



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN MEHEDINȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
DROBETA TURNU SEVERIN 2004

GRUPUL
ȘCOLAR
INDUSTRIAL
CONSTRUCȚII
MONTAJ



PROBA EXPERIMENTALĂ
CLASA A XII-A

PROBA A. SUBIECTE

I. TEMA.

Determinarea indicelui de refracție al materialului pereților unei cuve.

II. METODA.

Realizarea non-paralaxei la trecerea luminii printr-un sistem de lame cu fețe plane și paralele, lipite.

III. MATERIALE LA DISPOZIȚIE

1. – cuvă cu pereți transparenți plină cu lichid (apă)
2. – ace cu gămălie
3. – coală albă
4. – riglă gradată

IV. CERINȚE.

Non-paralaxa este acea situație în care unghiul dintre raza ce intră în ochi și direcția perpendiculară pe linia ochilor este nul.

1. a). Scrie relația cu care se calculează grosimea aparentă a unei lame transparente cu fețe plane și paralele, de grosime h și indice de refracție n :

b) Scrie formula grosimii aparente în aproximația gaussiană pentru lame subțiri.

c) Pe baza legilor refracției găsește expresia grosimii aparente a unui sistem de trei lame cu fețe plane și paralele lipite, în aproximația gaussiană. Lamele au grosimile reale h_1 , h_2 și h_3 și indicii de refracție n_1 , n_2 și n_3 .

Relația găsită va fi folosită pentru realizarea probei experimentale.

2. a) Completează tabelul:

Nr. exp.	n_i	n

$$n_{\text{apă}} = \frac{4}{3}$$

b) Scrie relația folosită pentru determinarea indicelui de refracție al materialului cuvei.

3. Prezintă rezultatul determinării indicelui de refracție al materialului cuvei, prin metoda propusă.

4. Pe coala albă prezintă diagrama experimentală a razelor, pe baza căreia ai obținut tabelul de rezultate. Coala se introduce în foile de concurs, fără a fi semnată.

VI. BAREM

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| 1. Teoria | - 2 p |
| 2. Rezultate experimentale | - 3 p |
| 3. Prelucrarea rezultatelor | - 3 p |
| 4. Surse de erori, calculul erorilor | - 1 p |
| 5. Prezentarea rezultatului | - 1 p |

Total: 10 p

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN MEHEDINȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
DROBETA TURNU SEVERIN 2004

PROBA EXPERIMENTALĂ
CLASA A XII-A

PROBA B. SUBIECTE

I. TEMA.

Determinarea indicelui de refracție al materialului pereților unei cuve.

II. METODA.

Studiul unui sistem optic având cuva cu lichid (apă) în componența sa.

III. MATERIALE LA DISPOZIȚIE

1. – cuvă cu pereți transparenți plină cu lichid (apă)
2. – banc optic
3. – lentilă convergentă
4. – ecran alb
5. – sursă laser
6. – suport
7. – riglă gradată

ÎȚI ATRAGEM DIN NOU ATENȚIA: RAZA LASER ESTE PERICULOASĂ PENTRU OCHI. FEREȘTE OCHII!

IV. CERINȚE.

1. Serie:

- a) formula distanțelor pentru lentile subțiri, în aproximația gaussiană;
- b) relația ce dă deplasarea aparentă a sursei, Δx , când între sursă și lentilă se află o lamă cu fețe plane și paralele, în aproximația gaussiană;
- c) relația de la b) pentru un sistem de lame subțiri cu fețe plane paralele lipite având grosimile h_1, h_2, h_3 și indici de refracție n_1, n_2, n_3 .

2. Descrie pe scurt modul de lucru.

3. În urma prelucrării rezultatelor experimentale, completează tabelul:

Nr. exp.	n_i	n

--	--	--

4. Prezintă rezultatul determinării indicelui de refracție al materialului cuvei, prin metoda propusă.

Observație:

Lentila folosită are una din următoarele distanțe focale: 84 mm, 120 mm.

V. BAREM

1. Teoria	- 2 p
2. Mod de lucru	- 1,5 p
3. Tabel rezultate măsurători	- 1,5 p
4. Prelucrarea rezultatelor	- 2 p
5. Surse de erori, calculul erorilor	- 2 p
6. Prezentarea rezultatelor	- 1 p

Total: 10 p

PROBA A. FOAIE DE RĂSPUNSURI. BAREM – pentru prof. corectori

1. a) Relația de calcul a grosimii aparente a unei lame cu fețe plane și paralele, este:

$$h_{ap} = h \left[1 - \frac{1 - \cos i}{n^2 \cos r} \right] \quad - 0,5 \text{ p}$$

b) Relația de calcul a grosimii aparente, în aproximația gaussiană, este: $h_{ap} = \frac{h}{n} \quad - 0,5 \text{ p}$

c) Pentru un sistem de lame lipite, în aproximația gaussiană: $h_{ap} = \frac{h_1}{n_1} + \frac{h_2}{n_2} + \frac{h_3}{n_3} \quad - 0,5 \text{ p}$

- Demonstrarea relației – 0,5 p

2. a) Diagrama experimentală a mersului razelor (pe coala albă) – 1,5 p

b) Tabel cu rezultate experimentale – 1,5 p

Un exemplu de tabel:

Nr. exp.	h_1 (mm)	h_2 (mm) (apă)	h_3 (mm)	h_{ap} (mm)
1	3	73	3	59
1) Cuvă așezată transversal				
2	3	123	3	96
2) Cuvă așezată longitudinal				

3. Prelucrarea rezultatelor

a) Relația de calcul $n_{\text{plastic}} = 2 \frac{h_{\text{plastic}} \cdot n_{\text{apă}}}{h_{\text{apă}} + n_{\text{apă}} \cdot h_{\text{aparent}}}$ – 1 p

b) Tabel de rezultate – 2 p

Exemplu de tabel:

Nr. exp.	n_i	n
1	1,42	1,52
2	1,6	

4. a) Surse de erori

Minim 3 surse de erori, din care cel puțin 1 de metodă: aproximația gaussiană, erori de paralaxă, erori de măsurare a distanțelor – 0,5 p

Observații:

Oricare alte 2 surse de erori corect identificate, se notează cu 0,25 p din totalul de 0,5 p

b) Tabelul cu calculul erorilor – 0,5 p

Nr. exp.	Δn_i	$\delta_i = \frac{\Delta n_i}{n}$	δ
1	0,09	6%	

5. a) Prezentarea rezultatului: $n = \bar{n} \pm \delta$ – 0,5 p

b) Aprecieri asupra metodei folosite – 0,5 p

Notă: Se consideră corecte valorile lui n în intervalul [1,4 ; 1,6]

TOTAL: 10 P

PROBA B. FOAIE DE RĂSPUNSURI. BAREM – pentru prof. corectori

1. Teorie

a) formula distanțelor pentru lentile subțiri este: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ – 0,5 p

b) formula deplasării aparente a sursei, pentru o lamă, este:

$$\Delta x = h \left(1 - \frac{1}{n} \right)$$
 – 0,5 p

c) formula deplasării aparente a sursei pentru un sistem de lame lipite, este:

$$\Delta x = h - h_{ap} = h - \left(\frac{h_1}{n_1} + \frac{h_2}{n_2} + \frac{h_3}{n_3} \right)$$
 – 1 p

2. Mod de lucru

- schema montajului experimental – 0,5 p
- se măsoară x_2 fără cuva cu apă – 0,5 p
- se măsoară x'_2 cu cuva cu apă – 0,5 p

3. Tabel de rezultate (cel puțin 3 măsurători). – 3 x 0,5 = 1,5p

Un exemplu de tabel:

Nr. exp.	x_1 (cm)	x_2 (cm)	x'_2 (cm)
1	-23	25	28

4. Prelucrarea rezultatelor:

a) Relațiile din care se află deplasarea aparentă a sursei:

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1}, \quad x'_1 = x_1 + \Delta x / \quad - 0,5 p$$

b) Relația de calcul pentru n_{plastic} este:

$$n_{\text{pl}} = \frac{2 h_{\text{pl}} n_{\text{apă}}}{h n_{\text{apă}} - h_{\text{apă}} - n_{\text{apă}} / \Delta x /}, \quad h = 2 h_{\text{pl}} + h_{\text{apă}} \quad - 0,5 p$$

c) Tabel de rezultate

Exemplu de tabel cu rezultate:

– 1 p

Nr. exp.	Δx (mm)	n_i	n
1	20	1,42	

5. Surse de erori. Calculul erorilor.

a) Minim 3 erori, din care cel puțin una de metodă: aproximația gaussiană, localizarea imaginii, măsurarea distanțelor, erori de calcul. – 1 p

Observații:

Oricare alte 2 surse de erori corect identificate, se notează cu 0,50 p din totalul de 1 p.

b) Tabel cu calculul erorilor:

– 1p

Nr. exp.	Δn_i	$\Delta_i = \frac{\Delta n_i}{n}$	δ

6. Prezentarea rezultatului:

a) $n = \bar{n} \pm \delta$ – 0,5 p

b) Aprecieri asupra metodei folosite – 0,5 p

TOTAL: 10 P

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN MEHEDINȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
DROBETA TURNU SEVERIN 2004

1. Ai la dispoziție 3 ore efective de lucru pentru cele 2 probleme experimentale.
2. Pentru fiecare problemă alcătuiește o foaie de răspunsuri pe care să înscrii rezultatele cerute la subpunctul CERINȚE. (Poți solicita foi suplimentare).
3. Rezultatele numerice trebuie date cu atâtea cifre semnificative câte sunt justificate de rezolvarea problemei. Nu uita să specifice unitățile de măsură.
4. Scrie pe foile albe de hârtie toate rezultatele măsurărilor pe care le efectuezi și orice consideri a fi important pentru rezolvarea problemei. Redă sub formă de referat al lucrării aceste rezultate. Este recomandat ca în rezolvare să folosești cât mai puțin text cu putință.
5. Este esențial să înscrii în foile de răspunsuri datele tale de identificare, în casetele marcate. În plus, pe fiecare foaie folosită vei indica numărul problemei, numerele foilor folosite în ordine. Este de asemenea util să marchezi numărul problemei și al subpunctului rezolvat, pe respectiva foaie. Dacă nu dorești ca unele din foile de hârtie folosite să fie considerate la notare, taie-le cu o cruce mare pe toată suprafața și nu le numerota.
6. Când termini, aranjează foile în ordinea corespunzătoare (pentru fiecare problemă pune mai întâi foaia de răspunsuri și apoi foile folosite în ordine, urmate de folie care nu vrei să fie considerate la notare).
7. Orice rezolvare corectă care conduce la rezultate acceptabile este notată corespunzător.
8. **ATENȚIE!! RAZA LASER ESTE PERICULOASĂ PENTRU OCHI. NU LĂSA RAZA LASER SĂ AJUNGĂ LA OCHI!!**

BIBLIOGRAFIE

1. Cone G. , Fizică, clasa a XII-a, F1
2. Gh. Vlăduca, ș.a., Probleme de fizică pentru clasele XI – XII, Ed. Pedagogică, București, 1983
3. Ubi Haber – Schaim, ș.a., PSSC, Îndrumător de laborator și teste, EDP, București, 1974
4. F. Tyler, A Laboratory Manual of Physics, Edward Arnold (publishers), LTD, London

SUBIECTELE AU FOST PROPUSE DE:

1. Prof. Mihai Vasilescu, Colegiul Național Traian, Drobeta Turnu Severin
 2. Prof. Mircea Samfirescu, Colegiul Național Traian, Drobeta Turnu Severin
- cu colaborarea conducerii și a catedrei de fizică de la Grupul Școlar Industrial Construcții Montaj, Drobeta Turnu Severin

FIȘĂ DE PROTECTIA MUNCII

În vederea evitării accidentelor, este necesar să respectați următoarele norme de protecție a muncii:

1. RAZA LASER ESTE PERICULOASĂ PENTRU OCHI. NU LĂSA RAZA LASER SĂ AJUNGĂ LA OCHI!!
2. Nu spargeți lentila, cioburile de sticlă vă pot accidenta.
3. Atenție cum folosiți bara gradată din trusa optică, are colțuri tăioase.

Data,

Semnătura,