



Eksamen i Matematik for biologer
April 2005

Matematik og statistik for biologer Ny ordning

Opgavesæt til besvarelse i 4 timer. De 5 opgavers omtrentlige vægtning er angivet i parentes. Formulering og argumentation i opgavebesvarelsen vil indgå som et væsentligt element i bedømmelsen. Alle sædvanlige hjælpemidler, bortset fra computere, må benyttes. Du må gerne skrive med blyant.

Opgave 1 (25%)

Vi observerer en bestand af en meget sjælden dyreart som er inddelt i immature og adulte individer. I løbet af et år vil

- $1/3$ af de immature individer blive adulte mens resten vil dø, og
- hver adult individ vil (i gennemsnit) producere $3/2$ immature og derefter vil $9/10$ af de adulte dø og resten overleve til næste år.

Der findes ved observationsperiodens start 200 immature og 300 adulte individer.

1. Opstil en Usher model for udviklingen af denne population.
2. Giv et estimat af egenværdierne for projektionsmatricen (projection matrix).
3. Vi bestanden overleve?
4. Det viser sig nu at vi har underestimeret populationen, og at der faktisk findes 5 gange så mange individer (i hver aldersklasse) som vi først troede. Vil bestanden overleve?

Opgave 2 (25%)

Populationsmodellen $P_{t+1} = F(P_t)$ hvor

$$F(P) = P + 0,5P(1 - P/100) - \frac{5P^2}{1 + 0,8P^2}$$

giver antallet af kålorme i en kålgård til dag t .

Du kan se grafen for funktionen $F(P)$ (rød) sammen med vinkelhalveringslinjen (blå og stiple) øverst til venstre. Grafen skærer vinkelhalveringslinjen når $P = 0$, $P = 14,5$ og $P = 85,3$.

1. En gartner har $P_0 = 10$ kålorme i sin kålgård. Bør det gøre gartneren bekymret? (Forklar!)
2. En gartner har $P_0 = 15$ kålorme i sin kålgård. Bør det gøre gartneren bekymret? Med andre ord, find $\lim_{t \rightarrow \infty} P_t$.

(SLUT MED MATEMATIK)