

■ Opgave 1 Overgewicht

Sinds jaren houdt men zich bezig met de vraag of het mogelijk is een relatie aan te geven tussen enerzijds het gewicht en de lengte van volwassen mensen en anderzijds hun gezondheid. In de loop van de tijd zijn er verschillende formules en vuistregels verschenen. Enkele hiervan komen in deze opgave aan de orde.

Vaak maakt men gebruik van de *BMI*, de *Body Mass Index*. De *BMI* ziet er als volgt uit:

$$BMI = \frac{G}{L^2}$$

Hierbij is G het gewicht in kilogram en L de lengte in meter.

Mensen met een *BMI* die ligt tussen 20 en 25 hebben een *acceptabel gewicht*. Daarmee wordt bedoeld dat zij geen extra risico voor bijvoorbeeld hart- en vaatziekten lopen. Een *BMI* van meer dan 25 betekent een verhoogd risico voor hart- en vaatziekten. In die gevallen spreekt men van *overgewicht*. Een *BMI* van minder dan 20 duidt op *ondergewicht*. Er kan dan sprake zijn van verminderde weerstand door ondervoeding.

- 4p 1 Leg met behulp van de formule uit waarom mensen met een gewicht van 125 kg vrijwel allemaal een verhoogd risico voor hart- en vaatziekten hebben.

In plaats van de *BMI* gebruikt men ook wel eens een eenvoudige vuistregel die aangeeft welk gewicht men het best kan hebben bij een gegeven lengte:
Om het ideale gewicht te bepalen neemt men de lengte in meter, vermenigvuldigt deze met 100 en trekt er daarna 110 van af. Deze uitkomst geeft het ideale gewicht aan in kilogram.

- Bij iemand die volgens de vuistregel een ideaal gewicht heeft, kan volgens de *BMI* sprake zijn van ondergewicht.
- 4p 2 Onderzoek of dit het geval is bij iemand met een lengte van 1,58 m door gewicht en bijbehorende *BMI* uit te rekenen.

We willen nagaan of bij iemand die volgens de vuistregel een ideaal gewicht heeft, volgens de *BMI* ook sprake kan zijn van overgewicht.
Voor iemand die volgens de vuistregel een ideaal gewicht heeft, geldt:

$$BMI = \frac{100L - 110}{L^2}$$

- 3p 3 Leg uit hoe deze formule uit $BMI = \frac{G}{L^2}$ kan worden afgeleid.

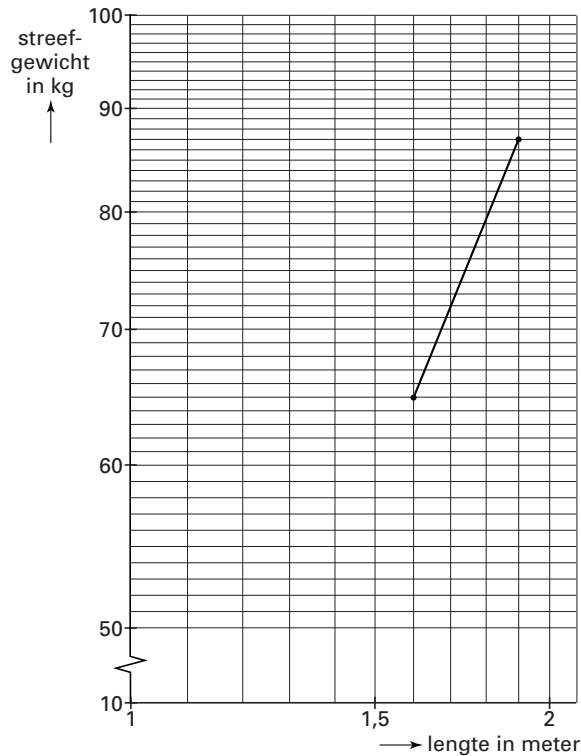
Om te onderzoeken of er ook sprake kan zijn van overgewicht bij iemand die volgens de vuistregel een ideaal gewicht heeft, kun je uitrekenen hoe groot de *BMI* van zo iemand maximaal kan zijn.

- 6p 4 Bereken met behulp van differentiëren de grootst mogelijke waarde van de *BMI* van iemand die volgens de vuistregel een ideaal gewicht heeft.

Eindexamen wiskunde A vwo 2000-II

Onderzoekers hebben geprobeerd de BMI-methode te verfijnen. Met behulp van statistische gegevens heeft men bij elke lengte het zogenaamde bijbehorende *streefgewicht* bepaald. Deze gegevens heeft men uitgezet op dubbellogaritmisch papier. Zie figuur 1. Horizontaal staat de lengte in meter. Verticaal is het streefgewicht in kg uitgezet.

figuur 1



Zo heeft iemand met een lengte van 1,60 m een streefgewicht van 65 kg. Iemand van 1,90 m heeft als streefgewicht 87 kg.

De waarden van de *BMI* die horen bij de punten op deze grafiek zijn niet allemaal precies hetzelfde. Daarom pleiten sommige deskundigen ervoor de *BMI* te vervangen door $\frac{G}{L^p}$ met een geschikte waarde van p .

- 5 p **5** □ Bereken p zo dat $\frac{G}{L^p}$ dezelfde waarde heeft voor alle combinaties van lengte en streefgewicht die liggen op de grafiek in figuur 1.