

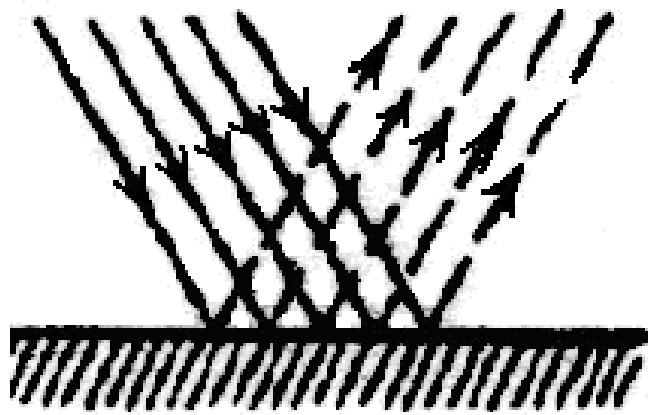
optika

- 1. Yorug'likning qaytish qonuni
- 2. Yorug'likning sinish qonuni
- 3. Yorug'likning to'la ichki qaytish hodisasi
- 4. Linza. Linzaning optik kuchi
- 5. Linzada tasvir yasash. Linza formulasi
- 6. Optik asboblari

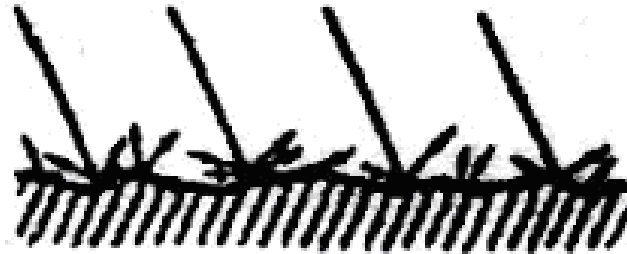
- Qaytish burchagi tushish burchgiga teng:

$$\alpha = \gamma$$

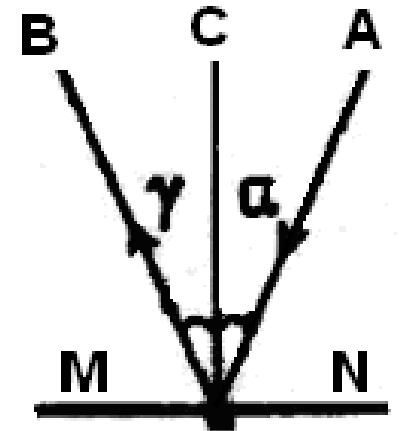
- Tushgan nur va ikki muhit chegarasida numing tushish nuqtasidan chiqarilgan perpendikulyar qaysi tekislikda yotsa, qaytgan nur ham shu tekislikda yotadi.



1- rasm



2- rasm

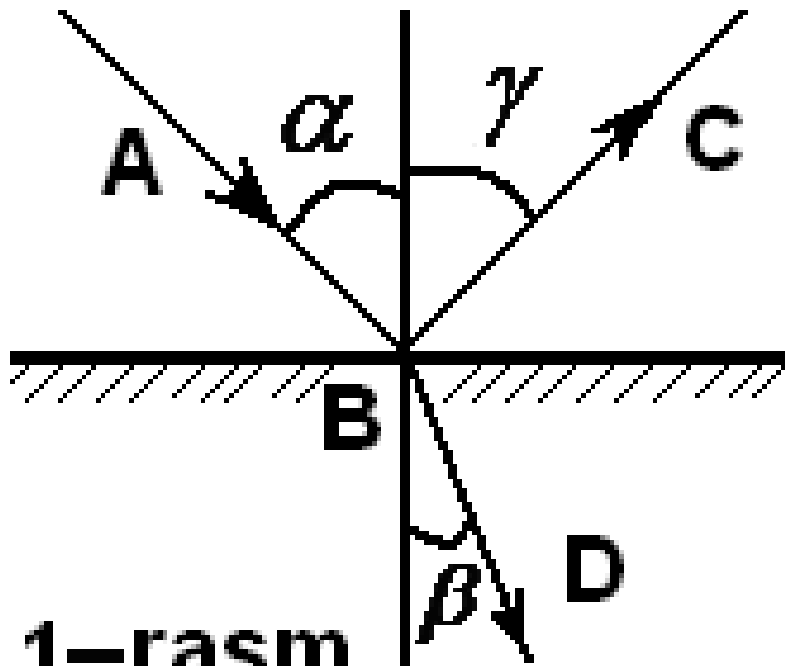


3- rasm

Yorug'likning sinish qonuni:

a) Yorug'lik nurini tushish burchagini sinusini sinish burchagining sinusiga nisbati berilgan muxit uchun o'zgarmas bo'lib, ikkinchi muhitni birinchi muhitga nisbatan sindirish ko'rsatkichi deyiladi:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = n_{21}$$



1-rasm

Bu yerda ϑ_1 - yorug'likni birinchi muhitdagi, ϑ_2 - yorug'likni ikkinchi muhitdagi tezligidir.

Agar birinchi muhit bo'shliq bo'lsa u holda:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c}{v} = n$$

bo'lib muhitni absalyut sindirish ko'rsatkichi deyiladi.
Bu yerda c - yorug'likni bo'shliqdagi, v - yorug'likni ikkinchi
muhitdagi tezligidir.

- Absolyut sindirish ko'rsatkichi muhitning muhim optik xarakteristikasidir. U yorug'likning vakuumda tarqalish tezligi c ning muhitda tarqalish tezligi v dan necha marta katta ekanligini ko'rsatadi:

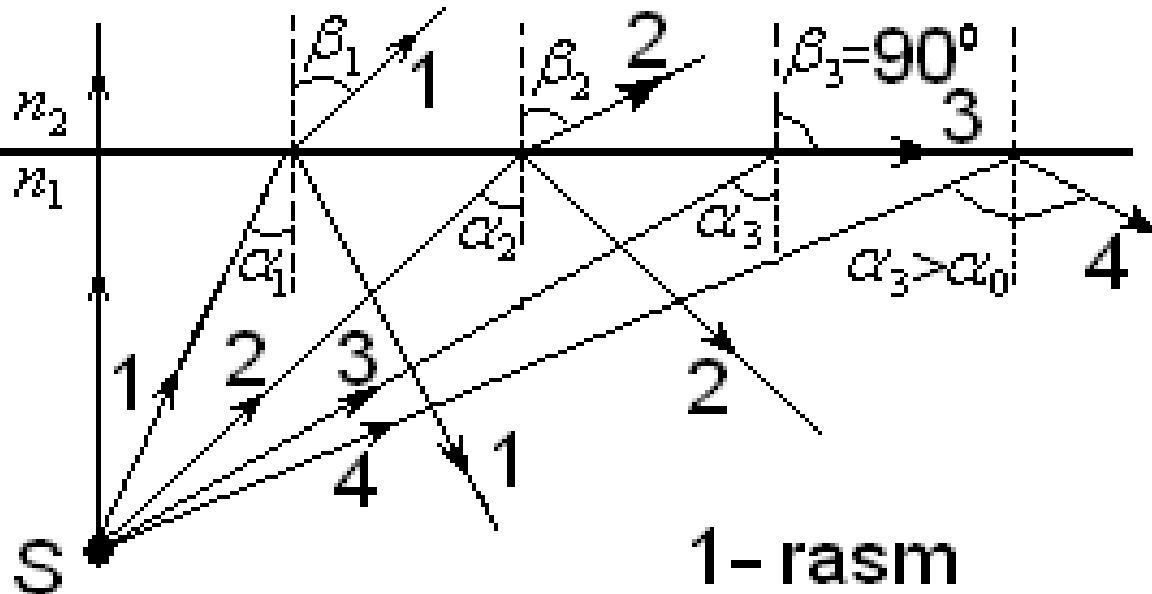
$$n = \frac{c}{v}$$

- Yuqoridagi munosabatlardan foydalanib, yorug'likning sinish qonunini quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{c/v_2}{c/v_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

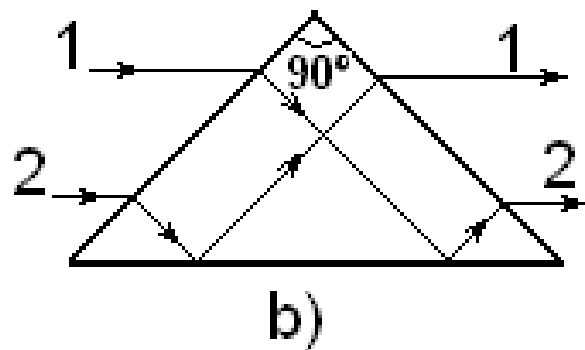
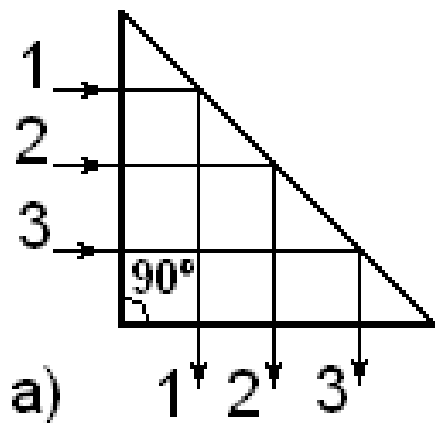
Yorug'likning to'la ichki qaytish hodisasi

- Tushish burchagi yanada ortganda nur ikkinchi muhitga o'tmay, ikkala muhitning ajralish chegarasidan birinchi muhitga to'la qaytadi. Bunday hodisa yorug'likning **to'la ichki qaytishi** deyiladi.

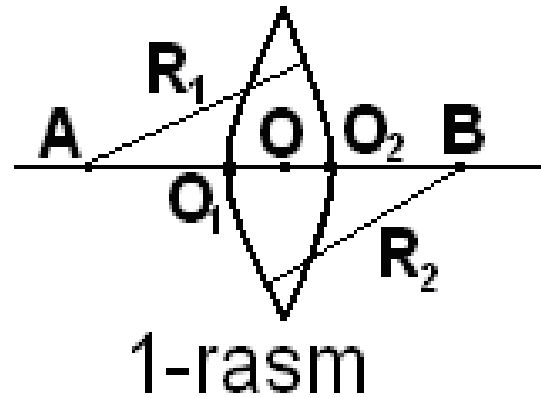


1- rasm

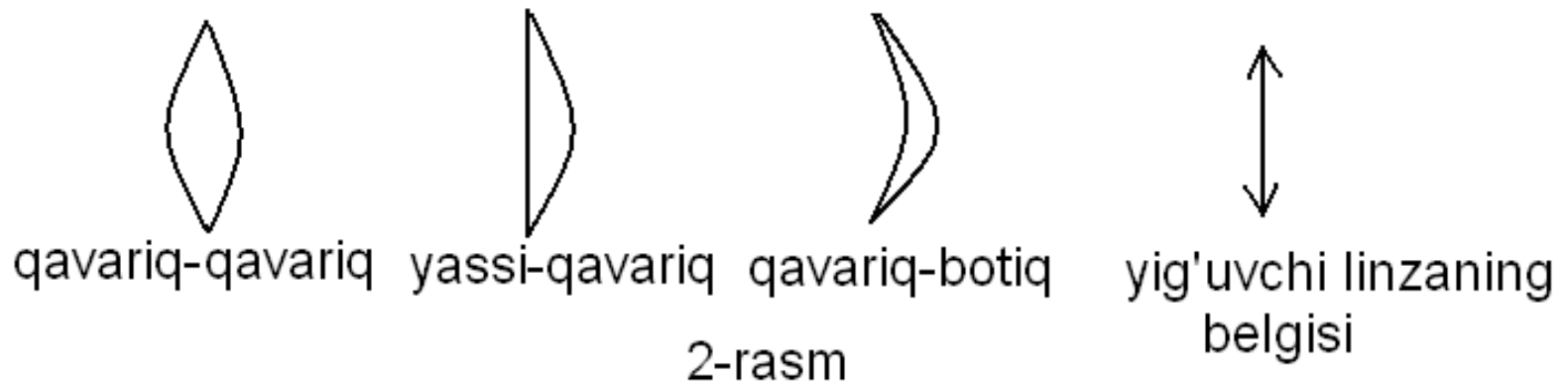
- To'la ichki qaytish hodisasidan yorug'lik nurlarini biror yo'nalishga burish (a, rasm) yoki nurlar dastasini o'rnini almashtirish (b, rasm) uchun foydalaniladi.



Linza. linzaning optik kuchi



- 1-rasmda keltirilgan. Sferik sirt shar sirtining bir qismi bo'lganligi uchun u egrilik radiusiga egadir. Sferik sirtlarining markazlari orqali o'tuvchi AB to'g'ri chiziq linzaning bosh optik o'qi deb ataladi. OO_2 qaliniidagi sferik sirtlarining egrilik radiuslari R_1 va R_2 ga teng.

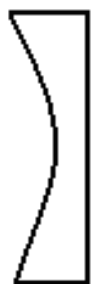


- Shuningdek, 2-rasmda linzaning turli xil ko'rinishlari keltirilgan. Ikki yoqlama qavariq linza, bir tomoni qavariq sferik sirt va ikkinchi tomoni yassi bo'lgan (qavariq - yassi) linza, botiq-qavariq linza va ularning optik chizmalarda qo'llaniladigan simvoli tasvirlangan. Linzaning o'rtasi chekkasiga nisbatan qalinroq bo'lsa bunday linza **qavariq linza** deb ataladi. O'rtasi chekkalariga nisbatan yo'g'onroq bo'lgan linzalar **yig'uvchi linzalar** deyiladi.

- O'rtalari chekkalariga nisbatan ingichka bo'lgan linzalar botiq linzalar deb ataladi. 3-rasmda botiq linzalarning turli ko'rinishlari keltirilgan.



botiq-botiq



yassi-botiq



botiq-qavariq
3-rasm



sochuvchi linzaning
belgisi

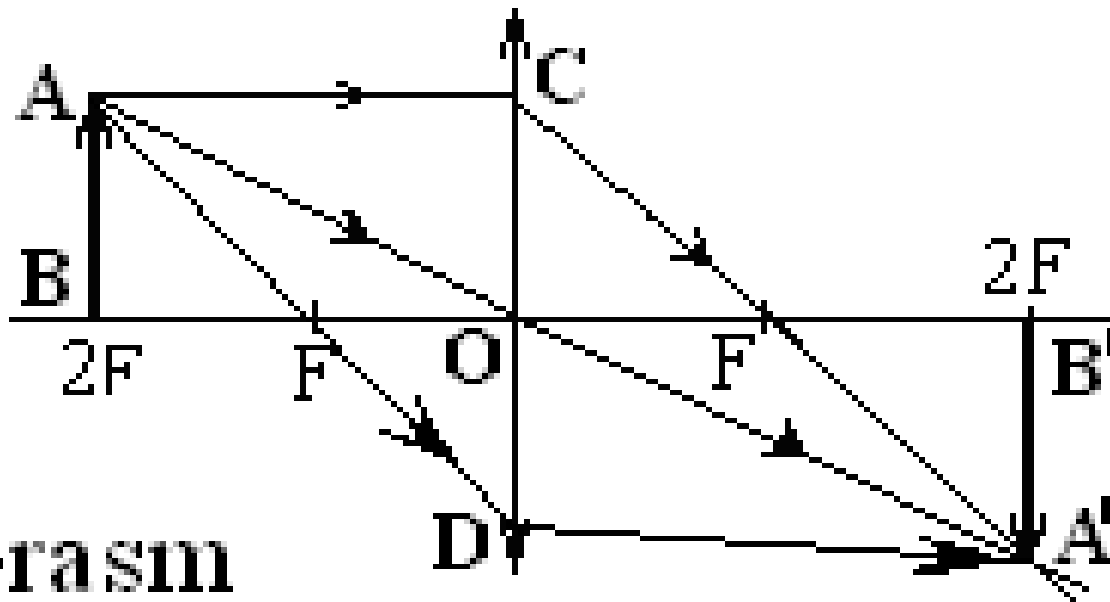
$$D = \frac{1}{F}$$

- D-linzing optik kuchi, F-linzing optik masofasi. Linzing optik kuchi birligi qilib XBS(SI) sistemasida 1 dioptriya(dp_{tr}) deb qabul qilingan. Agar linzing optik masofasi 1m bo'lsa, uning optik kuchi 1 dioptriyaga teng deb hisoblanadi, ya'ni

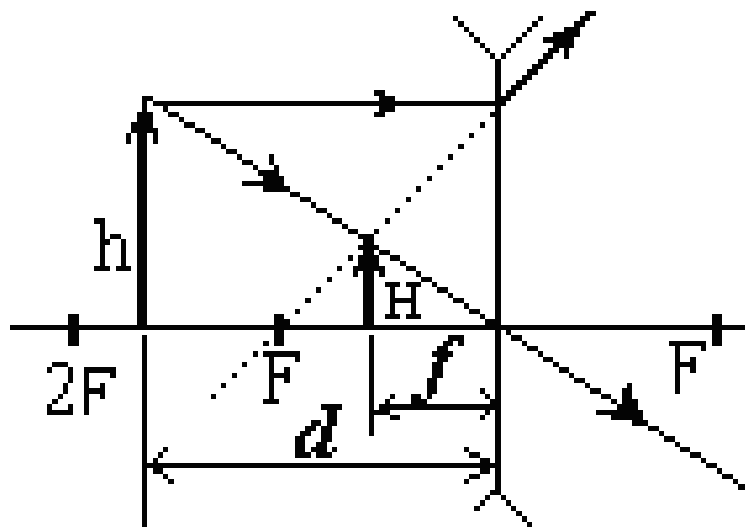
$$1dp_{tr} = \frac{1}{m} = m^{-1}$$

Linzada tasvir yasash. Linza formulasi

- Biror to'g'ri chiziq shaklidagi AB jismning yig'uvchi linzadagi tasvirini yasaylik. Jism (yoki buyum)ning tasvirini linza yordamida olish (yasash) uchun quyidagi nur yo'nalishlarini tanlash maqsadga muvofiqdir:
- Linzaning bosh optik o'qiga parallel bo'lgan (AC) nuri olamiz. Bu nur linzadan sinib o'tgach (CA' nur) uning fokusidan o'tadi (1-rasm).
- Linzaga tushgunga qadar uning fokusidan o'tgan (AD) nur olinadi. Bu nur linzadan o'tgach, bosh optik o'qqa parallel(ya'ni DA' nur) yo'nalishda ketadi.
- Linza optik markazidan o'tuvchi (AO) nur. Bu nur o'z yo'nalishini o'zgartirmaydi. Linzadan o'tgan nurlarning kesishmasidan hosil bo'lgan tasvir, haqiqiy tasvir bo'lib hisoblanadi. 1-rasmdagi linza yordamida olingan (AB) tasvir to'ng'ri haqiqiy tasvirdir.



1-rasm



2-rasm

Rasmdan ko'rinadiki, tasvir sochuvchi linzadan o'tgan nurlarni davomi kesishishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun tasvir mavhum, ayni paytda to'g'ri tasvirdir. Linza yordamida olingan buyum tasvirining holati buyumning linzaga nisbatan joylashishi, hamda linza-ning optik kuchiga bog'liq bo'ladi.

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

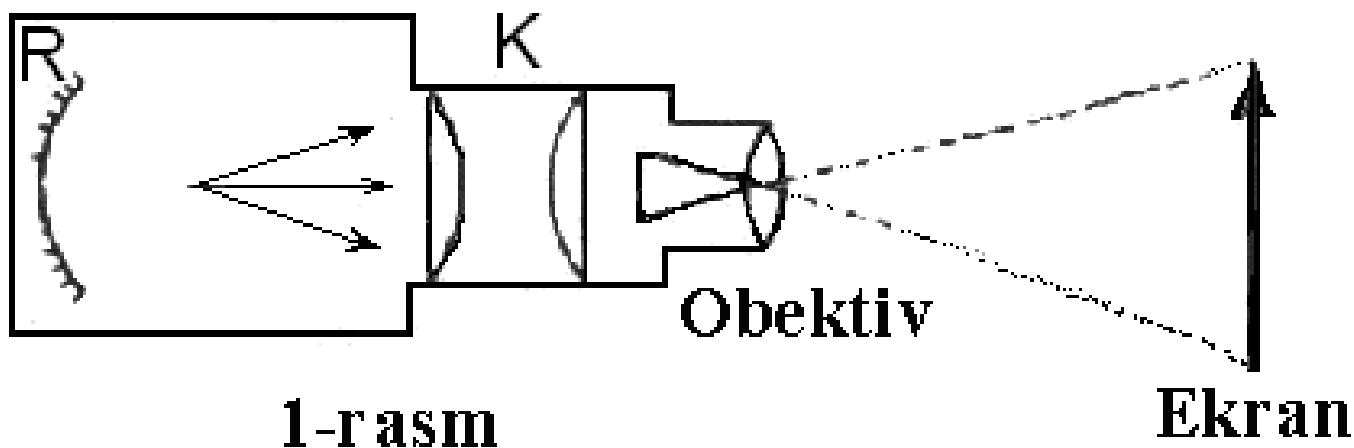
- yig'uvchi linzalar uchun F , d , f kattaliklar asosan musbat. Buyum linzadan masofada bo'lganda manfiy bo'lib, tasvir mavhum bo'ladi.

$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$$

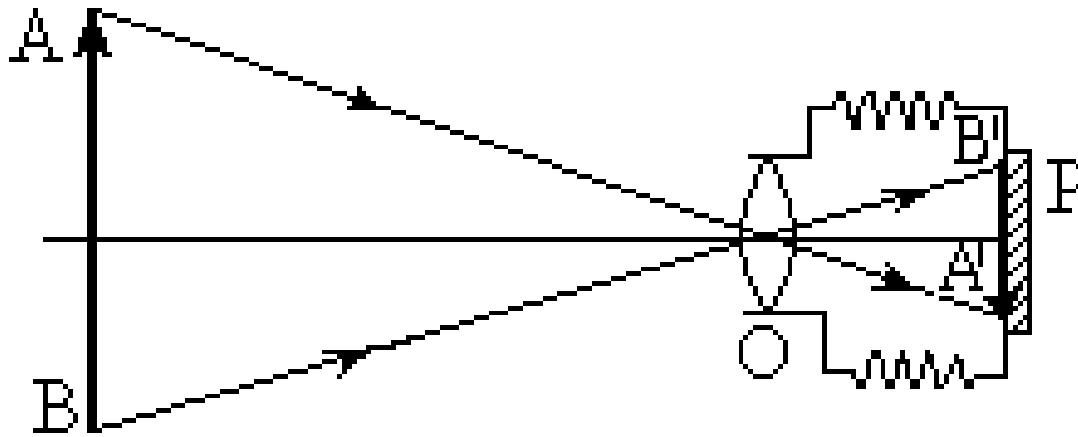
- Sochuvchi linzalarda esa, F doim manfiy va tasvir mavhum bo'ladi.
Sochuvchi linza formulasi:

Optik asboblari

- **Proeksiya apparati.** 1-rasmda proeksiya apparatining tuzilish sxemasi ko'rsatilgan. Proeksiya apparatda buyum (rasmda u to'g'ri chiziq shaklida berilgan) O nuqta ob'ektivning ikkilangan fokus masofasi bilan fokus masofa o'rtasida qo'yiladi. Shu sababli ekranda uning kattalashtirilgan haqiqiy, ammo teskari tasviri hosil bo'ladi.



- **Fotoapparat.** Buyum tasvirini biror plyonkaga tushirish va uni saqlab qolish uchun ishlatiladigan optik asbob fotoapparatdir. Fotoapparat asosan, ikki qimdan iborat deyish mumkin. Birinchi qism buyum tasvirini xosil qiluvchi ob'ektivdan iborat. OD, ob'ektiv bir necha linzalar sistemasidan iborat bo'ladi. Ikkinchi qism orqa devoriga yorug'likka ta'sirchan plyonka yoki plastinka joylashtiriladigan qorong'i kameradan iborat 2- rasmda fotoapparatning sodda sxemasi keltirilgan.



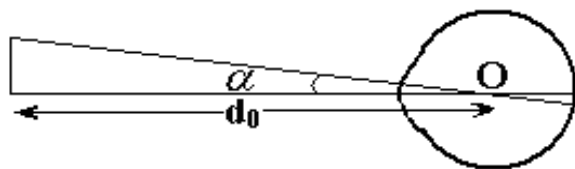
2-rasm

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

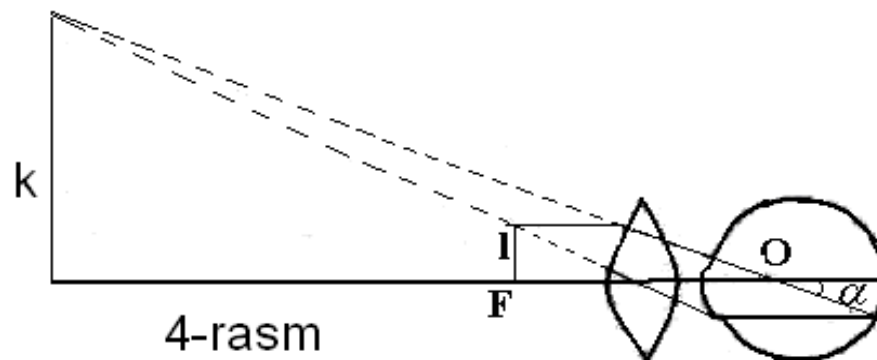
$$F = \frac{h_1 d_1 - h_2 d_2}{h_1 - h_2}$$

- **Lupa.** Lupa-kichik fokusda ikki yoqlama qavariq linzadir. Lupadagi linzaning fokus masofasi, odatda, 1 sm dan 10 sm gacha bo'ladi.
- Eng yaxshi ko'rish masofasida(normal ko'z uchun eng aniq ko'rish masofasi 25sm ga teng) biror chiziqli o'lchamdagi buyum ko'z bilan qaraganda biror burchak ostida ko'rinadi (3-rasm). Optik asbobsiz ko'rinish burchagi , eng aniq ko'rish masofasida d_0 va buyumning chiziqli o'lchami orasida quyidagi bog'lanish mavjud:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l}{d_0}$$



3-rasm



4-rasm

- **Ko'z.** Ko'z odamning ko'rish organi bo'lib, ko'p jihatdan juda takomillashgan optik sistemadan iborat. Odam ko'zining shakli shar shakliga yaqin bo'ladi. Ko'zning diametri 2,5 sm chamasida bo'ladi. Agar buyum ko'zga juda yaqin tursa, unga qarayorgan ko'z, tez toliqadi, 20 sm dan qisqaroq masofada normal ko'z narsani umuman yaxshi ko'rmaydi. Ko'z uncha toliqmay buyumlarni aniq ko'radigan eng qisqa masofa eng yaxshi ko'rish masofasi (d_0) deyiladi. Ko'rish normal bo'lgan odamlar uchun $d_0=25$ sm deb qabul qilingan. Kuzatishlar ba'zi odamlarda eng yaxshi ko'rish masofasi 25 sm dan kamroq ekanligini ko'rsatadi. Bunday odamlarni yaqindan ko'radigan odamlar deyiladi. Ko'zdagi kamchilikni bartaraf etish uchun bunday odamlarga sochuvchi linzali ko'zoynaklar taqish tavsiya etiladi. Ba'zi odamlarda eng yaxshiji ko'rish masofasi 25 sm dan kattaroq bo'ladi. Ularni uzoqdan ko'radigan odamlar deyiladi. Bu odaralarning ko'zidagi nuqsonini bartaraf etish uchun bunday odamlarga yig'uvchi linzali ko'zoynaklar taqish tavsiya etiladi.