

**VERMES MIKLÓS Fizikaverseny**  
**2016. április 16.**  
**III. forduló**



**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

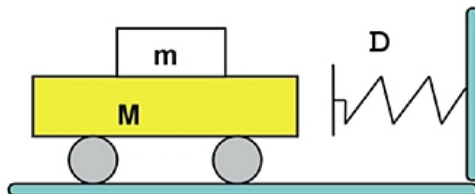
Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,  
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

**XI. osztály**

**I. feladat**

- 1.) Mekkora lehet a kiskocsi maximális sebessége, hogy a rugóval való ütközéskor ne csússzon meg a test a kiskocsin?  $m = 1 \text{ kg}$ ,  $M = 4 \text{ kg}$ ,  $k = 100 \text{ N/m}$ ,  $\mu_0 = 0,4$  a kocsi és a test közötti csúszási és tapadó súrlódási együttható. 4 p  
Számold ki a kiskocsi és a rugó érintkezésének idejét, ha az ütközés során az energiaveszteség elhanyagolható és maximális sebességgel érkezik a rugóhoz a kiskocsi!

4 p



- 2.) Egy  $3,5 \text{ m}$  hosszú kötel egyik végét rögzítjük és a másik végét  $5 \text{ cm}$  amplitúdóval hozzuk harmonikus rezgőmozgásba. A kötelben létrejövő transzverzális állóhullámban négy csomópont keletkezik. Mekkora a kötel maximális kitérése a rögzített végtől  $25 \text{ cm}$ -re,  $100 \text{ cm}$ -re, illetve  $212,5 \text{ cm}$ -re? 2 p

2 p

**II. feladat**

Sok esetben a modern gépezetek egyidejűleg több rezgőmozgásnak vannak kitéve, amelyek komplikált, de technológiai szempontból hasznos mozgásokat eredményezhetnek. Egy anyagi pontnak tekinthető kis méretű test egyidejűleg a következő harmonikus rezgőmozgások szerint végez mozgást:  $x(t) = 1,00 \cdot \sin(2t) \text{ (m)}$ , illetve  $y(t) = 1,00 \cdot \sin(t) \text{ (m)}$ . Az időt másodpercben mérjük. A két rezgőmozgás egymásra merőleges irányban történik.

- a) Készíts el egy értéktáblázatot a két rezgésre vonatkozóan figyelembe véve a két rezgés közül a nagyobb periódusértéket. Mekkora az összetett mozgás periódusa? Ábrázold két különálló grafikonon a fentebbi két mozgástörvényt:  $x$ , illetve  $y$  az idő függvényében! 3 p  
b) Vázold egy  $xOy$  koordináta-rendszerben a fenti két egymásra merőleges rezgésnek kitett test pályáját, megjelölve pályájának szerintem kiemelt pontjait! 2 p  
c) Vezesd le ezen test pályájának egyenletét! 2 p  
d) Határozd meg azon időpillanatok, amikor a sebességvektor valamelyik tengellyel párhuzamos irányú, külön-külön a két tengelyre vonatkozóan! 3 p

### III. feladat

Számítsuk ki az alábbi kapcsolás A-C és B-C pontjai között az eredő impedanciát!  
Készítsd el mindkét esetben a feladat megoldásához szükséges fázisdiagrammokat!

10 p

