

FIZIKAVIY JARAYONLARNI DIFFERENSIAL TENGLAMALARGA KELTIRISHNING MUHIM JIHATLARI

Tolibova Oygul Idiboyevna

Buxoro shahar 1-son texnikumi
“Aniq fanlar” kafedrasi o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada linzalar sistemasi, ularning optik kuchi va uni aniqlash usullari batafsil yoritiladi, ayniqsa ikki va undan ortiq linzalardan iborat tizimning optik kuchi aniqlashning nazariy va amaliy jihatlari ko‘rib chiqiladi. Linzalardan tuzilgan sistemaning optik kuchini aniqlash, ularni matematik formulalar bilan ifodalash, va optik kuchni topish bosqichlari tahlil qilinadi. Shuningdek, fizika o‘qitilishida linzalar tizimining optik kuchini topishda o‘quvchi va talabalar yo‘l qo‘yadigan xato, muammolarning matematik tenglamalar orqali modellashtirilishida yuzaga keladigan asosiy muammolar va ularning yechimlari muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar: linza, yig‘uvchi linza, sochuvchi linza, optik kuch, fokal tekislik, bosh fokus, ikkilangan fokuc, optik markaz, teleskop, mikroskop, lupa, o‘qitish jarayoni tajriba usulli va h.k.

Kirish. Fizika optika bo‘limida linzalar muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, ikki va undan ortiq linzalardan tashkil topgan optik tizimlar amaliyotda keng qo‘llaniladi. Optik linzalar tizimi zamonaviy optik asboblarning nazariy asosini tashkil etadi. Ayniqsa uch va undan ortiq linzalardan iborat tizimlar mikroskop, teleskop, fotoapparat obyektivlari kabi qurilmalarda keng qo‘llaniladi. Shu nuqta’i nazardan linzalar orasidagi masofa hisobga olingan holda uch linzali tizimning optik kuchini aniqlash nazariy va amaliy jihatlarni ko‘rib chiqamiz.

Linza tushunchasi-linza shaffof muhitdan yasalgan, kamida bitta sferik sirtga ega bo‘lgan optik asbobdir. Linza qavariq sirt bilan chegaralangan bo‘lishi va bosh optik o‘qqa parallel nurlarni yig‘ishiga ko‘ra- yig‘uvchi va botiq sirt bilan chegaralangan bo‘lishi va bosh optik o‘qqa parallel nurlarni sochishiga ko‘ra-sochuvchi turlarga bo‘linadi. Linzaning optik kuchi uning fokus masofasiga teskari proporsional bo‘lib, $D = 1/f$ formula orqali aniqlanadi. Bir nechta linza bir optik o‘q bo‘ylab joylashsa, ular linzalar tizimini hosil qiladi. Tizimning optik xossalari linzalar soni va ular orasidagi masofaga bog‘liq.

1.Ikki linzadan iborat sistema-Agar linzalar bir-biriga yaqin joylashgan bo‘lsa, umumiy optik kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$D = D_1 + D_2 \quad (1.1)$$

bu yerda D_1 va D_2 har bir linzaning optik kuchi.

Agar linzalar orasida masofa bo'lsa, umumiy optik kuch murakkabroq formula orqali topiladi:

$$D_{12} = D_1 + D_2 - dD_1D_2 \quad (1.2)$$

bu yerda D_1 va D_2 har bir linzaning optik kuchi, d -linzalar markazlari orasidagi masofa.

Bu formula linzalar orasida hosil bo'ladigan oraliq tasvir va nurlar yo'nalishining o'zgarishini hisobiga olish natijasida olinadi.

2. Uch va undan ortiq linzalar

Uch yoki undan ortiq linzalar uchun umumiy optik kuch ketma-ket hisoblanadi. Linzalar bir-biriga nisbatan qanday joylashganiga bog'liq holda topiladi. Quyida asosiy usullarni tartib bilan ko'rib chiqamiz.

a) *linzalar bir-biriga juda yaqin joylashgan bo'lsa (ular orasidagi masofa e'tiborga olinmasa)*-bunday holatda tizimning umumiy optik kuchi alohida linzalarning optik kuchlari yig'indisiga teng bo'ladi:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 \quad (2.1)$$

Bu yerda: D_1, D_2, D_3 - har bir linzaning optik kuchi, D -butun tizimning optik kuchi.

Misol: Agar $D_1 = +2\text{dptr}$, $D_2 = +3\text{dptr}$, $D_3 = -1\text{dptr}$ bo'lib bir biriga zich joylashtirilgan bo'lsa, unda $D = +2+3-1=4\text{dptr}$.

b) *linzalar orasida masofa bo'lsa (real holat)*- Agar linzalar orasidagi masofa sezilarli bo'lsa, oraliq tasvirlar hosil bo'ladi va hisoblash bosqichma-bosqich bajariladi.

Bir optik o'q bo'ylab joylashgan uchta yupqa linzalar orasida kichik masofalardan iborat tizimni ko'rib chiqamiz. Linzalarning optik kuchlari mos ravishda D_1, D_2, D_3 bo'lib, birinchi va ikkinchi linzalar orasidagi masofa d_{12} , ikkinchi va uchinchi linzalar orasidagi masofa d_{23} , birinchi va ikkinchi linzalarning umumiy optik markazi va uchinchi linza orasidagi masofa $d_{12,3}$ teng bo'lsin.

Ma'lumki, ikki yupqa linzadan iborat va ular orasida d_{12} masofa mavjud bo'lgan tizimning optik kuchi (2) formula bo'yicha aniqlanadi. Shundan foydalanib birinchi va ikkinchi linzaning umumiy optik kuchini ekvivalent linzaning optik kuchi D_{12} bo'lib, u uchinchi linzadan d_{123} masofada joylashgan.

Ikki linzali tizim formulasi (2) yana qo'llaniladi:

$$D = D_{12} + D_3 - d_{123}D_{12}D_3 \quad (2.2)$$

Bu yer D_{12} -birinchi va ikkinchi linzalar tizimi optik kuchiga teng ekvivalent bitta linzaning optik kuchi

d_{123} - aynan shu ekvivalent linza bilan uchinchi linza orasidagi masofa

Keyingi bosqichda ekvivalent linzadan 2-linzagacha masofani x deb belgilash kiritib topib olsak:

$$x = \frac{d_{12}D_1}{D_1 + D_2 - d_{12}D_1D_2} \quad (2.3)$$

(2.3) dagi x ning qiymati musbat yoki manfiyligiga ko'ra: agar x musbat ya'ni ekvivalent linza 2-linzadan o'ng tomonda joylashgan bo'lsa,

$$d_{123} = d_{23} - x \quad (2.4.1)$$

Agar x manfiy ya'ni ekvivalent linza 2-linzadan chapda tomonda joylashgan bo'lsa;

$$d_{123} = d_{23} + x \quad (2.4.2)$$

Endi (2.3) ni (2.4.2) ifodaga qo'yib, so'ngra natijani (2.2) ga joylashtirib kerakli hisoblashlarni bajaramiz. Shunda biz topmoqchi bo'lgan uch linzadan iborat tizimning optic kuchi quyidagiga teng bo'ladi:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 - d_{12}D_1(D_2 + D_3) - d_{23}D_3(D_1 + D_2) + d_{12}d_{23}D_1D_2D_3 \quad (2.5)$$

Amaliy optikada ko'pincha oxirgi had juda kichik qiymatligidan tashab o'tiladi, natija quyidagi formula kelib chiqadi.

$$D = D_1 + D_2 + D_3 - d_{12}D_1(D_2 + D_3) - d_{23}D_3(D_1 + D_2) \quad (2.5.1)$$

Oxirgi (2.5.1) ifoda uch linzadan iborat tizimning optic kuchini toppish formulasidir. Bu yerda ixtiyoriy d_{12} va d_{23} larning biri yoki har biri nolga teng bo'lsa, formulamiz (1.2) yoki (2.1) ko'rinishga keladi.

Xulosa. Uch linzadan iborat tizimining optic kuchi linzalarning alohida optic kuchlari bilan bir qatorda ularning o'zaro masofalariga ham bog'liq. Masofalar ortishi tizimning umumiy optik kuchini kamaytiradi. Keltirilgan formula murakkab optik asboblار--ikroskop, teleskop, fotoapparat kabi asboblار linzalar sistemasi nazariyasining asosini tashkil etadi. undan tashqari ushbu mavzu fizika fanini o'qitilishida ham muhim hisoblanadi va masalalar yechishda keng qo'llaniladi. Hisoblashda yuzaga keladigan xatoliklar va ularni kamaytirish yo'llari ko'rib chiqilishi bilan talabalar nazariy bilimi va dunyoqarishini oshirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Optika asoslari, Toshkent.
2. Savelyev I.V. Umumiy fizika kursi.-Moskva: Mir nashriyoti, 1989.-560b
3. Tursunov A. Fizika.-Toshkent: Fan nashriyoti, 2016. 420b
4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. Fundamentals of Physics.-New York: Wiley, 2014.-1328p
5. Hecht E. Optics-San Diego: Pearson, 2017.-720p.
6. Born M., Wolf E. Principles of Optics.