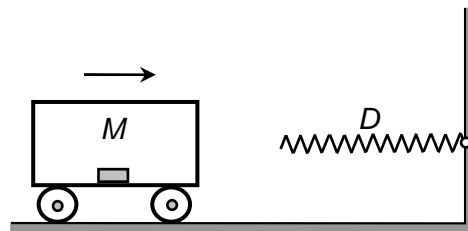


32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY

DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY PÉCS 2013

1. Vaslemezről készült kiskocsihoz kisméretű, erős mágnes tapad. Együttes tömegük $M = 0,5 \text{ kg}$. A kiskocsival vízszintes felületen három kísérletet végzünk. Először a rakodófelületen, második esetben a rakfelülethez alulról tapadva, harmadik esetben a haladási iránnyal párhuzamos oldallapon helyezük el a mágneset. A kocsit mindhárom esetben centrálisan ütköztetjük egy $D = 50 \text{ N/m}$ direkciós erejű, egyik végén rögzített, elhanyagolható tömegű, vízszintesen elhelyezett rugóval. Kellő sebességgel indítva a rendszert, az első esetben a rugó $y_1 = 16 \text{ cm}$ -es összenyomásánál mozdul meg a mágnes a kocsihoz képest. A második esetben ez az érték $y_2 = 8 \text{ cm}$. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

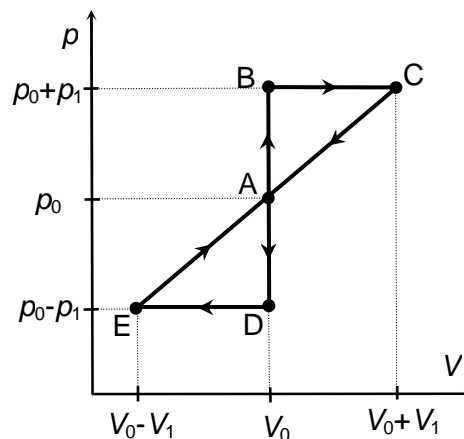


- a) Határozzuk meg a tapadási súrlódási együttható értékét!
- b) Mekkora a rugó összenyomódása a mágnes megmozdulásának pillanatában a harmadik esetben?

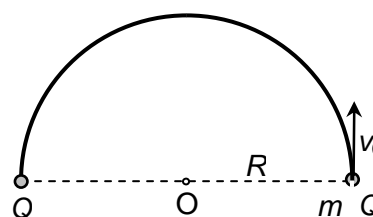
(Suhajda János, Kiskőrös)

2. Bizonyos tömegű egyatomos ideális gáz az ábrán látható ABCA és ADEA körfolyamatokat végzi.

- a) Kisebb számolásokkal, a hatásfok kiszámítása nélkül, döntsünk el, hogy melyik körfolyamat hatásfoka nagyobb!
- b) Mekkora az ADEA körfolyamat η_2 hatásfoka, ha ismert, hogy az ABCA körfolyamat hatásfoka $\eta_1 = \frac{1}{19}$?



(Kotek László, Pécs)

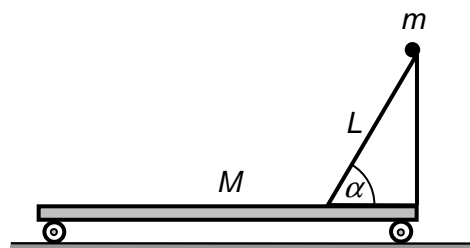


3. Az ábrán látható, szigetelőből készült, $R = 20$ cm sugarú, félkör alakú, vízszintes síkban lévő pálya egyik végéhez $Q = 1 \mu\text{C}$ töltésű apró testet erősítünk. A pálya másik végére ugyanakkora töltésű, $m = 5$ g tömegű apró gyöngyöt fűzünk, majd $v_0 = 3$ m/s kezdősebességgel megindítjuk. A súrlódás elhanyagolható.

- Jellemezzük alkalmas szöggel, hogy meddig jut el a gyöngy a kényszerpályán!
- Adjuk meg, és ábrázoljuk a kényszerpálya által a gyöngyre kifejtett vízszintes irányú erőt a gyöngy sebességének függvényében!
- Határozzuk meg a kényszerpálya által a gyöngyre kifejtett vízszintes irányú erő legnagyobb és legkisebb értékét!
- Milyen irányú a gyöngy gyorsulása akkor, amikor a fele utat tette meg a megállásig?

(Szkladányi András, Baja)

4. Egy M tömegű, könnyen mozgó kiskocsira rögzített $\alpha = 60^\circ$ hajlásszögű, $L = 70$ cm hosszú lejtő tetejéről kezdősebesség nélkül lecsúszik egy m tömegű, pontszerűnek vehető test. A kocsi platójával való ütközés után másodszor a platóval éppen a kocsi szélén találkozik. $g = 10$ m/s².



- Milyen hosszú a kocsi, ha $M = m$, és minden kölcsönhatás súrlódásmentes és abszolút rugalmas?
- Mennyi idő alatt zajlott le a folyamat?

(Holics László, Budapest)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY

DÖNTŐ - SZAKKÖZÉPISKOLA 10. OSZTÁLY PÉCS 2013

1. Vízszintes, súrlódásos talajon egy mozgásában magára hagyott test mozgási energiája egy adott pillanatban $E_{m1} = 900 \text{ J}$, $t_1 = 2 \text{ s}$ múlva már csak $E_{m2} = 400 \text{ J}$, miközben a test s_1 utat tesz meg.

a) Az s_1 út hányszorosát teszi meg még a test a megállásig?

b) Mennyi idő alatt teszi meg ezt az utat?

(Dudics Pál, Debrecen)

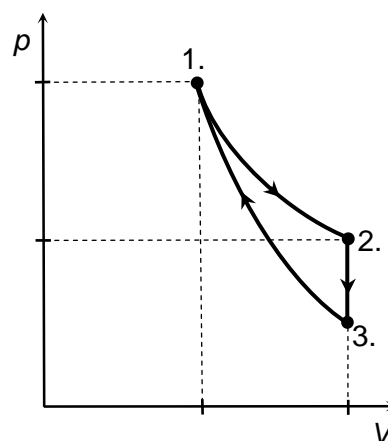
2. Bizonyos mennyiségű ideális gáz az ábrán látható körfolyamatot végzi. Az 1. állapotban a gáz hőmérséklete $T_0 = 500 \text{ K}$, sűrűsége $\kappa_0 = 1,6 \text{ kg/m}^3$. Az 1. \rightarrow 2. folyamat során a gáz térfogata izotermikusan a kétszeresére növekszik. A 3. \rightarrow 1. folyamat során az állapotjelzők kielégítik a $pV^2 = \text{állandó}$ összefüggést.

a) Határozzuk meg a gáz hőmérsékletét és sűrűségét a 2. és 3. állapotokban!

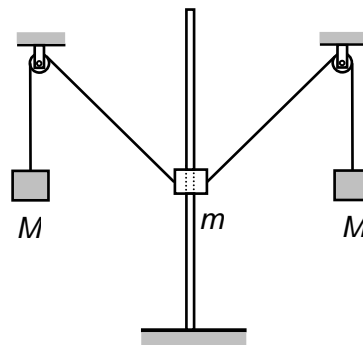
b) Ábrázoljuk a körfolyamatot sűrűség – hőmérséklet diagramon!

c) Mennyi a gáz sűrűsége akkor, amikor a hőmérséklete $T_4 = 400 \text{ K}$?

(Pálfalvi László, Pécs)



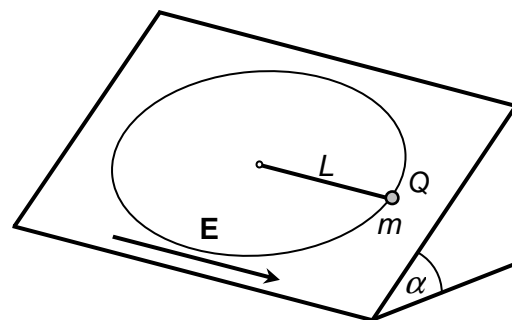
3. Egy függőleges, rögzített rúdon fel-le mozoghat egy pontszerűnek tekinthető m tömegű test. A test közepén függőleges furat található, ezen megy át a rúd, ami a test számára súrlódásmentes mozgást biztosít. A testhez két könnyű, vékony fonál csatlakozik, melyek kezdetben $\alpha = 45^\circ$ -os szöget zárnak be a függőlegessel. A fonalak azonos magasságban lévő, rögzített csigákon haladnak át, a végükre $M = 1 \text{ kg}$ tömegű testeket rögzítettünk. A rendszert nyugalmi állapotból indítjuk el.



- Mekkora a rúdon mozgó test m tömege, ha az elengedést követően éppen olyan magasságban áll meg, amikor a hozzá rögzített fonáldarabok vízszintes helyzetűek?
- Mekkora gyorsulással indul el visszafelé a m tömegű test, és mekkora gyorsulással indulnak el visszafelé a M tömegű testek?

(Honyek Gyula, Budapest)

4. Vízszintes felületen lévő, szigetelő anyagból készült, súrlódásmentes, $\alpha = 45^\circ$ hajlásszögű lejtő homogén elektromos mezőben van. A térerősség vektor párhuzamos a lejtő élével, és nagysága $E = \frac{\sqrt{2} mg}{2 Q}$. A szigetelő anyagú, $L = 0,8 \text{ m}$ hosszúságú fonál egyik végét a lejtőhöz rögzítjük, a másik végéhez egy kisméretű, m tömegű, Q töltésű testet erősítünk. $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A fonalat a test segítségével, az ábrán látható módon, a lejtő élével párhuzamosan feszesen tartjuk. Egy adott pillanatban a testet elengedjük. Mekkora gyorsulással indul el a test?
- Hol lesz az indulás után a test sebessége maximális? Mekkora ez a sebesség?
- Hova kell helyezni a lejtőn az m tömegű testet, hogy az egyensúlyban legyen? Ebből a helyzetből legalább mekkora, a fonálra merőleges sebességgel kell elindítani a testet, hogy a lejtőn leírjon egy teljes kört?

(Koncz Károly, Pécs)