



1.A. Un vas având pereții laterali mați și opaci conține un lichid cu indicele de refracție $n = 1,41 (\cong \sqrt{2})$. La adâncimea $H = 12 \text{ cm}$ se află o oglindă plană așezată orizontal, iar pe suprafața lichidului plutește un disc mat și opac cu raza $R = 18 \text{ cm}$. La adâncimea $h = 11 \text{ cm}$ în interiorul vasului se află o sursă punctiformă de lumină care începe să se deplaseze pe verticală cu viteza $v = 10^{-1} \text{ cm/s}$. Sursa se află pe verticala ce trece prin centrul discului (vezi figura 1). Determină timpul după care sursa devine vizibilă pentru un observator exterior.

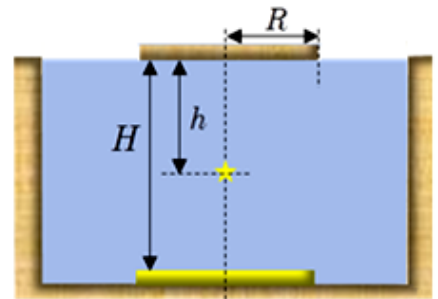


Figura 1

B. În desenul din figura 2 este reprezentată o secțiune dreaptă printr-un vas prismatic cu pereți transparenti de grosime neglijabilă. Fața care intersectează planul de secțiune după segmentul CD este mobilă, având posibilitatea de a se roti în jurul unui ax a cărui intersecție cu planul de secțiune este punctul C. Vasul prismatic poate fi umplut cu diverse lichide transparente obținându-se un dispozitiv utilizabil în determinarea indicilor de refracție. Un fascicul paralel de lumină albă este trimis perpendicular pe fața AB a vasului și se urmărește spectrul radiației emergente pe un ecran E paralel cu fața AB plasat la câțiva centimetri dincolo de vasul prismatic. Se rotește fața CD a vasului până în momentul în care radiația violet dispăre din spectrul proiectat pe ecran. Valoarea unghiului ADC măsurată în acel moment este 50° . Calculează:

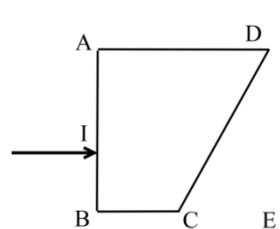


Figura 2

α	$\sin \alpha$
40°	0,643
50°	0,766
55°	0,819
65°	0,906
70°	0,940
75°	0,966

a) indicele de refracție al lichidului din vas pentru radiația violet;

b) valoarea unghiului dintre direcțiile de propagare ale radiației roșii, respectiv violet, după intersectarea feței CD. Indicele de refracție al lichidului pentru radiația roșie este $n_r = 1,50$.

(Dacă veți considera necesar, folosiți valori ale funcției sinus din tabelul de mai sus.)

2.A. O sursă punctiformă de lumină se află la distanța $D = 50 \text{ cm}$ față de un ecran. Între sursa de lumină și ecran se interpune o lentilă menisc convergent, astfel încât axa optică principală să fie perpendiculară pe ecran și să treacă prin sursa de lumină. Deplasând lentila între sursa de lumină și ecran, se constată că nu există nicio poziție a lentilei pentru care să se formeze pe ecran o imagine clară a sursei. Diametrul minim al petei luminoase observate pe ecran se obține când lentila se află la distanța $d = 40 \text{ cm}$ față de sursa de lumină.

a) Calculează distanța focală a lentilei.

b) Razele de curbură ale celor două fețe ale lentilei sunt R și respectiv $3R$. Dacă se argintează suprafața concavă a lentilei, convergența sistemului obținut devine nulă (lumina cade dinspre fața neargintată). Calculează indicele de refracție al materialului lentilei.

B. O lentilă plan convexă subțire formează pe un ecran E o imagine bine conturată a unei lumânări MN.

a) Se acoperă jumătate din suprafața lentilei cu o hârtie neagră, ca în figura alăturată. Compară imaginea formată pe ecran în acest caz cu cea observată anterior, în absența hârtiei negre.

b) Se acoperă cu hârtie neagră toată suprafața lentilei, cu excepția unei deschideri circulare cu diametru mic în dreptul centrului optic. Compară imaginea formată pe ecran în acest caz cu cea observată în absența hârtiei negre.

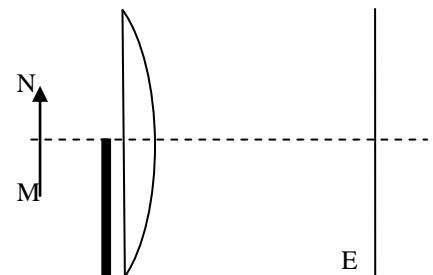


Figura 3

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



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
15 ianuarie 2011
Subiecte

IX

3. Imaginează-ți că ai la dispoziție un șubler și două lentile subțiri, convergente: una plan convexă, cealaltă biconvexă simetrică. Lentilele sunt confecționate din sticlă cu indice de refracție n cunoscut. Consideră ca elemente geometrice ale lentilei diametrul d și grosimea ei h .

- a) Scrie relația cu ajutorul căreia poți calcula distanța focală a fiecărei lentile în funcție de elementele geometrice.
- b) Descrie modul practic de măsurare a elementelor geometrice ale fiecărei lentile.
- c) Propune structura unui tabel în care să fie colectate datele experimentale.
- d) Identifică cel puțin trei surse de erori.

Subiecte propuse de:

prof. Sorin Chirilă – Colegiul Economic „Dionisie Pop Marțian” – Alba Iulia

prof. Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare – București

prof. Viorel Popescu – Colegiul Național „Ion C. Brătianu” – Pitești

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