

- een onjuist antwoordelement een substantiële vereenvoudiging van de berekening/bepaling tot gevolg heeft.
- 3 De uitkomst van een berekening/bepaling mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 4 Het scorepunt voor het gebruik van een formule wordt toegekend als de kandidaat laat zien kennis te hebben van de betekenis van de symbolen uit de formule. Dit blijkt als:
- de juiste formule is geselecteerd, én
  - voor minstens één symbool een waarde is ingevuld die past bij de betreffende grootte.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Dafne Schippers tegen Ireen Wüst

**1 maximumscore 2**

uitkomst:  $\Delta v_{\text{gem}} = 0,05 \text{ m s}^{-1}$

voorbeeld van een berekening:

$$\Delta v_{\text{gem}} = \frac{100}{10,81} - \frac{100}{10,87} = 9,25 - 9,20 = 0,05 \text{ m s}^{-1}.$$

- gebruik van  $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking*

*Bij de beoordeling van deze vraag hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*

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

**2 maximumscore 3**

uitkomst:  $a = 10 \text{ m s}^{-2}$  ( $8,0 \text{ m s}^{-2} \leq a \leq 15 \text{ m s}^{-2}$ )

voorbeeld van een bepaling:

De versnelling bij de start is gelijk aan de helling van de raaklijn aan de grafiek bij de start.

Tekenen van de raaklijn en aflezen levert:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12}{1,2} = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

- inzicht dat de versnelling overeenkomt met de helling van de raaklijn 1
- gebruik van  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  voor de raaklijn 1
- completeren van de bepaling 1

**3 maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

- Op  $t = 6,0 \text{ s}$  (met een marge van  $0,2 \text{ s}$ ) is de onderlinge afstand maximaal.
- Totdat Wüst en Schippers dezelfde snelheid hebben, is de snelheid van Schippers hoger en bouwt zij een voorsprong op. Na dat tijdstip wordt de voorsprong kleiner.
- Het gaat hier om de oppervlakte tussen de twee grafieken van  $t = 0$  tot het snijpunt / om het verschil in de oppervlakten onder de beide grafieken tot het snijpunt.

- aflezen van het tijdstip  $t = 6,0 \text{ s}$  (met een marge van  $0,2 \text{ s}$ ) 1
- inzicht dat tot  $t = 6,0 \text{ s}$  de snelheid van Schippers groter is dan die van Wüst en Schippers dus een voorsprong opbouwt 1
- inzicht dat deze onderlinge afstand gelijk is aan het verschil in de oppervlakten onder de beide grafieken van  $t = 0 \text{ s}$  tot het snijpunt 1

*Opmerking*

*Voor het laatste scorepunt is het niet voldoende om alleen te noemen: de oppervlakte onder de grafiek bepalen.*

**4 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Na  $t = 6,0 \text{ s}$  neemt de snelheid van Schippers af, het resulterend vermogen levert dan een negatieve bijdrage aan de kinetische energie. (Dit komt overeen met figuur 3.)

- inzicht dat de snelheid van Schippers na  $t = 6,0 \text{ s}$  afneemt 1
- inzicht dat afname van snelheid overeenkomt met een negatief resulterend vermogen 1

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

**5 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Het resulterend vermogen is het verschil tussen het vermogen dat de atlete levert en het vermogen (op  $t = 6,0$  s) dat nodig is om de wrijvingskrachten te overwinnen. Het resulterend vermogen is bij hardlopen kleiner, dus is het vermogen (op  $t = 6,0$  s) dat nodig is om de wrijvingskrachten te overwinnen groter en dus zijn de wrijvingskrachten groter bij hardlopen.

- inzicht dat  $P_{\text{res}} = P_{\text{voortstuwend}} - P_{\text{wrijving}}$  1
- consequente conclusie 1

**6 maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

- De resulterende arbeid komt overeen met de oppervlakte onder de grafiek. Deze is voor Wüst groter dan voor Schippers.
- Volgens de relatie tussen arbeid en kinetische energie geldt:  $\Sigma W = \Delta E_k$ . Omdat Wüst aan het eind van de race de grootste snelheid en dus de grootste  $E_k$  heeft, is de resulterende arbeid het grootst voor Wüst.

- inzicht dat de oppervlakte onder de grafiek overeenkomt met de resulterende arbeid 1
- inzicht in de relatie tussen arbeid en kinetische energie 1
- consequente conclusies 1

*Opmerking*

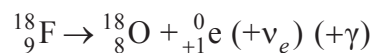
*Als de kandidaat in het ene geval concludeert dat voor Schippers de resulterende arbeid het grootst is en voor Wüst in het andere geval, maximaal twee scorepunten toekennen.*

## PET samen met CLI

---

**7 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:



- positron rechts van de pijl 1
- consequent kloppende reactievergelijking 1

**8 maximumscore 1**

voorbeeld van een antwoord:

Het geladen deeltje is positief (een positron) want de watermoleculen richten hun negatieve kant naar de bewegende lading.

## natuurkunde vwo

## Centraal examen vwo

Tijdvak 1

## Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen natuurkunde vwo:

Op **pagina 6** bij **vraag 3** moet

- inzicht dat tot  $t = 6,0$  s de snelheid van Schippers groter is dan die van Wüst en Schippers dus een voorsprong opbouwt 1
- inzicht dat deze onderlinge afstand gelijk is aan het verschil in de oppervlakten onder de beide grafieken van  $t = 0$  s tot het snijpunt 1

vervangen worden door:

- inzicht dat tot het gekozen tijdstip de snelheid van Schippers groter is dan die van Wüst en Schippers dus een voorsprong opbouwt 1
- inzicht dat deze onderlinge afstand gelijk is aan het verschil in de oppervlakten onder de beide grafieken van  $t = 0$  s tot het gekozen tijdstip 1

en

Op **pagina 9** bij **vraag 12** moet de volgende *Opmerking* worden toegevoegd:

*Opmerking*

*Bij de derde deelscore moet altijd 1 scorepunt worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.*

en