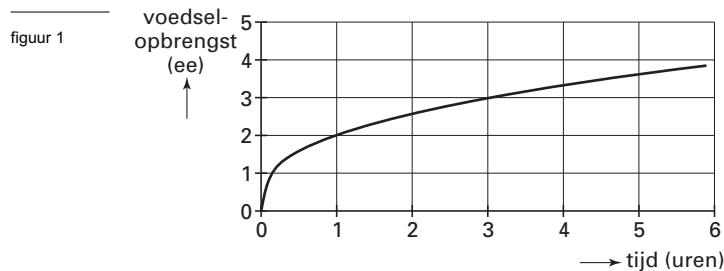


Voedsel zoeken

De meeste roofdieren proberen iedere dag hun voedsel zo snel mogelijk te vangen. Naarmate meer voedsel is gevangen, wordt het vaak moeilijker om nog nieuw voedsel te vangen. Deze opgave gaat over het wiskundige model dat daarbij gemaakt kan worden. In dat model geeft de *opbrengstfunctie* het verband aan tussen de hoeveelheid voedsel (de voedselopbrengst) en de tijd die nodig is om die hoeveelheid voedsel te vangen.

In figuur 1 is de grafiek getekend van de opbrengstfunctie voor roofdiersoort A. De voedselopbrengst is uitgedrukt in energie-eenheden (ee) en de benodigde tijd in uren. Figuur 1 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

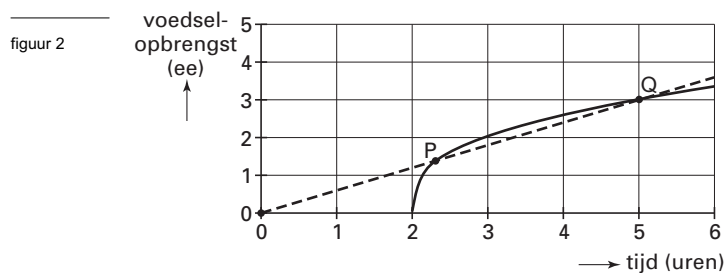


We bekijken een roofdier van soort A. Na 0,5 uur heeft dit roofdier een bepaalde hoeveelheid energie aan voedsel gevangen. Om de dubbele hoeveelheid te vangen is meer dan het dubbele van 0,5 uur nodig.

- 4p **8** Bepaal met behulp van figuur 1 hoeveel maal zo groot de daarvoor benodigde tijd is.

Sommige roofdieren leven niet in hetzelfde gebied als hun prooidieren. Zulke roofdieren moeten zich eerst verplaatsen naar hun voedselgebied voordat ze met de jacht kunnen beginnen. De tijd die nodig is om een bepaalde hoeveelheid voedsel te vangen wordt daardoor uitgebreid met de tijd die nodig is om naar het voedselgebied te gaan. Dit heeft gevolgen voor de gemiddelde opbrengst per uur.

In figuur 2 is de grafiek van de opbrengstfunctie van roofdiersoort B getekend. Zoals je in figuur 2 kunt zien, is een roofdier van deze soort 2 uur onderweg (1 uur heen en 1 uur terug). Figuur 2 staat vergroot op de uitwerkbijlage.



Op de grafiek van roofdiersoort B bevindt zich het punt Q met coördinaten $(5, 3)$. Dat wil zeggen dat, als een roofdier van roofdiersoort B 5 uur jaagt (inclusief verplaatsing), dan is zijn voedselopbrengst 3 ee. De gemiddelde voedselopbrengst is dan $\frac{3}{5} = 0,6$ ee/uur.

In figuur 2 is ook een stippellijn getekend die gaat door de oorsprong en punt Q . Deze stippellijn snijdt de grafiek van roofdiersoort B ook in punt P .

- 3p **9** Leg uit, zonder berekening, dat de gemiddelde voedselopbrengst die hoort bij punt P ook gelijk is aan $0,6$ ee/uur.

Op de grafiek van roofdiersoort B bevindt zich een punt waarbij de gemiddelde opbrengst per uur voor een roofdier van soort B maximaal is.

- 4p **10** Bepaal met behulp van figuur 2 (zie ook de uitwerkbijlage) bij welke tijd de gemiddelde opbrengst per uur maximaal is. Licht je antwoord toe.

Eindexamen wiskunde A1-2 vwo 2006-I

Een roofdier van soort C is in totaal 1 uur onderweg. Voor deze roofdieren is de opbrengstfunctie gegeven door de formule:

$$r = 4\sqrt{t-1} \text{ als } t > 1 \text{ (voor het eerste uur geldt: } r = 0)$$

Hierin is t de tijd in uren en r de hoeveelheid gevonden voedsel in ee.

Deze opbrengstfunctie r heeft voor $t > 1$ de volgende twee eigenschappen:

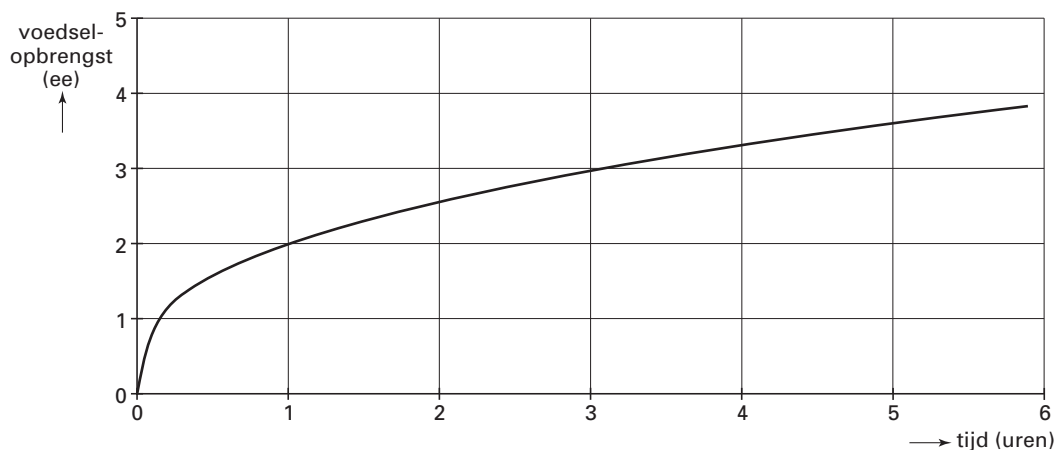
- een langere tijd levert altijd een hogere opbrengst op;
- de toename van de opbrengst wordt steeds geringer naarmate t groter wordt.

Deze twee eigenschappen zijn zichtbaar in de grafiek van r , maar ze kunnen ook worden verklaard aan de hand van de grafiek van de afgeleide van r .

- 5p 11 Schets de grafiek van de afgeleide van r en verklaar de beide eigenschappen aan de hand van deze grafiek.

Uitwerkbijlage bij de vragen 8 en 10

Vraag 8



Vraag 10

