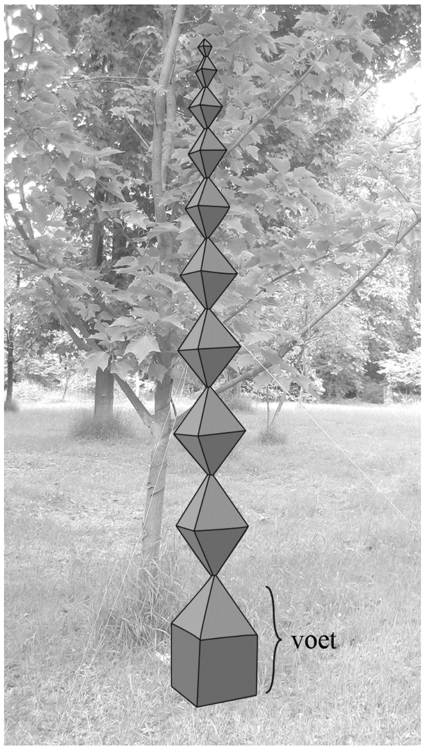
Toren van achtvlakken

Op de afbeelding zie je een kunstwerk van Elt de Boer: een toren van regelmatige achtvlakken op een voet. Het bovenste deel van de voet is de helft van een regelmatig achtvlak met daaronder een kubus waarvan de ribbe dezelfde lengte heeft als die van het halve achtvlak. Daarboven zie je negen hele achtvlakken die naar boven toe steeds kleiner worden.

afbeelding

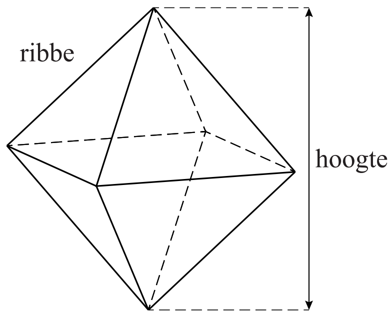


De kunstenaar maakt de voet zwart en van de 9 achtvlakken maakt hij 3 achtvlakken rood, 3 oranje en 3 geel.

4p **17** Bereken op hoeveel manieren de kunstenaar dit kan doen.

Een regelmatig achtvlak, zie de figuur, heeft 12 ribben die allemaal even lang zijn. De ribbe van de voet is 20 cm en die van het bovenste achtvlak is 4 cm.

figuur



De achtvlakken worden naar boven toe steeds kleiner. De kunstenaar kan ervoor kiezen de ribbe van de achtvlakken steeds met een vaste factor r te vermenigvuldigen. Afgerond op twee decimalen geldt dan:

$$r = 0,84$$

3p **18** Bereken de waarde van r in drie decimalen nauwkeurig.

De kunstenaar had er ook voor kunnen kiezen om de ribbe met een vaste lengte te laten afnemen. De lengten van de ribben van de opeenvolgende achtvlakken vormen dan een rekenkundige rij. Deze rij kan benaderd worden met de directe formule in de vorm van een lineaire formule:

$$u_n = 20 - 1{,}78n$$

Hierin is n het nummer van het achtvlak. In de formule is u_n de lengte in cm van de ribbe van het n-de achtvlak. Bij $n = 0$ hoort de lengte van de ribbe van de voet.

3p **19** Laat zien hoe de lineaire formule $u_n = 20 - 1{,}78n$ afgeleid kan worden uit de gegevens.

De twee methoden zullen in het algemeen verschillende lengtes geven voor de ribben van de achtvlakken uit de serie.

4p **20** Onderzoek bij welk achtvlak uit de serie dit verschil maximaal is en geef ook aan hoe groot dat verschil is. Rond je antwoord af op gehele millimeters.