

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII**  
CHIȘINĂU, 17–20 martie 2023

**Proba experimentală ORF 2023,**

**clasa a 9**

**Problemă**

(20,0 p)

**Lentile convergente**

O lentilă este o un corp transparent mărginit de două suprafețe sferice. Dacă lentila adună razele paralele într-un punct aceasta este convergentă. În această probă va trebui să determinați distanța focală a lentilelor convergente și indicele de refracție al materialului acestora.

**Utilaj:** Două lentile convergente, riglă, șubler stativ, ecran (o foaie curată), șubler, stativ cu accesorii.

*Partea I*

**8,48p**

1. Folosind surse de lumină îndepărtată (bec pe tavan, fereastră etc) și una dintre lentile, obțineți imaginea clară a sursei pe un ecran improvizat dintr-o foaie curată.
2. Măsurați distanța dintre lentilă și ecran  $x_2$ . Ținând cont că distanța dintre lentilă și sursă  $x_1$  este mare, argumentați relația  $x_2 \approx f$ , unde  $f$  este distanța focală a lentilei.
3. Executați trei măsurări pentru lentila mică, trei măsurări pentru lentila mare și alte trei măsurări pentru lentilele lipite coaxial una de alta. Determinați distanțele focale corespunzătoare  $f_1$ ,  $f_2$  și  $f_{12}$ .
4. Verificați care este relația dintre mărimile  $\frac{1}{f_{12}}$  și  $\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
5. Determinați erorile relative și absolute pentru fiecare caz, completați foile de răspuns.

*Partea II*

**8,80p**

1. Fixați lentila mică în stativ cu axa optică perpendiculară pe masa, astfel încât obiectele de pe masă să fie văzute mărite.
2. Plasați o riglă sub lentilă și observați gradațiile acesteia prin lentila. Determinați distanța lentilă-obiect  $x_1$ . Pe suprafața lentilei plasați atent scara gradată pe hârtie paralel cu rigla de pe masă și determinați dimensiunile obiectului observat  $h_1$  și dimensiunile imaginii  $h_2$ . Calculați raportul  $\beta = \frac{h_2}{h_1}$ . Veți ține cont de efectul de paralaxă – ochiul se va situa strict deasupra punctului observat de pe scară.
3. Modificați poziția lentilei și repetați pașii 1-2 de încă două ori.
4. Desenați mersul razelor de lumină și deduceți expresia pentru distanța focală a lentilei.
5. Executați pașii 1-3 pentru lentila mare.
6. Determinați erorile relative și absolute pentru fiecare caz, completați foile de răspuns.

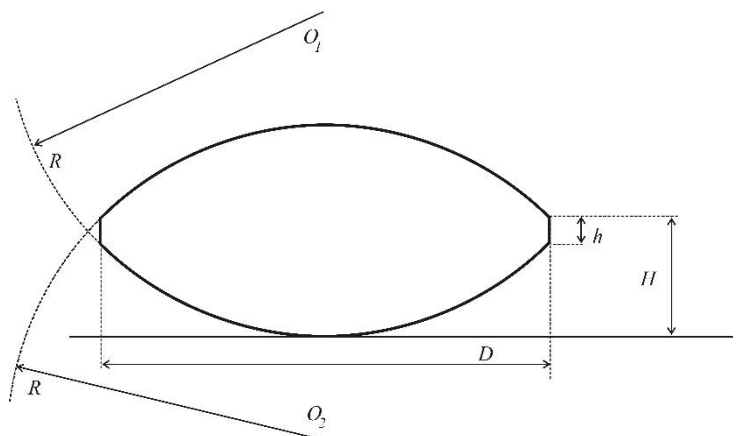
*Partea III*

**2,72p**

La această parte a problemei nu trebuie să determinați erori.

1. Dezasamblați lentilele, deșurubând mânerul acestora. Plasați-le pe o foaie pusă pe masă. Măsurați dimensiunile acestora conform schemei indicate. Pentru o precizie mai bună, puteți folosi șublerul pus la dispoziție.
2. Considerând lentila simetrică, obțineți expresia pentru raza  $R$  suprafețelor sferice ale lentilei folosind mărimile măsurate conform figurii.
3. Folosind argumentat valoarea medie a distanței focale obținute la partea I sau II, pentru fiecare lentilă, obțineți expresia și determinați indicele de refracție al materialului lentilelor,  $n_1$  și  $n_2$ , dacă se cunoaște relația:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)$$



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII**  
CHIȘINĂU, 17–20 martie 2023

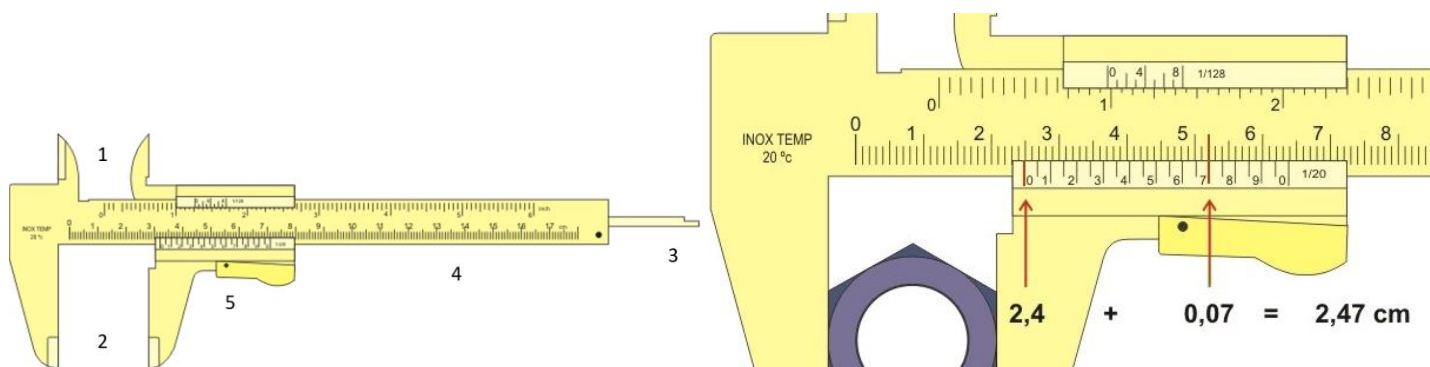
**Proba experimentală ORF 2023,**

**clasa a 9**

**Șublerul** este un instrument de măsură a lungimii, folosit în cadrul acestei probleme pentru a măsura cu o precizie de până la o zecime de milimetru.

**1 – ciocuri scurte pentru măsurarea dimensiunilor interne , 2 – ciocuri lungi pentru măsurarea dimensiunilor externe, 3 tijă mobilă pentru măsurarea adâncimilor, 4 – rigla gradată, 5 – vernier sau nonius (cursor, riglă mobilă)**

Măsurarea se face astfel: se citește numărul de milimetri de pe rigla gradată, depășiți de reperul "0" de pe vernier, la care se adaugă o fracțiune calculată în felul următor: se observă a câta diviziune de pe vernier se aliniază cu una de pe riglă și se înmulțește cu valoare diviziunii indicată pe vernier.



problemă propusă de Bîzgan Sergiu, Cârliș Sergiu,  
Institutul de Fizică Aplicată