

Talen

De wereldbevolking bedroeg in 2010 ongeveer 6800 miljoen (6,8 miljard) mensen. Volgens schattingen uit dat jaar werden er toen op de wereld ruim 500 talen gesproken.

In deze opgave verstaan we onder sprekers van een taal alleen de mensen voor wie deze taal hun moedertaal is.

Sommige talen worden door meer dan 100 miljoen mensen gesproken, maar er zijn ook talen die nog slechts door enkele tientallen mensen gesproken worden.

Hoe meer mensen een taal spreken, hoe groter we die taal noemen.

Alle aantallen in deze opgave hebben betrekking op het jaar 2010 en zijn benaderingen op grond van schattingen.

De grootste taal is het Mandarijn met 800 miljoen sprekers.

De kans dat van 6 willekeurig gekozen mensen uit de totale wereldbevolking er minstens één Mandarijn spreekt, is groter dan 0,5.

4p 10 Bereken deze kans in drie decimalen nauwkeurig.

Van alle gesproken talen is er een ranglijst waar de talen op volgorde van veel naar weinig sprekers staan. De top-15 van de meest gesproken talen in 2010 staat in onderstaande tabel.

tabel

1	Mandarijn	800 000 000
2	Spaans	358 000 000
3	Engels	350 000 000
4	Hindi/Urdu	240 000 000
5	Bengaals	170 000 000
6	Russisch	160 000 000
7	Portugees	150 000 000
8	Arabisch	150 000 000
9	Japans	126 000 000
10	Duits	100 000 000
11	Wu	90 000 000
12	Javaans	70 000 000
13	Punjab	70 000 000
14	Frans	70 000 000
15	Telugu	70 000 000

Deze 15 talen hebben samen 2974 miljoen sprekers. Van de ruim 500 talen zijn er 86 talen met 10 miljoen of meer sprekers. Op de 44e plaats staat het Nederlands met 20 miljoen sprekers. Hieruit kun je concluderen dat de talen op de plaatsen 45 tot en met 86 elk minstens 10 miljoen en hoogstens 20 miljoen sprekers hebben.

Met deze gegevens kun je niet het exacte totaal aantal sprekers van de 86 talen met meer dan 10 miljoen sprekers berekenen. Wel is het mogelijk om een onder- en een bovengrens van dit aantal te berekenen.

- 4p 11 Laat zien dat het mogelijk is dat het totaal aantal sprekers van de eerste 86 talen groter is dan 5,7 miljard.

Onderzoekers willen een formule opstellen waarmee het totaal aantal sprekers van de n grootste talen berekend kan worden als n gegeven is. Voor zo'n formule moet dus bijvoorbeeld gelden dat het totaal aantal sprekers gelijk is aan 2,974 miljard voor $n = 15$.

Neem aan dat geen enkel tweetal talen precies hetzelfde aantal sprekers heeft.

- 3p 12 Beredeneer dat de grafiek van het totaal aantal sprekers afnemend stijgend is.

Het verband tussen het totaal aantal sprekers A van de n grootste talen en n kan worden benaderd met de volgende formule:

$$A = 0,92 \cdot n^{0,43}$$

Hierbij is n het plaatsnummer van een taal en A het totaal aantal sprekers in miljarden van de n grootste talen.

Volgens deze formule zouden er voor de 6,8 miljard sprekers veel minder dan de eerder genoemde ruim 500 talen zijn.

- 3p 13 Bereken hoeveel talen er volgens de formule zouden zijn.