

## Beweging

### 10 maximumscore 4

- De evenwichtsstand is  $a = -\frac{5,70}{2} = -2,85$  1
  - De amplitude is  $b = \frac{1,90}{2} = 0,95$  en de periode blijft gelijk, dus  
 $c = \left(\frac{\pi}{22}\right) 0,14$  1
  - Uit  $c = \frac{\pi}{22}$  volgt dat de periode 44 is 1
  - De grafiek gaat bij  $x = \frac{1}{4} \cdot 44$  stijgend door de evenwichtsstand dus  
 $d = 11$  1
- of
- De evenwichtsstand is  $a = -\frac{5,70}{2} = -2,85$  1
  - De amplitude is  $\frac{1,90}{2} = 0,95$  en de periode blijft gelijk, dus  
 $c = \left(\frac{\pi}{22}\right) 0,14$  1
  - Wegens symmetrie: de grafiek gaat dalend door de evenwichtsstand bij  
 $x = 33$  1
  - Dus  $b = -0,95$  en  $d = 33$  1

### 11 maximumscore 5

- Een formule die hoort bij de binnenrand van de linker balk in de figuur  
 is  $y = 1,90 + 1,90 \sin\left(\frac{\pi}{22}(x - 33)\right)$  1
- De werkelijke evenwichtsstand en amplitude zijn  $1,90 \cdot 80 = 152$  mm, dit  
 is 15,2 cm 1
- Een  $x$ -coördinaat van het beginpunt wordt  $\frac{33 \cdot 80}{10} = 264$  cm 1
- De periode wordt  $\frac{44 \cdot 80}{10} = 352$  cm, dit geeft  $c = \frac{2\pi}{352} (= \frac{\pi}{176})$  1
- Een formule is  $y = 15,2 + 15,2 \sin\left(\frac{\pi}{176}(x - 264)\right)$  1

#### Opmerkingen

- Als het omrekenen van mm naar cm vergeten is, hiervoor in totaal  
 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als de waarde van  $c$  wordt gegeven als decimaal getal, hiervoor geen  
 scorepunten in mindering brengen.

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

**12 maximumscore 3**

- De vergelijking  $45 = 38,0 + 23,5 \sin(0,0172(t - 80))$  moet worden opgelost 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft ( $t = 97,5\dots$  en)  $t = 245,0\dots$  1
- De tweede dag (bij  $t = 245,0\dots$ ) is: 3 september 1

## Kaartenhuis

---

**13 maximumscore 2**

- Het aantal staande kaarten in de  $n$ -de laag is  $2n$  1
- Het aantal liggende kaarten in de  $n$ -de laag is  $n - 1$ ,  
dus  $K(n) = 2n + n - 1 = 3n - 1$  1

of

- Het aantal liggende kaarten in de  $n$ -de laag is  $n - 1$  1
- Het aantal staande kaarten in de  $n$ -de laag is  $2n$ ,  
dus  $K(n) = 2n + n - 1 = 3n - 1$  1

**14 maximumscore 4**

- $T(n - 1) = \frac{3}{2}(n - 1)^2 + \frac{1}{2}(n - 1)$  1
- Dit geeft  $T(n - 1) = \frac{3}{2}(n^2 - 2n + 1) + \frac{1}{2}(n - 1)$  1
- Dus  $T(n - 1) = \frac{3}{2}n^2 - 2\frac{1}{2}n + 1$  1
- Hieruit volgt  $T(n) - T(n - 1) = \frac{3}{2}n^2 + \frac{1}{2}n - (\frac{3}{2}n^2 - 2\frac{1}{2}n + 1) = 3n - 1 (= K(n))$  1

**15 maximumscore 3**

- $K(n) = 54$  geeft  $n = 18, 3\dots$ , dus het aantal lagen is 18 1
- Er geldt  $T(18) = 495$  1
- $\frac{495}{54} = 9, 1\dots$ , dus 10 pakjes speelkaarten 1