

## Roeien

In sportscholen vind je apparaten waarmee je een roeibeweging simuleert. Zo'n apparaat wordt een roei-ergometer genoemd. Zie de foto.

**foto**



In figuur 1 zie je een serie zijaanzichten van de beweging van een roeier op een roei-ergometer.

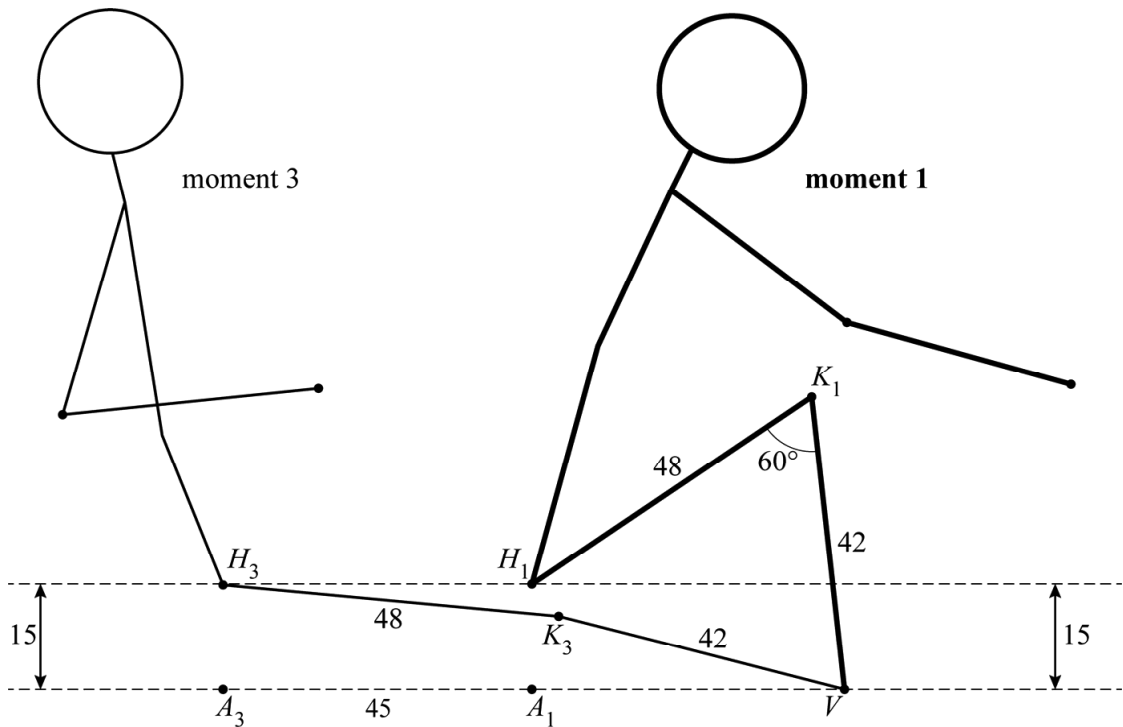
**figuur 1**



Doordat het voetenbord vast zit, blijven de voeten vast op één punt. Wanneer de roeier de benen strekt en weer buigt, beweegt het zitje horizontaal van voor naar achter en weer terug. De roeibeweging begint op moment 1, waarna de roeier zijn benen strekt (momenten 2 en 3). Daarna worden de benen weer gebogen (momenten 4 en 5).

In figuur 2 zie je een model van een roeier op de momenten 1 en 3. Deze figuur staat ook op de uitwerkbijlage. Het punt  $V$  is de voet,  $K$  is de knie en  $H$  is de heup (die in dit model samenvalt met het zitje).

figuur 2



In dit model geldt:

- De lengte van het bovenbeen is 48 cm.
- De lengte van het onderbeen is 42 cm.
- Het hoogteverschil tussen heup en voet is 15 cm.
- Tussen de momenten 1 en 3 schuift het zitje 45 cm naar achteren.
- De hoek tussen bovenbeen en onderbeen op moment 1 is  $60^\circ$ .
- $A$  is het punt recht onder de heup, op dezelfde hoogte als de voet.
- Met  $A_1$  wordt de positie van  $A$  op moment 1 bedoeld enzovoorts.

Op moment 1 is de afstand tussen de heup en de voet ( $H_1V$ ) ongeveer 45,3 cm. Deze afstand kan exact berekend worden.

2p 10 Bereken exact de afstand in cm tussen de heup en de voet op moment 1. Je kunt hierbij de figuur op de uitwerkbijlage gebruiken.

Ga bij het volgende onderdeel uit van  $H_1V = 45,3$ .

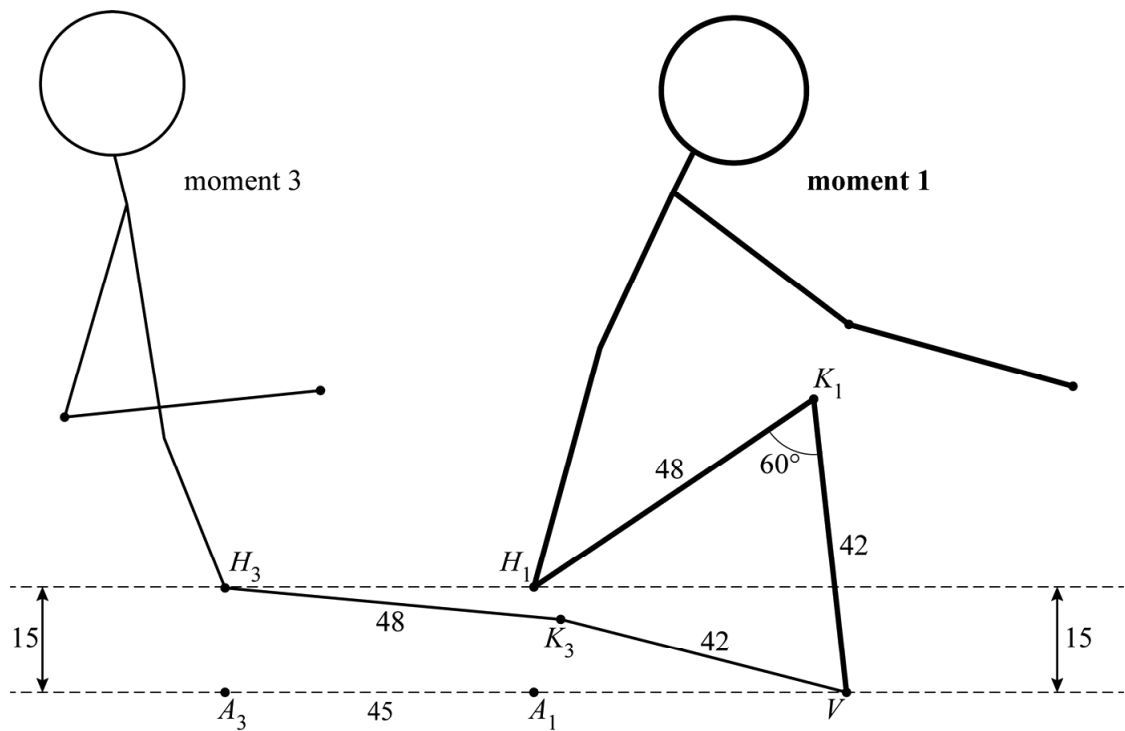
Op moment 3 is het been bijna gestrekt, dus hoek  $H_3K_3V$  is bijna  $180^\circ$ .

Om deze hoek te berekenen, is het handig om gebruik te maken van de driehoeken  $A_1VH_1$  en  $A_3VH_3$ .

5p 11 Bereken hoek  $H_3K_3V$ . Je kunt hierbij de figuur op de uitwerkbijlage gebruiken. Geef je eindantwoord in gehele graden.

uitwerkbijlage

10



uitwerkbijlage

11

