



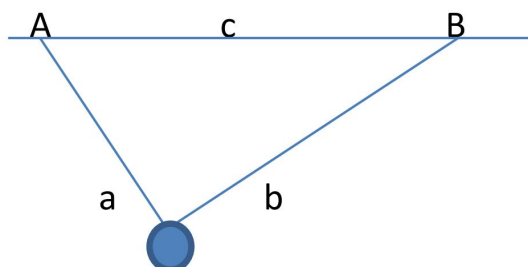
Vermes Miklós
(1905-1990)

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

XI. osztály

I. feladat

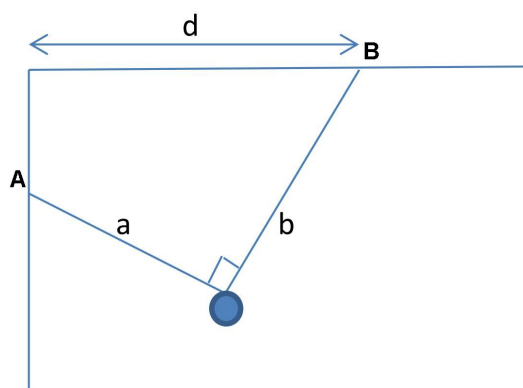
- a) Az ingák mozgásának tanulmányozásakor gyakran zavaró lehet, hogy különböző hatások miatt az inga kitér a lengéssíkjaából. Ennek kiküszöbölése érdekében az ingát elkészíthetjük úgy is, hogy két, egymással bizonyos szöget bezáró fonallal függesztjük fel, amint az ábrán látható.



Tudva, hogy a két fonal hossza $a = 65 \text{ cm}$, $b = 75 \text{ cm}$, illetve a két felfüggesztési pont közötti távolság $c = 70 \text{ cm}$ határozzátok meg az inga periódusát.

5 p

- b) Az adott két szállal úgy függesztjük fel a testet, hogy a két szál derékszöget zárjon be, de az A felfüggesztési pontot lennebb engedjük. A két felfüggesztési pont vízszintes síkra eső vetületei közötti távolság d .



Határozzátok meg a d távolságot tudva, hogy az inga periódusa $T = 1 \text{ s}$.

Mindkét alponban a gravitációs gyorsulás értéke $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

5 p

II. feladat

Az Iránban található Gonabad város, illetve az Argentínában található Buenos Airesben tanuló, néhány fizikát kedvelő diák közös tanulmányt indítanak. Városaik között egy képzeletbeli alagútban mozgó test mozgását szeretnék leírni. Tudjuk, hogy a Földet tökéletes gömbnek tekinthetjük, illetve, hogy ez a képzeletbeli alagút áthalad a Föld középpontján. Ha ismertnek tekintjük a gravitációs gyorsulás értékét a Föld felszínén $g = 10 \frac{m}{s^2}$, a Föld sugarát $R_0 = 6400 \text{ km}$, illetve azt, hogy az alagútban mozgó testekre csak az adott helyzetnek megfelelő gömbben található tömeg vonzza a testet, határozzátok meg:

- a) Buenos Airesben az alagútba ejtett labda mennyi idő múlva kerül Gonabadban a Föld felszínére? 5 p
- b) Hol éri el a labda a maximális sebességét, és mennyi ennek az értéke? 2 p
- c) Írd le a labda mozgását, számításokkal alátámasztva, ha egy iráni gyerek egy berendezés segítségével az előző alpontban kiszámított sebességgel lőné be az alagútba a labdát? 3 p

A feladatban elhanyagoljuk a légellenállást.

III. feladat

Egy $l = 200 \text{ m}$ hosszúságú és $m = 10 \text{ g}$ tömegű szál egyik vége $y = 5 \sin 10\pi t \text{ (cm)}$ egyenlet szerint a fonalra merőleges irány szerint rezeg. A fonalban a feszítőerő $F = 8 \text{ N}$. A fonal másik vége rögzített.

- a) Állapítsátok meg, hogy kialakul-e a fonalban állóhullám. Ha igen, igazold a válaszod és állapítsd meg a rezgésforrástól $x_1 = 140 \text{ m}$ a fonal rezgésamplitúdóját. 4 p
- b) Számítsd ki a fonal rögzített végéhez eső legközelebbi két pont közötti távolságot, melyeknek rezgés amplitúdója $A = 5 \text{ cm}$ 6 p