

**Vermes Miklós**

(1905-1990)

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

XI. osztály**I. feladat**

Egy m tömegű kis testet l hosszúságú nyújthatatlan fonálra függesztünk. Az így kapott matematikai inga lengéseinek periódusa 1 s . Az inga felfüggesztési pontja mozog. Számítsuk ki a lengések periódusát, ha a felfüggesztési pont:

- a) v sebességgel egyenletesen mozog lefelé, 1 p
- b) $a = g/2$ gyorsulással mozog felfelé, 2 p
- c) $a = g/2$ gyorsulással mozog lefelé, 2 p
- d) $a = g/2$ gyorsulással mozog, és a gyorsulás vektora $\beta = 120$ fokos szöget zár be a gravitációs gyorsulás vektorával, 3 p
- e) $a = g$ gyorsulással mozog lefelé. Értelmezzük a kapott eredményt! 2 p

II. feladat

Két, egyenként 1 kg tömegű kis test súrlódás nélkül mozoghat egy vízszintes asztallapon. A kezdetben C, ill. D helyzetben nyugalomban levő testeket egy $k = 200\text{ N/m}$ rugóállandójú nyújthatatlan rugó köti össze (ábra).



Az 1. testet a C helyzetben rögzítve a rugót 2 cm -rel megnyújtjuk. Ezután a 2. testet elengedjük.

- a) Mennyi idő múlva és a D ponttól mekkora távolságra áll meg először az elengedett test? 2 p
- b) Ennek a megállásnak a pillanatában az 1. testet is elengedjük. Ezt követően mennyi idő múlva, és a C, ill. a D ponttól mekkora távolságra állnak meg ismét a testek? 3 p
- c) Ennek a második megállásnak a pillanatában az 1. testet meglökjük a 2. test felé $0,2\text{ m/s}$ sebességgel. Mekkora sebességgel mozog ezután a rendszer tömegközéppontja? 2 p
- d) Mekkora lesz a testek maximális gyorsulása a tömegközépponthoz képest, ill. az asztallaphoz képest? 3 p

III. feladat

Egy kötel egy méternyi darabjának tömege 25 g. Ezt a kötelet megfeszítve egy hullámforrás segítségével transzverzális hullámokat keltünk benne.

A keltett hullámok hullámegyenlete a következő: $y = 0,02\sin(628t - 31,4x)(m)$.

- a) Számítsuk ki a hullámban tovaterjedő rezgés amplitúdójának és a hullámhossznak az arányát! 1,5 p
- b) A rezgő pontok maximális sebességének és a hullám tovaterjedési sebességének arányát. 1,5 p
- c) A hullámforrástól $x = 1\text{ m}$ távolságra található anyagi pont rezgési sebességét a $t = 0,055\text{ s}$ időpillanatban. 2 p
- d) A kötelet feszítő erőt. 1,5 p
- e) Ha tudjuk, hogy a kötel egységnyi hosszúságára jutó energia középértéke 2 J/m (lineáris energiasűrűség), számítsuk ki a kötel keresztmetszetén egységnyi idő alatt továbbított energia értékét (az energiaátadás sebességét)! 2 p
- f) Ugyanazt a hullámforrást használva a hullámhossz megkétszerezéséhez mekkora erővel kell feszítenünk a kötelet 1,5p