

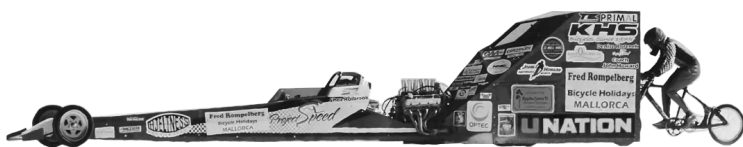
Snelheidsrecord op de fiets

In 2018 verbrak Denise Mueller-Korenek het wereldsnelheidsrecord op de fiets, op een hooggelegen zoutvlakte in de Verenigde Staten. Tijdens de recordpoging legde ze een afstand van vijf mijl af en werd haar snelheid tijdens de laatste mijl nauwkeurig bepaald. Deze laatste mijl is heel nauwkeurig gemeten, zodat de meetwaarde te schrijven is als 1,000 000 mijl. Denise haalde hier een gemiddelde snelheid van 183,932 mijl per uur.

- 3p 1 Bereken in hoeveel seconden Denise de laatste mijl afgelegd heeft. Noteer je antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

Om haar recordsnelheid te kunnen halen, fietste Denise vlak achter een raceauto. Zie figuur 1. In drie significante cijfers kunnen we haar snelheid tijdens de laatste mijl als constant beschouwen. Deze was, omgerekend naar SI-eenheden, $82,2 \text{ m s}^{-1}$.

figuur 1



figuur 2



De luchtweerstandskracht die Denise zou hebben ondervonden wanneer er geen auto voor haar had gereden, kan theoretisch bepaald worden. In figuur 2 zie je een vooraanzicht van Denise op haar fiets. De wielen van de fiets hebben een diameter van 0,46 m. Neem aan dat de c_w -waarde van Denise met fiets gelijk is aan 0,70. De dichtheid van de lucht op deze zoutvlakte is gelijk aan $1,1 \text{ kg m}^{-3}$.

Het vooraanzicht staat ook weergegeven op de uitwerkbijlage.

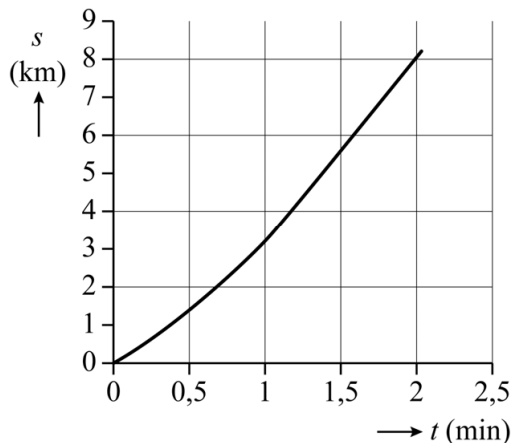
- 4p 2 Voer de volgende opdrachten uit:
- Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage het frontaal oppervlak van Denise met haar fiets. Noteer je antwoord in twee significante cijfers.
 - Bereken hiermee de luchtweerstandskracht die bij de recordsnelheid op Denise zou hebben gewerkt zonder auto.

Denise reed tijdens haar recordpoging vlak achter een auto. Hierdoor was de totale weerstandskracht die ze ondervond veel kleiner. Tijdens de laatste mijl leverde Denise een vermogen van 700 W.

- 2p **3** Bereken de totale weerstandskracht die Denise tijdens de laatste mijl ondervond.

Om bij het begin van de recordpoging snelheid te krijgen, was de fiets van Denise met een kabel vastgemaakt aan de auto. Na één mijl (1609 m) werd deze kabel automatisch losgekoppeld.

figuur 3



In figuur 3 staat het (s, t) -diagram van de recordpoging. Deze figuur staat vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

- 3p **4** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de snelheid van Denise in km h^{-1} op het moment van loskoppelen. Noteer je antwoord in twee significante cijfers. Laat in de figuur zien hoe je aan je antwoord komt.

Na de recordpoging remde de bestuurster van de raceauto voorzichtig af, totdat de fiets van Denise contact maakte met de auto. De auto remde vervolgens over een afstand van 1,5 km af van $82,2 \text{ m s}^{-1}$ tot 50 m s^{-1} . De massa van Denise en de fiets samen was 71 kg.

- 3p **5** Bereken de gemiddelde resulterende remkracht op Denise en haar fiets tijdens het afremmen.