



Uitwerkingen OefenToets

1

De auto legt 10 km af. $W = F \cdot s$ invullen geeft $W = 320 \times 10 \cdot 10^3 = 3,2 \cdot 10^6 \text{ J}$.

2

a $F_{w,l} = 0,64 \cdot v^2 = 0,64 \times (30.000/1200)^2 = 400 \text{ N}$

b $W = F \cdot s = (400 + 250) \times 30 \cdot 10^3 = 1,96 \cdot 10^7 \text{ J}$

3

$F = F_z = 490 \text{ N}$; $P = F \cdot v$ geeft $294 = 490 \times v$ en $v = 0,60 \text{ m/s}$. $t = s/v = 2,0 / 0,6 = 3,3 \text{ s}$

4

$P_{\text{zon}} = 1,1 \text{ kW} \times 20 / 10.000 = 2,2 \text{ W}$. Daarvan 20% is 0,44 W

5

In een uur 360 keer heien, dus $W = F \cdot s = 400 \times 9,8 \times 2,80 \times 360 = 3,95 \text{ MJ}$ is 35%. Energie dieselolie is 100% is 11,3 MJ. Een liter levert 36 MJ, dus $11,3/36 = 0,31$ liter per uur.

6

a Bij 2,0 m/s: $F = 8,0 \text{ N}$ en $P = F \cdot v = 8,0 \times 2,0 = 16 \text{ W}$; bij 4,0 m/s: $F = 20 \text{ N}$ en $P = 20 \times 4,0 = 80 \text{ W}$; en bij 6,0 m/s: $F = 41 \text{ N}$ en $P = 41 \times 6 = 246 \text{ W}$.

b $v = 20,4/3,6 = 5,7 \text{ m/s}$. Daarbij is $F = 37 \text{ N}$ en $W = F \cdot s = 37 \times 20,4 \cdot 10^3 = 7,5 \cdot 10^5 \text{ J}$.

7

a $W = F \cdot s = 960 \times 9,8 \times 340 = 3,20 \text{ MJ}$

b Langs de weg $W = F \cdot s = 510 \times 6.000 = 3,06 \text{ MJ}$. Totaal 6,26 MJ.

c Tijd: $6,0 \text{ km} / 90 \text{ km/h} = 0,0667 \text{ uur} = 240 \text{ s}$. $P = W/t = 6,26 \cdot 10^6 / 240 = 26 \text{ kW}$.

8

a $v = 11 \text{ m/s}$, $F_{w,l} = 0,42 \times 11^2 = 50,8 \text{ N}$ en $P = F \cdot v = 50,8 \times 11 = 5,6 \cdot 10^2 \text{ W}$

b Wrijvingsarbeid tussen $t = 5,0$ en $t = 10,2 \text{ s}$: $E = P \cdot t = 5,6 \cdot 10^2 \times 5,2 = 2,9 \text{ kJ}$. Toename $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \times 74 \times 11^2 = 4,5 \text{ MJ}$. Totale arbeid die de atleet levert tussen $t = 0$ en $t = 10,2 \text{ s}$ is $1,5 \text{ kJ} + 2,9 \text{ kJ} + 4,5 \text{ kJ} = 8,9 \text{ kJ}$.

9

a Neem luchtdichtheid $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$, invullen door $F_{w,l} = c \cdot \rho \cdot v^2$: $0,078 = c \times 1,2 \times 10,7^2$ geeft $c = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ N/(kg/m}^3 \cdot \text{m}^2/\text{s}^2) = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

b $P = F \cdot v = 0,078 \times 10,7 = 0,835 \text{ W}$

c Vliegenergie van 1,0 g brood: $17 \text{ kJ} \times 25\% = 4,25 \text{ kJ}$. $W = F \cdot s$ geeft $s = 4,25 \text{ kJ} / 0,078 \text{ N} = 5,4 \cdot 10^4 \text{ m}$. Dat is 545 keer heen en weer.

10

a $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \times 600 \times (72/3,6)^2 = 120 \text{ kJ}$

b $W = F \cdot s$ geeft $s = 120 \cdot 10^3 / 0,70 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ N}$.

c Uit $W = F \cdot s$ volgt: W is constant dus een 2× zo grote s geeft een 2× zo kleine F .

11

De starttijd: $v_{\text{gem}} = 135 \text{ km/h} = 37,5 \text{ m/s}$ en $t = 2400/37,5 = 64 \text{ s}$. $F = m \cdot a = 20 \cdot 10^3 \times (75 \text{ m/s} / 64 \text{ s}) = 23,4 \text{ kN}$.

Energietoename: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 10.000 \times 75^2 = 5,6 \cdot 10^7 \text{ J}$. Dat geeft $P = E/t = 5,6 \cdot 10^7 / 64 = 8,8 \cdot 10^5 \text{ W}$.



12

- a Als v toeneemt van 50 naar 80 ($1,6\times$ zo groot) dan moet het remspoor worden: $4,0 \times 1,6^2 = 10,2$ en dat klopt.
- b Energie: $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ en $W = F \cdot s$ geeft $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F \cdot s$. Omdat m en F constant zijn is s evenredig met v^2 .
- c v is $1,8\times$ zo groot, dus remspoor is $4,0 \times 1,8^2 = 13,0$ m.

13

Energievergelijking: $E_z = E_k + W_{\text{wrijving}}$. Totale wrijving is $86 \times 9,8 \times 0,045 + 55 = 93$ N.

Wrijvingsarbeid: $W = F \cdot s = 93 \times 1500 = 1,4 \cdot 10^5$ J. $E_z = m \cdot g \cdot h = 86 \times 9,8 \times 300 = 1,53 \cdot 10^5$ J. Blijft over voor $E_k = 1,13 \cdot 10^5$ J.

Invullen in $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$: $1,13 \cdot 10^5 = 0,5 \times 86 \times v^2$ geeft $v = 51$ m/s.

14

- a Veerenergie: $E_v = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u^2 = 2 \times 0,5 \times 120 \times 3,1^2 = 1,15 \cdot 10^3$ J

Zwaarte-energie: $E_z = m \cdot g \cdot h = 48 \times 9,81 \times 2,3 = 1,08 \cdot 10^3$ J

Totale arbeid = $2,2 \cdot 10^3$ J

- b Er geldt: $\Delta E_v + \Delta E_k = \Delta E_z$. Δh = oppervlakte onder grafiek = 5,5 hokje;. Aflezen in grafiek: $v_{\text{max}} = 4,4$ m/s.
 $E_k = \frac{1}{2} \times 48 \times 4,4^2 = 465$ J, $E_z = m \cdot g \cdot h = 48 \times 9,81 \times (5,5 \times 0,5) = 1295$ J. Dat geeft $E_v = 8,3 \cdot 10^2$ J.