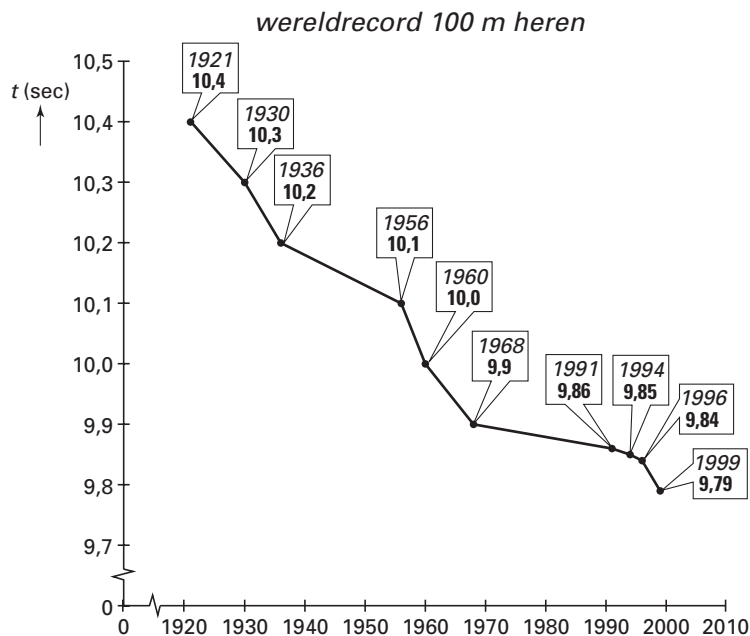


## Records

De ontwikkeling van records in de sport is vaak onderzocht. In kranten en tijdschriften worden grafieken getoond waarin die ontwikkeling zichtbaar wordt. In figuur 2 zie je zo'n grafiek. Het gaat om de 100 meter hardlopen voor mannen. De recordtijden zijn in seconden.

figuur 2



Door de ontwikkeling over een langere periode te bekijken is het wellicht mogelijk om voorspellingen te doen voor de verdere ontwikkeling. Iemand heeft, uitgaande van het vanzelfsprekende feit dat elk wereldrecord beter moet zijn dan het vorige, een model opgesteld voor de ontwikkeling van het wereldrecord op de 100 meter hardlopen voor mannen:

$$W_t = 0,999 \cdot W_{t-1} \text{ met } W_0 = 10,4$$

Hierin is  $W_t$  het wereldrecord  $t$  jaar na 1921. Dus  $t$  is de tijd in jaren en  $t = 0$  komt overeen met 1921.

Dit model is tot en met 1968 een redelijke benadering van de werkelijkheid. Daarna zijn de tijden volgens het model lager dan de werkelijke tijden.

5p **6**  Hoeveel procent wijkt het wereldrecord volgens het model in 1999 af van de werkelijkheid?

De tijden volgens het bovenstaande model zouden op den duur in de buurt van 0 seconden komen. Omdat dat niet realistisch is, heeft men het volgende nieuwe model opgesteld, dat ook na 1968 redelijk goed past bij de gegevens uit figuur 2:

$$W_t = 0,9918 \cdot W_{t-1} + 0,075 \text{ met } W_0 = 10,4$$

Hierbij is  $t$  weer de tijd in jaren en komt  $t = 0$  overeen met 1921.

Volgens dit nieuwe model is in 2000 het wereldrecord 9,80 seconden.

3p **7**  Bereken welke recordtijd dit nieuwe model voor het jaar 2010 voorspelt. Geef je antwoord in 2 decimalen nauwkeurig.

Ook volgens dit nieuwe model zullen de recordtijden steeds lager worden. Maar op den duur zullen de records nauwelijks meer veranderen; ze naderen tot een evenwichtswaarde.

6p **8**  Maak een schets van de webgrafiek bij het nieuwe model. Leg uit hoe je in deze webgrafiek ziet dat de recordtijden steeds lager worden en bereken de evenwichtswaarde.