

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

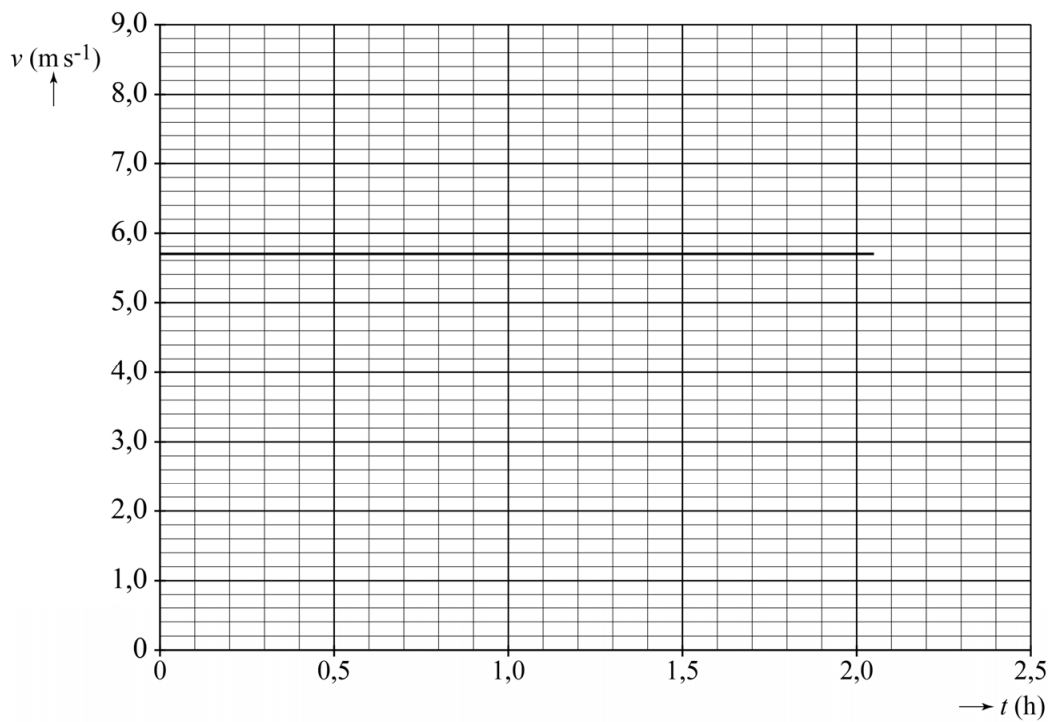
Marathon onder de twee uur

20 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor het record uit 2014 geldt $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{42195}{7377} = 5,720 \text{ m s}^{-1}$.

In het (s,t) -diagram is te zien dat deze snelheid constant is. Hieruit volgt het (v,t) -diagram van het record uit 2014:



- gebruik van $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 1
- completeren van de berekening van de waarde van v_{gem} 1
- consequent tekenen van de (v,t) -grafiek met een horizontale lijn op $v = v_{\text{gem}}$ tot $t = t_{\text{eind}}$ met een marge van $0,1 \text{ m s}^{-1}$ en $0,05 \text{ h}$ 1

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

21 maximumscore 2

In het (v,t) -diagram voor de lopers die onder de twee uur wilden lopen:

- is de looptijd **korter dan** die van het oude wereldrecord.
- is de gemiddelde snelheid **hoger dan** die van het oude wereldrecord.
- is de oppervlakte onder de grafiek **gelijk aan** de oppervlakte onder de (v,t) -grafiek van het oude wereldrecord.

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

22 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Beide rechte stukken zijn even lang. De lagere snelheid tegen de wind in moet dus langer worden volgehouden dan de hogere snelheid met wind mee. De gemiddelde snelheid is dus niet het gemiddelde van de twee snelheden, maar deze valt lager uit. De looptijd voor een hele ronde wordt daarmee langer, Bert heeft gelijk.

- inzicht dat langer gelopen moet worden met de lagere snelheid en/of korter met de hogere snelheid 1
- consequente keuze voor Bert 1

23 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Een haas heeft een grotere luchtweerstand F_w dan Kipchoge. De snelheid v van de haas is gelijk aan die van Kipchoge. Uit $P = F_w v$ volgt dat de haas dus met een groter vermogen loopt dan Kipchoge.

- inzicht dat geldt $P = F_w v$ 1
- inzicht dat v voor een haas en Kipchoge hetzelfde is 1
- inzicht dat F_w voor een haas groter is dan voor Kipchoge 1

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

24 maximumscore 4

uitkomst: segment ea

voorbeeld van een antwoord:

Kipchoge had 25 s te veel nodig. In deze tijd heeft hij een afstand afgelegd van $s = vt = 5,84 \cdot 25 = 1,5 \cdot 10^2$ m.

Ieder segment van het circuit is $\frac{2,4 \cdot 10^3}{5} = 4,8 \cdot 10^2$ m lang.

Kipchoge was dus (al) in segment ea.

- gebruik van $s = vt$ 1
- berekenen van de lengte van één segment of inzicht dat $s < s_{\text{segment}}$ 1
- completeren van de berekening 1
- consequente keuze voor het segment 1