

## Děje s ideálním plynem

Děje, při kterých zůstává jedna stavová veličina konstantní: **izotermický** ( $T = \text{konst.}$ ), **izochorický** ( $V = \text{konst.}$ ), **izobarický** ( $p = \text{konst.}$ ). Děj, při kterém neprobíhá tepelná výměna s okolím: **adiabatický** ( $Q = 0$ ).

### Izotermický děj

Dosadíme do stavové rovnice  $T_1 = T_2 = T$  :  $\frac{p_1 V_1}{T} = \frac{p_2 V_2}{T} \rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2$  resp.  $pV = \text{konst.}$

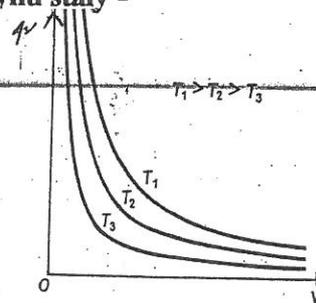
Při izotermickém ději s ideálním plynem stálé hmotnosti je součin tlaku a objemu plynu stálý - **Boylův-Mariottův zákon**.

Graf závislosti  $p$  na  $V$  ( $pV$  - diagram) se nazývá **izoterma** - je to jedna

větev hyperboly, protože jde o nepřímou úměrnost  $p = \frac{\text{konst.}}{V}$ .

Poloha izotermy závisí na teplotě.

Systém izoterem při různých teplotách viz. obrázek.



*Stavové změny z energetického hlediska:*

Je-li  $T = \text{konst.}$ , musí být vnitřní energie plynu konstantní tj. změna  $\Delta U = 0$ . Dosadíme-li do prvního TDZ

$\Delta U = Q_T + W$  za  $\Delta U = 0$ , získáme  $Q_T = -W$  resp.  $Q_T = W'$ .

Platí: **teplo přijaté ideálním plynem při izotermickém ději je ekvivalentní práci, kterou plyn při tomto ději vykoná a naopak teplo odevzdané...**

### Izochorický děj

Dosadíme do stavové rovnice  $V_1 = V_2 = V$  :  $\frac{p_1 V}{T_1} = \frac{p_2 V}{T_2} \rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$  resp.  $\frac{p}{T} = \text{konst.}$  resp.  $p = \text{konst.}$

Při izochorickém ději s ideálním plynem stálé hmotnosti je tlak plynu přímo úměrný jeho termodynamické teplotě - **Charlesův zákon**.

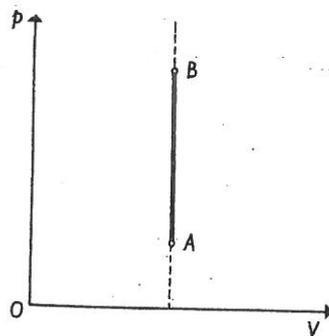
Graf závislosti  $p$  na  $V$  ( $pV$  - diagram) se nazývá **izochora** - je to úsečka rovnoběžná se svislou osou - viz. obrázek.

Jde o rozpínavost plynu.

*Stavové změny z energetického hlediska:*

Je-li  $V = \text{konst.}$ , nekoná plyn ani vnější síly práci tj.  $W' = W = 0$ .

Po dosazení do prvního TDZ získáme  $\Delta U = Q_V$



Platí: **teplo přijaté ideálním plynem při izochorickém ději je rovno přírůstku jeho vnitřní energie a naopak teplo odevzdané...**

Při zvýšení teploty o  $\Delta T$  plyn o hmotnosti  $m$  přijme při izochorickém ději teplo  $Q_V = c_{v,m} \Delta T$ ,

kde  $c_v$  je měrná tepelná kapacita při izochorickém ději.