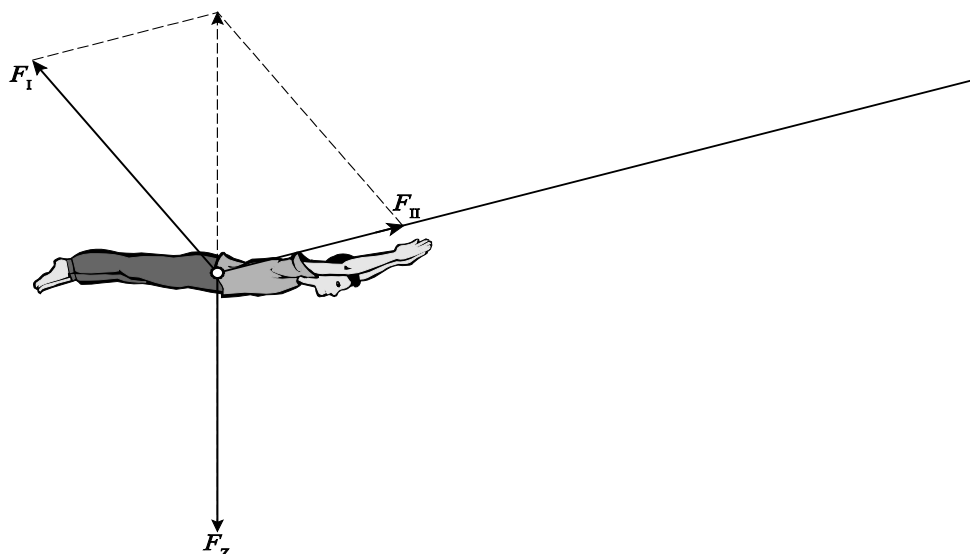


## Opgave 1 Skydiver

### 1 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



Voor de zwaartekracht geldt:  $F_z = mg = 200 \cdot 9,81 = 1,96 \cdot 10^3$  N.

Als je dit aangeeft met een pijl met een lengte van 4,0 cm, levert opmeten:

$F_I = 2,1 \cdot 10^3$  N, met een marge van  $0,3 \cdot 10^3$  N

$F_{II} = 1,3 \cdot 10^3$  N, met een marge van  $0,3 \cdot 10^3$  N.

- tekenen van de vector van de zwaartekracht 1
- ontbinden van deze in de richtingen van de kabels 1
- completeren van de bepaling 1

**2 maximumscore 3**

uitkomst:  $v = 24 \text{ ms}^{-1}$

voorbeeld van een bepaling:

De wet van behoud van energie op de punten 1 en 2 levert:  $E_{\text{tot},1} = E_{\text{tot},2}$ .

Dit levert:  $E_{z,1} = E_{z,2} + E_{k,2}$ . Invullen levert:  $mgh_1 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ .

Invullen en wegdelen van de massa geeft:  $9,81 \cdot 54 = 9,81 \cdot 25 + \frac{1}{2} \cdot v_2^2$ .

Dit levert:  $v_2 = 24 \text{ ms}^{-1}$ .

- gebruik van de wet van behoud van energie voor de punten 1 en 2 1
- inzicht dat  $E_z = mgh$  en  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  1
- completeren van de bepaling 1

**3 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

Het oppervlak onder het  $(v,t)$ -diagram geeft de afgelegde afstand.

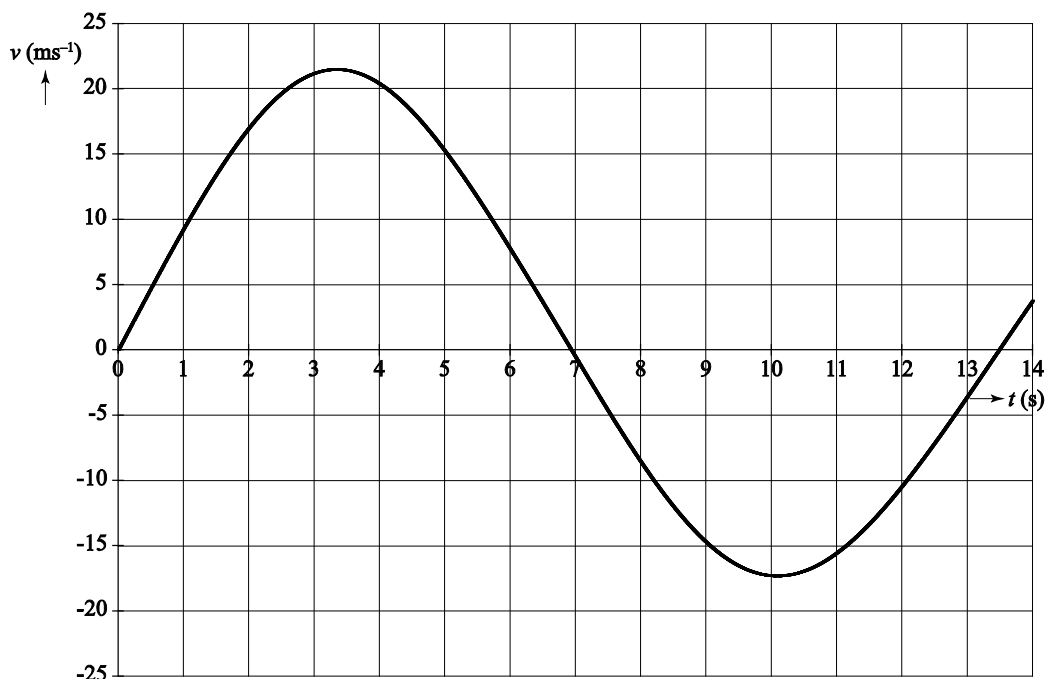
In de heengaande beweging bedraagt deze afstand:

$$s = \frac{1}{2} \cdot 7,0 \cdot 25 = 88 \text{ m.}$$

In de teruggaande beweging bedraagt deze afgelegde afstand:

$$s = \frac{1}{2} \cdot 6,5 \cdot 20 = 65 \text{ m. Deze afstand is veel kleiner.}$$

Dus zijn de wrijvingskrachten niet verwaarloosbaar.



- inzicht dat de oppervlakte onder het  $(v,t)$ -diagram gelijk is aan de afgelegde afstand 1
- bepalen van de afgelegde afstand van de heengaande beweging 1
- bepalen van de afgelegde afstand van de teruggaande beweging 1
- completeren van het antwoord 1

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

**4 maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

Voor de slingertijd geldt:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{40}{9,81}} = 12,7 \text{ s.}$

Uit het  $(v,t)$ -diagram volgt een trillingstijd van 13,5 s.

Deze is niet gelijk aan de trillingstijd volgens de formule (dus geldt deze formule niet).

- gebruik van  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  1
- aflezen van de trillingstijd uit figuur 5 1
- completeren van het antwoord 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat kwalitatief aantoont dat de beweging niet harmonisch is: maximaal één scorepunt toekennen.*

**5 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

De frequentie in de hoogte (figuur 6) is het dubbelde van de frequentie in de snelheid (figuur 5). De reden hiervoor is dat de passagiers in één slingering twee maal de maximale hoogte bereiken.

- inzicht dat de frequentie in figuur 6 het dubbele is van de frequentie in figuur 5 1
- inzicht dat in één slingering tweemaal de maximale hoogte bereikt wordt 1