

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrasida dotsenti

**MAMATKULOV NURIDDINNING «BIOFIZIKA» FANIDAN
“Optik hodisalar”**

MAVZUSIDA

**2026 YIL 19 MART KUNI O‘TKAZILADIGAN
OCHIQ MA`RUZA DARSINI
DARS ISHLANMASI**



Samarqand 2026

Tuzuvchi :

Mamatkulov N.- SamDVMCHBU “Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar” kafedrası dotsenti

Taqrizchilar:

B.Amonov - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti muxandislik fizikasi instituti umumiy fizika kafedrası dotsenti

R.Berdiyarov - SamDVMCHBU “Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar” kafedrası o`qituvchisi

O`quv mashg`ulotining ta`lim texnologiyasi modeli**MAVZU: “Optik hodisalar” (2 SOAT)**

Vaqt: 2 soat	Talabalar soni: nafar 110
<i>O`quv mashg`ulotining shakli va turi:</i>	Ma`ruza
<i>Dars rejasi (o`quv mashg`ulotining tuzilishi):</i>	1. Yorug`likning tabiati va uning tarqalish qonunlari. Geometrik optika qonunlari 2. To`la ichki qaytish va undan amalda foydalanish 3. Fotometriya asoslari va uning qishloq xo`jaligida qo`llanilishi. Yorug`likning tirik organizmga ta`siri. Fotosintez
<i>O`quv mashg`uloti maqsadi:</i>	Talabalarni fan yuzasidan egallagan bilim va ko`nikmalarini aniqlash, mustahkamlash, kengaytirish, Ularda “Optik hodisalar” haqida yangi ma`lumotlar bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish. Talabalalarda ushbu mavzu yuzasidan bilim va malakalarni rivojlantirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - talabalarining oldingi mashg`ulotlarda o`zlashtirgan bilim va	<i>O`quv faoliyati natijalari:</i> - talabalar oldingi mashg`ulotlarda olgan bilim va ko`nikmalarini namoyon etadilar; - dars davomida “Optik hodisalar” haqida tushunchaga ega bo`ladilar;

ko'nikmalarini mustahkamlash;	
<i>Ta'lim usullari:</i>	Ma`ruza
<i>Ta'lim shakli:</i>	Ma`ruza va tushuntirishlarda talabalarni jalb qilish
<i>Ta'lim vositalari:</i>	O'quv dasturi, ma'ruza mashg'ulotlar matni, darslik, o'quv qo'llanmalari, uslubiy qo'llanmalar, kompyuter texnologiyasi va boshqalar.
<i>Ta'lim berish sharoiti:</i>	Dekanat tomonidan dars jadvalida belgilangan, 115 ma`ruza xonasi.
<i>Monitoring va baholash:</i>	Og'zaki so'rov.

“Optik hodisalar” mavzusi bo'yicha texnologik xarita

№	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Talaba
1-bosqich Tayyorgarlik (15 daqiqa)	1.1. Ma`ruza mavzusi, rejasini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va o'quv faoliyat natijalarini tushuntiradi.	Tinglaydi
	1.2. Mashg'ulotni o'tkazish shakli va mezonlarini e'lon qiladi.	Tinglaydi
	1.3. Talabalarga “Optik hodisalar” asosiy xarakteristikalarini bo'yicha axborot berish.	Tinglaydi

2-bosqich Asosiy (50-55 daqiqqa)	2.1. Yorug‘likning tabiati va uning tarqalish qonunlari. Geometrik optika qonunlari	Tinglaydi
	2.2. To‘la ichki qaytish va undan amalda foydalanish	Tinglaydi
	2.3. Fotometriya asoslari va uning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi. Yorug‘likning tirik organizmga ta‘siri. Fotosintez	Tinglaydi
3-bosqich Yakuniy (10 daqiqqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha umumiy xulosa qilinadi.	Fikrlarini bayon qiladi
	3.2. Talabalarni baholash mezonlarini e‘lon qilinadi.	Tinglaydi
	3.3. Navbatdagi mashg‘ulotda ko‘riladigan mavzuni e‘lon qiladi	Tinglaydi Keyingi darsga tayyorgarlik ko‘radi

Ma`vzu; Optik hodisalar.

Ish rejasi:

1. Yorug‘likning tabiati va uning tarqalish qonunlari.
2. To‘la ichki qaytish hodisasi va undan optik asboblarda foydalanish.
3. Endoskoplarning ishlash prinsipi va qo‘llanilish. Refraktomeyrlar.
4. Fotometriya asoslari va uning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi. Yorug‘likning tirik organizmga ta‘siri. Fotosintez

1. Yorug‘likning tabiati va uning tarqalish qonunlari. To‘la ichki qaytish hodisasi va undan optik asboblarda foydalanish. Endoskoplarning ishlash prinsipi va qo‘llanilish.

Optika – grekcha *optos* – ko‘rish degan ma‘noni bildiradi.. XVII asrda yorug‘likning to‘lqin (Gyuygens) va korpuskulyar (Nyuton) nazariyalari paydo bo‘ldi. XVIII asrda korpuskulyar nazariya ko‘proq g‘alaba qilgan bo‘lsa, XIX asrda to‘lqin nazariyasi oldinda bo‘ldi. Lekin to‘lqin «Dunyo efirida» tarqaladi degan fikr noto‘g‘ri edi. Maksvell elektromagnit to‘lqinlar nazariyasini yaratgandan so‘ng «Dunyo efiri»ga hojat qolmadi. Maksvell nazariyasini Fizo (1849 y), Fuko (1850)

va Maykelson (1881 y) tajribalari tasdiqladi. Lebedev esa (1899 y) yorug‘likning bosimini o‘lchadi. Shu davrda yana fotoeffekt, Kompton effekt va boshqa hodisalarning ochilishi elektromagnit to‘lqinlar nazariyasi bilan tushuntirib bo‘lmadi. Faqatgina 1900 yili Plak kvant nazariyasini yaratgandan so‘ng va Eynshteynning yorug‘lik kvant nazariyasi e‘lon qilingandan so‘ng bu qarama-qarshilik barham topa boshladi. Eynshteyn nazariyasiga binoan yorug‘lik fotonlar oqimidan iborat deb faraz qilindi. Bu nazariyani N.Bor (1913), Shredenger (1925), Fok (1957), Feyman (1949 y) yoqlab chiqdi. Hozirgi davrda yorug‘lik to‘g‘risidagi ikkala ta‘limot ham o‘rinli ekani va korpuskulyar – to‘lqin dualizmi haqida gap yuritiladi.

2.To‘la ichki qaytish hodisasi va undan optik asboblarda foydalanish.

Geometrik optikaning to‘rtta qonuni mavjud.

1. Yorug‘lik bir jinsli optik muhitda to‘g‘ri chiziq bo‘ylab tarqaladi. Bunga yorug‘likning to‘g‘ri chiziq bo‘ylab tarqalish qonuni deyiladi.
2. Yorug‘lik nurining mustaqillik qonuni. Yorug‘lik to‘lqinlari bir-biri bilan kesishganda ular bir-biriga halaqit bermaydi.
3. Qaytish qonuni. Qaytgan nur, tushuvchi nur va ikki muhit chegarasiga o‘tkazilgan normal bir tekislikda yotadi. Tushish burchagi qaytish burchagiga tengdir.
4. Yorug‘likning sinish qonuni. Tushuvchi nur, singan nur va ikki muhit chagarasiga o‘tkazilgan normal bir tekislikda yotadi. Tushish burchagi sinusining sinish burchagi sinusiga nisbati berilgan moddalar uchun doimiy bo‘lib ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan sindirish ko‘rsatkichi deyiladi.

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = n_{21} \quad (1)$$

Barcha nuqtalarida yorug‘likning tarqalish tezligi bir xil bo‘lgan muhitga optik bir jinsli muhit deyiladi.

Muhitning absolyut sindirish ko‘rsatkichi deb, yorug‘likning vakuumdagi C tezligining moddadagi V tezligiga nisbatiga aytiladi.

$$n = \frac{C}{V} \quad (2)$$

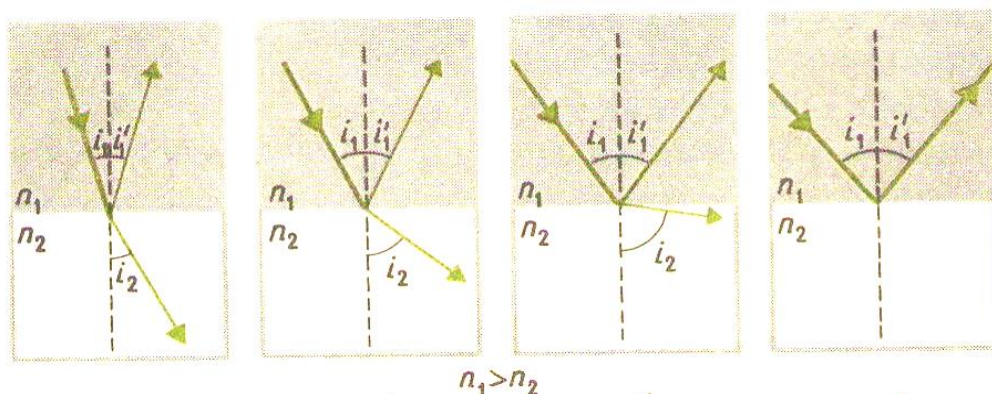
U holda $n_2 = \frac{C}{v_2}$ $n_1 = \frac{C}{v_1}$

Ya'ni,

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{g_1}{g_2}$$

Sindirish ko'rsatkichi yorug'likning muhitga tushganda tezligining qanchaga kamayishini ko'rsatadi ekan. $i_1 = 0$ bo'lsa, $i_2 = 0$ bo'ladi, demak ikki muhitning ajralish chegarasiga normal tushuvchi nur sinmaydi. Sindirish ko'rsatkichining kattaligi optik zichlikni ko'rsatadi.

Yer atmosferasi bir jinsli emas, shu sababli uning sindirish ko'rsatkichi Yer sirtidan ko'tarilgan sari kamayib bordai. Shuning uchun yorug'lik Yerga kelguncha parallel qatlamlarda sinib qabariqlanadi. Bu hodisaga **refraksiya** deyiladi. Natijada garizant ostida bo'lgan jismlarni ham kuzatish mumkin.



Agarda yorug'lik optik zichligi katta muhitdan optik zichligi kichik muhitga tushsa, u holda $i_2 > i_1$ bo'ladi. Demak.

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

$i_2 = 90^\circ$ va $\sin i_2 = 1$. u holda $\sin i_{1n} = \frac{n_2}{n_1}$ (3)

Agar ikkinchi muhit havo bo'lsa

$$\sin i_{1n} = \frac{1}{n} \quad (3)$$

Bu hodisa yorug'likning to'la ichki qaytish hodisasi deyiladi. Shisha uchun limit burchagi 42° . Shu burchakdan katta bo'lsa to'la ichki qaytish yuz beradi. To'la ichki qaytish hodisasidan ko'plab optik asboblarda foydalaniladi.

3. Endoskoplarning ishlash prinsipi va qo'llanilish. Refraktomeyrlar.

M: Nurni 90° ga burish, tasvirni teskari burish, nurlarni teskari qilishda hozirgi vaqtda to'la ichki qaytishdan tola optikasida (svetovodlar) keng qo'llanilmoqda. Shisha tola optik zichligiv kamriq modda bilan qoplanadi. Tolaning

bir uchiga tushgan nur ikkinchi uchidan bema'lol chiqib ketadi. Bulardan aloqada keng qo'llanilmoqda.

* To'la ichki qaytish yordamida bir muhitning absolyut sindirish ko'rsatkichi ma'lum bo'lsa, boshqa muhitning sindirish ko'rsatkichini aniqlashga asoslangan asbobga refraktometr deyiladi.

1. Pulfrix refraktometri suyuq va qattiq shaffof jismlarning sindirish ko'rsatkichini aniqlaydi. Bunda prizmadan o'tgan nurlarning sinish burchagini o'lchab, modda sindirish ko'rsatkichi topiladi.

2. Abbe refraktometrining ishlash prinsipi yorug'likning sindirish ko'rsatkichlari turlicha bo'lgan ikki muhitning ajralish chegarasidan o'tganda sodir bo'ladigan hodisalarga asoslangan.

Refraktometrlar yordamida moddalar tarkibi, turli mahsulotlar sifatini nazorat qilishda, formasevtikada, oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Qattiq va suyuq moddalar agro va gidrodinamik tadqiqotlari yordamida ularning bir jinsliliigi tekshiriladi.

Endoskoplar to'la ichki qaytish hodisasiga asoslangan bo'lib ingichka naydan iborat. Uning ichida lampochka va linza qo'yilgan. Undan asosan odam va hayvonlar ichki organlarni, asosan oshqozonni tekshirishda ishlatiladi. Endoskopning ikkinchi uchi monitorga ulangan bo'lib, ichki organlar tasvirini ko'rsatib turadi. Undan ichki organlarni jarrohlik usulida davolashda ham ishlatiladi. Endoskop shlangi svetovoddan iboratdir, u har qancha egilib, buralsa ham monitorda tasvir aniq ko'rinadi.

Refraktometrlar yordamida veterinariyada hayvon organizmidan olingan turli suyuqliklar, ayniqsa, siydik sindirish ko'rsatkichini aniqlash yo'li bilan uning kasalliklarini diagnostika qilish mumkin. Qonda, siydikda shakar miqdorini yuqori darajad aniqlikda o'lchash mumkin. Bularni aniqlash esa hayvon organizmi holati haqida to'la ma'lumot olishga imkon beradi. Olingan natijalarga ko'ra davolash usullarini qo'llash mumkin.

4. Fotometriya asoslari va uning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi. Yorug'likning tirik organizmga ta'siri. Fotosintez

Fotometriya optikaning yorug'lik intensivligini o'lchash bilan shug'ullanadigan bo'limidir, fotometriyada ikki xil kattaliklarga qaraladi.

1. Energetik-optik nurlanishni quvvat tomondan xarakterlaydi.
2. Yorug'likning fiziologik ta'siri o'rganiladi.

Nurlanish oqimi Φ_e deb, biror sirtidan o'tayotgan yorug'lik nurlanishi elektromagnit to'lqinlarining shu sirtidan 1 sekundda olib o'tgan energiya miqdoriga aytiladi.

$$\Phi_e = \frac{W}{t} \quad (4)$$

Nurlanish oqimi vatt (W) larda o'lchanadi.

Nuqtaviy yorug'lik manbai deb, o'lchamlari yorug'lik yetib borgan masofaga nisbatan juda kichik bo'lgan manbaga aytiladi. Yorug'lik kuchi deb, nuqtaviy yorug'lik manbaining birlik fazoviy burchak hosil qiluvchi yorug'lik oqimiga aytiladi.

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad (5)$$

Bunda Ω - fazoviy burchak. Yorug'lik kuchining birligi Vt/sterradian

Yorug'likning turli to'lqin uzunliklarda ko'zga ta'siri har xil bo'lgani uchun faqat yorug'lik uchun maxsus birliklar kiritiladi. SI birliklar tizimida yorug'lik kuchining birligi – kandela asosiy birlikdir.

$$\Phi = I \cdot \Omega \quad (6)$$

Bundan yorug'lik oqimi ta'rifi kelib chiqadi.

Yorug'lik oqimi fazoviy burchak bir sterradian bo'lganda 1 Cd yorug'lik nurlayotgan nuqtaviy manbaining hosil qilgan oqimi deb qarash mumkin. U holda uning o'lchov birligi 1 lyumen bo'ladi.

$$1 \text{ лм} = 1 \text{ кандела} \cdot 1 \text{ стер}$$

Sirtlarni yoritishni miqdoriy baholash uchun yoritilganlik tushunchasi kiritilgan.

Yoritilganlik deb shu sirtga tushayotgan yorug'lik oqimining shu sirt yuziga nisbatiga teng bo'lgan kattalikka aytiladi.

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (7)$$

Agar sirtning o'lchamlari manbagacha bo'lgan masofaga nisbatan kichik bo'lsa, u holda

$$E = \frac{I \cos \alpha}{r^2} \quad (8)$$

Yoritilganlik o'lchov birligi lyuks.

$$l_{LK} = \frac{l_{LM}}{l_M^2}$$

Yoritilganlik haqida yaxshiroq tasavvurga ega bo'lish uchun quyidagi kattaliklarga e'tibor beramiz.

Quyosh yorug'ligi tikka tushsa $E \sim 10^5$ lk, o'qish uchun zarur bo'lgan yoritilganlik 40 lk, to'lin oy hosil qilgan yoritilganlik 0,2 lk, o'qish uchun minimal yoritilganlik 10 lk, auditoriya, laboratoriya uchun 150 lk, buzoqxona, cho'chqaxona uchun 10 lk, tovuqxona uchun 20 lk.

Manba nuqtaviy bo'lmasa, u holda yorug'lik kuchi tushunchasi yetarli xarakteristika bo'la olmaydi. Chunki, kuchi bir xil bo'lgan manbalardan sirti kichigi ravshanroq ko'rinadi. Shuning uchun yoyilgan yorug'lik manbalari uchun qo'shimcha xarakteristika ravshanlik tushunchasi kiritiladi.

Ravshanlik yoyilgan manbaning sirtidan chiqayotgan yorug'lik kuchiga teng kattalikdir.

$$B = \frac{I}{S_o}$$

Ravshanlik o'lchov birligi nit (nt) dir. $Int = \frac{I_{sham}}{m^2}$

Tush vaqtida quyosh sirtining ravshanligi 10^9 nt, cho'g'lanish elektr lampa tolasi 10^6 nt, kerosin lampa alangasi 10^4 nt, tungi osmon ravshanligi 10^{-4} nt. Ko'zning farq qiladigan eng kichik ravshanligi 10^{-6} nt. Geliy – argon lazeri energetik ravshanligi 4×10^{15} nt, ya'ni quyosh ravshanligidan taxminan 2,5 million marta katta.

Bir manba yorug'lik kuchini bilgan holda noma'lum kuchli manba yorug'lik kuchini aniqlovchi asboblarga fotometrlar deyiladi.

Xulosa

Bu mavzuda biz yorug'lik tabiati bilan bog'liq bo'lgan ba'zi bir hodisalar bilan tanishdik. Moddalarning sindirish ko'rsatkichi refraktometriya to'la ichki qaytish hodisalari nafaqat ilmiy balki amaliy ishlarida ham muhim ahamiyatga ega. Tola optikasida hozirgi vaqtda amalda keng qo'llanilmoqda. Hayvonlar ichki organlarini tekshirishda va jarrohlik ishlarida svetovodlardan foydalanilmoqda. Fotometriya qonunlari esa kundalik hayot uchun ilmiy va amaliy ishlar uchun ham muhimdir. Yorug'likning yutilishi inson va barcha tirik mavjudod hayoti faoliyati uchun zarur jarayondir. Undan ma'lum yo'nalishlarni ajratib olish va qutblangan yorug'lik bilan turli tajribalar o'tkazish mumkin. Bundan esa amalda eritmalar konsentrasiyasini aniqlashda foydalanish mumkin. Nurlar yordamida stirlizasiya ham qilish keng qo'llanilmoqda.

Sinov savollari:

1. Yorug'lik tabiati haqida umumiy ma'lumotlar?
2. Geometrik optika qonunlari?
3. Yorug'likning to'la ichki qaytish hodisasi?
4. To'la ichki qaytishdan medisina va veterenariyada qo'llanilishi?
5. Refraktometrlar. Ulardan foydalanish?
6. Endoskoplar va ulardan foydalanish?
7. Yoritilganlik va uning o'lchov birligi?
8. Yorug'lik kuchi va uning o'lchov birligi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. E. Ismailov, N.Mamatqulov, G'.Xodjaev, N.Norboev. Biofizika. Darslik T. Cho'lpon. 2013y
2. E. Ismailov, N.Mamatqulov, G'.Xodjaev, Q.Norboev. Biofizika va radiobiologiya . Darslik T. Sano Standart. 2018y
3. N.Mamatkulov.,B.Nurmuhamedov. Biofizika va radiobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari., o'quv qo'llanma SamDU nashryoti, 2023 y.
4. N.Mamatqulov. Biofizika va radiobiologiya. Uslubiy ko'rsatma, 2016y.
5. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. 4-е издание. М.: Дрофа, 2012.
6. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии. М.: Дрофа, 2007. — 332 с.
7. Ph. Nelson. Biological Physics-Energy, Information, Life. Updated First Edition. New York. 2008
8. J. Newman. Physics of the Life. Sciences DOI Springer Science Business. Medica. LLC. 2008.
9. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017 yil.
10. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017 yil.

Internet saytlari

<http://www.Ziyonet/>

<http://www.Scirus.com>

<http://www.Csourcedirect/com>

<http://www.Kiuweronline/com>

Tuzuvchi:
Kafedra mudiri:

N.Mamatkulov
L.Safarova