

## Sportprestaties

In de atletiek kent men verschillende onderdelen. De ene atleet is goed in hardlopen, de andere atleet in hoogspringen of speerwerpen. Iemand die de 100 meter binnen de 11 seconden loopt is een goede sprinter, terwijl iemand die met een polsstok hoger springt dan 5 meter een goede polsstokhoogspringer is. Men kan zich afvragen wie van de twee de betere atleet is. Om prestaties bij verschillende atletiekonderdelen te kunnen vergelijken, hanteert de Koninklijke Nederlandse Atletiek Unie (KNAU) een puntensysteem. Met dit systeem worden sportprestaties omgerekend tot een aantal punten met behulp van verschillende formules. Vanzelfsprekend hoort bij een betere prestatie een groter aantal punten. Zie tabel 3.

tabel 3

### KNAU-puntensysteem

soort sport	formule	onderdeel	mannen		vrouwen	
			$a$	$b$	$a$	$b$
loop- nummers	$P \mid \frac{a}{t} 4 b$	100 meter	29550	1881,5	30672	1682,5
		200 meter	52611,4	1547,1	54720	1342
		400 meter	111960	1433,5	111720	1084,5
		800 meter	248544	1323,2	247200	975,5
		1500 meter	489971,4	1224,7	557448	1181,5
		3000 meter	1077300	1234,9	1197450	1176
spring- nummers	$P \mid a\sqrt{r} 4 b$	hoogspringen	2440	2593,5	2635,6	2501,5
		verspringen	1094,4	2075,3	1076,3	1729,4
		hinkstapsprong	762,9	2074,5	750,3	1730,6
		polsstokhoogspringen	1040	1272,5	1225,8	1500,2
werp- nummers	$P \mid a\sqrt{r} 4 b$	kogelstoten	462,5	1001,8	429,5	768,3
		discuswerpen	249,8	893,5	224,8	686,5
		speerwerpen	190,2	711,3	197,5	482,5

In tabel 3 lezen we af dat voor hardlopen het behaalde aantal punten  $P$  wordt berekend met de formule  $P \mid \frac{a}{t} 4 b$ . Hierbij is  $t$  de tijd in seconden die de atleet nodig heeft om de afstand te lopen. De getallen  $a$  en  $b$  worden afgelezen in de betreffende kolommen voor mannen of vrouwen. Bijvoorbeeld bij 100 meter hardlopen voor mannen lezen we af dat  $a = 29\,550$  en voor vrouwen dat  $a = 30\,672$ .

- Een man en een vrouw lopen allebei de 3000 meter in 8 minuten en 25 seconden.
- 4p **18**  Bereken hoeveel punten de vrouw meer heeft behaald dan de man.
- Als een man de 100 meter in 10,70 seconden loopt, dan heeft hij daarmee 880,2 punten behaald.
- 3p **19**  Bereken hoeveel seconden, in 2 decimalen nauwkeurig, een man over de 400 meter moet doen om ook 880,2 punten te behalen.
- Voor de spring- en werpnummers wordt de formule  $P \mid a\sqrt{r} 4 b$  gebruikt. Hierin is  $r$  de gesprongen hoogte of afstand in meters of de geworpen afstand in meters. De getallen  $a$  en  $b$  staan in tabel 3 weer in de kolommen ernaast. Deze formule is alleen maar zinvol als er een niet te kleine afstand wordt gehaald. Bij zeer kleine afstanden kan het behaalde aantal punten zelfs negatief zijn.
- 4p **20**  Bereken hoeveel meter een vrouw de discus moet werpen om geen negatief aantal punten te halen. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

# Eindexamen wiskunde A1 vwo 2003-I

---

De International Association of Athletics Federations (IAAF) kent ook een puntensysteem. Voor het berekenen van de punten gebruikt de IAAF andere formules dan de KNAU. Zo gebruikt de IAAF bij het speerwerpen voor mannen de formule  $P = 10,47 (r - 4,7)^{1,08}$ .

Wanneer we de formule van speerwerpen voor mannen van de KNAU met die van de IAAF vergelijken, dan blijkt dat voor sommige geworpen afstanden  $r$  de formule van de KNAU meer punten oplevert dan de formule van de IAAF.

5p **21**  Onderzoek voor welke waarden van  $r$  dat het geval is.

Bij het verspringen voor mannen gebruikt de IAAF de formule

$P = 0,14354 (100 (r - 4,2,2))^{1,4}$ . Deze formule kan ook in de 'IAAF-werpnummer'-vorm geschreven worden. In dat geval ziet de IAAF-verspringformule voor mannen eruit als

$P = a(r - 4,2,2)^{1,4}$  voor een bepaalde waarde van  $a$ .

3p **22**  Bereken in twee decimalen nauwkeurig hoe groot de waarde van  $a$  in dat geval moet zijn.