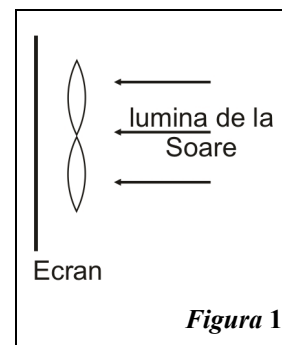
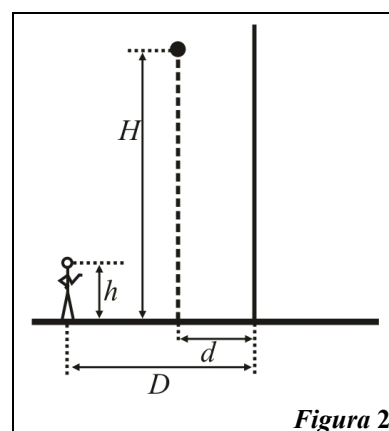


1. A. Două lentile convergente identice, cu distanțe focale f și diametre D , sunt coplanare și în contact (*figura 1*). Lentilele sunt orientate astfel încât pe direcția axelor optice principale este incidentă lumina provenită de la Soare. Se plasează un ecran astfel încât să fie vizibile pe el, clar, cele două imagini furnizate de lentile. Se cunoaște unghiul sub care se vede de pe Pământ discul solar (2α).



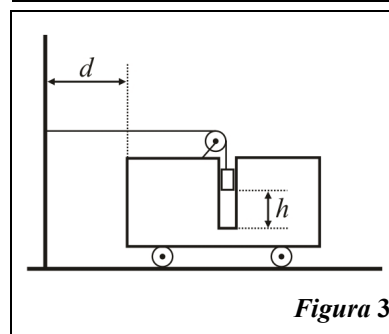
- Unde trebuie plasat ecranul?
- Cât este aria zonei de pe ecran, aflată în spatele lentilelor, neluminată direct de Soare?
- Una dintre lentile se rostogolește pe muchia celeilalte (presupusă fixă), rămânând permanent paralelă cu ecranul. Câte rotații față de Pământ a efectuat această lentilă în intervalul de timp minim în care imaginea furnizată de aceasta a revenit în aceeași poziție?

B. Un om se află în fața unui bloc cu fațada acoperită de o suprafață reflectătoare plană și verticală, la o distanță D de aceasta. De la înălțimea H se lasă să cadă un obiect aflat la o distanță d ($d < D$) de fațada blocului (*figura 2*). Omul și corpul lăsat să cadă se află în același plan vertical perpendicular pe fațadă. Înălțimea la care se află ochii omului este h . Află vitezele unghiulare ale corpului și imaginii sale observate de om:



- în momentul în care corpul se află la aceeași înălțime cu ochii observatorului;
- în momentul imediat anterior ciocnirii corpului cu solul.

2. Se dă sistemul din *figura 3*, format dintr-un cărucior (cu masa M) ce se poate deplasa fără frecare pe o suprafață orizontală, un corp paralelipipedic (cu masa m) ce poate aluneca într-un tunel vertical, un scripete ideal (fără masă și fără frecări), un cablu ideal (inextensibil și fără masă) și un perete vertical fix. Coeficientul de frecare dintre corp și cărucior este μ . Distanța inițială dintre corp și capătul tunelului este h , iar dintre cărucior și perete este d ($d > h$). Cele două porțiuni ale firului sunt verticală, respectiv orizontală și perpendiculară pe perete. Căruciorul este orientat astfel încât direcția posibilă de mișcare este perpendiculară pe perete, iar tunelul are doi pereți paraleli cu peretele, iar ceilalți perpendiculari pe perete. Se cunoaște accelerația gravitațională g . Inițial sistemul este menținut în repaus. Se lasă sistemul liber și se constată că ambele corpuri încep să se miște. Să se afle:



- accelerațiile corpurilor și tensiunea din fir imediat după pornire;
 - viteza de ciocnire a căruciorului cu peretele.
3. Dintr-un punct aflat pe sol (presupus orizontal) se lansează simultan $N = 6$ corpuri punctiforme ale căror viteze inițiale (egale în modul) \vec{v}_0 formează fiecare unghiuri $\alpha = 60^\circ$ cu planul orizontal și unghiuri egale între ele. Se consideră că cele șase corpuri nu interacționează cu aerul și se cunoaște accelerația gravitațională g .
- Află aria poligonului determinat de cele șase corpuri la un moment dat din timpul zborului. Reprezintă grafic dependența ariei de timp, pe durata zborului corpurilor.
 - Află viteza de creștere a ariei determinată la punctul anterior, în momentul imediat anterior ciocnirii corpurilor de sol.

(subiect propus de prof. Seryl Talpalaru – IȘJ Iași, prof. Constantin Corega – C.N. „Emil Racoviță” – Cluj-Napoca, prof. Dorel Haralamb, C.N. „Petru Rareș” – Piatra Neamț)