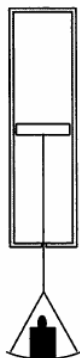


## Diákolimpia előkészítő szakkör (Budapest, 2020. november 23.)

1. **Higany a csőben.** Alulról zárt, felül nyitott, 152 cm hosszú, függőlegesen álló egyenes üvegcső alsó felében levegő, felső felében higany van. A bezárt levegőt lassan melegíteni kezdjük. Mennyi hőt kell közölnünk a bezárt levegővel, hogy a teljes higanymennyiség elhagyja a csövet?

Ábrázoljuk grafikusán a bezárt levegő mólhőjét a térfogat függvényében a folyamat közben! (A külső légnyomás 76 Hgcm.)

2. **Fagyott mamut.** Ha egy 5 kg-os lefagyaszott pulyka két nap alatt olvad ki, akkor hány nap alatt olvadna ki egy 8 tonnás, fagyott sziériai mamut?
3. **Lenyomott dugattyú.** Egy függőlegesen álló, mindkét végén zárt, jó hőszigetelésű hengert könnyen mozgó, kis tömegű (emiattnak kis hőkapacitású) dugattyú oszt két egyforma részre. A hengerben 1-1 mol normál állapotú levegő van. A dugattyúra az ábrán látható módon egy  $G$  súlyú terhet akasztunk, emiattnak az lesüllyed, majd jónéhány lengés után megáll. Mennyire nyomódik össze az alsó térrészben levő gáz a dugattyú új egyensúlyi helyzetében, ha  $G$  nagyon nagy?



4. **Ideális gáz entrópiája.** Határozzuk meg az ideális gáz entrópiáját a hőmérsékletének, térfogatának és mólszámának függvényében! ( $S(T, V, n) = ?$ )
5. **Carnot-körfolyamat.** Rajzoljuk föl a Carnot-körfolyamatot a  $T - S$  (hőmérséklet-

entrópia) állapot síkon! Igazoljuk, hogy a Carnot körfolyamat hatásfoka csak a hőtartályok hőmérsékletétől függ!

6. **Termikus egyensúly irreverzibilis úton.** Tekintsünk egy  $C_1$  hőkapacitású,  $T_1$  hőmérsékletű és egy  $C_2$  hőkapacitású,  $T_2$  hőmérsékletű testet. A két testet egymással termikus kapcsolatba hozzuk úgy, hogy a környezettől mindvégig el vannak szigetelve.
  - (a) Határozzuk meg a termikus egyensúly beállta után a két test közös hőmérsékletét!
  - (b) Határozzuk meg a rendszer entrópiaváltozását!
  - (c) Igazoljuk, hogy az entrópiaváltozás pozitív! (Feltéve, hogy  $T_1 \neq T_2$ .)

7. **Termikus egyensúly reverzibilis úton.** Két hőtartály között Carnot-gépet működtetünk, mekkora lesz a közös hőmérséklet? (A kezdeti hőmérsékletek:  $T_1$  és  $T_2$ , ahol  $T_2 > T_1$ , a hőtartályok hőkapacitása:  $C_1$  és  $C_2$ .)

Jó munkát!  
Tasnádi Tamás