

## Opgaven

### Opgave: Hybrideauto

a)

$$\eta = \frac{P_n}{P_t} = \frac{W}{E_t}$$

$$* P_t: E_t = P_t \cdot t$$

$$* E_t: 1 \text{ L benzine} \hat{=} 33 \cdot 10^6 \text{ J} \quad (\text{zie BiNaS, stookwaarde: tabel 28B})$$

$$\Rightarrow 8,6 \text{ L benzine} \hat{=} 8,6 \cdot 33 \cdot 10^6 = 2,83 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$\Rightarrow E_t = 2,83 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$* t = 4,0 \text{ uur} = 1,44 \cdot 10^4 \text{ s}$$

$$\Rightarrow P_t = 1,965 \cdot 10^4 \text{ W}$$

$$* \eta = 45\%$$

$$\Rightarrow W = 8,8438 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W = 8,8 \cdot 10^3 \text{ J}$$

b)

$$* 36 \text{ L benzine} \hat{=} 86 \text{ kg CO}_2$$

$$\Rightarrow 3,5 \text{ L benzine} \hat{=} \frac{3,5}{36} \cdot 86 = 8,361 \text{ kg CO}_2$$

$$* 100 \text{ km} \hat{=} 3,5 \text{ L benzine}$$

$$\Rightarrow 100 \text{ km} \hat{=} 8,361 \text{ kg CO}_2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ km} \hat{=} 0,08361 \text{ kg CO}_2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ km} \hat{=} 83,61 \text{ g CO}_2$$

De richtlijn is 130 g per gereden km.

Het percentage dat deze auto onder de richtlijn blijft is gelijk aan:

$$\frac{130 - 83,61}{130} = 0,3568 = 36\%$$

c) Er geldt:

$$W = F \cdot s$$

$$* W = E = P \cdot t = 18 \cdot 10^3 \cdot t$$

$$* s = v \cdot t \quad (\text{want er staat dat } v \text{ constant is})$$

$$* v = 100 \text{ km/h} = 27,778 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow s = 27,778 \cdot t$$

$$\Rightarrow 18 \cdot 10^3 \cdot t = F \cdot (27,778 \cdot t)$$

Je ziet dat  $t$  wegvalt, maar je had ook een willekeurige waarde kunnen nemen, bijvoorbeeld 1 s.

$$\Rightarrow 18 \cdot 10^3 = F \cdot 27,778$$

$$\Rightarrow F = 6,480 \cdot 10^2 \text{ N}$$

Strikt genomen heb je nu de motorkracht berekend.

$$\begin{aligned} 1) & F_r = 0 \text{ N} \\ 2) & F_r = F_{\text{motor}} - F_w \\ \Rightarrow & F_w = F_{\text{motor}} \\ \Rightarrow & F_w = 6,5 \cdot 10^2 \text{ N} \end{aligned}$$

Er is nog een tweede mogelijkheid

$$\begin{aligned} P_{\text{motor}} &= F_{\text{motor}} \cdot v \\ * P_{\text{motor}} &= 18 \text{ kW} = 18 \cdot 10^3 \text{ W} \\ * v &= 100 \text{ km/h} = 27,778 \text{ m/s} \\ \Rightarrow F_{\text{motor}} &= 6,480 \cdot 10^2 \text{ N} \end{aligned}$$

Ook nu geldt strikt genomen dat je de motorkracht hebt berekend.

$$\begin{aligned} 1) & F_r = 0 \text{ N} \\ 2) & F_r = F_{\text{motor}} - F_w \\ \Rightarrow & F_w = F_{\text{motor}} \\ \Rightarrow & F_w = 6,5 \cdot 10^2 \text{ N} \end{aligned}$$

d) Om een gemiddelde versnelling te berekenen kun je aannemen dat de auto eenparig rechtlijnig versneld. Er geldt dan:

$$\begin{aligned} 1) & s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ 2) & v = a \cdot t \\ 3) & a = \text{constant} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) & s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 11,8^2 \\ 2) & \frac{100}{3,6} = a \cdot 11,8 \\ 3) & a = \text{constant} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) & s = \frac{1}{2} \cdot 2,3540 \cdot 11,8^2 \\ & \Rightarrow s = 1,6389 \cdot 10^2 \text{ m} \\ 2) & 27,778 = a \cdot 11,8 \\ & \Rightarrow a = 2,3540 \text{ m/s}^2 \\ 3) & a = \text{constant} \end{aligned}$$

De auto heeft dus een afstand van  $1,6 \cdot 10^2$  m nodig.