



**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,  
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

## **XI. osztály**

### **1. feladat**

**A.** Egy rugós erőmérőt egy vonat vagonjának mennyezetéhez rögzítenek. A vagon egyenes vonalú egyenletes mozgása esetén az eszköz  $G_1 = 24$  N súlyt jelez. Ha a vagon egy kanyarban halad, ugyanazzal a  $v = 54$  km/h sebességgel, az eszköz által jelzett érték  $G_2 = 48$  N.

Számítsd ki:

- a kanyar görbületi sugarát;
- a rugó iránya és a függőleges által bezárt szöget, amikor a vagon a kanyarban halad;
- mennyivel nagyobb a rugó megnyúlása kanyarban, mint az egyenes vonalú pályán?
- a rugó rezgéseinek periódusát és a ráakasztott rezgő test maximális sebességét, miután a vonat újra egyenes úton halad, ha tudjuk, hogy a rezgések amplitúdója egyenlő a c. pontnak megfelelő megnyúlással. A súrlódási erőktől eltekintünk.

A rugó rugalmassági állandója  $k = 600$  N/m,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**5 pont**

**B.** Egy  $l_0 = 0,2$  m hosszúságú ingát egy felhőkarcoló felvonójának mennyezetéhez rögzítenek. A felvonó a földszintről indul és  $a_1 = g/10$  gyorsulással  $t_1 = 8$  s ideig emelkedik, majd egyenletes mozgással folytatja útját és  $a_3 = g/10$  gyorsulással fékez ahhoz, hogy megálljon az 50. emeleten. Tudva azt, hogy az emeletek közötti távolság 4 m, számítsd ki a felvonó teljes mozgása alatt az inga által végzett rezgések számát.

**5 pont**

### **2. feladat**

Egy vékony U alakú cső  $\rho$  sűrűségű folyadékot tartalmaz. A cső keresztmetszete  $S = 1$  cm<sup>2</sup>, a csőben levő folyadékoszlop hossza pedig  $l = 0,5$  m. A cső két ága között  $2A = 8$  cm-rel egyenlő szintkülönbséget hoznak létre. Mutasd ki, hogy:

- a folyadék harmonikus rezgéseket fog végezni, ha szabadon hagyjuk (a folyadék és cső között, valamint a folyadék belsejében fellépő súrlódási erőket elhanyagoljuk);
- a folyadék rezgéseinek periódusa megegyezik egy  $l/2$  hosszúságú matematikai inga periódusával és számítsd ki értékét;
- a folyadékoszlop maximális mozgási energiája egyenlő a folyadékoszlop kezdeti helyzeti energiájával és számítsd ki értékét.

A folyadék sűrűsége:  $\rho = 800$  kg/m<sup>3</sup>.

**10 pont**

### **3. feladat**

**A.** Adott egy  $l_1 = 2,8$  m hosszúságú mindkét végén nyitott hangcső (A) és egy  $l_2$  hosszúságú egyik végén nyitott hangcső (B). Az A cső által keltett hang második felharmonikusa megegyezik a B cső által keltett hang harmadik felharmonikusával. Határozd meg:

- a B cső hosszát;
- a két cső által keltett alaphangok frekvenciáját, tudva azt, hogy a két csőben a hang terjedési sebessége  $c = 340$  m/s;
- ha a csövek egyforma hosszúságúak lennének, az első cső által keltett hang valamelyik felharmonikusa megegyezne-e a második cső valamelyik felharmonikusával?

**5 pont**

**B.**  $L = 49$  cm hosszú, téglalap alapú egyenes hasáb (téglatest)  $v_0 = 1,96$  m/s sebességgel csúszik, súrlódás mentesen, egy síkfelület sima részén, majd egy érdes felületrészre hatol be, ahol a súrlódási együttható  $\mu = 0,20$ . Mennyi idő múlva áll meg a test?

**5pont**