

# UITWERKING Tentamen 2 juli 1998

(1)

## 1) a) ABSORPTIE

van links naar rechts in figuur 1

0.1 × 4 W/m <sup>2</sup>	-	0.4
0.3		1.2
0.7		2.8
0.8		3.2
0.7		2.8
0.3		1.2
0.1		0.4

By elkaar: 12 W/m<sup>2</sup>

## b) eerst berekenen we de nieuwe temperatuur:

$$e^{-k \cdot d} = T_{Nu} \quad e^{-k \cdot 0.8d} = T_{Nieuw}$$

$$\frac{k \cdot 0.8d}{k \cdot d} = \frac{\ln(T_{Nieuw})}{\ln(T_{Nu})} = 0.8$$

$$\ln(T_{Nieuw}) = 0.8 \ln(T_{Nu}) \quad T_{Nieuw} = e^{0.8 \ln(T_{Nu})}$$

T <sub>Nu</sub>	T <sub>Nieuw</sub>	ABS <sub>Nu</sub>	ABS <sub>Nieuw</sub>	RAD FORCING
0.9	<del>0.81</del> 0.919	0.4	0.323	
0.7	0.752	1.2	0.993	
0.3	0.382	2.8	2.47	
0.2	0.276	3.2	2.846	
		→ 12	10.475	<u><u>- 1.525 W/m<sup>2</sup></u></u>

## c) in eerste aanzet: afkoeling!

c) hernieuwbaar: - steeds weer zichzelf aanvullend, "niet eindig"

b) aardgas: biomassa indirecte zonne-energie  
 wind energie: indirecte zonne-energie  
 getyde - kin. energie systeem aarde-maan  
 geoth - fysisch nucleaire energie nat. verval.  
 waterkracht - indirecte zonne-energie

c) duurzame: leverbaar op schaal opstaan aarde.  
 "ook ten koste op"

b) a) vleugeltop-snelheid:  $2\pi \cdot 15\text{m} \times \frac{30}{60} = 47.1 \text{ m/s}$

$$\lambda = \frac{u}{v} = \frac{47.1}{8} = \underline{\underline{5.89}}$$

b) Bij deze  $\lambda$  vinden we een  $C_p$  van 0.32

dus 32% van de wind-energie wordt "afgehaald"

Windenergie <sup>vermogen</sup> is  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot v \cdot v^2 = \frac{1}{2} \rho A v^3$

Dus Mechanisch Vermogen is  $C_p \cdot \frac{1}{2} \rho A v^3 = 0.32 \cdot 2 \cdot 17 \cdot 10^5 \text{ W} = 1.088 \cdot 10^6 \text{ W} = 1088 \text{ kW}$   
 $= 69.5 \text{ kW}$

Electrisch Vermogen is  $\approx \underline{\underline{62 \text{ kW}}}$

c)  $P_{el} = 62 \text{ kW}$

dus  $P_{therm} = \frac{62}{0.45} = 137.8 \text{ kW} = 4.96 \cdot 10^8 \text{ J/hour}$

~~dit vraagt~~  
 Dit vraagt  $15.5 \text{ kg}$  aardgas, en dus  $28 \text{ kg CO}_2$  besparing per uur.

- (d) vele wegen naar het doel.  $\rightarrow$  300 energie-sluis  
 - 6 GT C per jaar  
 $\hookrightarrow$  13.000 KJ C<sub>H</sub> / NL 1 jaar  
 $\rightarrow$   
 iedere NL'er ongeveer: 1,5 kg CO<sub>2</sub> per uur.

3) a) rendement is de warmte  $\Phi_L$  die uit de koelkast verwijderd wordt per geleerde arbeid  $w$ :  $\eta = \frac{\Phi_L}{w}$

b) er moet gelden:  $\Phi_L + w = \Phi_H$  1<sup>e</sup> H.W.

$$\frac{\Phi_L}{T_L} = \frac{\Phi_H}{T_H} \quad 2^e \text{ HW}$$

invullen:  $\frac{\Phi_L}{T_L} = \frac{\Phi_L + w}{T_H} \quad T_H \Phi_L = T_L \Phi_H + T_L w$

$$w = \frac{T_H \Phi_L - T_L \Phi_H}{T_L} = \frac{T_H}{T_L} \Phi_L - \Phi_H = \left( \frac{T_H}{T_L} - 1 \right) \Phi_L$$

$$\text{a} \quad \frac{\Phi_L}{w} = \frac{1}{\frac{T_H}{T_L} - 1} = \frac{T_L}{T_H - T_L}$$

(c) Totale opp koelkast:  $4 \times 1,2 \times 0,7 + 2 \times 0,7 \times 0,7 = 4,34 \text{ m}^2$

$$\Delta T = 23 \text{ K} \quad d = 0,03 \text{ dus} \quad \frac{\Delta T}{d} = \frac{23}{0,03} = 767 \text{ K/m}$$

$$\text{leke} = 0,03 \text{ W/m}^2 / \text{K/m} \text{ dus totaal } 0,03 \times 767 = 23 \text{ W/m}^2 \Rightarrow \underline{\underline{60 \text{ W}}}$$

$$d) \eta = \frac{Q_L}{W} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{12}{12} = 1$$

dw om 60 W af te voeren, slechts  $8,3 \text{ (} 8\frac{1}{3}\text{)}$  SW elektrisch nodig.

per etmaal ~~5 x 24~~ 5 x 24 Wh =  $0,20$  kWh per etmaal.

=