

## CLASA a IX - a \* Rezolvări și bareme \*

### Problema 1

Pentru determinarea indicelui de refracție al gheții, un elev realizează următorul experiment: Într-un disc de sticlă, bombat biconvex, cu pereții foarte subțiri introduce apă și apoi o pune la congelator, obținând o lentilă subțire biconvexă de gheață. Apoi așează această lentilă pe bancul optic între o sursă de lumină monocromatică și un ecran, aflate la distanța  $L=2,5\text{m}$ . Deplasează lentila între sursă și ecran. Distanța între cele două poziții ale lentilei pentru care pe ecran se obțin imagini clare ale sursei este  $d_1=1,5\text{m}$ .

În timp ce efectua calculele, gheața s-a topit. Elevul reia măsurătorile cu lentila de apă, păstrând aceeași distanță  $L$  între sursă și ecran (indicele de refracție al apei este  $n_2=1,33$ ). Distanța între cele două poziții ale lentilei de apă pentru care se obțin imagini clare ale sursei este  $d_2=161,5\text{cm}$ .

- Construiește cele două imagini clare care se obțin pe ecran pentru cele două poziții ale lentilei.
- Exprimă distanța focală a lentilei în funcție de distanța  $L$  între sursă și ecran și de deplasarea  $d$  a lentilei între cele două poziții pentru care se obțin imagini clare.
- Calculează indicele de refracție al gheții  $n_1$ .

- Reprezentarea corectă ..... 1p
- Formula lentilelor  $1/x_2 - 1/x_1 = 1/f$  ..... 0,5p  
 $x_2 - x_1 = L$  ..... 0,5p

$$x_1' = -\frac{-L - \sqrt{L^2 - 4fL}}{2} \dots\dots\dots 0,5p$$

$$x_1'' = \frac{-L + \sqrt{L^2 - 4fL}}{2} \dots\dots\dots 0,5p$$

Distanța între cele două poziții

$$-x_1' - (-x_1'') = d \dots\dots\dots 1p$$

$$f = \frac{L^2 - d^2}{4L} \dots\dots\dots 1p$$

- pentru lentila de gheață  $f_1 = \frac{1}{(n_1 - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$  ..... 0,5p

pentru lentila de apă  $f_2 = \frac{1}{(n_2 - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$  ..... 0,5p

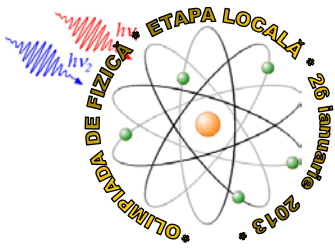
$$f_1(n_1 - 1) = f_2(n_2 - 1) \dots\dots\dots 1p$$

$$n_1 = \frac{f_2}{f_1}(n_2 - 1) + 1 \dots\dots\dots 1p$$

$$n_1 = 1,30 \dots\dots\dots 1p$$

Din oficiu ..... 1p

**NOTĂ: Se acordă câte un punct din oficiu pentru fiecare problemă. Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător.**



## CLASA a IX - a \* Rezolvări și bareme \*

### Problema 2

Într-un bloc de sticlă ( $n=1,5$ ) de forma unei prisme cu unghiul de  $40^\circ$  se practică un canal triunghiular, asemenea cu prisma. Pe una din fețele acestei prisme se trimite o rază de lumină monocromatică sub un unghi  $i_0 = 60^\circ$ .

- Desenează mersul razelor de lumină prin prisma cu canal triunghiular.
- Calculează unghiul de deviație între direcția razei emergente și direcția razei incidente.

a) reprezentare corectă .....2p

b)  $i_0) \sin i_0 = n \sin r_0$  .....0,5p

$$r_0 = 35,26^\circ$$

$i_1 = r_0 = 35,26^\circ$  .....0,5p

$i_1) n \sin i_1 = \sin r_1$  .....0,5p

$$r_1 = 60^\circ$$

În prisma de aer :  $A = r_1 - r_2$  .....2p

$$r_2 = 20^\circ$$

$i_2) \sin r_2 = n \sin i_2$  .....0,5p

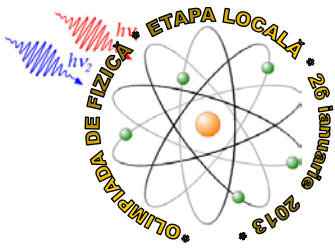
$$i_2 = 13,17^\circ$$

deviația  $\delta = A - i_1 + i_2$  .....2p

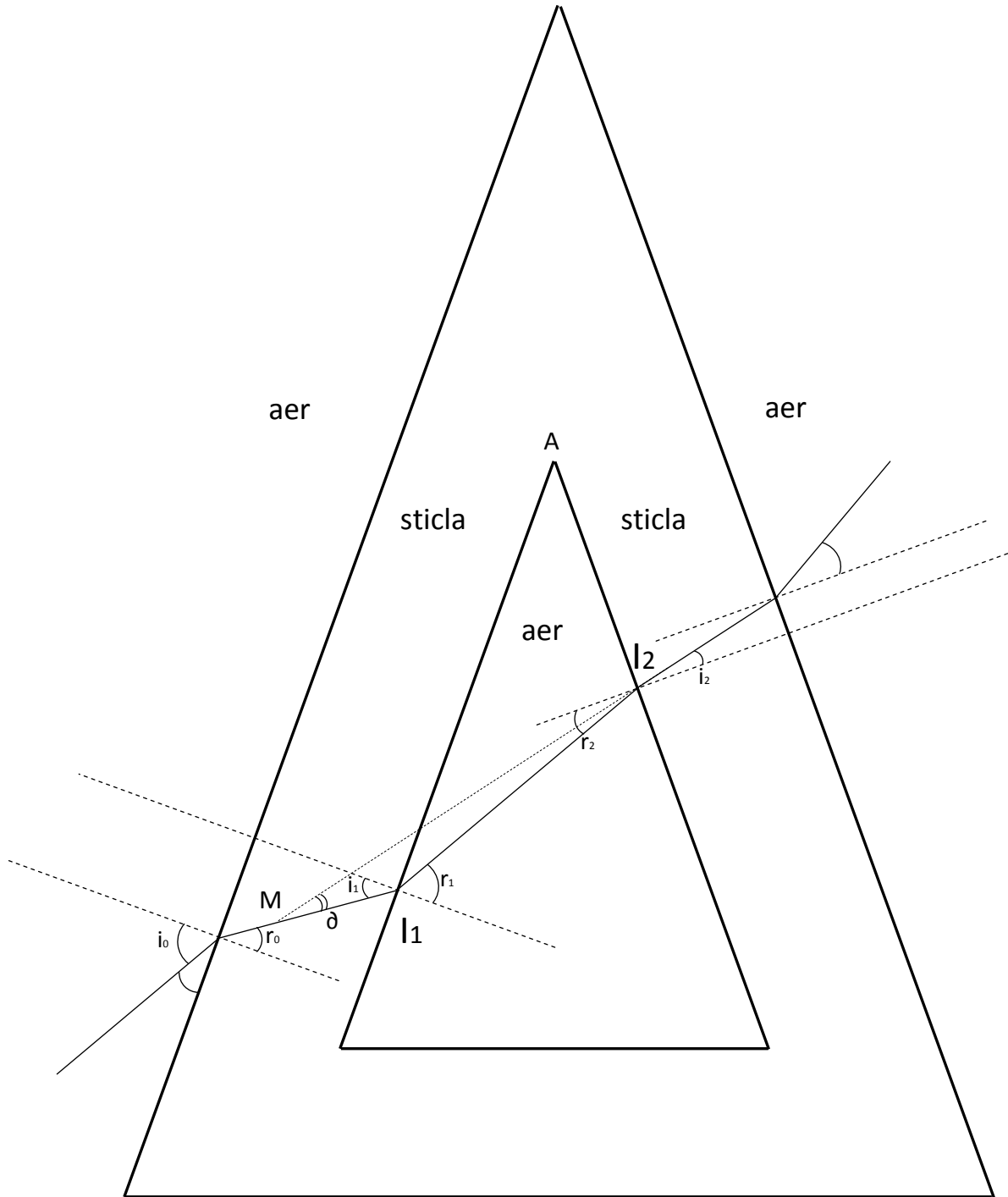
$$\delta = 17,91^\circ$$

Din oficiu ..... 1p

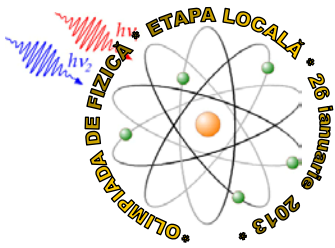
**NOTĂ: Se acordă câte un punct din oficiu pentru fiecare problemă. Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător.**



## CLASA a IX - a \* Rezolvări și bareme \*



**NOTĂ:** Se acordă câte un punct din oficiu pentru fiecare problemă. Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător.



**CLASA a IX - a \* Rezolvări și bareme \***

**Problema 3**

Ana și-a împodobit bradul de Crăciun cu globuri, becuțe și ornamente de sticlă. Un becuț, un ornament de sticlă ( $n=1,5$ ) de forma unei lentile biconvexe cu raza de curbură de 4cm și un glob cu diametrul de 6cm sunt coliniare. Distanța dintre becuț și ornamentul de sticlă este de 10cm, iar distanța dintre ornament și glob este de 12cm. Căutând darurile de la Moș Crăciun, Ana vede în globuleț imaginea răsturnată a becuțului.

- Construiți imaginea becuțului în ornamentul de sticlă și glob.
- Calculați raportul între dimensiunea imaginii și dimensiunea becuțului.

a) reprezentare corectă ..... 1p

b) lentilă:  $f_1 = \frac{1}{(n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}$  ..... 1p

$$f_1 = 4cm$$

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1} \dots\dots\dots 1p$$

$$x_2 = \frac{20}{3}cm$$

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1} = -\frac{2}{3} \dots\dots\dots 1p$$

oglinadă: globul este o oglinadă convexă,  $f_2 = 1,5cm$  ..... 1p

$$-x_1' = d - x_2 \dots\dots\dots 1p$$

$$x_1' = -\frac{16}{3}cm$$

$$\frac{1}{x_2'} + \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{f_2} \dots\dots\dots 1p$$

$$x_2' = \frac{24}{20,5}cm$$

$$\frac{y_2'}{y_1'} = -\frac{x_2'}{x_1'} \dots\dots\dots 1p$$

$$\frac{y_2'}{y_1'} = \frac{9}{41}$$

$$\frac{y_2'}{y_1} = \frac{y_2'}{y_1'} \cdot \frac{y_2}{y_1} = -\frac{6}{41} \dots\dots\dots 1p$$

Din oficiu ..... 1p

**NOTĂ: Se acordă câte un punct din oficiu pentru fiecare problemă. Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător.**