

***O'zbekiston Respublikasi Xalq Ta'limi
Vazirligi***

Navoiy davlat pedagogika instituti

***Fizika- matematika fakulteti
“Umumiy -fizika” kafedrası***

**Fizika- astronomiya ta'lim yo'nalishi 4- kurs
talabasi**

Umarova Dilobarning

Mavzu: Hozirgi zamon astrofizik observatoriyalar

Kurs ishi

Ilmiy rahbar: k. o'q. Sh. Toshpo'latova

NAVOIY-2011 yil

Mundarija:

I. Kirish.

I.1 Kasb-hunar kollejlarida mustaqil ta'limni tashkil etishga quyilgan talablar.....

I.2 Ilmiy-texnik taraqqiyotda astrofizikaning roli.....

II.Asosiy qism

II.1 Asosiy astrofizik tushunchalar.....

II.2 Hozirgi zamon astrofizik observatoriyalari.....

II.3 Observatoriyalarda teleskoplarning asosiy ko'rsatgichlar aniqlash usullari.....

III. Xulosa.....

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RUYXATI.....

K I R I S H

Mamlakatimizda xuquqiy –demokratik davlat qurish pallasida yoshlarimizda hurfikrlilik, inson faoliyatini tadbirkorlik, innovatsion, kasbiy va boshqa yo'nalishlarda bilimni rivojlantirish va takomillashtirish zaruriyati jamiyatning oliy qadriyati sifatida dolzarb muammoga aylanmoqda.

“Biz uchun mustaqillik- eng avvalo, o'z taqdirimizni qo'limizga olish, o'zligimizni anglash, milliy qadriyatlarni, urf-odatlarini tiklash, mu'tabar shu zaminda, tinchlik- osoyishtalikni, barqarorlikni saqlashdir.

2011 yilni prezidentimiz I.A.Karmov tomonidan “Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik” yili deya e'tirof etilishi ham iqtisodiy sohada amalga oshirilayotgan islohatlar yana bir marotaba yoshlarimizda kasbiy va boshqa yo'nalishlarda bilimni rivojlantirish va takomillashtirish zaruriyatini shakllantirish zarurligini isbotlaydi.

Kurs ishining ilmiy yangiligi :

-Astronomiya darslarida o'quvchilarining kasbiy tayyorgarligini ta'minlashga imkon beradigan va zamonaviy talablar asosida shakllanishi zarur bo'lgan mustaqil ishlarni tashkil etish ko'nikmalariga qo'yilgan talablar asosida ma'ruza olib borish mumkin;

-talabalarga hozirgi zamon astrofizik observatoriyalar va ularni ko'rsatmalarini mustaqil o'qitish metodikasi shakllanganlik darajasini aniqlash mezonini yaratildi.

Asosiy astrofizik tushunchalar

Astrofizik tekshirishlarda atom tuzilishi nazariyasiga, kvant fizikasi g'oyalariga tayaniladi. Osmon yoritqichidan kelayotgan nurlanish oqimi fotometrik o'chash asboblari yordamida o'lchanadi, spektrga yoyiladi va unda intensivlikni taqsimlanishi o'lchanadi va tekshiriladi. Bunday o'lchashlar osmon yoritqichidan kelayotgan fotonlarni sanash darajasida aniqlik bilan amalga oshiriladi. Astrofizikani rivojlanishida kvant fizikasi fani bo'yicha erishilgan yutuqlar muhim rol o'ynadi. Osmon yoritqichidan kelayotgan nurlanish oqimini o'lchash va tahlil qilishda, unga, uni hosil qilayotgan atom protsesslari nuqtai nazarida yondoshmoq kerak, ya'ni nurlanishni hosil bo'lishi va tarqalishini kvant fizikasi nuqtai nazarida tushuntirmoq lozimdir. Nurlanishni hosil bo'lish mexanizmlarini atom fizikasi nuqtai nazaridan bilmasdan turib uni hosil qilgan manbaning (osmon yoritqichining) fizik xususiyatlarini tekshirib bo'lmaydi. Quyida biz astrofizikada ko'p qo'llaniladigan fotometrik va atom fizikasi tushunchalariga to'xtalamiz.

Osmon yoritqichlari turli tuman. Ularning ko'pchiligini yulduzlar tashkil etadi, ular nuqtasimon (nihoyatda kichik ko'rinishga yoki burchakiy kattalikka ega) nurlanish manbalaridir. Fizik laboratoriya sharoitida bunday kichik manbalar ko'rilmaydi. Yulduzlarning yorug'ligini, to'g'rirog'i ularning yaltiroqligini, o'lchashda maxsus yorug'lik birligi, yulduziy kattalik qabul qilingan. Ingliz tilida «stellar magnitude» ya'ni, yulduziy magnituda yoki yulduziy miqdor yoki yulduziy ball ma'nosida qo'llaniladigan bu tushuncha o'zbek tilidagi astronomik adabiyotda yulduz kattaligi deb kiritilgan va u o'quvchilarda yulduzning o'lchami bilan bog'liq degan tushuncha hosil qilmoqda. Shuning uchun yulduzning yorug'ligini o'lchash birligi yulduziy kattalik deb yuritilsa maqsadga muvofiq bo'ladi deb hisoblaymiz.

Osmonda yuzasi ko'rinadigan yoritqichlar (Oy, sayyoralar, galaktikalar va gaz tumanliklar) ham bor. Ularning yorug'ligi ham yulduziy kattaliklarda o'lchanadi. Fizikada yorug'lik miqdori fotometrik birliklar (lyuks, lyumen) da o'lchanadi. Fizik va astronomik fotometrik birliklar orasida bog'lanishlarni berish

talabalarda astronomik kuzatishlar fizik laboratoriyada bajariladigan manba yorug'ligini o'lchash singari amal ekan degan ko'nikma hosil qilishi mumkin.

Hozirgi zamon astrofizik observatoriyalari

Osmon yoritqichlarining nurlanishi odatda keng spektral diapazonni ishig'ol etadi. Bu hol har xil kuzatish va tekshirish asboblari qo'llashni taqozo etadi. "rug'lik nurlarida kuzatish olib borishga mo'ljallangan teleskoplar bilan qurollangan observatoriyalar optik observatoriya, radio to'lqinlarda kuzatishlar olib boradiganlari - radioastronomik, va gamma va rentgen nurlarda - kosmik observatoriya deb ataladi. Kosmik observatoriyalar Er atrofida aylanadigan sun'iy yo'ldoshlarga o'rnatilgan rentgen va gamma teleskoplar bilan qurollantiriladi. Sun'iy yo'ldoshlarga optik teleskop o'rnatish astronomik kuzatishlarga yuqori samara beradi.

Odatda astrofizik observatoriyalar yil dovomida eng ko'p ochiq (bulutsiz) va musaffo osmonga ega bo'lgan joylarga quriladi. Bu jixatdan baland tog' sharoiti ma'lum afzalliklarga ega bo'lishi mumkin. Teleskop balandligi 20-30 m kengligi 10 m keladigan oilindr shakldagi binoning (minoraning) ustiga o'rnatiladi. Teleskop vertikal o'q atrofida aylanadigan va bir qismi ochilib yopiladigan gumbaz shakldagi tom bilan bekitiladi. Gumbaz osti isitilmaydi va issiqlik chiqaruvchi uskunalardan xoli bo'lishi shart. Minora binoning pastki qavatlarida kuzatuvchilar ishlaydigan va kuzatishni nazorat qilib borish xonalari joylashadi.

Teleskop o'rnatiladigan bino (minora) observatoriyaning eng baland, gorizonti ochiq joyiga quriladi. Laboratoriya binosi, mehmonxona minoradan 300 m chamasi uzoqlikda joylashishi kerak. Ular teleskop atrofida havo oqimlari hosil qilmasliklari va astroiqlimni buzmasliklari kerak. Astroiqlim observatoriya ustidagi atmosferaning tozaligi, demak, tiniqligi va sokinligi (turbulent havo oqimlaridan xoliligi) bilan belgilanadi. Yaxshi astroiqlimga

ega joyda Yulduz yorug'ligining 70-80 % diametri 1" (bir yoy sekundi) bo'lgan gardishcha ichida bo'ladi.

Respublikamizda ikkita astrofizik observatoriya qurilmoqda. Ularning biri optik teleskoplar bilan qurollangan va Qashqadaryo viloyatining Chiroqchi tumanidagi Maydanak tog'i cho'qqilaridan birida, dengiz satxidan 2300 m balandlikda joylashgan. Maydanak Baland Tog' Observatoriyalari Majmuasi (MBTOM) deb ataluvchi bu observatoriyada obektivining diametri 1-1,5 m bo'lgan birnecha teleskoplar o'rnatilgan. Ikkinchisi, radioastronomik observatoriya bo'lib u Jizzax viloyatining Zomin tumanidagi Supa baland tog' davlat qo'riqxonasida qurilmoqda.

Tojikiston va Qozog'iston respublikalarida ham astrofizik observatoriyalar bor. Ularda diametri 1 m bo'lgan teleskoplar o'rnatilgan. Armaniston (Byurokan, 2.5 m), Gruzia (Abastumani, 1 m), Ozorboyjon (SHemaxa, 2 m) va Rossiya fedaraöiyasi (SHimoliy Kavkaz, 6 m) da ham astrofizik observatoriyalar bor.

Eng katta teleskoplarga ega obsevatoriya Chilida (Paranal tog'i, 4 ta 8 m) qurilgan. yevropa davlatlari hamkorligida qurilgan bu yevropa Janubiy Observatoriyasida (EJO) Eng Katta Teleskon (EKT, Very Large Teleskop, VLT) o'rnatilgan. VLT to'rtta 8 m li teleskoplar to'plamidan iborat va bu teleskoplar birgalikda ishlashi, osmon yoritqichining bitta tasvirini hosil qilishi va uni tekshirish mumkin. Shuningdek, Atlantika okeanidagi Kanar, Tinch okeanidagi Gavay orollarida ham baland tog' observatoriyalari qurilgan va ishlamoqda. Bu observatoriyalarda astroiqlim juda yaxshi ekanligi aniqlangan. Maydanak tog'ida astroiqlim juda yaxshi ekanligi birnecha bor tasdiqlangan.

Hozirgi kunda bir necha kosmik observatoriyalarda ish olib borilmoqda. Bulardan eng kattasi Xabl Kosmik Teleskopidir (XKT, Hابل Space Telescope, HST). Uning ob'ektivi diametri 2 m va uning yordamida optik

diapazonda turli-tuman tekshirish ishlari olib borilmoqda. 1998 y da uchirilgan «CHandra» nomli rentgen teleskop Galaktika markazini «ko'rishga» va tekshirishga imkon berdi. Rentgen teleskoplar yordamida (XEO) ko'plab kosmik rentgen nur manbalari kashf etildi. Kosmik teleskoplar yordamida Quyoshni tekshirishlar 34 yil oldin boshlangan (Skylab). Ispaniyadan uchirilgan Hinode (Solar-B) nomli yo'ldoshga o'rnatilgan Rentgen Teleskopi Quyoshning rentgen tasvirlarini olib Erga jo'natib turipti. Evropa Kosmik Agentligi (ESA) va AQSH Atmosfera va Kosmik (tadqiqotlar) Milliy Uyushmasi (NASA) tomonidan orbitaga chiqarilgan SOHO nomli kosmik observatoriya Quyoshni va uni o'rab turuvchi kosmik fazoni tekshirishda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Ilmiy-texnik taraqqiyotda astrofizikaning roli. Astrofizika materiyaning tarkibini va holatlarini o'rganishda muhim rol kasb etadi. Moddaning kimyoviy tarkibini o'rganishda qo'llaniladigan spektral tahlil usuliga astronomik kuzatishlar munosabati bilan asos solingan. 1814 yilda nemis olimi Y. Fraunhofer (1787-1826) Quyosh spektrida spektral chiziqlarni ro'yxatga oldi. 1856 yilda nemis olimlari G. R. Kirxgof (1824-1887) va R. Bunzen spektral chiziqlar tabiatini ochib beradilar. Atomlarning ichki tuzilishi va ularni tashkil etuvchi zarrachalar to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar kosmosdan kelayotgan Yuqori energiyali zarrachalarni (kosmik nurlarni) tekshirish natijasida olingan. Kosmik sharoitda bunday Yuqori energiyali zarrachalarni hosil bo'lishini o'rganish astrofizik masala hisoblanadi. Masalan, yadro reaköiyasi masalasi Quyosh va Yulduzlarning energiya manbai qanday jarayon bo'lishi mumkin degan savolga javob axtarish jarayonida o'tgan asrning 20-30 yillarida qo'yilgan edi. Yulduzlar o'zagida temperatura o'nlab million gradusga etadi. Bunday temperaturada protonlarni qo'shilishi natijasida geliy atomi yadrolari hosil bo'ladi va ulkan energiya ajralib chiqadi.

Quyosh va Yulduzlar atmosferasida elektr va magnit maydonlar hosil bo'lib turadi. Bunday o'zgaruvchan maydonlarda zarralar nihoyatda Yuqori darajadagi tezlikka erishadilar va yadro reaköiyalarini ro'y berishiga sababchi bo'ladilar. Masalan, Quyosh chaqnashlarida yoki o'ta yangi Yulduzlarni chaqnashi natijasida yadro reaköiyalari ro'y berishi mumkin. Zarralarni tezlatish Erda maxsus tezlatkichlarda amalga oshiriladi. Kosmik sharoit nihoyatda past zichlik va ulkan o'lchamlari bilan fizik laboratoriya sharoitidan farq qiladi. Ro'y berish ehtimoli juda kam bo'lgan jarayonlar ham kosmik sharoitlarda ko'rinishi mumkin. Masalan Pauli qoidasi bo'yicha taqiqlangan yoki ehtimoli juda kichik atom o'tishlari kosmik masshtablarda yetarli darajada ko'p ro'y beradi. Bunga sabab nihoyatda past zichlikka ega kosmik sharoitda zarralarning o'zaro to'qnashishi kam ro'y beradi va taqiqlangan o'tish uchun sharoit yaratiladi. Shunday qilib kosmik fazo sharoiti materiyani o'rganishda keng imkoniyatlar beradi.

Astrofizika astronomiyaning boshqa bo'limlari, fizika, kimyo, geofizika va boshqa fanlar bilan bog'liq. Ayrim astrofizik masalalar osmon mexanikasi usullari bilan echilsa, nisbiylik nazariyasi echimlari astrofizik kuzatishlar yordamida tekshiriladi, butun olamning tortishish qonuni astronomik kuzatishlar yordamida tekshirilib ko'rildi, geliy nomli kimyoviy element dastlab Quyoshda kashf etigan. Astronomiya fizikani rivojlanishida muxim rolü o'ynaganligiga ko'plab misollar keltirish mumkin, Akademik L.A. Aröimovichning iborasi bilan aytganda fizika fanining kelajagi astrofizika bilan bogliq.

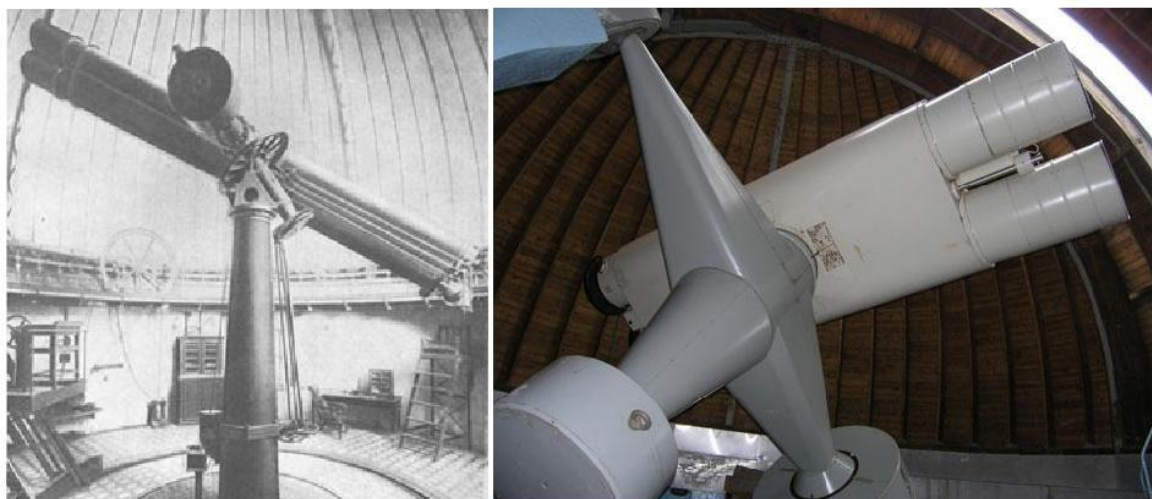
Kuzatishlar uchun teleskop tanlash. Astrofizik kuzatishlar, birinchidan, yorug'ligi va kattaligi bir-biriniidan juda katta farq qiladigan yoritqichlarni o'z ichiga olsa, ikkinchidan, tekshirishlar har xil spektral diapazonlarda olib borilishi mumkin, uchinchidan, qo'llanilayotgan nurlanish priemniklar har xil spektral sezgirlikka va kvant chiqishga ega, to'rtinchidan,

qo'yilgan masalalar har xil bo'lishi mumkin (masalan, Yulduzlar osmonini sur'atga olish yoki birorta Yulduzni alohida holda tekshirish).

Qo'yilgan astrofizik tekshirishlardan chiqqan holda teleskop turi tanlanadi. Teleskopni yasashga kirishishdan oldin, unda bajariladigan tekshirishlarda qo'yilgan shartlardan (ajrataolish qobiliyati, ko'rish maydoni kengligi va boshqalar) chiqqan holda, uning optik sxemasi va qismlari sirtining egriligi va ularni bir-biriga nisbatan joylashtirilish uzoqliklari hisoblab chiqiladi va yasash uchun zarur xomashyolarning optik ko'rsatgichlari (masalan sindirish koeffitsienti) beriladi. Optik usto yoki optik avtomat mashina maxsus nazorat tizimlari yordamida optik qismlarni yasaydi. Bu qismlar texnik buyurtmada belgilangandek ketma-ket optik o'qqa joylashtiriladi va mahkamlanadi. Tayyor teleskop maxsus nazoratdan o'tkaziladi va uning optik ko'rsatgichlari buyurtmadagiga mos kelsa, uni amalda qo'llashga ruxsat beriladi.

Optik teleskoplar uchta turga bo'linadi: 1) refraktor, ya'ni linzalardan yasalgan teleskop. Nurlarni yig'ish linzalarda ularni sinishi (refraktsiyasi) ga asoslangan. 2) reflektor, ya'ni botiq ko'zgudan yasalgan teleskop . Nurlarni yig'ilishi botiq ko'zgudan aks qaytish natijasida ro'y beradi. 3) katadioptrik teleskop, ya'ni botiq ko'zgu va linzalar (minisk, korrektsion plastinka va afokal sistema) dan yasalgan teleskop. Ular optik sxemasi yoki nurni yig'ish va tasvir hosil qilish prinsipi, aberatsiyalarni bartaraf etish yo'llari va qanday ishlar bajarishga mo'ljallanganliklari bilan bir-biridan farq qiladilar .

Refraktorlar. Bunday teleskopga Yulduzlar osmonini suratga tushirishga mo'ljallangan astrograflar (yuqorida tilga olingan Astronomiya institutining normal astrograf) misol bo'laoladi (1-rasm).



1-rasm. Normal astrograf (chapda) va qo'shaloq obektivli astrograf (o'ngda).

Refraktorlar Quyosh va Oyni, sayyoralarni suratga olishda ham ishlatiladi. Astrografda fotoplastinka yoki fotoplyonkaga tushirilgan Yulduzlar osmoni surati olinadi, u negativ deb ataladi va Yulduzlarning aniq koordinatalarini o'lchashda qo'llaniladi.

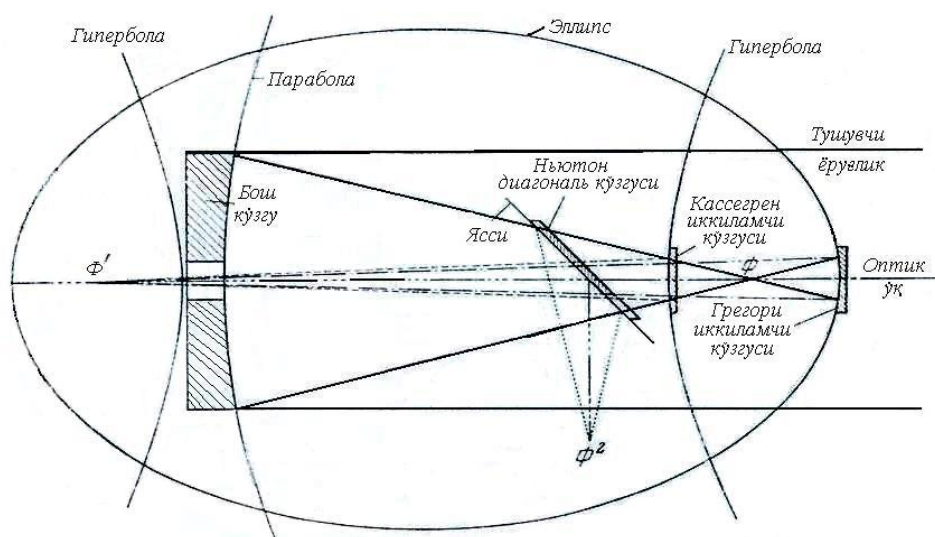
Ma'lumki, linzali ob'ektivlar xromatik aberratsiyaga ega. Bu kamchilik astrografda tor spektral diapazonda suratga olish orqali bartaraf etiladi. Har xil ranglarda refraktorning fokus masofasi har xilligi xromatik aberratsiya tufayli ro'y beradi. Xromatik aberratsiyani kamaytirish maqsadida, refraktor, qo'llanilishi ko'zda tutilgan nurlanish priyomnigining sezgirligi maksimumga mos keladigan spektral diapazon uchun, hisoblanadi va yasaladi. Masalan, xromosfera teleskopi vodorod atomi spektral chiziqlarining birida (N_{α}) Quyoshni suratga olishga mo'ljallangan. Bu chiziq ichida (uning kengligi ~ 0.02 nm) xromatik aberratsiya ta'siri sezilmaydi. Fotografik astrografda sezgirlashtirilmagan oddiy emulsiya surilgan fotoplastinkaga (sezgirligi maksimumi $\lambda_{\max}=420$ nm, o'tqazish sohasi kengligi $\Delta\lambda=100$ nm) Yulduzlar osmoni suratga olinadi. Oddiy fotoemulsiyani sezish maksimumi ($\lambda_{\max}=420$

nm, binafsha nurlar) ga to'g'ri keladi va fotografik astrograf (masalan, normal astrograf) anashu binafsha nurlar uchun hisoblanadi va yasaladi.

Shuningdek, fotovizual astrograf ham qo'llaniladi. Uning ob'ektivi $\lambda_{\max}=550$ nm uchun hisoblanadi. Rangli shisha filütr (nur cralagich) va sezgirlashtirilgan fotoplastinka yordamida tor (100 nm) spektral diapazon ajratiladi va osmon yoritqichlari shu diapazonda suratga olinadi. Astrograflar Yulduzlar osmonining keng sohasini suratga tushirishga mo'ljallanadi. Shuning uchun ularning yaxshi sifatli ko'rish maydoni etarli darajada keng bo'lishi kerak. Masalan, Kitob shaxri (Qashqadaryo viloyati) yaqinidagi observatoriyada o'rnatilgan qo'sh quvrli (ob'ektivli) astrografning (4b-rasm) ko'rish maydoni $5 \times 5^0 = 25$ kv.gradusga teng. Quvrlarning ikkalasi ham fotografik teleskop hisoblanadi. Bunday qo'sh quvrli teleskoplarning ayrimlarida quvrlardan biri fotografik nurlarda Yulduzlar osmonini suratga olsa, ikkinchisi fotovizual nurlarda oladi. Astrograf suratxonada qo'llaniladigan fotokameraga o'xshaydi. Teleskop quvrining osmonga qaratiladigan uchiga birnecha linzadan (ular optik abberaöiyalarni kamaytirish maqsadida tanlanadi) iborat ob'ektiv va qarama-qarshi uchiga esa fotoplastinka solingan kasseta o'rnatiladi. Bunday ob'ektiv, odatda, keng ko'rish maydonga ega va bu maydon ichida optik abberaöiyalar etarli darajada (difraköion gardishchadan chetga chiqmaydigan) kamaytirilgan bo'ladi. Tor spektral oraliq (diapazon) da kuzatishga mo'ljallangan teleskoplarda xromatik abberaöiya ta'siri juda kam bo'ladi biroq sferik abberaöiya, koma, astigmatizm etarli darajada kamaytirilgan bo'lishi shart.

Reflektor va teleskopik tizimlar. Bunday teleskoplarning nur yiguvchi qismi, ob'ektivi, botiq ko'zgu bo'lib, u teleskop quvri yoki tanasining quyi (pastki) qismiga o'rnatiladi (2-rasm). Bosh ko'zguning nur qaytaruvchi sirti parabolik (parabolani o'qi atrofida aylanishdan xosil bo'lgan sirt) shaklga ega va uning fokusi teleskop quvri ichida bo'ladi. Fokusni quvr tashqarisiga

chiqarish maqsadga muvofiqdir. Buni birnecha usullari bor va har xil kuzatishlar bajarishga imkon beradigan birnecha optik elementlardan tashkil topgan teleskopik tizimlar ishlab chiqilgan. Bu tizimlar ularni ishlab chiqqan olimlarning nomlari bilan ataladilar. Masalan, N'yuton, Kassegren, Gregori va Richi-Kreten tizimlari. N'yuton tizimida parabolik bosh ko'zguning fokusi oldiga, uning optik o'qiga 45° burchak ostida kichik yassi ko'zgu o'rnatiladi. Bu yassi ko'zgu ob'ektivdan qaytgan va yig'ilyotgan nurlarni yon tomonga qaytaradi. Kichik (u odatda bosh ko'zgudan o'n marta kichik) yassi ko'zgu bosh ko'zguning markaziy qismini bekitib to'radi. Bu uning optik kuchini biroz kamaytiradi xolos. Kassegren tizimida bosh parabolik botiq ko'zguning fokusi (u **bosh fokus** deb ataladi) oldiga, undan ma'lum uzoqlikda, optik o'qqa tik holda qabariq giperbolik ko'zgu o'rnatiladi va undan qaytgan va yig'ilyotgan nurlar bosh ko'zguning o'rtasidagi teshikdan o'tib uning orqasida, kassegren fokusida, kesishadi va tasvir hosil qiladi.



2-rasm. N'yuton, Kassegren, Gregori Richi-Kret'en teleskopik tizmlarda osmon yoritqichidan kelayotgan nurlarni yo'li. F' -Kassegren, Richi-Kretin va Grigori fokusi, F^2 – Nyuton fokusi.

Bunday tizimning ekvivalent fokus masofasi

$$F_s = F_1 \cdot F_2 / (F_1 + F_2 - d) \quad (7)$$

formula yordamida hisoblanadi va tizimning asosiy ko'rsatgichi hisoblanadi. Bu erda F_1 - bosh ko'zguning (botiq parabolik), F_2 – qo'shimcha (qabariq giperbolik) ko'zguning fokus masofalari, d - ko'zgular orasidagi masofa. o'lchash va nazorat qilish asboblari kassegren fokusiga o'rnatiladi. Kassegren teleskopi uzun fokus masofaga, kichik ko'rish maydon va kam ($\leq 1:15$) optik kuchga ega, bu nuqtai nazardan Richi-Kreten teleskopi (u Kassegren tizimi singari tuziladi, biroq ko'zgularning ikkalasi ham giperbolik) ikki marta kuchli. Gregori tizimida ikkinchi ko'zgu (u botiq elliptik shaklga ega) bosh fokusning orqasiga o'rnatiladi va undan qaytgan nurlar bosh (parabolik) ko'zgu o'rdasidagi teshikdan o'tib uning orqasida yig'iladi.

N'yuton tizimi xromatik va sferik aberraöiyalardan xoli, biroq optik o'qdan chetda kuzatiladigan barcha aberraöiyalarga ega va ular o'qdan chetlashgan sari tez sur'atlar bilan kuchayib boradi. Kassegren va Gregori tizmlarining ekvivalent fokus masofalari uzun bo'lgani uchun ularning ko'rish maydonlari kichik bo'ladi. Ularda koma va astigmatizm tasvirni deyarli bo'zmaydi. Bunday tizimdagi teleskoplar Yulduzlarni alohida - alohida tekshirishda qo'llaniladi. Etarli darajada keng va yaxshi sifatli ko'rish maydoniga ega bo'lgan reflektor amerikalik astronom va optik ustolar J. U. Richi (1864-1945) va A. Kret'en () tomonidan ishlab chiqilgan.

Richi-Kret'en teleskopi Kassegren teleskopiga o'xshash, biroq ikkala ko'zgu ham giperbolik sirtga ega. Bosh ko'zguning sferik aberraöiyasi (u manfiy) va komasi ikkinchi ko'zgu yordamida bartaraf etilgan. Fokal tekisligi oldiga o'rnatilgan korrektor (u binecha yupqa linchalardan iborat) astigmatizm va maydon egriligini bartaraf etadi. Biroq bu teleskopning ham ko'rish maydoni katta emas, u odatda bir kv. gradusni tashkil etadi. Bunday teleskoplarning nisbiy teshigi $A=1:7 \sim 1:9$ oraliqda bo'lib, katta bosh ko'zgu qo'llanilganda uzun fokus masofaga ega bo'ladi. Richi-Kreten tizimining optik kuchi, xuddi Shunday Kassegren teleskopinikidan, ikki

marta katta. Shuning uchun hozirgi zamon astrofizik teleskoplarining ko'pchiligi (ayniqsa, katta teleskoplar) Richi-Kret'en tizimida yasalgan. Shunday teleskoplardan ikkitasi O'zFA Astronomiya institutining Maydanak Baland Tog' Observatoriyasida o'rnatilgan. Etarli darajada yorug'lik kuchiga va uzun fokus masofaga ega bunday teleskop Yulduzlarni yorug'ligini o'lchashda va spektrini olishda yaxshi samara beradi. Yuqori kattalashtirishga ega bunday teleskoplar tungi osmon fonida xira Yulduzlarni qayd qilishga imkon beradi. Biroq o'ta xira Yulduzlarni qayd qilishda Richi-Kret'en teleskopi yaramaydi, chunki uning yorug'lik kuchi (1:8) kam. Katta yorug'lik kuchga ega teleskoplarni katadioptrik teleskoplar orasidan qidirish kerak.

1-jadval

Hozirgi zamonning eng katta optik teleskoplar

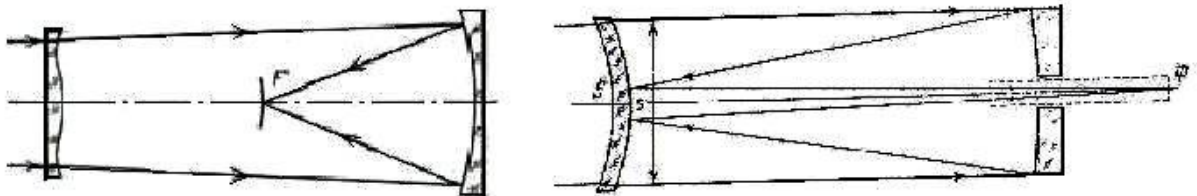
Teleskop	Kuzgusi diametri, m	Bosh ko'zgusi xususiyati	O'rnatilgan joy	Loyiha sheriklari	Bahosi, mln. \$	Ishga tushirilgan yil
KECK I KECK II	10 10	parabolik, ko'psegmentli (qurama), aktiv	Mauna Kea, Gavay, AQSH	AQSH	94 78	1994 1996
EKT (to'rtta teleskop)	4x8.2	yupqa, aktiv	Paranal, CHili	EJO, 9 ta yevropa davlatlari	200	1998
JEMINI, SHimoliy Janubiy	8 8	yupqa, aktiv	Mauna Kea, Sero Pachon, CHili	AQSH (25%), Angliya (25), Kanada, CHili,	176	1998 2000
SUBARI	8.2	yupqa, aktiv	Mauna Kea	YAponiya	100	1998
KBT (binokulyar)	2x8.4	Qalin kataksimon	Grahm tog'i, Arizona, AQSH	AQSH, Italiya	75	1998
HET (Hobbi-Eberli)	11	Ko'psegmentli, sferik	Foulkas tog'i, Texas, AQSH	AQSH, Germaniya	13.5	2001
AKT	6		qalin	Rossiya		1976
JAKT	11	HET tipidagi	Suzerland, Janubiy	Janubiy Afrika	10	2005-2007

			Afrika	Respublikasi		
EKT	35	HET tipidagi		AQSH	200	2012
	100	Ko'psegmen ntli (qurama), sferik		Germaniya, SHvetsiya, Daniya va b.	1000	2020

Izohlar: KESK – xomiy Kesk nomiga atalgan teleskop; EKT – Eng Katta Teleskop; JEMINI – qo'shloq teleskoplar SHimoliy va Janubiy; KBT – katta binokulyar teleskop; HET – xomiylar Hobbi va Eberli nomiga atalgan teleskop; AKT – azimutal katta teleskop; JAKT – janubiy Afrika katta teleskopii; EKT – Eberli katta teleskopii;

Ko'zgu + linzali (katodioptrik) teleskoplar.

Shmidt kamerasi. Katta yorug'lik kuchi va keng ko'rish maydoniga ega teleskopik tizim XX asrning 20 yillarida eston optigi B. Shmidt (1879-1935) tomonidan ishlab chiqilgan. Shmidt teleskopida nur yiguvchi sifatida sferik ko'zgu qo'llaniladi. Ko'zguning egrilik markaziga korreköion shisha plastinka o'rnatiladi (u ko'zgu oldida va undan $r=2F$ masofada joylashtiriladi).



6-rasm. Shmidt kamerasi (chapda) va Maksutov teleskoplari (o'ngda) ning optik sxemasi. Gardishsimon plastinkaning ko'zguga qaragan tomoni sirti aylana to'liqsimon shaklga ega (o'rtasidagi do'nglik uni o'rab turuvchi chuqurlik bilan o'ralgan). Bssi to'liq frontini plastina Shunday o'zgartib o'tkazadiki, natijada sferik aberratsiya, koma va astigmatizm to'la bartaraf bo'ladi. Bunday teleskopning fokal tekisligi egri bo'ladi va unga fotoplyonka tortiladi, ya'ni fotoplyonkaga fokal sirt singari egrilik beriladi. Shmidt teleskopining ko'rish maydoni birnecha o'n kvadrat gradusni tashkil etadi. Teleskop Yulduzlar osmonini rasmga tushirishga mo'ljallanganligi uchun u

Shmidt kamerasi deb ataladi. Eng katta Shmidt kamerasi Tautenberg Observatoriyasida (Germaniya) o'rnatilgan. Uning korrekcion plastinasi diametri 134 sm, sferik ko'zgusini esa 203 sm, $F=4$ m va $A=1:3$, ko'rish maydoni $3^{\circ},4 \times 3^{\circ},4$.

Maksutov teleskopi. Keng ko'rish maydoniga ega katadioptrik teleskopning yana bir turi rus astronomi va optigi D.D.Maksutov (1896-1965) tomonidan 1941 yilda kashf etilgan. Bu teleskopda nur yig'uvchi sferik ko'zguning sferik aberraöiyasi yupqa, ikkala sirti qariyb bir xil egrilikka ega, linza yordamida bartaraf etiladi. Sirlarning egrilik radiuslari ayirmasi $\Delta R=R_1-R_2$ linza qalinligining 0,6 - 0,7 qismiga teng. Linzani sferik ko'zgu fokusidan biroz oldinroqqa o'rnatish va uning qalinligini tanlash yo'li bilan koma bartaraf etiladi. Maksutov teleskopi juda kalta teleskopdir. Linza **menisk** deb ataladi va uning sirti sferik shaklga ega va bu uni yasashni engilashtiradi. Shmidt plastinasini yasash ko'p mehnat talab qiladi. Biroq menisk ko'zgu oldiga hisoblashlarda belgilangandek juda aniq o'rnatilishi zarur. Gurjiston FA Abastuman observatoriyasida o'rnatilgan Maksutov teleskopi meniskining diametri 70 sm, sferik ko'zguniki 96,6 sm, fokus masofasi 210 sm ga teng. Teleskopning uzunligi 320 sm ga teng. Fokal sirti Shmidt kamerasinikiga o'xshash egri bo'ladi.

Maksutov tizimi teleob'ektivlarda qo'llaniladi. MTO-1000 deb ataladigan teleob'ektiv unga misol bo'laoladi. Quyoshni rasmga oluvchi teleskoplardan biri (u minskli fotogleograf deb atadi) da Maksutov tizimi qo'llanilgan. Bu teleskopik tizimlarda menisk sferik ko'zguning fokal sirti oldiga (ko'zguga yaqinroq) o'rnatilgan va uning ko'zguga qaragan tomoni o'rtasiga kichkina doira shaklda alyuminiy qatlam yotqizilgan. Sferik ko'zgudan qaytgan yig'iluvchi nurlar undan qaytib ko'zgu o'rtasidagi teshiqdan kassegren tizimidagi singari o'tadi va teleskopning fokal tekisligida tasvir hosil qiladi. Teleskopning fokal tekisligi ko'zgu orqasida joylashgan.

Katadioptrik, ya'ni ko'zgu va linzadan iborat, teleskoplar sirasiga hozirgi paytda keng qo'llaniladigan Richi-Kreten teleskopi ham kiradi.

Optik tizimni sozlash va fokusga keltirish. Birnecha optik elementlar (ko'zgu va linza) dan iborat optik tizimni kuzatishga qo'llashdan oldin uni yustirovka (optik sozlash) va fokusirovka qilish lozim. Ko'zgu (linza) ning markazidan unga va fokal tekislikka tik holda o'tuvchi chiziq **teleskopning optik o'qi** deb ataladi. Optik elementlar (botiq ko'zgu, linza, menisk) ning optik o'qlarini bir chiziqqa keltirish yustirovka qilish, to'g'rilash, deyiladi. Demak teleskopning optik o'qi uni tashkil etuvchi optik elementlarning ham markazidan, ularga tik holda o'tadi. Nur qabul qiluvchi asbobning nur sezuvchi qatlami ham optik o'qqa tik holatda o'rnatilishi kerak.

Optik element (linza, menisk) odatda teleskop quvri ichiga uchta tayanch nuqtaga o'rnatiladi. Ular optik elementni o'q bo'ylab birnecha mm ga oldinga yoki orqaga surishga va o'qqa nisbatan birnecha gradusga burishga imkon beradi. Yustirovka qilish uchun ob'ektiv oldiga kichik (1-2 mm) teshikli ekranni Shunday joylashtiramizki, u faqat ob'ektivning markaziy qismidan nur o'tkazsin. Agar nur manbai nuqtaviy manba bo'lsa, uning tasviri optik o'qda yotadi. Tasvirni teleskop quvri o'rtasiga keltiramiz. Shundan keyin boshqa optik elementlarni birin ketin optik o'qqa o'rnatiboshlaymiz va nazorat qilib boramiz. Ular tasviri optik o'qdan chetga chiqmasliklari kerak.

Agar optik tizim yig'ilgan bo'lsa, uni tekshirish uchun yorug' nuqtasimon manbaga yo'naltiramiz va quvrning quyi qismiga, bir-biriga diametrial tik tortilgan iplar kesishish joyidan tizim orqali manbaga qaraymiz. Bunda optik sirtlardan nurni aks qaytishi natijasida hosil bo'lgan yorug' nuqtalar ko'rinadi. Bxshi yustirovka qilingan optik tizimda nuqtalar bir chiziqda yotadi.

Teleskopni fokusga keltirish uchun yordamchi (ikkinchi) ko'zguni yoki teleskopning kamera qismini optik o'q bo'ylab oldinga yoki orqaga suriladi (optik tizim Shunday qilish imkoniyatiga ega bo'ladi). Teleskopning fokal tekisligi fotoplastinkaning nur sezuvchi sirtiga tushiriladi. Bu ishni kassetani oldinga va orqaga surib, har xil masofalarda Yulduzlar osmonini suratga olish yo'li bilan bajarish mumkin. Eng aniq tasvir bergan masofa teleskopning fokus masofasi bo'ladi. Vizual kuzatishlarda fokusga keltirish okulyar o'rnatilgan quvrchani oldinga yoki orqaga surish yo'li bilan bajariladi.

Teleskopni o'rnatish va aylantirish. Osmon yoritqichlarining gorizontga nisbatan vaziyati vaqt bo'yicha asta-sekin o'zgarib boradi. Bu, avvalo, Erni o'z o'qi atrofida sutkaviy aylanishi bilan bog'liq. Shuningdek, yoritqichning haqiqiy harakati yoki Erning Quyosh atrofida aylanishi bilan bog'liq bo'lgan ko'rinma harakat tufayli uning gorizontga nisbatan vaziyati o'zgarib boradi.

Kuzatish mobaynida yoritqich teleskopning ko'rish maydonidan chiqib ketmasligi uchun teleskopni yoritqichning ko'rinma harakati yo'nalishida u bilan bir xil tezlikda aylantirish kerak bo'ladi. Bundan tashqari, har xil yo'nalishdagi osmon yoritqichlarini teleskopda ko'rish uchun teleskopni ikkita o'q atrofida aylantirish zarur bo'ladi. Bu ishni ikki xil usul bilan bajarish mumkin va Shunga ko'ra teleskopni o'rnatishning ikkita usuli mavjud. 1) azimutal qurilma, 2) ekvatorial qurilma.

Teleskopni aniq yo'naltirishni taminlash. Soat mexanizmining nosozliklari yoki teleskopning o'rnatirilishi bilan bog'liq xatolar tufayli yoritqich teleskopning ko'rish maydonida asta - sekin u yoki bu tomonga siljishi mumkin. Bunday siljishlar ayniqsa Yulduzlar osmonini suratga olishda zararlidir. Ular ta'sirida Yulduz tasviri cho'zinchoq bo'lib chiqishi mumkin. Buni oldini olish maqsadida teleskopni to'g'ri yo'naltirilishi

kuzatuvchi shaxs yoki avtomat tomonidan nazorat qilinib turilishi kerak. Bu maqsadda teleskoplarda asosiy quvri (teleskopi) yonida unga paralel yordamchi kichikroq quvr (teleskop) qo'llaniladi. Bu teleskopchanning ko'rish maydoni bosh teleskopnikidan katta bo'ladi va uning ko'rish maydoniga bir-biriga tik sim-ip tortib qo'yiladi yoki bir-biriga tik ikki juft chiziqli chizilgan tiniq shisha o'rnatiladi. Chiziqlar teleskopning optik o'qida kesishadilar. Kuzatuvchi tekshirilayotgan yoritqichni yoki boshqa biror oldindan tanlangan yorug' Yulduzni chiziqlar kesishgan joyda turishini nazorat qilib boradi. Agar nazorat Yulduzi kesimdan chiqsa mikrometrik vintlar yordamida teleskopni o'qlar atrofida burib Yulduz tasvirini iplar kesishgan joyga keltiradi. Bu ish teleskopni yo'naltirishni to'g'rilash, "gidirlash", yordamchi teleskopcha esa gid yoki yo'naltiruvchi deb ataladi.

Hozirgi zamon teleskoplarida bunday ishlar avtomatlar yordamida bajariladi. Boshqarish uchun tanlangan Yulduzning tasviri kichik teshik orqali fotoelektrik priyomnikka tushiriladi. Tasvirni siljishi natijasida hosil bo'lgan elektrikli signal mikrometr vintlarni aylantiruvchi motorchalarga beriladi. Motorchalar tasvirni siljishi natijasida buzilgan elektrikli muvozanat tiklanguncha teleskopni o'qlari atrofida buradi. Bu amal ishchi signallarining notabiiy o'zgarishini bartaraf etish yo'li bilan ham bajarilishi mumkin.

Xulosa

O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi qonun va "Kadrlar tayyorlash" milliy dasturida fizika ta'limida talabalarni sifat jihatda zamon talablariga mos jamiyatimiz kelajagini ko'rishda asos ekanligi takidlab o'tilgan edi. Prezident Islom Karimovning O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining IX sessiyasida so'zlagan nutqida Shunday iboralar bor "Ta'lim tizimini isloh qilish vazifalari muvaffaqiyatli hal etilgan, ijtimoiy siyosiy ilmiy keskin o'zgaradi, odamlar ongiga demokratik qadriyatlar qaror topadi. Inson jamiyatdagi o'rnini ongli ravishda o'zi belgilaydi"

Kasb-hunar kollejlari esa o'quvchilarning kasb-hunarga moyilligini, layoqatlarini, bilim va ko'nikmalarini chuqur rivojlantirish, ularning tanlangan yo'nalishlari bo'yicha bir yoki bir necha zamonaviy kasb egallash imkonini beradi.

Yaxshi kasb-hunar egasi bo'lish insonning eng katta ziynati bo'lib, uning butun hayoti davomida juda katta foyda keltiradi. U farogatga, kamolotga etadi va hunar tufayli izzat ikrom topadi. O'z farzandlarini ilmi, hunarli qilib voyaga yetkazish millatimizga xos hislat bo'lib, ota-bobolarimiz farzandlarining savodini chiqarish, hunarli qilish uchun eng yaxshi ustalarga shogirtlikka berganlar, boshqa shahar va Yurtlarga bilim olish uchun yuborganlar. Halqimizda ilmu-hunar doimo ulug'lanib kelingan, ilmi, hunarli bo'lishga doimo da'vat qilingan. Bu tug'risida juda ko'p maqollar, hikmatlar va rivoyatlar mavjud.

Kasb-hunar kollejlari zamonaviy asbob-uskunalar, o'quv-uslubiy qurollar, ko'rgazmali vositalar, axborot texnologiyalari va kompyuterlar bilan jihozlanishi bilanham tubdan farq qiladi. O'quv binolari, ustaxonalar tashqi hamda ichki ko'rinishining chiroyliligi, ko'rkamligi va zamonaviyligi bilan keskin ajralib turadi. Kollejlarda kasb-hunar turning ko'pligi, bugungi kun

talablariga, iqtisodiy islohatlar ehtiyojini javob berishi alohida ahamiyatlidir. Shuni takidlash joizki, kasb-hunar kjojlejlari*da* ishchi kadrlar emas, balki keng ixtisoslikdagi kichik mutaxassislar tayyorlanadi. “Ta’lim to’g’risida”gi qonunning sifat bosqichida kasb-hunar kollejlarida astronomiya fanini o’qitishda mustaqil ta’limga alohida etibor qaratish kerak.

-Astronomiya darslarida o’quvchilarining kasbiy tayyorgarligini ta’minlashga imkon beradigan va zamonaviy talablar asosida shakllanishi zarur bo’lgan mustaqil ishlarni tashkil etish ko’nikmalariga qo’yilgan talablar asosida ma’ruza olib borish kerak.

Mustaqil o’qitishni bunday tashkil etish talabalarga astrofizik observatoriyalar va ularni ko’rsatmalarini mustaqil o’qitish metodikasi shakllanganlik darajasini aniqlash mezonini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aloev R. "Zamonaviy axborot texnologiyalari". 2001 yil. Buxoro.
2. M. Mamadazimov «Astronomiya», Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. Toshkent. 2003-yil.
3. Ensiklopedicheskiy slovar yunogo astronoma. Moskva. Pedagogika. 1980 god.
4. Mo`jiza kitob» Toshkent. 2001-yil, 1-tom.
5. «Milliy ensiklopediya» Toshkent. 2004-yil 7-tom.
6. A.S. YenoXovich «Spravochnik po fizike» Moskva. 1990-yil.
7. M.M. Dagaev, V.M. Charugin «Astrofizika» Moskva. 1998-yil.
8. B.A. Voronsov-Velyaminov, M.M. Dagaev va boshqalar. «O`rta maktablarda astronomiya o`qitish metodikasi» Toshkent. O`qituvchi 1991-yil.
9. Yosh matematik qomusiy lug`at. Qomuslar Bosh muharririyati. 1991 yil.
10. I.F. Polak. Umumiy astronomiya kursi. O`qituvchi nashriyoti. Toshkent. 1965yil.
11. Sodiqov T., Xayriddinov B., Nuriddinov B. O`rta maktabda geliotexnika elementlari. – T.: O`qituvchi, 1995.
12. S.J. Bozorova, N.K. Kamolov. «Optika, atom va yadro fizikasi» dan o`quv qo`llanma. Toshkent-2005 y.
13. Zisman G.A. «Obshey kurs fiziki». "Dnepro" Kiev-1994g.
14. I. Sattorov. Astrofizika. O`quv qo`llanma. Toshkent-2007 y.
15. [www. Fizika.ru](http://www.Fizika.ru), www.webphysics.ru