

Második főtétel:

- definiálja az abszolút hőmérsékletet (T) és az entropiát, mint a hőösszehatáshoz tartozó intenzív és extenzív állapotjelző párt: $ds_{REV} = \frac{dq}{T}$ - "reverzibilis" entropia, transportált entropia
- valós folyamatok irreverzibilisek, azaz spontán csak egy irányban játszódhatnak le, közben entropia termelődik:

$$ds = ds_{REV} + ds_{IRR} = \frac{dq}{T} + ds_{IRR}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{"irreverzibilis" entropia, entropiaprodukcio}}$
 $\underbrace{\hspace{5em}}_{\leq 0}$
 $\underbrace{\hspace{5em}}_{> 0}$

Adiabatikus + reverzibilis = izentrop

$$\downarrow$$

$$q = 0$$

$$\downarrow$$

$$\Delta s_{IRR} = 0$$

$$\downarrow$$

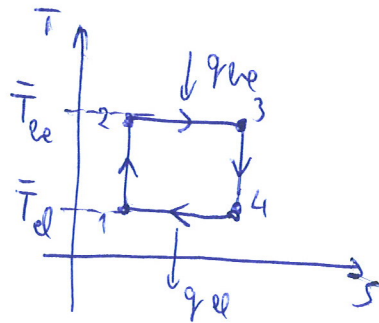
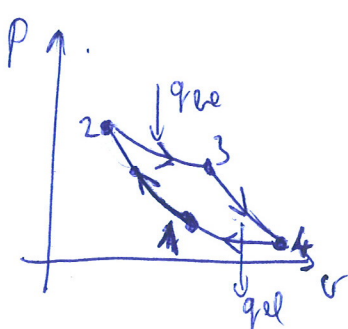
$$ds = \frac{dq}{T} + ds_{IRR} = 0$$

$\underbrace{\hspace{5em}}_{=0}$
 $\underbrace{\hspace{5em}}_{=0}$

Carnot - hőgép:

két "végtelen nagy" hőstabil közölt

lejátszott hőgép



- 1 → 2 ad. + rev. kompresszió
- 2 → 3 izoterm hőbevitel
- 3 → 4 ad. + rev. expanszió
- 4 → 1 izoterm hőelvitel

$$\eta_c = \frac{|w|}{|q_{be}|} = \frac{|q_{re}| - |q_{el}|}{|q_{re}|} = 1 - \frac{|q_{el}|}{|q_{re}|} = 1 - \frac{\left| \int_4^1 T ds \right|}{\left| \int_2^3 T ds \right|} = 1 - \frac{|\bar{T}_{el} (s_1 - s_4)|}{|\bar{T}_{re} (s_3 - s_2)|} =$$

$$= 1 - \frac{\bar{T}_{el} (s_4 - s_1)}{\bar{T}_{re} (s_3 - s_2)} = 1 - \frac{\bar{T}_{el}}{\bar{T}_{re}}$$

$s_1 = s_2, s_3 = s_4$

Ideales gas entropiefunktion:

1. Potentiel: $[du = dq + dw_p = Tds - pdv]$

$$ds = \frac{1}{T} du + \frac{p}{T} dv = \frac{1}{T} c_v(T) dT + \frac{R}{v} dv \quad \int_1^2$$

$$du = c_v(T) dT$$

$$\frac{p}{T} = \frac{R}{v} \frac{v_2}{v_1}$$

$$s_2 - s_1 = \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_v(T)}{T} dT + \int_{v_1}^{v_2} \frac{R}{v} dv =$$

$$= \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_v(T)}{T} dT + R \ln \frac{v_2}{v_1} = c_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{v_2}{v_1}$$

ba $c_v(T) = \text{const}$

1. Potentiel: $[dh = dq + dw_e = Tds + vdp]$

$$ds = \frac{1}{T} dh - \frac{v}{T} dp = \frac{1}{T} c_p(T) dT - \frac{R}{p} dp \quad \int_1^2$$

$$dh = c_p(T) dT$$

$$\frac{v}{T} = \frac{R}{p}$$

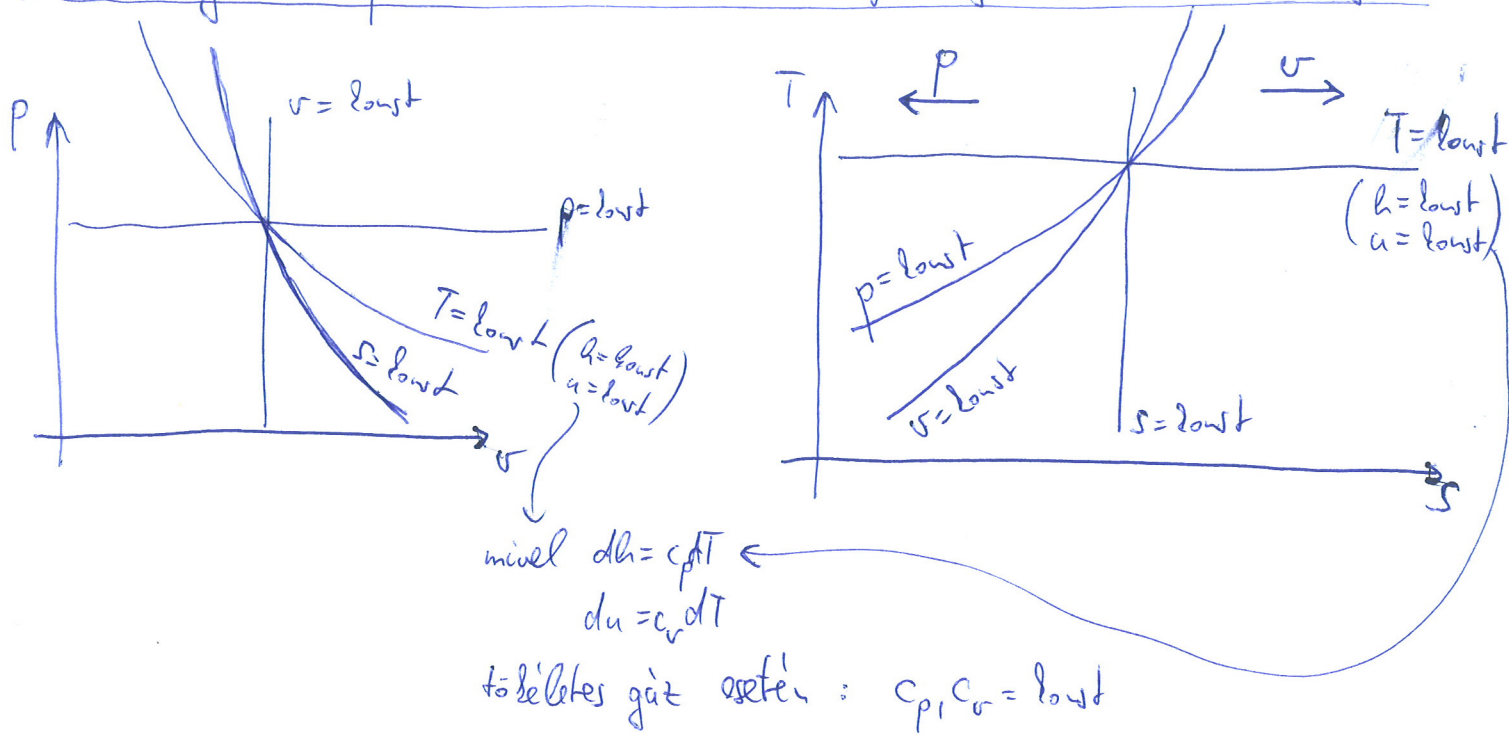
$$s_2 - s_1 = \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_p(T)}{T} dT - \int_{p_1}^{p_2} \frac{R}{p} dp =$$

$$= \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_p(T)}{T} dT - R \ln \frac{p_2}{p_1} =$$

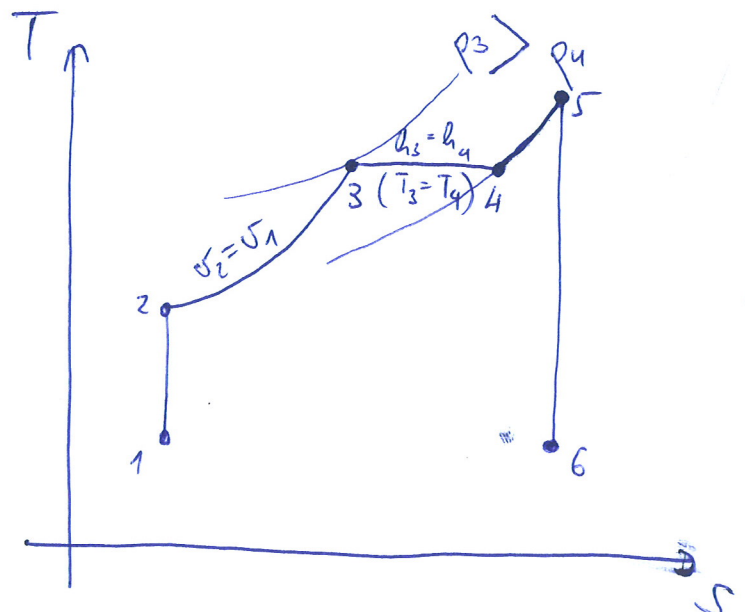
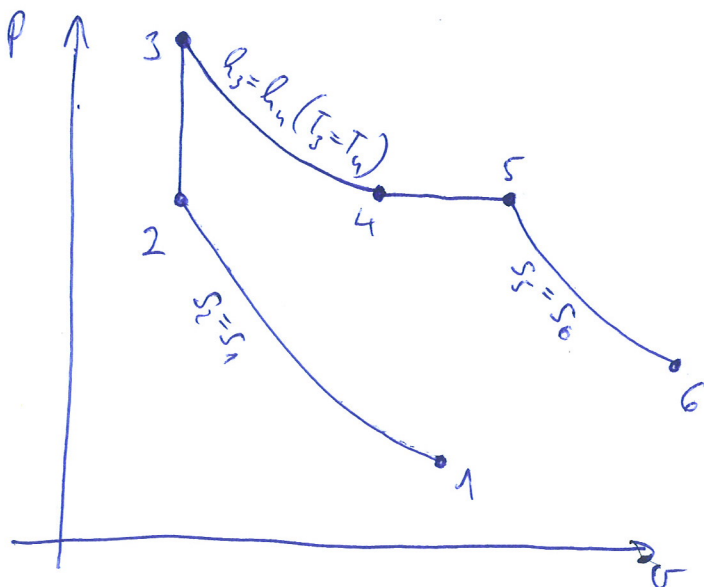
ba $c_p(T) = \text{const}$

$$= c_p \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{p_2}{p_1}$$

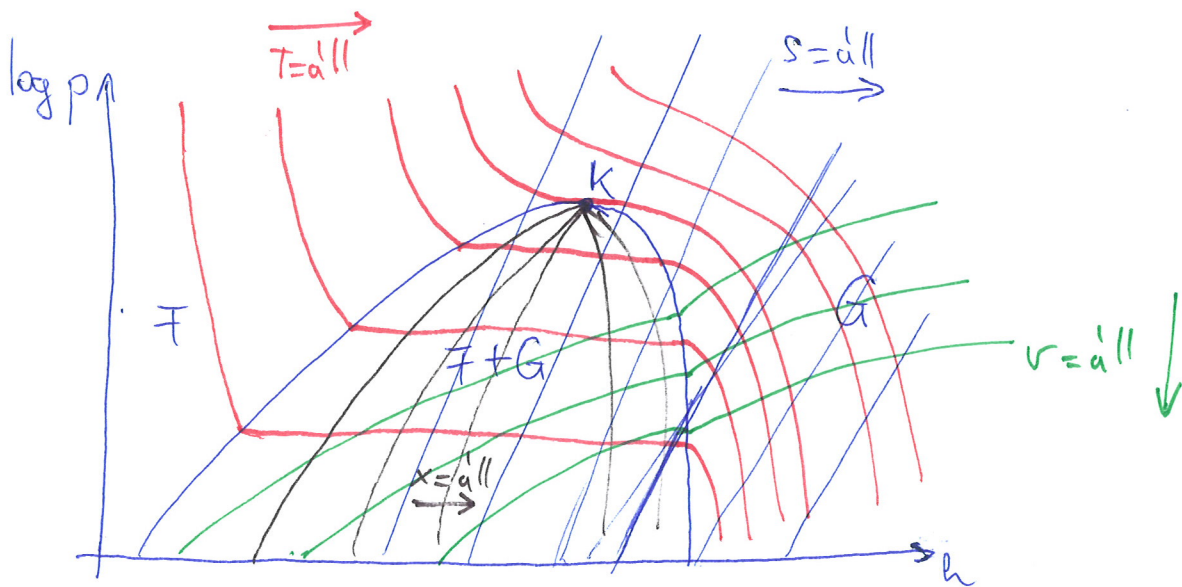
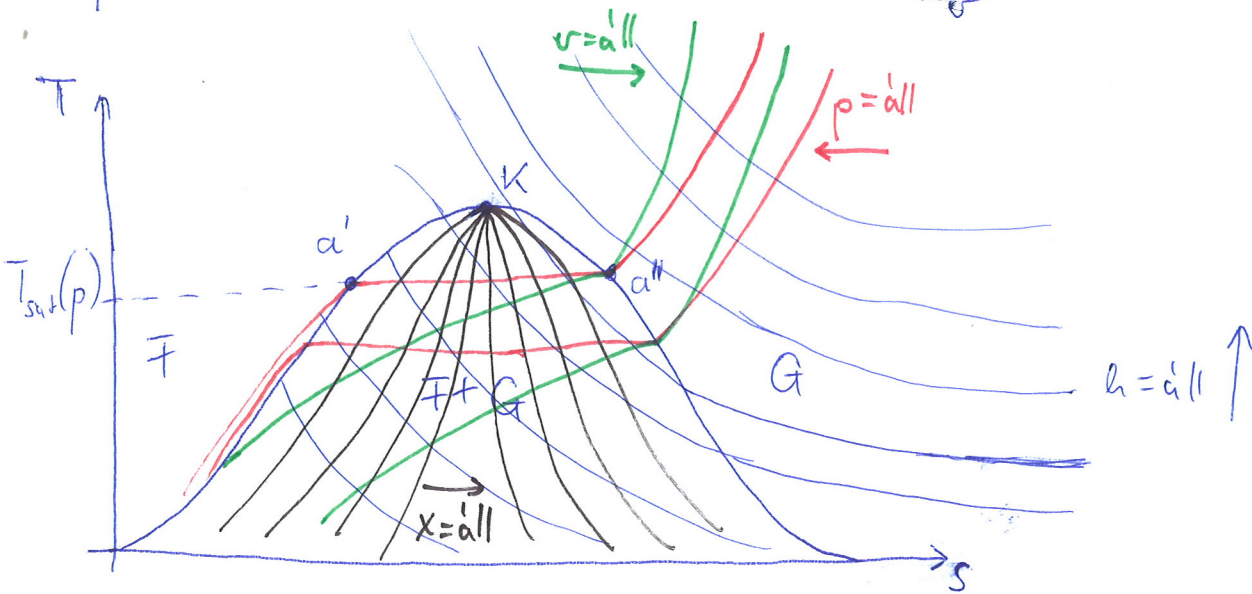
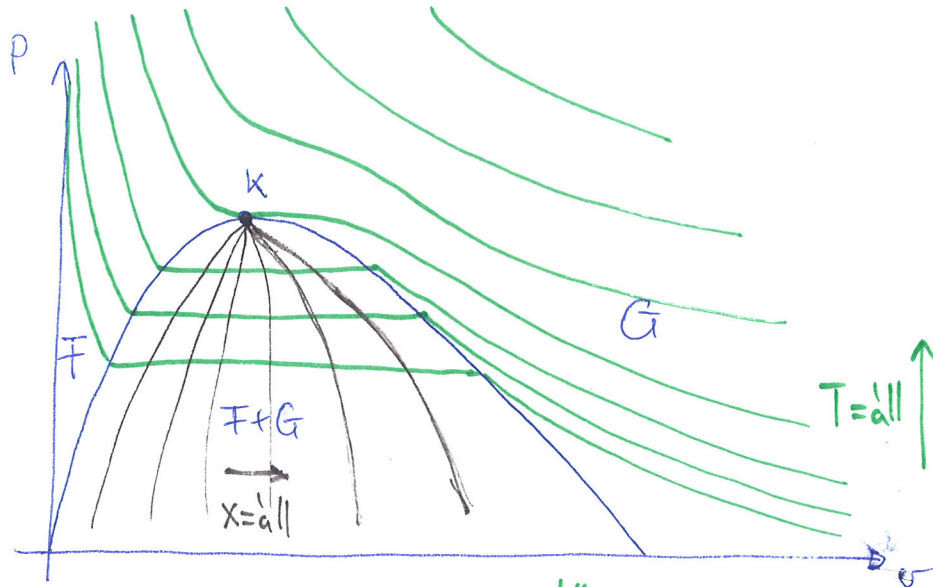
Ideális gáz $p-v$ és $T-s$ diagramjai (sőt tökéletes gáz)



- pl:
- 1 → 2: adiabatikus reverzibilis kompresszió
 - 2 → 3: izochor hűtés
 - 3 → 4: fajtás
 - 4 → 5: izobár hűtés
 - 5 → 6: adiabatikus reverzibilis expanzió
- mentálörög: tökéletes gáz



Kétfázisú légezel $p-v$, $T-s$, $\log p-h$ diagrammjai



totálisan fajlagos extenzív állapotjelző mértékére a kétfázisú mérésben a telített folyadékoldatú (a') és a telített gőzoldatú (a'') alapján:
 $a = (1-x)a' + xa''$, ahol $x = \frac{m''}{m' + m''}$ - fajlagos gőztartalom

pl: 1→2 telített, állapotból izobár hűtés $x=0,5$
folyadék

2→3 fűtés $x=0,8$

3→4 teljes elgőzöltytetés izochoran, majd továbbra is izochoran hűtés

4→5 adiabatikus reverzibilis expansió, az expansió vége a bifurkációs metóben van

