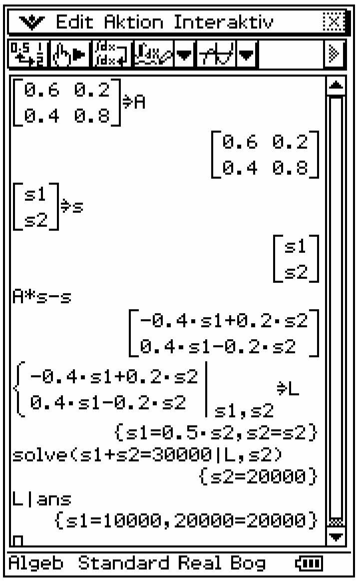


Fig. 8

c) Es ergibt sich die stabile Verteilung aus Aufgabenteil a).

Seite 381 Beispiel 2

b) Bestimmung der Gleichgewichtsverteilung entsprechend dem Vorgehen auf Seite 377.



Es sind also 10000 Einzeller in Kammer 1 und 20000 in Kammer 2 zu erwarten.

Seite 381 Beispiel 2

Die in Aufgabenteil d) bestimmte Verteilung ist eine stabile Verteilung.