

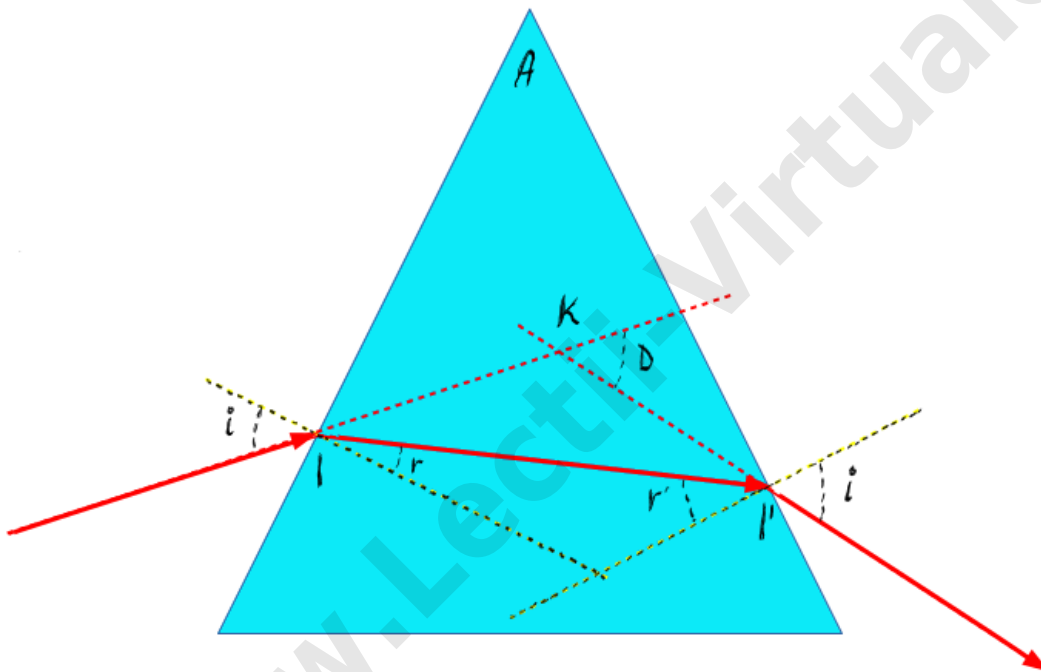
Prisma. Formarea imaginilor. Oglinzi plane și sferice.

Prisma optică

Prisma optică este un corp de forma unei prisme triunghiulare drepte, confecționat din material transparent (de regulă sticlă).

Secțiunea transversală a prisme optice este un triunghi. Prisma are un vârf notat cu A și o bază. Privind corpul prisme în ansamblu, vârful prisme este unghiul diedru format de două fețe ale prisme (cea prin care intră lumina și cea prin care iese lumina).

Unghiul format de direcția razei incidente și direcția razei emergente (raza care iese din prismă), se numește unghi de deviație sau deviația prisme și este notat cu D.



Pentru a calcula unghiul de deviație al prisme, considerăm triunghiul AII'.

Putem scrie pentru unghiul A:

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{AII'} + \hat{AI'I})$$

Dar,

$$\hat{AII'} = 90^\circ - r \quad \text{și} \quad \hat{AI'I} = 90^\circ - r'$$

De unde rezultă:

$$\boxed{A = r + r'}$$

Pe de altă parte, unghiul D este unghi exterior triunghiului KII'. Deci:

$$D = 180^\circ - \widehat{IKI'}$$

Dar în triunghiul KII':

$$\widehat{IKI'} = 180^\circ - (\widehat{KII'} + \widehat{KI'I})$$

Rezultă că

$$D = \widehat{KII'} + \widehat{KI'I}$$

Dar

$$\widehat{KII'} + r = i \text{ și } \widehat{KI'I} + r' = i'$$

Rezultă că unghiul de deviație al luminii la trecerea prin prismă poate fi scris, folosind și relația de calcul a unghiului prisme, astfel:

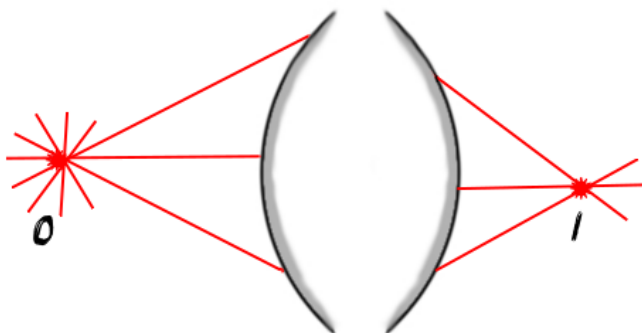
$$D = i + i' - A$$

Formarea imaginilor

De fiecare dată când un fascicul de raze de lumină, ce provine de la un punct al unei surse de lumină, întâlnește suprafața de separație dintre doua medii optice se produc două fenomene, reflexia și refracția luminii. O parte din lumină se reflectă și o parte se refractă.

Dacă razele ce părăsesc suprafața de separație (razele reflectate sau refractate) se vor intersecta într-un punct atunci acel punct se va numi imagine reală a punctului de pe sursă. În acest caz fasciculul de raze de lumină ce părăsește suprafața de separație este convergent.

Dacă prelungirile razelor ce părăsesc suprafața de separație se vor intersecta într-un punct atunci acel punct se va numi imagine virtuală a punctului de pe sursă. În această situație fasciculul de raze de lumină ce părăsește suprafața de separație este divergent.



Cele două puncte, O de pe obiect și I de pe imagine, se vor numi puncte conjugate.

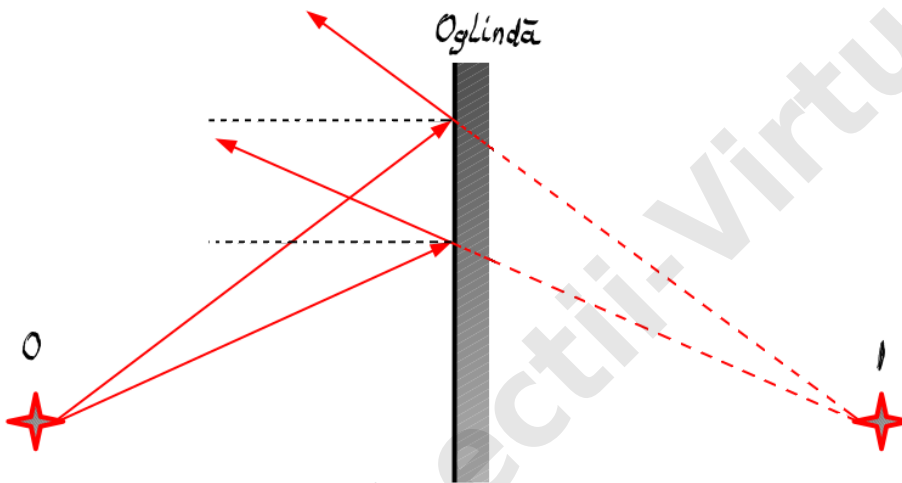
Scopul oricărui dispozitiv sau aparat optic este să formeze imagini clare ale obiectelor, adică imagini în care fiecărui punct de pe obiect să îi corespundă un singur punct pe imagine.

Oglinda plană

Oglinda plană este o suprafață reflectătoare plană. Dacă pe ea cade un fascicul de raze de lumină divergent, după reflexie el rămâne divergent. Dacă pe oglindă cade un fascicul de raze de lumină convergent, după reflexie el rămâne convergent.

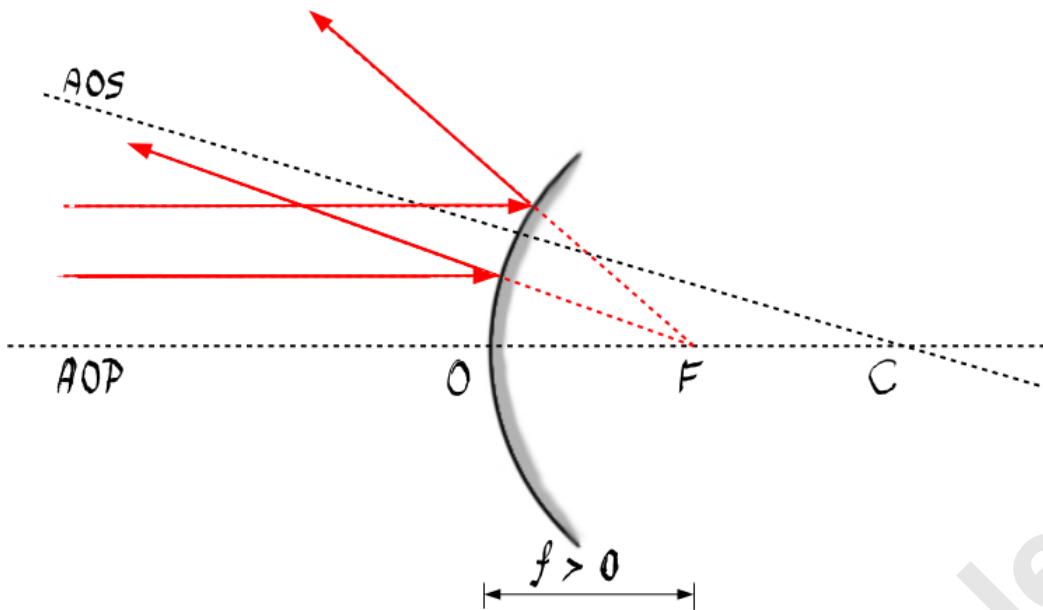
Prelungirile razelor de lumină reflectate se întâlnesc într-un punct simetric cu obiectul față de suprafața oglinzii. Acest lucru se datorează legii a doua a reflexiei și se poate demonstra geometric.

Astfel în oglinda plană se formează o imagine virtuală, dreaptă, egală cu obiectul și situată la aceeași distanță de oglindă ca și obiectul.

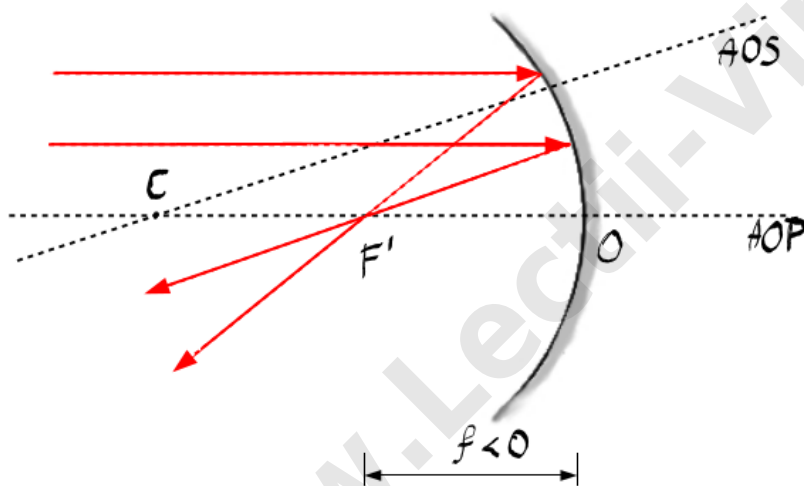


Oglinzi sferice

Oglinda sferică este o suprafață netedă reflectătoare de forma unei calote sferice. Oglinzile sferice pot fi convexe și concave.



Oglinzile convexe au fața exterioară reflectătoare.



Oglinzile concave au fața interioară reflectătoare.

Deoarece suprafața oglinzii este generată de o sferă, centrul sferei ce generează oglinda se va numi centru de curbură - notat cu C pe desen. Oglinda va mai avea un vârf (pol) notat cu O. Dreapta CO se numește axă optică principală (AOP). Orice altă dreaptă ce trece prin C și intersectează fața oglinzii se numește axă optică secundară (AOS). Distanța de la centrul de curbură la oglindă se numește rază de curbură și se notează cu R.

Alegând o axă de referință ce se suprapune pe AOP, are sensul luminii incidente și originea în vârful O al oglinzii, rezultă că pentru oglinzile concave coordonata centrului de curbură este negativă ($R < 0$), iar pentru oglinzile convexe coordonata centrului de curbură este pozitivă ($R > 0$).

Dacă o rază de lumină lovește oglinda în lungul unei axe optice, ea se va reflecta pe același drum pe care a venit, deoarece unghiul de incidență pentru aceste raze este nul.

Un fascicul paralel de lumină incidentă pe oglindă paralel cu o axă optică va fi transformat de o oglindă convexă într-un fascicul divergent, dar care provine imaginar dintr-un punct situat pe axa

optică la jumătate distanța dintre oglindă și centrul său de curbură.

Un fascicul paralel de lumină incidentă paralel cu o axă optică va fi transformat de o oglindă concavă în fascicul convergent ce va converge într-un punct situat pe axa optică la jumătate distanța dintre centrul de curbură și oglindă.

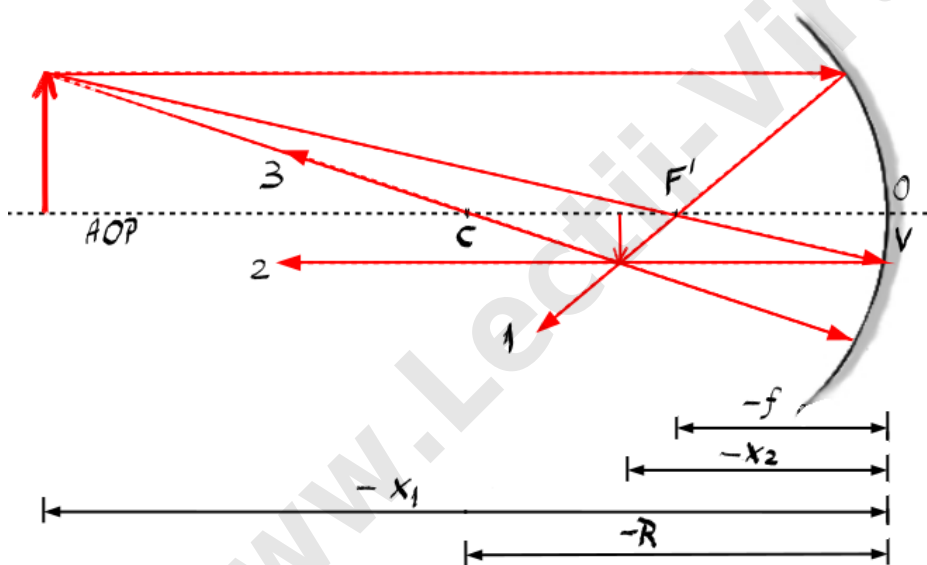
Aceste puncte se numesc focare. Focarul oglinzii convexe este pozitiv și cel al oglinzii concave este negativ.

Respectând principiul reversibilității razelor de lumină putem spune că orice rază de lumină ce trece prin focar sau țintește focarul este reflectată paralel cu axa optică pe care se află focarul.

Imagini în oglinzi sferice

De la fiecare punct al unui obiect luminos se va propaga un fascicul de lumină ce va fi reflectat de oglindă. Pentru a determina imaginea punctului luminos vom folosi raze de lumină a căror drum este cunoscut și anume razele de lumină paralele cu axa optică, razele de lumină ce trec prin focar și cele ce se propagă în lungul unei axe optice.

În cazul oglinzilor concave:



Din vârful obiectului avem o rază incidentă, paralelă cu AOP, ce se reflectă prin focar, notată cu 1.

Din vârful obiectului avem o rază, incidentă prin focar, ce se reflectă paralel cu AOP, notată cu 2.

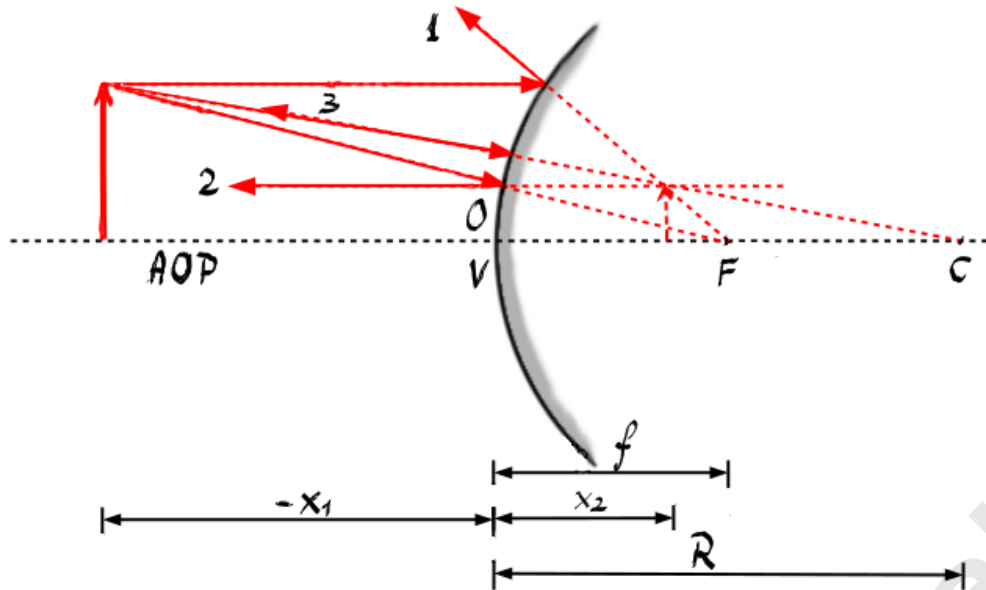
Din vârful obiectului avem o rază, incidentă prin centrul de curbură C, ce se reflectă pe același drum, adică tot prin centrul de curbură, notată cu 3.

Cele trei raze de lumină se intersectează într-un punct, acest punct fiind imaginea vârfului obiectului. Presupunem că orice rază de lumină ce provine de la vârf se va reflecta prin același punct de intersecție.

Putem construi imaginea oricărui punct al obiectului în mod identic.

Rezultă în cazul exemplificat o imagine reală, răsturnată și mai mică.

În cazul oglinzilor convexe:



Din vârful obiectului avem o rază incidentă, paralelă cu AOP, ce se reflectă astfel încât prelungirea ei trece prin focar, notată cu 1.

Din vârful obiectului avem o rază, incidentă prin focar, ce se reflectă paralel cu AOP, notată cu 2.

Din vârful obiectului avem o rază, incidentă prin centrul de curbură C, ce se reflectă pe același drum, adică astfel încât prelungirea ei să treacă prin centrul de curbură, notată cu 3.

Prelungirile razelor de lumină reflectate se intersectează în același punct. Punctul este imaginea virtuală a vârfului obiectului.

Rezultă că în oglindă se formează o imagine virtuală, dreaptă și mai mică.