

Plyny

Vnútorná energia

- Súhrn všetkých energií
- vnútorná energia - U (odteraz označované U)
- nie je konštantná, mení sa
- ΔU – nastáva zmena teploty
- Zmena ΔU nastáva v dvoch prípadoch:
 1. Konaním mechanickej práce
 2. Tepelnou výmenou
 - a. Vedením (Horúci čaj odovzdáva teplo lyžičke)
 - b. Prúdením (Radiátor, Ventilátor)
 - c. Žiarením (Slnko, Oheň)
- Mechanická práca
 - o Prvý termodynamický zákon
 - $\Delta U = Q+W$
 - Zmena vnútornej energie je daná súčtom množstva daného tepla a práce vykonanej vonkajšími silami
 - $W = -W'$
 - W – Práca vykonaná vonkajšími silami; W' – Práca vykonaná plynom
 - $\Delta U = Q-W' / +W'$ ($Q-W' = \Delta U$)
 - $Q = \Delta U + W'$
 - Teplo dodané do sústavy sa spotrebuje na zmenu vnútornej energie a prácu vykonanú plynom
 - Zmena vnútornej energie sa prejaví zmenou teploty (termodynamickej teploty)
 - $K \rightarrow ^\circ C - 273.15$
 - $^\circ C \rightarrow K + 273.15$
 - 0 K (Absolútna nula = -273.15 $^\circ C$)
 - o Teplo – výpočet tepla
 - o Q – teplo
 - o Jednotka – Joule [J]
 - o $Q \sim m$ -> teplo je priamoúmerné hmotnosti
 - o $Q \sim \Delta t$ -> teplo je priamoúmerné zmene teploty
 - o $Q \sim C$ -> teplo je priamoúmerné tepelnej kapacite
 - o C – tepelná kapacita
 - o $C = \frac{Q}{\Delta T}$ [$J \cdot K^{-1}$]
 - o $C = c * m$
 - o c – merná tepelná kapacita [$J \cdot K^{-1} \cdot kg^{-1}$], množstvo tepla, ktoré je potrebné dodať jednému kg látky, aby sa jeho teplota zmenila o 1 $^\circ C$
 - o $\Delta T = \Delta t$ (zmena termodynamickej teploty [K] sa rovná zmene teploty [$^\circ C$])
 - o $Q = C * \Delta T$
 - o $Q = c * m * \Delta T$ (Δt)
 - o **Kalorimetrická rovnica**

- $Q_1=Q_2$ (Množstvo prijatého tepla je rovné množstvu odovzdaného tepla)
- $c_1 * m_1 * \Delta t = c_2 * m_2 * \Delta t$

- Stavová rovnica

- Stavové veličiny – veličiny, ktoré popisujú stav plynu

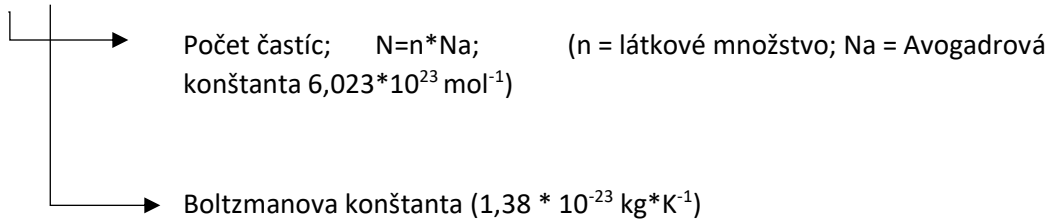
- p – tlak
- V – objem
- T – termodynamická teplota

- **1. Tvar:**

- $\frac{p * V}{T} = \text{konštantná}$

- **2. Tvar**

- $p * V = N * k * T$



- **3. Tvar**

- $p * V = n * N_a * k * T$

- **4. Tvar**

- $n = \frac{m}{Mm}$
- $p * V = \frac{m}{Mm} * N_a * k * T$

- **5. Tvar**

- $N_a * k = Rm$ (plynová konštanta; $8,31 \text{ kg} * \text{K}^{-1} * \text{mol}^{-1}$)
- $p * V = \frac{m}{Mm} * Rm * T$

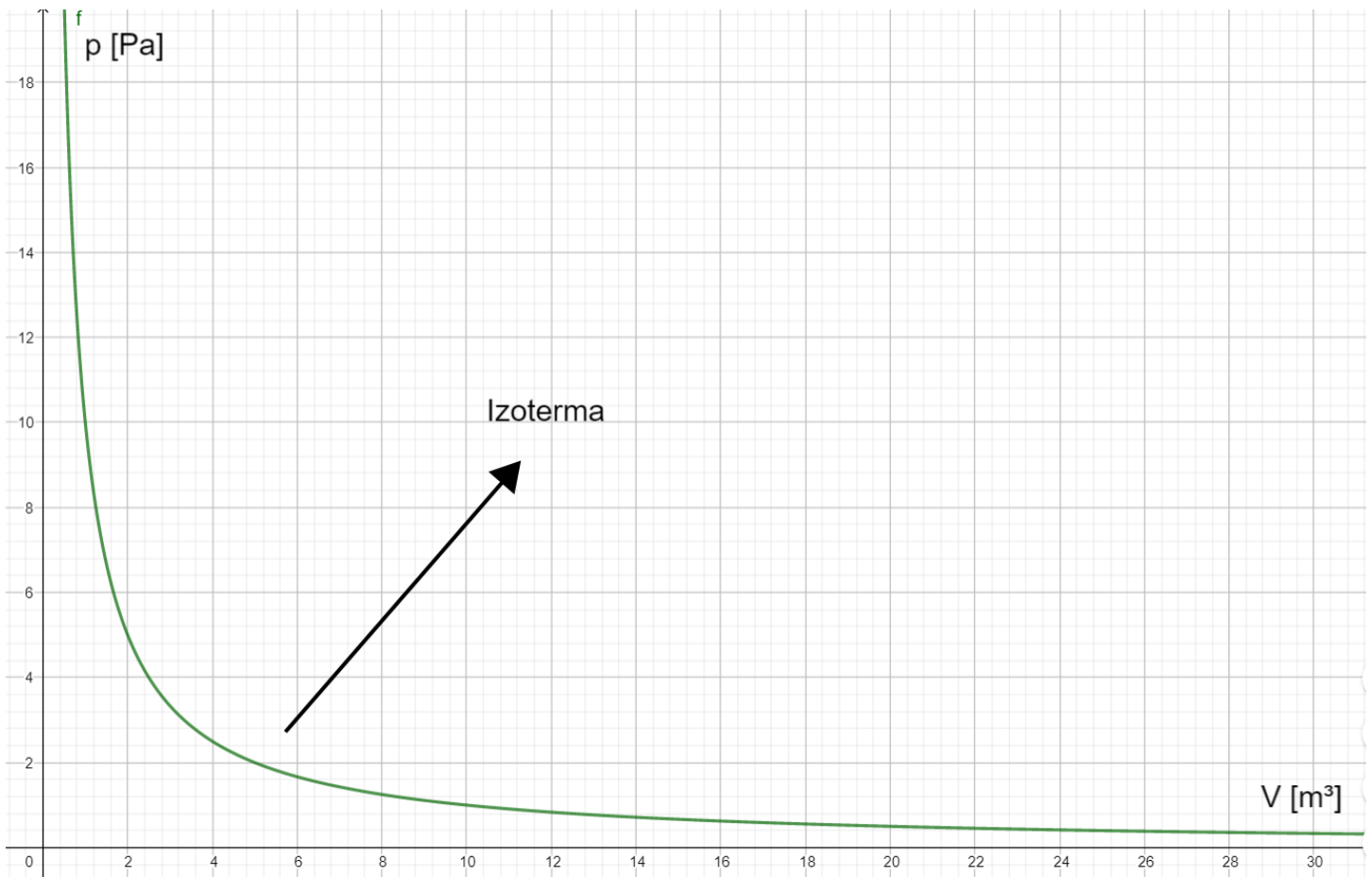
- Deje v plynoch

1. Izotermický dej
2. Izobarický dej
3. Izochorický dej
4. Cyklický (kruhový) dej
5. Adiobatický dej

- **Izotermický dej**

- T - konštantné, nemení sa
- p, V – menia sa
- $p * V = \text{konštantné}$ (Boyllov– Marriottov zákon)
- Súčin objemu a tlaku je konštantný
- $p_1 * V_1 = p_2 * V_2$

Graf izotermického deja



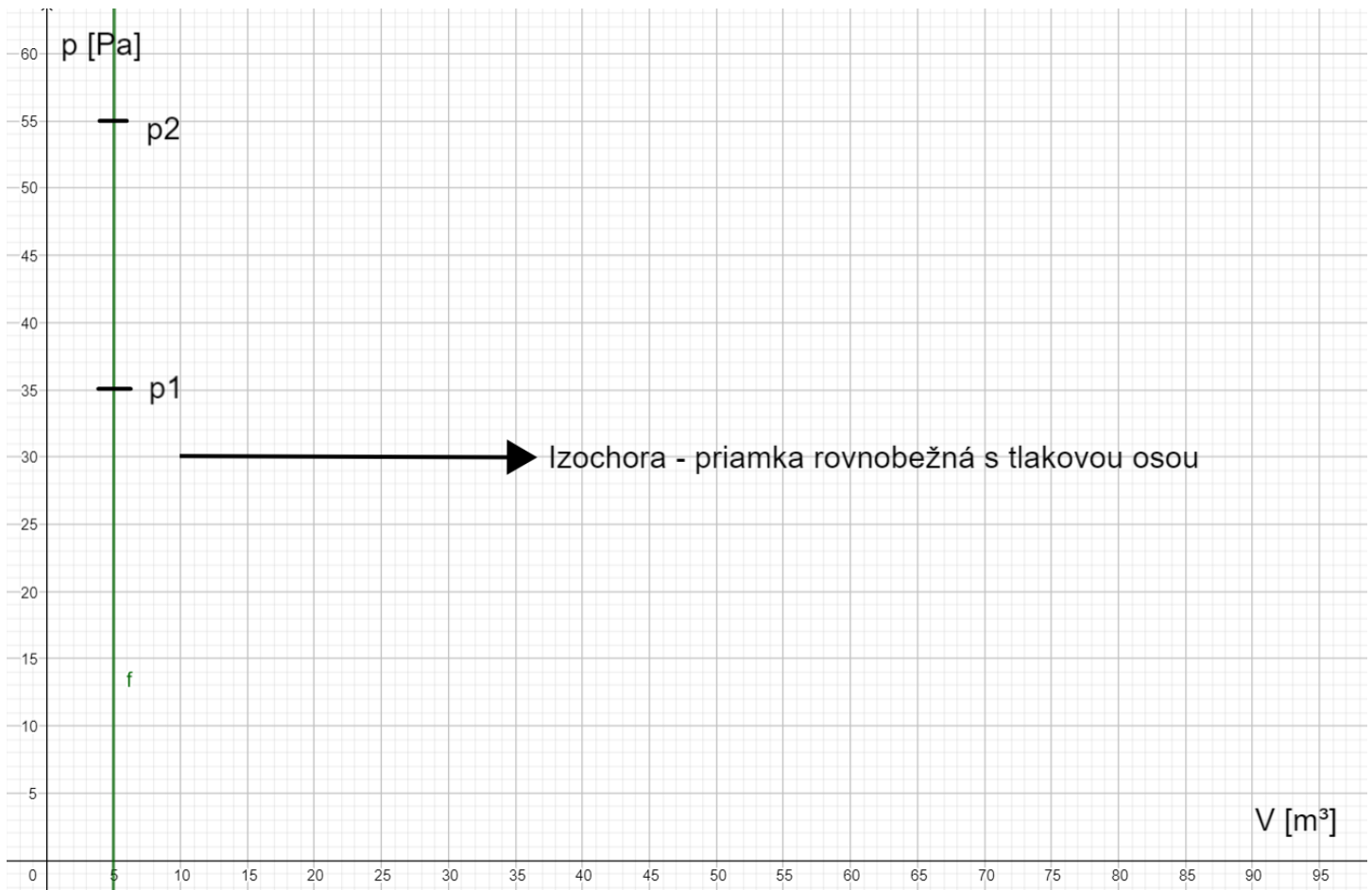
o Izotermický dej z energetického hľadiska

- $Q = \Delta U + W'$
- T – konštantné, nemení sa, nedochádza ku zmene vnútornej energie ΔU ; $\Delta U = 0J$
- $Q = W'$
- Teplo dodané do sústavy sa spotrebuje na prácu vykonanú plynom
- $W' = p * \Delta V$ (Objemová práca)

o Izochorický dej

- V - konštantné, nemení sa
- p, T – menia sa
- $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$
- Podiel tlaku a teploty je konštantný (Charlov zákon)

Graf Izochorického deja



o **Izochorický dej z energetického hľadiska**

- $Q = \Delta U + W'$
- V – konštantné
- $\Delta V = 0 \text{ m}^3$
- $W' = p * \Delta V$
- $W' = p * 0$
- $W' = 0$
- Práca sa nekoná
- $Q = \Delta U$
- Teplo dodané do sústavy sa rovná prírastku vnútornej energie