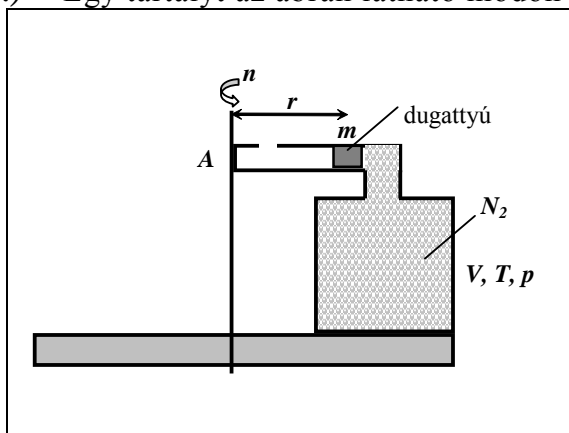


Termodinamika
I.Fizika BSC 2009-2010 II. félév
UV Zárthelyi dolgozat 4.

1.) Egy tartályt az ábrán látható módon függőleges tengelyű forgóasztalra rögzítünk.



A tartály szájnnyílása vízszintes csőhöz csatlakozik. A cső sugárirányú, ($A=$) 10cm^2 keresztmetszetű, a tengelynél lévő vége pedig nyitott. A cső álló helyzetében, a tengelytől ($r=$) 20cm -re ($m=$) $0,5\text{ kg}$ tömegű súrlódásmentesen elmozduló dugattyút helyezünk. A dugattyú ($V=$) 40 liter ($t=$) 0C^0 -os, a külső légnyomással azonos, ($p=$) $1 \times 10^5\text{ Pa}$ nyomású, ($\rho=$) $1,25\text{ kg/m}^3$ sűrűségű nitrogén-gázt zár a tartályba.

a) A fogóasztalt ($n=$) $1,59\text{ 1/s}$ fordulatszámú **forgásba hozunk**. Hány fokra kell eközben a gáz **hőmérsékletét** megnövelni ahhoz, hogy a dugattyú változatlanul 20cm -re legyen a tengelytől ($T=?$)? **20 pont**

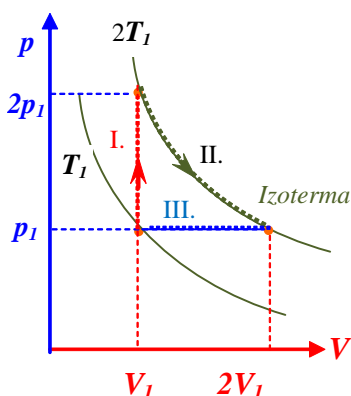
b) Mennyi **hőt** kellett a gázzal közölnünk eközben ($Q=?$)? **10 pont**

2.) Folyadék – gáz fázisátalakuláskor (forráskor) a **forráshő** lineárisan **függ a hőmérséklettől**:

$$L_{\text{forr.}} = L_o + \alpha(T - T_o).$$

Határozd meg a $p(T)$ diagrammon a folyadék-gőz kétfázisú görbét feltéve, hogy érvényes a gőz \cong ideális gáz közelítés és a gőz térfogata mellett a folyadék térfogata elhanyagolható ($p_{\text{foly-gőz}}(T)=?$)! **30 pont**

3.) Egy izochorból (I.) egy izotermából (II.) és egy izobárból (III.) áll egy ideális gáz **körfolyamata**.



A gáz kezdetben (p_1, V_1, T_1) állapotból indul, majd az izochor folyamat végén ($2p_1, V_1, 2T_1$) állapotba jut, ahonnan az izoterm folyamat során jut el a ($p_1, 2V_1, 2T_1$) állapotba. Ebből a pontból tér vissza állandó nyomáson a kezdőpontba.

a) Mekkora e körfolyamat **hatásfoka** ($\eta=?$) **25 pont**

b) Mekkora a legnagyobb és a legalacsonyabb **entrópiájú** állapot közötti különbség ($\Delta S = S_{\text{max}} - S_{\text{min}}=?$)?

(A gáz molekuláris /kétatomos/: $f=5$ /) **20pont**

Maximális pontszám: **105 pont**

Összefüggések: $S(T, V) = n(C_V \ln T + R \ln V + s_o)$; $R = 8.31\text{ J/(mol K)}$

-Megjegyzés: Részpontok is szerezhethők (a jó megoldáshoz vezető) részeredményekért.

-**Ponthatárok:** 2: 45 pont-; 3: 60 pont-; 4: 75 pont-; 5: 90 pont

Budapest, 2010. Május 31. 11¹⁵ -12¹⁵.

dr. Kojnok József