



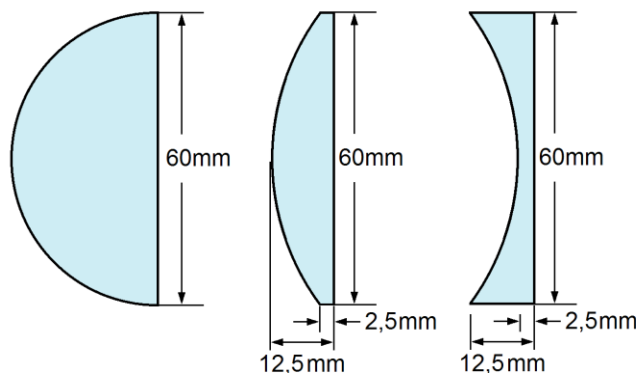
## Olimpiada Națională de Fizică Timișoara, 2016 Proba practică

IX

### Scopul lucrării: Studiul oglinzilor și lentilelor

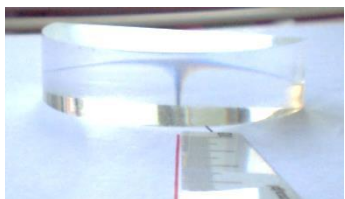
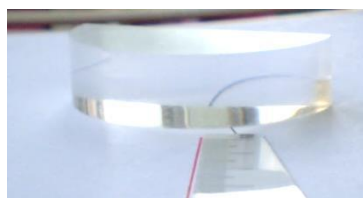
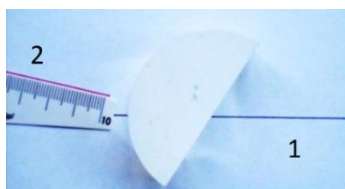
#### Materiale puse la dispoziție

- bloc semicilindric din plexiglas
- oglindă convexă cilindrică obținută prin lipirea unei folii reflectoare pe fața curbată a unei lentile cilindrice plan-convexe din plexiglas;
- oglindă concavă cilindrică obținută prin lipirea unei folii reflectoare pe fața curbată a unei lentile cilindrice plan-concave din plexiglas
- hârtie albă
- hârtie milimetrică (1/2 coală format A2; 3 coli format A3 și 4 coli format A4)
- riglă gradată
- ecran de hârtie
- sursă luminoasă



#### Experiment introductiv

- se trasează pe o foaie de hârtie albă o linie dreaptă(1).
- se plasează deasupra liniei, într-o poziție oarecare, un sistem optic, de exemplu blocul semicilindric.
- se privește prin sistem și se observă imaginea liniei.



Se constată că există o direcție de vizare pentru care imaginea liniei este o dreaptă (vezi imaginea din stânga jos). Această direcție de vizare corespunde razei emergente care s-ar obține trimițând spre sistem o rază incidentă de-a lungul liniei trasate. Cu ajutorul riglei, orientată corespunzător, se poate trasa o dreaptă (2) având direcția razei emergente. Aceeași metodă se poate utiliza și în cazul oglinzilor, cu precizarea că raza incidentă și raza emergentă sunt acum în același semispațiu.

1. Durata probei este de **3 ore**.

2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.

3. Punctajul acordat: **18 puncte** pentru rezolvarea cerințelor, **2 puncte** din oficiu.

## Enunțuri

1. Utilizând rigla și un instrument de scris, trasați o linie dreaptă pe hârtia milimetrică. Plasați convenabil pe aceasta semicilindrul, cu fața opacă în jos. Determinați indicele de refracție al materialului din care este confecționat semicilindrul.
2. Considerați oglinda convexă cilindrică. Intersecția axei optice principale a oglinzii cu prelungirea razei reflectate corespunzătoare unei raze incidente paralele cu această axă, sugerează existența unui focar virtual al oglinzii. Acestui „focar” se poate asocia o „distanță focală”  $f$ , măsurată între acest punct și vârful oglinzii. Calculul arată că poziția „focarului” depinde de distanța  $y$  dintre raza incidentă și axa optică principală a oglinzii, precum și de raza de curbură  $R_a$  acesteia.
  - a. Stabiliți dependența  $f = f(y)$
  - b. Pentru verificarea experimentală a relației găsite, trasați pe hârtia milimetrică (format A3) 5 linii paralele echidistante situate la distanța de 5 mm una față de cealaltă, numerotate (în ordine) 0,1,2,3,4. Așezați oglinda pe hârtia milimetrică cu fața opacă în plan orizontal, iar axa ei optică să coincidă cu linia 0.  
Utilizând rigla și un instrument de scris, determinați poziția fiecărui „focar” corespunzător razelor asociate liniilor 1,2,3 și 4, și măsurați distanțele focale  $f_i (i=1,2,3,4)$ .  
Reprezentați grafic (pe aceeași diagramă) valorile teoretice și experimentale  $f_i = f(y_i)$ . Folosiți în acest scop hârtia milimetrică de format A4 (albastră).
  - c. Repetați procedeele de la punctele a și b pentru oglinda concavă cilindrică.
3. Dezlipiți folia reflectătoare de pe cele două lentile. Așezați pe o hârtie milimetrică ecranul (vertical) și lentila plan-convexă (cu fața opacă în jos). Alegeți o axă optică și centrați cele două piese în raport cu aceasta. Folosind drept obiect luminos sursa de lumină albă, imaginea clară a acesteia dată de lentilă are forma unui dreptunghi, cu marginile verticale nete.  
Verificați faptul că pentru distanțe sursă-ecran suficient de mari, există două poziții ale lentilei plan-convexe pentru care se obține o imagine clară a sursei.
  - a. măsurând lungimea cursei lentilei între aceste poziții, determinați distanța focală a lentilei plan-convexe.
  - b. fără a efectua măsurători suplimentare, determinați raportul dintre distanța focală a lentilei plan-convexe și cea a lentilei plan-concave.
4. În ce raport se află distanțele focale ale oglinzii convexe, oglinzii concave și lentilei plan-concave? Considerați doar aproximația paraxială.

Descrieți pe scurt, la fiecare punct, procedura experimentală și indicați formulele folosite.

Efectuați câte 5 determinări independente, la fiecare dintre punctele 1, 2.b, 2.c și 3.a.

Introduceți datele în tabele și prelucrați-le după caz.

Calculați valoarea medie a mărimilor determinate și erorile relative.

Identificați principalele surse de eroare.

Indicații:

- a) manipulați cu grijă oglinzile și lentilele, pentru a nu le deteriora
- b) la punctele 3 și 4, considerați valabilă aproximația lentilelor subțiri.

Subiecte propuse de:

Conf.univ.dr. Aurel Ercuța, Universitatea de Vest Timișoara

Lector univ. dr. Liliana Lighezan, Universitatea de Vest Timișoara

Prof. Elena Wolf, Liceul Teoretic Nikolaus Lenau

1. Durata probei este de **3 ore**.

2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.

3. Punctajul acordat: **18 puncte** pentru rezolvarea cerințelor, **2 puncte** din oficiu.