

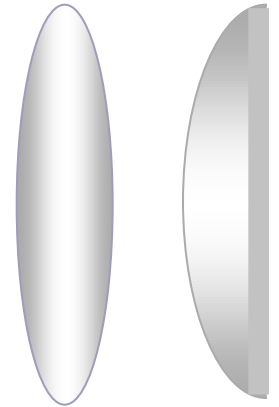


LENTILE



Definiție,aproximația lui Gauss

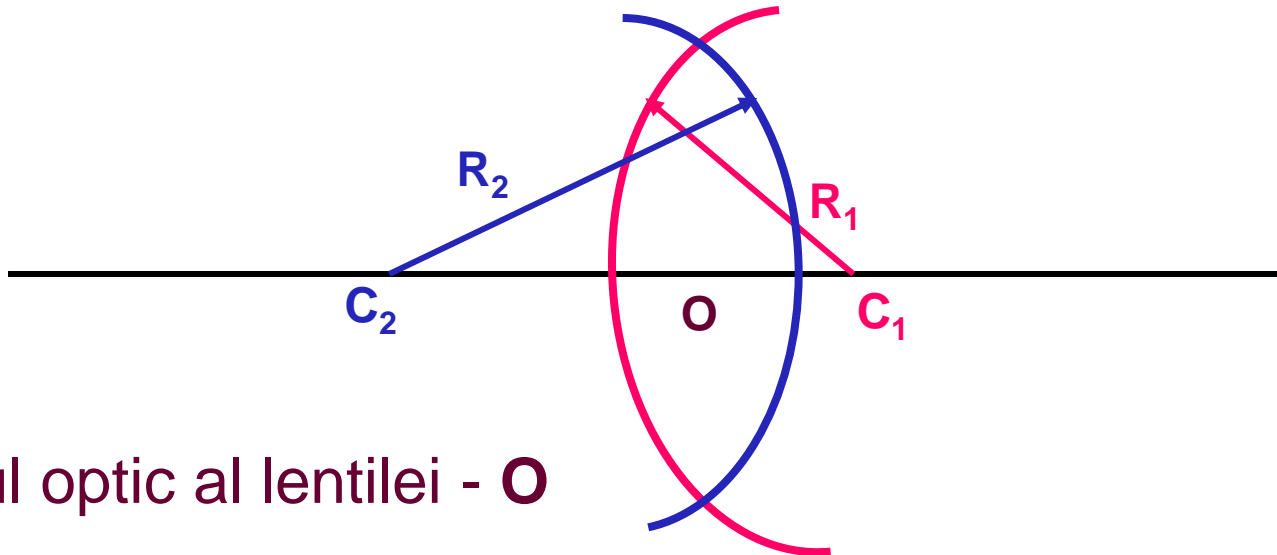
Lentila este un mediu transparent limitat de două suprafețe sferice sau o suprafață sferică și una plană



Aproximația lui Gauss consideră:

- ▶ lentile subțiri – când grosimea lor este mică în comparație cu razele de curbură ale suprafețelor sferice;
- ▶ unghiul de deschidere al calotei sferice să fie mici, $10-12^\circ$
- ▶ razele de lumină să fie paraxiale

Elementele unei lentile



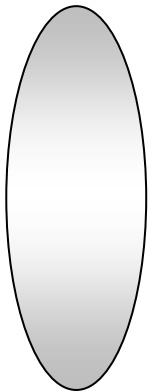
- centrul optic al lentilei - O
- centrele de curbură C_1 și C_2 , care sunt centrele celor două calote sferice;
- axa optică principală, dreapta care trece prin centrele de curbură C_1 și C_2
- axa optică secundară, orice dreaptă care trece prin centrul optic

Lentile convergente

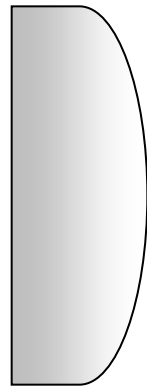
Un fascicul de raze paralele care traversează lentila convergentă devine convergent



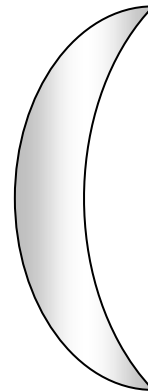
Sunt lentile mai groase la mijloc și mai subțiri la margini



biconvexă



plan-convexă



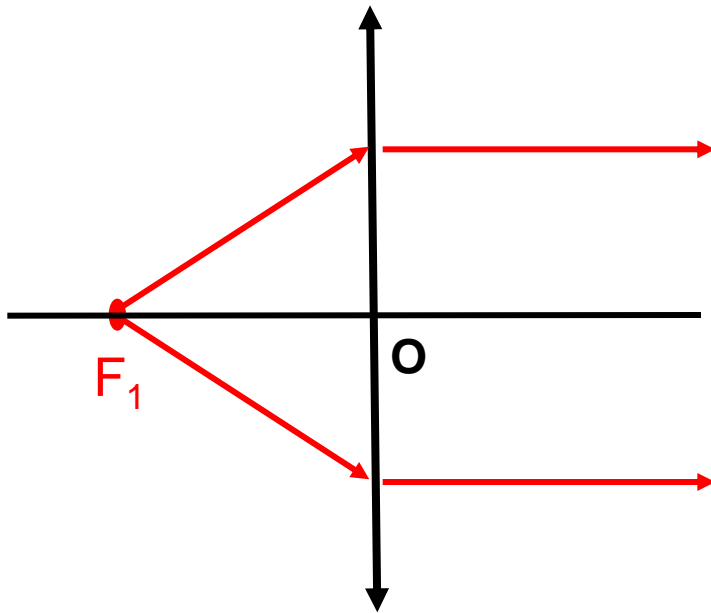
menisc convergent



simbol

Focarele lentilei convergente

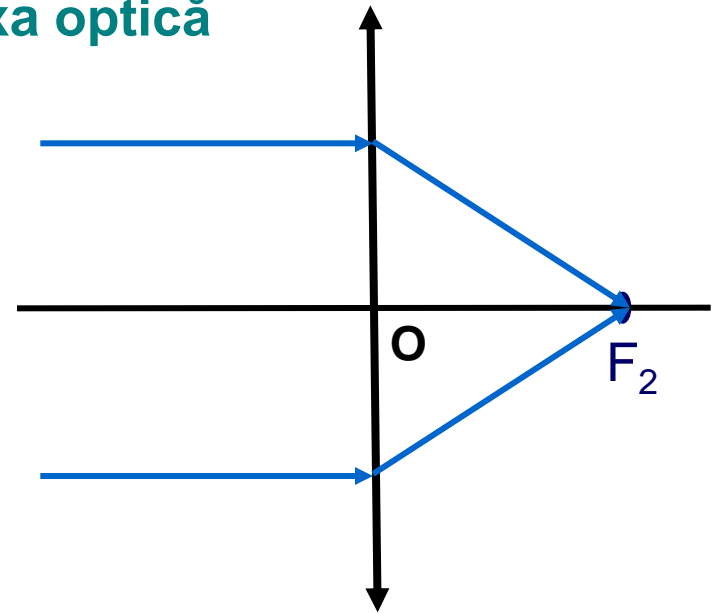
Focarul obiect (F_1) este punctul din care pleacă raze de lumină și apoi se refractă paralel cu axa optică



F_1 – focar obiect

F_2 – focar imagine

Focarul imagine (F_2) este punctul în care converg razele de lumină refractate provenite de la un fascicul paralel cu axa optică



F_1 și F_2 – focare reale (la intersecția razelor de lumină)

Lentile divergente

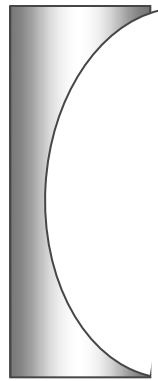
Un fascicul de raze paralele care traversează lentila divergentă devine divergent



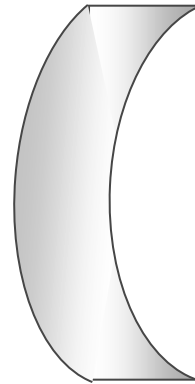
Sunt lentile mai subțiri la mijloc și mai groase la margini



biconcavă



plan-concavă

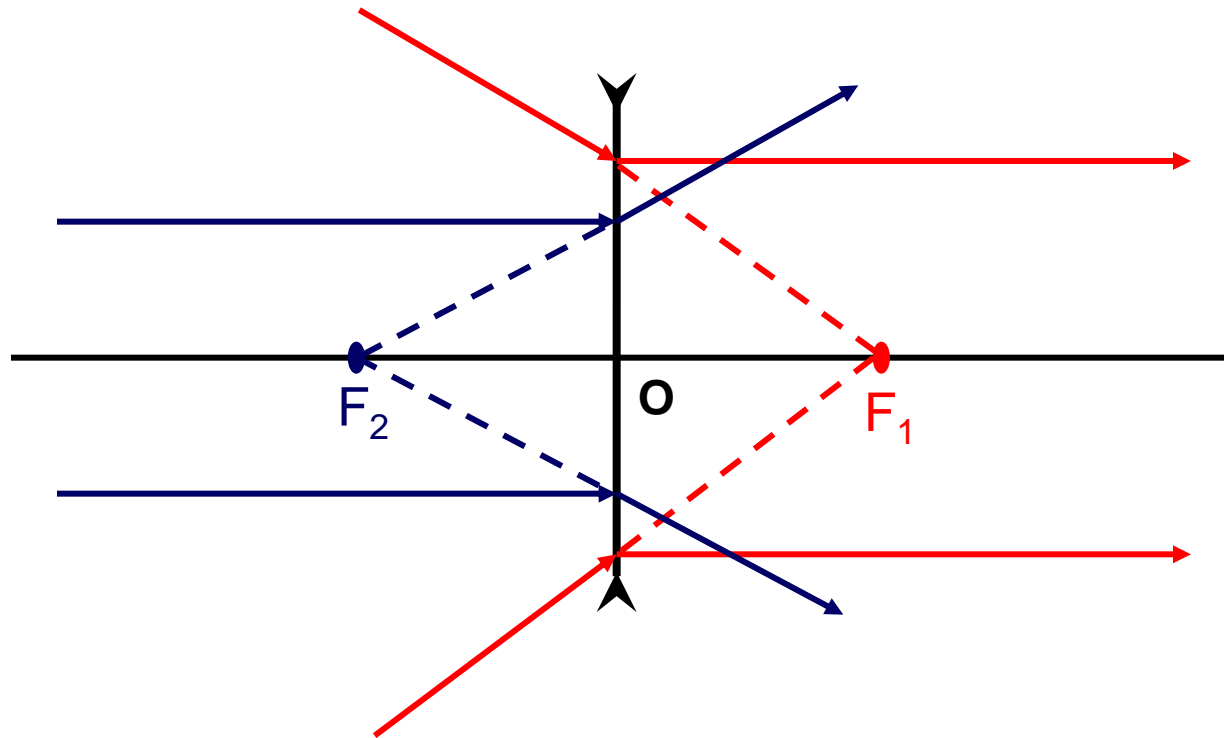


menisc divergent



simbol

Focarele lentilei divergente



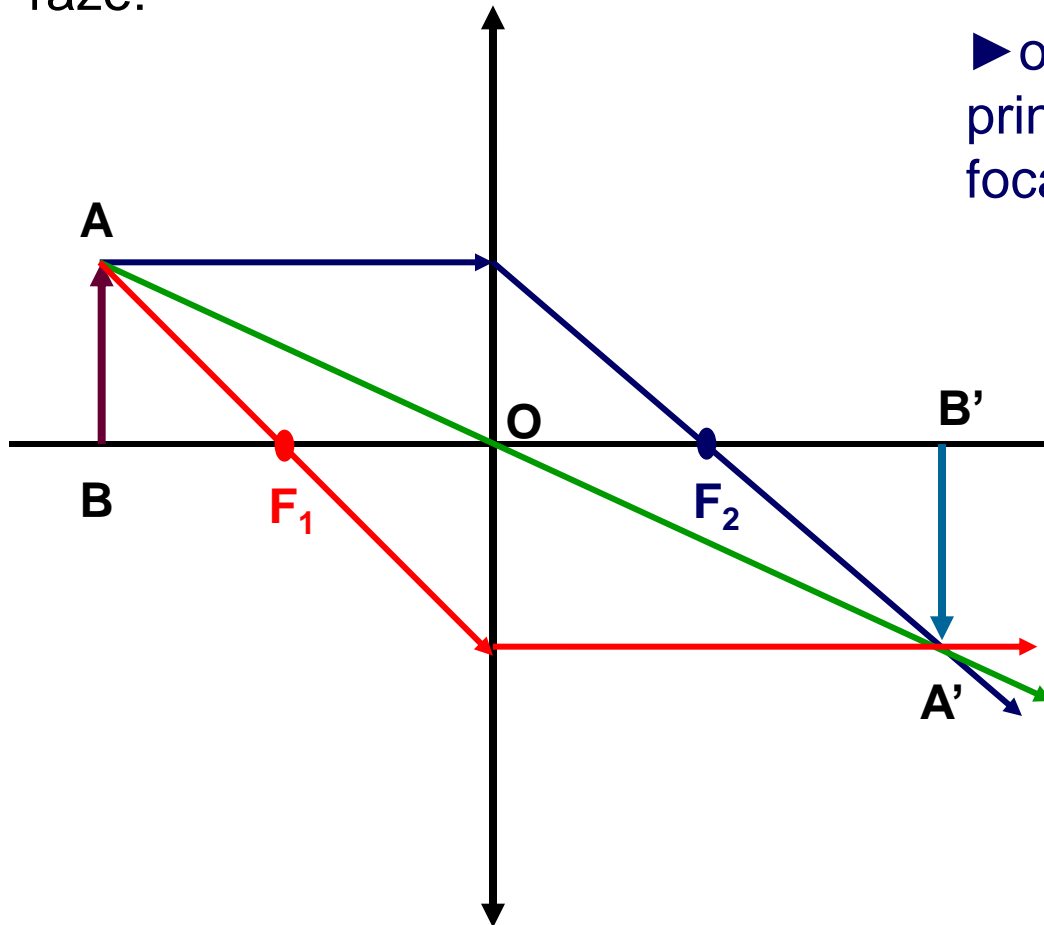
F_1 – focar obiect

F_2 – focar imagine

F_1 și F_2 – focare virtuale (la intersecția prelungirilor razelor de lumină)

Construcții de imagini în lentile

Pentru a construi imaginea unui punct se folosesc două din următoarele raze:



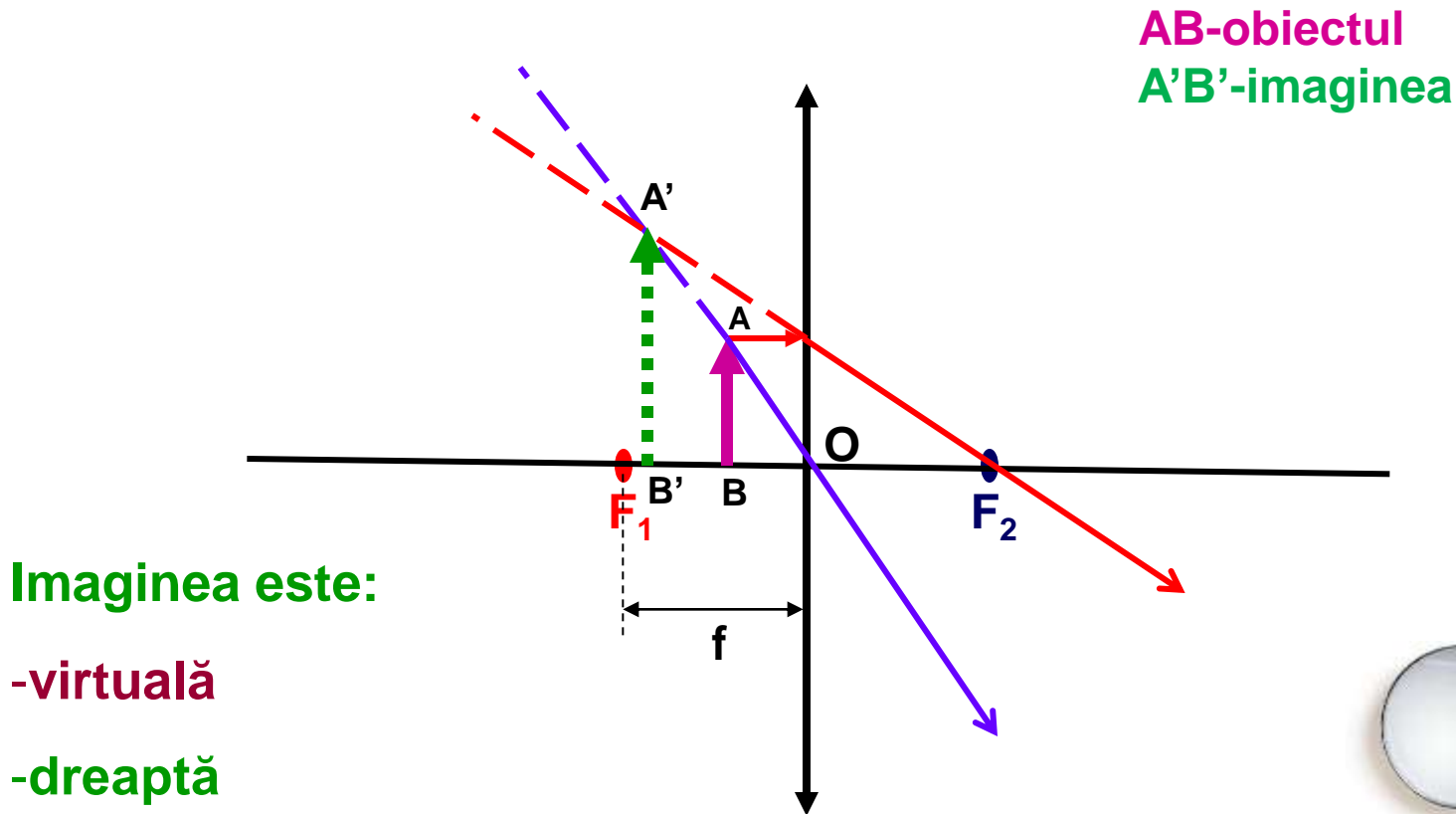
► o rază paralelă cu axa optică principală care se refractă prin focarul imagine F_2

► o rază care trece nedeformată prin centrul lentilei

► o rază care trece prin focarul obiect F_1 și se refractă paralel cu axa optică principală

Lentile convergente

► obiectul este așezat între focar și lentilă, adică distanța obiect-lentilă este mai mică decât distanța focală a lentilei



Imaginea este:

-virtuală

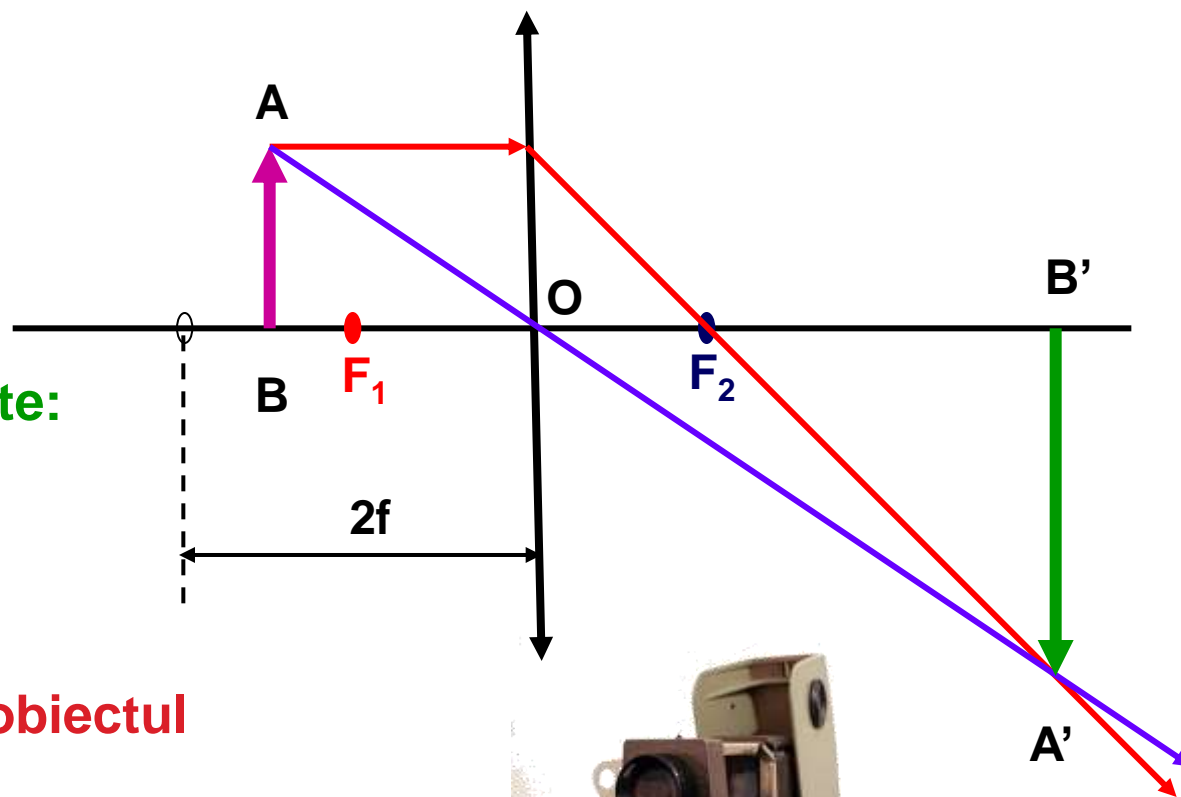
-dreaptă

-mai mare decât obiectul

Exemplu: lupa



► Obiectul așezat între focar și dublul distanței focale, adică distanța obiect-lentilă este mai mare ca distanța focală a lentilei, dar mai mică decât dublul distanței focale



Imaginea A'B' este:

-reală

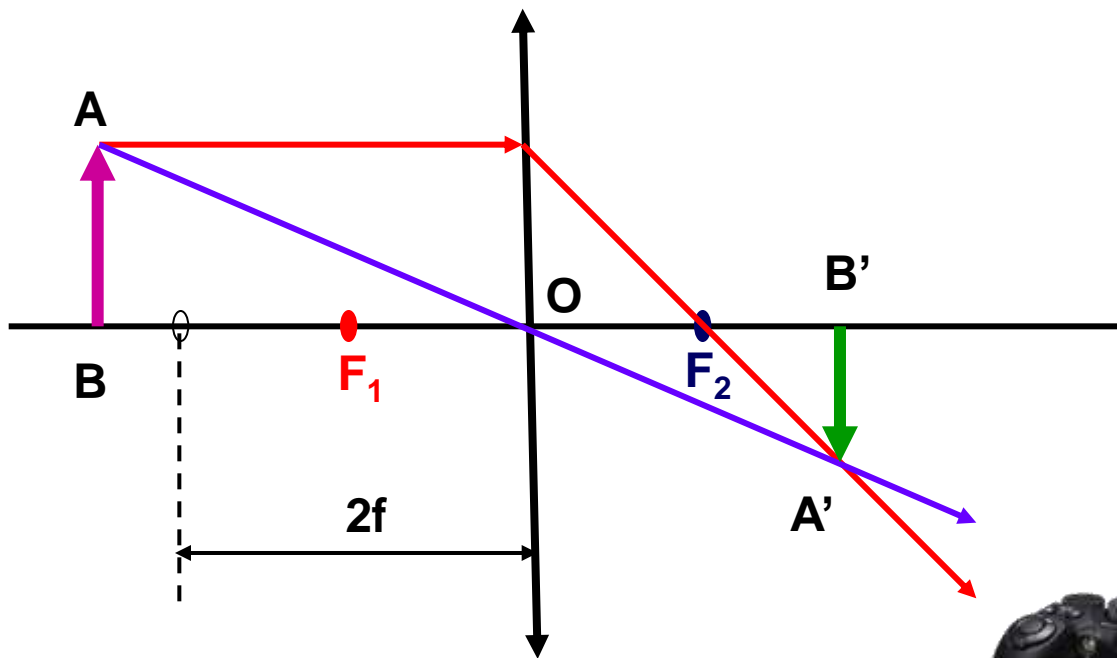
-răsturnată

-mai mare decât obiectul

Exemplu: aparatul de proiecție



► obiectul este așezat după dublul distanței focale adică, distanța obiect-lentilă e mai mare decât dublul distanței focale a lentilei



Imaginea este:

-reală

-răsturnată

-mai mică decât obiectul

Exemplu: aparatul fotografic

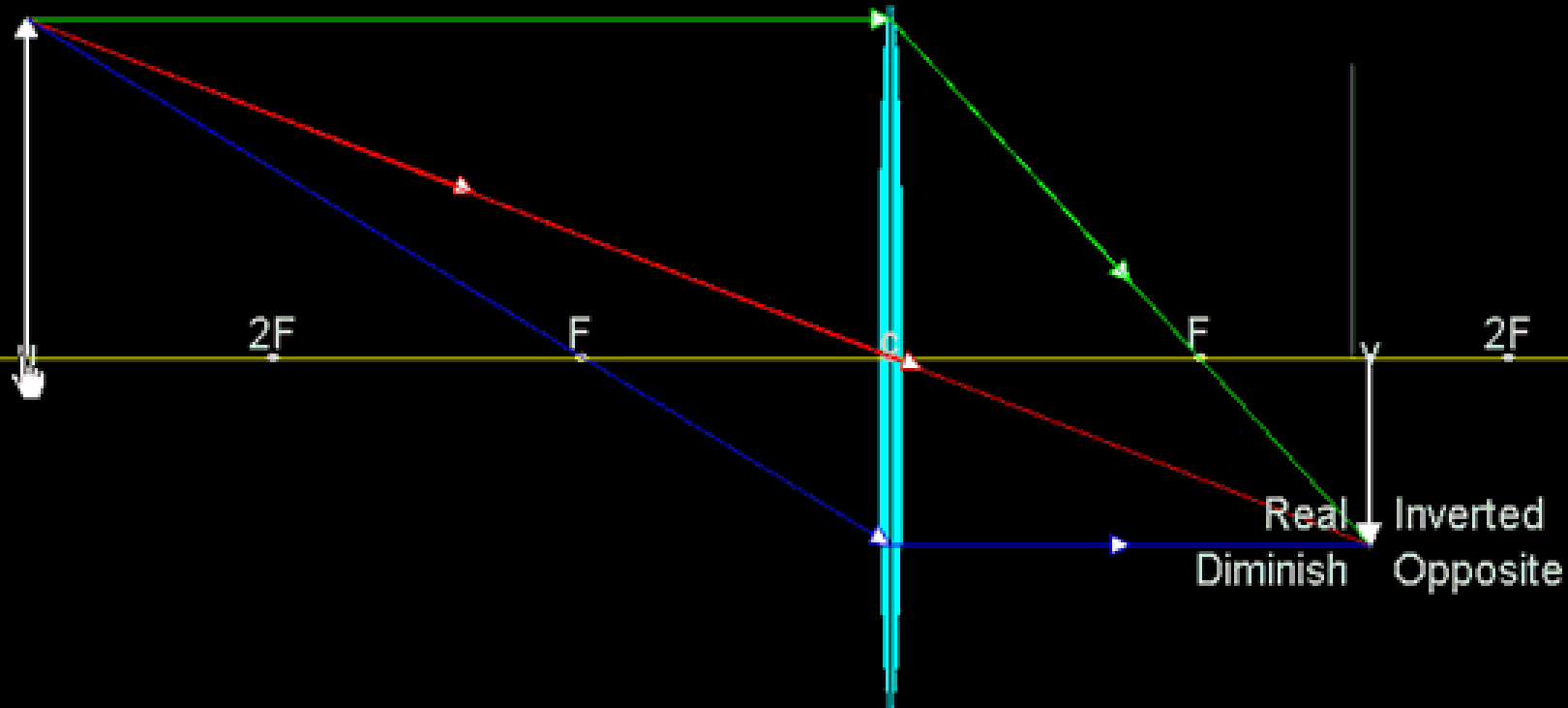
http://portal.edu.ro/bac2012/materialiale/FIZ_009/M1/index.html





When Object distance, $u > 2f$, used by camera when forming images on film. Image is

Real
Inverted
Diminish
Opposite Side



no ray principal ray marginal ray all ray

Real/Virtual? Inverted/Upright? Magnify/Diminish? Same/Opposite side auto

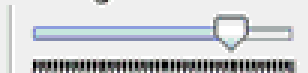
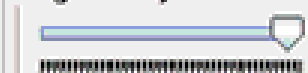
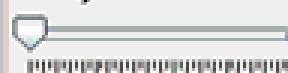
object $u = -20.00$

height of object $h = 35.00$ focal length of lens $f = 20.0$

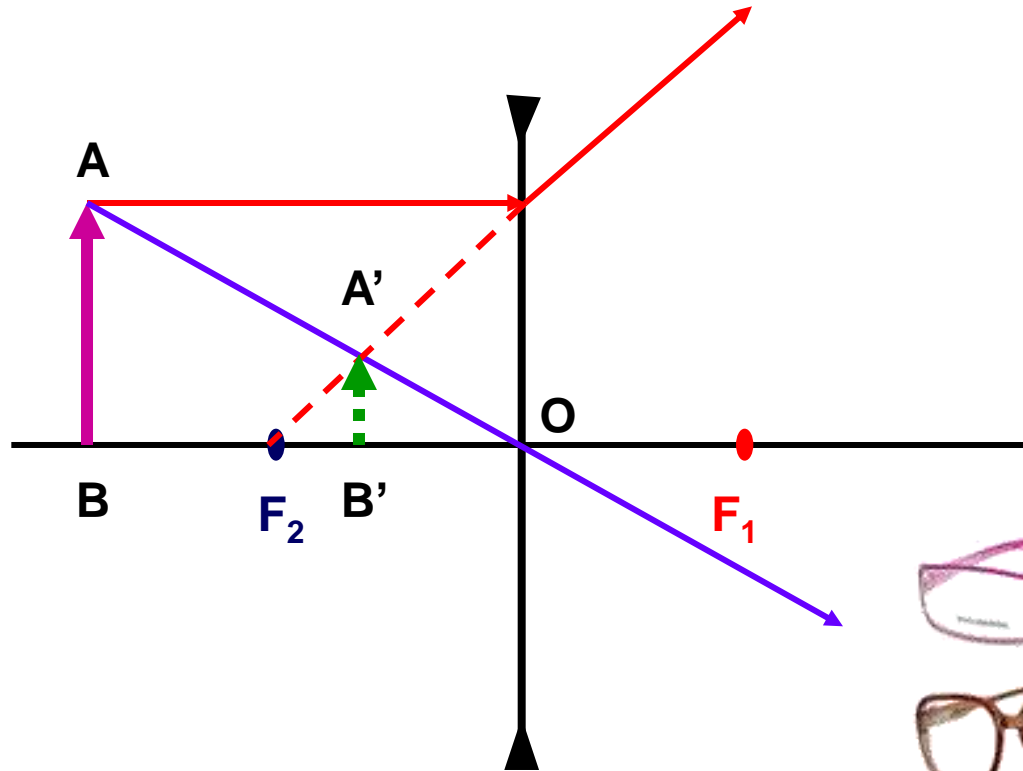
image $v = 31.17$

image height $h_i = -19.46$

Magnification $M = -0.56$



Lentile divergente



Imaginea este:

-virtuală

-dreaptă

-mai mică decât obiectul

Exemplu: ochelari de vedere



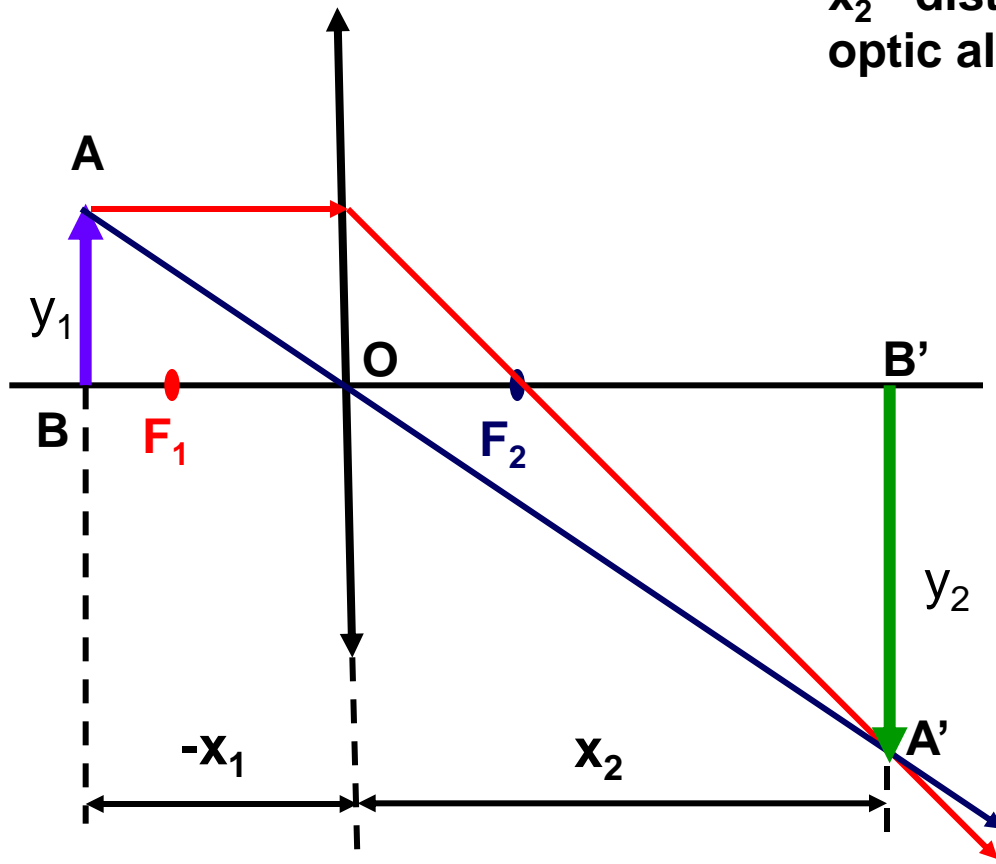
Formulele lentilelor

x_1 - distanța de la obiect la centrul optic al lentilei

x_2 - distanța de la imagine la centrul optic al lentilei

y_1 - mărimea obiectului

y_2 - mărimea imaginii



Obs. Formulele se obțin considerând lentila un ansamblu de doi dioptrii sferici, iar imagine în primul dioptru devine obiect pentru al doilea dioptru sferic

Formula fundamentală:

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$$

Mărirea liniară transversală:

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$$

Distanța focală:

► lentila în aer:

$$f = \frac{1}{(n_{\text{lentila}} - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$$

► lentila într-un mediu diferit de aer:

$$f = \frac{1}{\left(\frac{n_{\text{lentila}}}{n_{\text{mediu}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$$

Convergența lentilei este mărimea fizică egală cu inversul distanței focale.

$$C = \frac{1}{f}$$

$$[C]_{SI} = \frac{1}{m} = \text{Dioptria}$$

► $C > 0$ pentru lentile convergente

► $C < 0$ pentru lentile divergente