



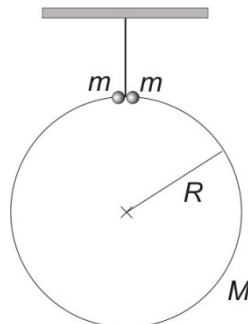
A 2015/2016. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló

FIZIKA I. KATEGÓRIA

FELADATOK

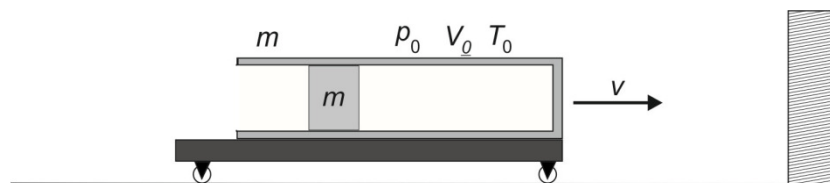
1. feladat: Vékony, nyújthatatlan fonálra M tömegű, R sugarú karikát függesztünk. A karika legfelső pontjából szimmetrikusan két pontszerűnek tekinthető, $m = 2M$ tömegű, karikára fűzött gyöngy kezdősebesség nélkül, súrlódásmentesen lecsúszik.

- Mekkora az m tömegű gyöngyök elmozdulásának nagysága, amikor a fonálban ébredő erő először nullára csökken?
- Mekkora az m tömegű gyöngyöknek, valamint a karika középpontjának, illetve a rendszer tömegközéppontjának a gyorsulása a fonál ellazulásának pillanatában?

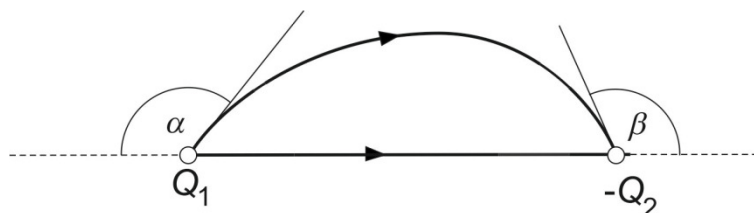


2. feladat: Egy kis targoncához erősített hőszigetelő henger és a targonca együttes tömege $m = 12$ kg. A hengerben lévő, szintén $m = 12$ kg tömegű, könnyen mozgó dugattyú $V_0 = 50$ liter térfogatú, $T_0 = 300$ K hőmérsékletű, $p_0 = 10^5$ Pa nyomású levegőt zár el (a levegő tömege elhanyagolható a rendszer többi részéhez képest). A rendszer $v = 10$ m/s sebességgel halad egy fal felé, amellyel pillanatszerűen, tökéletesen rugalmasan ütközik. A súrlódási veszteségektől eltekinthetünk. A dugattyú jó hőszigetelő, a külső nyomás p_0 .

- Mekkora maximális hőmérsékletet ér el a hengerbe zárt levegő a folyamat során?
- Az ütközést követően mekkora lesz a bezárt levegő minimális hőmérséklete?

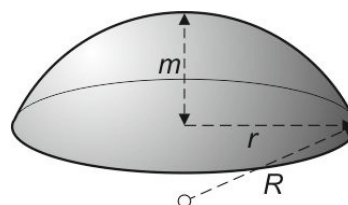


3. feladat. Mindentől távol lévő, egymáshoz közel elhelyezett $+Q_1$ pozitív és $-Q_2$ negatív, pontszerűnek tekinthető elektromos töltések által keltett elektromos teret vizsgáljuk. Tudjuk, hogy $Q_1 > Q_2 > 0$. Az elektromos tér leírására alkotta meg Faraday az erővonal fogalmát. A feladatban a pozitív töltésből kiinduló és a negatív töltésbe befutó erővonalakkal foglalkozunk. Használjuk az ábra jelölését, amelyben egy ilyen erővonalhoz húzott érintők α illetve β szöget zárnak be a töltéseket összekötő egyenessel.



- Adjuk meg a kapcsolatot Q_1 , Q_2 , α és β között!
- Mekkora α és β legkisebb és legnagyobb értéke a 0-tól 180 fokig terjedő intervallumban?
- Határozzuk meg a β szög nagyságát, ha $Q_2 = Q_1/2$, továbbá $\alpha = 135^\circ$!

Útmutatás: Az R sugarú gömb felületéből kivágott m magasságú gömbsüveg felszíne: $A = 2\pi Rm$.



Fontos megjegyzés:

Előfordulhat, hogy valamelyik feladat megoldása során olyan egyenlet adódik, amelyiket csak numerikusan lehet megoldani. Ilyen esetben a megoldásra néhány numerikus érték behelyettesítésével adjon becslést.