

OPTIKA VA UNING TIBBIYOTDA QO'LLANILISHI.

Xodjayeva D.Z

*Toshkent davlat stomatologiya instituti biofizika
fani katta o'qituvchisi, dbadalova@mail.ru*

Abduqaxxarov D

Ro'zmurodov S

Toshkent davlat stomatologiya instituti 1-bosqich talabalari.

Annotatsiya: *Ushbu maqolada optika bo'limining ahamiyati, jumladan optika sohalari, mazmuni yoritilgan bo'lib, tibbiyotdagi ahamiyati ochiqlab berilgan.*

Kalit so'z va iboralar: *Optika, korpuskulyar nazariya, to'lqin fronti, to'lqin fronti, interferensiya, difraksiya, dispersiya.*

Optika grekcha "opticos" - ko'raman degan sozdan olingan bo'lib, fizikaning bu bo'limida yorug'likning tabiati, yorug'lik hodisalaridagi qonuniyatlar va yorug'lik bilan moddalarning o'zaro ta'siriga doir jarayonlar organiladi. Optikaning boshlang'ich tasavvurlari juda qadimdan boshlangan. Qadimgi mutafakkirlar yorug'lik hodisalarining mohiyatini ko'rish sezgirlariga asoslanib tushunishga asoslangan. Dastlab grek filosofi va matematigi Pifagor (er.avv. 582-500 yy) va uning shogirdlarining fikricha ko'zdan «qaynoq bug'lar» chiqadi va biz ko'ramiz. Grek Demokrit (er.av. 460-370yi) yorug'likni olovli modda deb atab, ko'rish buyumdan chiqayotgan mayda zarrachalarning ko'z sirtiga kelib tushishidan kelib chiqadi degan fikrini ilg'a surdi. Keyinchalik Yevklid (er.av. 300 yining «ko'rish nurlari» nazariyasiga ko'ra ko'zdan ko'rish nurlari chiqib jismga tegadi va biz uni ko'ramiz deb fikrladi. Shunday qilib, Yevklid yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab targ'alish qonuniga asos soldi.

Keyinchalik Ptolomey (er.av. 270-147yy) bu nazariyani davom ettirib, sinish va qaytish qonunlarini aniqladi.

Eramizning boshlanishidan to XIV asga qadar din ta'siri juda kuchli bo'lganligi sababli optika sohasidagi bilimlar uzoq vaqt rivojlanmay qoldi. Feodalizmning yemirilishi optika va boshqa fanlarning rivojlanishiga turtki bo'ldi. Kozonaklar, mikroskoplar yasaldi. Galiley (1554-1642y.) italyan ko'rish trubasini yasadi va astronomik kuzatishlarga qo'lladi. Nyuton (ingliz) tomonidan shisha prizmada oq yorug'lik o'tganda yetti xil nurga ajralishi hamda yorug'lik interferensiyasi kuzatildi. XVII asga kelib Guk (ingliz) tomonidan yorug'likning interferensiyasini tushuntirish haqida dastlabki tushunchalar paydo boldi va Gyuygens (golland) tomonidan rivojlantirildi.

XVII asming oxirida yorug'likning tabiati haqida ikkita o'zaro garama-qarshi nazariya maydonga keldi: bulardan birinchisi, Nyuton yaratgan korpuskulyar nazariya va ikkinchisi, Gyuygensning to'lqin nazariyasidir. Yorug'likning korpuskulyar nazariyasiga binoan, yorug'lik juda katta tezlik bilan targ'aluvchi juda kichik moddiy

zarrachalar (korpuskulalar) oqimidan iboratdir. Yorug liking rang ta'siri korpuskulalarning o'Ichami bilan tushuntirilgan: eng yirik korpuskulalar qizil rangli nurni, eng maydalari esa binafsha rangli nurni hosil qiladi.

Biz yuqorida bir vaqning o'zida yorug'likning tarqalishiga ikki nuqtai nazardan qarash boshlanganligini aytib o'tgan edik.

Birinchisi - Nyuton qarashlari bolib yorug'lik to'g'ri chiziqli boylab oqish nazariyasi (korpuskulyar nazariya) XVIII asming oxirlarida Nyuton o'zining yorug'lik haqidagi korpuskulyar tasavvurlarni ilgari surdi. Bu tasavvurga asosan yorug'lik nurlovchi jismdan katta tezlik bilan uchib chiquchi va to'g'ri chiziqli traektoriyalar bo'yicha harakatlanuvchi zarrachalar oqimidan iborat. Bu nazariyaga asosan o'kazilgan hisoblashlar zichroq muhitda, yorug'likning tezligi, zichligi kamroq bolgan muhitga nisbatan kattaroq ekanini ko'rsatadi. Lekin keyinchalik Fuko tomonidan o'tkazilgan tajriba yorug'lik tezligi zichroq muhitda, zichligi kamroq muhitdagiga nisbatan kichik bolishini ko'rsatdi. Shunday qilib. Nyutonning korpuskulyar tasavvuri ayrim optik hodisalar va qonunlarni tushuntirib berishdan qat'iy nazar, qiyinchilikka uchradi.

Ikkinchisi - Gyuygens (golland) nazariyasi bolib, yorug'likni tolqinsimon tarqaladi deyiladi. Nyutonning zamondoshi Gyuygens yorug'likning tolqin nazariyasini ortaga tashladi. Bu nazariyaga asosan yorug'lik olam efirida (ya'ni elastik muhitda) targaluvchi elastik tolqin deb qaraladi. Yorug liking to'lqin tasavvurini tahlil qilish uchun Gyuygens o'zining tamoyilini ilgari surdi, bu tamoyil optikada "Gyuygens tamoyili" deb atalib, uning manosi quyidagidan iborat. Muhitning yorug'lik to 'Iqini yetib keladigan har bir nuqtasi, o'z navbatida, yorug'likning "yangi" ikkilamchi manbai hisoblanib, o'z navbatida yorug'lik to'lqini frontining holatini ko'rsatadi.

Tolqin fronti deb bir xil fazada tebranuchi nuqtalarning geometrik o'riga aytiladi. Faraz qilamiz, 1 momentda bir jinsli muhitda tarqaluvchi elastik to'lqin ϵ_1 frontga ega bolsin. Bu frontni har bir nuqtasini elastik to'lqinli yangi manbalar deb faraz qilsak, Δt vaqtdan song yangi ϵ_2 frontni tashkil qiladi. Gyuygensning to'lqin nazariyasini Eyler, Lomonosov, Yung, Arago, Faradey, Maksvell kabi buyuk olimlar taraqqiy ettirdilar. Nyuton va Gyuygens nazariyalarini birlashtiruvchi narsa - yorug'lik targalishini mexanik ravishda tasavvur qilishdir. Bu nazariyalarning taraqqiyoti jarayonida hozirgacha o'z kuchini saqlab qolgan, optik hodisalarni matematik tahlil qilish uslublar yaratilgan.

Gyuygens to'lqin nazariyasining kamchiliklardan biri - elastik muhit "olam efiri" tushunchasining kiritilishidir. Bundan tashqari yorug'lik qutblanishi sohasidagi tadqiqotlar yorug'lik tolqini ko'ndalang to'lqindan iboratligini isbot qildi. Kondalang tolqinlar, odatda, faqatgina qattiq jismlardagina tarqaladi. Bu qiyinchiliklari elektromagnit nazariya bartaraf qildi. Gers elektromagnit tolqinlarning muhitlar chegarasida sinishi, qaytib yorug'likning sinishi va qaytishiga aynan o'xshashligini tajribada korsatdi.

Yorug'likning to'lqin tabiati haqidagi tasavvurlar M. Lomonosov va L. Eyler tomonidan rivojlantirildi. 19-asr boshlarida ingliz olimi T. Yung va O. Frenel ishlari

yorug'lik to'lqin nazariyasining uzil-kesil g'alabasiga olib keldi. O. Frenel kristallooptika hodisalariga to'lqin nazariyasini qo'lladi. T. Yung yorug'lik interferensiyasi hodisasini kuzatdi. Bu hodisa yorug'lik to'lqin tabiatiga ega ekanligini ko'rsatdi. O. Frenel yorug'lik interferensiyasi asosida yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishini, turli difraksiya xodisalarini va boshqalarni tushuntirdi. Yorug'likning sinishi va qaytishida yorug'likning qutblanishini fransuz olimi E. Malyus kuzatdi (1808) va fanga "yorug'likning qutblanishi" terminini kiritdi. M. Faradey yorug'lik qutblanish tekisligining magnit maydonda burilishini kashf qildi (1846) va elektromagnetizm bilan Optika orasidagi bog'lanishni, tok kuchi elektromagnit birligining elektro-statik birligiga nisbati yorug'lik tezligiga tengligini ($3 \cdot 10^{10}$ sm/s) topdi.

Klassik elektron nazariya ayrim optik hodisalarni tushuntirib bera olmadi va nazariya natijalari tajriba natijalariga, mas, mutlaq qora jismning issiklik nurlanishi spektrida energiya taqsimoti va boshqalarga mos kelmay qoldi. Bunday qiyinchilikni bartaraf qilish uchun M. Plank yorug'likning kvant nazariyasini yaratdi (1900). O.ning keyingi rivojlanishi kvant mexanika nazariyalari bilan bog'liq. Fotoeffekt hodisasi uchun Plank nazariyasini A. Eynshteyn rivojlantirib, yorug'lik kvanti — foton tushunchasini fanga kiritdi (1905). Yorug'likning elektromagnit nazariyasi nisbiylik nazariyasining yaratilishiga mos bo'ldi.

Optika shartli ravishda geometrik optika va to'lqin optikasiga, fiziologik optika, noxiziqli optika va boshqa xillarga bo'linadi. Geometrik optikada yorug'likning qaytishi va sinishi qonunlari asosida, ya'ni ikki muhit chegarasida yorug'likning sinishi va qaytishi natijasida obyektlarning tasviri hosil bo'lishini tushuntirish mumkin. Unda fotometriya, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik va yorug'likni miqdoriy ifodalovchi boshqa kattaliklar qaraladi. Geometrik optika fotometriya bilan birga optika texnikasi, ya'ni optik asboblarni nazariyasi va ratsional yoritish, yorug'lik dastasini taqsimlash va yo'naltirish ta'limotining ilmiy asoslari bilan ham shug'ullanadi.

To'lqin optikasida interferensiya, difraksiya va yorug'likning qutblanishi kabi yorutlik tabiati bilan bog'liq bo'lgan hodisalar o'rganiladi. Bu hodisalar nazariyalarining rivojlanishi yorug'lik tabiatini to'la ochib berish bilan birga, yorug'likning qaytishi va sinishi qonunlarini ham tushuntirib bera oldi. Yorug'likning modda bilan ta'siri tufayli har xil effektlar — mexanik (yorug'lik bosimi, Kompton effekti), xususiy optik (yorug'likning sochilishi, fotolyuminessensiya), elektr (fotoelektr hodisa), kimyoviy (foto-kimyo va fotografiya effektlari), shuningdek, yorug'likning yutilishi va sochilishi, issiklik nurlanishi va boshqa kuzatiladi.

Yorug'likning yutilishi va sochilishi rang haqidagi ta'limot asosini tashkil qilib, rassomlik san'atida keng ishlatiladi. Mas, tiniq bo'lmagan muhitda yorug'likning sochilishi fotolyuminessensiya uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Lyuminessensiya hodisasi hozirgi zamon gaz razryad va lyuminessensiya yorug'lik manbalarini yara-tish maqsadida qo'llaniladi. Bu yorug'lik manbalari elektr energiyani ancha tejaydi. Ulardan

lyuminissensiyalanuvchi ekranlar tayyorlashda foydalaniladi. Bu ekranlar rentgenologiya, televideniye, o'lchov asboblari va harbiy texnikada ishlatiladi. Fotoelektr hodisaga asosan o'lchov asboblari, har xil yorug'lik relelari ixtiro qilindi. Optika texnikasi va mashinasozlikda metall yoki obyektini nazorat qilish yorug'lik intenferensiyasi hodisasiga asoslangan. Yorug'lik difraksiyasi hodisasi arxitektura akustikasida ultraakustik to'lqinlarni optik qayd qilishga imkon beradi. Rentgen nurlarining molekulalar, ayniqsa, kristallardagi difraksiyasi moddalar strukturasini tahlil qilishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Fiziologik optikada odam ko'zining optik xususiyatlari, ko'z nuqsonlarini optik vositalar (ko'zoynaklar, linzalar va boshqalar) yordamida to'g'rilash, ko'z kasalliklarining kelib chiqishiga ko'z optik xususiyatlari buzilishining ta'siri va boshqa masalalar o'rganiladi.

Optikaning amaliy qo'llanish sohasi keng, mas, spektral taxlil sohasida atom va molekulalarning spektrini tekshirish natijasida moddalarning tuzilishini aniqlash mumkin. Spektral tahlil astronomiya, geologiya, biologiya, tibbiyot, tuproqshunoslik, san'atshunoslik va kriminalistika ishlarida; metallurgiya, mashinasozlikda, neft, kimyo sanoati, yengil sanoat, geologiya-qidiruv ishlari va boshqalarda qo'llaniladi.

Ko'z optik sistemasi kasalliklari: bunga misol qilib keng tarqalgan miopiya (yaqindan ko'rish) va gipermetropiya (uzoqdan ko'rish) kabi kasalliklarni ko'rsatolamiz. Miopiya va gipermetropiyalar Ametropiyaga misol buladi. Akomadatsiya yoqligida narmal ko'zning orqa fokusi to'r pardaga to'g'ri keladi, bunday ko'zga empiric ko'z deyiladi va bus hart bajarilmaydigan hollarda Ametropik ko'z deyiladi.

Yaqindan ko'radigan(miopiya) odamning ko'z

soqqasi cho'ziqroq shakida bo'ladi. Shuning uchun uzoqdagi buyumlar tasviri ko'zning to'r pardasiga emas, balki undan oldinrog'ga tushadi. Natijada uzoqdagi buyumlarning tasviri aniq ko'rinmaydi. Bu holat ko'z gavharining do'ngligi ortib ketishi oqibatida ham yuzaga kelishi mumkin. Miopiya holati tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Yaqindan ko'ruvchi ko'zni korrektsiyalash (tuzatish) uchun sochuvchi linza ishlatiladi.

Uzoqdan ko'rish (gipermetropiya) asosan tug'ma bo'ladi. Bunday odamiarda ko'z soqqasi qisqaroq bo'ladi. Bunda yaqindagi buyumlarning tasviri koz tor pardasiga emas, balki uning orqasiga tushadi. Uzoqdan ko'rishning ikkinchi sababi ko'z gavhari do'ngligining kamayishidir. Bu ko'pincha keksalarda hayoti mobaynida sodir bo'ladi. Uzogdan ko'ruvchi kozni tuzatish uchun yig'uvchi linza ishlatiladi.

Astigmatizm - nuqtaviy bo'Imagan, buyumning bitta nuqtasiga tasvirning bir nechta nuqtalari to'g'ri keladi. Bu optik sistemannig shunday kamchiligiki, unda sferik yorug'lik to'lqini optik sistemadan o'ta turib, deformatsiyalanadi va sferikligini yo'qotadi.

Ko'rish funksiyasi buzilishiga yuqorida aytilganlaridan tashqari, uning shoh qavatida oq parda hosil bo'lishi, ko'z shikastlanishi natijasida shoh gavatinining yaralanishi, ko'z gavharining kasallanishi (katarakta), ko'z ichidagi bosimning oshishi (glaukoma) kabi kasalliklar ham sabab bo' ladi. Ko'z kasalliklarini o'rganuvchi oftalmologiya fani rivojlanishi natijasida oftalmolog olimlar murakkab operatsiya usullarini ishlab chiqdilar. Ular yordamida yugorida ko'rsatilgan kasalliklarga chalinib, ko'rish qobiliyati pasaygan yoki butunlay yo'qolgan

kishilar ko'pchiligining sog'lig'ini tiklashga muvaffaq bo' lindi.

Hulosa qilib shuni aytolamanki optika bu haqidagi fizikaning bir bo'limi bulib yorug'lik hodisalarini o'rganadi. Bu bizning hayotimizda katta ahamiyat kasb etadi. Xsusan biz o'z ko'zimiz bilan barcha jismlarni kurishimiz ham bunga yaqqolmisol bulaoladi. Biz hayotimiz yorug'lik davomida yorug'lik hodisalariga etiborli bulaylik va optika sirlaridan bohabar bulaylik.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Remizov Aleksandr Tibbiy va biologik fizika 2005 yil
2. E. Ismailov, N. Mamatqulov Biofizika 2013 yil
3. S.W..Reinstra, A. Hirschberg Eindhoven University of Technology AN Introduction to Acoustics 2021
4. Steven L. Garrett Understanding Acoustics second Edition 202
5. Zukhriddinova K. D. METHODOLOGY OF TEACHING PHYSICS IN ACADEMIC LYCEUMS OF MEDICAL DIRECTION //Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 6. – №. 5. – C. 2019.
6. Khodjaeva D. Z., Abidova N. S., Gadaev A. M. PROVIDING CORRECT EVALUATION OF STUDENTS IN DISTANCE LEARNING //POLISH SCIENCE JOURNAL. – 2021. – C. 52.
7. Abduganieva S. K., Nurmatova F. B., Khodjaev D. Z. INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE //Oriental Journal of Medicine and Pharmacology. – 2022. – T. 2. – №. 05. – C. 26-31.
8. Djurakulova S. S., Xodjayeva D. Z. ARTERIAL BOSIM OSHISHI. GIPERTONIYA //Educational Research in Universal Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 2 SPECIAL. – C. 80-82.