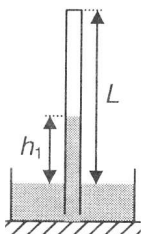


XX. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY  
MÁSODIK FORDULÓ  
2001. március 20.

9. osztályos gimnazisták feladatai

1. Egy  $4 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű,  $L = 1 \text{ m}$  hosszú Torricelli-csőbe argongázt juttattunk, ezért benne csak  $h_1 = 0,4 \text{ m}$  magasan áll a higany. A külső légnyomás  $p_0 = 100 \text{ kPa}$ , a kezdeti hőmérséklet  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , az argon moláris tömege  $M = 40 \text{ g/mol}$ , a higany sűrűsége  $\rho = 136000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- Mekkora tömegű argongáz jutott be a higany fölé?
- A hőmérsékletet lassan növeljük. Mennyi a hőmérséklet akkor, mikor a higany magassága a csőben  $h_2 = 0,36 \text{ m}$ ?
- Mekkora munkát végzett a kitérülő gáz a folyamat során?

Varga István

2. Egy  $m = 9 \text{ kg}$  tömegű jégtömb közepében ismeretlen tömegű vasdarab van. A tömböt egy edénybe helyezük és  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os környezetben, egy  $P = 2 \text{ kW}$  teljesítményű főzőlapon melegíteni kezdjük. Fél óra múlva az  $A = 4 \text{ dm}^2$  alapterületű edényben a vízszint magassága  $h = 23 \text{ cm}$  lesz. A megmaradt jég, a még benne lévő vasdarabbal együtt ebben a pillanatban éppen lebeg a vízben. Adatok:  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{vas}} = 7800 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{jég}} = 900 \text{ kg/m}^3$ ,  $L_0 = 334 \text{ kJ/kg}$ .

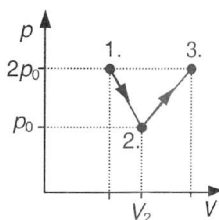
- Mekkora a vasdarab tömege?
- Mekkora volt a melegítés hatásfoka?

Szkadányi András

3. Milyen tömegszázalékos összetételű az a hidrogén-hélium gázelegy, amelynek izobár tágulásakor a környezettől felvett hőmennyiség 70%-a belső energiát növeli?

Kopcsa József

4. Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz az ábrán látható, egymás utáni 1.→2.→3. folyamatokat végzi. A gáz hőmérséklete az 1. állapotban  $T_1 = 300 \text{ K}$ , térfogata a 2. állapotban  $V_2 = 3 \text{ dm}^3$ . A gáz által végzett munka a második részfolyamatban (2. → 3.) 2-szerese az első részfolyamatban (1. → 2.) végzett munkának. A második részfolyamatban a gáz belső energiája 7-szer jobban növekszik, mint ahogy az első részfolyamatban csökken.



- Határozzuk meg a gáz térfogatát a végállapotban!
- Mekkora a gáz hőmérséklete abban az állapotban, amikor térfogata a kezdeti térfogat 2-szerese?

Kotek László

## VAGY

1. Egy fonálinga hossza  $L$ , nehezékének tömege  $m$ . Az ingát vízszintesen kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Azt tapasztaljuk, hogy a fonál abban a pillanatban szakad el, amikor a függőlegessel bezárt szöge  $\alpha = 30^\circ$ .

a) Mekkora erőre méretezték a fonalat?

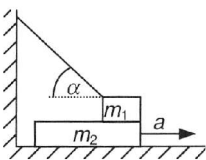
b) Legfeljebb mekkora lehet egy ilyen fonálból készült,  $2L$  hosszúságú inga nehezékének a tömege, hogy  $90^\circ$ -os szögkitéréssel lenghessen anélkül, hogy a fonál elszakadna?

2. Egy  $m = 9$  kg tömegű jégtömb közepében ismeretlen tömegű vasdarab van. A tömböt egy edénybe helyezzük és  $0^\circ\text{C}$ -os környezetben, egy  $P = 2$  kW teljesítményű főzőlapon melegíteni kezdjük. Fél óra múlva az  $A = 4$  dm<sup>2</sup> alapterületű edényben a vízszint magassága  $h = 23$  cm lesz. A megmaradt jég, a még benne lévő vasdarabbal együtt ebben a pillanatban éppen lebeg a vízben. Adatok:  $\rho_{\text{víz}} = 1000$  kg/m<sup>3</sup>,  $\rho_{\text{vas}} = 7800$  kg/m<sup>3</sup>,  $\rho_{\text{jég}} = 900$  kg/m<sup>3</sup>,  $L_0 = 334$  kJ/kg.

a) Mekkora a vasdarab tömege?

b) Mekkora volt a melegítés hatásfoka?

Szkadányi András



3. Az  $m_1 = 3$  kg tömegű testet egy  $\alpha = 45^\circ$  emelkedési szögű fonállal kikötöttük, és egy  $m_2 = 4$  kg tömegű testre fektettük. A két test között, valamint az alsó test és az asztal között a súrlódási tényező  $\mu = 0,2$ .

a) Mekkora erővel feszül a felső testet tartó fonál, ha az alsó testet kihúzzuk a felső alól?

b) Mekkora erővel húzzuk az alsó testet, ha az  $a = 5$  m/s<sup>2</sup> gyorsulással mozog?

Jurisits József

4. Egy  $h_0 = 20$  m magas oszlopon található  $m = 0,5$  kg tömegű petárda egy, adott pillanatban két repeszre robban, és a repeszek vízszintes irányba repülnek szét. A robbanás utáni pillanatban a repeszek összenergiája  $E_0 = 400$  J. A légellenállás elhanyagolható,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

a) Adjuk meg és ábrázoljuk a repeszek távolságát a talajra érkezés pillanatában az  $x = m_2/m_1$  függvényében, ahol  $x$  a repeszek tömegeinek aránya!

b) Milyen tömegarány esetén legkisebb ez a távolság, és mekkora az értéke?

Varga István