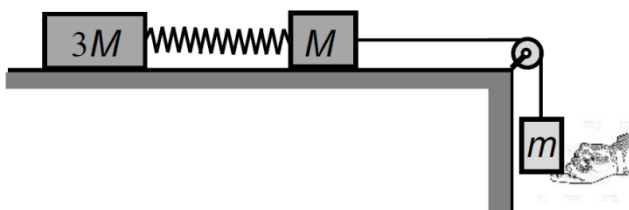


**42. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY**  
**DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY (II. kat.)**  
**PÉCS 2023**

1. Az ábrán látható elrendezésben a vízszintes felületen lévő  $M$  és  $3M$  tömegű testeket nyújtatlan, elhanyagolható tömegű rugó köti össze. A  $M$  tömegű testet egy csigán átvetett, feszes fonál kapcsolja össze az  $m$  tömegű testtel, amelyet kezdetben egyensúlyban tartunk. A fonál és a csiga tömege elhanyagolható, a testek és a felület közötti tapadási és csúszási súrlódási tényező egyaránt  $\mu$ . Adatok:  $M = 0,2$  kg,  $\mu = 0,6$ . Egy adott pillanatban az  $m$  tömegű testet elengedjük.

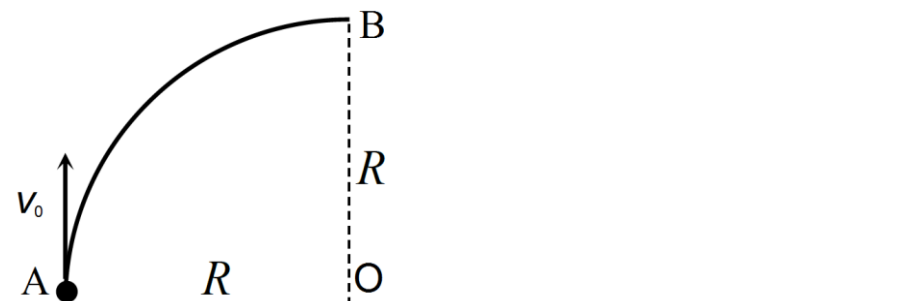


- a) Legalább mekkorának kell  $m$  értékét választani, hogy elengedése után a  $3M$  tömegű test elmozduljon?
- b) Válasszuk  $m$  értékét az a) kérdésnek megfelelően minimálisnak! Mekkora a rugóban ébredő erő abban a pillanatban, amikor a  $M$  tömegű test sebessége maximális?

*(Kotek László, Pécs)*

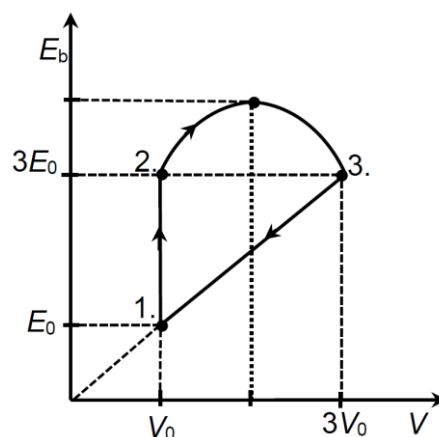
2. Egy apró testet az ábrán vázolt szerkezet segítségével szeretnénk az O ponttól a lehető legtávolabbra repíteni. Az átfűrt testet a negyed kör alakúra meghajlított vékony, merev dróra fűzzük. A pályát függőleges síkban tartjuk. A testet az A pontból  $v_0$  kezdősebességgel függőleges irányba elindítjuk. A súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.

- a) Mekkora legyen a pálya sugara, hogy a test az O ponttól a lehető legmesszebb érjen talajt? Mekkora ez a távolság?
- b) Hányad részére csökken a testre ható kényszererő, miközben az A pontból a B pontba jut a drótpályán?



*(Szkladányi András, Baja)*

3. Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz körfolyamatot végez. A körfolyamat során a gáz belső energiája az ábrán látható módon változik a térfogat függvényében. A 2. állapotból a 3. állapotba vezető folyamat során a gáz belső energiája az  $E_b = -aV^2 + bV$  függvény szerint változik, ahol  $a$  és  $b$  állandók. Az 1. állapotban a gáz nyomása  $p_0$ , térfogata  $V_0$ , hőmérséklete  $T_0 = 260$  K.

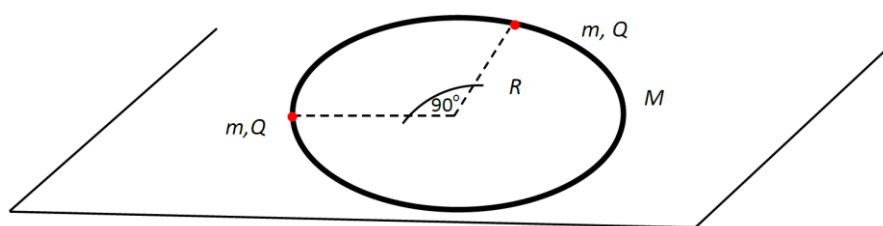


- Határozzuk meg a gáz maximális hőmérsékletét a körfolyamat során!
- Ábrázoljuk a körfolyamatot  $p_0$  és  $V_0$  felhasználásával  $p - V$  diagramon!
- Határozzuk meg a gáz által végzett munka és a felvett hő hányadosát az 1. állapotból a maximális hőmérsékletű állapotba jutás esetén!

(Kotek László, Pécs)

4. Az ábrán látható, nem rögzített, szigetelőből készült,  $M = 2m$  tömegű, elhanyagolható keresztmetszetű karika, amelynek sugara  $R = 8$  cm, vízszintes szigetelő felületen nyugszik. A karikán két szigetelő gyöngy szabadon tud mozogni. A gyöngyök tömege  $m = 4$  g, töltése  $2 \mu\text{C}$ . Kezdetben a gyöngyöket úgy tartjuk, hogy a hozzájuk húzott sugarak egymással derékszöveget zárnak be. A gyöngyök a mozgásuk során pontszerűnek tekinthetők, és a súrlódás mindenhol elhanyagolható. A gyöngyöket elengedjük.

- Mekkora a gyöngyök és a karika tömegközéppontjának a sebessége abban a pillanatban, amikor a gyöngyökhöz húzott sugarak először  $180^\circ$ -os szöveget zárnak be?
- Mekkora az előző helyzetben a karika tömegközéppontjának az elmozdulása?
- Mekkora ebben a pillanatban a karika és valamelyik gyöngy között ébredő erő?

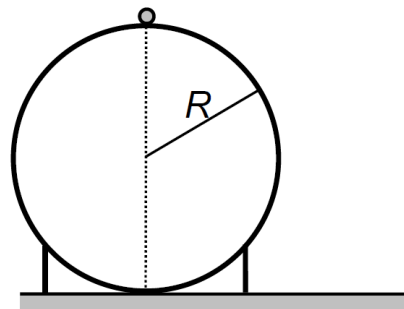


(Koncz Károly, Szigetvár)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**

**42. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY**  
**DÖNTŐ - TECHNIKUM 10. OSZTÁLY (IV. kat.)**  
**PÉCS 2023**

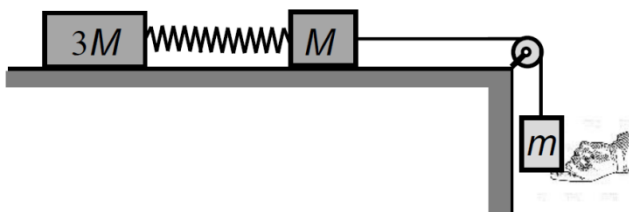
**1.** A rögzített,  $R = 27$  cm sugarú, vízszintes tengelyű henger legfelső pontján lévő, kisméretű golyót bizonytalan egyensúlyi helyzetéből kimozdítva magára hagyjuk. A golyó súrlódásmentesen mozog a hengeren, majd rugalmasan ütközik a vízszintes talajjal.  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



- a) Adjuk meg a golyó hengerfelülettől való elválásának helyzetét!
- b) Mennyi idő telik el a talajjal való első két ütközés között?

*(Kotek László, Pécs)*

**2.** Az ábrán látható elrendezésben a vízszintes felületen lévő  $M$  és  $3M$  tömegű testeket nyújtatlan, elhanyagolható tömegű rugó köti össze. A  $M$  tömegű testet egy csigán átvetett, feszes fonál kapcsolja össze az  $m$  tömegű testtel, amelyet kezdetben egyensúlyban tartunk. A fonál és a csiga tömege elhanyagolható, a testek és a felület közötti tapadási és csúszási súrlódási tényező egyaránt  $\mu$ . Adatok:  $M = 0,2$  kg,  $\mu = 0,6$ . Egy adott pillanatban az  $m$  tömegű testet elengedjük.



- a) Legalább mekkorának kell  $m$  értékét választani, hogy elengedése után a  $3M$  tömegű test elmozduljon?
- b) Válasszuk  $m$  értékét az a) kérdésnek megfelelően minimálisnak! Mekkora a rugóban ébredő erő abban a pillanatban, amikor a  $M$  tömegű test sebessége maximális?

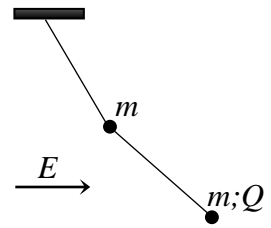
*(Kotek László, Pécs)*

**3.** Bizonyos mennyiségű, kétatomos ideális gázzal adott mennyiségű hőt közlünk. A gáz a hőmennyiség első felét izoterm, a másik felét pedig izokor folyamatban veszi fel. Egy másik alkalommal az előzővel azonos kezdőállapotból indulva, a korábbival megegyező nagyságú hőmennyiséget közlünk a gázzal, de most úgy, hogy először izobár, majd izoterm folyamatot végezzon.

Mekkora ebben a második esetben az izobár és az izoterm szakaszokban felvett hőmennyiségek aránya, ha a végső állapotban ugyanannyi lett a gáz hőmérséklete, mint az első esetben, az izokor folyamat végén?

*(Zsigri Ferenc, Budapest)*

4. Vízszintes irányú, homogén elektromos mezőben súlytalan és nyújthatatlan szigetelő fonalakhoz rögzítve, az ábrán látható elrendezésben két, egyenként 10 g tömegű, pontszerű testet függesztünk fel. Az alsó fonál  $45^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel és a végén lévő test  $2 \mu\text{C}$  elektromos töltéssel rendelkezik. A felső test töltetlen.



- a) Mekkora a térerősség?
- b) Mekkora szöget zár be a felső fonál a függőlegessel?
- c) Mekkora a két fonálerő?

(Szkladányi András, Baja)

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!**