

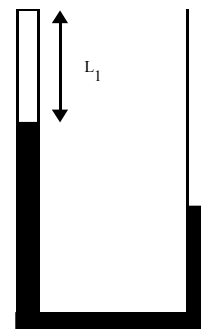
**XXIV. Mikola Sándor Fizikaverseny Döntő - 10. osztály,
Sopron 2005.**

1. Fügőleges tengelyű, $r = 20$ cm sugarú henger belső felülete mentén a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáróan, az adott ponthoz tartozó sugárra merőleges irányú sebességgel elindítunk egy kisméretű, $m = 0,4$ kg tömegű testet. A súrlódás elhanyagolható, $g = 10$ m/s².

- Mekkora sebességérték mellett érkezik vissza a test a kiindulási helyre?
- Mekkora nyomóerőt fejt ki a henger a testre?

Simon Péter

2. Az ábrán látható, egyik végén zárt, U alakú, $A = 1$ cm² keresztmetszetű csőben lévő higany $L_1 = 40$ cm hosszúságú, $T_1 = 300$ K hőmérsékletű levegőt zár el. A külső légnyomás $h_0 = 76$ cm magas higanyoszlop hidrosztatikai nyomásával azonos, a higany sűrűsége $\rho = 13\,600$ kg/m³, $g = 10$ m/s². Ezt a készüléket higany betöltésével át lehet úgy alakítani, hogy az átalakítás után a bezárt levegőt melegítve a levegő nyomása egyenesen arányos legyen a levegő térfogatával.

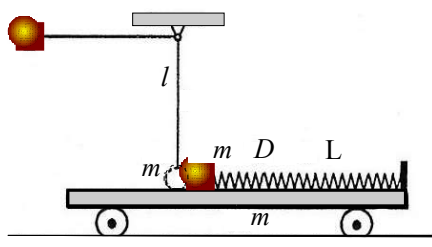


- Mekkora térfogatú higanyt kell betölteni a jobb oldali ágba? A higany betöltése közben a bezárt levegő hőmérséklete állandó, a higany betöltése után a levegő nyomása megegyezik a külső légnyomással.

- Mennyi hőt kell közölni a levegővel a készülék átalakítása után, ha azt akarjuk elérni, hogy a levegőoszlop hossza $L_2 = 57$ cm legyen?

Kotek László

3. Vízszintes, sima, $m = 2$ kg tömegű kiskocsin lévő, egyik végével a kocsihoz rögzített, $L = 60$ cm hosszú, $D = 400$ N/m direkciós erejű csavarrugó másik végére rögzítve egy $m = 2$ kg tömegű



homogén, tömör golyó nyugszik az ábra szerint. Ezzel a golyóval egy másik, $l = 80$ cm hosszú függőleges fonálon függő, $m = 2$ kg tömegű, kisméretű golyó érintkezik. A fonálon függő golyót a vízszintesig kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. A leérkező golyó sebességének iránya a rugó egyenesébe esik. A két golyó ütközése abszolút rugalmas. Minden súrlódás és a kerekek, valamint a rugó tömege elhanyagolható, a rugó mindvégig egyenes marad, a rugalmas

deformáció terjedési sebessége sokkal nagyobb, mint a rendszer tagjainak sebessége, $g = 10$ m/s².

- Mekkora lesz az ütközés után a rugó legrövidebb hossza?
- Mekkora ekkor a kocsi és a golyó gyorsulása?
- Mekkora a golyó és a kocsi sebessége akkor, amikor a rugó ismét nyújtatlan?
- Mekkora lesz a rugó legnagyobb hossza?

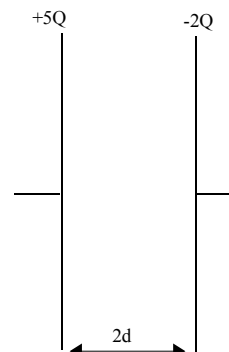
Holics László

4. A $C = 70$ pF kapacitású síkkondenzátor lemezeinek töltése $+5Q$ és $-2Q$, ahol $Q = 1,6 \cdot 10^{-7}$ C. A lemezek távolsága kezdetben $2d$.

- Határozzuk meg a síkkondenzátor lemezei közötti feszültséget!
- Mozgassuk el a jobb oldali lemezt $5d$ távolságra!

Mennyivel változott meg a lemezek közötti elektromos mező energiája a jobb oldali lemez elmozdítása során?

- Mekkora erőt kellett kifejtenünk a mozgatás során az elhanyagolható tömegű lemezre, ha lemezek területe $A = 20$ dm²?



Kotek László

VAGY



Az ábrán látható módon, két azonos gumiszálra kötve, egy miniatűr vitorláshajó függ a játékbolt kirakatában. A bal oldali gumiszálát lökés nélkül elnyisszantjuk.

Süllyedni, vagy emelkedni kezd e a B pont a következő pillanatban?

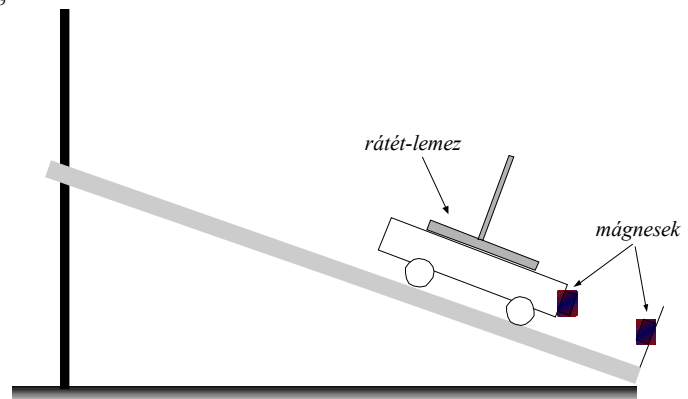
Károlyházi Frigyes

Mérési feladat

Mágnesrugó rugóállandója

Eszközök:

- állítható hajlásszögű lejtő, támasztócsavarral,
- 2 db permanens mágnes,
- 3 db rátét-lemez ($m=83$ g),
- 50 cm-es papír mérőszalag,
- műanyag vonalzó,
- 2 db mm-papír,
- írólapok.



A mérés leírása:

Figyeljük meg az egymással azonos pólussal szembefordított mágnesekből álló „rugó” spirálrugóhoz hasonló működését! Láthatjuk, hogy az ilyen összeállítású állandó mágnesekkel ugyanolyan (legalábbis hasonló) működésű ütközésgátló rugót tudunk készíteni, mint amilyenek a vonatütközők. A felületes szemlélő nem lát lényegi különbséget a kétféle rugó működése között. Valóban azonosak?

Vizsgáljuk meg például, mi az állandója (rugóállandó, direkciós erő) a mágnesrugónak!

Feladatok:

1. Mérd meg a vízszintes lejtőn a mágnesrugó eredeti hosszát (l_0)! Ügyelj arra, hogy a kiskocsinak van súrlódása, így több mérésből átlagolj!
2. A lejtő négyféle állásszögével, különböző tömegű kiskocsikkal mérd meg a mágnesrugó összenyomódását (Δl_m), számolj belőle a spirálrugóra jellemző rugóállandót (D_m)! Kis (15° alatti) lejtőszögeket használj!
3. Foglald táblázatba a méréseredményeket! Számold ki a hibakorlátjait is!
4. Méréseid adatai alapján vizsgáld meg, hogyan függ a mágneses erő (F_m) a mágnesrugó hosszától (l_m)!
5. A kapott értékek összevetésével határozd meg a mágnesrugóra jellemző rugóállandót (D_r)!
6. Foglald táblázatba a méréseid összefüggéseiben számolt D_r értékeket! Számold ki a mérés hibakorlátjait is!
7. Ábrázold grafikonon a lejtő hajlásszög–rugóállandó összefüggéseket mindkét (2. és 5. feladat) esetében! A különböző tömegekkel végzett méréseket ugyanabban a grafikonban ábrázold!

Pápai Gyula