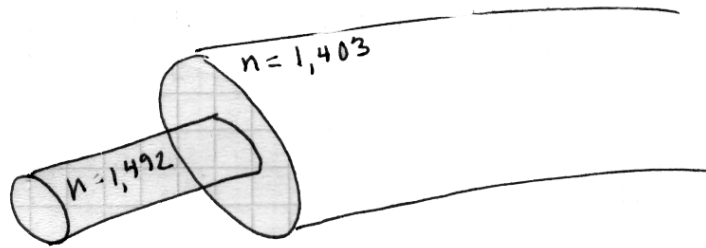


1. Lys i søpmme bassin

$$a) P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{150 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{0,65 \text{ A}}}$$

b)



$n_1 > n_2 \Rightarrow$ totalrefleksion mulig

Kritisk vinkel

$$n_1 \sin(\theta_k) = n_2 \sin(90^\circ)$$

$$\Uparrow \sin(\theta_k) = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\Rightarrow \theta_k = 70,11^\circ$$

Mindste vinkel for totalrefleksion 70°

c) Intensitet faldet til 57% efter passage af 12 meter lysleder

$$dB_{\text{tab}} = 10 \log\left(\frac{100}{57}\right) = 2,44 \text{ dB}$$

svarende til 0,20 dB/m

2. Spørgsmål i San Francisco

a) $v = 15 \text{ km/h} = 4,17 \text{ m/s}$

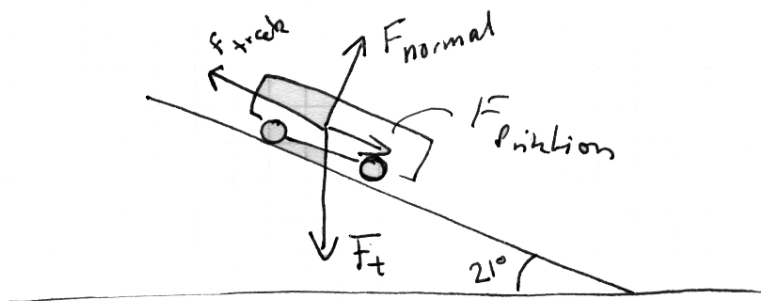
Tilførel energi pr sekund 380000 J

$$E = F \cdot \Delta s \quad \text{da vognen bevæger sig } 4,17 \text{ m pr}$$

 \updownarrow hvert sekund

$$F = \frac{380000 \text{ J}}{4,17 \text{ m}} = \underline{\underline{91127 \text{ N}}} = \underline{\underline{91200 \text{ N}}}$$

b)



$$\Sigma \vec{F} = 0$$

$$F_t = m \cdot g$$

$$F_{\text{normal}} = m \cdot g \cdot \cos 21^\circ$$

Da v er konstant er sum af kræfter = 0

$$\Rightarrow F_{\text{træk}} + F_{\text{friktion}} + F_{\text{tyngdekomponent}} = 0$$

 \updownarrow

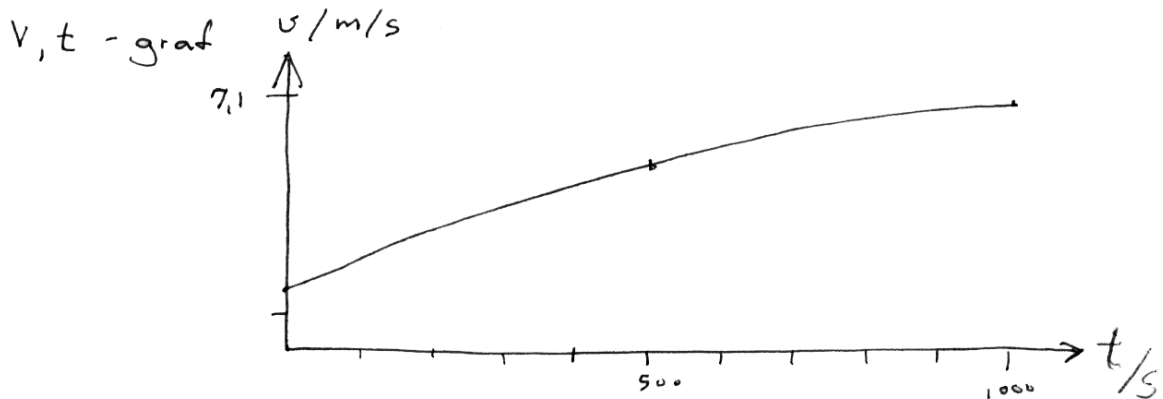
$$F_{\text{friktion}} = |F_{\text{træk}}| - |F_{\text{tyngdekomponent}}|$$

$$\begin{aligned} F_{\text{friktion}} &= 124 \text{ kN} - 1,5 \cdot 10^4 \text{ kg} \cdot 9,82 \text{ N/kg} \cdot \sin(21^\circ) \\ &= \underline{\underline{71212 \text{ N}}} \end{aligned}$$

3. Globtik Tokyo

a) $m = 6,5 \cdot 10^8 \text{ kg}$, $v = 7,2 \text{ m/s}$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 6,5 \cdot 10^8 \text{ kg} \cdot (7,2 \text{ m/s})^2 = \underline{\underline{16,8 \cdot 10^9 \text{ J}}}$$



b) Acceleration = tangenthældning

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1 \text{ m/s}}{200 \text{ s}} = \underline{\underline{0,005 \text{ m/s}^2}}$$

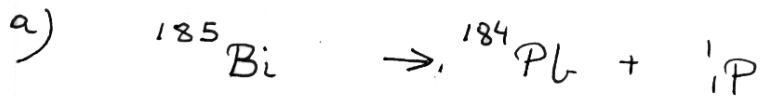
c) Den tilbagelagte strækning svarer til arealet under (integralet) af v, t - grafen.

1 tenn = 100 m, 97 tenn = 9700 m

Ved integration 4941 m på T: 89

$\int_0^{1000} f(x) dx$, hvor $f(x)$ er punktet ud fra (v, t) koordinater.

4. Protonhenfald



b) 20,7% Henfaldet på $100 \mu\text{s} = 100 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

$$N = N_0 e^{-kt}$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -kt \Rightarrow k = 15750 \text{ s}^{-1}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k} = 44 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

c) Masse af eksiteret $^{185}\text{Bi} =$

masse af proton	1,00727647	u
" " " " ^{184}Pb	183,9881	u
$Q = 0,2254 \text{ pJ}$ svarer til	0,00151032	u
	184,9968868	u

Der fratrækkes masse svarende til hvad Bi^* ligger over Bi

- 0,000235862	u
184,9966	u

5. Handvarme

Energien der udsættes kan beregnes ud fra friktionen og dermed gnidningskræfternes arbejde.

Antagelse: Hænderne presses mod hinanden

med en kraft på 10 N

Handfladernes hastighed i forhold

til hinanden er $0,2\text{ m/s}$

Udsat effekt således

$$P = F \cdot v = 10\text{ N} \cdot 0,2\text{ m/s} = \underline{\underline{2\text{ W}}}$$

6. Lasersvejsning

a) Lysets effekt $P = 12 \text{ kW}$, $\eta = 0,11$

$$\eta = \frac{P_{\text{nytte}}}{P_{\text{tilført}}} \Rightarrow P_{\text{tilført}} = \frac{P_{\text{nytte}}}{\eta} = \frac{12 \text{ kW}}{0,11} = 109,1 \text{ kW}$$

Energi tilført pr time

$$\Delta E = P \cdot \Delta t = 109,1 \text{ kW} \cdot 3600 \text{ s} = \underline{\underline{393 \text{ MJ}}}$$

Antagelser 10 kW af laserens effekt anvendes til svejsning.

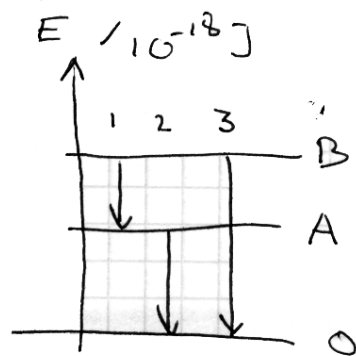
Således anvendes 10000 J hvert sekund. Det beregnes hvor meget energi som skal anvendes til at svejse 1 meter.

$$\begin{aligned} \Delta E &= m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L, \\ &= V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L_s \\ &= 0,4 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 7,86 \text{ g/cm}^3 \cdot 2,47 \cdot 10^2 \text{ J/g} \\ &+ \\ &= 0,4 \text{ cm} \cdot 1,2 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 7,86 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,620 \text{ J/g} \cdot (1515^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \\ &+ 0,4 \text{ cm} \cdot 1,2 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 7,86 \text{ g/cm}^3 \cdot 247 \text{ J/g} \\ &= 442889 \text{ J for at svejse 1 meter.} \end{aligned}$$

Hvis alt energien i laseren anvendes til svejsning vil svejseshastigheden være.

$$\frac{\Delta E_{\text{tilført pr sekund}}}{\Delta E_{\text{der skal til at sugse 1 m}}} = \frac{12000 \text{ J/s}}{442889 \text{ J/m}} = \underline{\underline{0,027 \text{ m/s}}}$$

7, Laser



$$a) E_{\text{foton}} = h \cdot f = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{E}$$

Overgangene svarer til følgende bølgelængden

$$1: \lambda = \frac{6,6261 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{(0,2027 - 0,1282) \cdot 10^{-18} \text{ J}} = 2668 \text{ nm}$$

$$2: \lambda = \dots = 1549 \text{ nm}$$

$$3: \lambda = \dots = 980 \text{ nm}$$

Typisk er det stimulerede henfald fra A til 0 svarende til 1549 nm

Kan opnås med en erbium-ytterbium fosfat glas laser.

Med forbehold for fejl.

Copyright www.FriViden.dk 2010