



**Vermes Miklós**

(1905-1990)

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

---

## **IX. osztály**

### **I. feladat**

Az S pontból kiinduló fény rendre áthalad az  $L_1$  és  $L_2$  közös főtengelyű gyűjtőlencsén, majd egy homorú tükörről visszaverődve fordított irányban ismét átmegy a két lencsén.

- a) Helyezzük el a rendszert úgy, hogy az általa megalkotott végső kép az S pontban jöjjön létre a két lencse közötti távolságtól függetlenül! 4 p
- b) Oldjuk meg a feladatokat úgy, hogy a homorú tükröt domború-, majd síktükörrel helyettesítjük! 3 p
- c) Készítsük el a megfelelő rajzokat! 3 p

### **II. feladat**

Adott két illesztett (ragasztott) lencséből álló optikai rendszer. Az első lencse 1,5 törésmutatójú anyagból készült, sík-domború, görbült felületének sugara 15 cm. A második lencse törőképesége -2 dioptria, anyaga az előző lencse anyagával egyezik meg. Határozzuk meg!

- a) Az első lencse gyűjtőtávolságát. 2 p
- b) A második lencse jellegét, valamint a gyűjtőtávolságát. 1 p
- c) A lencsék együttesének a gyűjtőtávolságát. 2 p
- d) A lencserendszerhez képest milyen távolságra kell elhelyezni egy kicsiny tárgyat, hogy annak valódi képe a lencserendszerre vonatkoztatott szimmetrikusa legyen? 1,5 p
- e) Az egész rendszert  $4/3$  törésmutatójú vízbe merítjük, a tárgy – lencse távolság megváltoztatása nélkül. A lencserendszertől milyen távolságra keletkezik a kép és milyen jellegű? 3,5 p

### **III. feladat**

Vékony gyűjtőlencse optikai főtengelyén pontszerű fényforrás található 1,5 m-re a lencsétől. A lencsétől fokozatosan távolítjuk az optikai tengelyre merőleges ernyőt. Amikor az ernyő a lencsétől  $d_1 = 50$  cm-re, illetve  $d_2 = 1$  m-re található az ernyőn keletkezett fényes foltok átmérői egyformák.

- a) Határozzuk meg a lencse gyűjtőtávolságát! 3 p
- b) A fényforrás és lencse közé elhanyagolható vastagságú, az optikai tengelyre merőleges és egymással párhuzamos falú, 40 cm hosszú, folyadékkal töltött edényt helyezünk. Ekkor a fényforrás képe  $25/9$  cm-rel távolodik el eredeti helyzetétől. Határozzuk meg a folyadék törésmutatóját! 5 p
- c) Helyezzük az edényt a lencse és a fényforrás képe közé. Most milyen változást észlelünk? 2 p