

ГАСНИ ЗАКОНИ

Стање једне исте количине гаса одређено је вредностима притиска, запремине и температуре. Ова три параметра називају се термодинамички параметри стања гаса. Ови параметри нису међусобно независни. Промена једног параметра условљава промене и других параметара. Овом приликом вршићемо анализу под претпоставком да је један од параметара стања сталан, па се посматра у каквој су међусобној зависности преостала два параметра. **Такви процеси се називају изо-процеси:**

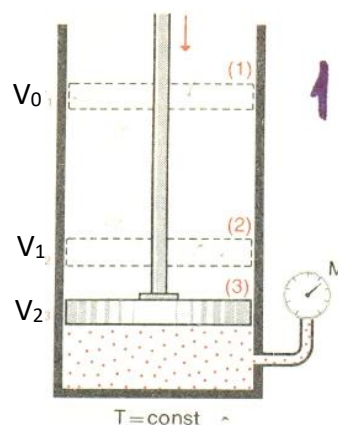
- **изотермски** – при сталној температури ($T=\text{const}$),
- **изохорски** – при сталној запремини ($V=\text{const}$),
- **изобарски** – при сталном притиску ($p=\text{const}$).

Бојл – Мариотов закон

Енглески научник Бојл и француски Мариот су независно један од другог, скоро истовремено (Бојл – 1662.; Мариот – 1667.), формулисали овај закон и по њима закон и носи назив.

Овај закон се добија када претпоставимо да је температура гаса стална ($T=\text{const}$). При овој промени стања мењају се притисак и запремина гаса. Промена стања гаса при сталној температури назива се изотермска промена стања или **изотермски процес**.

Посматраћемо гас затворен у цилиндру са покретним клипом који је спојен са манометром (користи се за мерење притиска затвореног гаса). Количина гаса је стална ($n_m=\text{const}$). Претпоставимо да је температура гаса стална у току експеримента. Ово се постиже спором променом стања (клип се помера полако).



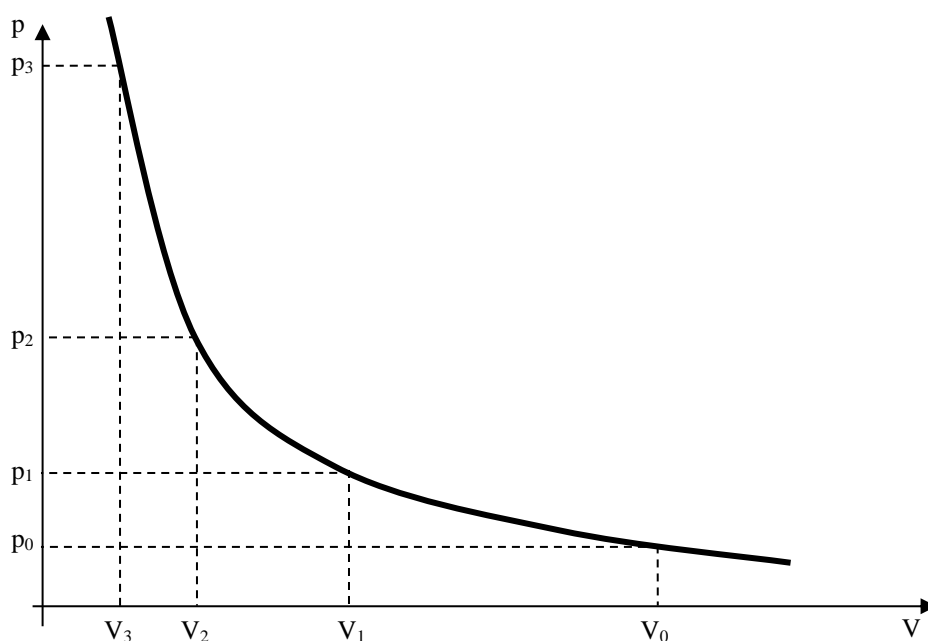
Запремину гаса, која одговара почетном положају клипа обележавамо са V_0 а притисак који тада показује манометар са p_0 . Постепеним сабијањем гаса (да се не би загрејао) смањује се запремина гаса, а притисак расте.

Запремине и притисци који одговарају положајима клипа:

$$V_1 = \frac{V_0}{2}; p_1 = 2p_0$$

$$V_2 = \frac{V_0}{4}; p_2 = 4p_0$$

$$V_3 = \frac{V_0}{8}; p_3 = 8p_0$$



Производ притиска и запремине:

$$p_1 V_1 = 2p_0 \frac{V_0}{2} = p_0 V_0$$

$$p_2 V_2 = 4p_0 \frac{V_0}{4} = p_0 V_0$$

$$p_3 V_3 = 8p_0 \frac{V_0}{8} = p_0 V_0$$

Значи да производ притиска и запремине исте количине гаса на истој температури има сталну вредност:

$$pV = \text{const}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Закључак:

Ако је температура херметички затвореног гаса стална, тада ће свака промена запремине тог гаса бити аутоматски праћена променом његовог притиска, тако да ће производ притиска и запремине тог гаса бити увек исти.

Другим речима, под наведеним условима притисак и запремина гаса су обрнуто сразмерне величине. Колико пута се запремина повећа, толико пута се притисак смањи и обрнуто. То се могло видети и у претходним примерима (четвороструко смањење запремине довело до четвороструког повећања притиска).

Бојл-Мариотов закон:

При сталној температури производ притиска и запремине сталне количине гаса се не мења.

До истог закључка можемо да дођемо и анализом једначине стања идеалног гаса:

$$\frac{p \cdot V = n_m \cdot R \cdot T}{\begin{array}{l} n_m = \text{const} \\ R = \text{const} \\ T = \text{const} \end{array}}$$

следи:

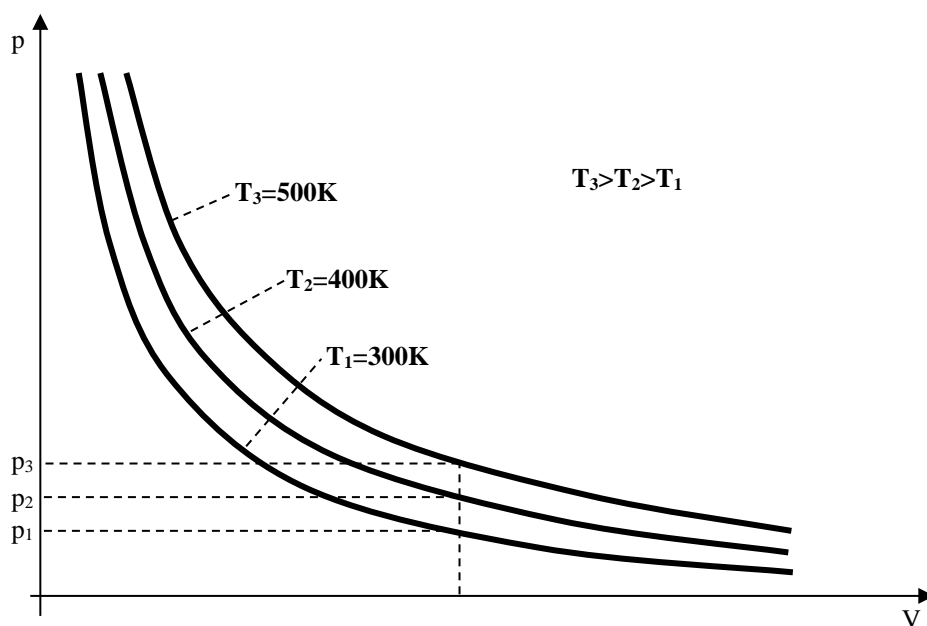
$$\begin{array}{l} p \cdot V = \text{const} \\ p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 = p_3 \cdot V_3 = \dots \end{array}$$

Овај низ изотермских промена запремине и притиска је приказан и графички. Крива која на графику спаја тачке – које графички приказују податке – назива се **изотерма**.

Константа може имати различите вредности за дати гас зависно од броја молова и температуре. Свакој вредности константе одговара по једна изотерма.

Треба уочити да се на осама овог графика налазе притисак и запремина, па се зато он у физици скраћено назива pV – дијаграм.

Поступак (експеримент) може да се понавља при другим температурама. При томе се променом запремине добијају друге вредности за притисак.



Положај изотерме, која одговара истој количини гаса, зависи од температуре. Што је температура виша, изотерма је више удаљена од координатних оса.