

Het prooi-roofdiermodel

Reële functies - 3^e graad

Het prooi-roofdiermodel wordt gebruikt om dynamische wisselwerkingen in de natuur te illustreren. Het bestaat uit twee gekoppelde niet-lineaire differentiaalvergelijkingen.

Het model wordt ook de Lokta-Volterravergelijking genoemd, naar de twee wetenschappers die het onafhankelijk van elkaar ontdekten. In 1910 stelde de Amerikaanse wiskundige en natuurkundige Alfred J. Lokta het model voor het eerst voor. De Italiaanse wiskundige Vito Volterra presenteerde zijn onderzoek in 1926.

Opdracht

In een bepaald gebied in Wales zijn konijnen een prooi voor het roofdier vos. Aanvankelijk hadden vossen vrij veel moeite met het vinden van konijnen. Het aantal vossen nam af en de konijnen konden zich tamelijk explosief ontwikkelen. Na verloop van tijd was het voor de schaarse vossen erg gemakkelijk geworden om een konijn te verschalken. Er kwamen weer meer vossen en het aantal konijnen daalde. De cyclus kon zich weer herhalen.



De populatie vossen kan je beschrijven door de functie n_1 met

$$n_1(t) = 160 \sin t + 200$$

De populatie konijnen kan je beschrijven door de functie n_2 met

$$n_2(t) = 1200 \sin(t - 0,3\pi) + 1700$$

Hierbij is

$n(t)$: aantal konijnen of vossen

t : tijd in jaren

$t = 0$ op 1 januari 2010.

- Teken de grafieken van beide functies in één figuur.
- Hoeveel konijnen en hoeveel vossen zijn er op 1 januari 2016 ?
- Gedurende welke periode tussen 01.01.2010 en 01.01.2016 zijn er meer dan 300 vossen ?
- Gedurende welke periode tussen 01.01.2010 en 01.01.2016 zijn er minder dan 800 konijnen ?

Uit: VBTL 5, Analyse 1, leerweg 6-8