








| | | |
|--|---|------|
| Verplaatstover 12 1 TON 1 KM MET AARDGASBUS | PRIJS  | 25,8 |
|--|---|------|

Vraag

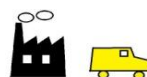
Wat is de prijs van het verplaatsen van 1 ton stof over 1 km met een aardgasbus?

Antwoord

| | | <i>Recept</i> | ΔS_{σ} [kJ/°K] | ΔS_{cf} [kJ/°K] | ΔS_{θ} [kJ/°K] |
|---------|---|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| VT 12.1 |  | 1 aardgasbus | pm | pm | pm |
| VT 12.2 | " | 1 km asfaltweg | pm | pm | pm |
| VT 12.3 | " | 9 mensen | pm | pm | pm |
| VT 12.4 |  | 1 ton stof | 0 | 0 | 0 |
| VT 12.5 | " | 2,E+19 m ³ lucht | pm | pm | pm |
| VT 12.6 | " | 0,218 kg aardgas | zit in 12.8 | | |
| VT 12.7 |  | 0 betalen | zit in 12.8 | | |
| VT 12.8 |  | 1 w.bustonkm | 1,95 | 0,31 | 23,50 |
| VT 12 |  | 1 a.gasbustonkm klaar | 1,95 | 0,31 | 23,50 |



Gereedschappen



12.1 1 aardgasbus

Bus type A330FC van Van Hool

De bus rijdt 10 uur/dag
en 250 dagen/jaar

$$\begin{aligned}
v &= 80,0 & \text{km/u} &= 22,22 & \text{m/s} \\
L &= & & 3,00 & \text{ton} \\
C_{\text{bus}} &= 3 \cdot 22 / 1000 = & & 0,07 & \text{tonkm/s} \\
T_{i1} &= 1/C_{\text{bus}} = & & 15,00 & \text{s/tonkm} \\
T_{d1} &= 20 \cdot 250 \cdot 10 \cdot 3600 = & & 2, \text{E}+08 & \text{s} & 20 & \text{jaar} \\
q_{i1} &= T_{i1}/T_{d1} = & & 8, \text{E}-08 & & & \\
\Delta S_{\text{inzet bus / bustonkm}} &= & & 8, \text{E}-08 & \cdot \text{ Eigentover 16 Bus [kJ/°K]}.
\end{aligned}$$

Verder pm in afwachting van de Eigentover.

12.2 1 km asfaltweg.

Deze asfaltweg verwerkt per etmaal 1.000 voertuigen, vergelijkbaar met een bus.

$$\begin{aligned}
C_{1 \text{ kma.weg}} &= 1000 \cdot L / (24 \cdot 3600) = & & 0,03 & \text{bustonkm/s} \\
T_{i2} &= 1/C = & & 29 & \text{s/bwtonkm} \\
T_{d2} &= & & 6, \text{E}+08 & \text{s} & 20 & \text{jaar} \\
q_i \text{ inzet 1kma.weg / bustonkm} &= T_i/T_d = & & 5, \text{E}-08 & & &
\end{aligned}$$

$\Delta S_{\text{inzet 1 km a.weg/bustonkm}} = q_i \cdot \text{Eigentover 3 Rijweg [kJ/°K]}.$

Verder PM in afwachting van de Eigentover.

12.3 9 mensen

$$\begin{aligned}
p_w &= & & 3 & \text{werknemers} \\
f_u &= & & 1,0 & \\
f_k &= & & 3 & \\
p_k &= & & 9 & \text{mensen}
\end{aligned}$$

$\Delta S_{\text{inzet pk mensen / a.bustonkm}} = q_{i1} \cdot p_k \cdot \text{Eigentover Helder [kJ/°K]}.$

Verder PM in afwachting van de Eigentover



Men Neme



12.4 1 ton stof

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

12.5 2,E+19 m³ lucht

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

12.6 0,218 kg aardgas

$$\begin{aligned}
P = 300 \text{ PK} &= & & 235 & \text{kJ/s} \\
E_{\text{bus}} = P \cdot T_{w1} &= & & 3.525 & \text{kJ/tonkm} \\
\mu &= & & 0,40 & \\
H_{f \text{ bus}} = E_{\text{bus}} / \mu &= & & 8.813 & \text{kJ/tonkm} \\
2,5 \text{ kg waterstof geeft} & & & 100.000 & \text{kJ} & \text{uit KT 4} \\
\text{Voor } H_{f \text{ a.bus}} \text{ is dan nodig} & & & 0,22 & \text{kg w.stof / tonkm}
\end{aligned}$$

Het entropischeffect zit al in KT 4 Aardgas, zie 12.8.



Pandgeld

12.7 0 te betalen of te vergoeden

De kosten van de massa-overdachten zijn al doorberekend in 12.8





Mengen & Roeren



12.8 1 aardgasbustonkm doen

Met KT 4:

| | | | | | | |
|------|---|-----|------------|------|-----|-------|
| KT 4 |  | 2,5 | kg aardgas | 22,1 | 3,5 | 266,6 |
|------|---|-----|------------|------|-----|-------|

| | | | | | | |
|---------|---|-------|------------|------|------|-------|
| VT 12.8 |  | 0,218 | kg aardgas | 1,95 | 0,31 | 23,50 |
|---------|---|-------|------------|------|------|-------|



Klaar !