



Vermes Miklós
(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

X. osztály

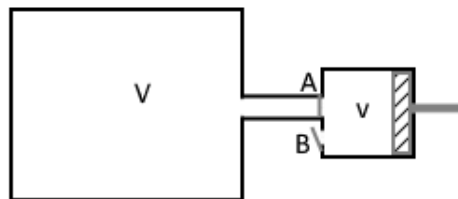
1. feladat

Egy cukrászdában szobahőmérsékleten ($t_0 = 20^\circ\text{C}$) hozzák ki a $V = 3\text{dl}$ térfogatú üdítőnket, melynek tömege gyakorlatilag 100%-ban víznek tekinthető, azzal, hogy igény szerint mi hűtsük le, jégkockákat téve bele. Minden egyes jégkocka tömege $m_{\text{jég}} = 10\text{g}$, hőmérsékletük egyaránt $t_{\text{jég}} = -10^\circ\text{C}$ -os.

- Hány jégkockát kell felhasználnunk ahhoz, hogy az üdítő hőmérséklete $\theta = 14^\circ\text{C}$ legyen, ha a pohár hőkapacitása 100J/K , a környezeti hatásokat meg elhanyagoljuk? **(8p)**
 - Hát akkor, ha a környezet 10%-ban befolyásolja a végső állapot elérését? **(1p)**
 - Ábrázoljuk grafikusan az időben lejátszódó folyamatot! **(1p)**
- A jég fajhője fele a vízének, azaz $2090\text{J/kg}\cdot\text{K}$, az olvadáshője $334\,000\text{J/kg}$.

2. feladat

Egy V térfogatú edényben p_0 nyomáson levő gázt egy v hengerűrtartalmú szivattyúval leszívjuk. Ismert: $V = 10v$.

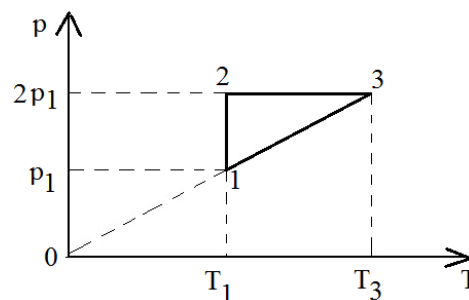


- Számítsuk ki, hány lökethez (n) van szükség ahhoz, hogy a gáz nyomása az edényben p_n értékre csökkenjen! **(9p)**
- Számértékkel: $p_0 = 1\text{atm}$, $p_n = 0,1\text{atm}$. **(1p)**

Megjegyzés: szíváskor az **A** szelep, a szivattyú visszanyomásakor a **B** szelep van nyitva. A két hengert összekötő cső térfogatát, valamint a dugattyú térfogatát elhanyagoljuk. A szivattyúzási folyamatokat nagyon lassan hajtjuk végre!
(Ismert: $\log 0,909 = -0,04$)

3. feladat

Egy ideális, egyatomos gáz 1-es állapotban $p_1 = 10^5\text{N/m}^2$ nyomáson, és $V_1 = 1\text{l}$ térfogaton és $T_1 = 300\text{K}$ hőmérsékleten található, és az ábrán látható p - T koordináta-rendszerben feltüntetett körfolyamatban vesz részt.



- Ábrázoljuk a körfolyamatot a p - V koordináta-rendszerben! **(1p)**
- Számoljuk ki a gáz által végzett mechanikai munkát az 1-2 átalakulás során! **(2p)**
- Határozzuk meg a gáz és a környezete között cserélt hőt az 3-1 átalakulás során! **(3p)**
- Annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amelyik a Carnot-ciklus szerint, a fenti körfolyamatban elért szélső hőmérsékletértékei között dolgozna! **(1p)**

(Ismert: $\ln 2 \approx 0,7$)

Hivatalból 3 pont.