

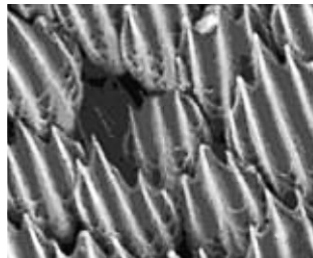
Haaienpak

Bij het wedstrijdzwemmen wordt van alles geprobeerd om de snelheid te verhogen of de weerstand (ten opzichte van het water) te verlagen. Bij zwemmen gaat het dus ook om het materiaal van het zwempak (badpak of zwembroek). Enkele jaren geleden zwom bijna iedereen in een zogenaamd haaienpak, een zwempak van materiaal dat erg lijkt op de huid van een haai. Zie de foto's.

foto's



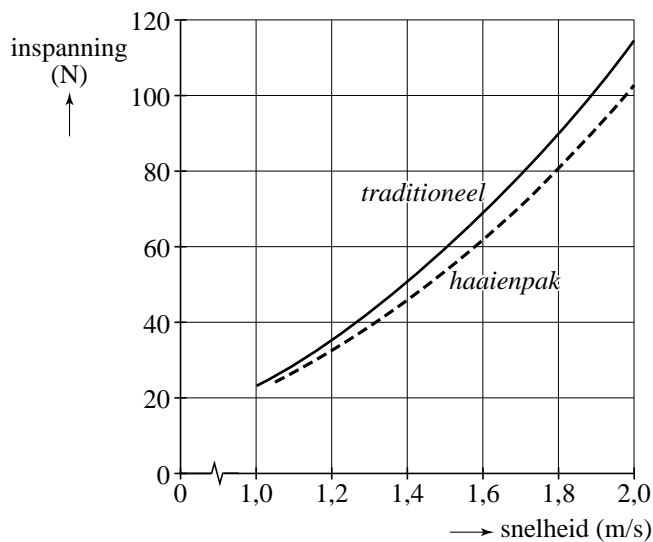
haaienpak



huid van een haai

In de figuur is het verband tussen snelheid (in m/s) en inspanning (in Newton (N)) uitgezet, zowel voor zwemmen in een traditioneel zwempak als voor zwemmen in een haaienpak.

figuur



Duidelijk is te zien dat bij een hogere snelheid een grotere inspanning hoort en dat de grafiek die bij het haaienpak hoort lager ligt dan de grafiek die bij een traditioneel zwempak hoort. Voor dezelfde snelheid is in een haaienpak dus minder inspanning nodig.

De inspanning die nodig is met het traditionele zwempak en met het haaienpak kun je berekenen met de volgende formules:

$$I_{\text{traditioneel}} = 23,32 \cdot v^{2,29}$$

$$I_{\text{haaienpak}} = 21,66 \cdot v^{2,23}$$

Hierin is I de inspanning in Newton (N) en v de snelheid in m/s.

Met behulp van de formules kun je bij een bepaalde snelheid berekenen hoeveel procent minder inspanning er in een haaienpak nodig is, vergeleken met een traditioneel zwempak.

- 4p **1** Bereken dit percentage bij een snelheid van 1,5 m/s.

In de figuur lijkt het dat in een haaienpak minder inspanning nodig is. Toch is dat niet altijd het geval, want de grafieken zullen elkaar ergens tussen 0 m/s en 1 m/s snijden.

- 4p **2** Bereken voor welke snelheden in het traditionele zwempak een lagere inspanning nodig is dan in een haaienpak.

Tijdens de Olympische Spelen van Sydney in 2000 zwom Pieter van den Hoogenband op de 100 meter vrije slag een wereldrecord in een tijd van 47,84 seconden. Pieter droeg toen voor het eerst een haaienpak.

Met behulp van de formules kunnen we berekenen welke tijd Pieter had gezwommen als hij niet in een haaienpak, maar in een traditioneel zwempak had gezwommen, en precies dezelfde inspanning had geleverd.

- 6p **3** Bereken de tijd die Pieter in een traditioneel zwempak zou hebben gezwommen.