

XXI. Mikola Sándor Fizikaverseny - Döntő  
9. osztály - Gyöngyös 2002.

**1.A** Egy autó  $v = 108 \text{ km/h}$  sebességgel halad szélcsendes időben, amikor szakadni kezd az eső.

Mennyivel kell megnövelni a motor teljesítményét ahhoz, hogy ugyanezzel a sebességgel haladhasson tovább? Az autó mozgásirányra merőleges keresztmetszete  $A = 2 \text{ m}^2$  és az eső átlagos sűrűsége  $\rho = 0,02 \text{ kg/m}^3$ .

Tételezzük fel, hogy az autónak ütköző esőcseppek szétterülnek annak felületén, és az általuk okozott teljesítménynövekedés mellett az egyéb effektusok elhanyagolhatók.

Szkladányi András

VAGY

**1.B** Három különböző térfogatú, hőszigetelt, zárt. tartályban azonos minőségű ideális gáz található. A gázok hőmérsékletei rendre  $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $T_2 = 500 \text{ K}$  és  $T_3 = 720 \text{ K}$ . A gázokkal kísérleteket végzünk. Abban az esetben, ha a  $T_1$  és  $T_2$  hőmérsékletű gázokat tartalmazó tartályokat hőszigetelt csővel összekapcsoljuk és elegendő ideig várunk, akkor a közös hőmérséklet  $T_{12} = 420 \text{ K}$  lesz. Más értéket kapnánk, ha a  $T_1$  és  $T_3$  hőmérsékletű gázokat tartalmazó tartályokat kapcsolnánk össze. Ekkor a közös hőmérséklet  $T_{13} = 600 \text{ K}$  lenne.

- Milyen közös hőmérséklet alakulna ki, ha a  $T_2$  és  $T_3$  hőmérsékletű gázokat tartalmazó tartályokat kapcsolnánk össze?
- Adjuk meg a kiinduló állapotban a  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  hőmérsékletű gázok belső energiáinak arányát!

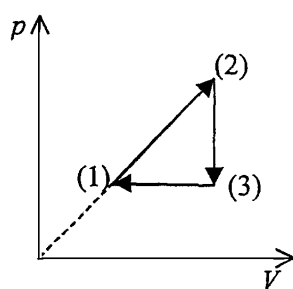
Kotek László

**2.A** A vízszintesen elhajított test egy adott pillanatban  $20 \text{ m}$  távolságra van a hajítási ponttól. Ebben a pillanatban a test sebessége a gyorsulás irányával  $30^\circ$ -os szöget zár be.

- Mennyi ideig repült a test?
- Mekkora a kezdő- és végsebessége?

Holics László

VAGY



**2.B** A mellékelt ábra nyomás-térfogat grafikonon tünteti fel egy adott mennyiségű hélium gáz körfolyamatát. Az (1)→(2) részfolyamatban a gáz nyomása egyenesen arányos a térfogatával, és ugyanezen részfolyamatban a térfogat megduplázódik. A (2)→(3) részfolyamat állandó térfogatú, a (3)→(1) pedig állandó nyomású.

Határozzuk meg, hogy a körfolyamatban a gáz által felvett hő hányszorosa a gáz által összesen leadott hőnek!

Kiss Miklós

**3.A** Egy mérleg elhanyagolható tömegű karjai  $15 \text{ cm}$  és  $30 \text{ cm}$  hosszúak. A karok végére két egyforma,  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú,  $2,7 \text{ kg/dm}^3$  sűrűségű alumínium kockát függesztünk

Milyen sűrűségű folyadékba kell teljesen belemeríteni a hosszabb karon lógó kockát, hogy a mérleg egyensúlyban legyen?

Varga Zsuzsa

VAGY

**3.B** Két egyforma 75 cm magas, hőszigetelt kaloriméter egyike harmadrészig 10 °C-os vízzel van megtöltve, a másik ugyanilyen magasságig hézagmentesen jéggel van kitöltve. Átöntve a vizet a jégre, kezdetben a második kaloriméter 2/3-ad részéig lesz megtöltve, majd a közös hőmérséklet beállta után ez a megtöltöttségi szint 0,5 cm-rel megnő.

Mekkora volt a jég kezdeti hőmérséklete?

(A jég sűrűsége  $900 \text{ kg/m}^3$ , fajhője  $2100 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ , olvadáshője  $340\,000 \text{ J/kg}$ . A víz sűrűsége  $1000 \text{ kg/m}^3$ , fajhője  $4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ . A sűrűségeket hőmérséklettől függetlennek tekinthetjük.)

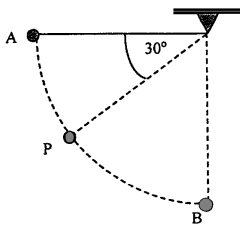
Hilbert Margit

**4.** Egy nagy űrállomás belsejében  $R = 2 \text{ cm}$  sugarú acélgolyók lebegnek a térben véletlenszerűen elhelyezkedve. A golyók térbeli eloszlása egyenletes, köbméterenként átlagosan 1000 golyó található. Az acélgolyók közé belövünk egy elhanyagolható tömegű,  $r = 1 \text{ cm}$  sugarú pingpong labdát, ami a golyókkal történő tökéletesen rugalmas ütközések miatt zezzugosan mozog.

Becsüljük meg, hogy átlagosan mekkora utat tesz meg két ütközés között a pingpong labda!

(Feltételezhetjük, hogy az acélgolyók az űrállomáshoz képest mindvégig nyugalomban vannak, a labdával ütközve sem jönnek mozgásba.)

Szegedi Ervin



**5.** Fonálingát derékszögben kitérítünk, majd lökés nélkül elengedjük.

Az ábra szerinti AP vagy a PB szakaszt teszi meg az inga rövidebb idő alatt?

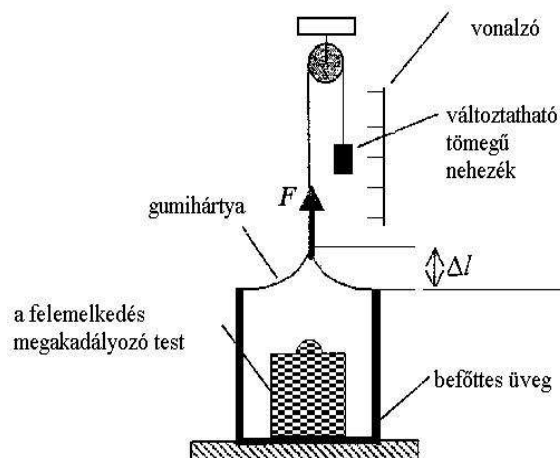
Károlyházy Frigyes

## Mérési feladat

### Gumihártya deformációjának vizsgálata

Rendelkezésre álló eszközök

- Az alábbi ábrán látható eszközök
- 50 grammos tömegeket tartalmazó súlysorozat
- milliméterpapír, gombostű



Feladatok

1.

- Az ábra szerinti elrendezésben mérje a hártya alakváltozását jellemző  $\Delta l$  emelkedést a deformációt okozó  $F$  erő függvényében!
- A mérési értékeket foglalja táblázatba!
- Ábrázolja az  $F$  erőt a  $\Delta l$  emelkedés függvényében grafikonon!

2.

- A mellékelt tűvel lyukassza ki a gumihártyát, majd ismétlje meg az 1. pontban leírt mérést. Ábrázolja a mért értékeket az 1. pontban elkészített  $F - \Delta l$  grafikonon!
- Mi az oka a két görbe eltérésének?
- A grafikon alapján állapítsa meg, hogy mennyi munkával lehet a kezdetben síkfelületű lyuk nélküli, illetve kilyukasztott hártyát  $\Delta l = 1$  cm-rel megemelni!