

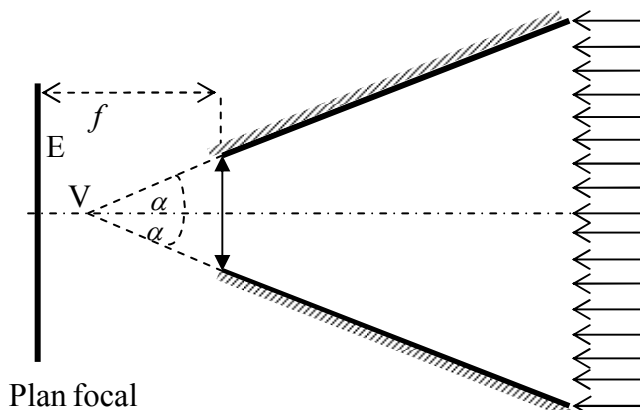
Problema I (10 puncte)

A. La nivelul bazei mici a unei oglinzi tubulare sub forma unui trunchi de con, cu fața interioară reflectătoare, se află o lentilă convergentă subțire, cu distanța focală $f (> 0)$.

Unghiul din vârful V al conului la baza căruia se află lentila (vezi figura) are deschiderea unghiulară $2\alpha = 60^\circ$. Un fascicul luminos paralel, cu simetrie cilindrică, omogen în planul secțiunii transversale și paralel cu axa de simetrie a sistemului, pătrunde prin baza mare a trunchiului de con, și se propagă spre lentilă.

a). Ce imagine se va observa pe un ecran E , de mari dimensiuni, așezat în planul focal al lentilei? Calculați dimensiunea transversală a acestei imagini de pe ecran.

b). Construiți (prin raze de lumină) formarea imaginii, argumentând fizic construcția realizată.



B. Un sistem optic centrat este format din două lentile subțiri, una divergentă, cealaltă convergentă, cu aceeași distanță focală, de modul $f (> 0)$. Centrele optice ale celor două lentile sunt situate pe același ax optic principal, la distanța f unul de celălalt. În fața lentilei divergente, la distanța $2f$, perpendicular pe axul optic principal comun, se află un obiect luminos rectiliniu, cu înălțimea h .

a) Determinați poziția și natura imaginilor intermediară (dată de lentila divergentă) și finală (dată de sistem);

b) Determinați mărimea imaginilor intermediară și finală.

Problema II (10 puncte)

A. Un tren se deplasează rectiliniu, cu viteză constantă. Pe un peron se află trei observatori, dintre care unul stă pe loc, iar ceilalți doi se deplasează cu aceeași viteză (ca modul) în lungul peronului, unul în întâmpinarea trenului, celălalt în același sens cu trenul. Timpii trecerii trenului pe lângă observatorii mobili sunt $t_1 = 34$ s, respectiv $t_2 = 48$ s. Cât este timpul trecerii trenului pe lângă observatorul aflat în repaus pe peron?

B. Partea superioară a unui plan înclinat este lustruită iar partea sa inferioară (situată în continuarea celei lustruite) este aspră. Raportul dintre lungimea părții lustruite și a părții aspre este p/q . Știind că unghiul planului înclinat, față de orizontală, este α și că un corp care pornește fără viteză inițială de la capătul superior al porțiunii lustruite se oprește la partea inferioară a porțiunii aspre, să se determine valoarea coeficientului de frecare dintre corp și porțiunea aspră a planului înclinat. Aplicație numerică: $p/q = 1/4$, $\alpha = 15^\circ$.

- ✍ 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 etc.
- ✍ 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.



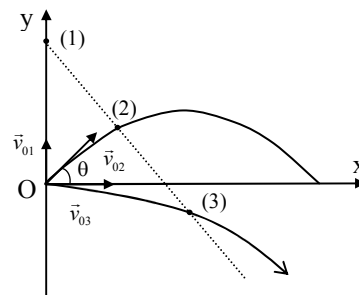
Problema III (10 puncte)

Dintr-un același punct O se lansează simultan trei corpuri punctiforme, ale căror traiectorii se află într-un același plan vertical (vezi figura).

Primul corp este aruncat pe verticală, în sus, cu viteza inițială v_{01} . Al doilea corp este aruncat cu viteza inițială v_{02} care face cu orizontala unghiul θ , iar al treilea corp se lansează pe orizontală cu viteza inițială v_{03} .

a). Să se determine valoarea unghiului θ astfel încât corpurile să fie coliniare în orice moment. Valorile vitezelor inițiale se presupun cunoscute.

b). Aplicație numerică: $v_{01} = 2\sqrt{5/3}$ m/s, $v_{02} = \sqrt{15/4}$ m/s, $v_{03} = 2\sqrt{3/5}$ m/s.



Probleme selectate și propuse de: Prof. univ. dr. Uliu Florea, Facultatea de Fizică, Universitatea din Craiova și Prof. Trocaru Sorin, inspector general MEdCT

- ✍ 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 etc.
- ✍ 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.