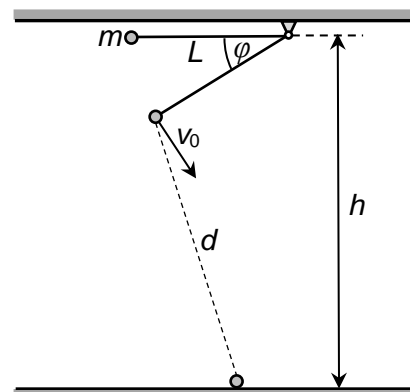


**41. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY**  
**DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY (II. kat.)**  
**PÉCS 2022**

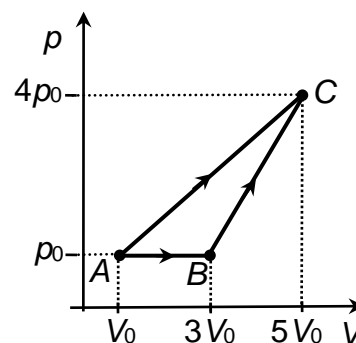
1. Vékony,  $L = 0,9$  m hosszú fonálból és  $m = 0,5$  kg tömegű, elhanyagolható méretű fémgömbből készült fonálingát a mennyezethez erősítettünk, majd vízszintes helyzetből, a talaj feletti,  $h = 2,925$  m magasságban lévő pontból kezdősebesség nélkül elengedtünk. A fonál maximálisan  $F = 7,5$  N erőt bír ki elszakadás nélkül.  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



- a) Mekkora  $\varphi$  szögelfordulás pillanatában szakadt el a fonál?
- b) Határozzuk meg a fémgömb sebességét a fonál elszakadásának pillanatában!
- c) Milyen  $d$  távol ért talajt az inga gömbje az elszakadás helyétől?

(Holics László, Budapest)

2. Bizonyos mennyiségű ideális gáz az ábrán látható  $A \rightarrow C$  folyamatban  $Q_{AC} = 3850$  J hőt, a  $B \rightarrow C$  folyamatban pedig  $Q_{BC} = 3050$  J hőt vesz fel.

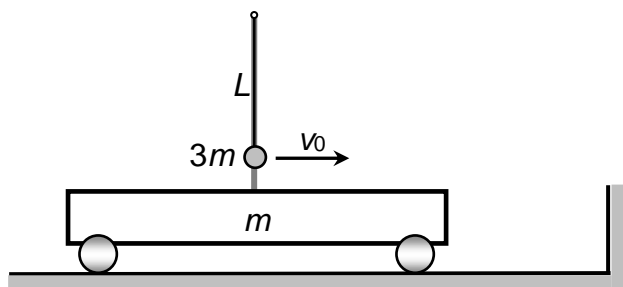


- a) Lehet-e ez a gáz oxigén?
- b) Mennyi hőt kell közölni a gázzal az  $A \rightarrow B$  folyamat során?
- c) Határozzuk meg az  $ACBA$  körfolyamat hatásfokát!

(Kotek László, Pécs)

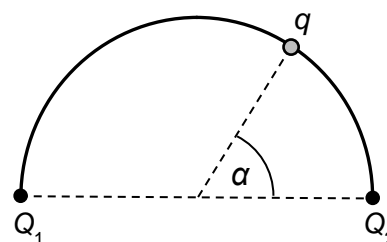
3. Az ábrán látható nem rögzített,  $m$  tömegű kocsin  $3m$  tömegű,  $L = 0,746$  m hosszúságú fonálinga függ. A  $3m$  tömegű pontszerű testnek pillanatszerűen, a fonálra merőleges  $v_0 = \sqrt{8} \frac{m}{s}$  kezdősebességet adunk. A kocsi felépítése homogén és szimmetrikus. A súrlódás, közegellenállás elhanyagolható,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .

- Az indítás után milyen magasra emelkedik a  $3m$  tömegű test?
- Az emelkedés befejeződésének pillanatában mekkora erő feszíti a fonalat?
- A fonál legközelebbi függőleges helyzetében a kocsi egy, a sebességére merőleges fallal ütközik rugalmasan és pillanatszerűen. Határozzuk meg a tömegközéppont sebességét az ütközés utáni pillanatban!



(Koncz Károly, Szigetvár)

4. Szigetelő anyagból készült, félkör alakú pályán  $q$  töltésű,  $m$  tömegű, átfúrt golyó mozoghat súrlódás nélkül. A pálya két végéhez  $Q_1$  és  $Q_2$  töltéseket rögzítettünk. A töltések pozitív előjelűek és elhanyagolható méretűek. Amikor a pálya vízszintes síkban van, a  $q$  töltés egyensúlyi helyzetében  $\alpha = 60^\circ$ . A pályát függőleges helyzetbe forgatva úgy, hogy a rögzített töltéseket összekötő szakasz vízszintes, a  $q$  töltés egyensúlyi helyzetében  $\alpha = 30^\circ$ .



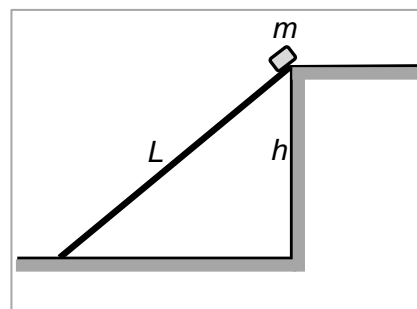
- Mekkora a  $Q_1/Q_2$  arány?
- Hányszorosa a pálya függőleges helyzetében, egyensúly esetén a golyó súlya a  $Q_1$  töltés által a golyóra kifejtett elektrosztatikus erőnek?
- A pálya vízszintes helyzetében a  $q$  töltésű golyót  $Q_1$  felé mozgatjuk  $\alpha = 120^\circ$ -os helyzetig, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Mozgása közben mekkora lesz a golyó gyorsulása abban a pillanatban, amikor a sebessége a legnagyobb?

(Szkładányi András, Baja)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**

**41. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY**  
**DÖNTŐ - TECHNIUM 10. OSZTÁLY (IV. kat.)**  
**PÉCS 2022**

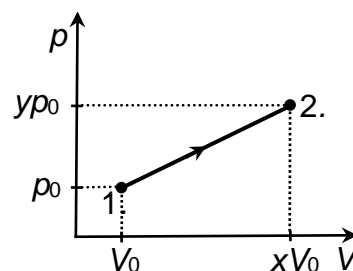
1. Vízszintes terepen található,  $h = 9,6$  m mély, szintén vízszintes aljú gödör peremére egy  $L = 16$  m hosszúságú gerendát tettünk (lásd ábra). Egy, a gerendára helyezett, kisméretű test  $t_1 = 4$  s alatt csúszott végig rajta. A közegellenállás elhanyagolható,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



- a) Mekkora a test és a gerenda közötti csúszási súrlódási tényező?
- b) Mekkora  $v_0$  kezdősebességgel kell a testet indítani a gödör aljáról ahhoz, hogy ugyanannyi ideig mozogjon a gerendán, mint azt elhagyva, a levegőben?

(Suhajda János, Kiskőrös)

2. Egyatomos ideális gáz az ábrán látható folyamatot végzi. A folyamat során a gáz belső energiájának megváltozása  $4200$  J, a gáz által végzett munka  $1600$  J. Ismert, hogy  $p_0 V_0 = 200$  J.

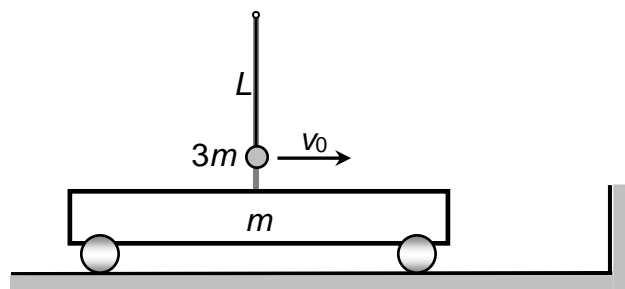


- a) Határozzuk meg  $x$  és  $y$  értékét!
- b) Hányszor nagyobb a gáz Kelvin-skálán mért hőmérséklete a  $V_3 = 2V_0$  térfogatú állapotban, mint amennyi a kezdő állapotban volt?

(Kotek László, Pécs)

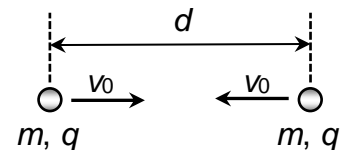
3. Az ábrán látható nem rögzített,  $m$  tömegű kocsin  $3m$  tömegű,  $L = 0,8$  m hosszúságú fonálinga függ. A  $3m$  tömegű pontszerű testnek pillanatszerűen, a fonálra merőleges  $v_0 = \sqrt{8} \frac{m}{s}$  kezdősebességet adunk. A kocsi felépítése homogén és szimmetrikus. A súrlódás, közegellenállás elhanyagolható,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .

- Az indítás után milyen magasra emelkedik a  $3m$  tömegű test?
- A fonál legközelebbi függőleges helyzetében a kocsi egy, a sebességére merőleges fallal ütközik rugalmasan és pillanatszerűen. Határozzuk meg a testek sebességét az ütközés utáni pillanatban!
- Mekkora erő ébred a fonálban a fallal való ütközés utáni pillanatban?



(Koncz Károly, Szigetvár)

4. Vízszintes talaj felett, azonos magasságban, egymástól  $d = 40$  cm távolságra két, azonos  $m = 0,9$  g tömegű,  $q$  töltésű, pontszerűnek tekinthető gyöngyszem található. A  $d$  távolságban lévő gyöngyszemek  $mg$  erővel taszítják egymást. Egy adott pillanatban a gyöngyszemeket  $v_0 = 2$  m/s sebességgel elindítjuk egymás felé. Ezt követően a kis testek függőleges irányú sebességgel érnek talajt. A közegellenállás elhanyagolható,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .



- Határozzuk meg a  $d$  távolságra lévő gyöngyszemek alkotta rendszer elektrosztatikus potenciális energiáját!
- Mekkora távolságra vannak egymástól a gyöngyszemek a talajba való becsapódás pillanatában?
- Hányszorosára növekszik a kezdeti  $mg$  taszítóerő a talajra érkezés előtti pillanatban?

(Zsigri Ferenc, Budapest)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**