

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

Op en neer

11 maximumscore 3

- In het laagste punt geldt $Z_{\text{blokje}} = 50$ dus $Z_{\text{veer}} = 200$ 1
- In het hoogste punt geldt $Z_{\text{blokje}} = 250$ dus $Z_{\text{veer}} = 300$ 1
- Een toelichting waaruit blijkt dat de evenwichtsstand 250 is en de amplitude 50 1

of

- Het inzicht dat het gemiddelde van 350 en Z_{blokje} de formule voor Z_{veer} geeft 1
- Dus $Z_{\text{veer}} = \frac{1}{2} \cdot (350 + 150 - 100 \cos(4t))$ 1
- Een toelichting waaruit blijkt dat de evenwichtsstand 250 is en de amplitude 50 1

12 maximumscore 3

- (v is de afgeleide van Z_{blokje} dus) $v(t) = 400 \sin(4t)$ 1
- Uit $400 \sin(4t) = 255$ volgt $4t = 0,69\dots$ of $4t = 2,45\dots$ 1
- De gevraagde hoogtes zijn $150 - 77 = 73$ (cm) en $150 + 77 = 227$ (cm) 1

of

- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{d}{dt}(150 - 100 \cos(4t)) = 255$ opgelost kan worden 1
- Uit $400 \sin(4t) = 255$ volgt $t = 0,17\dots$ of $t = 0,61\dots$ 1
- De gevraagde hoogtes zijn $150 - 77 = 73$ (cm) en $150 + 77 = 227$ (cm) 1

Opmerking

Als de kandidaat slechts één van de gevraagde hoogtes berekent, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

13 maximumscore 3

- Het aandeel van Z_{blokje} is $\frac{1000}{1600}$ en het aandeel van Z_{veer} is $\frac{600}{1600}$ (of gelijkwaardige uitdrukkingen) 1
- Dus $Z_{\text{totaal}}(t) = \frac{1000}{1600} \cdot (150 - 100 \cos(4t)) + \frac{600}{1600} \cdot (250 - 50 \cos(4t))$ 1
- Dit herleiden tot $Z_{\text{totaal}}(t) = 187,5 - 81,25 \cos(4t)$ 1

Opmerking

Als de kandidaat geen gebruik maakt van de getallen 600 en 1000, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.