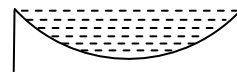




1. Într-o lentilă din sticlă ($n_1 = 1,5$) plan – concavă, așezată orizontal se toarnă apă ($n_2 = 4/3$) astfel că se obține un sistem optic, considerat subțire, a cărui convergență este $C = -1/3$ dioptrii.



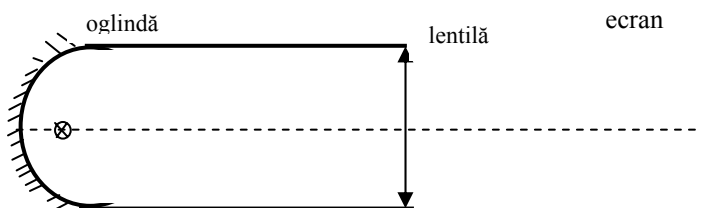
- Să se determine care este raza de curbură a suprafeței sferice.
- Dacă pe verticală, pe axa de simetrie este plasat un obiect cu înălțimea de 12 cm, la distanța de 1 m, unde se formează imaginea acestuia și care este mărimea transversală a acesteia.
- În cazul în care se argintează porțiunea plană, din sticlă, a sistemului unde va fi situată imaginea finală și care este mărimea acesteia (obiectul rămâne la distanța 1m) ?

2. a) În centrul unui cilindru transparent, de rază R , înălțime h și cu indicele de refracție n , se află o sursă de lumină monocromatică, punctiformă. Se presupune R și h foarte mare. Să se calculeze aria totală a părților iluminate ale cilindrului.

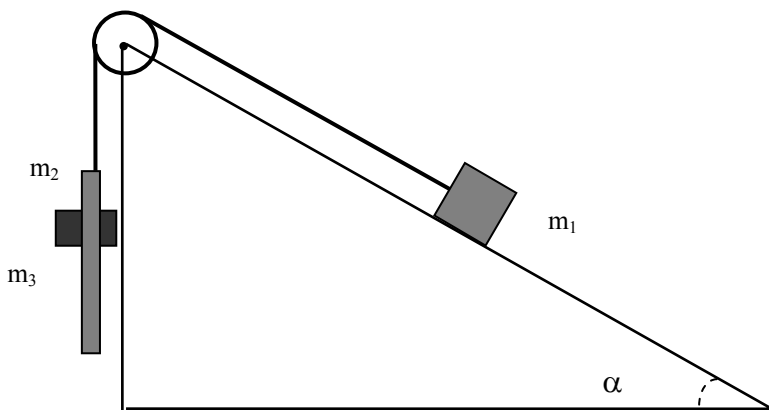
b) Din același material transparent se realizează o lamă cu fețele plane și paralele de grosime e . Pe una din fețele lamei se plasează o sursă de lumină punctiformă. Pe cealaltă față, a lamei, se așează un disc opac, de rază $r = e/n$, astfel încât perpendiculara pe lamă ce trece prin sursă, trece și prin centrul discului. Care este aria suprafeței luminate pe care o poate vedea un observator ce privește lama ?

c) Materialul optic transparent, de indice de refracție n , se utilizează pentru confecționarea

unei lentile biconvexe, având razele de curbură R , egale cu diametrul lentilei. Lentila este plasată la capătul unui tub opac cu diametrul $d = 2R$, de lungime mare, având la partea opusă o oglindă concavă de rază de curbură R . În fața oglinzii sferice, la distanța $R/2$, față de vârful acesteia, s-a plasat o sursă de lumină monocromatică (vezi figura) Să se determine mărimea ariei zonei iluminate pe suprafața ecranului plasat la



distanța $\frac{3R}{4(n-1)}$ față de lentilă (presupusă subțire).



3. Fie sistemul din figura alăturată în care: $m_1 = 3,2$ kg, $m_2 = 0,8$ kg, $m_3 = 0,7$ kg, $\alpha = 60^\circ$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ firul de legătură și scripetele se consideră ideale. Dacă deplasarea pe suprafața planului înclinat se face cu frecare $\mu = 0,2$ și dacă în timpul deplasării inelul de masă m_3 alunecă pe tija de masă m_2 , rămânând mereu la aceeași înălțime față de sol să se determine:

a) Ce viteză capătă corpul de masă m_2 după $t = 5$ s din momentul în care sistemul este lăsat liber?

b) Ce valoare are forța ce acționează în axul scripetelui ideal plasat în vârful planului înclinat?

(Subiect propus de prof. Mihai Lăcătușu – Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra-Neamț)

- 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.