



A 2012/2013. tanévi FIZIKA Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny első fordulójának feladatai

## II. kategória

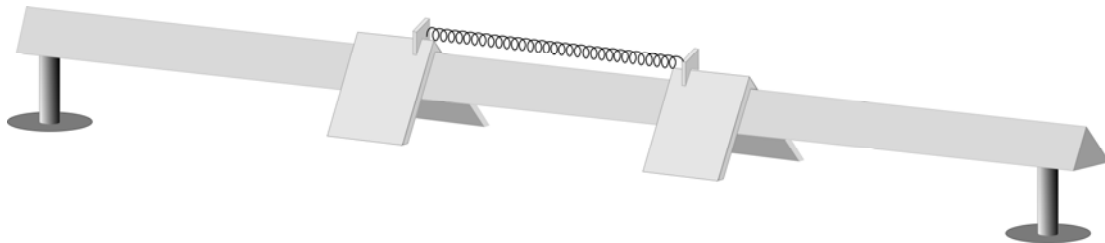
A dolgozatok elkészítéséhez minden segédeszköz használható. Megoldandó az első három feladat és a 4/A és 4/B sorszámú feladatok közül egy szabadon választott. Csak 4 feladat megoldására adható pont. A 4/A és 4/B feladat közül a több pontot elérő megoldást vesszük figyelembe.

1. *Vízszintes, légpárnás sínen két különböző tömegű lovaszt (háztető alakú, súrlódásmentesen mozgó testet) ideálisnak tekinthető, nyújtatlan, húzó-nyomó rugó köt össze. Az egyik lovaszt kezünkkel rögzített helyzetben megtartjuk, a másikat eltávolítjuk, majd elengedjük.*

a) *Mennyi idő múlva és hol áll meg legközelebb az elengedett test?*

*Abban a pillanatban, amikor az elengedett test először megáll, a másik lovaszt is elengedjük.*

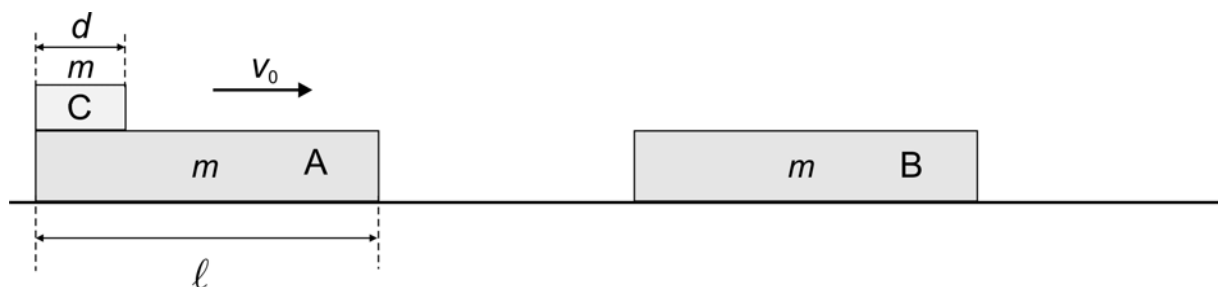
b) *Ezt követően mikor és hol állnak meg legközelebb a lovasok?*



2. *Két, egyenként  $m = 0,5$  kg tömegű,  $\ell = 60$  cm hosszú (A és B) hasáb nyugszik egy súrlódásmentes vízszintes felületen. Az A hasáb tetején az ábra szerint egy ugyancsak  $m$  tömegű kisebb,  $d = 10$  cm hosszú téglatest (C) nyugszik. A téglatest és a hasáb közötti súrlódás együtthatója  $\mu = 0,4$ . Ennek a rendszernek  $v_0 = 4$  m/s nagyságú sebességet adunk, amellyel az a nyugvó hasábnak (B) ütközik. Az ütközés tökéletesen rugalmas és pillanatszerű. Az ütközés után a téglatest előre csúszik.*

a) *Milyen távol lesz egymástól a két hasáb, amikor a téglatest eleje a hasáb másik végéhez ér?*

b) *Mennyi hő fejlődött a folyamat során?*

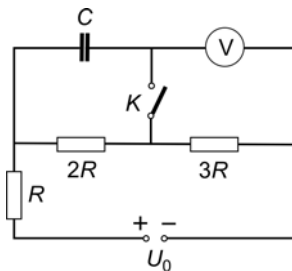
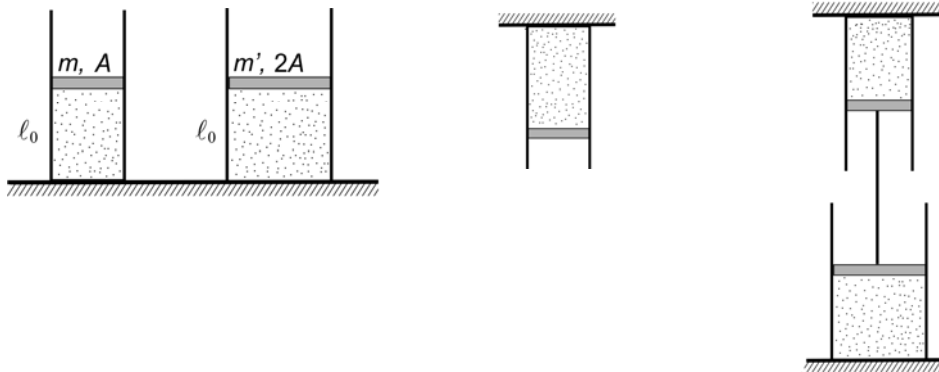


3. Az ábrán látható függőleges hengerekben azonos anyagi minőségű, azonos sűrűségű, ideálisnak tekinthető gázt súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár el a külső levegőtől, melynek nyomása  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ . A két gázoszlop hossza egyaránt  $l = 40 \text{ cm}$ , hőmérsékletük is azonos,  $27^\circ \text{C}$ . A szűkebb henger keresztmetszete  $A = 0,2 \text{ dm}^2$ , a másiké ennek duplája. A szűkebb hengerben lévő dugattyú tömege  $m = 4 \text{ kg}$ .

a.) Mekkora a másik hengerben lévő dugattyú  $m'$  tömege?

b.) Mekkora lesz az első hengerben lévő gázoszlop hossza, ha állandó hőmérsékleten úgy fordítjuk meg, hogy a dugattyúval lezárt vége kerüljön alulra?

c.) Ekkor a két henger dugattyúját egy, a tömegükhöz képest elhanyagolható tömegű rúddal úgy rögzítjük egymáshoz, hogy közben a gázok eddigi nyomása ne változzon. Ezt követően az alsó hengerbeli gáz hőmérsékletét  $177^\circ \text{C}$ -ra növeljük, miközben a felsőben lévő gáz hőmérsékletét állandó értéken tartjuk. Mennyivel mozdul el a „kettős” dugattyú?



4/A Az ábra szerinti kapcsolásban  $R = 25 \Omega$ ,  $C = 0,4 \mu\text{F}$  és az áramforrás állandónak tekinthető kapocsfeszültsége  $U_0 = 6 \text{ V}$ .

a.) Mennyi a kondenzátor töltése, és mennyit mutat az áramkör ellenállásánál jóval nagyobb ellenállású feszültségmérő, ha a kapcsoló régóta nyitva van?

b.) Mekkora erősségű és milyen irányú áram folyik át a kapcsolón közvetlenül a zárása után? Mennyit mutat ekkor a feszült

ségmérő?

c.) Mennyit mutat a feszültségmérő, amikor a kapcsoló régóta zárt? Mennyivel változott a kondenzátor töltése a folyamat közben?

4/B Elektromosan szigetelő, 60 cm hosszú fonál egyik végét rögzítjük, másik végére 5 gramm tömegű,  $3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  töltésű, kicsi gömböt erősítettünk. A felfüggesztési pont alatt 60 cm-rel egy ugyancsak  $3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  töltésű kicsi gömböt rögzítünk. Az inga fonala kezdetben egyenes és vízszintes. Az ingát magára hagyjuk

a) Mekkora szöget zár be a fonál a függőlegessel, amikor az ingatest sebessége maximális?

b) Mekkora az ingatest legnagyobb sebessége?

c) Ebben a pillanatban mekkora a fonálerő?

