

## Exponentiële groei II

---

### Oefening 1 Wederom bacteriën

Deze oefening bouwt voort op de opgave over bacteriën uit de examenbundel voor vmbo. Als je deze dus nog niet gemaakt hebt, doe dit dan snel! In vraag 27 ben je tot het besluit gekomen dat de kant-en-klaarmaaltijd<sup>1</sup> ergens rond half vijf niet meer gegeten mag worden. We willen proberen dit tijdstip wat preciezer te weten te komen.

- Wat is het precieze aantal bacteriën om half vijf? Wat moet je dus voor  $n$  invullen? Schrijf de precieze uitdrukking op en reken het uit met je rekenmachine.
- Bepaal door herhaaldelijke benadering tot op de minuut precies het tijdstip waarop er 100 000 bacteriën per gram aanwezig zijn. Begin met 16u45 dus  $6\frac{3}{4}$ u na 10u. Bedenk dat een minuut  $\frac{1}{60}$  van een uur is. Tip: door slim te zoeken hoeft je niet elke minuut uit te proberen!

### Oefening 2

Ter herinnering: de formule voor exponentiële groei is  $N = b \cdot g^t$ , hierin is  $b$  de beginhoeveelheid en  $g$  de groeifactor.

- Toon aan dat de volgende tabel bij exponentiële groei hoort en stel de formule op. Rond hierin de groeifactor af op twee decimalen.

0	1	2	3	4	5	6
55	65	77	91	107	126	148

- Welke  $N$  hoort bij  $t = 10$ ?
- Voor welke  $t$  is  $N$  voor het eerst meer dan 750?

### Oefening 3 Bevers

Iemand (vul zelf maar een naam in) maakt een scriptie over de bever in Nederland. Op internet vindt ze de volgende tabel:

Tabel 1: Aantal bevers in Nederland

jaar (1 januari)	1992	1994	1996	1998	2000	2002
aantal bevers	38	50	66	87	115	152

- Toon aan dat de tabel bij exponentiële groei hoort.
- Stel de formule van het exponentiële verband op. Neem  $t$  in tweetallen jaren met  $t = 0$  op 1 januari 1992. Rond de groeifactor af op twee decimalen.
- Hoeveel bevers waren er op 1 januari 2006?
- Hoeveel bevers waren er begin 1993?

---

<sup>1</sup>Ga na dat de spelfout in de bundel zit.

## Exponentiële groei II

---

- (e) Bereken de groefactor *per jaar*. Beschouw de getallen als een rij met gaten in en gebruik een eigenschap van een meetkundige rij.

### Oplossingen

1. (a)  $n = 6,5 = \frac{13}{2}$ , dus  $N = 1000 \cdot 2^{\frac{13}{2}} = 1000 \cdot \sqrt{2^{13}}$  op je rekenmachine gebruik je  $2^{6,5}$ , dus je vindt 90510 bacteriën.

	tijdstip	aantal bacteriën	
	16u45	107 635	
(b)	16u37	98 133	Dus om 16u37.
	16u41	102 774	
	16u39	100 426	
	16u38	99 273	

2. (a)  $\frac{65}{55} \approx \frac{77}{65} \approx \frac{91}{77} \approx \frac{107}{91} \approx \frac{126}{107} \approx \frac{148}{126} \approx 1,18$

(b) 288

(c) 16

3. (a)  $\frac{50}{38} \approx \frac{66}{50} \approx \frac{87}{66} \approx \frac{115}{87} \approx \frac{152}{115} \approx 1,32$

(b)  $N = 38 \cdot 1,32^t$

(c) 265

(d) 43

(e)  $g = 1,15$