



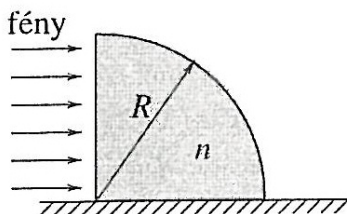
**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

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

## IX. osztály

### I. feladat

- 1.) Adott egy  $n = 1,4$  törésmutatójú üvegből készült  $R = 3\text{ cm}$  sugarú gömb.
- a) Milyen értékek között lehet annak a távolságnak a hossza, amelyet egy fénysugár az üveggömb belsejében megtesz? 2 p
  - b) Milyen értékek között változhat az az időtartam, amely alatt a fénysugár áthalad a gömbön? 2 p
  - c) Szenvedhet-e teljes visszaverődést az üveggömbben a fénysugár? 2 p
- 2.) Vízszintes asztallapra fektetünk egy negyedhenger alakú üvegtömböt (1. ábra), amelynek függőlegesen álló síklapját egyenletes vízszintes fénynyalábbal világítjuk meg. A henger sugara  $R$ . Az asztallapon a negyedhenger után egy  $R \cdot (\sqrt{2} - 1)$  hosszúságú szakaszra nem jut fény.
- a) Számítsuk ki a negyedhenger anyagának a törésmutatóját. 2 p
  - b) Bizonyítsuk be, hogy az asztalon levő fényfolt legtávolabbi részének távolsága a negyedhengertől  $\frac{R}{\sqrt{2} - 1}$ . 2 p



1. ábra

### II. feladat

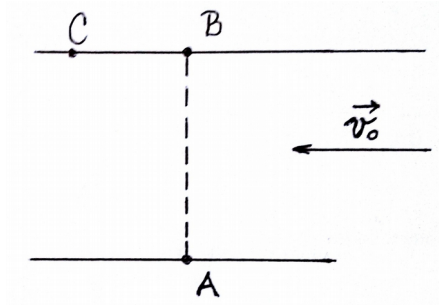
Egy tárgyat és egy ernyőt egymástól  $L = 125\text{ cm}$  távolságra rögzítünk.

Van egy  $f = 20\text{ cm}$  fókusz távolságú lencsénk.

- a) A tárgytól mekkora távolságra helyezhetjük el a lencsét ahhoz, hogy az ernyőn a tárgy éles képét alkossa meg? Értelmezzük a kapott eredményt. 3 p
- b) Adjuk meg az a) pontban kért távolság kifejezését  $L$  és  $f$  függvényében. 2 p
- c) Milyen feltételnek kell eleget tennie  $L$ -nek ahhoz, hogy éles képek jöhessenek létre az ernyőn? 2 p
- d) Mekkora távolságra rögzítsük egymástól a tárgyat és az ernyőt ahhoz, hogy végigvive a lencsét a tárgytól az ernyőig a lencsének csak egy helyzetében kapjunk éles képet az ernyőn? 1 p
- e) A tárgyat és az ernyőt akkora távolságra rögzítjük egymástól, hogy a lencse egyik helyzetében  $18\text{ mm}$  magas, a másik helyzetében  $2\text{ mm}$  magas éles kép jöjjön létre a tárgyról. Melyik kép világosabb? Milyen magas a tárgy? 2 p

### III. feladat

- 1.) Két úszó diáknak át kell jutnia egy  $d = 200\text{ m}$  szélességű folyó egyik partján levő A pontból a szemben levő B pontba (2. ábra). Az első diák úgy úszik, hogy pontosan a B pontnál érje el a túlsó partot, a második diáknak a vízhez viszonyított sebessége folyamatosan merőleges a partvonalra, ezért ezt a diákot a víz lesodorja a C pontig, ahonnan gyalog visszamegy a CB távolságon. Adottak: a víz parthoz viszonyított sebessége:  $v_0 = 2,16\text{ km/h}$ , mindkét diáknak a vízhez viszonyított sebessége  $v = 3,6\text{ km/h}$ .



2. ábra

- a) Készítsünk a sebességvektorokat bemutató rajzot mindkét diák mozgására vonatkozóan! 2 p
- b) Mekkora szöget zárjon be az első diáknak a vízhez viszonyított sebessége a partvonalal ahhoz, hogy pontosan a B pontnál érje el a túlsó partot?  
(A kért szög egyik szögfüggvényének értékét adjuk meg.) 1 p
- c) Mennyi idő alatt ússza át az első diák a folyót? 1 p
- d) Mekkora  $u$  sebességgel haladjon a második diák a parton, a CB távolságon ahhoz, hogy az első diákkal egyszerre érkezzék meg a B pontba? 2 p
- 2.) Egymástól adott távolságra ( $d$ ) levő két kikötő közötti távolságon egy hajó a vízhez viszonyítva  $v$  sebességgel mozog. Állóvízen vagy folyóvízen tartana hosszabb ideig az oda-vissza út? Indokoljuk a választ! 4 p