



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
 17 ianuarie 2009
Subiecte

IX

1. Un pește mic!

Un elev privește un pește aflat pe fundul unui bazin foarte larg (vezi figura 1). Față de suprafața apei, ochiul observatorului se află la înălțimea $h_1 = 1\text{ m}$ iar peștele la adâncimea $h_2 = 1,2\text{ m}$. Indicele de refracție al apei este $n_1 = 4/3$ iar al aerului $n_2 = 1$. Peștele are lungimea $\ell = 10\text{ cm}$.

- Reprezintă mersul razelor de lumină extreme care ajung de la pește la ochiul elevului.
- Arată că pentru orice rază de lumină care ajunge de la pește la ochiul elevului se poate aplica aproximația unghiurilor mici $\sin \alpha \approx \alpha [\text{rad}]$.
- Arată că, pentru incidență normală, între poziția obiectului (x_1) și a imaginii (x_2) există relația: $\frac{n_2}{x_2} = \frac{n_1}{x_1}$.
- Unde vede elevul imaginea peștelui? Calculează și reprezintă mersul razelor de lumină.
- Unde vede peștele imaginea ochiului elevului? Calculează și reprezintă mersul razelor de lumină.
- Care este lungimea imaginii peștelui?
- Dacă nu ar fi apă în bazin, ar părea peștele la fel de mare? Justifică răspunsul.
- Dacă fundul bazinului este plat, imaginea sa este plană?

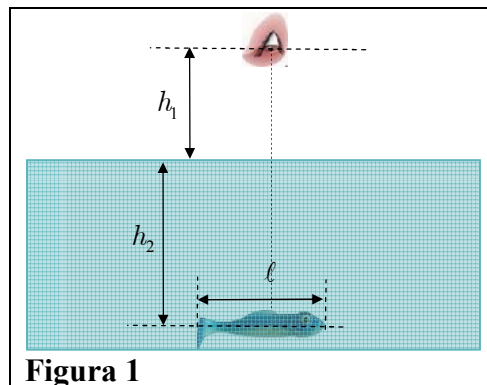


Figura 1

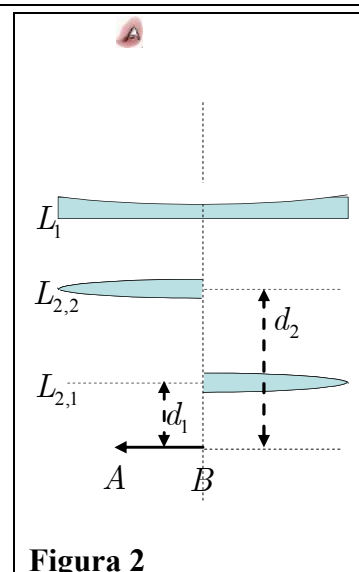


Figura 2

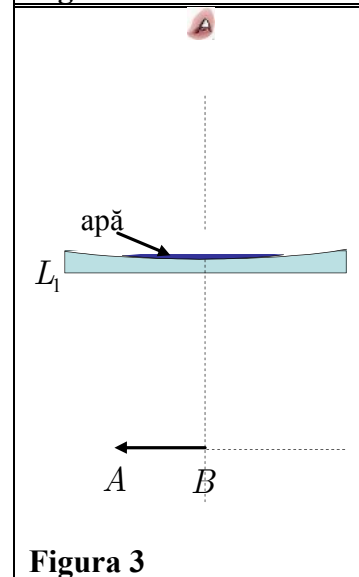


Figura 3

2. Lentile, lentile ...

O lentilă plan concavă (L_1) este susținută cu ajutorul unui inel metallic în plan orizontal. O a doua lentilă, biconvexă, (L_2) este lipită de prima astfel încât suprafețele sferice se află în contact. Cele două lentile sunt construite din același material transparent ($n_1 = 1,5$). Razele de curbura ale suprafețelor sferice ale celor două lentile au același modul. Sistemul astfel obținut formează pentru un obiect fix, situat la distanța de 70 cm, o imagine reală de 2,5 ori mai mică decât obiectul.

- Calculează convergența sistemului.
- Se desprinde lentila biconvexă și se taie aceasta după un plan ce include axa optică principală, iar cele două jumătăți se plasează (conform figurii 2) astfel încât să aibă aceeași axă optică principală cu lentila L_1 la distanțele $d_1 = 20\text{ cm}$, respectiv $d_2 = 55\text{ cm}$ de obiect. Calculează poziția și indică natura imaginii formată la trecerea luminii prin cele trei lentile.
- Se înlătură cele două jumătăți de lentilă și se toarnă pe suprafața curbă a lentilei L_1 puțină apă ($n_2 = 1,3$), conform figurii 3. Care este poziția, natura și mărirea imaginilor finale?

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



Olimpiada de Fizică
Etapă pe județ
 17 ianuarie 2009
Subiecte

IX

3. *Măsurarea distanței focale a unei lentile convergente prin metoda Bessel (poate fi utilizată și în cazul lentilelor groase sau al dispozitivelor complexe eliminându-se eroarea de centrare pe suport).*
- Considerăm obiectul și ecranul de observație fixe, aflate la o distanță l ($l > 4f$). Arată că există două poziții ale lentilei pentru care obținem imagini clare ale obiectului pe ecran.
 - Notăm cu d distanța dintre cele două poziții ale lentilei pentru care se obțin pe ecran imagini clare ale obiectului. Arată că distanța focală a lentilei se poate calcula din relația: $f = \frac{l^2 - d^2}{4l}$.
 - Describe modul de lucru pentru determinarea distanței focale a lentilei.
 - Presupunând că datele experimentale colectate se află în tabelul de mai jos, prelucrează datele și determină distanța focală a lentilei. Prezintă rezultatele într-un tabel.

Tabelul nr.1

l (cm)	100			120			140		
d (cm)	39,5	40,5	40,0	65,5	66,0	66,5	88,5	88,0	87,5

Subiect propus de
prof. Seryl Talpalaru, CNER – Iași,
prof.dr. Constantin Corega, CNER – Chuj-Napoca.

-
- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
 - În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
 - Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
 - Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
 - Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.