

## Ultralopen

### 16 maximumscore 5

- Knol liep  $9 + \frac{53}{60} + \frac{48}{3600} \approx 9,90$  uur 1
- Zijn gemiddelde snelheid was  $\frac{120}{9,90} \approx 12,1$  km/u 1
- Streicher liep  $11 + \frac{33}{60} + \frac{40}{3600} \approx 11,56$  uur 1
- Haar gemiddelde snelheid was  $\frac{120}{11,56} \approx 10,4$  km/u 1
- De conclusie: Knol liep niet meer dan 2 km/u harder dan Streicher 1

### 17 maximumscore 3

- De lijn door de oorsprong en punt  $F$  ligt boven de getekende grafiek 1
  - Bij de reeds getekende grafiek doet een ultraloper dus korter over een bepaalde afstand 2
- of
- De lijn vanuit de oorsprong naar punt  $F$  loopt steiler dan de lijn vanuit de oorsprong naar punt  $A$  1
  - De eenheid van de helling is uur/km (want op de verticale as staan de uren en op de horizontale as het aantal gelopen kilometers) 1
  - Een steiler lopende lijn vanuit de oorsprong betekent een kleinere gemiddelde snelheid (dus meer tijd per kilometer) 1

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

**18 maximumscore 4**

- 100 meter in 9,77 seconden betekent een snelheid van (ongeveer) 36,85 km/u 1
  - Beschrijven hoe uit  $36,85 = c - 3,32 \cdot \log 0,1$  de waarde van  $c$  bepaald kan worden 1
  - $c = 33,53$  1
  - 12,78 km/u voor een ultraloop van 120 km levert de vergelijking  $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$  met als oplossing  $c \approx 19,68$  (en beide uitkomsten zijn niet hetzelfde) 1
- of
- Beschrijven hoe uit  $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$  de waarde van  $c$  bepaald kan worden 1
  - $c \approx 19,68$  1
  - Voor de 100 meter levert dit:  $v = 19,68 - 3,32 \cdot \log 0,1 = 23$  (km/u) 1
  - Een snelheid van 23 km/u op een afstand van 100 meter zou betekenen dat de 100 meter afgelegd zou worden in meer dan 15 seconden (en dat is meer dan 9,77 seconden) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat de snelheid op de 100 meter niet correct heeft omgerekend naar een snelheid in km/u, ten hoogste 3 punten voor deze vraag toekennen.*