

**VERMES MIKLÓS Fizikaverseny**  
**2014. április 12.**  
**II. forduló**



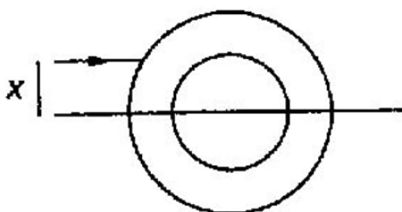
**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

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

**IX. osztály**

**I. feladat**

- 1.) Az  $f' = -10\text{cm}$  és  $f'' = 30\text{cm}$  gyújtótávolságú lencsék egymástól  $20\text{ cm}$ -re találhatók közös főtengelyen. Az  $f'$  gyújtótávolságú lencsétől  $15\text{ cm}$  távolságra, a főtengelyre merőleges tárgyat helyezünk.
- a) Határozzuk meg, hogy az első lencsétől mekkora távolságra keletkezik a végső kép és melyek a jellemzői! 2 p
  - b) Szerkesszük meg a tárgynak a rendszer által alkotott képét! 1,5 p
  - c) Mutassuk ki, hogy a kép nagysága nem változik, ha a tárgy a főtengely mentén elmozdul! 1,5 p
- 2.)  $R = 6\text{cm}$  külső sugarú,  $d = 3\text{cm}$  vastagságú,  $n = 1,5$  törésmutatójú gömbhéj belsejében levegő van. A gömbhéj szimmetriatengelyétől mekkora  $x$  távolságra érkeznek azok a fénysugarak, amelyek a gömbhéj belső falán teljes visszaverődést szenvednek? 5 p



**II. feladat**

Elég nagy átmérőjű vékony lencsével érintkezésbe hozunk egy vele azonos, de kisebb átmérőjű lencsét. Az illesztett lencsétől  $60\text{ cm}$ -re elhelyezett, az optikai tengelyre merőleges tárgyról egy megfigyelési ernyő két különböző helyzetére két valódi képet kapunk. Az egyik kép háromszor akkora mint a másik.

- a) Határozzuk meg a lencsék gyújtótávolságát! 5 p
- b) Helyezzünk síktükröt a képeket elválasztó távolság felezőpontjába, tükröző felületével a lencsék felé. A tükör síkja  $45^\circ$ -os szöget zár be az optikai tengellyel. Az optikai tengelytől mekkora távolságra kell elhelyezni egy  $h = 20\text{cm}$  vastag,  $n = 4/3$  törésmutatójú vízréteget tartalmazó edényt, hogy ennek alján valódi kép keletkezzék? 4 p
- c) Ha a tárgy magassága  $1\text{ cm}$ , mekkora az edény alján keletkezett kép nagysága? 1 p

### III. feladat

$L = 0,8 \text{ m}$  hosszú,  $30^\circ$ -os lejtő alján kicsiny test található. A lejtőt állandó gyorsulással toljuk. A súrlódásokat elhanyagoljuk. Határozzuk meg:

- a) mekkora kell legyen a gyorsulás legkisebb értéke ahhoz, hogy a test elérje a lejtő csúcsát; 2 p
- b) a test Földhöz viszonyított sebességének nagyságát, irányát és irányítottságát akkor, amikor a test elhagyja a lejtőt, ha a gyorsulás értéke  $n = 3$ -szor nagyobb az előző pontban meghatározott minimális értéknél; 5 p
- c) a Földhöz képest mekkora magasságra emelkedik a test a b) pont körülményei között; 1 p
- d) a test Földre érése pillanatában mekkora a távolság a lejtő és a test között! 2 p