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

## Boom van Pythagoras

**9 maximumscore 3**

- Als $a^2$ de oppervlakte van een vierkant is, dan geldt: de zijde van het vierkant is $a$ 1
- Voor de erop staande gelijkbenige rechthoekige driehoek geldt $x^2 + x^2 = a^2$ (waarbij $x$ de zijde is van het volgende vierkant) 1
- Hieruit volgt: ($2x^2 = a^2$ dus) $x^2 = \frac{1}{2}a^2$ (dus de oppervlakte halveert) 1

of

- De oppervlakte van een driehoek tussen twee vierkanten is een kwart van de oppervlakte van het grootste vierkant 1
- De oppervlakte van die driehoek is de helft van de oppervlakte van het kleinere vierkant 1
- De oppervlakte van het kleinere vierkant is dus de helft van die van het grootste vierkant 1

of

- Volgens de stelling van Pythagoras is de oppervlakte van het grote vierkant gelijk aan de som van de oppervlakten van de twee kleinere vierkanten 1
- De twee kleinere vierkanten zijn even groot 1
- De oppervlakte van elk van de twee kleinere vierkanten is dus de helft van de oppervlakte van het grote vierkant 1

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

**10** **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- Het inzicht dat je de lengtes van de zijden van vierkant 0, vierkant 2 en vierkant 4 en de halve diagonaallengtes van vierkanten 1, 3 en 5 moet gebruiken — 1
- De cumulatieve hoogtes: — 2

| stap $n$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| totale hoogte (bij stap $n$) in cm | 15 | 20 | 27,5 | 30 | 33,75 | 35 |

- Het antwoord: het past (want 350 mm < 420 mm) — 1

of

- De hoogte van de volledige boom in figuur 2 is 7,8 (cm) (met een marge van 2 mm) — 1
- De zijde van het grootste vierkant in de tekening is 2,2 (cm) (met een marge van 2 mm) — 1
- In de tekening van Hans is de hoogte: $\frac{7,8}{2,2} \cdot 10 = 35,4...$ (cm) — 1
- Het antwoord: het past (want 354,… mm < 420 mm) — 1

of

- Het inzicht dat je de lengtes van de zijdes van vierkant 0, vierkant 2 en vierkant 4 plus de diagonaallengtes van vierkanten 1, 3 en 5 moet sommeren — 1
- De opeenvolgende relevante lengtes: — 1

| vierkant $n$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| lengte (bij vierkant $n$) in cm | 10 | 10 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 |

- De totale hoogte: $10+10+5+5+2,5+2,5 = 35$ (cm) — 1
- Het antwoord: het past (want 350 mm < 420 mm) — 1

*Opmerking*
*Voor het tweede antwoordelement bij het eerste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*

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

**11 maximumscore 4**

Een aanpak als:

- De vaste factor is $\sqrt{0,5}$ (of $\frac{\sqrt{84,5}}{13}$)($=0,707...$) 1
- De rij $a_{n+1}=\sqrt{0,5}\cdot a_n$ met $a_0 = 13$ 1
- $a_{14} = 0,10\ldots$ en $a_{15} = 0,07\ldots$ 1
- Het antwoord: (Fleur stopt na het tekenen van het vierkant van) stap 14 1

of

- De vaste factor is $\sqrt{0,5}$ ($\frac{\sqrt{84,5}}{13}$)($=0,707...$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $13\cdot\left(\sqrt{0,5}\right)^n=0,1$ (of de ongelijkheid $13\cdot\left(\sqrt{0,5}\right)^n>0,1$) kan worden opgelost 1
- De oplossing van de vergelijking: $n = 14,0\ldots$ 1
- Het antwoord: (Fleur stopt na het tekenen van het vierkant van) stap 14 1

*Opmerking*
*Als een kandidaat bij het eerste antwoordalternatief $a_{15}$ niet heeft berekend, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

**12 maximumscore 4**

Een aanpak als:

- $r = 2$ en $b = 1$ 1
- Gekeken moet worden voor welke $n$ geldt dat $\frac{1(1-2^{n+1})}{1-2}>2000$ 1
- In de bijbehorende tabel opzoeken geeft $S_9=1023$ en $S_{10}=2047$ 1
- Het antwoord: bij stap 10 1

of

- $r = 2$ en $b = 1$ 1
- Beschrijven hoe met de GR de som van de rij berekend kan worden 1
- In de bijbehorende tabel opzoeken geeft $S_9=1023$ en $S_{10}=2047$ 1
- Het antwoord: bij stap 10 1