

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA
MEDITSINASI, CHORVACHILIK VA
BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**“AXBOROT TEXNOLOGIYALARI TABIIY VA ANIQ
FANLAR” KAFEDRASI**

**O‘QITUVCHISI BOYMATOVA NARGIZANING «FIZIKA
1,2» FANIDAN**

“Linzalar va optik asboblari”

**MAVZUSIDA
OCHIQ AMALIY MASHG‘ULOT
ISHLANMASI**

Samarqand 2025

Tuzuvchi :

Boymatova N.- SamDVMCHBU “Axborot texnologiyalari tabiiy va aniq fanlar” kafedrasi o‘qituvchisi

Taqrizchilar:

A.Ergashev - Samarqand davlat tibbiyot unversiteti “Informatsion texnologiyalar, biofizika va tibbiy fizika” kafedrasi p.f.n: v/b dotsenti

N.Mamatkulov -

SamDVMCHBU “Axborot texnologiyalari tabiiy va aniq fanlar” kafedrasi dotsenti, f.m-f.n

O‘quv mashg‘ulotining ta‘lim texnologiyasi modeli

MAVZU: “Linzalar va optik asboblari” (2 SOAT)

Vaqt: 2 soat	Talabalar soni: nafar
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli va turi:</i>	Amaliy dars
<i>Dars rejasi (o‘quv mashg‘ulotining tuzilishi):</i>	1. Linzalar va optik asboblari haqida tushunchaga ega bo‘lish; 2. Linzalar va optik asboblari tuzilishi va ishlash prinsipi hamda qo‘llanilish sohalari o‘rganish 3. Linzalar va optik asboblari mavzusiga doir masalalarni formulalar yordamida hisoblashni o‘rganish
<i>O‘quv mashg‘uloti maqsadi:</i>	Talabalarni fan yuzasidan egallagan bilim va ko‘nikmalarini aniqlash, mustahkamlash, kengaytirish, Ularda “Linzalar va optik asboblari” haqida yangi ma‘lumotlar bo‘yicha ko‘nikmalar hosil qilish. Talabalalarda ushbu mavzu yuzasidan bilim va malakalarni rivojlantirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - talabalarning oldingi mashg‘ulotlarda o‘zlashtirgan bilim va ko‘nikmalarini mustahkamlash;	<i>O‘quv faoliyati natijalari:</i> - talabalar oldingi amaliy mashg‘ulotlarda olgan bilim va ko‘nikmalarini namoyon etadilar; - dars davomida Linzalar va optik asboblari hamda ularning qo‘llanilish sohalari haqida tushunchaga ega bo‘ladilar;
<i>Ta‘lim usullari:</i>	Amaliy, masalalar yechish
<i>Ta‘lim shakli:</i>	Jamoa, guruhlarda ishlash, yakka tartibda ishlash, tezkor savol javoblar
<i>Ta‘lim vositalari:</i>	O‘quv dasturi, ma‘ruza mashg‘ulotlar matni, darslik, o‘quv qo‘llanmalari, uslubiy qo‘llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter texnologiyasi va boshqalar.
<i>Ta‘lim berish sharoiti:</i>	Dekanat tomonidan dars jadvalida belgilangan, guruh bo‘lib ishlashga mo‘ljallangan xona.
<i>Monitoring va baholash:</i>	Og‘zaki so‘rov: amaliy mashg‘ulot.

Foydalanilgan adabiyotlar:

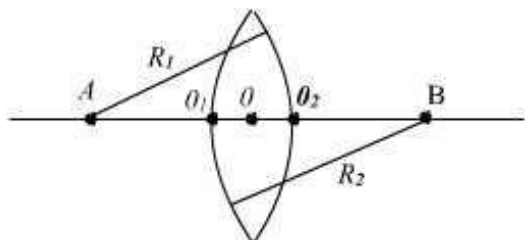
1. N.Mamatqulov Fizika (elektr va elektromagnetizm). Darslik T.: “Fan ziyosi” 2023. 256 bet.
2. O.Raximov. N.Mamatqulov. Fizika o‘quv qo‘llanma Samarqand: “Turon” 2021. 619 bet.
3. Norboev N. Arg‘inboev X. Abdullaev X.- Fizikadan amaliy mashg‘ulotlar.
4. T.: Xalq merosi, 2001.264 bet
5. M. Ismoilov, P.Habibullaev, M.Xaliullin. “Fizika kursi”. Darslik. T.:O‘zbekiston. 2000. 470 bet.
6. Sapayev B., Djuraeva L.T. Fizika (laboratoriya mashg‘ulotlari), T.:
7. “O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati”, 2017y, 205 bet.
8. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
- 10.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori
- 11.Norboyev Z.P va boshqalar “Biofizika” T.: 2003
- 12.Mamatqulov N. Biofizika uslubiy ko‘rsatma 2013.
- 13.Ph. Nelson. Biological Physics-Energy, Information, Life. Updated First Edition. New York. 2008
- 14.J.Newman. Physics of the Life. Sciences DOI Springer Science Business. Medica. LLC. 2008.

“Linzalar va optik asboblar” mavzusi bo‘yicha texnologik xarita

№	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Talaba
1-bosqich Tayyorgarlik (15 daqiqa)	1.1. Amaliy mashg‘ulot mavzusi, rejasini e’lon qiladi, o‘quv mashg‘ulotining maqsadi va o‘quv faoliyat natijalarini tushuntiradi.	Tinglaydi
	1.2. Mashg‘ulotni o‘tkazish shakli va mezonlarini e’lon qiladi.	Tinglaydi
	1.3. Talabalarga Linzalar va optik asboblar hamda uning asosiy xarakteristikalarini bo‘yicha axborot berish.	Tinglaydi
2-bosqich Asosiy (50-55 daqiqa)	2.1. Yorug‘likning sindirish ko‘rsatkichini tushuntirish	Tinglaydi
	2.2. Linzalar va optik asboblarning tuzilishi va ishlash prinsipini o‘rganish	O‘rganadi
	2.3. Tarqatma materiallar to‘plami	O‘rganadi
3-bosqich Yakuniy (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha umumiy xulosa qilinadi.	Tinglaydi
	3.2. Talabalarni baholash mezonlarini e’lon qilinadi.	Tinglaydi
	3.3. Navbatdagi amaliy mashg‘ulotda ko‘riladigan mavzuni e’lon qiladi	Tinglaydi Mustaqil ta’limga tayyorgarlik ko‘radi

Linzalar va optik asboblari.

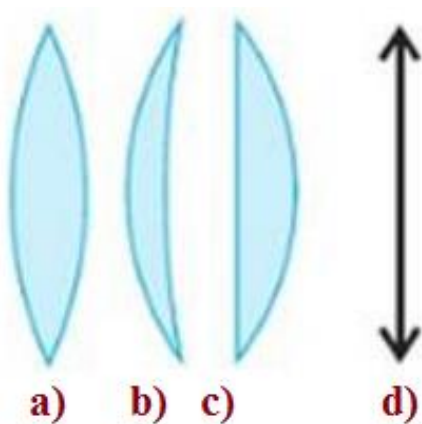
Linza. Linzaning optik kuchi. Ikkala tomonni sferik sirtlar bilan chegaralangan shaffof jism **linza** deb ataladi. Odatda linzalar shishadan tayyorlanadi. Linzalardan birining yon tomondan ko'inishi 1-rasmda keltirilgan.



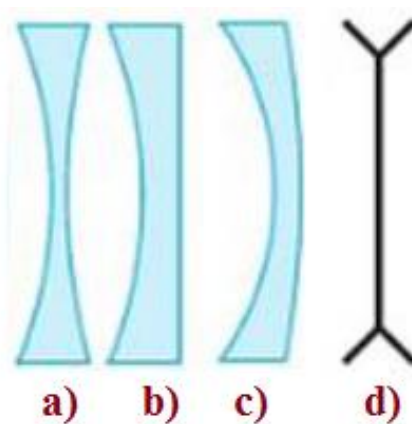
1-rasm

Sferik sirt shar sirtining bir qismi bo'lganligi uchun u egrilik radiusiga egadir. Sferik sirtlarning markazlari orqali o'tuvchi AB to'g'ri chiziq **linzaning bosh optik o'qi** deb ataladi. O_1O_2 qalinlikdagi sferik sirtlarining egrilik radiuslari R_1 va R_2 ga teng. Shuningdek, 2-rasmda linzaning turli xil ko'rinishlari keltirilgan. Ikki yoqlama qavariq linza (2-a,

rasm), bir tomoni qavariq sferik sirt va ikkinchi tomoni yassi bo'lgan (qavariq - yassi) linza (2-b, rasm), botiq —qavariq linza (2-c, rasm) va ularning optik chizmalarda qo'llaniladigan simvoli (2-d, rasm)da tasvirlangan. Linzaning o'rtasi chekkasiga nisbatan qalinroq bo'lsa bunday linza **qavariq linza** deb ataladi. O'rtasi chekkasiga nisbatan yo'g'onroq bo'lgan linzalar **yig'uvchi linzalar** deyiladi.



2-rasm



3-rasm

O'rtalari chekkalariga nisbatan ingichka bo'lgan linzalar **botiq linzalar** deb ataladi. 3-rasmda botiq linzalarning turli ko'rinishlari keltirilgan. Ikki tomonlama botiq (3-a, rasm), yassi-botiq (3-b, rasm), qavariq-botiq (3-c, rasm) va botiq linzaning optik chizmadagi belgilanish simvoli (3-d, rasmda) keltirilgan.

O'rtasi chekkasiga nisbatan yuqaroq bo'lgan linza **sochuvchi linza** deb ataladi.

Agar linzaning bosh optik o‘qiga parallel nurlar yuborilsa, ular linzalar o‘tayotib sinadi va o‘z yo‘nalashini o‘zgartiradi. Linza yig‘uvchi bo‘lsa, nurlar bir-biriga yaqinlashib bir nuqtada kesishadi. Nurlar kesishgan nuqta **linzaning bosh fokusi** deb ataladi.

Agar parallel nurlar linzaga qarama-qarshi yo‘nalishda tushsa, u holda ular teskari tomondagi nuqtada kesishdi. Linzaning sferik sirtlari bir xil egrilik radiusiga ega bo‘lsa, ikkala tomondagi kesishish nuqtalari linzadagi bir xil masofada joylashgan bo‘ladi. Linzaning optik markazidan bosh fokusigacha bo‘lgan masofa **linzaning fokus masofasi** deyiladi.

Linzaning fokus masofasi qancha kichik bo‘lsa, uning nur sindirish qobiliyati shuncha katta bo‘ladi, ya’ni singan nur shuncha katta burchakka og‘adi. Aksincha, fokus masofasi katta bo‘lgan linzada og‘ish burchak kichik bo‘ladi. Linzaning bunday xususiyatini tavsiflash uchun, linzaning fokus masofasiga teskari bo‘lgan fizik kattalik tushunchasi kiritilgan bo‘lib uni **linzaning optik kuchi** deb atash qabul qilingan.

$$D = \frac{1}{F}. \quad (1)$$

D- linzaning optik kuchi, F-linzaning fokus masofasi. Linzaning optik kuchi birligi qilib XBS(SI) sistemasida 1 dioptriya (dptr) deb qabul qilingan. Agar linzaning fokus masofasi 1m bo‘lsa, uning optik kuchi 1dioptriya teng deb hisoblanadi, ya’ni

$$1dptr = \frac{1}{m} = m^{-1}$$

Egrilik radiuslari R_1 va R_2 , absolyut sindirish ko‘rsatkichi n bo‘lgan moddadan tayyorlangan linzaning absolyut sindirish ko‘rsatkichi n_m bo‘lgan muhitdagi optik kuchi quyidagicha topiladi.

$$D_m = (n - n_m) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (2)$$

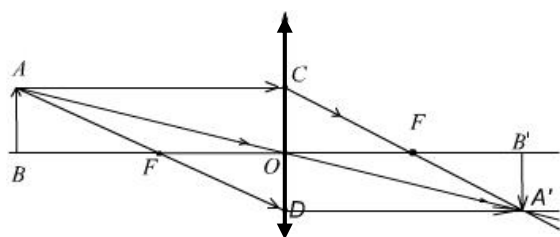
Agar linza havoda turgan bo‘lsa ($n_m=1$), uning optik kuchi

$$D = (n - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (3)$$

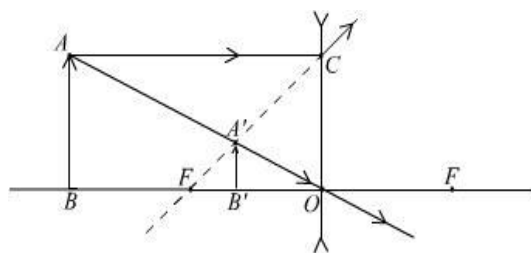
ifoda orqali hisoblanadi.

Linzada tasvir yasash. Yupqa 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:

1. Linzaning bosh optik o‘qiga parallel bo‘lgan (AC) nurni olamiz. Bu nur linzadan sinib o‘tgach (CA' nur) uning fokusidan o‘tadi (4-rasm).
2. 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.
3. Linza optik markazidan o‘tuvchi (AO) nur. Bu nur o‘z ya‘nalishini o‘zgartirmaydi.



4 - rasm



5 - rasm

Linzadan o‘tgan nurlarning kesishmasidan hosil bo‘lgan tasvir, haqiqiy tasvir bo‘lib hisoblanadi. 4-rasmdagi linza yordamida olingan (A'B') tasvir to‘nkarilgan haqiqiy tasvirdir.

Sochuvchi linzada buyum tasvirini olish chizmasi 5-rasmda ko‘rsatilgan. 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 linzaning optik kuchiga bog‘liq bo‘ladi. Bu munosabat linza formulasi yordamida topiladi. Linza formulasi uch kattalik: buyumdan linzagacha bo‘lgan $d = BO$ masofa (4-rasm), linzadan tasvirgacha bo‘lgan $f = OB'$ masofa va linzaning fokus masofasi F orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad \text{yoki} \quad D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad (4)$$

yig‘uvchi linzalar uchun F , d , f kattaliklar asosan musbat. Buyum fokus masofasi ichida ($d < F$) joylashsa f manfiy bo‘lib, tasvir mavhum bo‘ladi.

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

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = -\frac{1}{F} \quad (5)$$

Linzaning asosiy xususiyatlaridan biri uning kattalashtirish qobiliyatidir. Tasvirning chiziqli o‘lchamining buyumning chiziqli o‘lchamiga nisbati **linzaning chiziqli kattalashtirilishi** deyiladi. Bu kattalikni 4-rasmdagi ABO va A'B'O uchburchaklarning o‘xshashliklaridan quyidagi tenglikni yozishimiz mumkin:

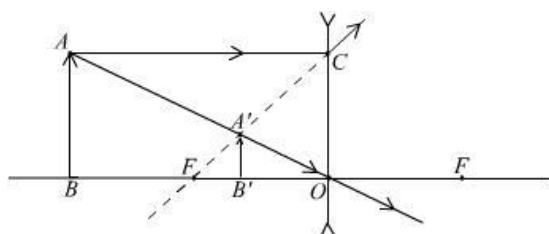
$$K = \frac{A'B'}{AB} = \frac{f}{d} \quad (6)$$

Bunda, K — linzaning chiziqli kattalashtirilishidir. Linzaning kattalashtirishi linzadan tasvirgacha bo‘lgan va buyumdan linzagacha bo‘lgan masofalarning nisbatiga teng ekan.

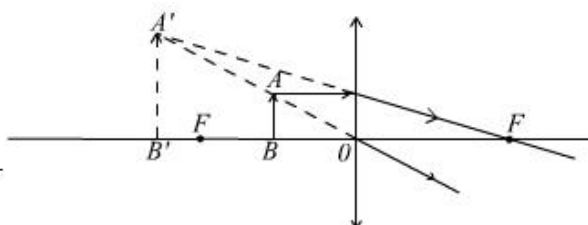
Odatda, buyum linzadan turli masofada bo‘lishi mumkin. Shu sababli uning tasviri ham turli ko‘rinishda bo‘ladi. Yig‘uvchi linza uchun mavjud bo‘lgan ba’zi bir hususiy hollar bilan tanishaylik.

1. Jism linzadan cheksiz uzoq masofada joylashgan, ya’ni $d = \infty$. Bundan tasvir haqiqiy, ammo u nuqtasimon va linzaning fokusida joylashadi.
2. Buyum linzadan $d > 2F$, ammo chekli masofada joylashgan. Bunda tasvir haqiqiy, ammo teskari va kichraygan bo‘lib, $F < f < 2F$ masofada joylashadi.
3. Buyum linzadan $2F$ masofada joylashgan, $d = 2F$. Bu holda tasvir kattalik jihatidan buyumga teng, haqiqiy, ammo teskari.
4. Buyum $2F > d > F$ masofada joylashgan. Bu ikkinchi holning teskarisi, ya’ni buyum va tasvir o‘rin almashadi.
5. Buyum linza bilan fokus orasida joylashgan bo‘lsin, ya’ni $d < F$ (6-rasm). Bunda tasvir mavhum, to‘g‘ri va kattalashgan holda hosil bo‘ladi.

Tarqatuvchi linzada ham linzaga nisbatan buyumning joylashishida yuqorida sanab o‘tilganidek turli hollar bo‘lishi mumkin. Biroq tarqatuvchi linzalarda buyum unga nisbatan qayerda joylashsa ham tasvir mavhum, to‘g‘ri va kichiklashgan bo‘ladi.



6-rasm



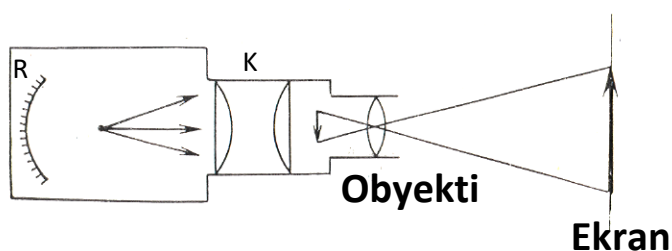
7-rasm

Buyum AB sochuvchi linzaning fokusi bilan ikkilangan fokusi orasida turgan bo‘lsin, ya’ni $F < d < 2F$ (7-rasm). Bunda tasvir mavhum, to‘g‘ri va kichiklashgan holda fokus bilan linza orasida hosil bo‘ladi.

Optik asboblari. Optik asboblarni ikki turga ajratish mumkin. Birinchi turdagi asboblardan buyum tasvirini ekranda ko‘rish yoki uni fotoplastinkaga tushirish kabi maqsadlarda foydalaniladi. Bunday asboblarga proeksiyon apparat, fotoapparat kabilar kiradi.

Ikkinchi tur asboblari bevosita inson ko‘ziga yordamchi bo‘lib, ular buyum tasvirini yaqinroq, aniqroq, kattalashtirib ko‘rsatishda xizmat qiladi. Bu asboblari lupa, mikroskop, teleskoplardan iborat.

Quyidagi optik asboblardan ba’zilarining tuzilishi va vazifasi bilan qisqacha tanishamiz.



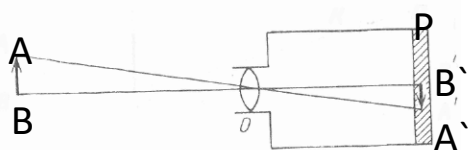
8-rasm

Proeksiyon apparat. 8-rasmda proeksiyon apparatning tuzilish sxemasi ko‘rsatilgan. Proeksiyon apparatda buyum (rasmda u tog‘ri chiziq shaklida berilgan) O nuqta ob’ektivning ikkilangan fokus masofasi bilan fokus

masofasi o‘rtasida qo‘yiladi. Shu sababli ekranda uning kattalashtirilgan haqiqiy, ammo teskari tasviri hosil bo‘ladi. Agar buyum shaffof bo‘lsa, uning orqasiga S yorug‘lik manbai qo‘yiladi. Aniq tasvir uchun ekranni bir tekis yoritish va yorug‘lik oqimini kuchaytirish kerak bo‘ladi. Su maqsadda orqaga ketgan nurlarni qaytarib undan foydalanish uchun manbai orqasiga ko‘zgu —reflektor qo‘yiladi. Bu yorug‘lik oqimini oshirishga imkon beradi. Shuningdek, manba va buyum o‘rtasiga K linzalar sistemasi —kondensor qo‘yiladi. Kondensor o‘rni shunday tanlanadiki, u yorug‘lik manbai tasvirini ob’ektivda hosil qiladi. Bu bilan buyum

tasviri aniq va bir tekis yoritilashga erishiladi. Proeksion apparat yordamida ekranda buyumning kattalashgan tasviri olinadi.

Fotoapparat. Buyum tasvirini biror plyonkaga tushirish va uni saqlab qolish uchun ishlatiladigan optik asbob fotoapparatdir. Fotoapparat asosan, ikki tizimdan iborat deyish mumkin. Birinchi qism buyum tasvirini hosil qiluvchi obektivdan 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. 9- rasmda fotoapparatning sodda sxemasi keltirilgan.



9-rasm

ob'ektivdan tasvir (fotoplyonka) gacha bo'lgan masofa OB' orqali tasvirning kichiklashish qiymatini quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'} \quad (7)$$

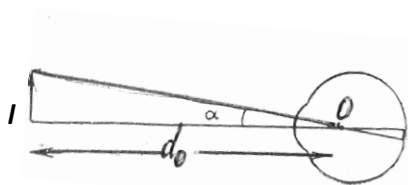
Lupa. Lupa-kichik fokusda ikki yoqlama qavariq linzadir. Lupadagi linzaning fokus masofasi, odatda, 1sm dan 10 sm gacha bo'ladi.

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 α burchak ostida ko'rinadi (10-rasm). Optik asbobsiz ko'rinish burchagi α , eng aniq ko'rish masofasida d_0 va buyumning chiziqli o'lchami l orasida quyidagi bog'lanish mavjud:

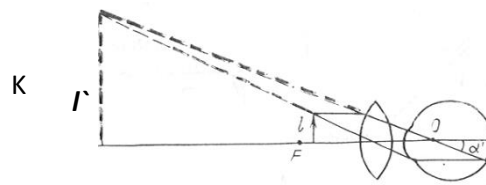
$$tg\alpha = \frac{l}{d_0} \quad (8)$$

Chiziqli o'lchami kichik, ko'rinishi qiyin bo'lgan jism bilan ko'z orasiga lupa qo'yib ko'rish burchagi kattalashtiriladi. Bunda ko'rish osonlashadi va jismning chiziqli o'lchami katta bo'lib ko'rinadi. Lupa yordamida buyum α' burchak ostida ko'rinadi (4-rasm). Bu holda ko'rinish burchagi:

$$tg\alpha' = \frac{l}{F} \quad (9)$$



10-rasm



11-rasm

Lupaning kattalashtirishi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Gamma = \frac{d_0}{F} \quad (10)$$

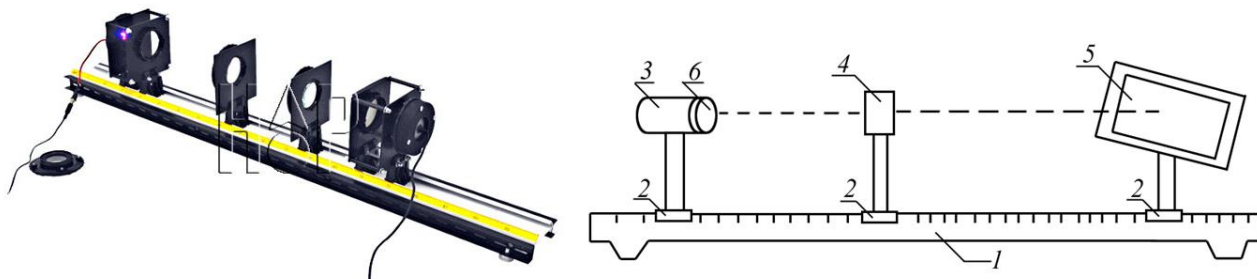
bu yerda d_0 - jismni aniq ko‘rish masofasi, F -linzaning fokus masofasi

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‘rishi normal bo‘lgan odamar 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 yaxshji ko‘rish masofasi 25 sm dan kattaroq bo‘ladi. Ularni uzoqdan ko‘radigan odamlar deyiladi. Bu odamlarning ko‘zidagi nuqsonini bartaraf etish uchun bunday odamlarga yig‘uvchi linzali ko‘zoynaklar taqish tavsiya etiladi.

Tajriba qurilmasi va linza fokus masofasini o‘lchash usullari.

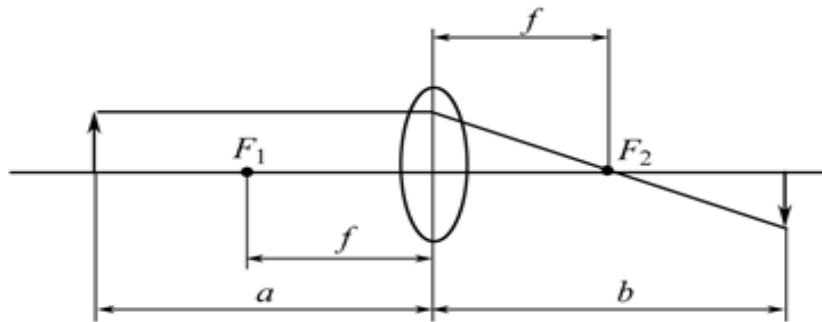


12 – rasm. Tajriba qurilmasi

Yupqa linzalarning bosh fokus masofasini turli usullar bilan o‘lchash mumkin. Shu maqsadda 12 rasmda ko‘rsatilgan qurilma qo‘llaniladi. Tajriba

qurilmasi optik jihozlarni o'rnatish tagligi (skameyka) 1, uning ustiga reyterlar 2, yoritgich 3, o'rganilayotgan linzalar yoki linzalar tizimi 4 va ekran 5 dan hamda linzalar va ekranning holatini o'lchash uchun shkaladan iborat. Ob'ektiv tomonidan tasviri ekranga proyeksiya qilingan ob'ekt yoritgichning old qismida joylashgan to'r 6 dir.

Optik taglikka yig'uvchi linzalarni qo'yish orqali biz ekrandagi ob'ektning (to'r) haqiqiy tasvirini olamiz. Bunday holda, linzalardagi nurlarning yo'li 13-rasmda ko'rsatilgan shaklga ega.



13 – rasm.

Yupqa linza uchun formulalarni yozamiz (1)–(3)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} \pm \frac{1}{b} \quad (11)$$

Bu yerda f - linzalarning bosh fokus masofasi, a - buyumdan linzaning optik markazigacha bo'lgan masofa, b – linzaning optik markazidan tasvirigacha bo'lgan masofa.

(11) dan f - linzalarning bosh fokus masofani topsak quyidagiga ega bo'lamiz.

$$f = \frac{ab}{a+b} \quad (12)$$

Mavzuga doir masalalar

1. Linzalar va ularda tasvir yasash.

1. Linzalarning fokus masofasi: 1) 4 m, 2) -20 cm, 3) 10 mm ga teng. Har bir linzaning optik kuchini toping.
2. Absolyut sindirish ko'rsatkichi $n=1,5$ bo'lgan shishadan yasalgan, sirtlarining egrilik radiuslari mos ravishda $R_1=25$ cm va $R_2=50$ cm bo'lgan ikkala tomoni qavariq linzaning optik kuchi D ni toping.

3. Shishadan optik kuchi $D = 5 \text{ dptr}$ yassi qavariq linza tayyorlash talab qilinadi. Linzaning qavariq sirtining egrilik radiusi aniqlansin. Shishaning sindirish ko'rsatkichi $n=1,6$ ga teng deb oling.
4. Ikki yoqlama qavariq linza sirtlarining egrilik radiuslari bir xil. Linza sirtlarining egrilik radiusining qanday qiymatida linzaning bosh fokus masofasi $F = 20 \text{ cm}$ bo'ladi?
5. Buyumdan ekrangacha bo'lgan masofa 90 cm . Ekranida buyumning aniq tasvirini hosil qilish uchun fokus masofasi 20 cm bo'lgan linzani buyum bilan ekran orasiga qayerga joylashtirish lozim?

2. Ko'z – optik sistemasi. Optik asboblar. Proeksion apparat

6. Proyeksion apparat obektivining optik kuchi 8 dptr , ob'ektivdan ekrangacha bo'lgan masofa esa 7 m bo'lsa, proeksion apparatning kattalashtirishi topilsin.
7. O'lchami 36 mm bo'lgan diapozitiv ekranga 3 m o'lchamda proektsiyalanadi. Ekrandan $f=6 \text{ m}$ masofada turgan proeksion apparat ob'ektivining optik kuchini toping.
8. Proeksion apparat obektivining fokus masofasi 15 cm . Ulchami 12 cm bo'lgan diapozitivning ekranda 60 cm o'lchamli tasvirini hosil qilish uchun diapozitivni ob'ektivdan qanday masofada o'rnatish kerak?
9. Agar ob'ektivdan ekrangacha bo'lgan masofa 10 m bo'lsa, ob'ektivining fokus masofasi 40 cm bo'lgan proeksion fonar yordamida qanday kattalashtirishga erishish mumkin?

Lupa

10. Normal ko'ruvchi inson uchun optik kuchi $D=16 \text{ dptr}$ bo'lgan lupaning burchak kattalashtirish chegarasi qanday bo'ladi? ($d_0=25 \text{ cm}$).
11. Lupa ko'zdan 5 cm masofada, tasvir esa 25 cm masofada joylashgan. Agar lupaning fokus masofasi 2 cm bo'lsa, buyum ko'zdan qanday masofada joylashgan?
12. Ko'rilyotgan lupada, buyumdan to uning tasvirigacha bo'lgan masofa 12 cm . Lupaning fokus masofasi 3 cm . Ushbu lupaning kattalashtirishini aniqlang.
13. Absolyut sindirish ko'rsatkichi $1,5$ bo'lgan shishadan yasalgan, egrilik radiuslari $0,5 \text{ cm}$ dan bo'lgan ikkiyoqlama qavariq linza lupa sifatida ishlatilmoqda. Normal ko'rish masofasi 25 cm ga moslashgan-akkomodatsiyalashgan ko'z uchun lupaning kattalashtirishini toping.
14. 4 marta kattalashtiradigan lupaning optik kuchini aniqlang.
15. Lupaning fokus masofasi $12,5 \text{ cm}$ bo'lsa, uning kattalashtirishi qancha bo'ladi?

Ko'z. Ko'zoynak

16. Yaqindan yaxshi ko'ruvchi inson ko'zidan 20 cm dan uzoq bo'lmagan buyumlarni aniq ko'radi. Uzoqni ko'rish uchun u qanday ko'zoynakdan foydalanadi?
17. Ko'zoynak taqishni unutgan odam, gazeta matnini 16 cm masofaga yaqinlashtirib o'qimoqda. U yaxshi ko'rishi (o'qishi) uchun qanday ko'zoynakdan foydalanadi.
18. Talaba kitobni ko'zidan 20 cm masofada ushlab o'qishga o'rganib qolgan. Talaba kitobni eng yaqin ko'rish masofasida ushlab o'rganib qolgan. Talaba kitobni eng yaqin ko'rish masofasida ushlab o'qishi uchun u taqishi kerak bo'lgan ko'zoynakning optik kuchi qanday bo'lishi kerak?
19. Yaqindan ko'ruvchi odam, agar buyum ko'zdan 20 cm dan ortiq bo'lmagan bo'lgan masofada turgan bo'lsa, aniq ko'ra oladi. Bu odam juda uzoqdagi buyumlarni aniq ko'ra olishi uchun, taqishi kerak bo'lgan ko'zoynakning optik kuchi qanday bo'lishi kerak?
20. Uzoqdan ko'ruvchi odam kitobni ko'zdan uni 80 cm dan kam bo'lmagan masofada ushlab o'qiy oladi. Ko'rsatilgan masofa 20 cm ga teng bo'lishi uchun bu odam taqishi kerak bo'lgan ko'zoynakning optik kuchi qanday bo'lishi kerak?

Tuzuvchi: o'qituvchi

Kafedra mudiri:

N.Boymatova

L.Safarova

