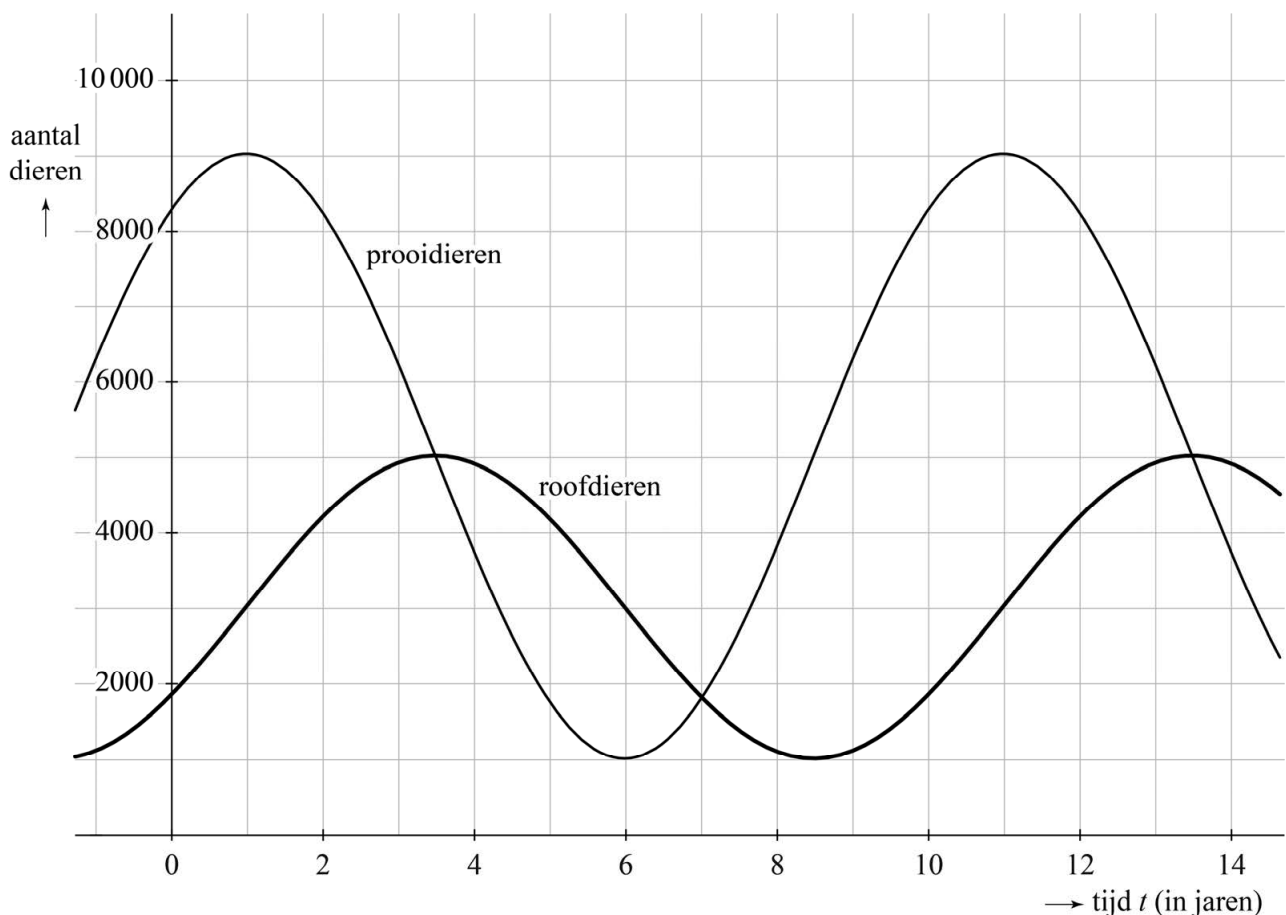


Prooidieren en roofdieren

Er bestaan wiskundige modellen die het verband aangeven tussen aantallen prooidieren en roofdieren. Deze modellen worden **prooi-roofdiermodellen** genoemd.

Als er in een gebied veel prooidieren zijn, dan zal na verloop van tijd het aantal roofdieren in dat gebied sterk toenemen, omdat die zich voldoende kunnen voeden met de prooidieren. Door die toename van het aantal roofdieren zal het aantal prooidieren teruglopen. Hierdoor kunnen de roofdieren minder voedsel vinden en zullen zij in aantal afnemen. Als gevolg daarvan zal het aantal prooidieren weer toenemen. En daarmee begint deze cyclus weer opnieuw. In figuur 1 wordt een model van zo'n cyclus weergegeven.

figuur 1



De grafieken van het aantal roofdieren en het aantal prooidieren zijn in dit model sinusoïden.

- 4p **9** Stel op algebraïsche wijze een functievoorschrift voor r op waarmee je het aantal roofdieren r in figuur 1 kunt berekenen als functie van de tijd t in jaren.

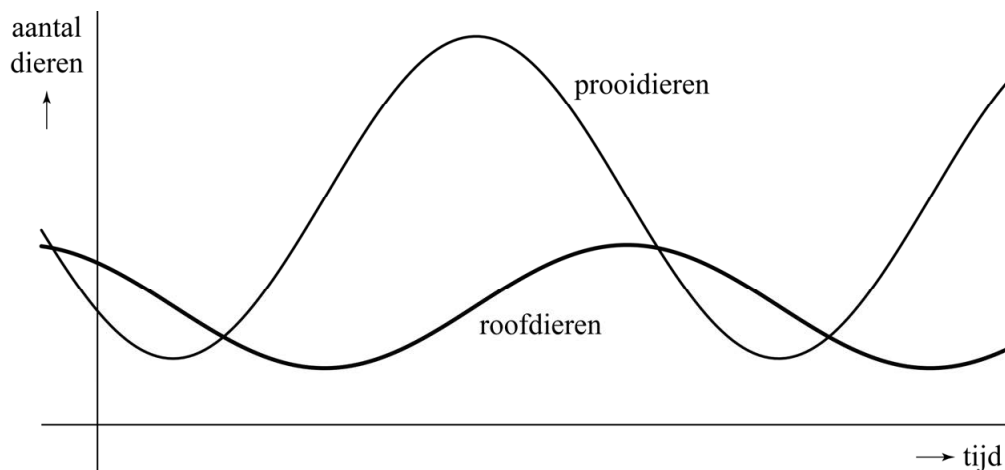
In de rest van deze opgave gaan we uit van een ander prooi-roofdiermodel:

$$p(t) = 4800 + 3400 \cdot \sin\left(\frac{1}{4}\pi(t - 3)\right)$$

$$r(t) = 2500 + 1300 \cdot \cos\left(\frac{1}{4}\pi(t + 1)\right)$$

Hierin is p het aantal prooidieren, r het aantal roofdieren en t de tijd in jaren. In figuur 2 zijn de grafieken van p en r geschetst.

figuur 2



In elke periode is er één moment waarop de groeisnelheid van het aantal prooidieren maximaal is. In het bijbehorende punt op de grafiek is de helling dus maximaal.

- 3p **10** Bereken deze maximale groeisnelheid. Geef je eindantwoord in gehele honderdtallen prooidieren per jaar.

Iemand zegt: “Op de momenten dat er 4300 prooidieren zijn, zijn er ... roofdieren of ... roofdieren.”

- 4p **11** Bereken welke twee getallen op de plaats van de puntjes moeten staan, zodat de uitspraak juist is. Geef deze getallen in gehele honderdtallen.