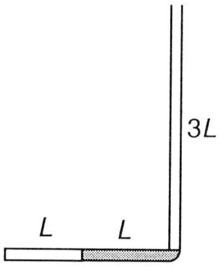
XVIII. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY - DÖNTŐ

SOPRON 1999

10. OSZTÁLY

1. Az ábrán látható, egyik végén beforrasztott, A keresztmetszetű cső függőleges síkban helyezkedik el. A cső vízszintes részében lévő L hosszúságú higanyoszlop L hosszúságú oxigéngázt zár el. A külső p_o légnyomás L magasságú higanyoszlop hidrosztatikai nyomásával azonos. Legyen $V_o = LA$! A cső olyan környezetben van, melynek hőmérséklete úgy változik, hogy a higanyszál jobb oldali vége nagyon lassan mozogva eléri a függőleges cső végét.

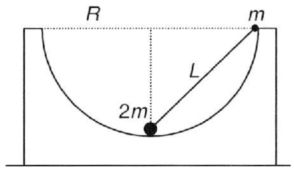


a) Mekkora a gáz térfogata abban az állapotban, amelyre igaz, hogy a gáz által a kérdéses állapot eléréséig végzett munka a felvett hő 20%-a?

b) Határozzuk meg és ábrázoljuk a melegítési folyamat hatásfokát (gáz által végzett munka és a felvett hő hányadosát) a térfogat függvényében!

(Kotek László)

2. Egy csésze belseje félgömb alakú, a félgömb sugara R = 5 cm. Egy $L = \sqrt{2}\,R$ hosszúságú, elhanyagolható tömegű fogpiszkáló egyik végére 2m = 2 g tömegű, másik végére m = 1 g tömegű ólomgolyócskát erősítünk és az így kapott "súlyzót" az ábrán látható módon a csészébe helyezzük Ha csészét kocogtatjuk, ami súrlódás megszüntetését jelenti, akkor a súlyzó az ábrán látható helyzeténél „mélyebbre csúszik” a csészében.



a) Határozzuk meg a fogpiszkáló egyensúlyi helyzetét, amelyikből további kocogtatás ellenére sem mozdul el!

b) Hányszor nagyobb erővel nyomja az előbbi egyensúlyi helyzetben a *2m* tömegű golyó a csésze falát, mint az *m* tömegű, ha a súrlódás elhanyagolható?

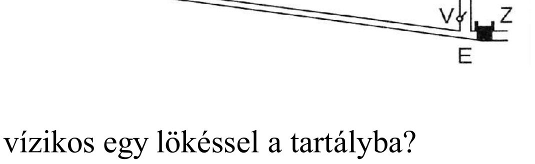
(Károlyházy Frigyes)

3. Homogén tömör, m = 12 kg tömegű, r = 0,1 m sugarú gömb tisztán gördül a vízszintes talajon egy $\alpha = 30°$ hajlásszögű, törésmentesen csatlakozó lejtő felé v = 5 m/s sebességgel. A súrlódási együttható $\mu = 0{,}1$.

Mekkora gömb <u>teljes</u> mechanikai energiája pályájának legmagasabb pontján, ha az energia 0-szintjét a vízszintes talajon vesszük fel?

(Holics László)

4. A "vízikos" egy egyszerű szerkezet, amivel egy patak vízének egy részét lehet munkavégzés nélkül egy magasabb helyre vezetni. A szerkezet felépítése az ábrán látszik: a patak vizét a P pontnál egy hosszú lejtős csőbe vezetjük. Az E elágazásnál egy függőleges cső vezet a pataknál magasabban lévő T tartályba. Ennek a csőnek az alján van a bicikliszelephez hasonló V visszacsapószelep, ami vizet csak felfelé engedi folyni. A szerkezet lelke a Z zárószelep, ami a lefelé vezető csőben a vizet hirtelen elzárja, amikor a csőben a nyomás - egy meghatározott v = 3 m/s áramlási sebességnél - elegendően lecsökken, és csak akkor nyit ki újra, amikor már a V szelep is zárva van és az E elágazásnál a víz sebessége 0.



Adatok: a PE csőszakasz hossza: l = 20 m,

a PE magasságkülönbség: h_1 = 1 m,

az EF magasságkülönbség: h_2 =5 m,

a csövek keresztmetszete: $A = 10\ cm^2$,

a víz sűrűsége: $\rho = 1000\ kg/m^3$, $g = 10\ m/s^2$.

a) Folyamatos működés esetén hány liter vizet juttat a vízikos egy lökéssel a tartályba?

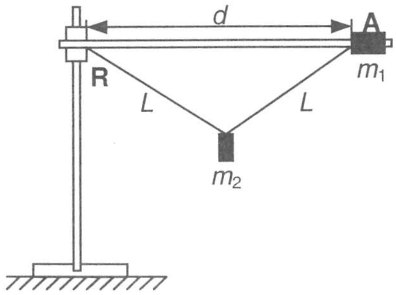
b) Becsüld meg, hogy a patak vízének hányadrésze juthat a tartályba?

(Vankó Péter)

Kísérleti feladat

Bevezetés
A kísérlet során egy hengeres csúszóka mozgását tanulmányozzuk vízszintes rúdon.

Eszközök
- Egy alumíniumcső, amelyen egy m_1 = 14 g tömegű hengeres csúszóka mozoghat a 2L = 36 cm hosszú zsineg közepére elhelyezett m_2 = 30 g tömegű nehezék hatására,
- mérőszalag,
- milliméter-papír.



Az ábra szerint a csövet Bunsen-állvány segítségével vízszintes helyzetben rögzítettük. A kísérlet megkezdése előtt ellenőrizzük, és ha szükség van rá korrigáljuk a zsineg 2L hosszának megadott értékét! A mérés során ügyeljünk arra, hogy a nehezék mindig a zsineg közepén legyen!

Feladatok
1. Változtassuk az **A** csúszóka **R** rögzítési ponthoz viszonyított d távolságát! Majd a csúszókát minden esetben kezdősebesség nélkül engedjük szabadon! Jelölje s a csúszóka által a megállásáig megtett utat!
   a) Mérjük meg, hogyan függ az s út a d távolságtól!
   b) Készítsünk mérési táblázatot és ábrázoljuk grafikusan s -et a d függvényében!

2. Jelölje F a csúszókára ható súrlódási erő átlagértékét!
   a) Vezessünk le olyan összefüggést, amely alapján meghatározhatjuk F értékét!
   b) Ábrázoljuk grafikusan F -et a d távolság függvényében!

3. Dolgozzunk ki olyan eljárást, amely alapján meg tudjuk mérni a csúszóka és a rúd közötti μ_o tapadási súrlódási együttható értékét!
   a) Adjuk meg a μ_o kiszámítására szolgáló összefüggést!
   b) Határozzuk meg a csúszóka és a rúd közötti tapadási súrlódási együttható értékét!

(Varga István)