



A 2011/2012. tanévi FIZIKA Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny második fordulójának feladatai fizikából

## I. kategória

A dolgozatok elkészítéséhez minden segédeszköz használható. Megoldandó az első két feladat és a 3/A és 3/B sorszámú feladatok közül egy szabadon választott. Ha valaki mind a 3/A és 3/B megoldást beadja, e kettő közül csak a több pontot elérő megoldást vesszük figyelembe.

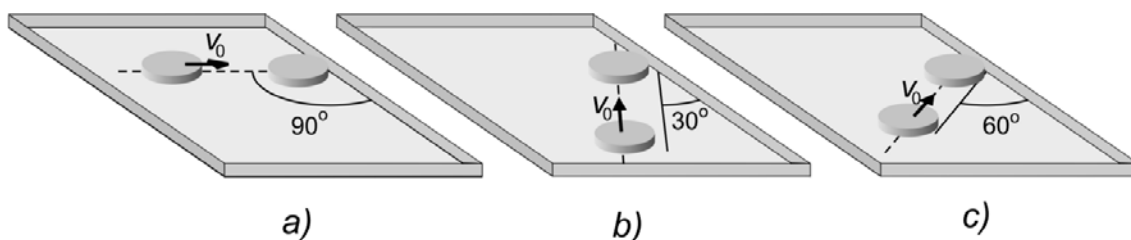
Minden feladat teljes megoldása 20 pontot ér.

**1.** *Vízszintes légpárnás („léghoki”) asztalon azonos tömegű és méretű korongokkal játszunk, amelyek egymással és az asztalt lezáró fallal pillanatszerűen, tökéletesen rugalmasan ütköznek. Minden kölcsönhatás súrlódásmentes.*

*Az asztal szélén álló falhoz igen közel lévő nyugvó korongnak egy másik korongot lökünk. Az ütközés egyenes, tehát a meglökött korong sebességvektora a korongok középpontjain átmenő egyenesre illeszkedik. Az ütközés előtt az érkező korong  $v_0 = 1$  m/s sebességgel közeledett a másik felé, a fallal*

- a)  $90^\circ$ -os
- b)  $30^\circ$ -os
- c)  $60^\circ$ -os szöget bezáró sebességgel.

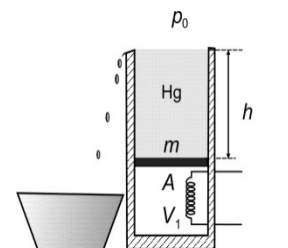
*A három ütközés végeredménye meglepően különböző. Mekkora lesz a korongok sebessége a folyamat végén az egyes esetekben?*



**2.** *Egy függőleges,  $A = 3$  dm<sup>2</sup> keresztmetszetű, hőszigetelő hengerben  $m = 10$  kg tömegű dugattyú zár el  $T = 300$  K hőmérsékletű,  $V_1 = 6$  dm<sup>3</sup> térfogatú levegőt. A dugattyú feletti,  $h = 3,8$  dm magas rész színültig higannyal van tele. A külső légnyomás  $p_0 = 1$  atm  $\approx 10^5$  Pa,  $g \approx 10$  m/s<sup>2</sup>. A levegőt lassan fűteni kezdjük a  $P = 50$  W teljesítményű fűtőszállal.*

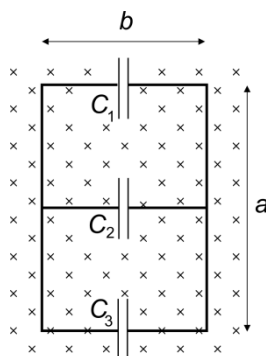
a) *Mekkora a gáz végső hőmérséklete akkor, amikor a dugattyú a henger tetejéig ér, és a teljes higany mennyiség a tálba kifolyik?*

b) *Mennyi idő telik el eddig?*



**3/A** Rézhuzalból E-betű alakot forrasztunk két példányban. A két E-betűt egymással szembe fordítva vízszintes síkba fektetjük, s belehelyezzük egy homogén mágneses mezőbe. A két E-betű határolta téglalap alakú terület oldalainak hossza  $a = 12$  cm, ill.  $b = 8$  cm. A mágneses indukció vektora merőleges a téglalap síkjára. Az E-betűk középső vonala éppen felezi a téglalap területét. Az egymással szemben álló huzalszakaszokra egy-egy nagy kapacitású kondenzátort kapcsolunk az ábra szerint. A kondenzátorok közül a középső kapacitása  $C_2 = 0,5$  F, a két szélsőé  $C_1 = 0,4$  F és  $C_3 = 0,1$  F. A homogén mágneses mező indukciója  $B = 0,18$  T. A mágneses mező  $\Delta t = 0,1$  s alatt eltűnik. A mágneses mező csökkenését tekintjük egyenletesnek.

- Mekkora elektromos töltés van az egyes kondenzátorokban a fluxusváltozás ideje alatt?
- Mekkora az egyes kondenzátorok feszültsége a fluxusváltozás közben?



**3/B** Az ábrán látható vezető kengyelt egy fémállványra függesztettük fel, amelyen a kengyel igen könnyen elfordulhat. A kengyel vízszintes szakasza  $l = 12$  cm hosszú, tömege  $m = 100$  g, függőleges szakaszainak tömege viszont elhanyagolható. A kengyel alakja négyzet, vagyis függőleges szakaszainak hossza megegyezik a vízszintes szakaszéval. A rendszer függőleges,  $B = 5 \cdot 10^{-2}$  T indukciójú, homogén mágneses mezőben helyezkedik el. Az áramkör vezetőit egy pillanatra összeérintettük. Eközben a vezeték keresztmetszetén  $Q = 16$  C töltés haladt át.

- Mekkora sebességgel indult el a kengyel alsó szakasza?
- Hány fokkal tért ki a kengyel a kezdeti függőleges irányhoz képest?

