



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa pe județ**  
 16 ianuarie 2010  
**Subiecte**

IX

**Problema 1.**

Dintr-o sticlă cu  $n = \sqrt{2}$  se confecționează un semicilindru cu raza  $R = 10$  cm.

- a) Pe fața plană a semicilindrului cade perpendicular un fascicol paralel de lumină (vezi **Figura 1**).
- a1) Determină sectorul prin care lumina iese din semicilindru.
- a2) Dacă fascicolul de lumină se rotește astfel încât unghiul de incidență să devină  $\alpha_0 = 45^\circ$ , cum se modifică sectorul stabilit la punctul anterior?
- b) Un fascicol de lumină paralel și îngust cade pe fața cilindrică, având direcția perpendiculară pe fața plană a semicilindrului. Află poziția punctului în care converge fascicolul de lumină.
- c) Din aceeași sticlă se realizează un tub cilindric cu raza interioară  $r$  și raza exterioară  $R$ . Tubul, umplut cu mercur, se privește de la distanță.
- c1) Care este raza aparentă a coloanei de mercur?
- c2) Ce relație ar trebui să existe între cele două raze pentru ca tubul să pară plin?

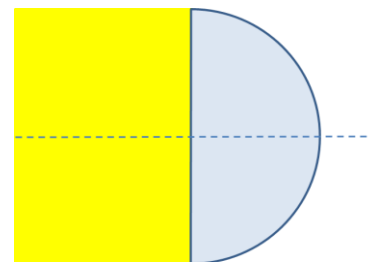
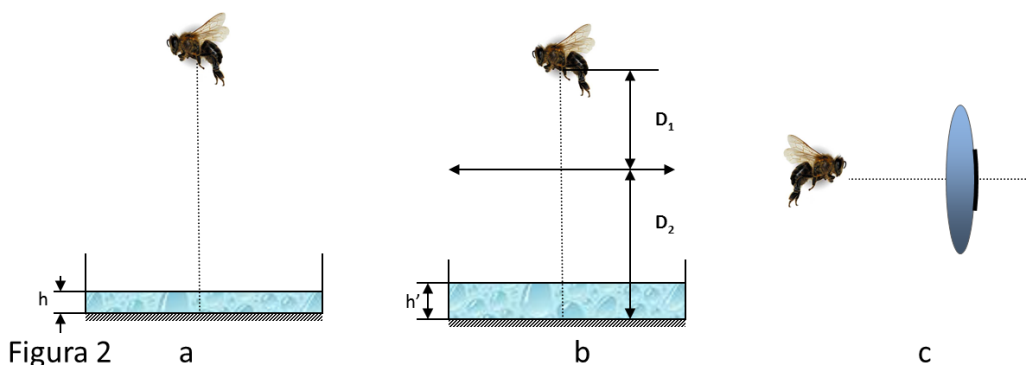


Figura 1

**Problema 2.**

O albinuță (considerată punctiformă) se oprește în zbor deasupra unui acvariu gol cu pereți din sticlă foarte subțiri și al cărui fund plan este argintat. Dacă în acvariu se toarnă apă se constată că imaginea albinuței în sistemul optic nou format se deplasează pe distanța  $d=2,5$  cm față de imaginea albinuței în absența apei. Indicele de refracție al apei este  $n=4/3$ .



- a) Calculează înălțimea  $h$  a stratului de apă care a fost turnată în acvariu.
- b) Calculează înălțimea  $h'$  a stratului de apă turnată în acvariu astfel încât imaginea albinuței în sistemul format din apa din acvariu și o lentilă biconvexă simetrică cu convergența  $C=10$  dioptrii, așezată orizontal (albinuța se află pe axa optică principală a lentilei) la distanța  $D_1=20$  cm de albinuță și  $D_2=21$  cm de fundul acvariului, să se formeze pe fundul acestuia.
- c) Se îndepărtează acvariul și se lipește pe fața opusă lentilei de la punctul b) o folie de aluminiu perfect reflectătoare de forma unei calote sferice, coaxială cu lentila, având aceeași rază de curbură ca și suprafața lentilei și pe care o acoperă parțial. Calculează raportul dintre mărimea imaginilor albinuței

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 în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
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**  
**Etapă pe județ**  
**16 ianuarie 2010**  
**Subiecte**

**IX**

date de sistemul optic astfel format atunci când aceasta se află la distanța **D=20 cm** de lentilă, pe axa optică principală, știind că indicele de refracție al materialului lentilei este **n=1,5**.

**Problema 3.**

Imaginează-ți că ai la dispoziție: o lamă plan paralelă transparentă, o sursă de lumină care emite un fascicul subțire ce poate fi considerat paralel (laser) și hârtie milimetrică.

- Exprimă deplasarea laterală,  $\delta$ , a razei de lumină emergente în funcție de unghiul de incidență a luminii.
- Din relația obținută la punctul anterior scrie o relație pe baza căreia se poate calcula indicele de refracție al materialului lamei.
- Describe modul practic de determinare a indicelui de refracție al materialului lamei plan paralele.

Dacă este necesar, poți folosi  $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$ .

*Subiect propus de*

*prof. dr. Constantin Corega,*

*prof. Seryl Talpalaru,*

*CNER – Cluj-Napoca*

*CNER – Iași*

- 
- 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.