

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wetmatige beweging

12 maximumscore 5

- Een vorm van 1 vierkant kan op 1 manier geplaatst worden, een vorm van 9 vierkanten kan ook op 1 manier geplaatst worden en een vorm van 4 vierkanten kan op 4 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 2 vierkanten kan liggend (of staand) op 2 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 3 vierkanten kan liggend (of staand) op 1 manier geplaatst worden en een vorm van 6 vierkanten kan liggend (of staand) op 2 manieren geplaatst worden 1
- Een vorm van 2, 3 of 6 vierkanten kan zowel liggend als staand geplaatst worden 1
- Het gevraagde aantal verschillende vormen is $1+1+4+2\cdot 2+2\cdot 1+2\cdot 2=16$ 1

of

- Er is 1 vorm bestaande uit 1 vierkant en er is 1 vorm bestaande uit 9 vierkanten en er zijn 4 vormen bestaande uit 4 vierkanten 1
- Er zijn 4 vormen bestaande uit 2 vierkanten 1
- Er zijn 2 vormen bestaande uit 3 vierkanten 1
- Er zijn 4 vormen bestaande uit 6 vierkanten 1
- Het gevraagde aantal verschillende vormen is $1+1+4+4+2+4=16$ 1

13 maximumscore 4

- Het aantal vormen in elk van de genoemde driehoekige delen is $\frac{625-4\cdot 12-1}{4}=144$ 1
- De oppervlaktes van de vormen op de diagonalen zijn 2 (cm²) en 6 (cm²), de oppervlaktes van de vormen in de driehoekige delen zijn 1, 3 en 9 (cm²) 1
- De totale oppervlakte is $1\cdot 4+12\cdot (2+2+6+6)+144\cdot (1+3+3+9)$ (cm²) 1
- Het antwoord: 2500 (cm²) 1

Opmerking

Als uitsluitend en herkenbaar gewerkt is met de later in de opgave genoemde formules voor $O(n)$, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 4

- De eerste vier dezelfde vormen kunnen op $\binom{24}{4}$ manieren geplaatst worden 1
 - De andere vormen op $\binom{20}{4}, \binom{16}{4}, \binom{12}{4}, \binom{8}{2}, \binom{6}{2}$ en $\binom{4}{2}$ manieren 1
 - Het totaal aantal manieren is $\binom{24}{4} \cdot \binom{20}{4} \cdot \binom{16}{4} \cdot \binom{12}{4} \cdot \binom{8}{2} \cdot \binom{6}{2} \cdot \binom{4}{2}$ 1
 - Het antwoord: $1 \cdot 10^{17}$ (of nauwkeuriger) 1
- of
- De 24 vormen kunnen op $24!$ manieren geplaatst worden (als de 24 vormen als allemaal van elkaar verschillend beschouwd worden) 1
 - Herhaald gebruik van dezelfde vormen leidt tot: $\frac{24!}{(4!)^4 \cdot (2!)^4}$ 2
 - Het antwoord: $1 \cdot 10^{17}$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement in het tweede antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

15 maximumscore 3

Een aanpak als:

- $\frac{1}{2} \cdot n \cdot (1 + 2n - 1) = n^2$ 1
- Formule (1) kan als volgt herschreven worden: $O(n) = 4 + 16n + 16n^2$ 1
- Formule (2) kan als volgt herschreven worden:
 $O(n) = (4n + 2)^2 = 16n^2 + 16n + 4 (= 4 + 16n + 16n^2)$ 1

16 maximumscore 4

Een aanpak op basis van voorbeeldwaarden:

- $O(1) = 4 + b$ 1
- $O(1) = 36$ dus $b = 32$ 1
- $O(2) = O(1) + a \cdot 1 + b = 36 + a + 32$ 1
- $O(2) = 100$ dus $a = 32$ 1

of een aanpak als:

- $O(n+1) = (4(n+1) + 2)^2 = (4n + 6)^2 = 16n^2 + 48n + 36$ 1
- $O(n+1) - O(n) = 16n^2 + 48n + 36 - (16n^2 + 16n + 4)$ 1
- Dit geeft $O(n+1) - O(n) = 32n + 32$ 1
- $O(n+1) = O(n) + 32n + 32$ (dus $a = 32$ en $b = 32$) 1