

## Opgave 5 Slinger van Huygens

### 23 maximumscore 3

uitkomst:  $\ell = 0,582 \text{ m}$

voorbeeld van een bepaling:

Voor de slingertijd  $T$  geldt:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ , waarin  $T = 1,53 \text{ s}$  en  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$ .

Hieruit volgt dat  $\ell = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{(1,53)^2 \cdot 9,81}{4\pi^2} = 0,582 \text{ m}$ .

- gebruik van  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  1
- bepalen van  $T$  in drie significante cijfers (met een marge van 0,02 s) 1
- completeren 1

### 24 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Het zwaartepunt met twee blokjes moet zich op dezelfde hoogte bevinden als met één blokje. Ze moet de blokjes dus naast elkaar hangen.

- inzicht dat het zwaartepunt met twee blokjes zich op dezelfde hoogte moet bevinden als met één blokje 1
- conclusie 1

*Opmerking*

*Een antwoord zonder of met een foute toelichting: 0 scorepunten.*

### 25 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Tijdens een meting mag de beginhoek niet of zo min mogelijk veranderen. Methode a is dus het beste.

- inzicht dat tijdens een meting de beginhoek niet of zo min mogelijk mag veranderen 1
- conclusie 1

*Opmerking*

*Een antwoord zonder of met een foute toelichting: 0 scorepunten.*

Vraag	Antwoord	Scores
26	<p><b>maximumscore 2</b>  voorbeeld van een antwoord:  <math>T</math> moet constant zijn. Dat geldt voor hoeken tot 10 graden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>T</math> constant moet zijn <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen dat dit geldt voor hoeken tot 10 graden (met een marge van 2 graden) <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	
27	<p><b>maximumscore 2</b>  voorbeeld van een antwoord:  Wanneer de slinger contact maakt met de boogjes, wordt (het vrije deel van) de slinger korter. De slingertijd wordt dan kleiner.  (Omdat bij grotere beginhoeken de slingertijd toeneemt, wordt die toename gecompenseerd.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat (het vrije deel van) de slinger korter wordt bij contact met de boogjes <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat de slingertijd dan kleiner wordt <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	