

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

## Lengtegroei bij jongens

### 6 maximumscore 4

- De grenswaarde is 76,4 (cm) 1
- De vergelijking  $76,4 - 19,4 \cdot 0,9704^w = 66,4$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe de vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: ( $w = 22,0\dots$ , dus: na) 22 (weken) 1

### 7 maximumscore 3

- $L_1' = -19,4 \cdot \ln(0,9704) \cdot 0,9704^w (= 0,582\dots \cdot 0,9704^w)$  1
- $L_1'(26) = 0,266\dots$  1
- Het antwoord: 0,27 (cm/week) 1

### 8 maximumscore 3

- De afgeleide van  $e^{16,4-1,2t}$  is  $-1,2 \cdot e^{16,4-1,2t}$  1
- $L_3' = 16,1 \cdot -1 \cdot -1,2 \cdot e^{16,4-1,2t} \cdot (1 + e^{16,4-1,2t})^{-2}$  (of  

$$L_3' = \frac{(1 + e^{16,4-1,2t}) \cdot 0 - 16,1 \cdot -1,2 \cdot e^{16,4-1,2t}}{(1 + e^{16,4-1,2t})^2}$$
) 1
- Dit herleiden tot:  $L_3' = \frac{19,32 \cdot e^{16,4-1,2t}}{(1 + e^{16,4-1,2t})^2}$  1

### 9 maximumscore 3

- Het maximum van  $L_3'$  moet worden berekend 1
- Beschrijven hoe het maximum van  $L_3'$  kan worden berekend 1
- Het antwoord: 4,8 (cm/jaar) 1

### 10 maximumscore 4

- De variabele  $w$  in  $L_1$  vertalen in de variabele  $t$  in jaren:  $w = 52t$  dus  
 $L_1(w) = L_1(52t) = 76,4 - 19,4 \cdot 0,9704^{52t}$  1
- $L_1 = 76,4 - 19,4 \cdot (0,9704^{52})^t \approx 76,4 - 19,4 \cdot 0,2096^t$  1
- Dus  $L_1 + L_2 = (76,4 - 19,4 \cdot 0,2096^t) + (-0,235t^2 + 9,5t - 4,7)$   
 $= 76,4 - 4,7 - 19,4 \cdot 0,2096^t - 0,235t^2 + 9,5t$   
 $= 71,7 - 19,4 \cdot 0,2096^t - 0,235t^2 + 9,5t$  1
- $L (= L_1 + L_2 + L_3) = -19,4 \cdot 0,2096^t - 0,235t^2 + 9,5t + 71,7 + \frac{16,1}{1 + e^{16,4-1,2t}}$  1

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

**11 maximumscore 5**

Een aanpak als:

- |                                                                                                          |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| • Het bepalen van de afwijking $(-)$ 0,26 (cm) en de lengte 76 (cm) op leeftijd 1 (jaar)                 | 1 |
| • Het bepalen van de afwijking 0,42 (cm) en de lengte 162 (cm) op leeftijd 13 (jaar)                     | 1 |
| • De berekening van de procentuele afwijkingen op deze momenten: 0,34... (%) respectievelijk 0,25... (%) | 2 |
| • Het antwoord: (op een leeftijd van) 1 jaar (is die afwijking relatief het grootst)                     | 1 |

*Opmerkingen*

- Voor de afgelezen afwijkingen mag 0,02 cm worden afgeweken; voor de afgelezen lengtes mag 2 cm worden afgeweken.
- Voor het derde antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als een kandidaat zijn redenering baseert op (minimaal) twee waarnemingen bij andere leeftijden dan 1 en 13 jaar, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.