

1. Un fascicul de lumină paralel este incident perpendicular pe un ecran opac. Notăm cu  $C$  cercul care delimitează zona luminată de pe ecran. O lentilă subțire biconvexă din sticlă (având razele de curbura egale), cu diametrul  $d$  și distanța focală  $f$ , este plasată în interiorul fasciculului, cu axa optică principală paralelă cu fasciculul și la distanța  $D = 2f/3$  de ecran (*figura 1*).

- Calculează aria suprafeței neluminate de pe ecran, aflată în interiorul conturului  $C$ .
- Se taie lentila după un plan ce include axa optică principală, iar cele două jumătăți se plasează astfel încât se suprapun având aceeași axă optică principală; sistemul optic astfel format se introduce în interiorul fasciculului, cu axa optică principală paralelă cu fasciculul și la aceeași distanță  $D$  de ecran. Calculează aria suprafeței neluminate din interiorul conturului  $C$  (*figura 2*).
- Fără a schimba poziția sistemului optic, se umple spațiul dintre lentile cu un lichid transparent cu indicele de refracție  $n'$ . Cunoscând indicii de refracție al sticlei,  $n$ , calculează  $n'$  știind că după introducerea lichidului, ecranul este luminat uniform în interiorul conturului  $C$ .

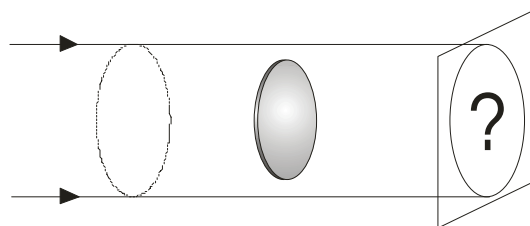


Figura 1

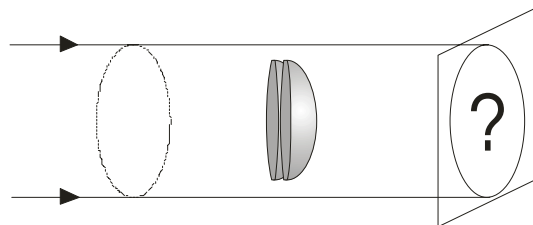


Figura 2

2. Se consideră corpurile: **A** – un corp rigid de masă  $m_1$ , **B** un furtun nedeformabil de masă  $m_2$  și lungime  $\ell$ , **C** – un fir ideal, **D** – un dinamometru cu masă neglijabilă, **S** – un scripete ideal. Cu aceste corpuri sunt realizate, pe rând, sistemele din *figurile 3 și 4*.

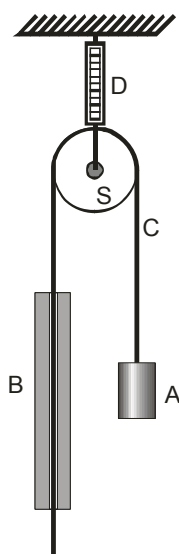


Figura 3

- Se consideră sistemul mecanic din *figura 3*. Firul  $C$  este trecut prin interiorul furtunului  $B$ . Lăsând libere corpurile  $A$  și  $B$ , se constată că ambele coboară accelerat, iar dinamometrul indică în acest timp forța  $F$ . Considerând  $m_1 > m_2$ , calculează accelerația relativă a corpului  $A$  față de corpul  $B$ .
- Se consideră sistemul mecanic din *figura 4*. Firul  $C$  este legat de capătul din dreapta al furtunului. Furtunul se mișcă cu frecare pe planul orizontal, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu$ . Calculează accelerația sistemului și tensiunea din firul  $C$ .
- Reprezintă grafic tensiunea elastică  $T = T(x)$  unde  $x$  este distanța față de capătul din dreapta al furtunului.

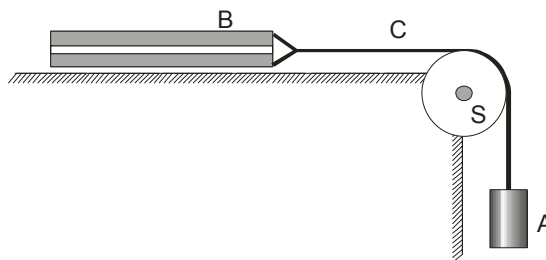


Figura 4

- 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**  
4 martie 2006  
**Subiecte**



Pagina 2 din 2

3. O oglindă sferică concavă cu raza de curbură  $R = 40$  cm, umplută cu apă ( $n = 4/3$ ), se află pe o suprafață orizontală. Se notează cu **V** vârful oglinzii.
- a) Demonstrează că sistemul optic astfel obținut este echivalent cu o oglindă sferică concavă cu raza de curbură  $R_e = \frac{R}{n}$ .
- b) O libelulă zboară orizontal, la înălțimea  $h = 60$  cm, cu viteza  $\vec{v} = \text{const.}$ ,  $v = 3$  cm/s (dreapta suport a vitezei intersectează axa optică principală a oglinzii). La momentul inițial, libelula se află în punctul **S**, dreapta **SV** făcând unghiul  $\alpha = 6^\circ$  cu verticala ( $\tan \alpha \cong \alpha$ ,  $\alpha$  în radiani). Calculează după cât timp distanța dintre libelulă și imaginea sa dată de sistemul optic este minimă și valoarea acesteia.

*(Subiect propus de prof. Constantin Rus – Colegiul Național „Liviu Rebreanu”, Bistrița;  
prof. Dorel Haralamb – Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra Neamț)*

- 
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.