

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

MUHANDIS-TEXNIKA FAKULTETI

Yoruglikning sinish va qaytish qonunlari
mavzusi bo‘yicha

REFERAT

BAJARDI:

MUSTONOV Z.

TEKSHIRDI:

katta o‘qit. QORJOVOV M.J.

Yoruglikning sinish va qaytish qonunlari.

Reja:

- 1.Yoruglikning qaytish qonuni. Ko`zgu.
- 2.Yoruglikning sinish qonunlari.
- 3.Sindirish ko`rsatkichi.
- 4.To`la qaytish.
- 5.Mikroskop.

Kirish. Optika fizikaning muhim keismlaridan biri bo`lib, u yoruglik hodisalarini, ularning husiyatlarini, yoruglikning muhim bilan o`zaro tasirini hamda yoruglik boshqa tabiatiga bogliq bo`lgan qonuniyatlarini o`rgatadi. Predmetlardan yorugliq qaytib quzimizga tushgandagina biz ularni ko`ramiz. Bazi jismlar o`zidan yorugliq sochganligi uchun yorugliq manbalaridan iborat bo`lib, ular to`gridan-to`gri ko`rinadi. Yoruglik manbalari deb, molekulalari va atomlari ko`rinadigan nurlanish hosil qiladigan barcha jismlarga aytiladi. Yoruglik manbalari ikki gruppaga: tabiiy va suniy manbalarga bo`linadi. Tabiiy yoruglik manbalariga Quyoshni, yulduzlarni va ba`zi nurlanuvchi tirik organizmlar (baliqlar, hasharotlar, ayrim mikroblar) ni misol qilib ko`rsatish mumkin. Tabiiy yoruglik manbalaridan Quyosh nuri o`simlik, hayvon va insonlarning hayot manbaidir.

Yoruglikning suniy manbalari jumlasiga qizdirilgan nur chiqaruvchi jismlar, gaz razyardi, lyuminessiyalanuvchi (energiya yutish hisobiga nurlanuvchi) qattiq va suyuq jismlar kiradi.

Aniq bir turlik uzunlikka ega bo`lgan yoruglikni, masalan, qizil, sariq, yashil, ko`k, binafsha va shu kabi aniq rangli yorugliklarni monohromatik yorugliklar deyiladi.

Turli to`lqin uzunlikdagi nurlardan tashkil topgan yoruglikka murakkab yoruglik deyiladi. Masalan, Quyoshdan kelayotgan yoruglik asosan etti hil rangli monohromatik yorugliklardan tarkib topgan.

Yoruglikning qaytish qonuni. Ko`zgu. Ikki muhit chegarasiga yoruglik tushganda umumiy holda AV yoruglik nurining bir VS qismi qaytadi, qolgan VD qismi esa sinib ikkinchi muhitga o`tadi. Bunda tushuvchi AV nur bilan muhit sirtiga tushirilgan perpendikulyar N orasidagi burchak α tushish burchagi deyiladi. Shunga o`hshash qaytgan VS nur bilan N orasidagi burchak γ qaytish burchagi, singan VD nur bilan orasidagi burchak β esa sinish burchagi deyiladi. Bordi–yu, ikkinchi muhitning sirti to`la qaytaruvchi (masalan, ko`zgu) bo`lsa, tushgan yoruglikning hammasi qaytadi. Yoruglikning qaytishi quyidagi qonunga asosan sodir bo`ladi:

Tushuvchi nur, qaytgan nur va ikki muhit chegarasidagi nurning tushish nuqtasidan chiqarilgan perpendikulyar N bir tekislikda yotib, nurning qaytish burchagi γ tushish burchagi α ga teng bo`ladi, yani $\gamma = \alpha$.

Ikki muhit chegarasidagi sirtning hossalari qarang nurlarning qaytish harakterlari har hil bo`ladi.

Agar ikki muhit chegarasidagi sirtning notekisliklari o`lchamlari yoruglik to`lqinining uzunligidan kichik bo`lsa, bunday sirtga ko`zgusimon sirt deyiladi. Agar ikki muhit chegarasidagi sirtning notekisliklarining o`lchamlari yoruglik to`lqin uzunligidan katta bo`lsa, sirtdan qaytgan parallel nurlar dastasi sochilib ihtiyoriy yo`nalishda tarqalib ketadi. Bunday qaytishga sochilib yoki diffuzion qaytish deyiladi.

Ko`zgusimon sirlarga silliq oynaning sirti, yahshilab jilolangan metallar sirti, simob sirlari misol bo`la oladi. Yoruglikni yahshi qaytaruvchi ideal silliq sirtga ko`zgu deiladi. Agar ko`zgu sirti yassi bo`lsa, unga yassi ko`zgu deyiladi.

Parallel nurlar dastasi yassi ko`zgudan qaytgandan keyin yana parallelligicha qolib, o`z tarqalish yo`nalishini o`zgartiradi.

Yoruglikning qaytish qonuniga binoan ko`zguda tasvir qanday hosil bo`lishini qarab chiqaylik. Har qanday nuqtaning tasvirini eng kamida ikkita nur yordamida hosil qilish mumkin. Agar tasvir ko`zgudan qaytgan nurlarning kesishishidan hosil bo`lsa, unga haqiqii tasvir deyilib, nurlarning davomi kesishishidan hosil bo`lgan tasvirga esa mavhum tasir deyiladi.

Faraz qilaylik A nuqta yassi ko`zgu yaqiniga joylanshgan bo`lsin. Bu nuqtaning tasvirini yasash uchun AS va AS nurlarni olamiz. Bu nurlar ko`zgu sirtidan qaytib, SS' va S₁S' nurlarni hosil qiladi. Ko`zgudan qaytgan bu nurlar davomining kesishidan hosil bo`lgan A' nuqta A nuqtaning mavhum tasviridan iborat bo`ladi.

Chizmadan AVS va A'VS uchburchaklarning o`zaro teng bo`lganligi uchun AV=A'V ekanligi kelib chiqadi. Bundan ko`rinadiki, nuqta yassi ko`zgudan qancha masofada bo`lsa, uning mavhum tasviri ham ko`zguning orqa tomonidan shuncha masofada hosil bo`lib, u ko`zguga nisbatan simmetrik joylashgan bo`ladi. Buyumning yassi ko`zgudagi tasvirini nuqtalar to`plami sifatida yasash mumkin. Buning uchun buyumning har bir nuqtasining ko`zguga simmetrik bo`lgan tasvir nuqtalarini topish kerak.

Buyumning yassi ko`zgudagi tasviri hamma vaqt mavhum, to`gri, buyumga teng va ko`zgu tekisligiga simmetrik bo`ladi.

Yoruglikning sinish qonunlari. Sindirish ko`rsatkichi. To`la qaytish. Yoruglikning bir muhitdan ikkinchi muhitga, masalan, suvdan havoga o`tganda sinishini biz tabiatda ko`p uchramiz. Tiniq suvga botirilgan tayoqchaning qismi go`yo sinib qolgandek ko`rinishi, suv ostida yotgan buyumning haqiqiy o`rnidan siljigan holda ko`rinishi va boshqalarni eslaylik. Bularga yoruglikning muhitdan muhitga o`tishida sinish hodisasi sababchidir. Yoruglikning sinish qonuni quyidagicha tariflanadi:

Tushuvchi va singan nurlar ikki muhit chegarasiga nurning tushish nuqtasi orqali o`tkazilgan perpendikulyar bilan bir tekislikda yotib, tushish burchagi sinusining sinish burchagi sinusiga nisbati berilgan ikki muhit uchun o`zgarmas kattalikdir, yani

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n \quad (131)$$

bunda n–muhitning nisbiy sindirish ko`rsatkichi yoki ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan sindirish ko`rsatkichi deyiladi.

Endi muhitning absolyut sindirish ko`rsatkichi haqida to`htab o`taylik. Biror muhitning vakuumga nisbatan sindirish ko`rsatkichi uning absolyut sindirish ko`rsatkichi deyiladi.

Muhitlarning ana shu n_1 va n_2 absolyut sindirish ko`rsatkichilari, yoruglikning tushish α va β sinish burchaklari sinuslari, yoruglikning shu muhtlardagi tezliklari v_1 va v_2 hamda muhitlarning nisbiy sindirish ko`rsatkichlari orasida quyidagi munosabat o`rinli:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \quad (132)$$

Shuni eslatib o'tamizki, normal sharoitda havoning absolyut sindirish ko'rsatkichi vakuumning absolyut sindirish ko'rsatkichiga deyarli teng, yani 1 ga (aniqrog'i 1,000292 ga) teng. Ana shu sababli amaliyotda asosan muhtlarning havoga nisbatan sindirish ko'rsatkichi ishlatiladi. Istalgan muhitning havoga nisbatan sindirish ko'rsatkichi 1 dan katta sonidir, chunki $\alpha > \beta$ bo'lgani uchun.

Yorug'lik sindirish ko'rsatkichi katta bo'lgan muhitdan (masalan shishadan, suvdan) sindirish ko'rsatkichi kichikroq muhitga (masalan, havoga) o'tganda to'la ichki kaytish hodisasi kuzatilishi mumkin. Masalan, yorug'lik havoga nisbatan sindirish ko'rsatkichi n ga teng bo'lgan shishadan havoga o'tayotgan bo'lsin. Bu holda shisha birinchi, havo esa ikkinchi muhit bo'lib hizmat qiladi. U vaqtda sinish qonunini quyidagicha yozish mumkin: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n}$

Bundan

$$n \cdot \sin \alpha = \sin \beta \quad (133)$$

Bu erda $n > 1$ bo'lganligidan $\beta > \alpha$ yani sinish burchagi tushish burchagidan katta.

Demak, tushish burchagini orttira borgan sari, masalan chegaravii 90° qiymatga sinish burchagi β tezroq erishar ekan. Bu sharoitda singan nur ikki muhit chegarasi bo'ylab tarqaladi. Endi tushish burchagini yana orttira borsak, singan nur yo'qolib, tushgan yorug'lik batamom birinchi muhitga qaytganini ko'ramiz, Bu hodisa to'la ichki qaytish deyiladi. Tushish burchagining sinish burchagi 90° ga teng bo'lgandagi qiymati α_0 to'la qaytish chegaraviy burchagi deyiladi:

$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n} \quad (134)$$

Ravshanki, chegaraviy burchak turli materiallar uchun turli qiymatlarga ega. Masalan, havoga nisbatan olganda, suv uchun $\alpha_0 = 48^\circ 35'$ shisha uchun $\alpha_0 = 41^\circ 50'$, olmos uchun $\alpha_0 = 24^\circ 40'$.

Mikroskop. Mikroskop yaqin joylashgan juda mayda obektlarni ko'rishga mo'ljallangan. Uning optik sistemasi O_1 obektiv va O_2 okulyardan iborat bo'lib, ularning optik o'qlari bir to'g'ri chiziqda yotadi. Mikroskopning chiziqli kattalashtirishi K buyumning ikkinchi $A'' B''$ tasvirining H o'lchamini shu AV buyumning o'lchami h ga bo'lgan nisbati bilan aniqlanib, u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{H}{h} = \frac{\delta}{F_1} \cdot \frac{D_0}{F_2} \quad (135)$$

bunda δ – mikroskop tubusining uzunligi, D_0 – ko'zning eng yahshi kurish masofasi bo'lib, u $D_0 = 25\text{sm}$ ga tengdir. F_1 va F_2 – obektiv va okulyarning fokus masofalari.

Amalda yorug'likning difraksiyasi sababli mikroskopning kattalashtirishi 2500–3000 dan ortmaydi.

Xulosa. To`la ichki qaytish hodisasi hozirgi vaqtda tehnika, ainiqsa, tola optikasi sohasida keng qo`llanilmoqda. Buning uchun yoruglikni kam yutuvchi va egiluvchan mahsus moddadan, chunonchi, shishadan kvarc shishasidan yasalgan ingichka silindrsimon tolalar yasaliib uning sirtiga sindirish ko`rsatkichi kichikroq bo`lgan shaffof material qatlami qoplanadi. Ana shunday tola bo`ylab turli qonuniyatlar bilan o`zgaruvchi yoruglik signallari uzoq joylarga uzatish mumkin. Masalan, bu signallar telefon gaplaridan, televedenie malumotlaridan iborat bo`lishi mumkin va hakozi.

Shaffof materialdan (masalan, kvarcdan) yasalgan prizmadan tushayotgan S nurning yo`lini tekshiraylik. Prizmaning ASD burchagi γ sindirish burchagi deyiladi. Prizmadan tushgan nur undan chiqquncha ikki marta sinadi. Tekshirishlar quyidagi qonuniyat mavjud ekanligini ko`rsatadi.

Nurning ogish burchagi prizmaning δ sindiruvchi burchagiga, prizma materialining n sindirish ko`rsatkichiga va yoruglikning α –tushish burchagiga bogliq.