

XVII. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY  
MÁSODIK FORDULÓ  
1998. március 24.

9. osztályos gimnazisták feladatai

1.

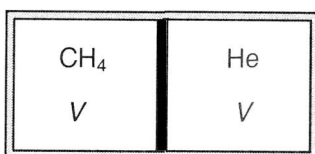
Egy hengerkerék hengerén és kerekén átvetett fonálon ugyanakkora térfogatú, vízbe merülő testek függenek. A hengerkerék így éppen egyensúlyban van. A kerék sugara 7-szerese a henger sugarának. A vízbe merülő testek egyike alumíniumból, a másik ezüsből és aranyból készült. Az alumínium sűrűsége  $\rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3$ , az ezüsté  $\rho_{Ag} = 10\,500 \text{ kg/m}^3$ , az aranyé  $\rho_{Au} = 19\,300 \text{ kg/m}^3$ , a vízé  $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

- a) Határozzuk meg az ezüstöt és aranyat tartalmazó test átlagos sűrűségét!
- b) A test tömegének hány százaléka arany?

(Jurisits József)

2.

Az ábrán látható zárt, hőszigetelő anyagból készült edény egyik felében  $V$  térfogatú,  $T_1 = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű metángáz, a másik felében pedig  $V$  térfogatú,  $T_2 = 600 \text{ K}$  hőmérsékletű héliumgáz található. Kezdetben közöttük hőszigetelő fal van, mindkét gáz nyomása  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ . Egy adott pillanatban a hőszigetelő falat kivesszük.



- a) Határozzuk meg a gázkeverék hőmérsékletét!
- b) Milyen nyomás alakul ki a rendszerben?

(Suhajda János)

3.

Egyatomos,  $V_1 = 2 \text{ dm}^3$  térfogatú,  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$  nyomású gáz úgy tágul ki a  $V_2 = 6 \text{ dm}^3$  térfogatra, hogy a folyamatot  $p$ - $V$  diagramon egyenes szakasz ábrázolja. A tágulás befejeztével a gáz belső energiájának növekedése 2-szerese a gáz által végzett munkának.

- a) Határozzuk meg a gáz nyomását a végállapotban!
- b) Mennyi hőt vett fel a gáz a tágulás során?

(Kotek László)

4.

$T_0 = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű,  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$  nyomású, héliumból és hidrogénből álló gázeleggyel  $8000 \text{ J}$  hőt közlünk egyik alkalommal állandó térfogaton, egy másik alkalommal állandó nyomáson. Állandó térfogaton történő melegítés esetén a gáz hőmérséklete a végállapotban  $T_1 = 460 \text{ K}$ , állandó nyomáson történő melegítés esetén pedig  $T_2 = 400 \text{ K}$ . A héliumot és hidrogént a fajhők szempontjából is tekintjük ideális gáznak!

- a) Határozzuk meg a gázelegy tömegét!
- b) Mekkora a gáz térfogata a kiinduló állapotban?

(Kiss Miklós)

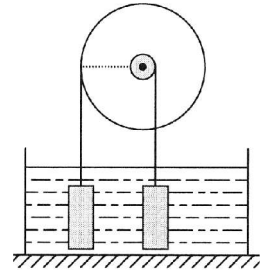
VAGY

1.

Egy hengerkerék hengerén és kerekén átvettett fonálon ugyanakkora térfogatú, vízbe merülő testek függenek. A hengerkerék így éppen egyensúlyban van. A kerék sugara 7-szerese a henger sugarának. A vízbe merülő testek egyike alumíniumból, a másik ezüsből és aranyból készült. Az alumínium sűrűsége  $\rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3$ , az ezüsté  $\rho_{Ag} = 10500 \text{ kg/m}^3$ , az aranyé  $\rho_{Au} = 19300 \text{ kg/m}^3$ , a vízé  $= 1000 \text{ kg/m}^3$ .

- Határozzuk meg az ezüstöt és aranyat tartalmazó test átlagos sűrűségét!
- A test tömegének hány százaléka arany?

(Jurisits József)

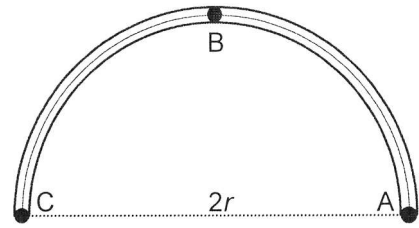


2.

Egy  $r$  sugarú, függőleges síkban lévő, fékörívben meghajlított vékony csőben három kisméretű,  $m$  tömegű gyöngyöt helyeztünk el az ábrán látható módon. A gyöngyöket elhanyagolható tömegű fonál köti össze. A rendszert egyensúlyi állapotából elhanyagolható kezdősebességgel jobbra kissé kimozdítjuk. A súrlódás elhanyagolható.

Mekkora erővel nyomja a cső az éppen A pontnál, illetve B pontnál lévő testet?

(Kiss Miklós)



3.

Egy diófán  $h$  magasságban lévő dió zuhanása közben  $x$  utat megtéve egy ágba ütközik, arról változatlan sebességgel vízszintesen pattanva repül tovább és végül az eredeti függőleges pálya meghosszabbításától  $d = 10 \text{ m}$  távolságra ér talajt.  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Ábrázold a  $h$  magasságot  $x$  függvényében!
- Legalább milyen magasról esett le a dió?

(Szkladányi András)

4.

Puskalövedékek sebességének meghatározására készítettük el a következő egyszerű berendezést. Az  $M = 1 \text{ kg}$  tömegű testet, amelyet egy  $L = 40 \text{ cm}$  hosszúságú, feszítetlen,  $D = 50 \text{ N/m}$  direkciós erejű csavarrugóhoz rögzítettünk, az ábrán látható módon helyezünk el. A függőleges csavarrugó másik vége rögzített. A testbe a vízszintessel párhuzamos  $v_0$  sebességű és  $m = 5 \text{ g}$  tömegű lövedéket lövünk, amely a testtel rugalmatlanul ütközik.

Mekkora lehet a lövedék maximális sebessége, ha a test nem válik el a vízszintes siktól?

(Kopcsa József)

