



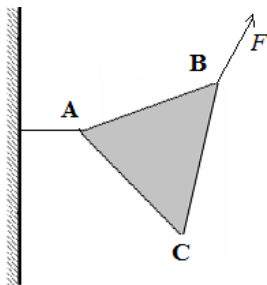
A 2014/2015. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

FIZIKA I. KATEGÓRIA

FELADATOK

1.) Egy szabályos háromszög alakú, m tömegű, egyenletes tömegeloszlású, függőleges síkú lemez egyensúlyát vizsgáljuk. A háromszög A és B csúcsaihoz fonalakat erősítünk.

a) Mekkora az F erő nagysága, és milyen az iránya, ha az AB oldal 60° -os szöget zár be a függőlegessel és az A csúcsnál lévő fonál vízszintes?



b) Mekkora az F erő nagysága, és milyen az iránya, ha az AB oldal φ szöget zár be a függőlegessel és az A csúcsnál lévő feszes fonál vízszintes?

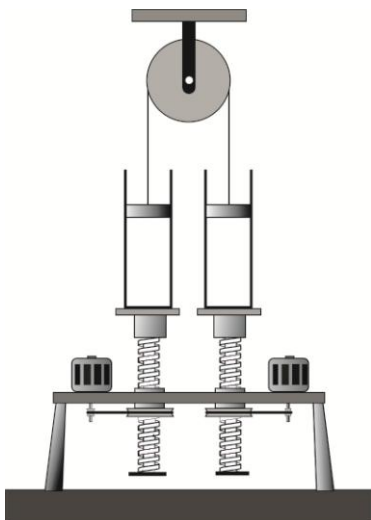
c) Mekkora lehet a b) esetben φ értéke?

2.) Vízszintes, elegendően hosszú asztalon fekszik egy merev, 5 dkg tömegű vékony műanyaglap. A 40 dkg tömegű, távirányítású játékautó 3 m/s sebességgel ráhajt a műanyaglapra, és amint mind a négy kerék rajta van, blokkolva fékez. Az autó első és hátsó tengelyének távolsága 12 centiméter. A kerekek és a műanyaglap közötti csúszási súrlódási együttható 0,2, a műanyaglap és az asztallap között 0,15.

- Legalább milyen hosszú a műanyaglap, ha az autó nem csúszik le róla?
- Mennyi idő alatt és milyen hosszú úton áll meg az autó az asztalhoz képest?
- Mennyi hő keletkezik az abroncsok és a műanyaglap, illetve a műanyaglap és a talaj között a teljes megállásig?



3) Tekintsük az ábrán lévő összeállítást:



Két motorosan állítható asztalon két egyforma függőleges henger található, melyeket könnyen mozgó dugattyúk zárnak le. A két hengerben azonos anyagmennyiségű és ugyanolyan állapotú levegő van, mindkettőben 300 K a hőmérséklet és 10^5 Pa a nyomás. A külső levegő ugyanilyen nyomású és hőmérsékletű. A hengerek 10 kg tömegűek, a dugattyúk 5 kg -osak, ezekhez képest a bezárt levegő tömege elhanyagolható, a bezárt légoszlopok kezdetben 10 cm magasúak, a dugattyúk felülete 100 cm^2 -es. A két dugattyúhoz könnyen mozgó állócsigán átvetett, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötélcsatlakozik. Kezdetben a rendszer szimmetrikus egyensúlyi állapotban van.

a) A jobb oldali tartály alatti asztal tetőlapját 1 óra keresztül 1 mm/perc sebességgel mozgatjuk lefelé, majd az asztalt megállítjuk. Ez a sebesség olyan kicsiny, hogy feltehetjük, hogy a hengerekben lévő levegő hőmérséklete nem változik. Az asztal motorjának bekapcsolása után mennyi idővel válik el a bal oldali henger alja a bal oldali asztal tetőlapjától (vagyis mikor szűnik meg az erőhatás a henger alja és az asztal tetőlapja között)?

b) A jobb oldali asztal motorjának kikapcsolását követően bekapcsoljuk a bal oldali asztal motorját, így a bal oldali tetőlap 1 mm/perc sebességgel elindul felfelé. Mennyi ideig kell mozgatni a bal oldali asztal tetőlapját ahhoz, hogy a bal oldali hengerben visszaálljon az eredeti 10^5 Pa nyomás?

c) Az eredeti 10^5 Pa nyomás visszaállítását követően még mennyi ideig kell továbbra is járattani a bal oldali asztal motorját 1 mm/perc sebességgel felfelé, hogy meglazuljon a két dugattyút összekötő kötélcsatlakozás?

4) Szigetelő állvány tetején rögzített kisméretű test töltése $Q = 6 \cdot 10^{-7}\text{ C}$. Vékony, $l = 10\text{ cm}$ hosszú szigetelő szálon felfüggesztett, az előzővel azonos magasságban, tőle $d = 5\text{ cm}$ távolságban tartott kicsiny gömb tömege $m = 1\text{ g}$. A gömb elengedése után a fonál maximálisan $\varphi = 60^\circ$ -os szöggel tér ki.

Mekkora a kis gömb q töltése?

