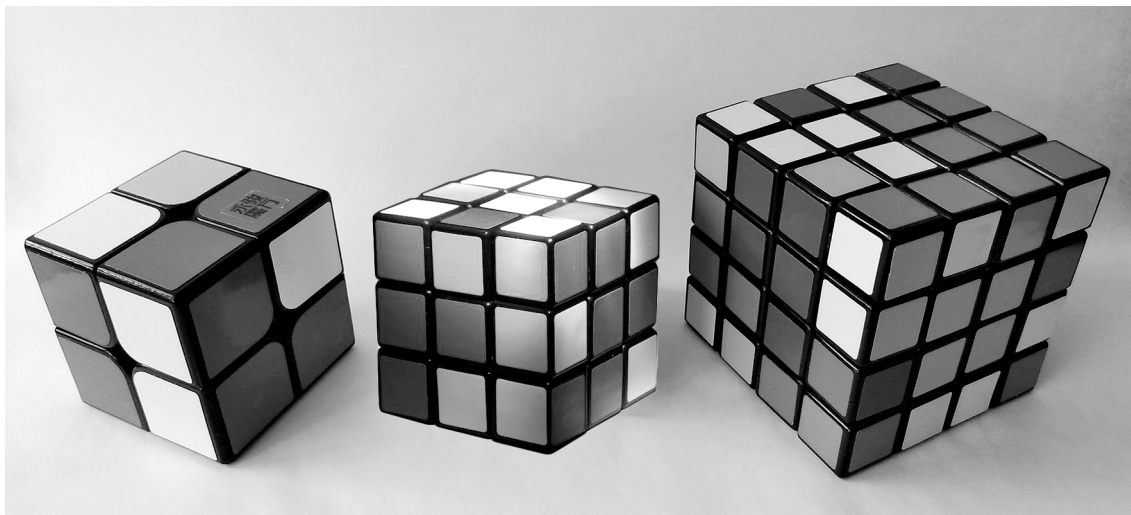


Rubiks kubussen

Rubiks kubussen zijn er in verschillende maten. De bekendste is de kubus waar negen vierkantjes zichtbaar zijn op elk zijvlak (de middelste kubus in foto 1). Dit is de klassieke Rubiks kubus, die in de jaren zeventig van de vorige eeuw door de Hongaar Ernő Rubik is ontwikkeld.

foto 1



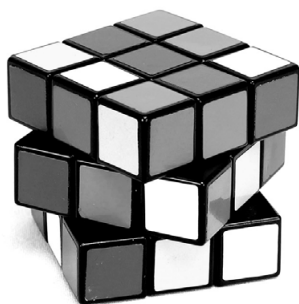
$n = 2$

$n = 3$

$n = 4$

In deze opgave wordt het getal n gebruikt voor het kubusnummer. Bij kubusnummer n bestaat een zijvlak van de Rubiks kubus uit n bij n vierkantjes, dus n^2 in totaal.

foto 2



Het oplossen van de Rubiks kubus is het terugbrengen van een door elkaar gedraaide kubus (zie foto 2) naar de opgeloste toestand. In de opgeloste toestand hebben alle vierkantjes op een zijvlak dezelfde kleur. In totaal heeft de Rubiks kubus zes verschillende kleuren.

Er worden regelmatig wedstrijden gehouden waarbij Rubiks kubussen zo snel mogelijk moeten worden opgelost. In de tabel staan de wereldrecords¹⁾ voor het oplossen van Rubiks kubussen. Hierbij is n het kubusnummer en T_n de wereldrecordtijd in seconden behorende bij kubusnummer n .

tabel

n	T_n
2	0,49
3	3,47
4	18,42
5	37,28
6	73,82
7	107,89

In de tabel is te zien dat hoe groter de n is, hoe langer de tijd is die nodig is om de Rubiks kubus op te lossen.

- 3p 17 Toon aan dat er in de tabel **geen** sprake is van een lineair of exponentieel verband tussen n en T_n .

De gegevens in de tabel worden redelijk benaderd door de formule $T_n = 0,026 \cdot n^{4,4}$. We nemen aan dat deze formule geldt voor alle waarden van n groter dan of gelijk aan 2.

- 3p 18 Bereken met behulp van de formule vanaf welk kubusnummer het wereldrecord boven het uur zal liggen.

De grootste kubus die er is, is een kubus met kubusnummer 33.

- 3p 19 Bereken wat volgens de formule het wereldrecord is voor een kubus met kubusnummer 33. Geef je antwoord in hele dagen, uren en minuten.

Als n verdubbelt, dan wordt T_n met een factor vermenigvuldigd.

- 3p 20 Bepaal die factor. Geef je antwoord in één decimaal.

noot 1 De gegeven wereldrecords zijn van maart 2019.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.