

Esim. jääkaapin lämpötila on $+5^{\circ}\text{C}$ ja huoneen $+20^{\circ}\text{C}$. Huoneesta siirtyy lämpöä jääkaappiin $1,8 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$, mikä on jääkaapin kuluttama teho?

ratk.



$$T_1 = (20 + 273,15) \text{K} = 293,15 \text{K}$$

$$T_2 = (5 + 273,15) \text{K} = 278,15 \text{K}$$

$$Q = 1,8 \text{ kJ}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

jotta jääkaapin lämpötila pysyisi vakiona, on siitä poistettava sama lämpömäärä mitä siinä siirtyy huoneesta: $Q_2 = Q$
Olet. että ei ole energiahäviöä: $Q_1 = Q_2 + W$

$$\frac{W}{Q_2} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_2} = \frac{\cancel{2}T_1 - \cancel{2}T_2}{\cancel{2}T_2} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \quad | \cdot Q_2$$

$$\Rightarrow W = \frac{T_1 - T_2}{T_2} Q_2 = \frac{293,15 \text{K} - 278,15 \text{K}}{278,15 \text{K}} \cdot 1,8 \text{ kJ} = 0,0970699 \text{ kJ} = 97,0699 \text{ J}$$

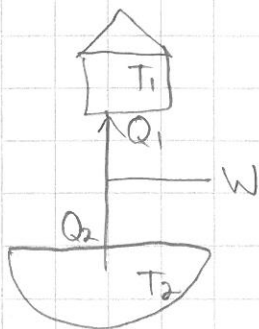
$$\text{teho: } P = \frac{W}{t} = \frac{97,0699 \text{ J}}{1 \text{ s}} \approx \underline{97 \text{ W}} \quad (\approx 100 \text{ W})$$

$$\Gamma_{\text{TAI}}: \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\cancel{2}T_1}{\cancel{2}T_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad | \cdot Q_2 \Rightarrow Q_1 = \frac{T_1}{T_2} \cdot Q_2 = 1,89707 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow W = Q_1 - Q_2 = 0,09707 \text{ kJ} = 97 \text{ J}$$

Esim. lämpöpumpun lämmönkeräysputket ovat järvessä ja pattereiden lämpötila on $+40^{\circ}\text{C}$. Jos lämpöpumpun teho kun energiaa kerätään 400 MJ vuorokaudessa.

ratk.



$$T_1 = (40 + 273,15) \text{K} = 313,15 \text{K}$$

$$T_2 = (4 + 273,15) \text{K} = 277,15 \text{K}$$

putket järveen pohjassa, 4°C vesi on pinnalla

$$Q_1 = 400 \text{ MJ}$$

$$t = 24 \text{ h}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\cancel{2}T_2}{\cancel{2}T_1} = \frac{T_2}{T_1} \quad | \cdot Q_1$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{T_2}{T_1} \cdot Q_1 = \frac{277,15 \text{K}}{313,15 \text{K}} \cdot 400 \cdot 10^6 \text{ J} = 354,016 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Olet. että ei ole energiahäviöä: $Q_1 = Q_2 + W$

$$\Rightarrow W = Q_1 - Q_2 = 45,984 \cdot 10^6 \text{ J} \Rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{45,984 \cdot 10^6 \text{ J}}{24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}} \approx 532,23 \text{ W} \approx \underline{500 \text{ W}}$$