

Internationaal Wiskundetoernooi 2019 – Sum of Us

Verbetersleutel

Opdracht 1

Juiste antwoorden en puntenverdeling

1.	M_1, M_2 $a = 7$ cm $b = \sqrt{42,75} \approx 6,53835$ cm $\varepsilon = 5/14$	5+5 punten (Merk op dat de volgorde geen rol speelt.) 10 punten 10 punten 10 punten
2.	$\rho = 4$ cm $\phi = 109,31^\circ$ of $\rho = 4$ cm $\phi = 70,69^\circ$	5 punten 15 punten 5 punten 15 punten

Maximum score: $40 + 40 = 80$ punten.

Opdracht 2

Juiste antwoorden + puntenverdeling

1.

tijdstip	snelheid (in m/s)	hoogte (in m)	punten
0	0,00 (gegeven)	0,00 (gegeven)	
1	0,86 (of in [0.85;0.87])	0,00 (gegeven)	10 punten
2	1,75 (of in [1,74;1,76])	0,86 (of in [0.85;0.87])	10+10 punten
3	2,66 (of in [2,65;2,67])	2,61 (of in [2,60;2,62])	10+10 punten
4	3,60 (of in [3,59;3,61])	5,27 (of in [5,25;5,29])	10+10 punten

2.

$$h_{\max} = \frac{2\gamma M_{\text{aarde}}(R_{\text{aarde}} + h)}{2\gamma M_{\text{aarde}} - (R_{\text{aarde}} + h)v^2} - R_{\text{aarde}} \approx 27\,527,16 \text{ m}$$

- **50 punten** voor antwoord in [27 400 ; 27 600]
- **40 punten** voor antwoord in [6 398 000 ; 6 399 000]
(aardstraal niet afgetrokken op het einde)
- **40 punten** voor antwoord in [2 650 ; 2 660]
(gewerkt met h ipv $R_{\text{aarde}} + h$)

Maximum score: $70 + 50 = 120$

Opdracht 3

Juiste antwoorden

1. [428 335, 428 423]	50 punten
2. [2,8420 · 10 ¹¹ , 2,8431 · 10 ¹¹]	50 punten
3. [73, 22, 73, 31]	70 punten

Maximum score: 50 + 50 + 50 = 150

Puntenverdeling

1. **50 punten** voor correct antwoord
2. **50 punten** voor correct antwoord
3. **50 punten** voor correct antwoord
40 punten als de tijd in seconden is gegeven: [263 600 s, 263 900 s],
30 punten als de vluchtduur niet is afgetrokken: [192,19 h, 192,24 h] (= [691 900 s, 692 050 s])

Rode draad

Juiste antwoorden

1. De auto is in Den Haag.
2. Het schip is in Antwerpen.
3. Het vliegtuig is in Frankfurt am Main.

Maximum score: $50 + 50 + 50 = 150$

Puntenverdeling

50 punten per correct geplaatst voertuig
(geen punten als eenzelfde voertuig meer dan één keer geplaatst is)