

VERMES MIKLÓS Fizikaverseny
2020. február 28.
II. forduló



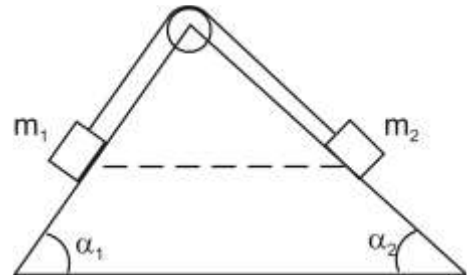
Vermes Miklós
(1905-1990)

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

IX. osztály

I feladat

Az $m_1 = 1 \text{ kg}$ és $m_2 = 3 \text{ kg}$ tömegű testeket egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű, ideális csigán átvetett fonal két végére rögzítjük, amint az ábrán látható. A testek kezdetben azonos szinten találhatók. Ismerve a testek és a felület közötti csúszó súrlódási együtthatót $\mu = 0,1$, valamint a lejtők hajlásszögét $\alpha_1 = 53,13^\circ$ ($\sin\alpha_1 = 0,8$) és $\alpha_2 = 36,87^\circ$ ($\sin\alpha_2 = 0,6$), határozzátok meg:



- a) a rendszer mozgásirányát, valamint a csiga tengelyére ható erőt **5p**
- b) mennyi idő múlva lesz a testek közötti szintkülönbség $\Delta h = 1 \text{ m}$, feltételezve, hogy a lejtők és a fonal hossza megfelelően nagy **2p**
- c) az m_2 változtatható tömeg azon értékeit amelyre a rendszer szabadon engedése után nyugalomban marad. **3p**

II feladat

Egy játszótéren két kisvasút, két koncentrikus kört képez, melyeknek sugarai $r = 20 \text{ m}$ és $R = 30 \text{ m}$. A kisebb sugarú vasúton $l_1 = 10 \text{ m}$ hosszúságú kisvonal $v_1 = 9 \text{ km/h}$ sebességgel halad, míg a nagyobb sugarú vasúton, nagyobb gyerekek számára, $l_2 = 20 \text{ m}$ hosszúságú kisvonal $v_2 = 18 \text{ km/h}$ sebességgel halad. Tudva hogy a vonatok ellentétes irányba mozognak a körökön, határozzátok meg:

- a) a kör középpontjában található irányító mennyi ideig látja a két vonatot egymás mellett elhaladni (a mozdonyok találkozásától az utolsó vagonok egymás mellett történő elhaladásáig) **4p**
- b) az első találkozástól a mozdonyvezetők mekkora időt mérnek a következő találkozásig, és az irányító hány fokos szöggel kell elforduljon, hogy maga előtt láthassa az újabb találkozást, az egyik, vagy a másik vonat menetirányába. **3p**
- c) az első találkozástól kezdve hány kört ír le mindkét vonat míg mozdonyaik újra ugyanott találkoznak! **3p**

III feladat

Két gyerek egymástól $d = 4,8 \text{ m}$ távolságra található egy tenispályán. Az első gyerek a vízszinteshez képest $\alpha = 36,87^\circ$ ($\sin\alpha = 0,6$, $\cos\alpha = 0,8$) szög alatt dob el egy teniszlabdát $v_0 = 10 \text{ m/s}$ sebességgel a második gyerek felé. A második gyerek a teniszlabdát $v = 10 \text{ m/s}$ sebességgel dobja el függőlegesen felfele. A dobások a talaj szintjéről történnek.

- a) Mekkora időkülönbséggel kell eldobják a gyerekek a labdát ugyanabban a síkban, hogy ezek találkozzanak? **4p**
- b) Mekkora a labdák egymáshoz viszonyított (relatív) sebessége a találkozás pillanatában? **3p**
- c) Feltételezve, hogy a labdák földre érve nem gurulnak / pattannak el, és a két mozgás, két egymáshoz nagyon közeli, egymással párhuzamos, különböző síkban történik, számítsátok ki a két labda közötti távolságot amikor a ferdén dobott labda a talajra ér! **3p**