



Verplaatstover 6

1 TON 1 KM MET KOLENTREIN






PRIJS 

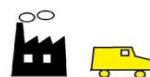
0,14

Vraag

Wat is de prijs van het verplaatsen van 1 ton kolen over 1 km met een kolentrein?

Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
VT 6.1		1 kolentrein	pm	pm	pm
VT 6.2	"	1 km spoorweg	pm	pm	pm
VT 6.3	"	18 mensen	pm	pm	pm
VT 6.4		1 ton kolen	0	0	0
VT 6.5	"	2,E+19 m ³ lucht	pm	pm	pm
VT 6.6	"	0,003 kg dieselolie	pm	pm	pm
VT 6.7		0 betalen	zit in 6.8		
VT 6.8		1 k.treintonkm	-0,05	-0,05	0,23
VT 6		1 k.treintonkm klaar	-0,05	-0,05	0,23

**Gereedschappen****6.1 1 kolentrein**

Deze kolentrein werkt voor de kolenmijn Cerrejón, zie HT 1 Kolen.

De ton kolen wordt per goederentrein, bouwjaar 1984, vervoerd.

3 dieselelectrische lokomotieven, 100 goederenwagens massa 10 ton/wagen, lading 100 ton/wagen.

De trein rijdt 15 uur/dag
 en 300 dagen/jaar
 $v = 80,0 \text{ km/u} = 22 \text{ m/s}$
 $L = 10.000 \text{ ton}$
 $C_{\text{trein}} = 10.000 \cdot 22 / 1000 = 222 \text{ tonkm/s}$
 $T_{i1} = 1/C_{\text{trein}} = 0,0045 \text{ s/tonkm}$
 $T_{d1} = 20 \cdot 300 \cdot 15 \cdot 3600 = 324.000.000 \text{ s} \quad 20 \text{ jaar}$
 $q_{i1} = T_{i1}/T_{d1} = 1,E-11$
 $\Delta S_{\text{inzet k.trein / k.treintonkm}} = 1,E-11 \text{ . Eigentover 10 Kolentrein [kJ/°K].}$

Verder pm in afwachting van de Eigentover.

6.2 1 km spoorweg.

Deze spoorweg verwerkt per etmaal 2 treinen.

$C_{1 \text{ kms.weg}} = 2 \cdot L / (24 \cdot 3600) = 0,23 \text{ treintonkm/s}$
 $T_{i2} = 1/C = 4,32 \text{ s/treintonkm}$
 $T_{d2} = 9,E+08 \text{ s} \quad 30 \text{ jaar}$
 $q_i \text{ inzet 1kms.weg / treintonkm} = T_i/T_d = 5,E-09$
 $\Delta S_{\text{inzet 1 km s.weg/treintonkm}} = q_i \text{ . Eigentover 9 Spoorweg [kJ/°K].}$

Verder PM in afwachting van de Eigentover.

6.3 18 mensen

$p_w = 4 \text{ werknemers}$
 $f_u = 1,5$
 $f_k = 3$
 $p_k = 18 \text{ mensen}$
 $\Delta S_{\text{inzet } p_k \text{ mensen / k.treintonkm}} = q_{i1} \cdot p_k \text{ . Eigentover Helder [kJ/°K].}$

Verder PM in afwachting van de Eigentover



Men Neme



6.4 1 ton kolen

Geen entropisch effect omdat de ton kolen alleen maar wordt verplaatst.

6.5 2,E+19 m³ lucht

De lucht is nodig voor het leveren van zuurstof en stikstof en het opnemen van kooldioxide, waterdamp en stikstofoxiden.

De lucht is ook nodig voor opname van fijnstof: uitstoot dieselmotor.

6.6 2,6E-03 kg dieselolie

$P = 11.200 \text{ PK} = 8.500 \text{ kJ/s}$
 $E_{\text{trein}} = P \cdot T_w = 38 \text{ kJ/tonkm}$
 $\mu = 0,30$
 $H_{f \text{ trein}} = E_{\text{trein}} / \mu = 128 \text{ kJ/tonkm}$
 $2,1 \text{ kg dieselolie geeft } 100.000 \text{ kJ uit KT 2}$
 Voor $H_{f \text{ trein}}$ is dan nodig $0,0026 \text{ kg dieselolie}$

Entropisch effect van het nemen van de dieselolie zit in KT 2, zie 6.8.



Pandgeld

6.7 0 te betalen of te vergoeden

Het betalen/vergoeden van de massa-overdrachten van zuurstof en kooldioxide is al

doorberekend in 6.8

De kosten van de overige massa-overdrachten zijn verwaarloosbaar, zie VT 1 Vrachtwagen



Mengen & Roeren



6.8 1 kolentreintonkm doen

- Vorming ΔS_σ , Spreiding S_{cf} , Opwarming ΔS_θ :

Met KT 2:

KT 2		2	kg dieselolie	-37,0	-37,0	180,3
VT 6.8		0,003	kg dieselolie	-0,05	-0,05	0,23



Klaar !