



MAKTAB FIZIKA KURSIDA OPTIKA BO`LIMINI O`QITISH TENDENSIYALARI

Janabergenova Gulnaz

Nukus davlat pedagogika instituti

fizika o`qitish metodikasi ta`lim yo`nalishi magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6327586>

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 15 -fevral 2022

Ma`qullandi: 20-fevral 2022

Chop etildi: 25 - fevral 2022

KALIT SO`ZLAR

Optika, fizika, yorug`lik, uslub, eksperiment.

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada fizikada yorug`lik tushunchasi, optika bo`limi va uni o`qitish borasida usullar, fikrlar, formulalar va boshqa tushunchalar keltirib, tahlil qilinadi.

Yorug`lik yoki aniqirog`i yorug`lik fizikasi yorug`lik manbaining nurlanishi, yorug`likning tarqalishi modda bilan o`zaro ta`siri kabi fizikaviy hodisalar haqidagi ta`limotdir. Bu vaqtda "yorug`lik" tushunchasini o`zi har xil ma`noda talqin qilinadi.

O`tgan asrning o`rtalarigacha yorug`lik deb ko`zimiz bilan idrok qilinadigan, ya`ni ko`zga ko`rinadigan nurlanishni tushunganlar. U vaqtlarda yorug`likning tabiati aniq emasdi. Ba`zi olimlar jumladan, I.Nyuton va uning izdoshlari yorug`lik hodisalarining davriyligini (Nyuton halqasi) payqagan bo`lsalar ham yorug`lik xuddi zarralar (korpuskulalar) oqimidek talqin qilindi. Boshqa olimlar, masalan, X.Gyuygens, T.Yung, O.Frenel yorug`likni maxsus muhit dunyo efirida xuddi elastik to`lqinlar deb, talqin qilishdi. Bu fikrlarning har biri o`z afzalliklariga va kamchiliklariga ega edi. XIX asrning 30-yillarida Frenelling muhitda yorug`lik tezligini aniqlashga doir hamda

difraktsiya hodisasini o`rganishga doir ajoyib tajribalarga asosan yorug`likning to`lqin nazariyasi barcha fiziklarning e`tirofiga sazovor bo`ldi.

Elastik yorug`lik eltuvchi efir tushunchasi doirasida hal qilib bo`lmaydigan qator qiyinchiliklar bor edi, chunonchi, yorug`likning ikki muhit chegarasidagi holati, xususan yorug`likning qutblanishi kabi muammolaridir. O`tgan asrning 60-yillariga kelib Maksvell tomonidan elektromagnit maydonning matematik nazariyasi yaratildi hamda yorug`likning elektromagnit to`lqin tabiati ochildi. Yorug`lik elastik ko`rinishda bo`lmay elektromagnit to`lqin ko`rinishida ekan. Bu kashfiyot yorug`likning qutblanishi va ikki muhit chegarasidagi ko`rinishlariga doir hamma qiyinchiliklarga barham berdi. Shu bilan birga Optika-fizikaning maxsus bo`limi bo`lmay qoldi, chunki hamma optikaga tegishli muammo, bevosita elektromagnit maydonga oid



Maksvellning to'liq tenglamalari yordamida hal qilinadi.

Optik hodisalarni talqin qilish asosida hozirgi zamon fizikasining ikkita asosiy bo'limlari; nisbiylik nazariyasi va kvant fizikasi vujudga keldi. Optikada haqiqiy inqilob XX asrning 60- yillarida optik kvant generatorlari (lazerlari)ning ixtiro qilinishi bilan ro'y berdi. Bu kashfiyotlar optik usullar, hisoblash va o'lchash texnikasida, modda tuzilishining nozik tomonlarini aniqlashda hamda o'ta qattiq materiallarga ishlov berishda, shuningdek, harbiy texnikada boshqariluvchi termoyadro reaksiyalarni amalga oshirishda keng foydalanish istiqbollari ko'rsatib berdi.

"Optika" bo'limining har xil tuzilishi mavjud. Bulardan eng ko'p tarqalgani ikkita bo'lib, ularni shartli ravishda an'anaviy va zamonaviy deb yuritimiz. An'anaviy tuzilishga muvofiq materiallar tarixiy ketma-ketlikda o'rganiladi. Dastlab geometrik optika, keyin yorug'likning to'liq nazariyasi yoritiladi, so'ngra yorug'likning elektromagnit tabiati haqidagi tushuncha kiritiladi va nihoyat yorug'likning kvant xossalari qarab chiqiladi.

Hozirgi zamon metodikasi materiallarni tarixiy ketma-ketlikda emas, balki yorug'lik tabiatiga muvofiq, o'rganishni taqozo etadi. Ana shunga muvofiq Maksvellning asosiy g'oyasi o'rganilgandan keyin radioto'liqlarning nurlanishi va qabul qilish metodlari bilan tanishtirilib, to'liq optikasining asosiy g'oyasi kiritiladi. Geometrik optika to'liq optikaning chegaraviy hodisasi tariqasida o'rganiladi hamda eng sodda optik asboblarni o'rganishda foydalaniladi. To'liq optikadan keyin kvant optikasi

bayon qilinib, yutilish spektrlarining hosil bo'lishi atom tuzilishiga bog'liq holda o'rganiladi.

Bu tuzilishda bayon qilib muhim tarixiy dalillarga diqqatni qaratmaslik kerak demoqchi emasmiz. Yorug'lik tabiatiga bo'lgan qarashning rivojlanish tarixi ibratli ekanligini bilib, o'quvchilar yorug'lik haqidagi ta'limotning rivojlanishidagi eng muhim bosqichlarni tasavvur etishi va hozirgi zamon optik hodisalarning nazariyasini yaratgan I.Nyuton, X.Gyuygens, T.Yung, O.Frenel, A.Eynshteyn, M.Plank, N.Bor, G.Basov va A.Proxorov kabi buyuk olimlarning xizmatlari haqida ma'lumotga ega bo'lishlari kerak. Yorug'lik bo'limini tuzishda yorug'lik hodisalari tabiatini zamonaviy tushunishda kurs tuzilishini tarixiy material hal qilmaydi, balki hodisaning fizik tabiati hal etadi. Tarixiy materiallardan faqat fizikaviy g'oyalarning kelib chiqishini ochib berishda foydalaniladi.

Yorug'likning to'liq xossasini bayon qilishda ikki xil qarash mavjud. Avval yorug'lik to'liq ekanligini isbotlash mumkin, so'ngra qutblashishi asosida ko'ndalang to'liq degan xulosaga kelinadi. Faqat dars oxirida Maksvell g'oyasi asosida yorug'lik - bu elektromagnit to'liq ekanligi beriladi. Bunday yondashish, tabiat qonunlarini bilishning taqribiy yo'liga mos keladi.

Ikkinchi xil yondashishda o'quvchilarga yorug'likelektro-magnit to'liqidan iborat degan hozirgi zamon tasavvuri beriladi. Bu mazmun 1865 yilda Maksvell tomonidan ilgari surilib, gipoteza (taxmin) holida berilgan va keyinchalik hozirda dalillar asosida to'la tasdiqlanadi. Tajribaga asoslangan ko'plab hodisalar



umumlash-tirilib, hozirgi zamon fizik nazariyasi yaratildi. Bunday yondashuv natijasida qator hodisalarni kuzatish shartlari yana oydinlashtiriladi. Ularni o'quv tajribalarida kuzatish mumkin. Bunday yondashuvning ilmiy va metodik nuqtai nazardan afzal tomonlari bor. U muammoli holatni vujudga keltirish, o'quv eksperimentida nazariy mulohaza qilishda katta imkoniyatlar ochib beradi.

Vakuumdagi yorug'lik tezligi. Fizikada yorug'lik tezligi qiymati o'zgarmaydigan asosiy doimiylardan biri hisoblanadi. Uning ta'rifini fizika rivojlanishidagi qator davrlar to'liq optikasi (T.Yung, O.Frenel), elektrodinamika (J. K. Maksvell, G. Geri, P.N.Lebedev), kvant nazariyasi (M. Plank, A. Eynshteyn, I. Bor), maxsus nisbiylik nazariyasi (A. Eynshteyn) bilan bog'liqdir. Maktab fizika kursida o'quv materialini o'rganishda yorug'lik tezligi asosiy tushunchalardan biri maxsus nisbiylik nazariyasi bo'limida esa oxirgi natijaviy tushuncha hisoblanadi. Yorug'likning vakuumdagi tezligi chegaraviy kattalik bo'lib, sanoq tanlanishiga qarab nisbiydir. Yorug'likning bu xossalari fizika kursining maxsus bo'limlarida ko'rib o'tiladi.

Yorug'lik tezligini chekli ekanligini to'g'ri va bilvosita metodlar bilan tajribada isbotlash mumkin. Turli metodlarda yorug'likning manbadan qabul qilgichgacha bo'linib—tarqalishidan foydalaniladi. Hozirgi zamon radiolashgan qurilmalarida uzatuvchi qurilmalar impulsni davriy ravishda uzatadi, qaytgan to'liq uzatuvchi radiostantsiyaga kelib uriladi. Hozirgi vaqtda lazer texnikasi yordamida yorug'lik tezligi yorug'lik to'liq uzunligini radio nurlanish chastotasiga ko'paytmasi bilan

aniqlanadi va $c = \lambda\nu$ formula bo'yicha hisoblanadi.

Darsda yorug'lik tezligini katta aniqlikda o'lchanishini ilmiy maqsadlar uchun (radio va yorug'lik lokatsiyasi) zarur ekanligini o'quvchilarga tushuntirish kerak. Hamma diapozondagi elektromagnit to'liq tezligining yorug'likning vakuumdagi tezligiga mos kelishi yorug'likning elektromagnit tabiatining isbotidan biridir. Elektromagnit to'liqning vakuumdagi

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

tezligi formuladan hisoblanishini taklif qilish kerak. U yorug'likning vakuumdagi (va havodagi) tezligiga teng.

Materialni bayon qilish uchun sirtiy (ikki o'lchamli) va hajmiy (uch o'lchamli) to'liq xarakteristikasi hisoblangan ikki asosiy "to'liq fronti" va "nur" tushunchalari zarurdir. Bu yerda biz faqat izotop muhitdagi hodisalarni ko'rib chiqish bilan chegaralana-miz, dasturga mos ravishda maktabda anizotrop muhit o'rganil-maydi. Hamma nuqtalari bir xil fazada tebranadigan sirt to'liq fronti deyiladi. Boshqacha aytganda, bir xil fazadagi sirtlar to'liq frontidir. To'liq olib o'tayotgan energiya oqimi bilan mos tushgan yo'nalish nur deb ataladi. Bir jinsli muhitda nur to'liq fronti yo'nalishi bilan bir xil bo'ladi.

Yorug'likning qaytish va sinish qonuni. Yorug'likning qaytish hamda sinish hodisasi bilan, qaytish qonuni bilan o'quvchilar VI sinfdan tanishishgan; sinish qonuni u yerda kiritilmagan. Ammo IX sinfdan bu tushuncha va qonunlar shunchaki qaytarilmaydi, balki jiddiy ravishda umumlashtiriladi va chuqurlashtiriladi.



-birinchidan, qaytish va sinish hodisalari yorug'lik nurining xususiy holi bo'lmasdan, to'lqinlarning umumiy xossasi sifatida ko'rib chiqiladi.

-ikkinchidan, qaytish va sinish qonunlari Gyuygens tamoyilidan nazariy holda asoslanib, nazariyaning to'g'riligi tajriba orqali tasdiqlanadi.

-uchinchidan, ikki muhit chegarasida yorug'lik to'lqinining holati energetik nazardan tahlil qilinadi.

Shuning uchun o'quv materiallari takrorlanadi degan fikrlarning asosi yo'q. Yorug'likning qaytish va sinish qonunini o'rganish hammaga ma'lum. Odatda yorug'lik nurlarining yo'li ko'rib chiqiladi. Biroq, bitiruvchi sinf o'quvchilari elektromagnit to'lqinlarni energetik xarakteristikalarini o'rganganliklari uchun, yorug'lik nuri (yassi to'lqin) ikki tiniq sirt chegarasiga tushgandagi hodisalarni ko'rsatish, so'ngra energetik nuqta nazardan tahlil qilish maqsadga muvofiqdir.

Hodisani tahlil qilish uchun quyidagi tajribani o'tkazish yaxshi natija beradi. Optik doiraning o'rtasiga shishadan tayyorlangan yarim sharni mahkamlaymiz. Yorug'lik dastasi uning tekis sirtiga qiya holda tushsa, yorug'likning, bir qismi qaytadi, ikkinchi qismi sinadi va qisman plastinka orasidan o'tadi. Bu yorug'lik dastalarida yorug'likning jadalligi (nurlanish oqimining sirtiy zichligi) bir xil emas. Tushish burchagi o'zgarganda, mos holda ularning har bir qismida yorug'lik intensivligi ham o'zgaradi. Xususan, yorug'lik qaytgan qismida kamaysa, singan qismida ortadi va aksincha.

Yorug'lik optik shaffof muhitlarning chegarasiga tushganda yorug'lik energiyasining balansini ko'rib chiqamiz. O'quvchilar diqqatini quyidagi o'zaro bog'lanishga qaratamiz:

-agar to'shayotgan yorug'lik oqimini- I_0 , qaytganini- I_1 yutilganini- I_2 sindirayotgan muhitdan o'tganini I_3 bilan belgilasak, u holda energiyaning saqlanish qonuniga asosan quyidagini yozish mumkin:

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_0$$

-ikki shaffof muhit chegarasida yorug'likning tushish burchagi o'zgarsa, qaytgan va singan yorug'lik oqimlarining qiymati ham o'zgaradi, lekin energiyaning umumiy balansi saqlanadi; chunonchi tushish burchagi ortishi bilan qaytgan nur oqimi ortib, singani esa kamayib boradi;

-tajriba va nazariyaning ko'rsatishicha, yorug'lik oqimi shisha plastinkadan o'tayotganda uning har bir sirtida yorug'lik qaytadi: havodan shisha plastinkaga normal holda tushsa, taxminan 4 foizi, 60° burchak ostida tushsa, 9 foizi qaytadi. Bundan linzalar va murakkab optik sistemalar fotoapparat, proyektor, teleskop, mikroskop va boshqalar tayyorlashda foydalaniladi.

-optik muhit (shisha, suv, uglerod sulfid, havo) da yorug'lik qisman yutiladi va nurlanish energiyasi moddaning ichki energiyasiga aylanadi.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, optika bo'limi fizikaning eng muhim qismlaridan biri hisoblanib, uni o'quvchilarga imkon qadar samarali o'qitish bugungi kunning eng dolzarb masalasi bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:



1. Ta'limiy pedagogik texnologiyalar. Uslubiy qo'llanma. Samarqand-2013. A.G.G'aniyev va boshqalar. Fizika I qism. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun. t.:2010.
2. Suyarov K.T. O'quvchilarning fizikadan olgan eksperimental bilimi, o'quvi va ko'nikmasini tekshirishning darajalari va ularni amalda qo'llash //Ta'lim, fan va innovatsiya. 2016.
3. Costa MFM, Hands-on Introduction to Optics / Introdução à Óptica (bilingual edition) (ISBN 989 95095 2 3), Hands-onScience Network, (2006).
4. Goodman DS; "Optics demonstration with the overhead projector" (ISBN: 1-55752- 650-8); Washington:SPIE (2000).
5. www.ziyonet.uz
6. <http://www.wfu.edu/Academic-departments/Physics/demolabs/demos/>