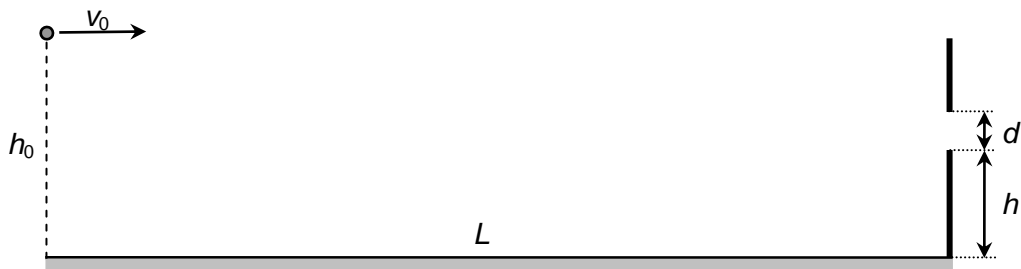


## 35. MIKOLA SÁNDOR FIZIKÁVERSENY

### DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY PÉCS 2016

1. Elhanyagolható méretű labdát szeretnénk  $h_0 = 3$  m magasságból, vízszintes irányba indítva, az ablakon keresztül egy vékony falú épületbe juttatni. A  $d = 0,5$  m magasságú ablak a vízszintesen  $L = 12$  m távolságra lévő falon, a talaj felett  $h = 1,4$  m magasságban helyezkedik el. A labda, amennyiben ütközik a vízszintes talajjal, a beesési szögtől függetlenül, minden ütközés után 30%-kal alacsonyabbra pattan fel, miközben vízszintes irányú sebessége változatlan marad. A légellenállás elhanyagolható,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

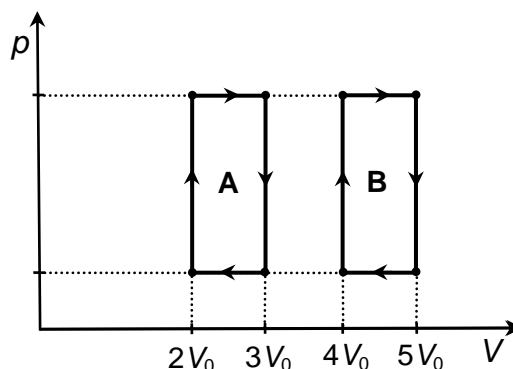
- Mekkora az a legnagyobb  $v_0$  kezdősebesség, amellyel a labda az ablakon át az épületbe juttatható?
- Mekkora az a legkisebb  $v_0$  kezdősebesség, amellyel a labda az ablakon át az épületbe juttatható?



(Szkladányi András, Baja)

2. Egy hőerőgép egy mol egyatomos ideális gázzal az ábrán látható két körfolyamat (**A** és **B**) elvégzésére képes. Tudjuk, hogy az egyik körfolyamat hatásfoka másfélszerese a másikénak.

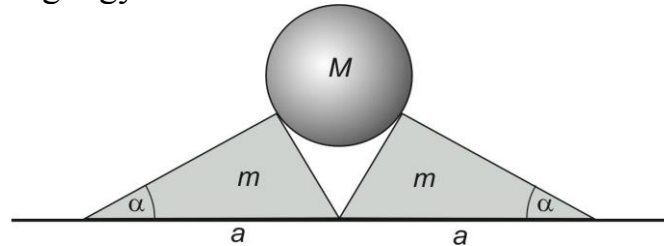
- Melyik körfolyamat hatásfoka a nagyobb?
- Határozzuk meg mindkét körfolyamat hatásfokát!
- Legfeljebb hányszorosa lehet az egyik körfolyamat hatásfoka a másikénak?



(Honyek Gyula, Budapest)

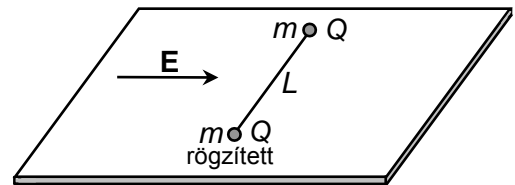
3. Vízszintes sima síkon nyugszik egymással szembe fordítva és érintkezve két egybevágó derékszögű ék az ábra szerint. Tömegük egyenként  $m = 2 \text{ kg}$ , jelzett szögük  $\alpha = 30^\circ$ , a síkon nyugvó lapjuk hossza  $a = 30 \text{ cm}$ . Az ékek felett, azok csúcsainál érintkezve tartunk egy  $M = 3 \text{ kg}$  tömegű gömböt. Az ékek rövidebbik lapjaira illeszkedő síkok érintősíkjai a gömbnek. Egy adott pillanatban a gömböt elengedjük, amely leesve szétlöki a hasábokat. A súrlódás mindenhol elhanyagolható,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

- a) Mekkora a testek gyorsulása a gömb elengedése utáni pillanatban?  
 b) Mekkora sebességre gyorsulnak fel a testek?



(Holics László, Budapest)

4. Két  $m = 4 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$  tömegű,  $Q = 10^{-7} \text{ C}$  töltésű, pontszerű testet  $L = 0,2 \text{ m}$  hosszúságú szigetelő fonál köt össze. A rendszert súrlódásmentes, vízszintes szigetelő felületre helyezzük, és az egyik testet a felülethez rögzítjük. A teret



vízszintes, a kifeszített fonálra merőleges  $E = \pi^2 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  térerősségű homogén elektromos mezővel töltjük ki. Egy pillanatban a nem rögzített pontszerű testet elengedjük, a rendszer végig a felületen marad.

- a) Mekkora az elengedett test sebessége, és mekkora erő feszíti a fonalat abban a pillanatban, amikor a fonál a térerősséggel párhuzamos helyzetbe kerül?  
 b) Az előző állapotban a rögzítés pillanatszerűen megszűnik. Mekkora az eredetileg rögzített test elmozdulása akkor, amikor a fonál először a térerősségre merőleges helyzetbe kerül?  
 c) Mekkora ez utóbbi állapotban a másik test sebessége?

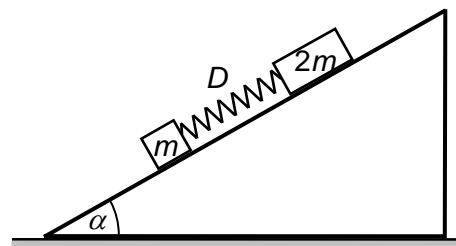
(Koncz Károly, Pécs)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**

## 35. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY

### DÖNTŐ - SZAKKÖZÉPISKOLA 10. OSZTÁLY PÉCS 2016

1. A  $30^\circ$ -os hajlásszögű rögzített lejtőn, a kezdetben rögzített,  $m = 1 \text{ kg}$  és  $2m$  tömegű testeket  $D = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  direkciós erejű, megnyújtott rugóval kapcsoljuk össze. Abban a pillanatban, amikor a testek rögzítését megszüntettük, azok egymás irányába, a lejtőhöz képest azonos nagyságú gyorsulással indultak el. A testek és lejtő közötti súrlódási együttható értéke  $\mu = 0,1$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

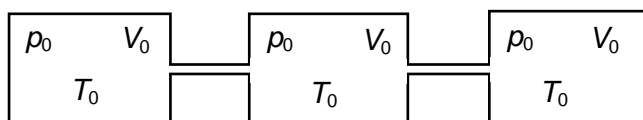


- Mekkora gyorsulással indultak a testek?
- Határozzuk meg a rugó kezdeti megnyúlását!

(Suhajda János, Kiskőrös)

2. Három egyenlő térfogatú tartályt vékony hőszigetelő csövekkel összekapcsolunk. A zárt rendszerben kezdetben  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$  nyomású,  $T_0 = 240 \text{ K}$  hőmérsékletű levegő van. A tartályokban lévő levegőket melegíteni kezdjük, és vízfürdők segítségével a bal oldali tartályban lévő levegő hőmérsékletét  $T_1 = 900 \text{ K}$ -re, a középsőben lévőét  $T_2 = 600 \text{ K}$ -re állítjuk be.

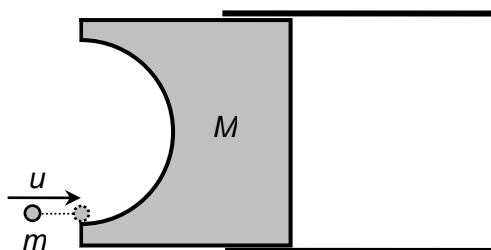
- Határozzuk meg a levegő nyomását a melegítések befejeződése után, ha ismert, hogy a rendszerben lévő levegő belső energiája a 2,5-szeresére növekedett!
- Hány kelvinre melegítettük fel a harmadik tartályban lévő levegőt?



(Kotek László, Pécs)

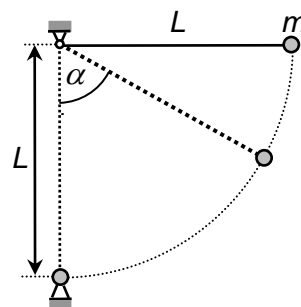
3. Egy hasábban félhenger alakú vályút készítünk, majd az így kialakított,  $M = 8$  kg tömegű testet úgy helyezük le a vízszintes felületre, hogy a félhenger tengelye merőleges erre a felületre (Lásd a felülnézeti ábrát!). A vízszintes felületen  $u = 15$  m/s kezdősebességgel, érintőlegesen a vályúba lövünk egy  $m = 2$  kg tömegű testet. A belőtt test, mozgása során mindvégig érintkezik a vályú falával és abban súrlódással mozog, továbbá a vályúhoz képest, abból  $u_r = 5$  m/s relatív sebességgel lép ki. Vezető sínekkel biztosítjuk, hogy az  $M$  tömegű test csak önmagával párhuzamosan, egyenes mentén, az  $u$  sebességvektor irányában mozogjon. A vízszintes felülettel és vezető sínekkel való súrlódásától eltekintünk.

- Mekkora sebességre gyorsul fel az  $M$  tömegű test, miután azt a lövedék elhagyta?
- Határozzuk meg a súrlódási erő munkáját!



(Wiedemann László, Budapest)

4. Egy  $L = 25$  cm hosszúságú, elhanyagolható tömegű szigetelő szál egyik végét rögzített, vízszintes tengelyhez csuklószerűen csatlakoztatjuk, amely körül az súrlódásmentesen elfordulhat, másik végére pedig egy  $m = 20$  g tömegű, pozitív töltésű, pontszerű testet rögzítünk, majd a szál vízszintes helyzetig kitérítjük. A szál rögzítési pontja alatt függőlegesen mérve  $L$  távolságban egy szintén pozitív töltésű testet rögzítünk. A szál végén levő testet kitérített helyzetéből úgy engedjük el, hogy a két töltött test az elengedett test mozgása közben egy közös, függőleges síkban legyen. Ekkor, az  $m$  tömegű test a függőlegestől mért,  $\alpha = 60^\circ$ -os helyzetében veszi fel a maximális sebességet.



- Mekkora ebben a helyzetben a töltött testek között fellépő elektrosztatikus taszító erő?
- Határozzuk meg az  $m$  tömegű test maximális sebességét!

(Dudics Pál, Debrecen)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**