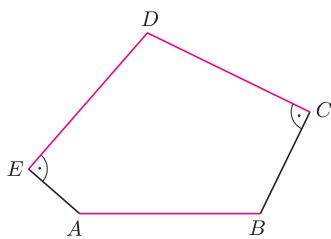


Rys. 3. Rozwiązania dyskretnego równania logistycznego dla różnych wartości parametru α .



do wypełnienia pojemności środowiska, przy czym $N(0) = K/2$ jest pojemnością progową – jeśli $N(0) < K/2$, to początkowo zasoby środowiska wystarczają do szybkiego wzrostu populacji. Dla $N(t) < K/2$ osobniki nie tracą energii na konkurencję, gdyż nie spotykają się zbyt często, ale w miarę wzrostu liczebności konkurencja zaczyna odgrywać coraz większą rolę, co powoduje zwolnienie wzrostu populacji.

Wydaje się, że podobne cechy powinien wykazywać model dyskretny, ale dzieje się tak tylko w bardzo ograniczonym zakresie parametrów. Okazuje się, że tylko dla $\alpha < 3$ rozwiązania równania dyskretnego wykazują podobny charakter do rozwiązań równania różniczkowego, ale wraz z rosnącym α pojawiają się rozwiązania okresowe, prowadzące w efekcie do rozwiązania, które nie ma charakteru okresowego. Mówimy, że dynamika takiego równania jest chaotyczna. Na rysunku 3 widzimy zmiany dynamiki rozwiązań dyskretnego równania logistycznego wraz z rosnącym α . Rozkład momentów zmian przebiegu rozwiązań, czyli bifurkacji modelu, przedstawia tak zwany diagram Feigenbauma, o którym była mowa np. w *Delcie* 6/2007 z okazji twierdzenia Szarkowskiego.

* * *

Powyżej zapoznaliśmy się z prostymi regułami przejścia między modelem dyskretnym a modelem ciągłym oraz z możliwymi różnicami wynikającymi z tych dwóch typów opisu matematycznego. Zarówno równania różniczkowe zwyczajne, jak i równania różnicowe należą do najprostszego typu aparatu matematycznego, jaki można zastosować w modelowaniu zjawisk biomedycznych. Wraz z rozwojem nie tylko biomatematyki, ale także różnych dziedzin samej matematyki (jak np. równania stochastyczne), struktury matematyczne pojawiające się w modelowaniu ulegają znacznemu wzbogaceniu, co może przyczynić się do pełniejszego opisu danego zjawiska. Od naukowców budujących dany model zależy, jaki typ opisu zostanie wybrany.



Zadania

Redaguje Waldemar POMPE

M 1183. Każdemu wierzchołkowi 100-kąta foremnego należy przyporządkować pewną liczbę rzeczywistą, przy czym suma wszystkich przyporządkowanych liczb powinna być różna od 0. Czy można to uczynić w taki sposób, aby dodatkowo każda liczba była równa wartości bezwzględnej różnicy liczb, które z nią sąsiadują?

Rozwiązanie na str. 24

M 1184. W pięciokącie wypukłym $ABCDE$ spełnione są zależności (rysunek)

$$\sphericalangle C = \sphericalangle E = 90^\circ \quad \text{oraz} \quad AE + BC = AB = CD = DE = 1.$$

Obliczyć pole tego pięciokąta.

Rozwiązanie na str. 24

M 1185. W każde pole tablicy o wymiarach 25×25 wpisano liczbę 1 lub -1 .

Następnie dla każdego wiersza i każdej kolumny obliczono iloczyn wszystkich liczb stojących w danym wierszu lub danej kolumnie. Wykazać, że suma 50 uzyskanych iloczynów jest różna od 0.

Rozwiązanie na str. 20

Redaguje Ewa CZUCHRY

F 701. Druciana ramka zawieszona na poziomej osi znajduje się w pionowym polu magnetycznym o indukcji \mathbf{B} . Ramka składa się z pręta o długości l i masie m oraz dwóch nieważkich drucików o długości h . Przez ramkę przepuszczamy krótki impuls prądu o natężeniu I i czasie trwania τ . Jaki będzie maksymalny kąt wychylenia ramki do położenia pierwotnego?

Rozwiązanie na str. 21

F 702. Poziomy przewodnik o masie m i długości l może się ślizgać wzdłuż dwóch pionowych przewodzących prądów. Pręty są połączone kondensatorem o pojemności C i znajdują się w odległości l od siebie. Układ znajduje się w polu magnetycznym \mathbf{B} skierowanym poziomo i prostopadle do prętów oraz w ziemskim polu grawitacyjnym. Znaleźć przyspieszenie przewodnika.

Rozwiązanie na str. 24