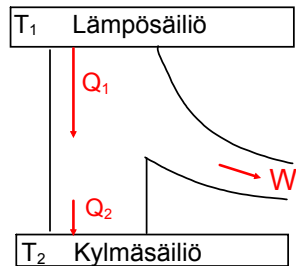


7 Lämpökone

IDEA: Sisäenergiaa muunnetaan mekaaniseksi työksi.

Lämpövoimakoneen hyötysuhde



$$T_1 > T_2$$

Energian
säilymlaki:

$$Q_1 = Q_2 + W \text{ eli}$$

$$W = Q_1 - Q_2$$

Hyötysuhde

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

Ideaalinen lämpövoimakone: $Q_1 = cmT_1$, $Q_2 = cmT_2$

Lämpöenergia on suoraan verrannollinen absoluuttiseen lämpötilaan.

Silloin

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{cmT_1 - cmT_2}{cmT_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

η "eetta"

Siis

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Carnot'n hyötysuhde

tammi 20-15:03

Milloin hyötysuhde on täydellinen eli $\eta = 1$?

Silloin $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1$ eli $T_1 - T_2 = T_1$.

Tästä seuraa, että $T_2 = 0$ (= 0 K.)

Kylmävarasto toimii siis absoluuttisessa nollassa!!

Lämpövoimakoneen polttoaine

Polttoaineen lämpöarvo määritellään yhtälöllä

$$H = \frac{Q}{m} \quad \text{eli} \quad Q = H \cdot m$$

$H =$ lämpöarvo, $[H] = 1 \text{ J/kg}$

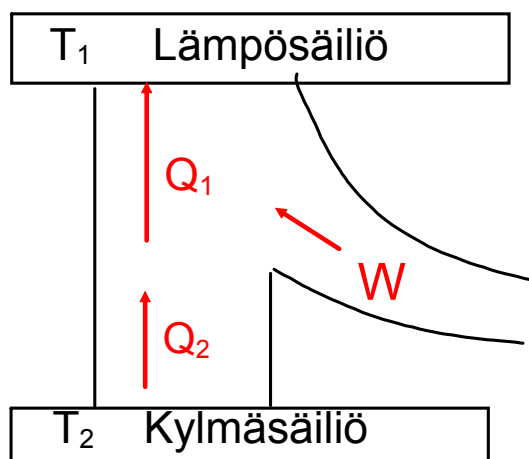
$Q =$ vapautuva lämpöenergia, $[Q] = 1 \text{ J}$

$m =$ polttoaineen massa, $[m] = 1 \text{ kg}$

Lämpöarvo on suuri, jos polttoaine on hyvin vetypitoista ja siinä on mahdollisimman vähän kemiallisesti sidottua vettä.

maalis 23-10:29

Lämmönsiirtokone



Energian säilymislaki:

$$Q_1 = Q_2 + W \quad \text{eli}$$

$$W = Q_1 - Q_2$$

Suorituskyky

$$\varepsilon = \frac{Q_1}{W} = \frac{Q_1}{Q_1 - Q_2} = \dots = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$$

"epsilon"

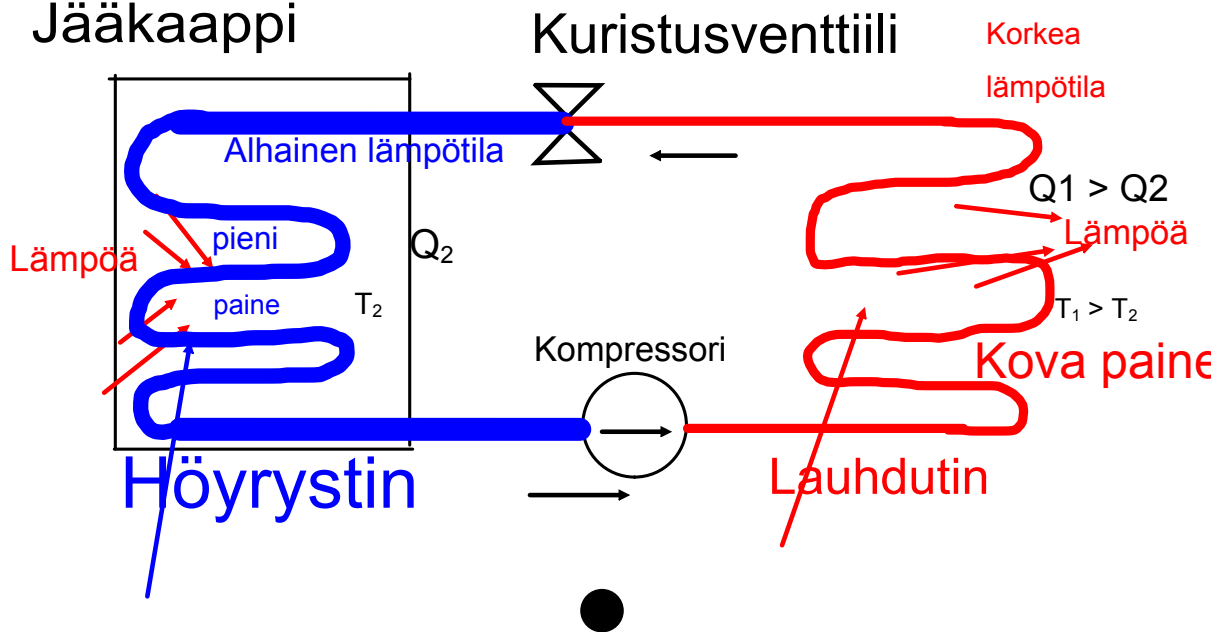
Hyötysuhde

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

maalis 27-11:01

Jäähdytyskoneet

Jääkaappi



helmi 13-11:53

Toimintaperiaate:

- sopivaa nestettä höyrystetään alhaisessa lämpötilassa T_2
- höyrystyminen KULUTTAA lämpöenergiaa, joten jääkaapin sisäosat jäähtyvät
- kompressori puristaa höyryä kovaan paineeseen
- lopulta höyry TIIVISTYY lauhdutimessa ja LUOVUTTAA lämpöenergiaa ympäristöön
- kuristusventtiilin jälkeen neste höyrystyy uudestaan ja kierto alkaa alusta

helmi 13-12:41

helmi 9-10:26