

# TERMODINAMIKA 1.

2011/2011 II.félév

(2-4. csoport)

## Állapotjelzők, állapotegyenletek, folyamatok

Intenzív ( $p, T$ ) és extenzív állapotjelzők ( $V, N, S$ ).

Állapot felületek ( $p, V, T$ ), ideális gáz állapotegyenlete.

Egyszerű jelenségek, folyamatok (hőtágulás, izoterm, izobár folyamatok).

**Intenzív** ( $p, T$ ) /kiegyenlítő, méretfüggetlen / állapotjelzők és  
**extenzív** /additív, méretfüggő/ állapotjelzők ( $V, S, N$ ).

Az állapotjelzők páronként /kölsönhatásonként/ kapcsolódnak:

$$p-V, T-S, \mu-N.$$

Az állapotjelzők nem függetlenek, egyéb módon is...

a) anyagfajtától függően **is** összekapcsolódnak: *állapotegyenletek*.

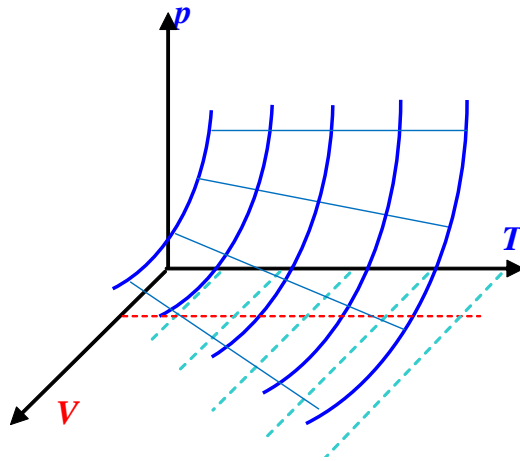
b) folyamatok **is** összekötik őket: *folyamat egyenletek*.

a) Állapot felületek, ideális gáz **állapotegyenlete**:  $pV = N k T$   
( $m = nM = N \mu_a = N M/L$ ;  $N k = n R$ ).

b) Izochor ( $V$ =állandó), izobár ( $p$ =állandó), izoterm ( $T$ =állandó),  
adiabatikus ( $Q=0$ , avagy  $S$ = állandó;  $pV^k =$  állandó/) **folyamatok**.

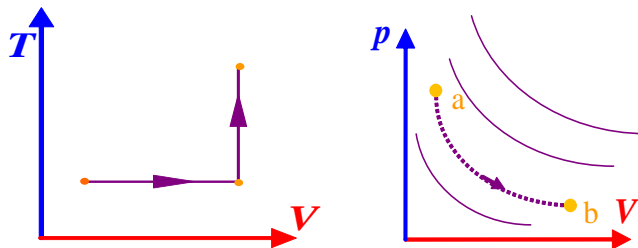
Példák:

a) Ideális gáz állapot felülete  $p-V-T$  diagrammon:  $f(p, V, T) = 0 = (pV - nRT)$



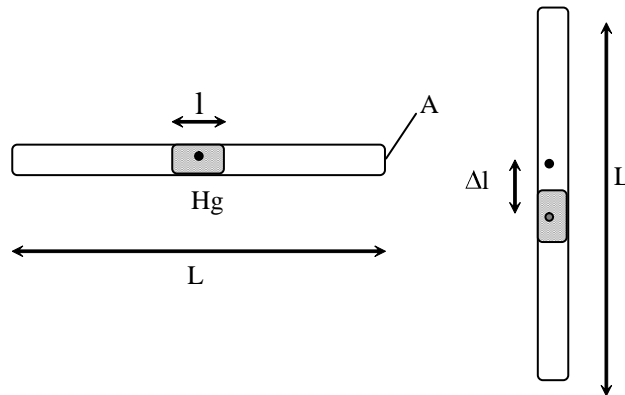
b) egyszerű folyamatok:

izoterm-izochor ( $T-V$ ), izoterm ( $p-V$ )



Egyszerű példák:

1. Egy ( $L=$ ) **1m** hosszúságú, mindkét végén zárt légritkított üvegcsőben ( $l =$ ) **20cm** hosszú higanycsepp van bezárva. Az üveg cső vízszintes helyzetében a csepp közepén helyezkedik el. Mekkora a csőbe zárt levegő nyomása ( $p=?$ ), ha függőlegesre állítva a kapillárist ( $\Delta l =$ ) **10 cm**-rel mozdul el a Hg-csepp?



*izoterm folyamat (gáz)!*

2. Régen a bognárok a szekerek kerékpántját úgy készítették, hogy az átmérőnél ( $d=1$  m) **1 mm**-el kisebb átmérőjű abroncsot gyártottak, majd felizzítva tették rá a kerékre.

a/ Milyen hőmérsékletre kell felmelegíteni a vaspántot, hogy kényelmesen ( $\Delta = 5$  mm hézaggal) fel lehessen tenni?

b/ Lehülés után mekkora mechanikai feszültség ébredne a vasban, ha a fakerék nem lenne összepréselhető? ( $t_0 = 20$  C°,  $\alpha_{\text{vas}} = 1,17 \times 10^{-5}$  1/C° :  $E_{\text{vas}} = 2 \times 10^{11}$  Pa)

*izobár folyamat (szilárd anyag)!*