

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

Wereldrecord blobspringen

7 maximumscore 3

uitkomst: $v_{\text{groep}} = 11,8 \text{ m s}^{-1}$ ($10,5 \text{ m s}^{-1} \leq v_{\text{groep}} \leq 12,4 \text{ m s}^{-1}$)

voorbeeld van een bepaling:

De snelheid van de groep is te bepalen door op $t = 1,27 \text{ s}$ de helling van de raaklijn te bepalen.

$$\text{Er geldt: } v_{\text{groep}} = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{17,1}{1,45} = 11,8 \text{ m s}^{-1}.$$

- tekenen van de raaklijn op $t = 1,27 \text{ s}$ 1
- gebruik van $v = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$ 1
- completeren van de bepaling 1

8 maximumscore 3

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Voor de snelheid van de drukgolf geldt:

$$v_{\text{druk golf}} = \frac{s_{\text{blob}}}{t_{\text{druk golf}}} = \frac{s_{\text{blob}}}{1,34 - 1,27}.$$

De afstand die de drukgolf door de blob reist moet geschat worden. Op de foto is de afstand tussen de groep en Zimmerli op de blob 2 cm. De groep valt van een hoogte van 9,9 m. Op de foto is dit een afstand van 2,8 cm.

Voor de afstand die de drukgolf aflegt geldt dan: $\frac{2}{2,8} \cdot 9,9 = 7 \text{ m}$.

$$\text{Ingevuld levert dit: } v_{\text{druk golf}} = \frac{7}{1,34 - 1,27} = 1 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-1}.$$

Deze snelheid is lager dan de geluidssnelheid in lucht ($= 3,4 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-1}$).

of

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

methode 2

De lengte van een persoon op de foto is te schatten op 1,8 m. Dit komt overeen met 0,5 cm op de foto. De afstand tussen Zimmerli en de groep is

2 cm. Voor de afstand die de drukgolf aflegt geldt dan: $\frac{1,8}{0,5} \cdot 2 = 7$ m.

Ingevuld levert dit: $v_{\text{druk golf}} = \frac{7}{1,34 - 1,27} = 1 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-1}$.

Deze snelheid is lager dan de geluidssnelheid in lucht ($= 3,4 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-1}$).

- gebruik van $s = vt$ met $t = 0,07$ s 1
- beredeneerd schatten van de afstand tussen de 4 en 9 m 1
- completeren en consequente conclusie 1

Opmerkingen

- *Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*
- *Bij een schatting tussen 3,5 m en 9,4 m: dit goed rekenen.*

9 maximumscore 3

uitkomst: $F_{\text{blob}} = 1,5 \cdot 10^4 \text{ N}$

voorbeeld van een berekening:

Uit $F_{\text{res}} = F_{\text{blob}} - F_z$ volgt:

$$F_{\text{blob}} = F_{\text{res}} + F_z = ma + mg = 80 \cdot 1,78 \cdot 10^2 + 80 \cdot 9,81 = 1,5 \cdot 10^4 \text{ N.}$$

- gebruik van $F_{\text{res}} = ma$ 1
- inzicht dat geldt $F_{\text{blob}} = F_{\text{res}} + F_z$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als de kandidaat geen gebruik heeft gemaakt van $F_z = mg$ vervallen de tweede en de derde deelscore.

10 maximumscore 1

antwoord: IV

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

11 maximumscore 3

uitkomst: $\Delta h = 37 \text{ m}$

voorbeeld van een berekening:

Volgens het behoud van energie geldt:

$$m_{\text{groep}} g \Delta h_{\text{groep}} = m_{\text{Zimmerli}} g \Delta h_{\text{Zimmerli}} \rightarrow \Delta h_{\text{Zimmerli}} = \frac{m_{\text{groep}} \Delta h_{\text{groep}}}{m_{\text{Zimmerli}}} \rightarrow$$

$$\Delta h_{\text{Zimmerli}} = \frac{300 \cdot 9,9}{80} = 37 \text{ m.}$$

- inzicht in het behoud van zwaarte-energie 1
- gebruik $E_z = mgh$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Wanneer een kandidaat de snelheid van de groep heeft gebruikt, vervalt de eerste deelscore.

12 maximumscore 2

| mogelijke verklaringen | juist | onjuist |
|------------------------------------|-------|---------|
| De blob neemt energie op. | X | |
| De zwaartekracht remt Zimmerli af. | | X |
| Zimmerli schiet schuin omhoog weg. | X | |

- indien drie antwoorden juist 2
- indien twee antwoorden juist 1
- indien één of geen antwoord juist 0