

**β**Bètales  
[www.betales.nl](http://www.betales.nl)

# Hoofdstuk 6

# Energie en beweging

*Gemaakt als toevoeging op methode "Natuurkunde Overal"*

# 6.4 Energie door verbranding

## Stookwaarde en voedingswaarde

$$E_{chem} = r_v \cdot V$$

Vloeistoffen en  
gassen

$$E_{chem} = r_m \cdot m$$

Voor vaste  
stoffen

Met:

$E_{chem}$  de chemische energie in joule ( $J$ )

$r_v$  de stookwaarde per volume-eenheid in joule per kubieke meter ( $J/m^3$ )

$V$  het volume van de brandstof in kubieke meter ( $m^3$ )

$r_m$  de stookwaarde per massa-eenheid in joule per kilogram ( $J/kg$ )

$m$  de massa van de brandstof in kilogram ( $kg$ )

## Rekenvoorbeeld Peugeot 108

Dhr Smit heeft in zijn Peugeot 108 een benzinemotor en een boordcomputer. De boordcomputer geeft aan dat hij op vlak wegdek 4,5L/100km verbruikt als hij met een constante snelheid van 100km/h rijdt. De auto weegt 930kg en heeft een rendement van 28%.

a) Bereken de totale wrijvingskracht die de auto ondervindt bij deze snelheid.

Vervolgens komt dhr. Smit aan bij een berg met een hellingspercentage van 4%.

b) Bereken het verbruik van de auto in L/100km als dhr. Smit de helling oprijdt met 100km/h.

c) In werkelijkheid is de auto zwaarder. Beredeneer wat dit voor invloed heeft op het verbruik.

## Rekenvoorbeeld Peugeot 108

Dhr Smit heeft in zijn Peugeot 108 een benzinemotor en een boordcomputer. De boordcomputer geeft aan dat hij op vlak wegdek 4,5L/100km verbruikt als hij met een constante snelheid van 100km/h rijdt. De auto weegt 930kg en heeft een rendement van 28%.

a) Bereken de totale wrijvingskracht die de auto ondervindt bij deze snelheid.

Vervolgens komt dhr. Smit aan bij een berg met een hellingspercentage van 4%.

b) Bereken het verbruik van de auto in L/100km als dhr. Smit de helling oprijdt met 100km/h.

c) In werkelijkheid is de auto zwaarder. Beredeneer wat dit voor invloed heeft op het verbruik.

$$\text{Benzine } r_v = 33 \cdot 10^9 \text{ J/m}^3$$

$$\text{Verbruik vlak wegdek} = 4,5 \text{ L/100km}$$

$$v = 100 \text{ km/h}$$

$$m = 930 \text{ kg}$$

$$\eta = 0,28$$

$$V = 4,5 \text{ L} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$s = 100 \text{ km} = 100 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$W_w = F_w \cdot s$$

$$E_{chem} = F_w \cdot s$$

$$r_v \cdot V \cdot \eta = F_w \cdot s$$

$$F_w = \frac{r_v \cdot V \cdot \eta}{s}$$

$$F_w = \frac{33 \cdot 10^9 \cdot 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,28}{100 \cdot 10^3}$$

$$F_w \approx 0,42 \text{ kN}$$

## Rekenvoorbeeld Peugeot 108

Dhr Smit heeft in zijn Peugeot 108 een benzinemotor en een boordcomputer. De boordcomputer geeft aan dat hij op vlak wegdek 4,5L/100km verbruikt als hij met een constante snelheid van 100km/h rijdt. De auto weegt 930kg en heeft een rendement van 28%.

a) Bereken de totale wrijvingskracht die de auto ondervindt bij deze snelheid.

Vervolgens komt dhr. Smit aan bij een berg met een hellingspercentage van 4%.

b) Bereken het verbruik van de auto in L/100km als dhr. Smit de helling oprijdt met 100km/h.

c) In werkelijkheid is de auto zwaarder. Beredeneer wat dit voor invloed heeft op het verbruik.

$$\text{Benzine } r_v = 33 \cdot 10^9 \text{ J/m}^3$$

$$\text{Verbruik vlak wegdek} = 4,5 \text{ L/100km}$$

$$v = 100 \text{ km/h}$$

$$m = 930 \text{ kg}$$

$$\eta = 0,28$$

$$V = 4,5 \text{ L} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$s = 100 \text{ km} = 100 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$F_w \approx 0,42 \text{ kN}$$

$$E_z = mgh$$

$$E_z = 930 \cdot 9,81 \cdot 40$$

$$E_z \approx 365 \text{ kJ} = 28\%$$

$$1,3 \text{ MJ} = 100\%$$

$$\text{aantal } L = \frac{1,3 \cdot 10^6}{33 \cdot 10^9} \approx 4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{km}$$

$$\approx 0,04 \text{ L/km}$$

$$\text{Verbruik: } 8,5 \text{ L/100km}$$

$$\approx 4 \text{ L/100km}$$

