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 (cm^2) en 6 (cm^2), de oppervlaktes van de vormen in de driehoekige delen zijn 1, 3 en 9 (cm^2) 1
- De totale oppervlakte is $1\cdot 4+12\cdot(2+2+6+6)+144\cdot(1+3+3+9)$ (cm^2) 1
- Het antwoord: 2500 (cm^2) 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: $\dfrac{24!}{(4!)^4\cdot(2!)^4}$ — 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:
  $O(n)=\left(4n+2\right)^2=16n^2+16n+4\left(=4+16n+16n^2\right)$ — 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