

## NK Tegenwindfietsen

Om tegen de wind in te fietsen, moet je flink hard trappen.

In deze opgave gaan we ervan uit dat de snelheid van een fietser constant is en dat de snelheid van de tegenwind constant is.

Als je op een vlakke weg tegen de wind in fietst, moet je vermogen leveren. Je kunt dit vermogen als volgt berekenen:

$$P_{\text{vlak}} = 0,00386 \cdot v \cdot (v + v_{\text{wind}})^2$$

Hierin is  $P_{\text{vlak}}$  het vermogen in watt (W),  $v$  de snelheid van de fietser in km/uur en  $v_{\text{wind}}$  de snelheid van de tegenwind in km/uur.

Zowel  $v$  als  $v_{\text{wind}}$  zijn positief.

Elk jaar wordt – als het hard genoeg waait – het NK (Nederlands Kampioenschap) Tegenwindfietsen georganiseerd. Hierbij fietsen de deelnemers 8,5 km tegen de wind in.

**foto 1**



In 2016 werd het NK Tegenwindfietsen gewonnen door Teun Sweere in een tijd van 22 minuten en 30 seconden bij een tegenwind met een snelheid van 80 km/uur.

Stel dat Sweere bij een toekomstige deelname aan het NK Tegenwindfietsen een tegenwind heeft met een snelheid die 5% groter is dan in 2016, maar dat hij met dezelfde snelheid wil fietsen als in 2016. Hij zal dan een groter vermogen moeten leveren dan tijdens de wedstrijd in 2016.

- 5p 8 Bereken hoeveel procent méér vermogen hij dan zou moeten leveren. Geef je eindantwoord als een heel getal.

Wanneer je bergop fietst, moet je ook flink wat vermogen leveren. We gaan er in de rest van de opgave vanuit dat er bij bergop fietsen geen wind is. Ook nemen we aan dat de berg overal even steil is.

## foto 2



Het vermogen dat een fietser moet leveren bij bergop fietsen, kun je dan als volgt berekenen:

$$P_{\text{bergop}} = 0,0273 \cdot m \cdot h \cdot v$$

Hierin is  $P_{\text{bergop}}$  het vermogen in watt (W),  $m$  de totale massa van de fietser en zijn fiets in kg,  $h$  het hellingspercentage van de weg en  $v$  de snelheid van de fietser in km/uur.

In Zuid-Limburg ligt de Keutenberg. De weg naar de top is 1,2 km lang en heeft een hellingspercentage van 5,9%. Ibrahim is een amateurwielrenner. Hij legt de weg naar de top van de Keutenberg af met een vermogen van 210 W. De massa van Ibrahim en zijn fiets is in totaal 72 kg.

- 4p **9** Bereken hoe lang Ibrahim over de beklimming doet. Geef je eindantwoord in gehele minuten.

De Alpe d'Huez is een berg in Frankrijk die zeer bekend is van de Tour de France. De weg naar de top heeft een lengte van 13,4 km en een hellingspercentage van 8,4%.

Tom wil de Alpe d'Huez met zijn racefiets beklimmen. Hij heeft zich als doel gesteld om dat met een snelheid van 19 km/uur te gaan doen. Als onderdeel van zijn training neemt hij deel aan het NK Tegenwindfietsen, waarbij de wind een snelheid heeft van 70 km/uur. Hij wil daarbij evenveel vermogen leveren als hij bij de rit op de Alpe d'Huez moet leveren om zijn doel te halen. Tom en zijn racefiets hebben samen een massa van 78 kg.

- 3p **10** Bereken de snelheid waarmee Tom moet fietsen bij het NK Tegenwindfietsen in km/uur. Geef je eindantwoord in één decimaal.

---

### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.