

Hulpmiddelen:  
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

**Voortgangstoets**

**NAT**

**4 HAVO**

**Week 8**

**SUCCES!!!**

**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. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

### Opgave 1

Een wielrenner haalt een rendement van ongeveer 20%. Hoe zit dat bij een auto? Een kleine auto (type Peugeot 206, zie nevenstaande afbeelding) heeft een massa van 1200 kg.

Bij de topsnelheid van 180 km/h is de tegenwerkende kracht 1,1 kN.

a) **Bereken** de arbeid die de motor levert bij een snelheid van 180 km/h over een afstand van 100 km.

Bij deze snelheid is het brandstofverbruik 14,0 L/100 km (benzine).

b) **Bereken** hoeveel warmte er vrijkomt bij de verbranding van 14 L benzine.

c) **Bereken** het rendement van de motor bij een snelheid van 180 km/h.



### Opgave 2

Tijdens een etappe van de Tour de France wordt 200 km gereden met een gemiddelde snelheid van 36 km/h. De wielrenner ondervindt een rolwrijving van 3,0 N en een gemiddelde luchtwrijving van 12 N.

a) **Bereken** het nuttig vermogen van de wielrenner

Het rendement van het menselijk lichaam is ongeveer 25%.

b) **Bereken** hoeveel chemische energie er voor het fietsen van de etappe nodig is.

### Opgave 3

Een Mercedes C-klasse, zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding, heeft een massa van 1485 kg. De topsnelheid van deze auto is volgens de fabrikant 205 km/h.

In nevenstaande afbeelding staat het vooraanzicht van zo'n Mercedes schematisch weergegeven. De afbeelding is op schaal. De afmetingen die staan weergegeven in de afbeelding zijn in meter.

De banden zorgen voor een rolweerstandscoefficiënt van 0,0085. De luchtwrijvingscoëfficiënt bedraagt volgens Mercedes 0,24.

a) **Bereken** het minimale vermogen dat de motor moet leveren om met topsnelheid te rijden. Noteer de uitkomst in het juiste aantal significante cijfers.

b) **Bereken** hoeveel mL benzine de auto per 5,0 minuten rijden met topsnelheid minimaal verbruikt.

