

Fizika feladatok megoldása 3.

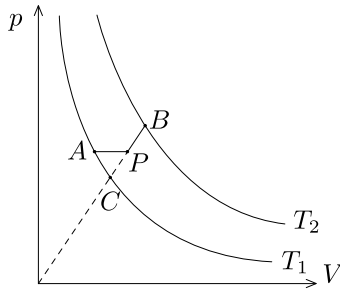
Állapotváltozások, I. főtétel

Szükséges előismeretek: ideális gáz állapotváltozásai: izoterm, izochor, izobár, adiabatikus; diagramok, tágulási munka

F1. Egy hétvégi ház levegőjének hőmérsékletét fűtéssel $10\text{ }^\circ\text{C}$ -ról $25\text{ }^\circ\text{C}$ -ra növeljük. A ház nyílászáróinál lévő szellőzőrések miatt a belső levegő nyomása mindvégig a külső nyomással azonos. Növekszik-e, és ha igen, mennyivel:

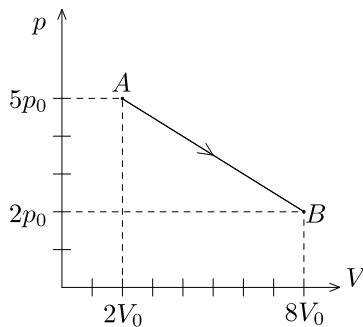
- a) a levegőrészecskék átlagos mozgási energiája,
- b) a ház levegőjének teljes belső energiája?

F2. Az $n = 2$ mol anyagmennyiségű, egyatomos ideális gáz az ábrán látható $A \rightarrow P \rightarrow B$ folyamatot végzi. A gáz hőmérséklete a kiinduló állapotban $T_1 = 280\text{ K}$, a végállapotban $T_2 = 4T_1$. Az AP szakasz párhuzamos a V tengellyel, a BC szakasz meghosszabbítása átmegy az origón, a P pont a BC szakasz felezőpontja.



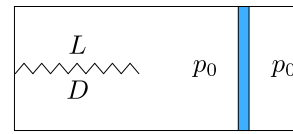
- a) Határozzuk meg a gáz hőmérsékletét a P pontban!
- b) Mennyi hőt vesz fel a gáz az $A \rightarrow P \rightarrow B$ folyamatban?

F3. Kéttatomos ideális gáz az ábrán látható folyamatot végzi, $p_0 = 10^5\text{ Pa}$, $V_0 = 1\text{ dm}^3$.



- a) Mekkora térfogat tartozik a maximális hőmérsékletű állapothoz?
- b) Mennyi hőt vesz fel a gáz a folyamat során?

F4. Az egyik végén zárt hengerben lévő dugattyú $p_0 = 10^5\text{ Pa}$ nyomású, $V_0 = 4\text{ dm}^3$ térfogatú levegőt zár el. Az $A = 0,5\text{ dm}^2$ keresztmetszetű hengerben a henger zárt végéhez egy vízszintes, $L = 4\text{ dm}$ hosszúságú, $D = 625\text{ N/m}$ direkciós erejű, nyújtatlan rugót rögzítettünk. A külső légnyomás értéke p_0 . A hengerben lévő levegő hőmérsékletét úgy változtatjuk, hogy a dugattyú igen lassú mozgása közben a bezárt levegő térfogata $V_1 = 1\text{ dm}^3$ -re csökken.



- a) Hányszor nagyobb a levegő Kelvin-skálán mért hőmérséklete a kezdőállapotban, mint a végállapotban?
- b) Mennyi hőt adott le a környezetének hűtése során a levegő?

F5. Van der Waals-gázok belső energiájának térfogatfüggése az alábbi összefüggéssel adható meg:

$$U = C_V n T - \frac{n^2 a}{V},$$

ahol n a gáz anyagmennyisége, C_V az állandó térfogaton vett mólhő, a pedig anyagi állandó.

Egy hőszigetelt tartályt egy hővezető fal két, V_1 és V_2 térfogatú részre oszt. Mindkét térfélben azonos n anyagmennyiségű és ugyanolyan van der Waals-gáz van. A V_1 térfogatú részben a gáz hőmérséklete T_1 , a V_2 térfogatúban pedig T_2 .

- a) Mekkora lesz a végső hőmérséklet?
- b) Mekkora lesz a végső hőmérséklet, ha a választalat a folyamat legelején kivesszük?

F6. Igazoljuk a parciális deriváltakra vonatkozó hármasszabályt! Mutassuk be a szabályt az ideális gázra!

F7. Határozzuk meg ideális gázra

- a) a hőtágulási együtthatót;
- b) az izoterm kompresszibilitást;
- c) az adiabatikus kompresszibilitást!