

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

**Opgave 1**

In nevenstaande afbeelding zijn twee mogelijke fietshoudingen weergegeven: rechtop zittend en voorovergebogen. De lichaamshouding heeft invloed op de luchtwrijvingskracht.

De luchtwrijvingskracht  $F_{w, lucht}$  wordt gegeven door de formule:

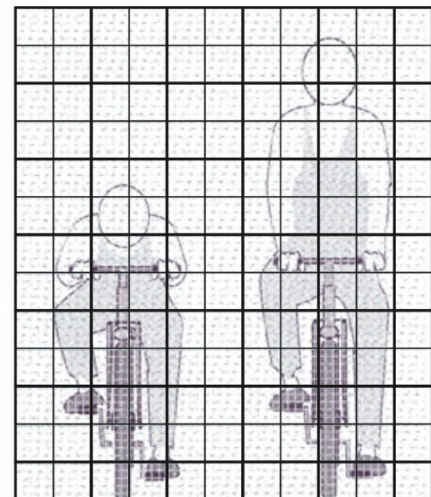
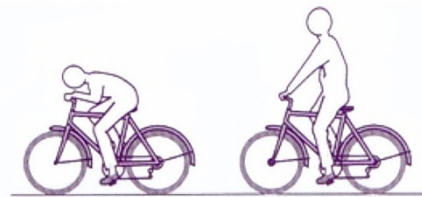
$$F_{w, lucht} = \frac{1}{2} \cdot c \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$$

Hierin is  $c$  de luchtwrijvingscoëfficiënt (zonder eenheid),  $\rho$  de dichtheid van de lucht (in  $\text{kg/m}^3$ ),  $A$  het frontaaloppervlak (in  $\text{m}^2$ ) en  $v$  de snelheid (in  $\text{m/s}$ ).

De waarde van de luchtwrijvingscoëfficiënt hangt af van de lichaamshouding:

$c = 1,1$  bij rechtop zittend fietsen en  $c = 0,88$  bij voorovergebogen fietsen.

**Bepaal** hoeveel procent de luchtwrijving kleiner is als de persoon voorovergebogen fiets in plaats van rechtop zittend.



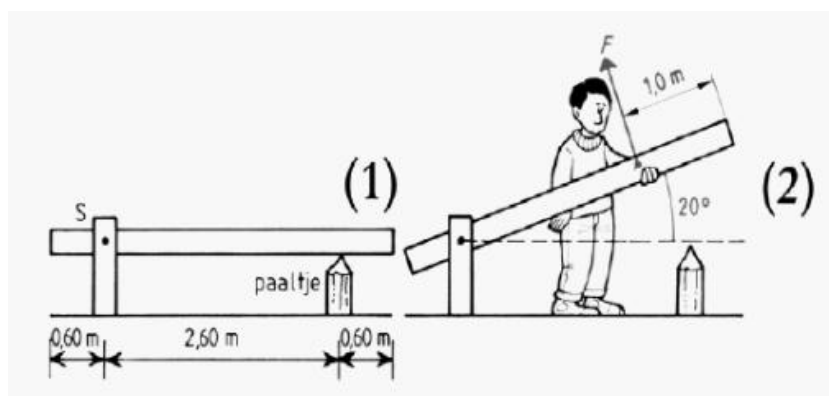
**Opgave 2**

Een homogene slagboom, 3,80 m lang en met een massa van 9,4 kg, rust in de horizontale stand op een paaltje. Zie nevenstaande afbeelding, stand (1).

a) **Bereken** de kracht die door de slagboom op het paaltje wordt uitgeoefend.

Iemand houdt de slagboom over een hoek van  $20^\circ$  omhoog, door een kracht  $F$  loodrecht op de slagboom uit te oefenen. Zie stand (2).

b) **Bereken** de kracht  $F$ .



### Opgave 3

In nevenstaande diagrammen is van de beweging van een fietser de eerste 150 s gegeven.

Op de fietser heeft een constante 'fietskracht' gewerkt.

Boven is het  $(x,t)$ -diagram en onder het  $(v,t)$ -diagram.

- a) Hoe kun je aan het  $(x,t)$ -diagram zien dat
- de eindsnelheid constant is
  - de beginsnelheid 0 is
- b) Hoe kun je aan het  $(v,t)$ -diagram zien dat
- de beweging tussen  $t = 0$  en  $t = 150$  s niet eenparig versneld is de beweging in het begin wel ongeveer eenparig versneld is
  - de beweging uiteindelijk eenparig wordt
- c) **Leg** met een beschouwing over de krachten **uit** waarom de beweging eerst versneld is en op den duur eenparig wordt.
- d) **Bepaal** de versnelling op tijdstip  $t = 40$  s.
- e) **Schets** van deze beweging hoe het  $(a,t)$ -diagram eruit ziet.

