



**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

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

## **XI. osztály**

### **I. feladat**

Magyarázzátok meg:

- a) Megváltozna a fonálinga, illetve a rugóingázó rezgési periódusa, ha a Földről a Holdra vinnék? 2 p
- b) Az asztal, amire a varrógépet helyezték, a varrógép bizonyos sebességénél, néha elkezd rezegni. 2 p
- c) Mi a feltétele annak, hogy egy ostor csattogjon? 2 p
- d) Milyen feltételek mellett jöhet létre csend két hanghullám találkozásakor? 2 p
- e) Két hangvilla azonos frekvenciájú zenei hangokat bocsájt ki. Milyen módon hallhatnánk lebegést közöttük? 2 p

### **II. feladat**

Igazoljuk, hogy a következő mozgások harmonikus rezgőmozgások.

- a) Egy  $\alpha$  hajlásszögű eléggé hosszú lejtőn kezdősebesség nélkül elengedünk egy kisméretű testet. Mennyi ideig tart a test mozgása és mekkora az általa megtett út, ha a súrlódási együttható ( $\mu = \alpha x$ ) lineárisan nő a távolsággal? 4 p  
A test indulásától mért távolságot  $x$ -el jelöltük, az  $a$  pedig egy állandó.
- b) Kisméretű test kezdősebesség nélkül, súrlódásmentesen csúszik le egy henger belső felületén, majd a henger alján zökkenőmentesen átmegy egy sík felületre. A hengerfelületen megtett út sokkal kisebb a hengerfelület  $R$  sugaránál ( $s \ll R$ ). Mennyi ideig tart a test mozgása a henger felületén? 2,5 p
- c) U alakú üvegcsőben,  $\rho$  sűrűségű és  $l$  hosszúságú, folyadékoszlop található. Kilendítve nyugalmi helyzetéből rezgőmozgásba kezd. Mekkora a periódusideje? 3,5 p

### **III. feladat**

Longitudinális hullám  $Ox$  irányban terjed egy  $\rho = 2,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű rugalmas közegben az alábbi egyenlet szerint:  $u_1 = 1,2 \sin(10^3 \pi t - 2\pi \frac{x}{\lambda})$ . Az  $Ox$  tengelyen  $\Delta x = 3,2 \text{ m}$  távolságra található pontok között a fáziseltolódás  $\Delta \varphi = \frac{4\pi}{5}$ .

Számítsátok ki:

- a) a közeg egy  $m = 1 \text{ g}$  tömegű anyagi pontja mozgási és helyzeti energiájának időbeni változását az  $x = 0$  pontban. 3 p
- b) a hullám frekvenciáját, hullámhosszát és terjedési sebességét. 3 p
- c) a közeg rugalmassági modulusát. 1,5 p
- d) annak az eredő rezgésnek az amplitúdóját és kezdőfázisát, amely az  $u_1$  és  $u_2 = 1,2 \sin(10^3 \pi t - \pi/6)$  rezgések összetevődéséből adódik az origótól  $x = 2 \text{ m}$  távolságra található pontban. 2,5 p