



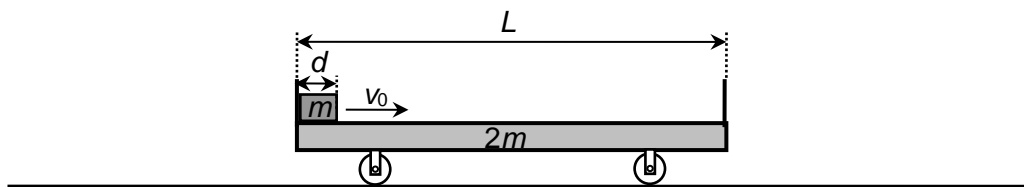
TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Paks, 2019. március 13. 9-12 óra.

12. osztály

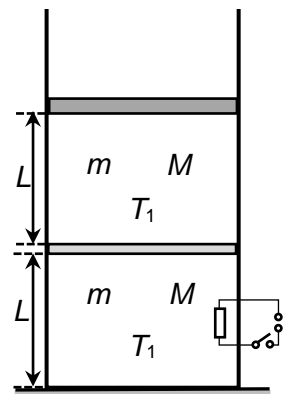
1. Egy $2m$ tömegű, $L = 2$ m hosszúságú kiskocsi könnyen gördülhet a vízszintes felületen. A kiskocsi kezdetben nyugalomban van, kis kerekeinek tömege elhanyagolható. A kocsi bal oldalán lévő, m tömegű, $d = 8$ cm hosszúságú hasábot egy adott pillanatban v_0 kezdősebességgel elindítjuk a kocsi hossz tengelyének irányába, és az, $t = 0,8$ s múlva a kocsival tökéletesen rugalmasan ütközik. A hasáb és kocsi közötti csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$.

- a) Mekkora v_0 kezdősebességgel indítottuk a hasábot?
- b) Határozzuk meg a hasáb és a kiskocsi sebességét az ütközés előtti pillanatban!
- c) Milyen távol van a hasáb a kocsi jobb oldali végétől, amikor már nem mozog a kocsihoz képest?

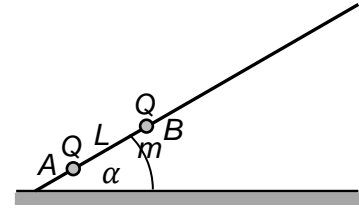


2. Alul zárt, függőleges, hőszigetelt hengerben lévő dugattyúk azonos minőségű, azonos tömegű, azonos hőmérsékletű és térfogatú, egyatomos gázokat zárnak el. A felső, tömeggel rendelkező dugattyú súrlódásmentesen mozoghat, az alsó, jó hővezető anyagból készült dugattyú tömege elhanyagolható, de a súrlódás miatt nem mozdulhat el. Az alsó gázzal melegítéssel $Q = 320$ J hőt közlünk, $L = 0,5$ m.

- a) A termikus egyensúly beállta során mennyi hőt vett fel a felső térrészben lévő gáz?
- b) Határozzuk meg a rendszer által végzett munkát!
- c) Mekkora az alsó dugattyúra ható súrlódási erő a hőközlés befejezése után?



3. Hosszú, szigetelő anyagból készült, rögzített, vékony rúd $\alpha = 30^\circ$ – os szöget zár be a vízszintes felülettel. A rúdon két azonos töltésű, $m = 20$ g tömegű, $L = 0,9$ m távolságban lévő, átfúrt gyöngy található (A és B), melyek kezdetben rögzítettek. Ebben a helyzetben a gyöngyök $F = 2mg$ erővel taszítják egymást. A súrlódás elhanyagolható, $g = 10$ m/s².



- Határozzuk meg a rendszer elektrosztatikus potenciális energiáját!
 - A jobb oldali (B) gyöngy rögzítését megszüntetjük. Milyen gyorsulással indul el a gyöngy?
 - Határozzuk meg a két gyöngy maximális távolságát!
 - Mekkora a rúdon csúszó gyöngy maximális sebessége?
4. A 2018-as kánikula idején a „zöldek” hatására komolyabb sajtóvisszhangja volt a Duna paksi hőterhelésének. A négy paksi reaktor elektromos teljesítménye egyenként 500 MW, termikus hatásfoka 34%. Az erőmű a keletkező hőt a hűtővízzel a folyóba juttatja.
- Hány fokkal melegebb vizet enged vissza a Dunába az erőmű, ha másodpercenként 100 m³ hűtővizet használ?
 - Az igen száraz augusztusban a Duna vízhozama 800 m³/s-ra csökkent. Hány fokkal emelné az erőmű a Duna vizét, ha az a folyóban egyenletesen elkeveredne?
 - Zöld szervezetek - a saját maguk által közzétett fénykép szerint - a Duna hőmérsékletét a folyó pár méteres parti szélén, bokáig érő vízben mérték. Mire lehet következtetni arra, ha így nagyobb hőmérsékletet mér valaki?
 - Környezetvédelmi jogszabály szerint: „... a kibocsátási ponttól folyásirányban számított 500 méteren lévő szelvény bármely pontján a befogadó víz nem haladhatja meg a 30 °C-ot. Hogyan lehet elkerülni, hogy teljesüljön ez a feltétel?

Simon Péter, Dr. Kotek László

PTE TTK Fizikai Intézet

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG