

I. forduló

2012. február 27.

X. osztály

I. feladat

1) Hogyan lehet:

- a) szivattyú felhasználásával a szobahőmérsékletű vizet melegítés nélkül forrásba hozni, illetve hűtés nélkül megfagyasztani? 2 p
- b) hogy derült őszi éjszakákon akkor is belepi a dér az autót, ha nem csökken 0°C alá a környező levegő hőmérséklete?
Hová álljon az autó, hogy ne következzen be ez a jelenség? 2 p

2) Az egyik labdarugó mérkőzésen egy hatalmas lövés után a labda a kapufán csattant.

A legnagyobb deformáció pillanatában a labda térfogata a felére csökkent. A forró légkörű mérkőzésen a levegő hőmérséklete 27°C volt. ($C_V = 5R/2$; $2^{0,4} \approx 1,32$)

- a) Mennyire melegedett fel a levegő a labdában? 2 p
- b) Hányszorosára nőtt a belső energiája? 2 p

II. feladat

Alulról zárt, felülről nyitott, $l=152\text{ cm}$ hosszú, függőlegesen álló egyenes üvegcső alsó felében ($l/2$ hosszon) levegő, felső felében ($l/2$) higany van. A bezárt levegőt lassan melegíteni kezdjük és annyi hőt közlünk, hogy a teljes higany mennyiség elhagyja a csövet. (A légköri nyomás 76 Hgcm)

- a) Ábrázoljuk grafikusan a bezárt levegő nyomásának változását a térfogat függvényében! 3 p
- b) Hogyan változik a bezárt levegő hőmérséklete? Hasonlítsd össze a kezdeti és a végső hőmérsékletet! Mikor éri el a maximális értékét? 2 p
- c) A hőcsere előjelváltása hol következik be?
Jelöld be a grafikonba és indokold meg! 2 p

III. feladat

Ideális gáz az ábrán látható reverzibilis körfolyamatot végzi ($C_V = 3R/2$).

Számítsuk ki ($1\text{ atm} \approx 10^5\text{ Pa}$, $\ln 2 \approx 0,7$):

- a) a nyomást az A és a D állapotokban; (2p)
- b) egy körfolyamatban végzett mechanikai munkát, a felvett és a leadott hőmennyiséget; (8 p)
- c) a körfolyamat hatásfokát; (3 p)
- d) annak a Carnot körfolyamatnak a hatásfokát, amely e körfolyamat szélső hőmérsékletértékei között működne. (2 p)

