

## Waalbrug

### 10 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de vergelijking  $-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right) = 0$  kan worden opgelost 1
- Dit geeft  $x = 99,55\dots$  (en/of  $x = -99,55\dots$ ) 1
- Het antwoord: 199 (m) 1

### 11 maximumscore 4

- Herschaling in verticale richting met factor 1,17 geeft  $y = 1,17 \cdot \left(-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right)\right)$  1
- Verschuiving 1,87 omhoog geeft  $y = 1,17 \cdot \left(-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right)\right) + 1,87$  1
- Invullen van  $x = 0$  in de formules voor de boven- en de onderrand geeft  $y = 34,162$  en  $y = 27,6$  1
- Het antwoord:  $(34,162 - 27,6 =) 6,6$  (m) 1

of

- Herschaling in verticale richting met factor 1,17 geeft  $y = 1,17 \cdot \left(-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right)\right)$  1
- Verschuiving 1,87 omhoog geeft  $y = 1,17 \cdot \left(-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right)\right) + 1,87$  1
- Voor de afstand tussen de boven- en de onderrand geldt  $y = -11 + 45,162 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right) - \left(-11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x+122)\right)\right)$  1
- Het antwoord: (de optie maximum geeft) 6,6 (m) 1

of

- Invullen van  $x = 0$  in de formule voor de onderrand geeft voor de hoogte van de onderste boog 27,6 1
- De hoogte van de bovenste boog is  $27,6 \cdot 1,17 + 1,87 (= 34,162)$  2
- Het antwoord:  $(34,162 - 27,6 =) 6,6$  (m) 1

#### Opmerking

Voor het tweede antwoordelement van het laatste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

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

**12 maximumscore 4**

- (De evenwichtsstand ligt 11 m onder het wegdek, dus)  $a = -11$  1
- (De amplitude is 11, dus)  $b = 11$  1
- (De halve periode is 95, dus)  $c = \frac{\pi}{95}$  (of  $c = 0,03$  of nauwkeuriger) 1
- (De grafiek begint bij  $x = \frac{244}{2} + 7 = 129$  (m), dus)  $d = 129$   
(en dit geeft de formule:  $y = -11 + 11 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{95}(x - 129)\right)$ ) 1

*Opmerking*

*Als een andere mogelijke waarde voor  $d$  is gegeven, bijvoorbeeld  $d = -61$  of  $d = 319$ , hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*