



A 2018/2019. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

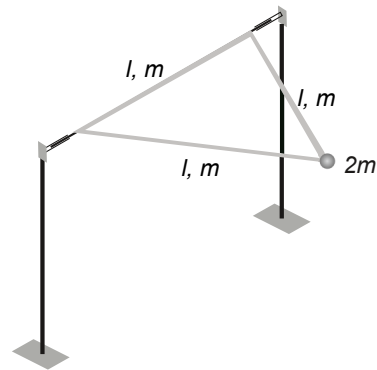
FIZIKA II. KATEGÓRIA

FELADATOK

A versenyzők figyelmét felhívjuk arra, hogy áttekinthetően és olvashatóan dolgozzanak. Amennyiben áttekinthetetlen és olvashatatlan részek vannak a dolgozatban, azok az értékelés szempontjából figyelmen kívül maradnak.

1. feladat

Három, egyenletes tömegeloszlású, ℓ hosszúságú, m tömegű, vékony rúdból ℓ oldalú, szabályos háromszög alakú, merev keretet készítünk úgy, hogy a rudak végeit párosával összeerősítjük. Az egyik oldalt vízszintes helyzetbe hozzuk, és végeit az ábra szerint elhanyagolható tömegű, vízszintes tengelyekkel látjuk el. Ezen oldal körül a keret súrlódásmentesen foroghat. A keret harmadik csúcsához, egy kicsiny, $2m$ tömegű testet rögzítünk.



- A keret síkját vízszintes helyzetbe hozzuk, majd magára hagyjuk. Mekkora a $2m$ tömegű test sebessége, amikor a háromszög síkja átlendül a függőleges helyzetben?
- Egy másik esetben a keretet a függőleges helyzetéből csak igen kis szöggel térítjük ki, majd lökésmentesen elengedjük. Mennyi idő múlva kerül a keret síkja először függőleges helyzetbe?

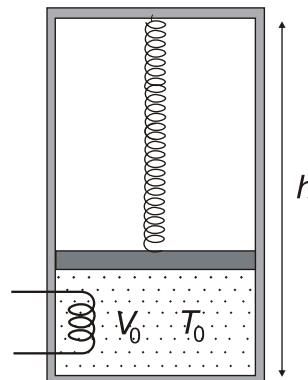
2. feladat

Egy $R = 0,3\text{m}$ sugarú korongot vízszintesen tartott tengelye körül $\omega_0 = 16\text{s}^{-1}$ szögsebességgel megforgattunk, majd óvatosan, kezdősebesség nélkül egy $\alpha = 10^\circ$ -os, kissé érdes lejtőre helyeztünk úgy, hogy a lejtő esésvonala a korong középsíkjába essen. A korong középpontja egy ideig nem mozdul el.

- A lejtőre helyezéstől számítva mennyi idő múlva lesz a korong szögsebességének nagysága a kezdetivel egyenlő?
- Mekkora a csúszó és az aktuális tapadó súrlódási erő aránya?

3. feladat

Hőszigetelő falú, h magasságú, V_h térfogatú hengert egy súrlódásmentesen mozgó, elhanyagolható tömegű, hőszigetelő dugattyú oszt két részre. A dugattyúhoz az ábrának megfelelően egy rugó csatlakozik, amelynek nyújtatlan hossza h . Az alsó részben $V_0 = V_h/3$ térfogatú, T_0 hőmérsékletű héliumgáz található. A felső részben a nyomás értéke elhanyagolható. Az alsó részben lévő gázt lassan melegíteni kezdjük.



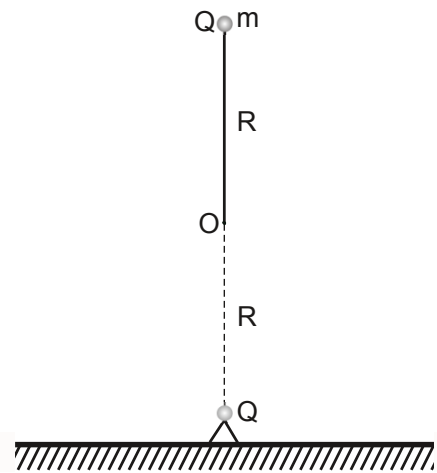
- a) Ábrázoljuk a gáz abszolút hőmérsékleti skálán mért hőmérsékletét a térfogatának függvényében, amíg a dugattyú $h/3$ magasságról $2h/3$ magasságra jut.

Megmutatható, hogy a melegítés közben a gáz mólhője állandó.

- b) Határozzuk meg a folyamat közben a gáz mólhőjét!

4. feladat

Egy Q töltésű gyöngyszemet a talajhoz rögzítünk, egy másik, m tömegű, Q töltésű gyöngyszemet pedig egy R hosszúságú fonál végére erősítünk. A fonál O felfüggesztési pontja a talajhoz rögzített gyöngyszem felett R magasságban van.



- a) A gyöngyszemeknek akkora töltést adunk, hogy az ábra szerinti függőleges helyzetben a fonálban ne ébredjen erő. A felső gyöngyszemet az ábra síkjában a fonálra merőleges irányban, elhanyagolható mértékben kibillentjük az egyensúlyi helyzetéből. Határozzuk meg a gyöngyszem helyzetét abban a pillanatban, amikor a sebessége maximális lesz. Mekkora a sebesség maximális értéke?
- b) Mekkora kell lennie a gyöngyszemek töltésének ahhoz, hogy a függőleges helyzet stabil egyensúlyi helyzet legyen?