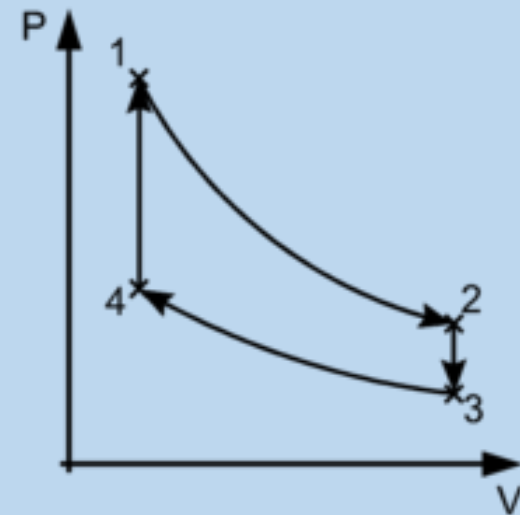
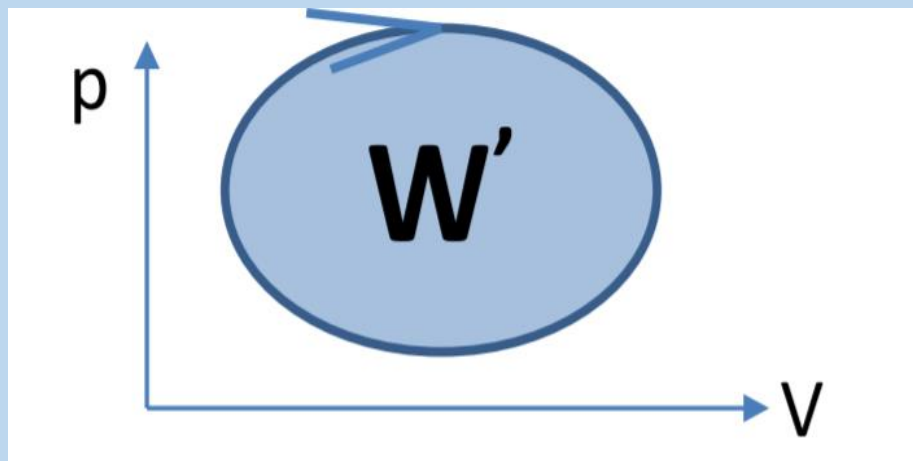


# Körfolyamatok



# Termodinamikai körfolyamat

**Termodinamikai körfolyamat:** A körfolyamat során az anyag az egymást követő folyamatok illetve állapotváltozások után visszatér a kiindulási állapotba.



A körfolyamat görbéje által bezárt terület a p-V állapotsíkon a nyert munka nagyságát adja meg.

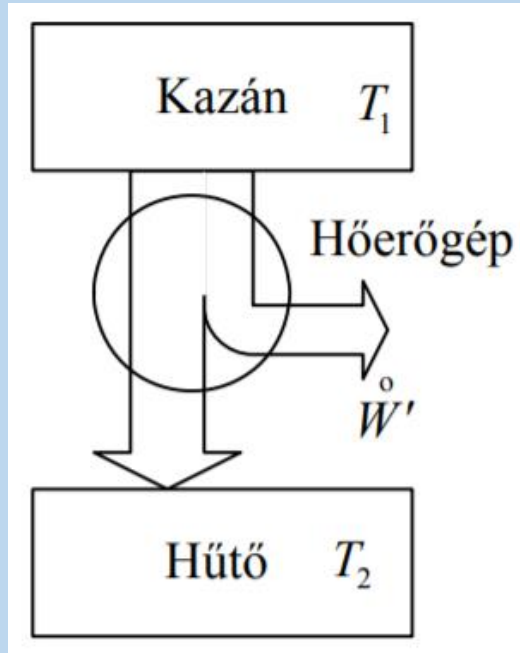
Körfolyamat hatásfoka:

$$\eta = \frac{\text{Rendszer által végzett munka}}{\text{Felvett hő}} = \frac{W'}{Q_{\text{felvett}}}$$

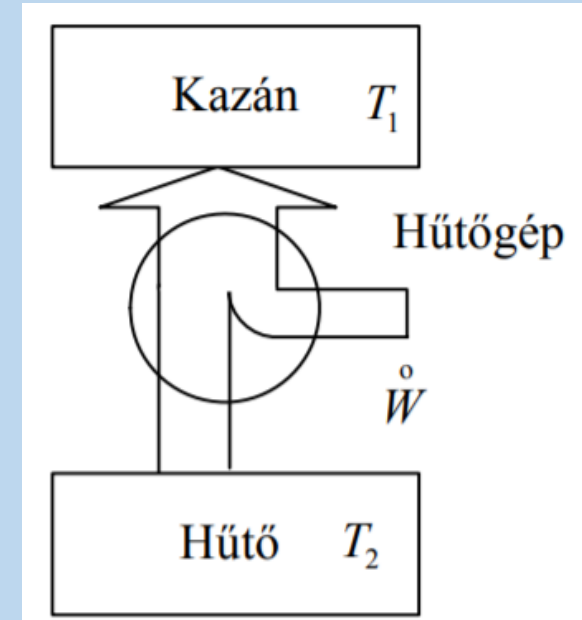
Ha a körfolyamat iránya megváltozik, megváltozik a munka előjele is.

# Hőerőgép, hűtőgép

Termodinamikai körfolyamatok játszódnak le a hőerőgépek és a hűtőgépek esetében.

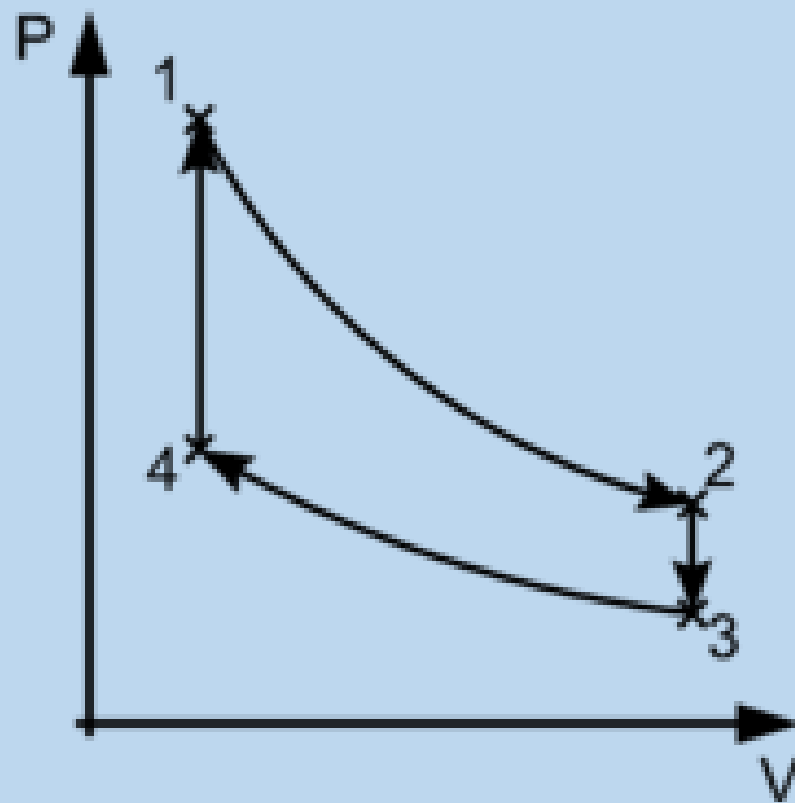
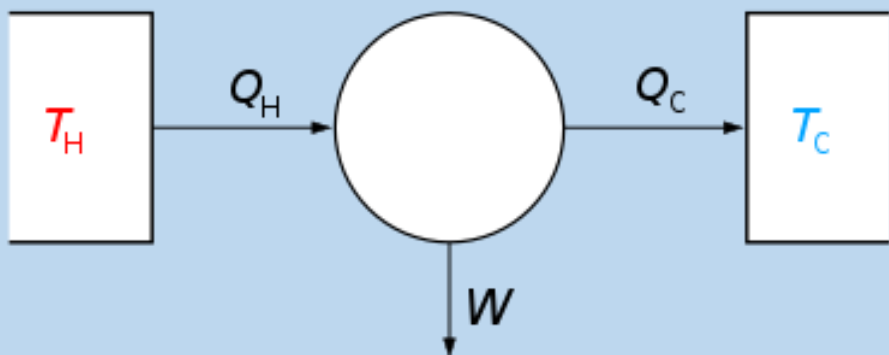


Hőerőgépnél a rendszer hőt vesz fel a kazántól melynek egy részét leadja a hűtőnek, és közben pozitív munkát végez.



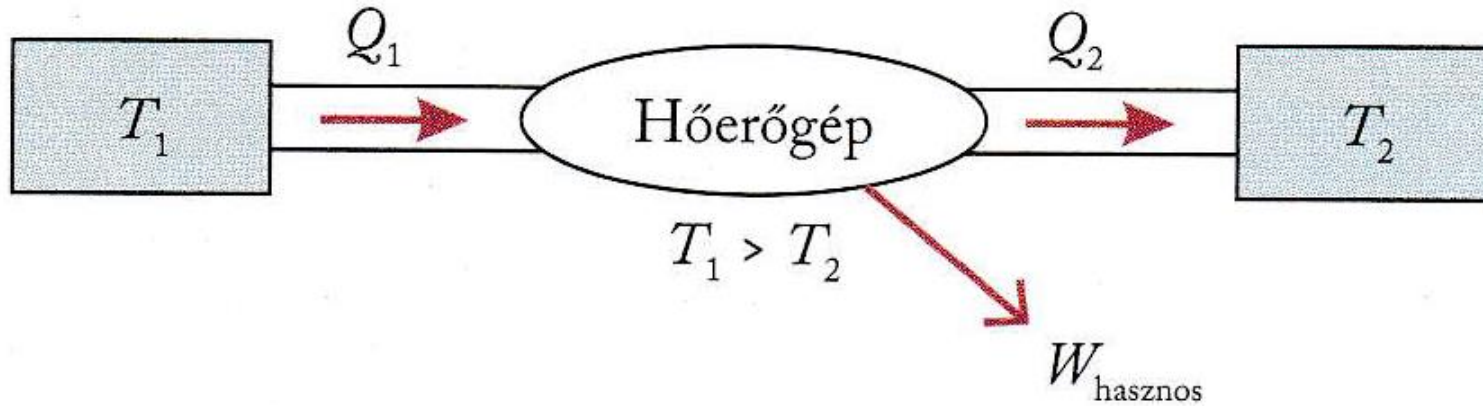
A hűtőgépek mechanikai munkavégzés révén hőt szállítanak az alacsonyabb hőmérsékletű hőtartályból a magasabb hőmérsékletű hőtartályba.

# Hőerőgép



Az óramutató járása szerinti körfolyamat hőerőgépe. (A nyilak mutatják a körüljárási irányt.) A ciklus négy állapotból (a csillaggal jelölt pontok) és négy állapotváltozásból (vonalak) áll.

# Hőerőgép



*A hőerőgép általános modellje*

A hőerőgép  $Q_1$  hőt vesz fel a  $T_1$  hőmérsékletű tartályból (kazánból) és  $Q_2 < Q_1$  hőt ad le a  $T_2$  hőmérsékletű tartálynak (hűtőnek).

A gép által végzett hasznos munka  $W = Q_{1(\text{fel})} - Q_{2(\text{le})}$

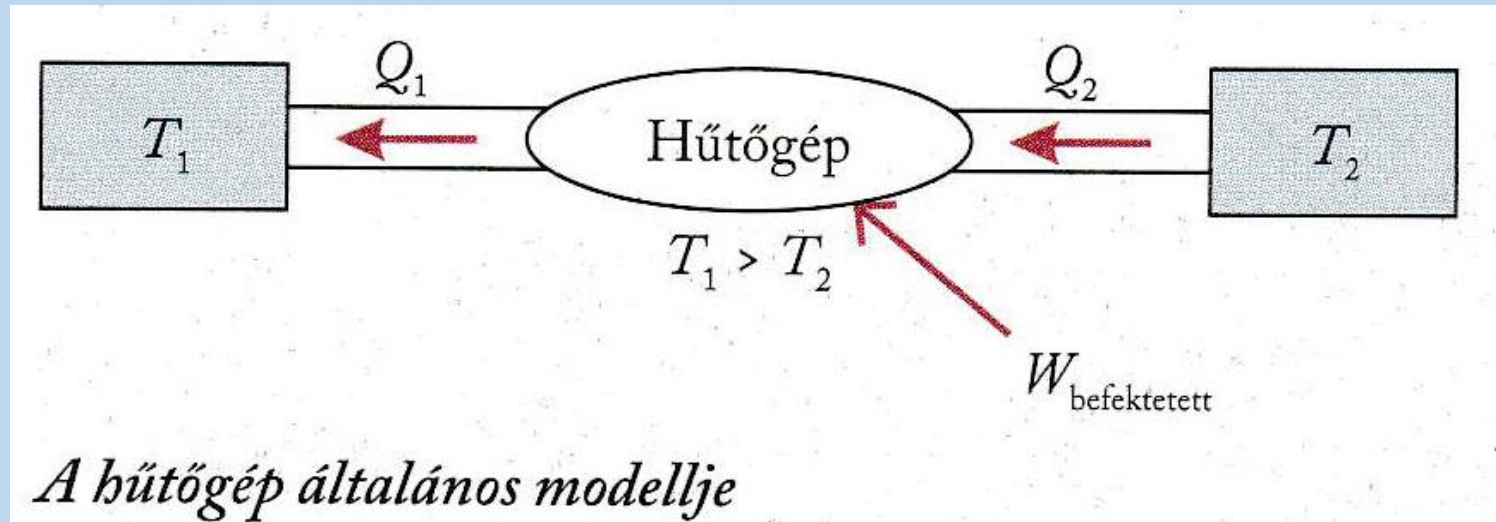
Hatásfok:

$$\eta = \frac{Q_{1(\text{fel})} - Q_{2(\text{le})}}{Q_{1(\text{fel})}}$$

*Ideális gázok esetében elérhető legjobb hatásfok:*

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

# Hűtőgép



A hűtőgép vagy hőszivattyú a  $T_2$  hőmérsékletű tartályt (hűtőszekrény) a környezeténél ( $T_1$ ) alacsonyabb hőmérsékleten tartja.  $Q_2$  hőt von el a  $T_2$  hőmérsékletű tartályból, amely most a hasznos munka.

A befektetett munka:  $W = Q_{1(le)} - Q_{2(fel)}$

Hatásfok:

$$\eta = \frac{Q_{2(fel)}}{Q_{1(le)} - Q_{2(fel)}} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$