



**Vermes Miklós**

(1905-1990)

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

---

## **XI. osztály**

### **I. feladat**

- 1.) Az egyik gravitációs inga lengésideje  $3\text{ s}$ , a másiké  $4\text{ s}$ . Mekkora annak a gravitációs ingának a lengésideje, amelynek hossza egyenlő a két előbbi inga hosszainak összegével? 3 p
- 2.) Egy lift mennyezetére egy  $25\text{ cm}$  hosszúságú ingaórát (gravitációs ingát) szerelünk, amely harmonikus rezgőmozgást végez. A lift felfele való mozgása közben egyenlő időközökben, az emelkedési idő egyharmadával egyenlő ideig egyenletesen gyorsul  $1\text{ m/s}^2$  gyorsulással, majd egyenletesen mozog, végül lassul  $1\text{ m/s}^2$  gyorsulással.
- a) Hasonlítsd össze az ingaóra periódusidejét a három mozgásszakaszon egy ugyanolyan hosszú nyugalomban levő inga periódusával! Mennyivel tér el a lengésidő a három esetben a nyugalomban levő inga periódusától? (Számolj három tizedesnyi pontossággal!) 3 p
- b) A fenti számítások alapján tárgyald a liftben elhelyezett ingaóra késését, ha tudjuk, hogy a lift  $24\text{ h}$  órán keresztül mozog folytonosan fel-le a fenti adatok szerint. Késik vagy siet a liftben elhelyezett ingaóra? Válaszodat indokold! 4 p

### **II. feladat**

Egy  $M$  tömegű kosár  $k$  rugalmassági állandójú rugóra van akasztva. A kosár felet  $h$  magasságból  $m$  tömegű testet ejtünk le, amely rugalmatlanul ütközve a kosárban marad.

- a) Mennyivel módosul a kosár egyensúlyi helyzete miután beleesik az  $m$  tömegű test? 3p
- b) Mekkora lesz a kosár sebessége az ütközés utáni pillanatban? 2p
- c) Milyen amplitúddal fog rezegni a kosár? 5p

### **III. feladat**

- 1.) Határozzuk meg az  $x(t) = \sqrt{3}\sin 2t - \cos 2t$  (cm) törvény szerint harmonikus rezgőmozgást végző tömegpont mozgásának amplitúdóját, periódusidejét és kezdőfázisát! 3 p
- 2.) Egy vízszintes súrlódásmentes felületen egy  $1\text{ kg}$  tömegű test  $60\text{ m/s}$  sebességgel mozog egy függőleges falhoz vízszintesen rögzített rugó ( $k = 600\text{ N/m}$ ) szabad végén levő  $2\text{ kg}$  tömegű nyugalomban levő test irányába. A két test egymással tökéletesen rugalmatlanul ütközik, majd együtt mozog tovább és végez rezgőmozgást.
- Határozd meg:
- a) a két test közös rezgési amplitúdóját; 3p
- b) a rezgés periódusidejét; 1p
- c) a sebesség időtől való függését; 1p
- d) többszöri teljes rezgés után a mozgás azon pillanatában, amikor a kitérés egyenlő az amplitúdó felével, a rugó elszakad és a testek szabadon mozognak tovább. Mekkora a testek mozgási sebessége a rugó elszakadásának pillanatában? 2p