

## Sprinten met rugwind

---

Op 16 augustus 2009 verbrak Usain Bolt op de wereldkampioenschappen atletiek in Berlijn het wereldrecord op de 100 meter sprint door een tijd te lopen van 9,58 seconden. Het wereldrecord van de vorige wereldrecordhouder, Asafa Powell, was 9,74 seconden.

Stel dat Bolt en Powell bovengenoemde tijden met constante snelheid in dezelfde race hadden gelopen.

- 3p **19** Bereken hoeveel meter Powell dan nog te gaan had op het moment dat Bolt finishte. Geef je antwoord in twee decimalen.

De tijd die een sprinter loopt, hangt ook af van de wind die tijdens de sprint waait. Bij rugwind krijgt de sprinter als het ware een duwtje in de rug en zal hij een snellere tijd lopen. De Engelse wiskundige Barrow heeft voor het geval van rugwind de volgende formule afgeleid:

$$Z = 1,03M - 0,03M \cdot \left(1 - \frac{W \cdot M}{100}\right)^2$$

Hierin is  $M$  de tijd (in seconden) die gelopen wordt met rugwindsnelheid  $W$  (in meters per seconde) en  $Z$  de tijd (in seconden) die gelopen wordt zonder wind.

Een geregistreerde tijd mag alleen als record tellen als de rugwindsnelheid niet groter is dan 2,0 meter per seconde. Toen Bolt in Berlijn zijn wereldrecord van 9,58 seconden liep, was de rugwindsnelheid 0,9 meter per seconde.

- 5p **20** Bereken met behulp van de formule welke tijd Bolt gehaald zou hebben als de rugwindsnelheid 2,0 meter per seconde was geweest. Geef je antwoord in twee decimalen.