

Aufg. 1. geg: $s = 8,633 \text{ km}$, $n = 720$, $f = 12,6 \text{ Hz}$

a) Es gilt für die Zeit, die ein Zahn braucht, um an die Stelle der vorhergehenden Lücke zu kommen

$$\Delta t = \frac{1}{2nf}$$

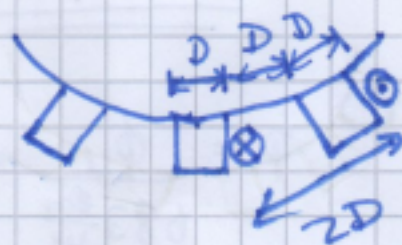
Wenn der reflektierte Lichtstrahl nicht mehr sichtbar ist, legt das Licht in der Zeit Δt zwei Mal die Strecke s zurück. Es folgt also

$$c = \frac{2s}{\Delta t} = \frac{2s}{(2nf)^{-1}} = 4n \cdot f \cdot s = 4 \cdot 720 \cdot 12,6 \text{ Hz} \cdot 8633 \text{ m}$$

$$\Rightarrow c = \underline{\underline{3,13 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

b) geg: $D = 1,5 \text{ mm}$, $v = 140 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Zeit $\Delta t'$ bis die nächste Lücke am selben Ort ist beträgt



$$\Delta t' = \frac{2D}{v} \Rightarrow c = \frac{2s}{\Delta t'} = \frac{2s}{2 \cdot \frac{D}{v}} = \frac{s}{D} \cdot v$$

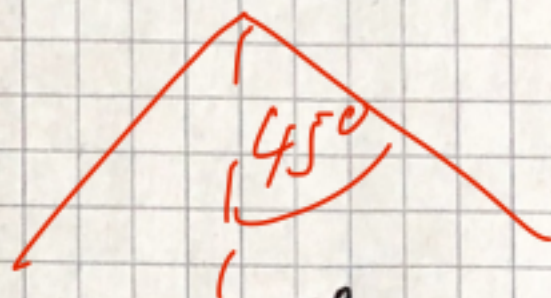
$$\Rightarrow s = \frac{c \cdot D}{v} \approx \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{140 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \underline{\underline{3214,29 \text{ m}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{s \approx 3214 \text{ m}}}$$

c) Hauptsächlich von der Frequenz des Zahnrads, sowie der Anzahl der Zähne/Lücken des Zahnrads. Weiter spielt auch die Strecke s eine Rolle.

② $\Phi_v = 1500 \text{ lm}$, $\vartheta_0 = 45^\circ$, $E_v = 500 \text{ lx}$

a) $I_v = \frac{\Phi_v}{\Omega}$



Raumwinkel $\Omega = 4\pi \sin^2\left(\frac{\vartheta_0}{2}\right) = 0,478 \text{ sr} \Rightarrow 1,84$
 $\sin^2\left(\frac{2\vartheta_0}{2}\right)$

$I_v = \frac{1500 \text{ lm}}{0,478 \text{ sr}} = 3136,245 \text{ cd} \rightarrow 815 \text{ cd}$

b) $E_v = 500 \text{ lx} = \frac{\Phi_v}{\Omega \cdot d^2} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{\Phi_v}{\Omega \cdot 500 \text{ lx}}} = \sqrt{6,27} \text{ m}$

$d = 2,5 \text{ m} \rightarrow 1,28 \text{ m}$

Bei einer Entfernung von $d = 2,5 \text{ m}$ können wir die Krümmung vernachlässigen.

c) $P_{\text{el}} = \frac{\Phi_v}{\eta_{\text{el}}} = \frac{1500 \text{ lm}}{683 \frac{\text{lm}}{\text{W}}} = 2,196 \text{ W} \checkmark$

Aufgabe 2:

(a)

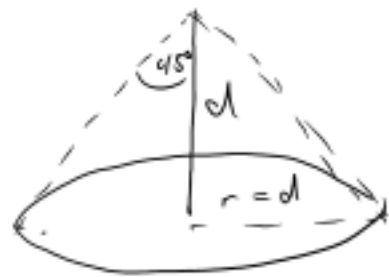


$$\begin{aligned}\Phi_v &= 1500 \text{ lm} \\ \omega_0 &= 45^\circ \\ \omega &= 30^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Omega &= 4\pi \sin^2\left(\frac{\omega}{2}\right) = 4\pi \sin^2\left(\frac{30^\circ}{2}\right) = 1,84 \text{ sr} \\ I_v &= \frac{\Phi_v}{\Omega} = \frac{1500 \text{ lm}}{1,84 \text{ sr}} = 815 \text{ cd}\end{aligned}$$

(b)

$$E_v = 500 \text{ lx} \quad E_v = \frac{\Phi_v}{A} \quad A = \pi r^2 = \pi d^2$$



$$A = \frac{\Phi_v}{E_v} = \pi d^2$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{\frac{\Phi_v}{\pi E_v}} = \sqrt{\frac{1500 \text{ lm}}{\pi \cdot 500 \text{ lx}}} = \sqrt{\frac{3}{\pi}} \text{ m} = 0,977 \text{ m}$$

5

a) $m_E = 1 \text{ kg}$, $T_E = 473,13 \text{ K}$, $m_W = 10 \text{ kg}$, $T_W = 300 \text{ K}$
 $c_E = 0,46 \frac{\text{J}}{\text{gK}} = 460 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$
 $c_W = 4,18 \frac{\text{J}}{\text{gK}} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$

Mischtemperatur: $\vartheta_M = \frac{c_E m_E T_E + c_W m_W T_W}{c_E m_E + c_W m_W} = 301,88 \text{ K}$

~~Abgegeben:~~
 Abgegeben:

$Q_E = c_E m_E \Delta T_1 = 460 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 1 \text{ kg} \cdot (473,13 \text{ K} - 301,88 \text{ K})$
 $= 78775 \text{ J}$

Aufgenommen: $Q_W = c_W m_W \Delta T_2 = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 10 \text{ kg} \cdot (301,88 - 300) \text{ K}$
 $= 78584 \text{ J}$

$Q_E - Q_W \approx 0$

Die Differenz ist auf
 Rundungsfehler zurückzuführen.

b) Es stellt sich die Mischtemperatur ϑ_M ein

$\vartheta_M = 301,88 \text{ K}$