

YORUG'LIK TO'LIQINING FIZIK MOHIYATI VA XOSSALARI**Tolegenova M.T.**

Nizomiy nomidagi TDPU o'qituvchisi

Ramozonova D.

Nizomiy nomidagi TDPU talabasi

Saloxiddinova Sh.

Nizomiy nomidagi TDPU talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6622327>

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.

ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА И СВОЙСТВА СВЕТОВЫХ ВОЛН

Аннотация. Физическая природа света полностью объясняется в этой статье. Сопоставляются и анализируются волновые и корпускулярные свойства света.

Ключевые слова: свет, волна, физическая природа, свойства, оптика, корпускула.

THE PHYSICAL NATURE AND PROPERTIES OF LIGHT WAVES

Abstract. The physical nature of light is completely explained in this article. The wave and corpuscular properties of light are compared and analyzed.

Keywords: light, wave, physical nature, properties, optics, corpuscle.

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: $E = E_m \cos(\omega t - kx + \alpha)$,

$$H = H_m \cos(\omega t - kx + \alpha) \quad (1)$$

tenglamalar bilan ifodalanadi. Boshlang'ich faza α ning qiymati t va x larning sanoq boshini tanlashga bog'liq. Bitta to'lqin qaralayotganda vaqt va koordinatalarning boshi $\alpha = 0$ 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 \vec{E} va magnit maydon kuchlanganligi \vec{H} lar tebranadilar.

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

$$A \cos(\omega t - kx + \alpha) \quad (2)$$

ni yorug'lik to'lqinining tenglamasi, A kattalik ni esa yorug'lik to'lqinining amplituda-dasi deb atashni qabul qilamiz.

Ko'zga ko'rinadigan yorug'likning to'lqin uzunligi

$$\lambda_0 = 0,40 - 0,75\mu \quad (3)$$

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 $\lambda_0 = \frac{c}{n}$ bo'ladi. Yorug'lik to'lqinining

fazaviy tezligi $v = \frac{c}{n}$ bo'lgan muhitda to'lqin uzunligining qiymati $\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{c}{\nu} = \frac{\lambda_0}{n}$ 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:

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n} \quad (4)$$

Ko'zga ko'rinuvchi yorug'lik to'lqinlarining chastotalari:

$$\nu = (0,75 - 0,40) \cdot 10^{15} \text{ Hz} \quad (5)$$

chegarasida yotadi.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMA

Elektromagnit to'lqinlarining moddadagi ν fazaviy tezligi ularning vakuumdagi c tezligi bilan quyidagicha bog'liq:

$$\nu = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$$

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

$$n = \sqrt{\epsilon} \quad (6)$$

deb olish mumkin. (5.6) formula moddalarning optik xossalarini elektr xossalari bilan bog'lanishini ko'rsatadi.

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

$$E_m \sqrt{\epsilon\epsilon_0} = H_m \sqrt{\mu\mu_0} \approx H_m \sqrt{\mu_0}$$

munosabat orqali bog'langanlar (bu yerda biz $\mu \approx 1$ deb oldik). Bu munosabatdan

$$H_m = \sqrt{\epsilon} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_m = n E_m \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$$

kelib chiqadi. Bu ifodada n – muhitning sindirish ko'rsatkichi. Shunday qilib, \vec{H}_m, \vec{E}_m va n ga proporsional:

$$H_m \sim n E_m \quad (7)$$

Poynting vektori \vec{S} ning moduli \vec{H}_m, \vec{E}_m ga to'g'ri proporsional. Demak, (7) formulani nazarda tutib:

$$S \sim n E_m^2 = n A^2$$

deb yozish mumkin.

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'liqini 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'liqining magnit vektorini inobatga olmaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. О.Ахмаджонов. «Физика» курси II қисм. Электр ва магнетизм. Т. Ўқитувчи, 1981 йил.
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.