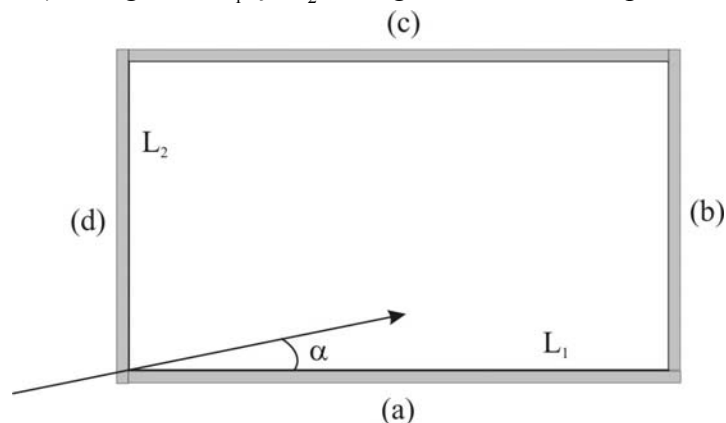


## PROBLEMA DE OPTICA

**A. (BILIARD OPTIC)** Patru oglinzi plane, dreptunghiulare de aceeași lățime, identice două câte două, așezate în plan vertical (așa cum se arată în figura alăturată), formează o cutie prismatică cu aer în interior. Cutia este așezată pe o suprafață orizontală. În fiecare din colțuri există câte un orificiu prin care lumina poate intra sau ieși în/din interiorul cutiei. Știind că toate orificiile sunt plasate la aceeași înălțime față de baza cutiei, să se determine orientările posibile ( $\alpha = ?$ ) ale razei incidente de pe desen care poate ieși prin unul din celelalte orificii după un număr oarecare de reflexii pe oglinzi. Planul de incidență al razei de lumină care este reprezentată în desen este paralel cu baza cutiei (este orizontal și perpendicular pe planele tuturor oglinzilor). Lungimile  $L_1$  și  $L_2$  ale oglinzilor, indicate pe desen, sunt cunoscute.



**B. (FOLII REFLECTORIZANTE)** O folie subțire de retroproiector reflectă fracțiunea  $R$  din energia luminii incidente ( $R$  se numește *reflectanță energetică*) și transmite dincolo de ea fracțiunea  $T = 1 - R$  din energia luminii incidente ( $T$  se numește *transmitanță energetică*). Aceasta este o folie ideală, în care nu există fenomene de absorbție și nici reflexii interne multiple.

a) Ce fracțiune ( $R_2 = ?$ ) din energia luminoasă incidentă vor reflecta două astfel de folii, identice, așezate una peste alta, fara strat de aer între ele? Reprezentați grafic reflectanța energetică  $R_2$  în funcție de  $R$ , pentru valori ale lui  $R$  cuprinse între 0 și 1 (considerând un pas de variație de 0,1).

b) Cât este reflectanța energetică  $R_n$  a unui pachet de  $n$  astfel de folii identice așezate suprapus (generalizarea situației de la punctul anterior)? Aplicație numerică:  $n = 10$ ,  $R = 0,75$ .

*Precizare:* în toate situațiile se va considera un același unghi de incidență, apropiat de incidența normală.

**C. (POLARIZORI REALI)** Dispunem de doi polarizori identici, neideali, sub formă de folie plană. Un fascicul îngust de lumină solară cade normal pe unul din polarizori și se constată că intensitatea luminoasă transmisă dincolo de el este de  $f_1 (< 0,5)$  ori mai mică decât cea incidentă.

a) Cum trebuie să fie plasat, pe același ax optic, paralel cu primul polarizor, cel de-al doilea polarizor, pentru ca intensitatea fasciculului luminos transmis în final de acesta să fie de  $f_2$  ori mai mică decât intensitatea luminii solare incidentă normal pe primul polarizor? Se neglijează posibilele reflexii succesive dintre cei doi polarizori.

b) Ce relație trebuie să existe între  $f_1$  și  $f_2$  pentru ca situația avută în vedere să fie fizic posibilă?

c) Aplicație numerică:  $f_1 = 0,300$ ;  $f_2 = 0,135$ .