

De Wet van Moore

Het Amerikaanse bedrijf Intel is een zeer grote producent van computerchips. Gordon Moore was in 1968 een van de oprichters van het bedrijf. Deze opgave gaat over het aantal transistoren in een computerchip. (Een transistor is een elektronische schakeling.)

In 1965 deed Moore daar een voorspelling over:

“Het aantal transistoren in een computerchip zal tussen 1965 en 1975 exponentieel groeien.”

Moore heeft meer dan gelijk gekregen: de voorspelling is zelfs tot het jaar 2000 uitgekomen! Zijn voorspelling is men de Wet van Moore gaan noemen.

In tabel 3 zie je hoeveel transistoren er in de chips van Intel zitten. Ook zie je in welk jaar die chips op de markt zijn gebracht.

tabel 3

introductiejaar	naam chip	aantal transistoren
1971	4004	2 250
1972	8008	2 500
1974	8080	5 000
1978	8086	29 000
1982	286	120 000
1985	386	275 000
1989	486 DX	1 180 000
1993	Pentium I	3 100 000
1997	Pentium II	7 500 000
1999	Pentium III	24 000 000
2000	Pentium 4	42 000 000

In de tabel zie je dat het aantal transistoren tussen 1971 en 1972 met 250 toeneemt.

Stel dat het aantal transistoren in de jaren daarna *lineair* toe zou nemen met 250 per jaar.

- 3p 18 In welk jaar zou dan het aantal van 5000 transistoren per chip zijn bereikt? Licht je antwoord toe.

In werkelijkheid was de toename dus exponentieel. Zo is in de periode van 1971 tot 2000 het aantal transistoren per chip toegenomen van 2250 tot 42 miljoen.

- 3p 19 Bereken hiermee de groeifactor per jaar in vier decimalen nauwkeurig.

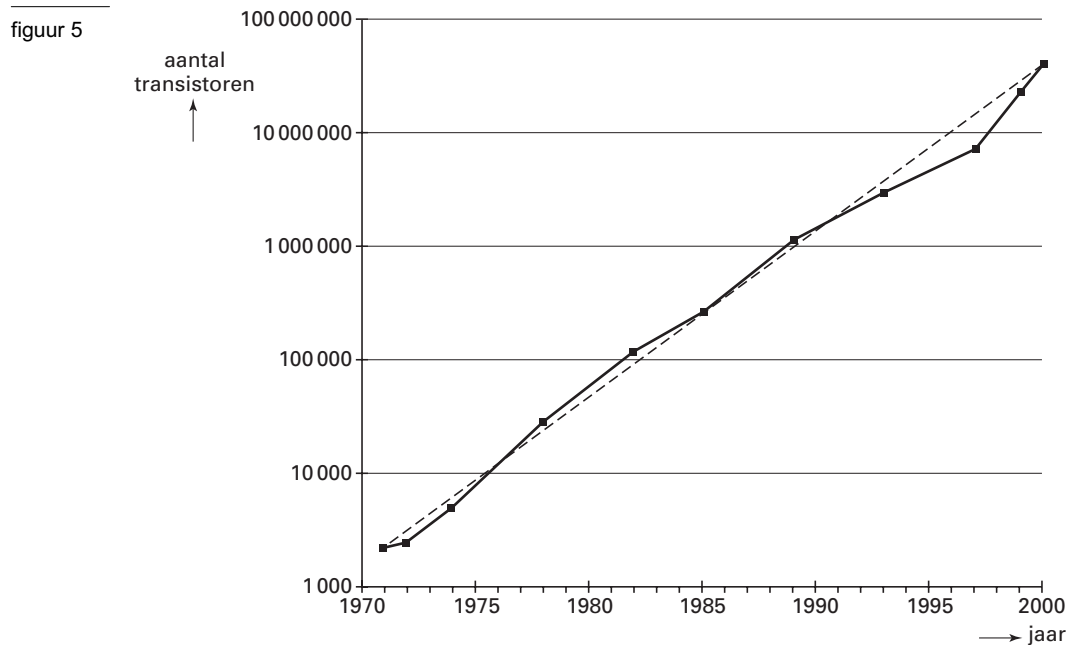
Eindexamen wiskunde A 1-2 havo 2005-I

De Wet van Moore in formulevorm is:

$$A = 2250 \cdot 1,404^t$$

Hierin is A het aantal transistoren per chip en t de tijd in jaren met $t = 0$ in 1971.

In figuur 5 is een rechte lijn getekend die weergegeven is als stippellijn. Dit is de grafiek van A . Merk op dat de schaalverdeling op de verticale as logaritmisch is. In figuur 5 staat ook de grafiek getekend van de gegevens uit tabel 3.



In de figuur hoort het derde punt van boven bij de Pentium II-chip uit het jaar 1997. Het is duidelijk zichtbaar dat het aantal transistoren in deze chip nogal afwijkt van de voorspelling volgens de Wet van Moore.

In de Pentium II-chip zitten volgens de tabel 7 500 000 transistoren.

- 4p 20 Bereken hoeveel procent dit aantal afwijkt van de voorspelling volgens de formule van de Wet van Moore.

Met behulp van de formule kunnen we voorspellen wanneer er 1 miljard transistoren in een computerchip zitten.

- 4p 21 Bereken hoeveel jaar na 1971 dit het geval is.