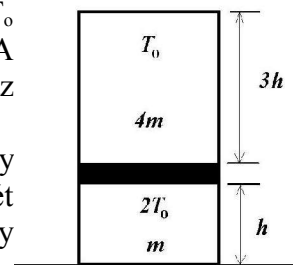


22. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY - DÖNTŐ
GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY
SOPRON 2003

1. Függőleges, mindkét végén zárt hengerben lévő, súrlódásmentesen mozgó dugattyú a henger térfogatát az ábrán látható módon két részre osztja. Az alsó térrészben $2T_0$ hőmérsékletű, a felső térrészben T_0 hőmérsékletű héliumgáz található. A felső térrészben lévő gáz tömege 4-szer nagyobb az alul elhelyezkedő gáz tömegénél. ($h = 15$ cm, $T_0 = 450$ K.)

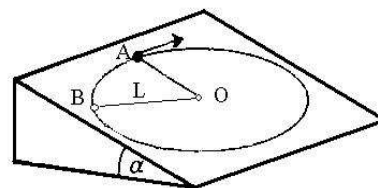


Ezután az ábrán látható helyzetből a hengert 180° -kal elfordítjuk úgy, hogy a kezdetben alul lévő gáz felülre kerüljön, majd hagyjuk kiegyenlítődni a két gáz hőmérsékletét. Ezt követően a két gázt melegíteni kezdjük úgy, hogy ekkor már hőmérsékleteik nem különböznek egymástól.

- Mekkora hőmérsékletre kell felmelegíteni a rendszert, hogy a gázok térfogatai azonosak legyenek a kezdeti térfogataikkal?
- Adjuk meg a gázok hőmérsékletét a dugattyúnak a henger aljától mért x magassága függvényében!
- Határozzuk meg, hogy a rendszer további melegítése során milyen maximális magassáig emelkedhet fel a dugattyú?

Kotek László

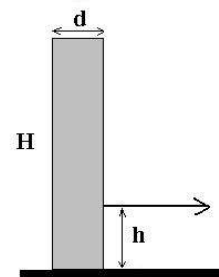
2. Egy kis átmérőjű korongot elhanyagolható tömegű, $L = 0,2$ m hosszúságú fonálhoz erősítünk, a fonál másik végét pedig egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtő felületéhez rögzítjük (O pont). A fonalat feszesen tartva a korongot az O középpontú, L sugarú kör legfelső pontjából, a lejtő síkjában vízszintes irányban meglökjük. A lejtő és korong között a csúszási súrlódási együttható $\mu = 0,3$, $g = 10$ m/s².



Mekkora volt a kezdősebesség, ha a korong $\beta = 300^\circ$ -os szögelfordulás után a B pontban tér le a körpályáról?

Szkladányi András

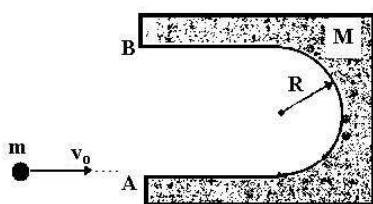
3. Egy indián szobrocskája jó közelítéssel $H = 6$ cm magas, $d = 1$ cm átmérőjű tömör, homogén tömegeloszlású hengernek tekinthető. A szobrocskához az alaptól számított $h = 2$ cm magasságban cérnaszálat erősítünk, és a szobrocskát egy vízszintes asztal közepére állítjuk. Egy vetélkedőben az asztal széléről, vízszintes irányban feszített cérnaszállal magunkhoz kell húzni a szobrot, anélkül, hogy felborulna.



Az asztal és a szobor között a súrlódási együttható $\mu = 1/3$.

Sikerülhet-e ez? Ha igen, akkor hogyan, ha nem, miért nem?

Károlyházy Frigyes



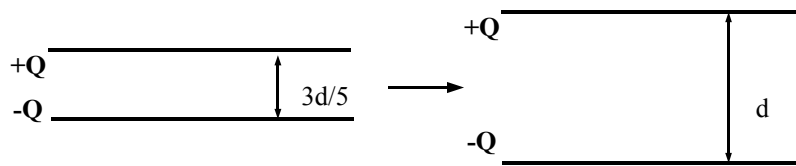
4.A Vízszintes, sima síkon U alakú, M tömegű építőkocka-kapu nyugszik, amelynek egyik szárához érintőleges pályán egy ugyancsak $m = M$ tömegű, elhanyagolható sugarú korong érkezik $v_0 = 0,5$ m/s sebességgel. Az U alakú kapu tömegközéppontja a félkörív körének középpontjában van. A kör sugara $R = 10$ cm, a kapu szárainak egyenes szakasza $2R$ hosszúságú. Minden súrlódás elhanyagolható.

- Mekkora a két test sebessége akkor, amikor a korong a kapu B pontjába kerül?
- Mennyi idő alatt teszi meg a korong az utat az A pontból a B pontba?
- Hol lesz a kapu A pontja, amikor a korong a kapu B pontjába kerül?

Holics László

VAGY

4.B Az $U_0 = 500 \text{ V}$ feszültségre feltöltött, d lemeztávolságú síkkondenzátor belsejébe a lemezekkel párhuzamosan betolunk egy ugyanolyan méretű, $\frac{3}{5}d$ lemeztávolságú, ugyanakkora töltésű síkkondenzátort.



- Határozzuk meg a d lemeztávolságú kondenzátor feszültségét a betolás után!
Vizsgáljuk mindkét esetet!
- Hányszorosa az így kialakított rendszer energiája az eredeti, d lemeztávolságú kondenzátor energiájának?

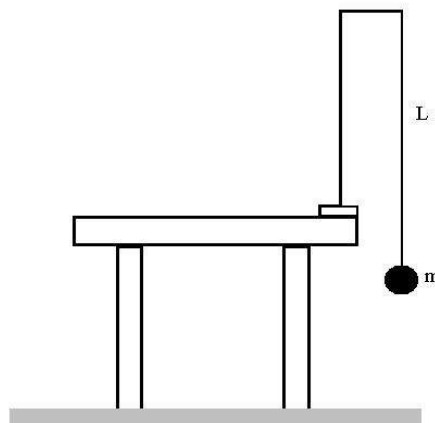
Kotek László

Kísérleti feladat

HÚZÓÜTKÖZÉS ENERGIAVESZTESÉGÉNEK VIZSGÁLATA FONÁLINGA SEGÍTSÉGÉVEL

Eszközök

- állvány,
- matematikai inga,
- vonalzó,
- mérőszalag,
- milliméter-papír,
- függőn.



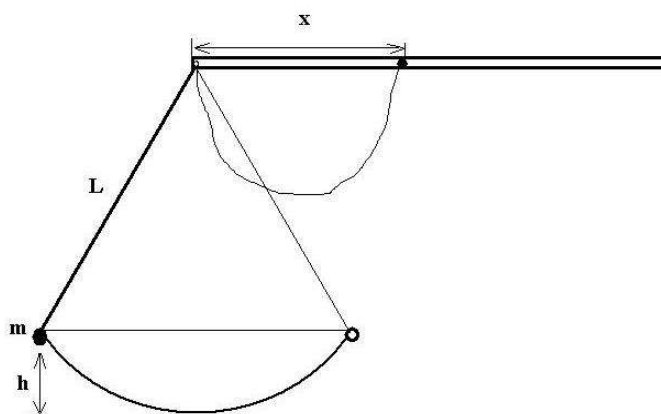
A matematikai ingát úgy is lengésbe hozhatjuk, hogy az inga nehezékét a felfüggesztési ponton átmenő vízszintes egyenes egy adott pontjába visszük, és ott kezdősebesség nélkül elengedjük. A kérdéses egyenesen vigyük a nehezékét a felfüggesztési ponttól x távolságra, és ott hirtelen engedjük el! Néhány lengés után az inga szabályosan lengeni fog. Jelölje h a lengés során (második bal oldali kilengés) a nehezék egyensúlyi helyzetéhez viszonyított maximális emelkedési magasságát! Továbbá jelölje ΔE a vizsgált folyamat során bekövetkező mechanikai energiaveszteséget, E_0 pedig a nehezék elengedésekor a nehezéknek a pálya legmélyebb pontjához viszonyított helyzeti energiáját)

Feladatok

1. Mérjük meg, hogyan függ a h emelkedési magasság az x kitérítési távolságtól!

Mérési eredményeinket foglaljuk táblázatba, és ábrázoljuk grafikusán!

2. Mérési eredményeink alapján képezzük a $q = \Delta E/E_0$ arányt, és ábrázoljuk a q arányt x függvényében!



3. Legyen ΔE^* a fonál rugalmatlansága miatt bekövetkező energiaveszteség!

Határozzuk meg elméletileg a $q^* = \Delta E^*/E_0$ hányadost, és ábrázoljuk x függvényében!

Hasonlítsuk össze a q és q^* értékeit, és értelmezzük a különbséget!

Varga István