

YORUG'LIK TO'LQININING FIZIK MOHIYATI VA XOSSALARI

Ergashova Dilnoza Asqarali qizi

Namangan viloyati Kosonsoy tumani 1-son kasb hunar maktabi

Annotatsiya: *Ushbu maqoladagi yorug'likning fizik mohiyati to'liq yotilgan. Yorug'likning to'lqin va korpuskula xususiyatlari taqqoslangan va tahlil qilingan. Kalit so'zlar: yorug'lik, to'lqin, fizik mohiyati, xossalari, optika, korpuskula.*

KIRISH

Optika tarixidan ma'lumki, yorug'lik murakkab hodisa: bir sharoitda u to'lqin, boshqa sharoitda esa zarralar oqimi ko'rinishida namoyon bo'ladi, ya'ni yorug'lik dualistik xarakterga ega. Yorug'likning to'lqin tabiatini tasdiqlovchi hodisalarga, masalan, yorug'lik interferensiyasi (1801-yilda T.Yung o'z tajribalarida asoslagan), yorug'lik difraksiyasi (1819-yilda fransuz fiziklari A. Frenel va uning shogirdi Arago kashf qilganlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lganlar) kabilar yorqin dalil bo'la oladilar. Yorug'likning zarralar oqimidan iborat ekanligini isbotlab beruvchi real hodisalar mavjudki, masalan, yorug'likning fotoelektrik effekt hodisasi (1887-yilda G. Gers kashf qilgani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan), yorug'lik bosimi (1889-yilda P. Lebedev kashf qilgan, buning uchun u Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan), Kompton effekti (1923- yilda Kompton tomonidan kashf qilingan) va h.k hodisalar yorqin dalillardir.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Yorug'lik interferensiyasi, yorug'lik difraksiyasi, yorug'likning qutblanishi, yorug'lik dispersiyasi, yorug'likning sochilishi va bir qancha boshqa hodisalar borki, ularni to'lqin optikasi deb ataluvchi bo'limda bayon etiladi. Boshqa bo'limlarda yorug'likning korpuskulyar -zarra tabiati bilan bog'liq bo'lgan hodisalar o'rganiladi.

Yorug'likning to'lqin tabiatini elektromagnit to'lqin nazariyasi asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga ko'ra x o'qi bo'yicha tarqalayotgan yassi elektromagnit to'lqin: $E = E_m \cos(6Jt - kx + a)$,

$$H = H_m \cos(6Jt - kx + a) \quad (1)$$

tenglamalar bilan ifodalanadi. Boshlang'ich faza a ning qiymati t va x larning sanoq boshini tanlashga bog'liq. Bitta to'lqin qaralayotganda vaqt va koordinatalarning boshi $a = 0$ bo'ladigan qilib tanlab olinadi. Bir qancha to'lqinlarni birgalikda qaralayotganda ularning barchasi uchun odatda boshlang'ich faza nolga aylanadigan qilib bo'lmaydi.

Elektromagnit to'lqinda ikkita vektor - elektr maydon kuchlanganligi E va magnit maydon kuchlanganligi H lar tebranadilar.

Yorug'lik vektori amplituda modulini A harfi bilan belgilaymiz. Yorug'lik vektori proyeksiyasining vaqt va fazoda o'zgarish qonuni

$\cos(\omega t - kx + a)$ (2) ni yorug'lik to'lqinining tenglamasi, A kattalik ni esa yorug'lik to'lqinining amplitu-dasi deb atashni qabul qilamiz.

Ko'zga ko'rinadigan yorug'likning to'lqin uzunligi $\lambda_0 = 0,40 - 0,75 \mu\text{m}$ (3) intervalda yotadi. Bu qiymatlar vakuumdagi yorug'lik to'lqinlariga tegishli. Sindirish ko'rsatkichi n bo'lgan muhit uchun yorug'lik to'lqinlarining uzunligi boshqacha bo'ladi.

v chastotali tebranish uchun to'lqin uzunligi vakuumda $\lambda_0 = \frac{v}{\nu}$ bo'ladi. Yorug'lik to'lqinining fazaviy tezligi $v = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ bo'lgan muhitda to'lqin uzunligining qiymati $\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0 \nu}$ bo'ladi.

Shunday qilib, sindirish ko'rsatkichi n bo'lgan muhitda yorug'lik to'lqinining uzunligi vakuumdagi yorug'lik to'lqin uzunligi bilan quyidagi munosabatda bo'ladi:

$\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ (4) Ko'zga ko'rinuvchi yorug'lik to'lqinlarining chastotalari: (5) chegarasida yotadi.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMA

Elektromagnit to'lqinlarining moddada d fazaviy tezligi ularning vakuumdagi c tezligi bilan quyidagicha bog'liq:

bundan sindirish ko'rsatkichi $n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon \mu}$ ligi kelib chiqadi. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan shaffof moddalar uchun $\mu \approx 1$ magnit singdiruvchanlik amalda birga teng. Shuning uchun

$n = \sqrt{\epsilon}$ (6) deb olish mumkin. (5.6) formula moddalarning optik xossalarini elektr xossalari bilan bog'lanishini ko'rsatadi.

Elektromagnit to'lqini Olib o'tgan energiya oqimining zichligi Poynting vektori $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} [\vec{E} \times \vec{H}]$ bilan beriladi. Elektromagnetizm bo'limidan ma'lumki, elektromagnit to'lqinining $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlarining amplituda modullari quyidagi:

$E = \mu_0 n H$ munosabat orqali bog'langanlar (bu yerda $\mu_0 \sim 1$ deb oldik). Bu munosabatdan

kelib chiqadi. Bu ifodada n - muhitning sindirish ko'rsatkichi. Shunday qilib, H_m , E_m va n ga proporsional:

Poynting vektori S ning moduli H_m , E_m ga to'g'ri proporsional. Demak, (7) formulani nazarda tutib:

Yorug'lik oqimining zichligi, energiya oqimining zichligini ko'rish funksiyasiga ko'paytirilganiga teng (avvalgi boblarga qarang). Demak, yorug'lik intensivligi I (yorug'lik oqimi zichligining vaqt bo'yicha olingan o'rtacha qiymati) $\langle S \rangle$ ga proporsional, ya'ni muhitning sindirish ko'rsatkichiga va yorug'lik to'lqini amplitudasining kvadratiga proporsional'

$$I \sim n A^2 \quad (8)$$

Yorug'lik intensivligining sindirish ko'rsatkichiga proporsionalligi, odatda, yorug'likning bir jinsli muhitda tarqalishi nazarda tutilganida, tushirib qoldiriladi.

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, tajribalarning ko'rsatishiga qaraganda yorug'likning fiziologik, fotoximik, fotoelektrik va boshqa ta'sirlarini elektr vektorining

tebranishi yuzaga keltiradi. Shunga ko'ra biz kelgusida yorug'lik vektori deganda elektr maydon kuchlanganlik vektorini tushunamiz. Yorug'lik to'lqinining magnit vektorini inobatga olmaymiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. О.Ахмаджонов. «Физика» курси II қисм. Электр ва магнетизм. Т. Укитувчи, 1981
yil.
2. А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. "Курс физики". М.1989.
3. Т.И.Трофимова. Курс физики. М. 1985 г.
4. Физическая энциклопедия. Под редакцией А.М. Прохорова. Москва, 1990
й.
5. Физический энциклопедический словарь. Под редакцией А.М.Прохорова. Москва,
1983 г.