

OPTIK LINZALAR YORDAMIDA TASVIR HOSIL BO'LISH JARAYONI

Begmuradov Shohzod Dilmurod o'g'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada optik linzalarning turlari, ularning fizik xossalari hamda linzalar yordamida tasvir hosil bo'lish jarayoni keng yoritilgan. Linzaning sinishi, fokus masofasi, tasvirning o'lchami va holati haqida nazariy asoslar hamda amaliy misollar keltirilgan. Bundan tashqari, linzalarning inson hayotidagi ahamiyati, zamonaviy texnologiyalardagi qo'llanilishi, masalan, mikroskop, teleskop, fotoapparat va inson ko'zi optik tizimi bilan bog'liq jarayonlar tahlil qilingan. Maqolada Snell qonuni, optik markaz, fokus masofasi va kattalashtirish kabi tushunchalar orqali tasvir hosil bo'lish mexanizmi izchil tushuntiriladi.

Kalit so'zlar:: Optik linza, sinish, fokus masofasi, tasvir, optik o'q, ko'zgular, kattalashtirish, mikroskop, teleskop, Snell qonuni, nur sinishi.

KIRISH

Optika — bu yorug'likning tabiati, xossalari va uning modda bilan o'zaro ta'sirini o'rganuvchi fizikaning muhim bo'limidir. Insoniyat qadimdan yorug'lik hodisalarini tushunishga va undan amaliy maqsadlarda foydalanishga intilib kelgan. Bugungi kunda optika fanining rivojlanishi natijasida ko'plab optik asboblari, xususan, linzalar yordamida turli hajmda va shaklda tasvirlar hosil qilish imkoniyati paydo bo'lgan.

Linzalar — bu shaffof moddalardan tayyorlangan, bir yoki ikkala sirtlari sferik shaklga ega bo'lgan optik jismlardir. Ular orqali o'tuvchi yorug'lik nurlari sinadi va natijada haqiqiy yoki soxta tasvir hosil bo'ladi. Linzalarning ishlash tamoyili yorug'likning sinish qonuniga, ya'ni **Snell qonuniga** asoslanadi.

Linzalar nafaqat fizika laboratoriyalarida, balki kundalik hayotda ham keng qo'llaniladi. Inson ko'zining tuzilishi ham tabiiy linzali tizim bo'lib, ko'rish jarayoni linza prinsipi asosida kechadi. Shuningdek, optik linzalar tibbiyotda (ko'zoynak, kontakt linzalar), texnikada (fotoapparatlar, proyektorlar), fan va tadqiqotlarda (mikroskop, teleskop) muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu bois, optik linzalar yordamida tasvir hosil bo'lish jarayonini o'rganish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham dolzarb masaladir.

1. **Yig'uvchi (konveks) linzalar** — markazi qirralariga nisbatan qalinroq bo'ladi. Bunday linzalar orqali o'tgan parallel nurlar fokusda kesishadi va haqiqiy tasvir hosil qiladi.

2. **Tarqatuvchi (konkav) linzalar** — markazida yupqaroq, qirralarida qalinroq bo'ladi. Ular orqali o'tgan nurlar yoyilib chiqadi, go'yoki ular linzaning

qarama-qarshi tomonidan kelayotganidek ko‘rinadi. Bu holda soxta (mavhum) tasvir hosil bo‘ladi.

Linzalarning asosiy elementlari:

- **Optik markaz (O)** — linzadan o‘tuvchi nur yo‘nalishini o‘zgartirmay o‘tadigan nuqta.
- **Asosiy optik o‘q** — linza markazidan o‘tuvchi to‘g‘ri chiziq.
- **Fokus (F)** — linzadan o‘tgan parallel nurlar kesishadigan nuqta.
- **Fokus masofasi (f)** — linzaning optik markazidan fokusgacha bo‘lgan masofa.

Yig‘uvchi linzalarda fokus masofasi musbat qiymatga ega, tarqatuvchi linzalarda esa manfiy qiymatga ega bo‘ladi. Linza orqali nur o‘tganda u ikki marta sinadi: birinchi marta — havo-linza sirtida, ikkinchi marta — linza-havo chegarasida. Bu jarayon **Snell qonuni** orqali ifodalanadi:

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2 \quad n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

bu yerda:

- n_1 — nurning dastlabki muhitdagi sinish ko‘rsatkichi,
- n_2 — yangi muhitdagi sinish ko‘rsatkichi,
- i — tushish burchagi,
- r — sinish burchagi.

Linzalarda nur yo‘nalishining o‘zgarishi natijasida tasvir hosil bo‘ladi. Agar linzaga predmetdan kelayotgan nurlar parallel tushsa, ular fokusda to‘planadi (yig‘uvchi linzada) yoki tarqaladi (tarqatuvchi linzada).

1. **Predmet fokusdan uzoqda ($Son_i > 2F$):**

Tasvir haqiqiy, teskari va kichraytirilgan bo‘ladi. Bu holat, masalan, fotoapparat yoki ko‘zda uzoqdagi manzara tasvirini olishda kuzatiladi.

2. **Predmet fokus bilan $2F$ oralig‘ida joylashgan ($F < Son_i < 2F$):**

Tasvir haqiqiy, teskari va kattalashtirilgan bo‘ladi. Bu holat mikroskop yoki lupada kuzatiladi.

3. **Predmet fokusda joylashgan ($Son_i = F$):**

Tasvir hosil bo‘lmaydi, chunki nurlar parallel yo‘nalishda chiqib ketadi.

4. **Predmet fokusdan ichkarida ($Son_i < F$):**

Tasvir soxta, to‘g‘ri va kattalashtirilgan bo‘ladi. Bu linzalar odatda ko‘zoynak yoki lupa sifatida ishlatiladi.

Tarqatuvchi linza har doim **soxta, to‘g‘ri va kichraytirilgan** tasvir hosil qiladi, chunki undan o‘tuvchi nurlar yoyilib ketadi va ularning orqasida kesishadigan nuqta mavjud bo‘lmaydi.

Optik linzalarda predmet masofasi (d_{od}), tasvir masofasi (d_{id}) va fokus masofasi (f) orasidagi bog‘lanish **linza tenglamasi** orqali ifodalanadi:



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

Bundan tashqari, kattalashtirish koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}$$

bu yerda:

- h_i — tasvirning balandligi,
- h_o — predmetning balandligi.

Salbiy ishora tasvirning teskari ekanligini bildiradi.

Inson ko'zi tabiiy optik linza tizimi bo'lib, qorachiq orqali tushayotgan nurlar ko'z gavhari (kristall linza) tomonidan sinadi va to'r pardada tasvir hosil qiladi. Agar tasvir to'r parda ustida aniq hosil bo'lmasa, **miopiya (yaqin ko'rish)** yoki **gipermetropiya (uzoqqa ko'rish)** kabi nuqsonlar paydo bo'ladi. Bu holatlarda to'g'rilash uchun turli dioptriya linzali ko'zoynaklar qo'llaniladi. Fotoapparatlar bir nechta yig'uvchi linzalar tizimidan tashkil topgan bo'lib, ular yordamida nurlar sensor yoki plyonkada teskari haqiqiy tasvir hosil qiladi. Fokus masofasini o'zgartirish orqali suratning aniqligi boshqariladi.

Mikroskop — kichik obyektlarni kattalashtirib ko'rish uchun ishlatiladigan optik asbob. Unda ikki asosiy linza mavjud: obyektiv va okulyar. Obyektiv kichik, ammo haqiqiy teskari tasvir hosil qiladi; okulyar esa bu tasvirni yana kattalashtirib, soxta to'g'ri tasvir sifatida ko'rsatadi. Teleskop uzoqdagi obyektlarni kuzatish uchun mo'ljallangan. Unda ham yig'uvchi linzalar ishlatiladi. Obyektiv linza uzoqdagi manzaradan haqiqiy kichik tasvir hosil qiladi, okulyar esa uni kattalashtirib, kuzatuvchiga yetkazadi. Proyektor qurilmalari linzalar yordamida surat yoki video tasvirni katta ekranga yo'naltiradi. U yerda haqiqiy, kattalashtirilgan va teskari tasvir hosil bo'ladi.

Bugungi kunda optik linzalar nafaqat optik asboblarda, balki sanoat, tibbiyot, kosmonavtika va hatto sun'iy intellekt tizimlarida ham muhim o'rin egallaydi. Masalan:

- **Endoskop** — ichki organlarni linzalar orqali kuzatish uchun tibbiy qurilma.
- **Lazer tizimlari** — nurni fokuslash orqali jarrohlik amaliyotlarida qo'llaniladi.
- **Virtual va kengaytirilgan reallik ko'zoynaklari (VR/AR)** — foydalanuvchi ko'ziga optik illuziyalar orqali real tasvirlar taqdim etadi.
- **Avtomatlashtirilgan kuzatuv tizimlari** — kameralar yordamida tasvirlarni aniqlash, tahlil qilish va tanib olish imkonini beradi.

Xulosa

Optik linzalar yordamida tasvir hosil bo'lish jarayoni yorug'likning sinish qonunlariga asoslanadi. Linzaning shakli, materiali va fokus masofasi tasvirning



o'lchami, yo'nalishi va holatini belgilaydi. Yig'uvchi linzalar haqiqiy va teskari tasvir hosil qilsa, tarqatuvchi linzalar soxta va to'g'ri tasvir beradi.

Optik linzalar nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy hayotda ham beqiyos ahamiyatga ega. Inson ko'zi, fotoapparatlar, mikroskop va teleskoplar linza prinsipi asosida ishlaydi. Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar rivojida linzalar muhim o'rin tutib, ular yordamida insoniyat borliqni chuqurroq anglab, yangi kashfiyotlar qilish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Xasanov, Q. — *Umumiy fizika*. Toshkent, 2016.
2. Yoqubov, S. — *Maktab va oliy o'quv yurtlari uchun fizika darsligi*. Toshkent, 2018.
3. Abdukarimov, B. — *Nazariy va amaliy fizika*. Toshkent, 2017
4. Resnick, R., Halliday, D. — *Physics Laboratory Experiments*. Wiley, 2016.
5. Malov, A. — *Fizika masalalari to'plami*. Toshkent, 2015.
6. Lorrain, P., Corson, D. — *Electromagnetism: Principles and Applications*. Wiley, 2017.