

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

Trappen

8 maximumscore 3

Een antwoord als:

- Het verdwijnpunt moet bij de Wilhelminatrap lager liggen dan de getekende 'horizon' (omdat de bovenste trede smaller is dan de onderste) 1
- Het verdwijnpunt tekenen bij B 1
- De conclusie dat trap B het beste bij de Wilhelminatrap past 1

9 maximumscore 3

- Helling 1 geeft een aantrede van 20 (cm) 1
- Helling 0,58 geeft een aantrede van $\frac{20}{0,58} = 34,4\dots$ (cm) 1
- De gevraagde aantreden zijn minimaal 21 en maximaal 34 (cm) 1

10 maximumscore 5

- Het horizontale gedeelte is $\sqrt{248^2 - 95^2} = 229,08\dots$ (m) 1
- De optrede van één deel is $\frac{95}{22} = 4,31\dots$ (m) 1
- Er moet gelden helling $= h = \frac{o}{a} = 0,58$ (of $0,58 \cdot a = o$), dus de aantrede van één deel mag (minimaal) $\frac{4,31\dots}{0,58} = 7,44\dots$ (m) zijn 1
- Alle 22 aantreden samen zijn dan $22 \cdot 7,44\dots = 163,79\dots$ (m) 1
- Alle 21 horizontale plateaus zijn dan $229,08\dots - 163,79\dots = 65,28\dots$ (m), dus één plateau is $\frac{65,28\dots}{21} = 3,109\dots$ dus maximaal 310 (cm) 1

11 maximumscore 4

- $o = 0,76 \cdot a$ 1
- $2 \cdot o + a = 63$ geeft de vergelijking $2 \cdot 0,76 \cdot a + a = 63$ 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft $a = 25$ (dus de aantrede is 25 (cm)) 1
- $o = (0,76 \cdot 25)19$ of $o = \left(\frac{63-25}{2}\right)19$ (dus de optrede is 19 (cm)) 1

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 5	
	De lengte van de optrede is $\frac{247}{12} = 20,58... \text{ (cm)}$	1
	De aantrede is een deel van de cirkel met straal $\frac{91-6}{2} + 6 = 48,5 \text{ (cm)}$	1
	De omtrek van de hele cirkel is $48,5 \cdot 2 \cdot \pi (=304,73... \text{ cm})$	1
	Dit geeft voor de lengte van de aantrede $304,73... \cdot \frac{190}{360} : 12 = 13,40... \text{ (cm)}$	1
	De helling van de trap is $\frac{20,58...}{13,40...} = 1,53... > 1$, dus er is sprake van een steile trap	1

Dr. Nim

- 13 maximumscore 2**
Een antwoord als:
- De speler moet altijd ten minste 1 knikker pakken, maar kan niet alle vier de knikkers pakken 1
 - Nadat de speler zijn knikker(s) heeft gepakt, zijn er maximaal 3 knikkers over, dus Dr. Nim kan altijd de laatste knikker pakken 1
- 14 maximumscore 4**
- Het vertalen van de eerste stap in $S_1 \Rightarrow D_3$, de tweede stap in $S_2 \Rightarrow D_2$ en de derde stap in $S_3 \Rightarrow D_1$ 1
 - Het inzicht dat er na de eerste beurt van Dr. Nim 8 knikkers over blijven 1
 - Het inzicht dat na een volgende beurt van beide spelers er nog 4 knikkers over blijven 1
 - De conclusie dat Dr. Nim dan altijd wint (volgens vraag 13) 1
- 15 maximumscore 4**
- De eerste bewering: Als de speler in de eerste beurt 2 knikkers pakt en Dr. Nim pakt 3 knikkers en de speler pakt in de tweede beurt niet 3 knikkers, dan kan de speler niet winnen 1
 - Deze bewering is juist. Als de speler niet 3 knikkers pakt, blijven er 5 of 6 knikkers over. Dr. Nim kan dit aantal tot 4 knikkers terugbrengen, dus verliest de speler 1
 - De tweede bewering: Als de speler in de eerste beurt 3 knikkers pakt en Dr. Nim pakt 2 knikkers of 3 knikkers, dan kan de speler winnen 1
 - Deze bewering is juist. Als de speler 3 knikkers pakt en Dr. Nim pakt 2 of 3 knikkers, dan komt het aantal knikkers op 6 of 7. De speler kan dit aantal tot 4 knikkers terugbrengen dus verliest Dr. Nim 1