

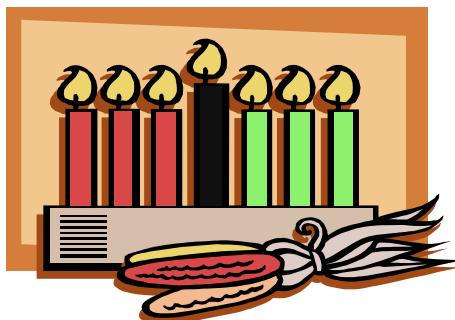
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ
TA'LIMI VAZIRLIGI**

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Fizika-matematika fakulteti

«Umumiy Fizika» kafedrası

Bitiruv malakaviy ish



**Mavzu: Yangi pedagogik va axborot texnologiyalar negizida
teleskoplar mavzusini o'qitish usuli**

Student:

I. Mambetova

Ilmiy rahbar :

B. Yavidov

Kafedra mudiri :

A. Kamalov

Nukus – 2014

Mundarija

Kirish.....	3
I. Bob. Asosiy bilimlar. .	6-17
1.1. Teleskopning yaratilish tarixi.	6
1.2. G.Galiley-teleskopning asoschisi sifatida.....	6
1.3. Teleskoplar mavzusini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi va uning o'zgachaliklari.	17
II. Bob. Nazariy bo'lim	18-41
2.1. Teleskopning umumiy xossalari.....	18
2.2. Optik teleskoplar.....	19
2.3. Radioteleskoplar va ularning asosiy ko'rsatgichlari.....	24
2.4. Kosmoslik, astrofizik tekshirish asboblari.....	30
2.5. Quyosh teleskoplari.....	36
2.6. Teleskoplarning o'rnatilishi.....	41
III bob. Uslubiy bo'lim.....	45-50
3.1 Teleskoplar mavzusini yangi pedagogik va axborot texnologiyalari asosida o'qitish texnologiyasi.....	45
3.2 Akademik litseylarda Astronomiya fanida teleskoplar mavzusini o'qitish rejasi.....	46
3.3 Teleskoplar mavzusini o'tishda o'quvchilarga berilishi lozim bo'lgan asosiy bilimlar (ma'ruza).....	50
3.4 Teleskoplar mavzusini mustahkamlashda klasster metodini qo'llash.....	61
Xulosa.....	62
Foydalanilga manbalar.....	63

Kirish.

Mavzuning dolzarbligi va masalaning qo'yilishi. Astrofizik tekshirishlar osmon yoritqichlarining xususiyatlaridan chiqqan holda kuzatish asboblari yaratishni taqozo etadi. Astrofizik tekshirishlarning rivojlanish tarixiga nazar tashlasak, tekshirish asboblari mukammallashib, kattalashib va sezgirlashib borayotgani natijasida yangi-yangi kashfiyotlar qilinayotganini ko'ramiz. Bu esa osmon jismlarini yanada mukammalroq o'rganishga imkon beradi. Bugungi kunda teleskoplar yordamida inson uchun mavhum bo'lgan osmon jismlari ularning tuzilishi, uzoqliklari haqida to'laqonli ma'lumotga ega bo'lishimiz mumkin. Hozirda teleskoplarning bir qancha turlari mavjud bo'lib, har bir teleskop alohida vazifani bajaradi. Masalan, Quyosh teleskoplari, rentgen teleskoplar, optik teleskoplar, radioteleskoplar shular jumlasidandir. Teleskop yasashda va uning sifatli bo'lishi uchun maxsus shartlar qo'yiladi.

Masalan, yulduz tasvirini olaylik. Yulduzlar nuqtaviy nurlanish manbalaridir. Teleskopning fokal tekisligida uning tasviri qancha kichik (ideal holda matematik nuqta shaklida bo'lishi kerak) bo'lsa, tasvir shuncha yorug' bo'ladi. Biroq eng sifatli teleskoplarda ham yulduz tasviri kichik gardishcha shaklida bo'ladi, uni yana ham kichraytirib bo'lmaydi. Buning ob'ektiv sabablari va o'tib bo'lmaydigan jihatlari bor. Teleskopning loyihasi chizilayotganda ana shu ob'ektiv sabablar va chegaralanishlar nazarda tutiladi. Yuqori sifatli teleskop yasashda qator qiyinchiliklar borki, ularni to'la echib bo'lmaydi.

Quyida biz teleskopning asosiy ko'rsatgichlari, kamchiliklari va ularni kamaytirish yo'llari bilan tanishamiz. Teleskop yordamida mashaqqat bilan yig'ilayotgan nurlanish oqimini oqilona metodlar bilan o'lchash va tahlil qilish kerak bo'ladi. Buning uchun maxsus yasalgan nurlanish priyomniklari qo'llashga, kuchli kosmik "shovqin" ichidan bizga kerakli yulduzning kuchsiz "ovozini" ajratib olishga to'g'ri keladi. Bu jihatdan astrofizik tekshirishlar fizik laboratoriyada bajariladigan tadqiqotlardan keskin farq qiladi.

Astrofizik tekshirish ob'ektlarining nurlanishi keng spektral diapazonni o'z ichiga olishi mumkin. Obyekt to'g'risida to'la va aniq ma'lumotlar uning spektrini barcha qismlari (gamma nurlardan to radionurlanishgacha) ni tekshirishdan olinishi mumkin. Bunday tekshirishlar maxsus asboblari qo'llashni taqozo etadi.

Teleskoplarining bugungi kundagi ahamiyati juda katta. Bu haqida turli manbalarda yozib qoldirilgan. Teleskoplar va ular yordamida amalga oshirilayotgan kashfiyotlar, yangiliklar haqida o'quvchilarga keng turda ma'lumot berishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish yo'lga qo'yilmoqda. Bugungi kunda akademik litseylarda astronomiya fanida "teleskoplar" mavzusini o'tishga 2 soat ajratilgan. Bu mavzuni o'tishda teleskop modeli, plakat va slaydlardan foydalanib o'tish maqsadga muvofiq. Oldingi vaqtlarda "teleskoplar" mavzusini o'tishda faqat kitobiy ma'lumotlar bilan cheklanib qolinar edi. Buning oqibatida o'quvchilar "teleskoplar" haqida to'laqonli ma'lumotga ega bo'lisha olmasdi. Hozirgi vaqtda esa ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan qator o'zgarishlar natijasi o'laroq o'quvchilarning bilim saviyasini yanada oshirish o'quvchilarga teleskoplarining zamonaviy turlari ularning ishlash prinsipi vazifalari haqida ko'proq ma'lumotga ega bo'lishiga zamin yaratadi. Yangi pedagogik texnologiyalar va ko'rgazmali qurollar yordamida dars o'tish, o'quvchilarning dunyoqarashi va tasavvur doirasini boyitishga zamin yaratadi. O'quvchilarga "teleskoplar" mavzusini o'tishda ularga keng turda ma'lumot berishda qo'shimcha adabiyotlar shuningdek internet saytlari bilan tanishtirib o'tish ayni muddao. Teleskoplar mavzusini akademik litseylarda yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'tishning dolzarbligi shundaki, o'quvchilar koinotning tuzilishi, osmon yoritgichlari, bizning galaktikamiz, oddiy ko'z va teleskoplar yordamida kuzatish mumkin bo'lgan osmon jismlari haqida kengroq bilimga ega bo'lishadi.

Tadqiqotning maqsadi. Akademik litseylarda —"Teleskoplar" mavzusini yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llagan holda o'tish holatini tahlil qilish, o'qitish uzviyligini ishlab chiqish va ushbu mavzuni o'qitish samaradorligini oshirish.

Tadqiqotning vazifalari. Tadqiqotni maqsadlaridan kelib chiqib quyidagi vazifalar belgilab olindi va hal etishga harakat qilindi:

1. Mavzuga oid adabiyotlarni tanlash va yig'ish.
2. Mavzuga oid ma'lumotlarni internet tarmog'idan qidirish va yig'ish.
3. Mavzuga oid ma'lumotlarni o'rganish.

4. Dars berish jarayonida yoshlarning dunyoqarashini shakllantirishda noan'anaviy ta'lim usullaridan foydalanish, amaliy va metodik jihatlarini tadqiq etish va tegishli xulosalar ishlab chiqish

5. Bitiruv malakaviy ishi rejasini tuzish.
6. Bitiruv malakaviy ishini reja asosida jixozlash.
7. Bitiruv malakaviy ishini ximoyaga tayyorlash.

Tadqiqot obyekti. Akademik litseylaridagi astronomiya o'qitish jarayoni.

Tadqiqot predmeti. Akademik litseylarda astronomiya fanining Astrofizik metodlar va asboblarni bo'limidagi —"Teleskoplar" mavzusini o'qitishning pedagogik texnologiyalari, usullari va vositalari.

Asosiy ishchi ilmiy taxmin: Aniq fanlarni o'qitishda noan'anaviy ta'lim usullarini qo'llab, qisqa vaqt ichida kattagina hajmdagi bilimlarni talabalarga yetkazib berish, noan'anaviy dars jarayonini qiziqarli va mazmunli tashkil etish va darsning samaradorligini oshirishni ko'zda tutadi degan taxminga kelindi.

Tadqiqotning natijalarining ilmiy-amaliy ahamiyati: Tadqiqot natijasida respublikamiz ta'lim muassasalarida "Teleskoplar" mavzusini o'qitishda mavjud kamchiliklar va yutuqlar o'rganildi. Natijada ushbu mavzuni o'qitish, noan'anaviy ta'lim usullarini foydalanishning takomillashtirishi bo'yicha taklif va tavsiyalar berildi.

Mazkur bitiruv malakaviy ishdan "Astronomiya" fanini o'qitishda metodik qo'llanma sifatida foydalanish mumkin.

I bob. Asosiy bilimlar

1.1 Teleskopning yaratilish tarixi.

Birinchi teleskopni kim ixtiro qilganini aytish qiyin. Ma'lumki, qadimda kattalashtiruvchi shishalarni ishlatganlar. Bizlargacha yetib kelgan rivoyatga ko'ra Yuriy Sezar Britaniyaga hujumi paytida Britaniyaning tumanli qirg'oqlarini Galiya dengiz bo'yidan kuzatuv trubasi yordamida kuzatgan. Rojer Bekon, XII asrning eng ajoyib olim va mutafakkiri bo'lib u o'zining traktatlaridan birida aytganki, u linzalarning shunaqa kombinatsiyasini ixtiro qilganki, uni yordamida uzoqdagi narasalar yaqin bo'lib ko'rinar ekan.

Bu haqiqatdan ham bo'lganmi yo'qmi noma'lum. Lekin aslida XVII asrning eng boshida Gollandiyada deyarli bir xil paytda kuzatish trubasi ixtiro haqida uchta optik ma'lum qilgan: Liperchey, Meunus, Yansen. Nima bo'lishidan qat'iy nazar 1608-yil oxiriga kelib kuzatish trubalari ixtiro qilingan va u haqida mish-mishlar butun Yevropa bo'ylab tarqalgan edi. Paduedada, bu vaqtga kelib Galileo Galiley, mahalliy universitet professori, so'zga chiqqan Orator va Kopernikning muhlisi, mashhur bo'lib bo'lgan edi. Yangi optik instrument haqida eshitib, Galiley o'zining kuzatuv trubasini qurishga qaror qiladi.

1.2. G.Galiley-teleskopning asoschisi sifatida.

1610-yilning 5-yanvari insoniyat hayotida toabad tarixiy kun bo'lib qoladi. O'sha kun tunida Galiley o'zi qurgan teleskopni birinchi marta osmonga qaratdi. U ilgarlari ko'rishni iloji bo'lmagan narsani ko'rdi. Oy, tog'lari va dalalar bilan tuzilgan bo'lib yerga hech bo'lmasa relyefi bo'yicha o'xshash ekanligini birinchi marta Galileo Galiley tomonidan aniqlangan. Yupiter, ajablangan Galileyning ko'ziga o'zining kichkina disk va o'sha disk atrofida aylanayotgan to'rtta yulduzlar – yo'ldoshlari bilan ko'rindi. Kuzatuvlar davomida Venera kichkina oydek ko'rindi. U o'zining fazalarini almashtirardi bu esa uning quyosh atrofida aylanishini takidlardi. Quyoshning o'zida (ko'zi oldiga qora shisha qo'yib) qora dog'lar borligi ko'rindi, shu bilan Aristotelning "Samo tegib

bo'lmas beg'ubor" degan fikrini noto'g'riligini isbotladi. Bu dog'lar bir joydan ikkinchi joyga ko'chardi, shundan kelib chiqib u Quyosh o'z o'qi atrofida aylanish haqida to'g'ri xulosa qildi. Qorong'u tunlarda, Galileyning teleskop kuzatish maydoniga ko'pgina ko'zga ko'rinmas yulduzlar ko'rinar edi. Birinchi teleskopning mukammal emasligi Galileyga Saturn aylanisini ko'rishga imkon bermadi. Aylana o'rnida u Saturning ikki tomonida g'alati narsalarni ko'rdi. Galileyning ixtirolari teleskopik astronomiyaning boshlanishiga asos soldi. Lekin uning, Kopernik fikrlarini mutlaqo aniq deb tan olgan teleskopi, mukammal emasdi. Galileyning hayotlik paytida teleskoplarning bir nechta turlari uning teleskopi o'rniga keldi. Yangi qurilma ixtirochisi Iogan Kepler edi. 1611-yilda "Dioptrika" traktatida yangi, ikki do'ngalak linzali teleskopga izoh bergan. Keplerning o'zi, bo'lajak astronom, toeritekom bo'lib do'ngalak linazali teleskopning faqat sxemasiga izoh berib chegaralangan, birinchi bo'lib esa uni ko'rgan Sheyner, Galileyning qarshi baxslovchisi bo'lgan. Galiley va Kepler teleskoplarining ishlash prinsipi va sxemasini ko'rib chiqamiz.

1-rasm. Galileo Galiley teleskopi.



Linza **A** obyektga qaratilgan bo'lib obyektiv deyiladi.

Linza **B** esa, kuzatuvchi ko'zini qo'ygan holda unga okulyar deyiladi. Agar linza chetlariga qaraganda o'rtasi qalinroq bo'lsa uni yig'uvchi yoki musbat

deyiladi, aksincha bo'lsa yoyuvchi yoki manfiy deyiladi. Galiley teleskopida obyektivda yarim yassi do'ngalak linza ishlatilgan, okulyarida esa yassi ichiga kirgan linza ishlatilgan. Yasalishi bo'yicha Galileyning teleskopi teatral ikki tomonlama do'ngalak va botiq binoklning ko'rinishiga o'xshagan. Keplerning teleskopida esa okulyarda ham obyektivda ham ikki tomonlama musbat linzalar bo'lgan.

Ko'zimiz oldiga ikki tomonlama qavariq, sferik sirtli, bir xil burilishga ega bo'lgan linzalarni keltiramiz. Bu yuzalarni bog'lovchi to'g'ri chiziq linzaning optik o'qi deb ataladi. Agar bu optik to'g'ri chiziqqa parallel bo'lib nurlar tushsa ular linza sinadi va optik o'q nuqtasida to'planadi, bu nuqta linzaning Fokusi deb ataladi. Linza markazidan fokusigacha bo'lgan masofa fokus masofasi deyiladi. Yig'uvchi linzaning qiyshiqqligi qanchalik ko'p bo'lsa fokus masofa shunchalik qisqa bo'ladi. Bunaqa linzaning fokusida har doim predmetning haqiqiy ko'rinishi hosil bo'ladi.

Yoyuvchi manfiy linzalar o'zini boshqacha tutadi. Ularning optik o'qiga parallel tushadigan nur birikmasi yoyiladi va ularning fokusida nurlarning o'zi emas, ularning davomi tarqaladi. Shuning uchun ham bunaqangi linzalar Yoyiq fokusga ega va yoyiq ko'rinish beradi. Galiley teleskopidagi nurlar harakati ko'rsatilgan. Samon yulduzlari haqiqatdan aytganda, "cheksizlikda" bo'lgani uchun ularning ko'rinishi fokal kenglikda bo'ladi, yani F fokus va perpendikulyar optik o'q orasidagi kenglikda. Fokus va obyektiv orasiga, Galiley yoyuvchi linza qo'ydi va u yoyiq, to'g'ri va kattalashtirilgan ko'rinish berardi. Galiley teleskopining asosiy kamchiligi juda kichik ko'rish maydoni (teleskopga ko'rinadigan burchak osti aylanasi) bo'lgani. Shuning uchun teleskopni samoga qaratish va kuzatish juda qiyin edi. Shu sababdan Galiley teleskoplari o'zining yaratuvchisi o'limidan keyin astronomiyada ishlatilmagan.

Kepler teleskopi.

Kepler teleskoplarida CD ko'rinishi haqiqiy, kattalashtirilgan va aylantirilgan bo'lib ko'rinadi. Yerdagi predmetlarni kuzatish uchun yagona

noqulaylik astronomiya uchun mavjud emas , chunki kosmosda absolyut tepa va pas yo'q, osmon jismlari esa “oyog'i osmondan” bo'lib ko'rina olmaydi.



2-rasm Kepler teleskopi

Iogann Kepler (1571–1630)

Ikki afzalliklaridan biri bittasi bu ko'rish burchagi va uning ostidagi samo jismlarini ko'rinishini kattalishishi. Inson ko'zi jismning ikkita alohida qismini ajratib biladi, agarda ko'rish burchak masofa bir metrdan kichik bo'lmasa. Shuning uchun ham, oyda inson ko'zi faqat katta detallarni ajrata oladi, agar ularning diametri 100 kilometrdan ortiq bo'lsa. Quyosh tutun bilan berkitib yopilgan paytda bizlar undagi eng katta dog'larni ko'rish imkoniga ega bo'lamiz. Boshqa osmon jismlarining detallarini inson ko'ra olmaydi. Buning uchun Teleskoplar ko'rish burchagini o'nlab va yuzlab marta oshiradi.

Teleskopning ko'zga qaraganda ikkinchi afzallik tomoni shuni tashkil qiladiki, teleskop odam ko'z qorachig'iga qaraganda ancha ko'p nur to'play oladi hattoki, butunlay qorong'ulikda diametri 8 mm dan katta bo'lmasa ham. Shunisi aniqki, teleskopning obyektiv diametri odam ko'z qorachig'i qancha katta bo'lsa uning nur yig'a olish qobiliyati ham shuncha yuqori bo'ladi. Bu nisbat odam ko'z qorachig'i va teleskop obyektivining kvadrat diametriga teng.

Teleskop tomonidan yig'iladigan nur uning okulyaridan nur birikmasi bo'lib chiqadi. Eng kichik kesishmasi uning chiqish qorachig'i deb ataladi. Aslida, chiqish qorachig'i - bu okulyar tomonidan yaratiladigan obyektiv ko'rinishi. Shuni isbotlash mumkinki teleskopning kattalashishi obyektiv fokus masofasini okulyar fokus masofasiga teng. Obyektivni fokus masofasini oshirib va okulyarning fokus masofasini kichraytirgan sayin xoxlagan kattalikka erishish mumkindek ko'rinadi go'yo. Nazariy tomondan bu xuddi shunday lekin amaliy jihatdan aksincha. Birinchidan teleskopda qanchalik kattalashtirish bo'lsa uning ko'rish maydoni shunchalik kichik bo'ladi. Ikkinchidan, kattalashtirish ortgan sayin havo ko'rina boshlaydi. Bir tekis bo'lmagan havo oqimlari ko'rinishni buzadi, xiralashtiradi va ba'zan kichik narsalar kattalashtirilganda, kattaroqlaridan aniqroq ko'rinadi. Va nihoyat, samo yulduzlari ko'rinishi qanchalik katta bo'lsa u shuncha xira, notiniq bo'ladi (masalan Oy). Qisqacha aytganda kattalashtirish Oy, Quyosh, va planetalar haqida ancha ko'proq ma'lumot bersada lekin manzaraning sirtqi yorug'ligi kamayadi. Yana boshqa to'siqlar borki o'ta katta mashtabdagi kattalashtirishlarni ishlatilishiga (masalan 1000 marta yoki 10 000 marta) xalaqit beradi. Qandaydir optimumni topishga tog'ri keladi, shuning uchun ham yangi teleskoplardagi kattalashtirish bir necha martadan oshmaydi.

Galileo zamonidan beri teleskop yaratilishida quyidagi qoidaga amal qilishadi: teleskopning chiqish qorachig'i kuzatuvchilikdan katta bo'lmasligi kerak. Aksincha hollarda esa obyektiv tomonidan to'plangan nurning bir qismi bekorga yo'qotilgan bo'ladi. Teleskop obyektivini aniqlovchi o'ta muhim hajm bu uning nisbiy tuynugi, yani teleskop obyektivining diametrini uning fokus masofasiga nisbati. Obyektivning **nur kuchi** deb teleskopning nisbiy tuynugining kvadratiga aytiladi. Nur kuchi qancha katta bo'lsa rasmlar shuncha yorqinroq bo'ladi. Teleskop tomonidan yig'iladigan nur faqat uning diametriga bog'liq (uning nur kuchiga emas).Optikadagi **difraksiya** deb ataladigan holat tufayli teleskop orqali kuzatiladigan yorqin yulduzlar katta bo'lmagan bir necha

aylanalar bilan o'ralgan disklerde ko'rinadi. Haqiqiy disklar **difraksion** aylanalariga umuman aloqasi yo'q deb hisoblangan.

Refraktorlar yaratilishi.

Yangi refraktor yaratilishida ikkita holat omad olib keladi: optik oynaning yuqori sifati va uni silliqlash usuli. Galiley izidan borib ko'pgina astronomlar o'zlari linza yasash bilan shug'ullanganlar. O'sha paytda bir shaxsda optik, mexanik va astronomik talantlar mujassam bo'lishi kerak bo'lgan. O'sha zamon optiklaridan Pyer Ginan, Shvetsariyalik ishchi bo'lib o'z ishini eski zamon ko'zoynaklariga refraktorlar yasash bilan boshlagan. Bir kuni u ingliz "dollandi"ni ko'rishga muvoffaq bo'ldi va refraktorlarni yasashni o'rganishga qaror qildi. U yetti yil davomida optik oynalarni yasashga urindi lekin boshida buni amalga oshira olmadi. Lekin Ginan qaysar inson bo'lib va omadsiz urinishlari uni yana boshqa tajribalarga undadi. U yangi 80 kg shishani eritish imkonini beradigan shisha eritish pechini qurdi. Bunga uni deyarli barcha mablag'i ketdi va ba'zi paytlari uning oilasi ochlikda yashashga tog'ri keldi. Va nihoyat qat'iyatlik o'z mevasini berdi. 1799-yilda Ginan qalinligi 10-15 sm bo'lgan ajoyib disklar yasay oldi, o'sha paytlari bu olamshumul yutuq edi. 1814-yilda Ginan katta shisha bo'laklaridagi quyma izlarni yo'qotishga muvoffaq bo'ldi: tayyor quymalar bo'laklanardi va yaroqsiz bo'lagini yo'qotgandan keyin qayta payvantlanardi. Va shu yo'l orqali katta obyektivlarni yasashga yangi yo'l ochildi. Nihoyat 1823- yilda diametri 18 dyum (45 sm) bo'lgan disk quya oldi va bu diskni 1823-yilda fransuz optiki Koshua Dublin obsevatoriyasi uchun silliqlab berdi. Bu Pyer Ginanni oxirgi muvoffaqiyati edi. Refraktorlarni keyingi yasalihi bilan mashhur amerikalik olim Alvan Klark shug'ullangan. Obyektivlar amerikaning Kembridj universitetida tayyorlanar va ularning optik imkoniyatlarini tekshirishdagi tajribalar 70 metrli tunelda sun'iy yulduzda o'tkazganlar. 1853-yilda Alvan Qlark bir qancha yutuqlarga erishgan edi: u yasagan refraktorlar keyinchalik avval noma'lum bo'lgan ikkitali yulduzlarni o'rganish uchun foydalanildi.

1862-yilda Mississippi shtati Dirborn universitetida Klarkning 18-dyumli refraktori o'rnatilgan. Birinchi marta uning optik xususiyatini Klarkning o'g'li Jorj, Sirius yonida kichik yulduz yo'ldoshini aniqlaganda ko'rsata oldi.

O'n bir yildan keyin dengiz observatoriyasida yanada katta instrument-25 dyumli "**Alvan Klark va o'g'illari**" firmasida ishlab chiqarilgan moslama ishga tushdi. Bu moslama yordamida Asaf Holl 1877-yilda Marsning ikkita yoldoshi: Fobos va Deymosni aniqladi. Shu esta qolarli kunda Jovanni Skiaparelli Mars yuzida qiziqarli "qanallarni" topgani haqida xabarlar butun dunyoga tarqalib ketdi. Marsdagi sivilatsiya haqidagi gaplar ko'p odamlarni qiziqtirgan va 1894-yilda Arizona shtatida Persival Dival, (ilgargi diplomat) o'z hisobidan katta observatoriya qurdirgan, uning asosiy vazifasi marsdagi hayotni o'rganishga qaratilgan edi. 1896-yilda observatoriyada Klarkning yana bir yangi, ajoyib, 24 dyumli refraktori paydo bo'ldi.

Lekin bundan avval, 1885-yilda Klark o'zining avvalgi yutuqlarini yangilagan. 1878-yilda Pulov observatoriyasi Klark firmasiga 30 dyumli, dunyodagi eng katta refraktor buyurtma qildi. Bu teleskopni yasashiga Rossiya 300 000 rubl taqdim qilgan. Buyurtma bir yarim yilda tayyor bo'lgan, bu refraktor yasashida Klarkning o'zi qatnashgan. Uni yasashda Aprij firmasi Feylning shishalari, mexanik qismlari esa olmon firmasi Reypsald tomonidan tayyorlangan.

Yangi Pulkov refraktori eng yuqori sifatli refraktorlardan biri bo'lib chiqdi. Lekin 1888-yilda Gamilton tog'i Kaliforniyadagi Liks observatoriyasida 36 dyumli Alvan Klarkning yangi refraktori ishga tushdi. Bu yerdagi ajoyib atmosferik sharoitlarda mexanik qurilmalar yuqori darajada ishlar edi.

Klarkning refraktorlari astronomiyada katta ro'l o'ynadi. Ular birinchi ahamiyatga molik planetar va yulduz astronomiyasini boyitdilar. Bu teleskoplarda yutuqqa sazovor ishlar hali hamon davom etmoqda.

Reflektorlar yaratilishi.

Oynasimon teleskoplar, yoki reflektorlarni yaratilish g'oyasi Galiley hayotligida N.Tsukki (1616-yil) va M.Mersenon (1638-yil) tomonidan ilgari surildi. Lekin keyinchalik ham D.Gregori(1663-yil) va G.Kassegren(1663-yil)lar nazariy sxemasini namoyish etsalar ham, hech qanday namuna ishlab chiqilmadi. 1664-yilda Robert Guk, Gregori sxemasi bo'yicha reflektor yasadi lekin teleskopning sifat darajasi talabga javob bermasdi. Faqatgina 1668-yilda Isaak Nyuton birinchi bo'lib deyarli mukammal darajadagi reflektor qurdi. Bu kichkina teleskop hajmi bo'yicha Gallileyning kuzatish trubasidan kichikroq edi. Asosiy silliklangan oynasimon bronza botiq sferik oyna 2.5 sm qalinlikda bo'lgan, uning fokus masofasi 6.5 sm tashkil qilgan. Asosiy oynadan qaytuvchi nurlar uncha katta bo'lmagan, tekis-bo'rtmadek chekka okulyarda ko'ringan. Boshida Nyutonni reflektorlari 41 marta kattalashtirgan, keyinchalik okulyarni almashtirib kattalashtirishni 25 martagacha tushirganda, osmon jismlari ancha yorqinroq ko'rinib ularni kuzatish ancha qulayroq bo'lgan. 1671-yilda Nyuton birinchisidan ancha katta bo'lmagan ikkinchi reflektorni qurdi. Nyutonning bu tizimi ancha qulay bo'lib hozirgacha foydalaniladi.

Gregori sxemasi bo'yicha yasalgan reflektor anchagina boshqacha qurilma bo'lgan. Asosiy oynaga chiqadigan nurlar kichik botiq ellipsion oynaga tushib o'rta tuynukda o'rnatilgan okulyarda aks etgan. Bu tizim Nyuton tizimiga qaraganda ancha afzalliklarga ega bo'lgan. Nimagaki, ellipsoidal oyna teleskopda asosiy fokusdan uzoqda joylashgan, Gregori reflektorlaridagi rasm **tog'ri** (tetral binokilga o'xshab) bo'lib Yerdagi jismlarni kuzatganda qulay bo'lgan, osmon jismlarini kuzatganda esa farqi bo'lmagan. Nimagaki ellipsoidal oyna xuddi fokus masofani uzaytiradigandek, Nyuton reflektorlariga qaraganda Gregori reflektorlarida har xil holatlarda turli kattaliklarni qo'llash mumkin. Bundan tashqari kuzatuvchi samo jismiga to'g'ri qarardi bu esa yulduzlarga qaratilganda noqulayliklar tug'dirar edi.

Agar botiq ellipsoidal oynani qavariq giperbolik oyna bilan almashtirilsa Qassengren sistemasi kelib chiqadi. Negaki giperbolik oyna nurlarni fokusgacha bo'lgan asosiy oynadan qabul qiladi, Qassengrenovning reflektorlari qisqa va chidamli shu tarafdin ba'zi astrofiziklar uchun qulay.

Reflektorlarning asosiy afzalligi xromatik oynaning yo'qligi. Agar asosiy oynaga parabolik aylana formasini bersak, nazariy jihatdan abberatsiyani no'lga tenglay olamiz. Bunday telekoplarni yasashi samo jismlarni suratga olish uchun eng yaxshisi deb olingan. Reflektorlardan farqli o'laroq Shmidtning tubusi korreksion plastinka bilan zich qilib berkitilgan rasmni xiralashtiruvchi havoni kirishga qarshilik qiladi. Shmidt teleskopining asosiy afzalligi undagi katta ko'rish maydoni va yorug'lik kuchi. Ko'pgina bunday teleskoplarda ko'rish maydonining diametri 25 gradusgacha yetadi, ba'zilar esa bundanda ko'p. Korreksion linza oynadan ikki fokus masofada joylashgan uchun uning tubusi anchagina uzun bo'ladi. Uning asosiy kamchiligi shuni tashkil qiladiki, korreksion plastinkaning murakkab tuzulishga ega bo'lgani uchun uni yasash qiyinchilik bilan kechadi. Shuning uchun ham Shmidtning katta hajmli kameralarini yasash astronomik texnikada kamyob holat.

1941-yilda mashhur sovet optiki D.D. Maqsudov yangi turdagi oynalinzali teleskop yaratdi, u Shmidtning kamerasini kamchilikdan ozod edi. Maqsudov sistemasida Shmidt sistemasiga o'xshab asosiy oyna sferik botiq shaklga ega bo'lgan. Lekin murakkab korreksion linzani o'rniga u sferik menisk-kam yoyuvchi qavariq-botiq, asosiy oynani sferik abberatsiyasini to'liq to'ldiradigan sferik abberatsiyaga ega bo'lgan linza ishlatdi. Menisk sal botiq bo'lib va yassi parallel plastinkadan ozgina ajralgani uchun unda xromatik abberatsiya umuman yo'q. Maqsudov sistemasida oynaning va **meniskning** butun yuzasi **sferik**, bu esa ularni yasashini osonlashtiradi. Meniskning o'rta qismi kumush bilan qoplanib ikkinchi nur qaytaruvchi oyna sifatida Qassengren sistemasi ishlatiladi. Shuning uchun ham Maqsudov teleskoplari ishlatish

uchun ancha kalta, qulay va qompak bo'ladi. Bu turdagi instrumentlarda Nyuton va Gregori sistemasini ishlatga bo'ladi.

Radioteleskoplar.

Radioteleskopda radio to'liqlarni metall oyna tutadi, ba'zida to'liq qoplangan, ba'zida panjarasimon bo'ladi. Oynaning formasi reflektorga o'xshab parabolik (yoki, aniqrog'i parabolid) shaklda bo'lib va yuzasi fokusga tushadigan elektromagnit nurlarni tutishga qodir. Agar inson ko'zi radio to'liqlarni ko'ra olganda hozirda radioteleskoplar oddiy teleskop-reflektorlardan farq qilmagan bo'lardi. Aslida radioteleskopda radio to'liqlarni o'ta sezuvchan radio uzatgich qabul qiladi, odam ko'zi yoki fotoplyonka emas. Oyna radioto'liqlarni kichik dipol antenaga to'playdi. Radioto'liqlar boshqa nurlanishga o'xshab o'zi bilan qandaydir energiyani tashiydi. Shuning uchun ham ular nurlanturuvchiga tushib to'liqlanadilar va o'tkazgichda elektronlarni tartibli harakatini yuzaga keltiradi, boshqacha aytganda elektr tokini hosil qiladi. Elektr to'liqlar o'ta katta tezlik bilan nurlanturuvchiga harakatlanadi. Shuning uchun ham radio qabul qiluvchida tez o'zgaruvchan elektr toki hosil bo'ladi. Nurlatiruvchidan radio qabul qilgichga elektr toki to'liq uzatgich bo'sh trubaga o'xshagan maxsus o'tkazgich orqali qabul qilinadi. Kosmik radioto'liqlar aniqrog'i ular tarafidan to'liqlangan elektr toki radio qabul qiluvchiga tushadi. Radioteleskopning qabul qiluvchisiga maxsus yozib boradigan moslama o'rnatilgan bo'lib, ma'lum uzunlikka ega bo'lgan radio to'liqlarni yozib boradi. Radioteleskoplarda 2 tur o'rta tasmasi bor: ulardan bittasi vertikal yoki gorizonta o'q bo'yicha harakatlana oladi, boshqalari paralaktik o'rnatmaga ega. O'rnatmalar o'ta muhim ahamiyatga ega, negaki oynani to'g'ri yo'nalishga qaratib va shu orienterni kuzatuvlar davomida ushab turish kerak.

Ba'zi radioteleskoplar metrlarga cho'zilgan radioto'liqlarni tutishga mo'ljallangani uchun ularning oynalarini to'liq qilmasdan balkim to'rsimon qilinadi. Bu esa radioteleskopni massasini kamaytiradi. Agar to'rlaridagi katakchalar kichkina bo'lsa u to'liq radioteleskopdan farq qilmaydi. Qisqacha

aytganda, radioteleskopdagi katakchalar u uchun nerv to'qimalaridek bo'ladi. Bu teleskoplarning ajralib turuvchi xususiyati shundaki, ular turli xil uzunlikdagi radio to'lqinlarni qabul qila oladi. Shunisi aniqki, radioteleskopning parabolik yuzi uning to'lqin qabul qilish xususiyatiga bog'liq emas. Parabolik radioteleskopning yuzi qancha katta bo'lsa uning to'lqin qabul qilish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Qabul qilinadigan nurlarning hajmi uning yuziga to'g'ri proporsional.

Radioteleskoplarning xususiyatlari.

Yulduz nurlarida sodir bo'lib teleskop tomonida tutiladigan murakkab optik hodisalar bir nuqtada emas qandaydir katta bo'lmagan maydonda to'planib o'ziga xos fokal dog' hosil qiladi. Agar teleskop orqali yulduzga qarasak u ko'zimizga ma'lum diametrga ega bo'lgan aylanadek ko'rinadi. Lekin bu haqiqiy disk emas aslida uning xiralashgan ko'rinishi bo'lib teleskopning mukammal emaligiga bog'liq. Bizlar teleskop yaratgan fokal dog'ni ko'ramiz. Teleskopning obyektivi qanchalik katta bo'lsa fokal dog' shunchalik kichkina bo'ladi. Shuning uchun ham ko'pgina teleskoplar katta ko'rish qobiliyatiga ega. Radioteleskoplar anchagina uzun to'lqinli nurlarni qabul qiladi. Shuning uchun radioteleskoplarda fokal dog' ancha katta bo'ladi. Shu sababdan ularning kattalashtirishi ancha past bo'ladi. Masalan: diametri 5m bo'lgan radioteleskop uzunligi 5m bo'lgan radio to'lqinli faqatgina 10 gradus oraliqda bo'lsa ajrata oladi. Radioteleskoplardan tashqari radio interferometrlar mavjud. Radiointerferometrlar ancha aniqroq ko'rish qobiliyatiga ega, negaki ular yorug'lik kuchining kichik tebranishdagi burchak o'zgarishini sezadi, demak ular kichik burchak kattaliklariga ega bo'lgan jismlarnigina kuzata oladi. Ba'zida radiointerferometrlar bir emas bir nechta radioteleskoplardan tashkil topgan bo'ladi. Shunga qarab ularning ko'rish qobiliyati ancha katta bo'ladi. Aytish kerakki, ilgarlari interferometrlar ishlatganlar. Ularni katta teleskoplarga ulab yuladuzning haqiqiy kattaliklarini aniqlashgan. Shunday qilib, yangi texnologiyalar ilm fan oldida yangi turdagi muommalarni yaratdi. Hozirda erishilgan kattalashturuvchi radiointerferometr hali oxiri emas. Kelajakda teleskoplar yanada kuchliroq bo'ladi.

1.3 Teleskoplar mavzusini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi va uning o'zgachaliklari.

Astronomiya fani miloddan avvalgi bir necha ming yillar kishilarning hayotiy ehtiyojlarini qondirish yo'lidagi say-harakatlari oqibatida vujudga kelgan bo'lib, bizlarni koinotni ming yillik sirlaridan ogoh qiladi. Astronomiya qadimiy sivilizatsiya markazlaridan sanalgan Sharqda-Hindiston, Xitoy, Misr, Iroq, Arabiston, Eron, O'rta Osiyoda jadal rivojlandi. Jumladan Movorounnahrda astronomiya ancha rivoj topgan fanlardan biri edi. Bu yerda yetishib chiqqan o'nlab vatandoshlarimizning o'z kashfiyotlari bilan jahon astronomiya fani tarixida o'chmas iz qoldirganliklaridan barchamiz faxrlansak arziydi. Bular ichida IX asrlarda fan va madaniyat markazi sanalgan, Bog'dod shahrida shakllangan "Donishmandlar uyi" ("Ma'mun akademiyasi")da faol ishtirok etgan Muhammad al-Xorazmiy, Ahmad al-Farg'oniy, X asrda yashab ijod etgan Abu Mahmud Xo'jandiy, XI asrda Xorazmda Abu Rayhon Beruniy, Abu Nasr Mansur ibn Iroq sal keyinroq Umar Hayyom, Nasriddin at-Tusiy kabi buyuk yurtdoshlarimiz ilmiy meroslari-astronomiya fani erishgan dastlabgi durdonalardan sanaladi. Bugungi kunda astronomiya fanini o'tishda akademik litseylarda 36 soat ajratilgan. "Teleskoplar" mavzusiga 2 soati berilgan. Hozirda ta'lim tizimidagi o'zgarishlardan asosiy maqsad, o'quvchilar bilim ko'nikma va malakalarini yanada oshirish, yaxshilash hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ta'lim tizimini rivojlantirishda bir qancha ishlar amalga oshirilmoqda. Shular jumlasidan maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari shuningdek oliy o'quv yurtlarida dars o'tish jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish yaxshi yo'lga qo'yilgan. Bundan asosiy maqsad o'quvchilarni darsga bo'lgan qiziqishini, faolligini yanada oshirish ta'lim sifatini yaxshilash o'quvchilarning bilim saviyasini oshirish ko'zda tutilgan. Shu borada ta'lim tizimida, dars o'tish jarayonida yangi innovatsion texnologiyalardan foydalanish, darsda o'quvchilar faolligini yanada oshirish o'qituvchi va o'quvchi orasidagi kommunikativ aloqani yanada kuchaytirish noan'anaviy dars turining negizi hisoblanadi.

II bob. Nazariy bo'lim

2.1 Teleskopning umumiy xossalari.

Teleskopni astronomik kuzatishlarda qo'llashdan maqsad osmon yoritqichidan kelayotgan keng parallel nur dastasini yig'ish va yuqori sifatli tasvir hosil qilishdir. Nur yig'uvchi sifatida qabariq linza yoki botiq ko'zgu qo'llanishi mumkin. Linzali teleskop **refraktor**, ko'zguli teleskop **reflektor** deb ataladi.

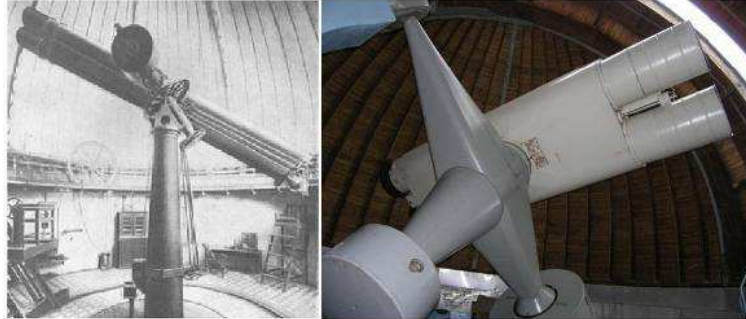
Refraktorning nur yig'uvchi qismi - ob'ektivi - bitta yoki bir nechta (to'rttagacha) har xil navdagi (filint, kron) shishadan yasalgan va har xil sirtga (qabariq, botiq, yassi) ega linzalardan iborat bo'lishi mumkin. Ob'ektivning markazidan uning sirtiga tik holda o'tuvchi chiziq yoki nur teleskopning **optik o'qi** deb ataladi.

Reflektorning nur yig'uvchi qismi **bosh ko'zgu** deb ham ataladi. U issiqlikdan kengayish koefitsenti kam, yengil va mustahkam shisha navidan (zerodur, sitall) botiq (qabariq) parabolik (giperbolik) shaklda yasaladi va sirtiga bir tekis vakuumda bug'latilgan alyuminiy qatlam ($1 - 2$ nm) yotqiziladi. Vaqt o'tishi bilan bu qatlam alyuminiyning oksidlanishi tufayli 10 martagacha qalinlasha baradi. Bunday ko'zgu unga tushgan nurning 90 % ni qaytaradi. Botiq parabolik ko'zguning sirti, parabola (geometrik egri chiziq) ning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida hosil bo'ladigan, geometrik sirtga o'xshash bo'ladi.

Ob'ektiv va bosh ko'zgu aylana gardish shaklga ega va uning diametri D bo'lsin. Ob'ektivga tushgan parallel nurlar (yulduzlar nuri shunday bo'ladi) undan o'tayotganda sinadi (yoki bosh ko'zgudan qaytganda yo'nalishini o'zgartiradi) va yo'nalishini o'zgartirib uning fokal tekisligida (Σ) kesishadi (yig'iladi) va manba (ob'ekt) ning tasvirini hosil qiladi. Fokal tekslikni ob'ektivdan uzoqligi uning **fokus masofasi** (F) deb ataladi. Fokal tekislik optik o'qqa perpendikulyar bo'ladi va unda predmet yoki yorug'lik manbainning to'ntarilgan tasviri hosil bo'ladi. Agar fokal tekislikka fotoplastinka o'rnatilsa, u holda, yoritqich (yoki ob'ekt) larning, osmonining suratini olish mumkin.

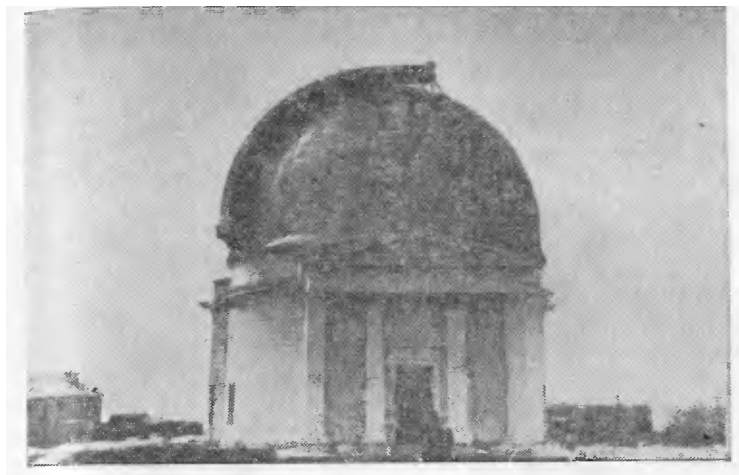
2.2 Optik telekoplar.

Refraktorlar. Bunday teleskopga yulduzlar osmonini suratga tushirishga mo'ljallangan astrograflar (yuqorida tilga olingan Astronomiya institutining normal astrograf) misol bo'laoladi (3-rasm).



3-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.



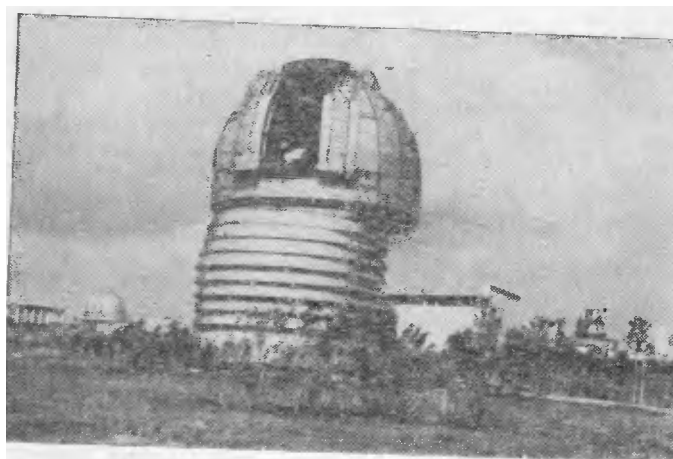
4-rasm Pulkovedagi refraktor

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 ($\text{H}\alpha$) Quyoshni suratga olishga mo'ljallangan. Bu chiziq ichida (uning kengligi ~ 0.02 nm) xromatik aberrasiya ta'siri sezilmaydi. Fotografik astrografda sezgirlashtirilmagan oddiy emulsiya surilgan fotoplastinkaga (sezgirligi maksimumi $\lambda_{\text{max}}=420$ nm, o'tqazish sohasi kengligi $\Delta\lambda=100$ nm) yulduzlar osmoni suratga olinadi. Oddiy fotoemulsiyani sezish maksimumi ($\lambda_{\text{max}}=420$ nm, binafsha nurlar) ga to'g'ri keladi va fotografik astrograf (masalan, normal astrograf) anashu binafsha nurlar uchun hisoblanadi va yasaladi.

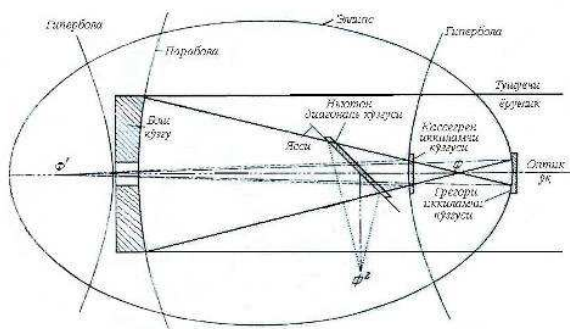
Shuningdek, fotovizual astrograf ham qo'llaniladi. Uning ob'ektivi $\lambda_{\text{max}}=550$ nm uchun hisoblanadi. Rangli shisha filtr (nur saralagich) va sezgirlashtirilgan fotoplastinka yordamida tor (100 nm) spektral diapazon ajratiladi va osmon yoritqichlari shu diapazonda suratga olinadi. Astrograflar 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 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 bir necha linzadan (ular optik abberasiyalarni 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 aberrasiyalar etarli darajada (difraksion gardishchadan chetga chiqmaydigan) kamaytirilgan bo'ladi. Tor spektral oraliq (diapazon) da kuzatishga mo'ljallangan teleskoplarda xromatik aberrasiya ta'siri juda kam bo'ladi biroq sferik aberrasiya, koma, astigmatizm etarli darajada kamaytirilgan bo'lishi shart.

Reflektor va teleskopik tizimlar. Bunday teleskoplarning nur yig'uvchi qismi, ob'ektivi, botiq ko'zgu bo'lib, u teleskop quvri yoki tanasining quyi (pastki) qismiga o'rnatiladi. 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.



5-rasm Bashiya reflektori

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'ilayotgan 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'ilayotgan nurlar bosh ko'zguning o'rtasidagi teshikdan o'tib uning orqasida, kassegren fokusida, kesishadi va tasvir hosil qiladi.



6-рasm. N'yuton, Kassegren, Gregori Richi-Kret'en teleskopik tizmlarda osmon yoritqichidan kelayotgan nurlarni yo'li Φ^1 -Kassegren, Richi-Kretin va Grigori fokusi, Φ^2 – Nyuton fokusi.

Bunday tizimning ekvivalent fokus masofasi

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

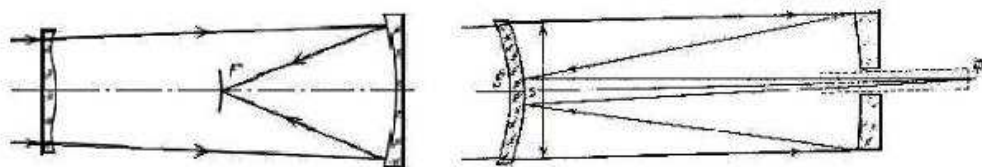
formula yordamida hisoblanadi va tizimning asosiy ko'rsatgichi hisoblanadi. Bu yerda F_1 - bosh ko'zguning (botiq parabolik), F_2 – qo'shimcha (qabariq giperbolik) ko'zguning fokus masofalari, d - ko'zgular orasidagi masofa. o'lchash va nazorat qilish asboblari kassegren fokusiga o'rnatiladi. Kassegren 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.

Nyuton tizimi xromatik va sferik aberrasiyalardan xoli, biroq optik o'qdan chetda kuzatiladigan barcha aberrasiyalarga 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. Yetarli 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.

Ko'zgu + linzali (katadioptrik) teleskoplar.

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

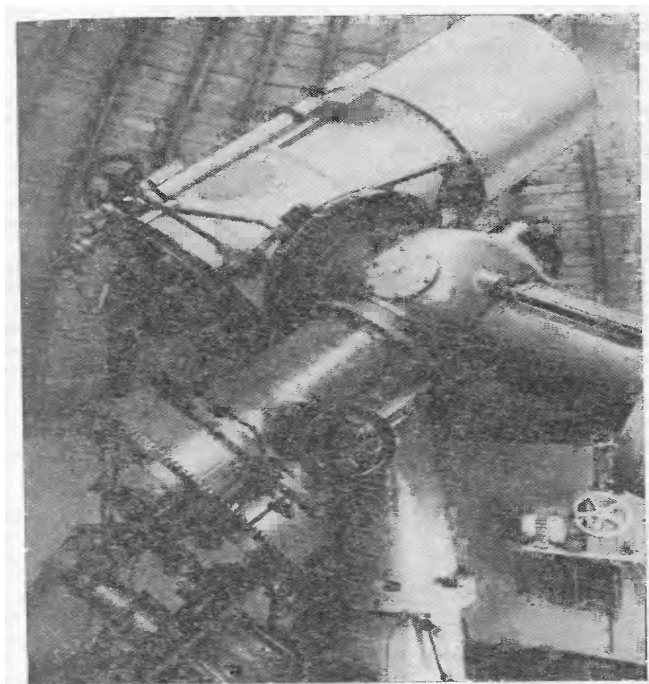


7-rasm. Shmidt kamerasi (chapda) va Maksutov teleskoplari (o'ngda) ning optik sxemasi.

Gardishsimon plastinkaning ko'zguga qaragan tomoni sirti aylana to'liqinsimon shaklga ega (o'rtasidagi do'nglik uni o'rab turuvchi chuqurlik bilan o'ralgan). Yassi to'lqin frontini plastina shunday o'zgartib o'tkazadiki, natijada sferik aberrasiya, 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 korreksion plastinasi diametri 134 sm, sferik ko'zgusini esa 203 sm, $F=4$ m va $A=1:3$, ko'rish maydoni $3^{\circ},4 \times 3^{\circ},4$.

b) Maksudov teleskopi. Keng ko'rish maydoniga ega katadioptrik teleskopning yana bir turi rus astronomi va optigi D.D.Maksudov (1896-1965) tomonidan 1941-yilda kashf etilgan (7-rasm). Bu teleskopda nur yig'uvchi sferik ko'zguning sferik aberrasiyasi 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. Maksudov teleskopi juda kalta teleskopdir. Linza **menisk** deb ataladi va uning sirti sferik shaklga ega va bu uni yasashni yengilashtiradi.



8-rasm Maksudov teleskopi

Shmidt plastinasini yasash ko'p mehnat talab qiladi. Biroq mensk 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.

2.3 Radioteleskoplar va ularning asosiy ko'satgichlari.

Radioteleskopning vazifasi va tuzilishi. Radioteleskop osmon yoritqichlaridan kelayotgan radionurlanishni yig'ish, o'lchash va qayd qilish uchun qo'llaniladi. (9-rasm)



9-rasm Radioteleskoplar

Osmon yoritqichlaridan kelayotgan radiosignallar, odatda, tutash spektr singari uzluksiz chastotalar ketma-ketligidan iborat. Shuning uchun osmon yoritqichlaridan uzluksiz radio chastotalar ketma-ketligida kelayotgan radio signallar radionurlanish deb ataladi. Radionurlanish ham yuqorida ko'rilgan optik nurlanish singari atom o'tishlar, zarralarni to'qnashishi hamda ularni elektr va magnit maydonda tormozlanishi natijasida ajralib chiqadigan radio kvantlarning uzluksiz ketma-ketligidan iborat. Radio kvantlar energiyasi juda kichik, bir mikro eV dan birnecha miilli eV largacha yetadi. Bu radio kvantlarga uzunligi birnecha mm dan birnecha o'n metrgacha radio to'lqinlar mos keladi.



10-rasm Radioteleskop parabolik antennasi

Radioteleskop ikki qismdan iborat bo'ladi: antenna va priyomnik. Antenna osmon yoritqichidan kelayotgan radionurlanish (radio to'lqinlar) ni aks qaytaradi va qaytgan bu nurlanish antenنانing fokusida yig'iladi. Yig'ilgan nurlanish to'lqin tashuvchilar yordamida priemnikka uzatiladi. Amaldagi radiopriyemniklar, shuningdek radioteleskopda qo'llaniladigan priyemniklar ham, ma'lum chastotalardagi radiosignallarni qabul qiladi. Priyemnikning qabul chastotasi (ν) birnecha yuz mega va giga-gerslar (Mgs, Ggs) oralig'ida bo'ladi, ularga mm (bir mm ga 300 Ggs chastota mos keladi) dan o'nlab m (bir m ga – 300 Mgs) largacha to'lqin uzunliklar (λ) mos keladi ($\lambda=s/\nu$). Yer atmosferasining radio darchasi

kengligi ming Mgs (optik darchaning kengligi bir Mgs dan kichik). Priyemnikning o'tkazish (sezish va qayd qilish) polosasi bir Mgs atrofida bo'ladi va bu optik nurlanish priyemnigi o'tkazish polosasidan million marta katta.

Osmon yoritgichlarining radionurlanishi keng o'tkazish polosasiga ega priyemnik yordamida o'lchansada u juda kuchsiz bo'ladi. Radio nurlanishni qayd qilish uchun yuzasi optik teleskopnikidan ming marta katta yuzadan yig'ishga, demak, juda katta antennalar qurishga va qo'llashga to'g'ri keladi. Radionurlanishni yig'ish optikada qo'llaniladigan prinsipga asoslangan. Bu yerda antenna, masalan, parabolik antenna, reflektorda bosh ko'zgu, bajargan ishni bajaradi va u singari o'rnatiladi, yo'naltiriladi va aylantiriladi. Radioteleskopning antennasi televideniya qo'llaniladigan va uylarning tomiga o'rnatiladigan parabolik antennaga o'xshash bo'ladi. Televideniya antennalari qo'zg'almas, chunki eshittirish tarqatuvchi Yer yo'ldoshi unga nisbatan qo'zg'olmas vaziyatda bo'ladi, to'g'rirog'i, Yer shari bilan bir xil yo'nalishda va tezlikda aylanadi.

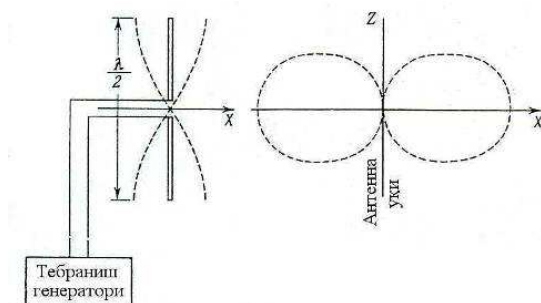
Radioteleskopning qabul qiluvchi qismi yoki priyomnigi esa juda tor (bir Mgs) qayd qilish polosaga ega, demak, u ma'lum uzunlikdagi to'lqinlarnigina qabul qila oladi. Ya'ni, u kundagi hayotda qo'llaniladigan radiopriyomniklarga

o'xshab ketadi va ma'lum chastotalarda ishlaydi. Radioteleskop pryomnigi monoxromatik yoki yakka to'lqinni qayd qiluvchi priemnikdir. Priyomnikning bu xususiyati u bilan qo'llanilayotgan antenna qanday bo'lishini belgilaydi yoki berilgan antennaga harqanday priemnik ham to'g'ri kelavermaydi. Shuning uchun radioteleskoplar har xil bo'ladi va ma'lum astrofizik masalani echishga mo'ljallanadilar. Priyomnikda nurlanishga ishlov berilgandan keyin u qayd qilinadi.

Antennaning turlari va asosiy ko'rsatgichlari.

a) Dipollardan iborat antenna. Radioto'lqinlarni hosil qilish va efirga tarqatishda umumiy uzunligi to'lqin uzunligining yarmiga teng bo'lgan ikkita metal tayoqchadan foydalanish mumkin (bu tayoqchalar, yarim to'lqin dipol yoki Gers dipoli deb ataladi). Tayoqchalarning biri yuqori chastotali o'zgaruvchan tok hosil qiluvchi generatorning bir qutbiga ikkinchisi esa, ikkinchi qutbga ulanadi va ochiq fazoga chiqarib bir to'g'ri chiziq yo'nalishida joylashtiriladi (5-rasm). Generator ishga tushirilganda antenna tayoqchalari atrofida o'zgaruvchan elektromagnit maydon hosil bo'ladi va bu maydondan barcha tomonga elektromagnit to'lqinlar tarqalaboshlaydi. Radio aloqada bu yuqori chastotali to'lqinlarga past chastotali tovush to'lqinlari yuklanadi (chastota modulyatsiyasi) va iste'molchiga yetkaziladi.

To'lqinning quvvati tayoqchalarga tik yo'nalishlarda maksimal qiymatga va tayyoqchalar yo'nalishida nol qiymatga ega bo'ladi. Yo'nalishlar bo'yicha quvvatni taqsimlanishi antennaning **yo'naltirilish diagrammasi** deb ataladi.



11-rasm. Yarim-to'lqin dipol antenna va unda elektromagnit to'lqinlarni hosil bo'lishi va tarqalishi. O'ngda antennani yo'naltirilish diagrammasi.

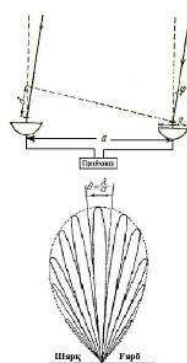
Bunday dipol antenna radio signallarni qabul qilishi ham mumkin. Buning uchun tayoqchalarni priemnik qutblariga ulash kerak. Endi tayoqchalar qabul qiluvchi antennaga aylandi va uning yo'naltirilish diagrammasi va qabul qiladigan to'lqinlari uzunligi tarqatishda qanday bo'lsa shundayligicha qoladi. Antennaning bu xususiyati **almashtirish prinsipi** deb ataladi.

Parabolik antenna. Radioteleskoplarda parabolik antennalar keng qo'llaniladi. Uning antennasi diametri birnecha metrdan katta bo'ladi va u osmonning ixtiyoriy tomoniga yo'naltirilishi mumkin. Katta antennalar katta optik teleskoplar singari azimutal qurilmaga o'rnatiladi va u vertikal va gorizontal o'qlar atrofida aylantirilishi mumkin. Antenna oldiga, uning fokusiga, uch oyoqli qurilma yordamida nurlangich, ya'ni antenna tomonidan nurlantiriladigan qurilma, o'rnatiladi. Nurlangich oddiy dipol yoki to'lqin tashuvchi (ma'lum kenglikdagi metal quvr shaklida) sifatida yasaladi va antennadan aks qaytgan va yig'ilayotgan to'lqinlar unda yutiladi (quvr orqali priyemnikka uzatiladi) va kabel orqali priemnikka uzatiladi. Optik teleskop ob'ekti chetida ro'y bergandek parabolik antenna chetida ham radio to'lqinlar difraksiyalanadi va bu jarayon radioteleskopning ajrataolish kuchini chegaralaydi. Reley shartiga ko'ra D diametrli antennada ikkita bir-biriga yaqin joylashgan radiomanba alohida-alohida ko'rinadi, agar ular orasidagi burchak (α) ning sinusi $\sin(\alpha) \geq 1.22 \cdot \lambda/D$ bo'lsa.



12-rasm. Parabolik antenna. VLA ning 27 ta antennalaridan biri.

Radiointerferometr (RI) lar. Agar bir-biridan a masofada joylashgan va bitta priyomnikka ulangan ikkita dipol (A va V) ga ularni tutashtiruvchi chiziq bilan $\alpha \neq 90^\circ$ burchak ostida radionurlanish tushsa, to'lqinlarning interferensiyasi ro'y beradi. Antennalarga tushayotgan radionurlanishlar bir-birlaridan $\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_V = 2\pi \cdot (\arcsin(\alpha/\lambda))$ faza siljishga farq qiladilar. Natijada to'lqinlar interferensiyalanadi, yani ikki antennadan kelayotgan to'lqinlarning fazalar farqi $\Delta\varphi = \pi, 3\pi, 5\pi, \dots$ bo'lganlari bir-birini so'ndiradi va $\Delta\varphi = 0, 2\pi, 4\pi, \dots$ bo'lganlari esa, aksicha, kuchaytiradi. So'ngan to'lqinlar $\sin(\alpha_1) = \lambda/2a$, $\sin(\alpha_3) = 3\lambda/2a, \dots$ ga mos kelgan $\pm\alpha_1, \pm\alpha_3, \dots$ yo'nalishlarda va kuchaygan to'lqinlar esa $\sin(\alpha_0) = 0$, $\sin(\alpha_2) = \lambda/a$, $\sin(\alpha_4) = 2\lambda/a, \dots$ ga mos keladigan $\pm\alpha_0, \pm\alpha_2, \dots$ yo'nalishlarda ro'y beradi. Bunday qo'sh antennali radioteleskopning yo'naltirilish diagrammasi ko'p "yaproqli" bo'ladi va o'rtasidagisi ($\alpha = \alpha_0$) maksimal kuchaytirishga ega. Markaziy quvvatning yarmiga mos keladigan sathda yaproqchanning kengligi interferometrni ajrataolish kuchini belgilaydi va u $\theta_{1/2} = 60^\circ \cdot \lambda/a$ ga teng. Yaproqchalar bitta antennaga mos keladigan diagramma ichiga joylashadilar. Antennalar orasidagi masofa a qancha katta bo'lsa, yaproqchalarning soni shuncha ko'p va kengligi shuncha kichik bo'ladi, ya'ni qo'sh antennali radioteleskopning ajrataolish kuchi shuncha yuqori bo'ladi.



13-rasm. Radiointerferometrning sxemasi va yo'naaltirilish diagrammasi.

RI kuzatishlarda dipollar emas balki ikkita parabolik antenna birgalikda qo'llaniladi, ya'ni ular bitta priyomnikka ulanadi va ulardan kelayotgan to'lqinlar

interferensiyalanadi. Antennalar bir-birlaridan o'nlab (xatto minglab) km uzoqlikda joylashtiriladi. Bunday radioteleskop **radiointerferometr** deb ataladi va uning ajrataolish kuchi birnecha burchakiy yoy sekundini tashkil etadi. Antennalar orasidagi masofa **interferometrning bazisi** deb ataladi.

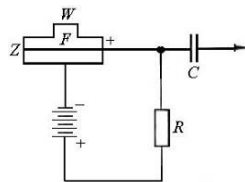
2.4 Kosmoslik, astrofizik tekshirish asboblari.

Kosmik nurlar astrofizikasi. O'tgan asr boshlarida, boshqa elektrik manbalari ta'siridan butunlay himoyalangan elektroskopning elektrsizlanishiga e'tibor qaratilgan edi. Demak, qoplamlar orasidagi gaz (havo) tashqaridan kirayotgan nurlanish ta'sirida mudom ionlantirilib turiladi. Bir necha vaqt bu ionlantiruvchi nurlanish Yer po'stlog'idagi radioaktiv parchalanish natijasida hosil bo'layotgan gamma nurlar bo'lsa kerak deb faraz qilindi.

1912-yil 7-avgustda avstriyalik fizik olim Viktor Gess (1883-1964) uchta elektroskop orilgan havo sharida 5000 m balanlikkacha ko'tarildi va elektroskoplarda zaryad miqdorini o'lchab bordi. Gess Yer yuzidan ko'tarilgan sari elektroskoplarning elektrsizlanishi kuchayib borishini demak, elektroskoplar atrofidagi gazning ionlanishi ancha kuchayishini aniqladi. Shunday qilib, kosmik fazodan, Yerga elektroskop qoplamlari orasidagi gazni ionlantiradigan nurlanish kelayotgani kashf etildi. Bu kashfiyoti uchun V.Gessga 1936 yilda Nobel mukofoti berildi. Bu kosmik nurlanish turli xil kimyoviy elementlarning yadrolari oqim ekanini bilamiz. Agar atmosfera bo'lmaganda Yer yuzining 1 m^2 yuzasiga bir sekundda 10000 ta bunday o'ta yuqori energiyali zaryadlangan zarra tushgan bo'lar edi.

Bu zarralar atmosfera gazi atomlarini ionlantiradi natijada ikkilamchi kosmik nurlar (kamroq energiyadagi zaryadlangan zarralar) hosil bo'ladi. Elektroskopni elektrsizlantirgan kosmik nurlanish ana shu ikkilamchi zarralar bo'lib chiqdi. Agar kosmik fazodan Yer atmosferasining yuqori qatlamlariga kirayotgan birlamchi kosmik nurlar energiyasi $10^{18} - 10^{20} \text{ eV}$ bo'lsa, u holda 1 m^2 Yer yuziga tushashayotgan ikkilamchi kosmik zarralar soni bir necha mld ga

yetadi. Haqiqatdan, osmon yoritqichlarining gamma va rentgen nurlarini qayd qilish ummonda dur izlash bilan barobar.



14-rasm. Geyger-Myuller sanoqchisi.

Fizik olimlar kosmik nurlarni tekshirish borasida pozitron, mezon va giperonlarni kashf etdilar. Astrofizik olimlar uchun bu nurlarning manbaini topish va tekshirish muhim masala hisoblanadi. Bu maqsadda birlamchi kosmik nurlarni tashkil yetgan zarralarning kimyoviy tarkibi, tezligi, Yerga yaqin kelish yo'nalishi o'rganildi. Kosmik nurlar barcha tomondan bir xil intensivlikda kelishi, ya'ni, ularning osmon bo'ylab taqsimlanishi izotrop ekanligi, osmonda birorta ajratilgan kosmik nur manba yo'qligi aniqlandi.

Kosmik nurlar Vilson kamerasi, Geyger-Myuller sanoqchisi, ssintillyatsion va cherenkov sanoqchilari va yadro emulsiyasi surtilgan detektorlar yordamida qayd qilinadi va o'rganiladi.

Ultrabinafsha astronomiya. Ultrabinafsha nurlar ($\lambda > 120$ nm) da kuzatishlar uchun yuqorida ko'rib chiqilgan alyuminlangan botiq ko'zguli teleskop (masalan, Richi-Kreten optik tizimdagi reflektor) yetarli. To'lqin uzunligi 100 nm dan 120 nm gacha UB nurlanishni alyuminlangan ko'zgu yaxshi qaytarishi uchun u yupqa ftorlangan magniy qatlam bilan qoplanadi. Osmon yoritqichlarining UB nurlanishi odatda kam intensivlikka ega. Shuning uchun UB nurlarda kuzatishlarga mo'ljallangan teleskoplarda nur qaytaruvchi sirtlar (ko'zgular) soni minimal bo'lishi kerak. Masalan, bu nurlarni spektrga yoyishda botiq kuzgusimon difraksion panjara ishlatiladi. Bunda kollemator va kamera ko'zgulari ishini botiq difraksion panjara bajaradi. To'lqin uzunligi 40 nm dan qisqa UB nurlar (chetki UB va rentgen) ko'zgu yuziga kichik burchak ostida tushganda ularni ko'zgudan

aks qaytishi yuqori darajada kuchli bo'ladi. Bu diapazonda teleskopning bosh ko'zgusi yaxshi samara berishi uchun uning sirtiga nur qiya holda tushishi kerak.

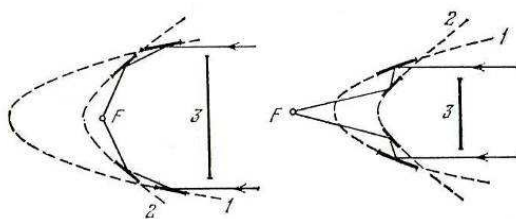
Oxirgi yillarda (1990-yillardan keyin) chetki UB va rentgen nurlarda osmon yoritqichlarini (Quyoshni) tekshirishda bosh ko'zguga tik holatga yaqin nurlanish tushadigan Richi-Kreten teleskopi qo'llanilmoqda. Masalan, 1995-yilda Yer+Quyosh tizimining birinchi Lagranj nuqtasiga (u Yerdan 1.5 mln km uzoqlikda, Quyosh tomonda) chiqarilgan EIT/SOHO (Chetki ultrabinafshada Tasvirga oladigan Teleskop/Quyosh va Geliosfera Observatoriyasi) ga shunday teleskop o'rnatilgan. Bu ko'rish maydoni 45' bo'lgan teleskopning ko'zgulari sirtiga ustma-ust bir necha qatlam molibden va kremniy yotqizilgan. Ko'zgular to'rtta kvadrantga bo'lingan, har bir kvadrant oldiga ma'lum filtrlar (berilliy, selyuloza, alyumeniy plyonkalar) qo'yiladi va ular teleskopning fokal tekisligida ketma-ket ma'lum spektral chiziqlar ($\text{FeX } \lambda 17.1 \text{ nm}$, $\text{FeXII } \lambda 19.5 \text{ nm}$, $\text{FeXIV } \lambda 28.4 \text{ nm}$, $\text{HeII } \lambda 30.4 \text{ nm}$) nurida Quyosh tasvirini hosil qiladi. Bunday ko'p qatlamli ko'zgular monoxromatik teleskopga aylanadi va ma'lum to'lqin uzunlikdagi nurlar uchun oldindan hisoblab chiqiladi va shu to'lqin uzunlikdagi nurlarda Quyoshni kuzatishda qo'llaniladi.

Rentgen va gamma nurlar Yer atmosferasida yutiladilar va shuning uchun ular Yer yuziga etib kelmaydi. Bu nurlarni yig'ish, o'lchash va qayd qilish uchun teleskop va o'lchash asbobini Yer atmosferasidan tashqariga chiqarish kerak. Rentgen va gamma nurlarni yig'uvchi va qayd qiluvchi asbob mos ravishda **rentgen va gamma teleskop** deb ataladi. Rentgen nurlar X-nurlar deb ham yuritiladi.

Rentgen teleskop. Dastlabki rentgen teleskop rentgen fotonlarni gazga ta'siri natijasida hosil bo'ladigan ion va elektronlarni sanashga asoslangan va u Geyger sanoqchisiga o'xshash bo'lgan. U maxsus tanlangan gaz, masalan, argon to'ldirilgan Geyger sanoqchisi bo'lib, uning nur tushadigan tuynugiga berilliydan yasalgan, o'n mikron qalinlikdagi folüga (yupqa shiqildoq qogozga o'xshash) tortiladi. Bunday sanoqchi 1,5-6 Kev energiyali ($\lambda=0.2-0.8 \text{ nm}$) kvantlarni qayd qilaoladi. Bunday sanoqchilardan ikki xili (ular harxil diapazonlarda sanaydi) hozir

orbitada uchib yurgan GOYES-9 nomli Yer yo'ldoshiga o'rnatilgan va ular Quyoshdan kelayotgan rentgen nurlanishni (rentgenda chaqnashlarni) qayd qiladi. Bu yo'ldoshga Quyoshdan kelayotgan elektronlar va protonlar oqimi quvvatini o'lchaydigan asboblardan ham o'rnatilgan. Ular keng diapazonda (1000 Mev gacha) protonlar oqimini o'lchashga imkon beradi. Yuqori energetik ajrataolish qobiliyatiga ega bu asboblardan past burchakli ajrataolish kuchiga ega, ya'ni ular Quyosh yuzidagi rentgen va gamma nurlanish oqimi manbalarini ajrataolmaydilar va butun Quyosh yuzidan kelayotgan oqimni bitta manbadan kelayotgan oqim sifatida o'lchaydilar.

Tasvir hosil qiluvchi rentgen teleskop reflektor singari parabolik va giperbolik ko'zgulardan iborat bo'ladi. Ma'lumki, ko'zguga tik tushayotgan rentgen nurlari undan aks qaytmaydi. Biroq, agar rentgen nurlar ko'zgu yuziga kichik burchak ostida (ko'zgu yuziga urinma shaklda) tushsalar ular undan shunday burchakka aks qaytadilar. Rentgen teleskop ikkita xarxil egrilik radiusiga ega (biri parabolik ikkinchisi giperbolik) halqasimon ko'zgulardan iborat bo'ladi (15-rasm).



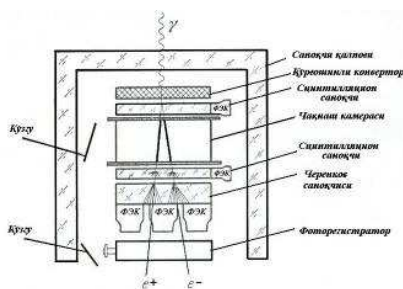
15-rasm. Rentgen teleskopda nurlarning yo'nalishi.

Ularning bir ikkinchisi ichiga simmetrik ravishda shunday joylashtiriladiki, ulardan birin-ketin aks qaytgan (suv yuziga qiya otilgan pulakcha tosh singari) parallel nurlar teleskopning fokal tekisligida kesishadilar va yoritqich (mas. Quyosh) ning tasvirini hosil qiladi. Ko'zgular oldiga xalqasimon teshikli to'siq va nur saralagich (filutr) qo'yiladi. Qalinligi 13 mkm bo'lgan berilliy folga 0.35 nm dan to 1.4 nm gacha bo'lgan, lavsan plenka esa 4.4 – 6.0 nm diapazondagi to'lqinlarni o'tkazadi. Berilliy foluga orqali olingan tasvir qattiq, lavsan (selyuloza) plenka orqali olingan tasvir esa, yumshoq rentgen tasvir deb ataladi.

Gamma teleskop. Gamma teleskop yuqori energiyali (10^5 ev dan 10^{16} ev gacha) gamma (γ) kvantlarni o'lchashga mo'ljallangan va gamma kvant modda

bilan to'qnashganda hosil bo'ladigan «elektron + pozitron» juftligini qayd qilishga asoslangan bo'ladi. Gamma teleskop ham Geyger sanoqchisi singari ishlaydi va unda zaryadlangan zarralar ta'sirida hosil bo'ladigan boshqa jarayonlar qayd qilinadi. Shuning uchun gamma kvantlarni kosmik nurlar (zaryadlangan zarralar) dan ajratish kerak bo'ladi. Chunki zarralar oqimi gamma kvantlar oqimidan 10^3 - 10^4 marta kuchli bo'ladi va ularni ajratish zarur.

Gamma «teleskop» ning sxemasi 16-rasmda keltirilgan. Bunda biz teleskop so'zini qo'sh tirnoq ichiga oldik, chunki bu «teleskop» gamma kvantlarni yig'maydi, balki, uning sirtiga tushayotgan bunday kvantlarni kosmik nurlar ichidan topadi va uni gamma detektor deb atalsa to'g'ri bo'lardi. Gamma kvant qo'rg'oshin konvertor (almashtirgich)dan yoki ko'p qatlamli kristalldan o'tayotganda energiyasining bir qismini elektronlarga beradi (natijada kompton sochilishi ro'y beradi) yoki konvertorda yutiladi va «elektron + pozitron» juftligi hosil bo'ladi.



16-rasm. Gamma nur tasirida ro'y beradigan chaqnashlarni qayd qiladigan gamma «teleskop»ning sxemasi.

Bu zarralarni endi qayd qilish mumkin. Bu maqsadda uch xil detektor (qayd qiluvchi) qo'llaniladi: ssintilyasion va cherenkov sanoqchilari, chaqnash kamerasi va atom yadrolarini qayd qiluvchi maxsus fotoemulüsiya (16-rasm). Bu detektorlar tashqi qalpoq ssintilyasion sanoqchi ichiga o'rnatiladilar. Bu qalpoq sanoqchi zarralar hosil qilgan chaqmoqlarni sanaydi va u keyin barcha chaqnashlar sonidan olib tashlanadi. Gamma kvantlar qalpoqdan o'zgarishsiz o'tadilar va konvertorga tushadilar. Unda gamma kvant «elektron+pozitron» juftligi hosil qiladi. Hosil bo'lgan bu zarralar gamma kvant tarqalishi yo'nalishida $\theta = m_e \cdot c^2 / \epsilon$ (bu yerda m_e -

elektron massasi, ε - gamma kvant energiyasi, s-yorug'lik tezligi) burchakli konus ichida tarqaladilar. Agar zarra, moddada yorug'likning fazoviy tezligi (s/n , s-yorug'lik tezligi, n-muhitni sindirish ko'effitsienti) dan katta tezlikda harakat qilsa, u cherenkov (kashf etgan rus olimi Cherenkov nomiga qo'yilgan) nurlanishi sochadi. Bu nurlanish zarra yo'nalishida $\theta = \arccos(c/nv)$ burchak ostida sochiladi.

Zarralar ketma-ket ssintilyasion sanoqchi, chaqmoq kamerasi, ssintilyasion va cherenkov sanoqchilari orqali o'tadi. Sanoqchilarda ro'y berayotgan chaqnashlar ular ichiga o'rnatilgan fotoelektron ko'paytgichlar (FEK) yordamida qayd qilinib boriladi. Chaqnash kamerasi maxsus optik tizim yordamida ularni kino (video) ga tushirib turadi. Ssintilyasion sanoqchilar barcha zarralar (shu jumladan elektro+pozitron juftligi ham) bergan chaqmoqlarni qayd qiladi. Qalpoq sanoqchi ko'rsatgichini uning ichiga o'rnatilgan ssintilyasion sanoqchi ko'rsatishidan ayirmasi gamma kvantlar hosil qilgan «elektron+pozitron» juftligi bergan zarralar soniga teng bo'ladi. Elektron va pozitron qo'shilishi (annigilyatsiya) chaqnash kamerasida yorug' iz qoldiradi. Ularni ham kinolentalarda sanash mumkin. Nihoyat, elektron va pozitron hosil qilgan cherenkov nurlanishi cherenkov sanoqchisi yordamida sanaladi. Cherenkov sanoqchisi gamma kvantlar energiyasini va yo'nalishini aniqlashga imkon beradi.

Energiyasi 100 GeV dan katta gamma kvantlar Yer atmosferasida jalasimon cherenkov nurlanishi hosil qiladi. Bu nurlanish chaqmoq singari juda qisqa (10^{-8} sek) vaqt ichida ro'y beradi va u ma'lum θ burchakka ega konus ichida tarqaladi. Shuning uchun uni kayd kilish ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi. Yer yuzda turib gamma kvantlar atmosferada hosil qilgan cherenkov nurlanishini qayd qilish maqsadida katta yuzaga ega reflektorlar yoki ulardan tashkil topgan tizmlar yasaladi va ular yordamida keng yuza nazorat qilinib turiladi. Bunday qurilma teleskop singari ishlaydi va uni **gamma teleskop** deb atasa bo'ladi. Masalan, Smitson astrofizik observatoriyasida (AQSH, Arizona) diametri 10 m keladigan reflektor atmosferada ro'y beradigan cherenkov nurlanishini qayd qilishda qo'llaniladi. Bu reflektor 248 ta olti burchak ko'zgudan yasalgan kurama teleskopdir. Diametri 5 m bo'lgan bunday qurama gamma teleskop Parkent

yaqinida joylashgan katta Quyosh konsentratori teritoriyasida ishga tushirilgan (akad. T.S.Yuldashbayev).

Yer yuzida atom bombasi sinovlarini qayd qilish maqsadida 120 000 km balandlikdagi orbitaga chiqarilgan oltita «Vela» (AQSH) nomli YSY ga o'rnatilgan gamma detektorlar muhim natijalar berdi. 1973-1985-yillarda 200 ga yaqin gamma chaqnashlar qayd qilindi. Bular atom bombasi sinovi bilan bog'liq emas balki, ular kosmik tabiatga egaligi ma'lum bo'ldi. Bu gamma chaqnashlarning intensivligi bir necha o'n millisekunddan bir necha sekundgacha kuchayib va o'n sekundlardan keyin 100 s gacha kamayib borar edi. Keyinchalik diffuz gamma nurlanish «SAS-2» (AQSH, 1972-73 yillar) «COS-B» (AQSH, 1975-82 yillar) nomli YSY yordamida batafsil tekshirildi. Bu yo'ldoshlar yordamida 30 dan ortiq gamma nurlanish mabalari topildi.

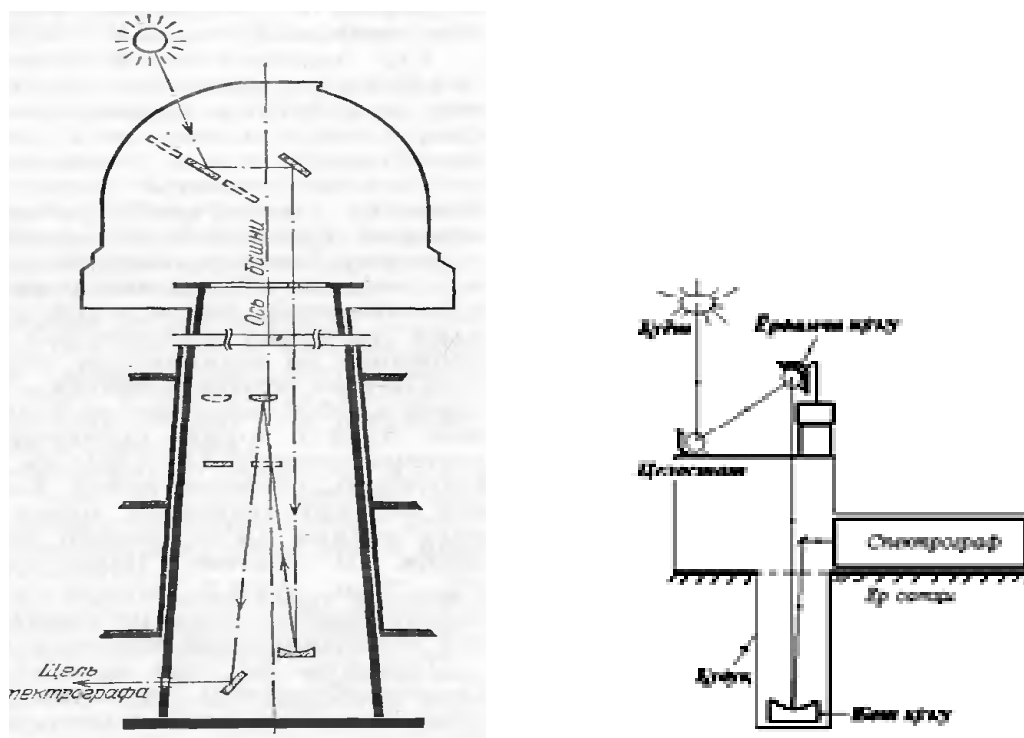
2.5 Quyosh teleskoplari.

Quyosh teleskoplarini boshqa teleskoplardan farqi. Quyosh sirti ko'rinadigan va tekshirish mumkin bo'lgan yagona yulduzdir. Uni tekshirishdan olingan bilimlar yulduzlarni tekshirishda fundamental ro'l o'ynaydi. Shuning uchun Quyosh teleskoplarida tasvir masshtabi (2.1) katta bo'ladi va bu Quyosh yuzidagi mayda strukturali tuzilmalarni batafsil tekshirishga imkon beradi.

Quyoshning yorug'ligi yetarli darajada kuchli bo'lganligi uchun odatda, Quyosh teleskoplari kam optik kuchga ($D/F \approx 1/10$ dan $1/30$ gacha) ega bo'lishi, ya'ni ob'ektivining fokus masofasi uning diametridan bir necha o'n marta katta bo'lishi mumkin. Bunday tekshirishlarda Quyosh teleskopidek kam optik kuchga, demak, uzun fokus masofaga ega spektrograflar qo'llaniladi. Spektrografning fokus masofa qancha katta bo'lsa uning dispersiyasi (spektrga yoyilish darajasi) shuncha yuqori bo'ladi. Quyosh spektrini tekshirishlarda reflektorlar va tor ($\Delta\lambda \approx 0,025$ nm) o'tkazish polosaga ega filtr yordamida bajariladigan tekshirishlarda esa, refraktorlar ham qo'llaniladi.

Gorizontal va minorasimon Quyosh teleskoplari. Quyoshni tekshirishda qo'llaniladigan spektrograflarning uzunligi o'n metr keladigan ulkan va murakkab

asbob bo'lgani uchun ular qo'zgolmas bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Bunday spektrografning kirish tirqishiga Quyosh tasvirini tushirish va shunday holda soatlar davomida ushlab turish kerak bo'ladi.

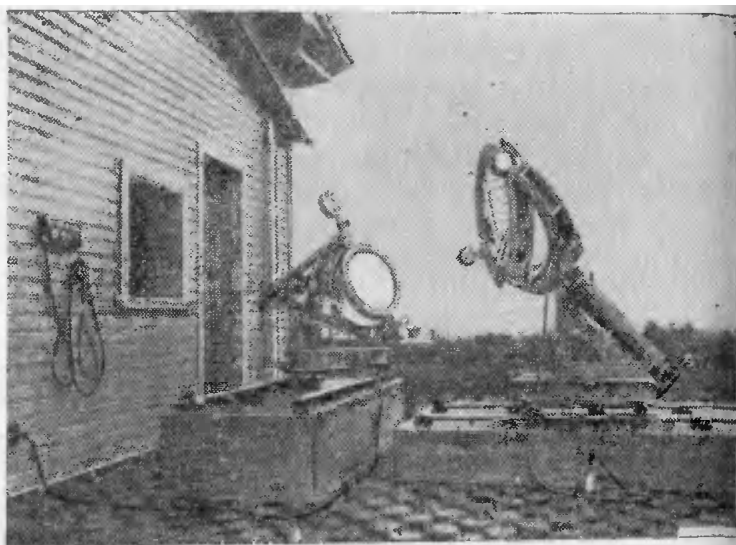


17-rasm Minorasimon Quyosh teleskopi va sxemasi unda Quyosh nurining yo'nalishi.

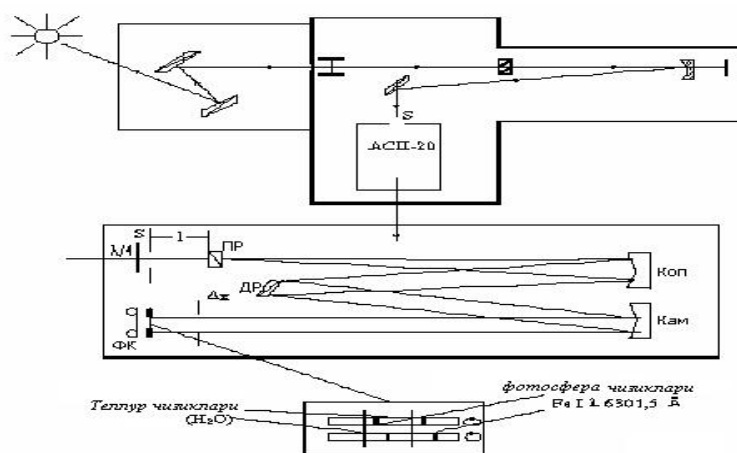
Ma'lumki, kun davomida Quyoshning og'ish burchagi asta-sekin ($\approx 15'$ /sutka) o'zgarib boradi va yil davomida $+23^{\circ}.26'$ dan $-23^{\circ}.26'$ gacha o'zgaradi, ya'ni Quyosh osmon sferasining ma'lum mintaqasidan chetga chiqmaydi. Bu hol masalani osonlashtiradi va olam o'qi atrofida aylantiriladigan yassi ko'zgu yordamida Quyosh nurini ma'lum yo'nalishda aks kaytarib, shu yo'nalishda uni ushlab turish mumkin. Bunday qurilma geliostat, ya'ni Quyosh nurini to'xtatib turuvchi, deb ataladi. Geliostat olam o'qi atrofida soatiga $7^{\circ},5$ burchak tezlik bilan aylantiriluvchi yassi ko'zgudan iborat. Ko'zgu og'ish aylanasi bo'yicha ham asta-sekin aylantirilishi va teleskopning optik o'qini olam o'qi bo'ylab yo'naltirish mumkin. Ko'zgudan nur hamma vaqt bir yo'nalishda, teleskopning qo'zg'olmas ob'ekti tomon, qaytadi va uni yoritadi. Bunday teleskoplardan biri AQSHning Kitt-Pik milliy observatoriyasida yana biri esa, RFA ning Sibir bo'limi Quyosh va Yer fizikasi instituti Baykal Astrofizik Observatoriyasida o'rnatilgan.

Teleskop ob'ektivining fokusiga spektrografning kirish tirqishi yoki boshqa o'lchash asbobi o'rnatiladi. Bunday optik tizimning kamchiligi shundan iboratki, unda kun dovomida Quyoshning tasviri optik o'q atrofida asta-sekin aylanadi. Bunday kamchilikdan xoli tizim selostatdir. Selostat, ya'ni qo'zg'olmas osmon beruvchi, deb ataladigan qurilma olam o'qiga parallel joylashtirilgan va u o'q atrofida aylantiriladigan yassi ko'zgudan iborat. Biroq, Quyoshning og'ish burchagi yil dovomida o'zgarib turgani uchun, selostatdan qaytgan nurning og'ish burchagi ham asta-sekin o'zgarib boradi. Bu o'zgarish ikkinchi yassi ko'zgu (qo'shimcha ko'zgu) yordamida bartaraf etiladi. Gorizontal Quyosh teleskopida qo'shimcha ko'zgu va teleskopning ob'ektivi yoki bosh ko'zgusi meredian tekisligiga o'rnatiladi. Qo'shimcha ko'zgu meredian bo'ylab o'rnatilgan uzunligi 3 m keladigan temir yo'llar bo'ylab ob'ektiv tomon oldinga va orqaga surilishi mumkin. Shunday harakat bilan selostatdan qaytgan nurni ilib olinadi va ob'ektiv tomon yo'naltiriladi.

Minorasimon Quyosh teleskoplarida qo'shimcha ko'zgu vertikal o'q bo'ylab yuqoriga ko'tarilishi yoki tushirilishi mumkin. Bunday amal ham selostatdan qaytgan nurni ilib olish va ob'ektiv tomon yo'naltirishga qaratilgan. Selostatni meredian tekisligiga tik yo'nalishda o'rnatilgan temir yo'llar bo'ylab sharqqa yoki g'arbga tomon surish mumkin. Selostat soat mexanizmi bilan qurollangan va u ko'zguni soatiga $7^{\circ},5$ burchak tezlik bilan olam o'qi atrofida aylantiradi.



18-rasm Gorizontal Quyosh teleskopi



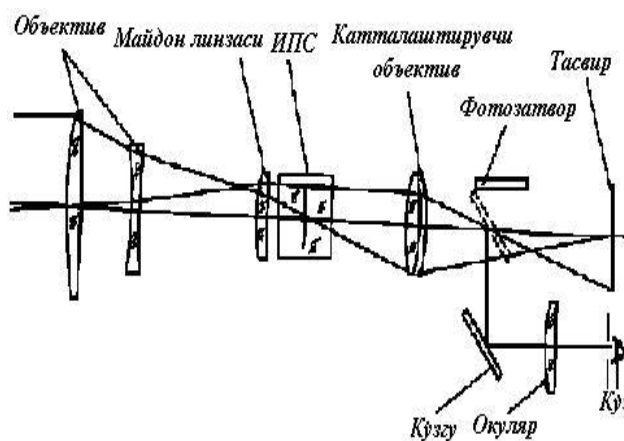
19-rasm. Gorizontaal Quyosh teleskopi sxemasi va unda Quyosh nurning yo'nalishi.

Teleskopning ob'ektivi yoki bosh ko'zgusi, odatda, sferik sirtga ega bo'ladi va gorizontaal teleskoplarda selostatdan shimolda, qorong'i binoning ichida, minorasimon teleskoplarda esa minora tagidagi quduq tubida, temir yo'llar bo'ylab harakatga keltiriladigan aravachaga o'rnatiladi.

Xromosfera teleskopi. Ma'lumki Quyosh atmosferasining qatlamlaridan biri bo'lgan xromosferani spektri emission chiziqlardan tarkib topgan. Quyoshni biror xromosfera spektral chizig'i nurida, yoki monoxromatik (yagona rangda) nurda, kuzatishga mo'ljallangan teleskop **xromosfera teleskopi** deb ataladi. Bunday teleskoplar odatda, refraktor bo'lib, u linzali ob'ektivdan, maxsus nur saralagich (interferesion-polyarizasion filtr, IPF) dan, kallimator va kamera linzalaridan tashkil topgan bo'ladi. IPF biror xromosfera spektral chizig'ida sochilayotgan nurlarnigina o'tkazadi. Ob'ektivning fokusi orqasiga kollimator shunday quyiladiki, undan o'tgan nurlar parallel nurlardan iborat bo'ladi. Bu parallel nurlar IPF ichiga kiradi va undan faqat ma'lum to'lqin uzunlikka ega bo'lgan nurlargina o'tadi va kamera linzaga tushadi. Kamera linza suratga oluvchi kamera yuzida Quyoshning monoxromatik tasvirini hosil qiladi.

IPF ning o'tkazish polosasi, odatda, 0,5 E dan oshmaydi va u birorta xromosfera chizig'ining markaziy to'lqin uzunligi va uning $\pm 0,25$ E atrofida tegishli nurlarni o'tkazadi. Bunday chiziq vodorod, kalsiy ioni, natriy yoki birorta metall chizig'i bo'lishi mumkin. Xromosfera teleskopi bizga Quyoshni birorta kimyoviy

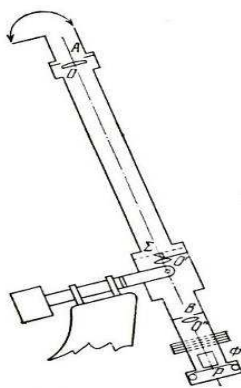
elementning spektral chizig'i nurida, masalan, vodorod chizig'i H_{α} nurida, ko'rishga imkon beradi. Har xil temperaturada hosil bo'ladigan vodorod va kalsiy ioni chiziqlarida olingan xromosfera suratlari bir-biridan farq qiladi. Vodorod chizig'i 10000° da, kalsiy ioni chizigi esa, 6000° da hosil bo'ladi. Bu chiziqlarda olingan suratlar bizga har xil temperaturadagi tuzulmalarni, xromosferaning boshqa-boshqa qatlamlarini ko'rsatadi.



20-rasm. Xromosfera teleskopi sxemasi.

Koronograf. Qo'lingizni cho'zib bosh barmog'ingiz bilan Quyosh gadishini bekitsangiz, barmog'ingiz atrofida undan uzoqlashgan sari yorug'ligi asta-sekin kamayib boradigan osmonni ko'rasiz. Oddiy sharoitlarda bu Quyosh nurini Yer atmosferasida sochilishidan hosil bo'lgan shu'ladir. Biroq baland tog' (3000 m) sharoitida, atmosferaning chang qatlami ustida, bu shu'la barmoqdan uzoqlashgan sari tez sur'atlar bilan kamayaboradi va ko'm-ko'k osmon ko'rinadi. Quyosh gardishi atrofidagi undan uzoqlashgan sari tez kamayaboradiga bu yog'du, Quyosh atmosferasining eng tashqi qatlami, Quyosh tojining shu'lasidir. Tojni Quyosh to'la tutilganda, 2-5 minut davomida, ko'rish mumkin, u Quyoshdan atrofga taraluvchi nurlardan iborat. Quyosh to'la tutilganda, Oy gardishi Quyoshning 99 % yorug'ligi chiqadigan gardishni (fotosferani) to'sadi, Yer Oy soyasi ichiga kiradi, osmonning yorug'ligi (u Quyosh nurini Yer atmosferasida sochilishi natijasida hosil bo'ladi) keskin kamayadi (Quyosh botgandan keyingidek).

Tojning intinsivligi fotosferanikidan 10^6 marta kamdir va oddiy sharoitlarda, osmon musaffo bo'lganda ham, Yer atmosferasining intensivligi undan o'n marta kuchli bo'ladi. Shuning uchun Quyosh tojini baland tog' sharoitida ko'rish va uni maxsus teleskop, koronograf, yordamida suratga tushirish mumkin. Koronograf ichiga Quyosh gardishi nurini to'sish maqsadida «sun'iy Oy» deb ataluvchi prizma shakldagi dumoloq ko'zgu o'rnatiladi. Gardish nuri bu ko'zgudan aks qaytib yon tomonga, teleskop quvridan tashqariga, chiqarib yuboriladi, suniy Quyosh tutilishi sharoiti ro'y beradi, «sun'iy Oy» ortida xiralashgan osmon ko'rinadi.



21-rasm. Koronografning sxemasi va unda toj nurini yo'nalishi.

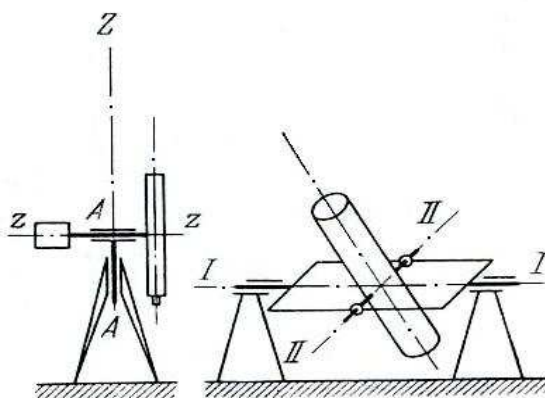
2.6 Teleskopni o'rnatilishi (mantirovkasi).

Teleskopni o'rnatish va aylantirish. Osmon yoritqichlarining gorizontga nisbatan vaziyati vaqt bo'yicha asta-sekin o'zgarib boradi. Bu, avvalo, Yerni o'z o'qi atrofida sutkaviy aylanishi bilan bog'liq. Shuningdek, yoritqichning haqiqiy harakati yoki Yerning 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

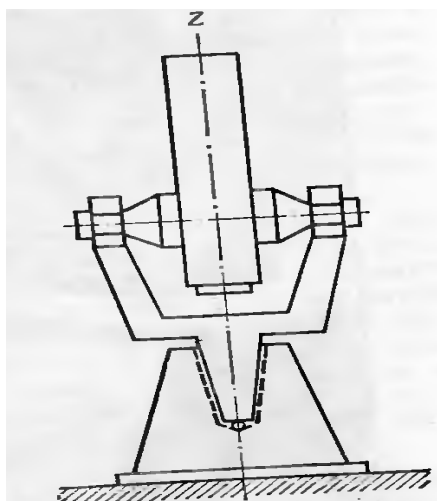
ko'ra teleskopni o'rnatishning ikkita usuli mavjud. 1) azimutal qurilma, 2) ekvatorial qurilma.

a) Azimutal qurilma. Ma'lumki, osmon yoritqichlarining gorizontal koordinatalari, azimuti $A(t)$ va balandligi $h(t)$ vaqt bo'yicha o'zgarib boradi. Agar teleskop qo'zg'olmas bo'lsa, yulduz uning ko'rish maydonidan chiqib ketadi. Kuzatish mobaynida yoritqich teleskopning ko'rish maydonida qolishi uchun uni ikki o'q, gorizontal va vertikal o'qlar atrofida aylantirish kerak.



23-rasm. Azimutal qurilma.

Teleskopni gorizontal va vertikal o'qlar atrofida aylantirishni taminlaydigan qurilma **azimutal montirovka (montirovka, qurilma)** yoki o'rnatish deb ataladi. Azimutal qurilma odatda komp'yuter yordamida boshqariladi va katta aniqlik bilan yoritqichni ko'rish maydonida ushlab turishga imkon beradi. Azimutal qurilma asosan katta optik va radio- teleskoplarda qo'llaniladi. Masalan 6 m li teleskop BTA (Bolshoy Teleskop Azimutalniy) gorizontal qurilmadir. Bunday qurilmani qurishdan maqsad o'nlab tonna keladigan teleskop o'qlarining egilishini kamaytirishdir.



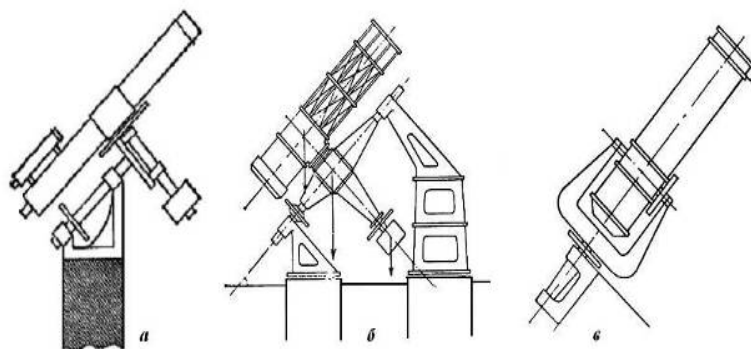
23-rasm Azimutal teleskop mantirovkasi

b) Ekvatorial qurilma va uning turlari. Osmon yoritqichlarining sutkaviy qurilma harakati olam o'qi atrofida ro'y beradi. Ekvatorial qurilmaning o'qlaridan biri olam o'qiga parallel qilib o'rnatiladi. **Soat mexanizmi** deb ataladigan elektr motor tishli g'ildiraklar va aylanma harakatni uzatuvchi tayoqlar orqali teleskop quvrini olam o'qi atrofida yoritqich bilan bir xil tezlikda aylantiradi. Soat mexanizmi ishga tushirilgach yulduz teleskopining ko'rish maydonidan chiqib keta olmaydi.

Har xil og'ish burchakka ega osmon yoritqichlari tomon teleskopni yo'naltirish uchun uni olam o'qiga tik bo'lgan o'q atrofida ham aylantirishga to'g'ri keladi. Ikkala o'qqa soat va graduslarga bo'lingan diametri $\sim 0,6$ m keladigan aylana gardishlar o'rnatilgan. Agar yoritqichning ekvatorial koordinatalar (δ, t) i ma'lum bo'lsa, ular yordamida teleskopni yoritqich tomon yo'naltirish mumkin. Bu qurilma **ekvatorial qurilma** deb ataladi.

Ekvatorial qurilmaning uch xil turi mavjud: nemischa, inglizcha va ayrisimon (amerikancha). Nemischa turdagi ekvatorial qurilma balandligi teleskop quvrining uzunligidek keladigan vertikal tayanch ustun uchiga o'rnatiladi. Nemischa qurilma oldindan ma'lum geografik kenglik uchun yasalishi yoki joyning geografik kengligiga moslaydigan tizim bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Vertikal tayanch ustunni ko'tarib turadigan oyoqchalar va kenglikka moslaydigan

tizim yordamida qurilmaning sutkaviy aylanish o'qi olam o'qiga parallel qilib qo'yiladi.



24-rasm. Ekvatorial qurilmalar. a-nemischa, b) inglizcha, v) amerkancha.

Inglizcha turdagi ekvatorial qurilma meridian bo'ylab o'rnatilgan ikkita temir beton tayanch ustunlar ustiga quyiladi. Ustunlar shunday balandlikda yasalganki ular ustiga qo'yilgan teleskop quvri o'rnatiladigan tananing aylanish o'qi olam o'qiga parallel bo'ladi. Teleskop quvri ana shu tananing o'rtasiga, unga tik holda o'rnatilgan o'qning bir tomoniga, o'rnatiladi, o'qning ikkinchi tomoniga muvozanat toshi yuklanadi. Teleskop quvri hamma vaziyatlarda muvozanatda bo'lishi shart. Soat mexanizmi ustunlarning biriga o'rnatiladi va teleskop tanasini osmon bilan birgalikda aylantiradi.

Ayrisimon turdagi ekvatorial qurilmada teleskop yuklanadigan ayri dastasi qiyshiq (joyning geografik kengligiga mos) asosga tik holda o'rnatiladi. Teleskop quvri o'rnatiladigan o'q esa, ayri shoxlariga joylashtiriladi. Sutkaviy aylanish qiyshiq asosga tik o'q atrofida bo'ladi va soat mexanizmi yordamida ayri dastasi aylantiriladi. Yulduzlarni kuzatishga mo'ljallangan teleskop yulduz soati bo'yicha yuradigan soat mexanizmi yordamida, Quyosh teleskopi esa o'rtacha quyosh soati bo'yicha olam o'qi atrofida aylantiriladi. Yulduz teleskopi bir yulduz soatida 15^0 burchakka olam o'qi atrofida aylantiriladi.

III - bob. Uslubiy bo'lim

Bu bobda “Teleskoplar” mavzusini o'qitish uslubiy texnologiyasi keltirilgan. Bular darsning texnologik xaritasi, dars rejasi, o'quvchilarga berilishi lozim bo'lgan asosiy bilimlar (ma'ruza), mavzuni mustahkamlashda klasster metodidan foydalanish, o'quvchilar olgan bilimlarini tekshirish uchun tarqatma savol-javob varaqasi va ularni baxolash mezonlari keltirilgan.

3.1 DARSNING TEXNOLOGIK XARITASI

Mashg'ulot bosqichlari	Ajratilgan vaqt	Mashg'ulot mazmuni	Ta'lim metodlari va shakllari	Ta'lim vositalari
Tashkiliy qism	5	O'quvchilar bilan salomlashish. Davomatni aniqlash. Auditoriya tozaligini tekshirish. Uyga vazifani tekshirish.	Og'zaki	Doska, Bor, Darslik
Dolzarblash-tirish (Motivatsiya)	10	O'quvchilarni guruhlariga bo'lib, topshiriq beraman. O'tilgan mavzu bo'yicha savol-javob o'tkazish.	Suhbatlashish Savol – javob kichik guruhlar bilan ishlash	Doska, Bor Plakat
Yangi tushuncha va xatti-harakat usullari shakllantirish	40	Yangi mavzuni tushuntirish. Asosiy ma'lumotlarni aytish. Ko'rsatmali qurollardan foydalanish. Slaydlardan foydalanish. Teleskopning asosiy xossalari bilan tanishtirish. Aytilgan ma'lumotlar bo'yicha savol – javob qilib borish	Aqliy hujum	Darslik, Ko'rsatmali qurollar Plakat, Slayd
Mustahkam-lash yoki qo'llash	20	O'quvchilar bilimini mustahkamlash uchun mavzu bo'yicha o'quvchilar o'rtasiga savol tashlash. O'quvchilar bilimini sinash uchun tarqatma kartochkalarini tarqatish.	Klasster	Tarqatma materiallar
Yakuniy qism	5	Darsda aktiv qatnashgan o'quvchilarni baholash. Uyga vazifa berish.	Og'zaki	

3.2. DARS REJASI

GURUXLAR	301		
Dars o'tiladigan sana :	22.04.2014 yil		

O'quv predmetining nomi: Fizika

Mavzu: Teleskoplar

Dars turi: Aralash (qisman maruza, klasster metodi, qisman demastratsion)

Dars ko'rinishi : To'liq kombinatsiyalashgan o'quv darsi

Darsga ajratilgan vaqt miqdori: 80 minut

Darsning maqsadlari :

a) Ta'limiy: O'quvchilarda Teleskoplar, ularning turlari, xossalari va vazifalari haqida bilim berish.

b) Tarbiyaviy : Dars davomida o'quvchilarni vatanni sevishga, mehnat etishga bilim olishga izlanuvchanlikka tayyorlash

c) Rivojlantiruvchi : O'quvchilarni o'ylash fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish, teran fikr yurutishiga tayyorlash

Darsdan kutilayotgan natijalar – mavzuni o'zlashtirgandan so'ng o'quvchilar quyidagi bilim ko'nikmalarga ega bo'ladilar:

1. Teleskoplarning yaratilish tarixi bilan tanishadi;
2. Teleskopning umumiy xossalari bilan tanishadi;
3. Teleskoplarning o'rnatilishi (mantirovkasi) bilan tanishadi.
4. Osmon jismlarini kuzatishda teleskoplarning bugungi kundagi ahamiyati bilan tanishadi.

Ta'lim metodlari, texnikasi : Klasster, plakat va tarqatma materiallar bilan ishlash

Baholash mezonlari : Kategoriya bo'yicha. A'lo -- „5“ yaxshi -- „4“ qoniqarli --- „3“

Axborot manbalari va texnik vositalar : Darslik , plakat, slaydlar, proyektr, tarqatma materiallar , leksiya teksti.

I. Dolzarblashtirish :

a) Tayanch tushuncha va xatti- harakat usullari : O'tilgan mavzu bo'yicha tayanch tushunchalarga ega bo'ladi. O'quvchi o'zi mustaqil tarzda fikrlay oladi.

b) Mustaqil ish : Kichik guruhlariga bo'lib savol-javob o'tkazish.

II. Yangi tushuncha va xatti-harakat usullarini shakllantirish:

a) Shakllantiriladigan tushunchalar va xatti-harakatlar usullari : Teleskoplar va uning xossalari haqida umumiy ma'lumotlar berish. Teleskop turlari va ularni o'rnatish bilan tanishtirish.

b) Asosiy va ikkinchi darajali muammolar : Teleskopning imkoniyatlarini yanada oshirishdagi bugungi kundagi ishlar. O'quvchilar uchun qiyinchilik tug'diradigan masalalarni birgalikda yechimini topish.

III. Qo'llash yoki mustahkamlash bosqichi

a) mustaqil ish turi : O'quvchilarga mustaqil tarzda topshiriqlar berish

b) Predmetlararo bog'lanish : Astronomiya, tarix, optika, matematika

UYGA VAZIFA : Adabiyotdan : V- bob 1§. 2§ 90 bet (1 - 4).

Mashg'ulotning borishi.

Asosiy atamalar va tushunchalar:

- mantirovka;
- abberatsiya;
- katodioptrik;
- xromosfera.

I. Darsning tashkil etilishi:

- a) auditoriyaga kirishda o'quvchilar o'qituvchi tayyorlagan emblemalarini olib, o'z joylarini egallaydilar;
- b) salomlashib, davomat aniqlanadi;
- c) o'quvchilarning darsga hozirligi ko'rib chiqilib, guruhlariga bo'linadi:

I guruh — Nyuton

II guruh — Eynshteyn

III guruh — Galiley

IV guruh — Kepler

II. O`tilgan mavzuni takrorlash.

o`qituvchi tomonidan oldindan tayyorlab qo`yilgan savollarini va guruhlar boshlig`i chiqib tanlab oladilar.

«O`zing bajar» shartida guruhlar savollarga javob berib, taqdimot qiladilar.

1-guruhga: “Oy uchun birinchi kosmik tezlik” qanchaga teng.

2-guruhga: “Oyga qo`nish jarayoni” qanday amalga oshiriladi.

3-guruhga: “Planetalar uchishning gomon trayektoriyalari” deb qanday trayektoriyalarga aytiladi.

4-guruhga: “Gomon orbitasi bo`yicha biror planetaga uchib borish vaqti” qanday topiladi.

III. Yangi mavzu bayoni: Teleskoplar. Optik teleskoplar

Reja:

1. Teleskoplar.
2. Teleskop tuzilishi.
3. Optik teleskoplar.
4. Optik teleskop turlari.

Yangi mavzuni boshlashdan avval o`quvchilarni yangi mavzuga olib kirish maqsadida “Aqliy hujum” metodidan foydalaniladi.

1. O`quvchilarga muammoli savollar beriladi (Teleskoplar orqali bugungi kungacha qanday kashfiyotlar ochilgan) .
2. O`quvchilarning fikrlari tinglanadi.
3. O`quvchilar tomonidan berilgan fikr va ma`lumotlari umumlashtiriladi.

Shundan so`ng o`quvchilarga teleskoplar haqida to`liq ma`lumot beriladi(1-ilova). Slayd orqali katta ekranga chiqarib, o`quvchilarga havola etiladi va tushuntiriladi.

IV. Mavzuni mustahkamlash “Klasster” metodi orqali quyidagicha amalga oshiriladi.

“Klasster” – ingliz tilida “shajara” degan ma’noni anglatadi. Ushbu lokal texnologiya o’quvchilar tomonidan o’zlashtirilgan va o’zlashtirgan g’oya, nazariya, qonuniyat hamda tushunchalar o’rtasidagi bog’lanishini anglash, bir-biriga uzviyligini tushunishga imkon yaratib taxliliy tanqidiy fikr yuritish ko’nikmalarni rivojlantirishga zamin tayyorlaydi. Klasster foydalanadigan darslarda o’quvchilar teng sonli kichik guruhlariga ajratilib, ularga o’quv topshirig’ining didaktik maqsadi va bajarilish tartibi tushuntirilgandan so’ng ular belgilangan vaqt ichida fikrlarni jamlab bayon qiladigan metod. Mazkur metoddan ko’zlangan maqsad bu mavzuni o’rganish samaradorligini oshirishdan iboratdir.

Amalga oshirish bosqichlari:

- 1. O’quvchilarni ushbu metodni bosqichlari bilan tanishtirish.**
- 2. Mavzu bo’yicha “Klasster” tuzishini o’quvchilarga taklif qilish.**
- 3. Barcha guruhlar ishni yakunlagandan so’ng ularni taqdimotini tashkillashtirish.**

“Klasster” tuzish qoidalari:

-Fizika kursi mazmunidagi muayyan g’oya doska yoki qog’oz o’rtasiga yoziladi;

-Ushbu g’oya bilan bog’liq qonuniyatlar, tushunchalar bir-biriga bog’liq holati ko’rsatgich bilan belgilanadi, so’ngra mazkur qonuniyat va tushunchalarning faktik ma’lumotlari grafik tarzda yoziladi va tarmoq hosil qilinadi;

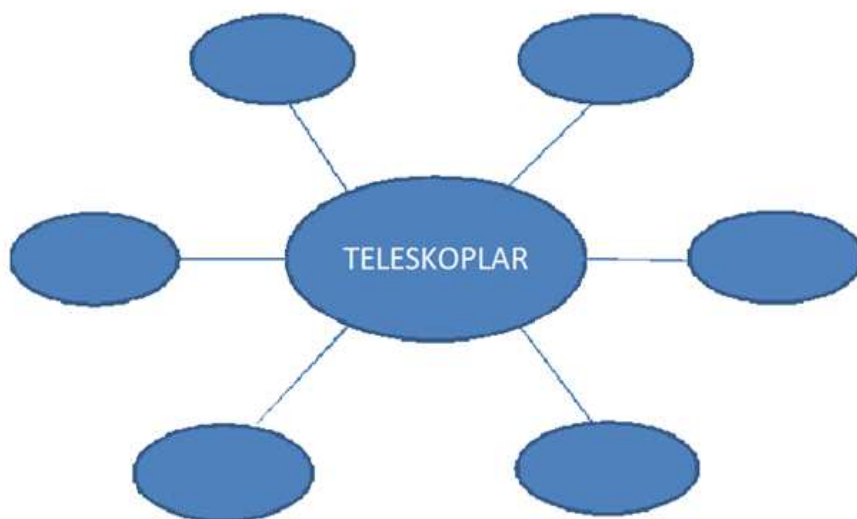
-Avval o’rganilgan mavzu va o’rganiladigan mavzu o’rtasidagi bog’lanishlar haqida xulosa chiqariladi.

Klassterdan foydalaniladigan darslarda o’quvchilar teng sonli kichik guruhlariga ajratilib, ularga o’quv topshirig’ining didaktik maqsadi va bajarilish tartibi tushuntirilgandan so’ng, ular belgilangan vaqt ichida fikrlarini jamlab, o’zlari tuzgan Klassterni himoya qilib, fikrlarini dalillashga imkon yaratilib, eng yaxshi va asosli tuzulgan Klasster aniqlanadi, g’oliblar rag’batlantiriladi. Klassterni bitta mavzu yoki bob bo’yicha yaxlit holda

tuzish o'quvchilarning tizimli fikr yuritishiga zamin yaratadi. Klassterning asosidan asosiy g'oya yoki tushuncha o'rin oladi.

Mazkur metoddan quyidagicha foydalanish mumkin:

“Klasster” tuzish namunasi:



V. O'quvchilarni baholash. Dars yakunlari chiqarilib, ballar izohlanib qo'yiladi. G'olib guruh aniqlanadi. Faol o'quvchilar alohida rag'batlantiriladi.

VI. Uyga vazifa. Hozirgi kundagi zamonaviy teleskop turlari to'g'risida ma'lumot va mavzuga oid savollarga javoblar tayyorlash.

ILOVALAR

1-ilova

3.3. Teleskoplar mavzularini o'tishda o'quvchilarga berilishi lozim bo'lgan asosiy bilimlar(ma'ruza).

1. Teleskoplarning yaratilish tarixi.
2. G.Galiley birinchi teleskop asoschisi.
3. Teleskopning umumiy xossalari.
4. Teleskoplarning o'rnatilishi.

Mavzuning 1-punktiga oid o'quv materiallari

Birinchi teleskopni kim ixtiro qilganini aytish qiyin. Ma'lumki, qadimda kattalashtiruvchi shishalarni ishlatganlar. Bizlargacha etib kelgan rivoyatga ko'ra Yuriy Sezar Britaniyaga hujumi paytida Britaniyaning tumanli qirg'oqlarini Galiya dengiz bo'yidan kuzatuv trubasi yordamida kuzatgan. Rojer Bekon, XII asrning eng ajoyib olim va mutafakkiri bo'lib u o'zining traktatlaridan birida aytganki, u linzalarning shunaqa kombinatsiyasini ixtiro qilganki, uni yordamida uzoqdagi narsalar yaqin bo'lib ko'rinar ekan.

Bu haqiqatdan ham bo'lganmi yo'qmi noma'lum. Lekin aslida XVII asrning eng boshida Gollandiyada deyarli bir xil paytda kuzatish trubasi ixtiro haqida uchta optik ma'lum qilgan: Liperchey, Meunus, Yansen. Nima bo'lishidan qat'iy nazar 1608-yil oxiriga kelib kuzatish trubalari ixtiro qilingan va u haqida mish-mishlar butun Yevropa bo'ylab tarqalgan edi. Paduedada, bu vaqtga kelib Galileo Galiley, mahalliy universitet professori, so'zga chiqqan Orator va Kopernikning muhlisi, mashhur bo'lib bo'lgan edi. Yangi optik instrument haqida eshitib, Galiley o'zining kuzatuv trubasini qurishga qaror qiladi.

Refraktorning yaratilish tarixi.

Yangi refraktor yaratilishida ikkita holat omad olib keladi: optik oynaning yuqori sifati va uni silliqlash usuli. Galiley izidan borib ko'pgina astronomlar o'zlari linza yasash bilan shugunlanganlar. O'sha paytda bir shahista optiq, mexanik va astronom talantlari mujassam bo'lishi kerak bolgan. O'sha zamon optiqlaridan Pyer Ginan, shetsarialik ishchi bo'lib o'z ishini eski zamon ko'zoynaklariga refraktorlar yasash bilan boshlagan. Bir kuni u ingliz "dollandini ko'rishga muvofiq boldi, va ginan o'zi refraktorlarni yasashni o'rganishga qaror qildi. Yetti tyil davomida u u o'zi optiq oynalarni yasashga urindi lekin boshida buni amalga oshira olmadi. Lekin Ginan qaysar inson bo'lib va omadsiz urinishlar uni yana boshqatajribalarga undadi. U yangi 80 kg shisha eritishni iloji bo'lgan shisha eritish pechi qurdi. Bunga uni deyarli barcha mablag'i ketdi va

ba'zi paytga uning oilasi ochlikda yashashga tog'ri keldi. Va nihoyat qat'iyatliki mevasini berdi. 1799-yilda Ginan qalinligi 10-15 sm bo'lgan ajoyib disklar yasay oldi, o'sha paytlarga bu eshitilmagan yutuq edi. 1814-yilda Ginan katta shisha bo'laklaridagi quyma izlarinni yoqotishga muvofiq bo'ldi: tayyor quymalar bo'laklanardi va yaroqsiz bo'lagini yoqotgandan keyin qayta payvantlanardi. Va shu yo'l orqali katta obyektivlarni yasashga yangi yo'l ochildi.

Nihoyat 1823-yilda diametri 18 dyum (45 sm) bo'lgan disk quya oldi va bu dikkn 1823-yilda frantsuz optiq Koshua Dublin obsevatoriasi uchun silliqlab berdi. Bu Pyer Ginanni oxirgi muvoffaqiyati edi. Refraktorlarni keyingi yasalishi bilan mashhur amerikalik olim Alvan Klark shug'unllangan. Obyektivlar ameriqaning Kembridj universitetida tayyorlanar va ularning optik xususiyatlarini 70 metrli tunelda sun'iy yulduzda o'tkazganlar. 1853-yilda Alvan Klark bir qancha yutuqlarga erishgan edi: u yasagan refraktorlar keyinchalik avval noma'lum bo'lgan ikkitali yulduzlarni o'rganish uchun foydalanildi.

1862-yilda Missippi shtati Dirborn universitetida Klarkning 18 dyumli refraktori o'rnatilgan. Birinchi marta uning optik xususiyatini, Klarkning o'g'li Jorj, Sirius yonida kichik yulduz yo'ldoshini aniqlaganda ko'rsata oldi.

O'n bir yildan keyin dengiz observatoriyasida yanada katta instrument 25 dyumli **“Alvan Klark va o'g'illari”** firmasida ishlab chiqarilgan moslama ishga tushdi. Bu moslama yordamida Asaf Holl 1877-yilda Marsning ikkita yo'ldoshi: Fobos va Deymosni aniqladi. Shu esta qolarli kunda Jovanni Skiaparelli Mars yuzida qiziqarli “qanallarni” topgani haqida xabarlar butun dunyoga tarqalib ketdi. Marsdagi sivilatsiya haqidagi gaplar ko'p odamlarni qiziqtirgan va 1894-yilda Arizona shtatida Persival Dival (ilgarigi diplomat), o'zi hisobidan katta observatoriya qurdirdi, uning asosiy vazifasi marsdagi hayotni o'rganishga qaratilgan edi. 1896-yilda observatoriyada Klarkning yana bir yangi ajoyib 24 dyumli refraktor paydo bo'ldi.

Lekin bundan avval, 1885-yilda Klark o'zining avvalgi yutuqlarini yangilagan. 1878-yilda Pulov observatoriyasi Klark firmasiga 30 dyumli, dunyodagi eng katta refraktor buyurtma qildi. Bu teleskopni yasashiga Rossiya 300 000 rubl taqdim qilgan. Buyurtma bir yarim yilda tayyor bo'lgan, bu refraktor yasashida Klarkning o'zi qatnashgan. Uni yasashda aprij firmasi Feylning shishalari, mexanik qismga esa olmon firmasi Reypsald tomonidan tayyorlangan.

Yangi Pulkov refraktori eng yuqori sifatli refraktorlardan biri bo'lib chiqdi. Lekin 1888-yilda Gamilton tog'i Kaliforniyadagi Liks observatoirasida 36 dyumli Alvan Klarkning yangi refraktori ishga tushdi. Ajoyib atmosferik sharoitlarda mexanik qurilmalar yuqori darajada ishlar edi.

Klarkning refraktorlari astronomiyada katta ro'l o'ynadi. Ular birinchi ahamiyatga molik planetar va yulduz astronomiyasini boyitdilar. Bu teleskoplarda yutuqqa sazovor ishlar hali hamon davom etmoqda.

Reflektorning yaratilish tarixi.

Oynasimon teleskoplar, yoki reflektorlarni yaratilish g'oyasi Galiley hayotligida N.Tsukki (1616-yil) va M.Mersenon (1638-yil) tomonidan ilgari surildi. Lekin keyinchalik ham D.Gregori (1663-yil) va G.Kassegren (1663-yil)lar nazariy sxemasini namoyish etsalar ham, hech qanday namuna ishlab chiqilmadi. 1664-yilda Robert Guk Gregori sxemasi bo'yicha reflektor yasadi, lekin teleskopning sifat darajasi faqat yaxshilanishni talab qilardi. Faqatgina 1668-yilda Isaak Nyuton birinchi bo'lib reflektor qurdi. Bu kichkina teleskop hajmi bo'yicha Gallileyning kuzatish trubasidan kichikroq edi. Asosiy silliklangan oynasimon bronza botiq sferiq oyna 2.5 sm qalinlikda bo'lgan, uning fokus masofasi 6.5 sm tashkil qilgan. Asosiy oynadan qaytuvchi nurlar uncha katta bo'lmagan, tekis-bo'rtmadek ko'rinadigan chekka okuliyar ko'ringan. Boshida Nyutonni reflektorlari 41 marta kattalashtirgan, keyinchalik okulyarni almashtirib kattalashtirishni 25 martagacha tushirib shuni aniqladiki, osmon jismlarini ancha yorqinroq ko'rinib, ularni

kuzatish ancha qulayroq bo'lgan. 1671-yilda Nyuton birinchisidan ancha katta bo'lgan ikkinchi reflektorni qurdi. Nyutonning bu tizimi ancha qulay bo'lib hozirgacha foydalaniladi.

Gregori sxemasi bo'yicha yasalgan reflektor anchagina boshqacha qurilma bo'lgan. Asosiy oynaga chiqadigan nurlar kichik botiq ellipsion oynaga tushib o'rta tuynukda o'rnatilgan okulyarda aks etgan. Bu tizim Nyuton tizimiga qaraganda ancha afzalliklarga ega bo'lgan. Nimagaki, ellipsoidal oyna teleskopda asosiy fokusdan uzoqda joylashgan, georgi reflektorlaridagi rasm **tog'ri** (tetral binokilga o'xshab) tasvirlanadi. Yerdagi jismlarni kuzatganda qulay bo'lgan, osmon jismlarini kuzatganda esa farqi bo'lmagan. Nimagaki, ellipsoidal oyna xuddi fokus masofani uzaytiradigandek, Nyuton reflektorlariga qaraganda Gregori reflektorlarida har xil holatlarda turli kattaliklarni qo'llash mumkin. Bundan tashqari kuzatuvchi samo jismiga to'g'ri qarardi bu esa yulduzlarga qaratilganda noqulayliklar tug'dirar edi.

Agar botiq ellipsoidal oynani qavariq giperbolik oyna bilan almashtirilsa Qassengren sistemasi kelib chiqadi. Negaki, giperbolik oyna nurlarni fokusgacha bo'lgan asosiy oynadan qabul qiladi, Qassengrenovning reflektorlari qisqa va chidamli shu tarafdin ba'zi astrofiziklar uchun qulay.

Reflektorlarning asosiy afzalligi xromatik oynaning yo'qligi. Agar asosiy oynaga parabolik aylana formasini bersak, nazariy jihatdan abberatsiyani no'lga tenglay olamiz. Bunday telekoplarni yasalishi samo jismlarni suratga olish uchun eng yaxshisi deb olingan. Reflektorlardan faqrli o'laroq Shidning tubusi korreksion plastinka bilan zich qilib berkitilgan rasmi xiralashturuvchi, havoni kirishga qarshilik qiladi. Shid teleskopining asosiy afzalligi undagi katta ko'rish maydoni va yorug'lik kuchi. Ko'pgina bunaday teleskoplarda ko'rish maydonining diametri 25 gradusgacha yetadi, ba'zilarida esa bundanda ko'p. Korreksion linza oynadan ikki fokus masofada joylashgan uchun uning tubusi anchagina uzun bo'ladi. Asosiy kamchilig shuni tashkil qiladiki, korreksion plastinkaning murakkab tuzulishga ega bo'lgani uchun uni yasash qiyinchilik

bilan kechadi. Shuning uchun ham Smidning katta hajmli qameralarini yasash astronomik texnikada kamyob holat.

1941-yilda mashhur sovet optiki D.D. Maqsudov yangi turdagi oynalinzali teleskop yaratdi, u Shidning qamerasidagi kamchilikdan ozod edi. Maqsudov sistemasida Shmid sistemasiga o'xshab asosiy oyna sferik botiq shaklga ega bo'lgan. Lekin murakkab korrektsion linzani o'rniga u sferik meniskam yoyuvchi qavariq-botiq, asosiy oynani sferik aberratsiyasini to'liq to'ldiradigan sferik abberatsiaga ega bo'lgan linza ishlatdi.

Mavzuning 2-punktiga oid o'quv materiallari

1610-yilning 5-yanvari insoniyat hayotida toabad tarixiy kun bo'lib qoladi. O'sha kun tunida Galiley o'zi qurgan teleskopni birinchi marta osmonga qaratdi. U ilgarlari ko'rishni iloji bo'lmagan narsani ko'rdi. Oy, tog'lari va dalalar bilan tuzilgan bo'lib yerga hech bo'lmasa relyefi bo'yicha o'xshash ekan. Yupiter, ajablangan Galileyning ko'ziga o'zining kichkina disk va o'sha disk atrofida aylanayotgan to'rtda yulduzlar – yo'ldoshlari bilan ko'rindi. Kuzatuvlar davomida Venera kichkina oydek ko'rindi. U o'zining fazalarini almashtirardi bu esa uning quyosh atrofida aylanishini takidlardi. Quyoshning o'zida(ko'zi oldiga qora shisha qo'yib) qora dog'lar borligi ko'rindi, shu bilan Aristotelning "Samo tegib bo'lmas beg'uborligini" noto'g'riligini isbotladi. Bu dog'lar bir joydan ikkinchi joyga ko'chardi, shunadan kelib chiqib u Quyosh o'z oqi atrofida aylanish haqida to'g'ri xulosa qildi. Qorong'u tunlarda, Galileyning teleskop kuzatish maydoniga ko'pgina ko'zga ko'rinmas yulduzlar ko'rinar edi. Birinchi teleskopning mukammal emasligi Galileyga Saturn aylanasi ko'rishga imkon bermadi. Aylana o'rnida u Saturning ikki tomonida g'alati narsalarni ko'rdi. Galileyning ixtirolari teleskopik astronomiyaning boshlanishiga asos soldi. Lekin uning, Kopernik fikrlarini mutlaqo aniq deb tan olgan teleskopi, mukammal emasdi. Galileyning hayotlik paytida teleskoplarning bir nechta turlari uning teleskopi o'rniga keldi. Yangi qurilma ixtirochisi Iogan Kepler edi. 1611-yilda "Dioptrika" traktatida yangi, ikki do'ngalak linzali teleskopga izoh bergan. Keplerning o'zi, bo'lajak

astronom, toeritekom bo'lib do'ngalak linazali teleskopning faqat sxemasiga izoh berib chegaralangan, birinchi bo'lib esa uni ko'rgan Sheyner, Galileyning qarshi baxslovchisi bo'lgan. Galiley va Kepler teleskoplarining ishlash prinsipi va sxemasini ko'rib chiqamiz.

Galileo Galiley teleskopi.

Linza **A** obyektga qaratilgan bo'lib obyektiv deyiladi. (1-rasm)

Linza **B** esa, kuzatuvchi ko'zini qo'ygan holda unga okulyar deyiladi. Agar linza chetlariga qaraganda o'rtasi qalinroq bo'lsa uni yig'uvchi yoki musbat deyiladi, aksincha bo'lsa yoyuvchi yoki manfiy deyiladi. Galiley teleskopida obyektivda yarim yassi do'ngalak linza ishlatilgan, okulyarida esa yassi ichiga kirgan linza ishlatilgan. Yasalishi bo'yicha Galileyning teleskopi teatral ikki tomonlama do'ngalak va botiq binoklning ko'rinishiga o'xshagan. Keplerning teleskopida esa okulyarda ham obyektivda ham ikki tomonlama musbat linzalar bo'lgan.

Ko'zimiz oldiga ikki tomonlama qavariq , sferik sirtli, bir xil burilishga ega bo'lgan linzalarni keltiramiz. Bu yuzalarni bog'lovchi to'g'ri chiziq linzaning optik o'qi deb ataladi. Agar bu optik to'g'ri chiziqqa parallel bo'lib nurlar tushsa ular linzada sinadi va optik o'q nuqtasida to'planadi, bu nuqta linzaning Fokusi deb ataladi. Linza markazidan fokusigacha bo'lgan masofa fokus masofasi deyiladi. Yig'uvchi linzaning qiyshiqqligi qanchalik ko'p bo'lsa fokus masofa shunchalik qisqa bo'ladi. Bunaqa linzaning fokusida har doim predmetning haqiqiy ko'rinishi hosil bo'ladi.

Yoyuvchi manfiy linzalar o'zini boshqacha tutadi. Ularning optik o'qiga parallel tushadigan nur birikmasi yoyiladi va ularning fokusida nurlarning o'zi emas, ularning davomi tarqaladi. Shuning uchun ham bunaqangi linzalar Yoyiq fokusga ega va yoyiq ko'rinish beradi. Galiley teleskopidagi nurlar harakati ko'rsatilgan. Samon yulduzlari haqiqatdan aytganda, "cheksizlikda" bo'lgani uchun ularning ko'rinishi foqal kenglikda bo'ladi, yani **F** fokus va perpendikulyar optik o'q orasidagi kenglikda. Fokus va obyektiv orasiga,

Galiley yoyuvchi linza qo'ydi va u yoyiq, to'g'ri va kattalashtirilgan ko'rinish berardi. Galiley teleskopining asosiy kamchiligi juda kichik ko'rish maydoni (teleskopga ko'rinadigan burchak osti aylanasi) bo'lgani. Shuning uchun teleskopni samoga qaratish va kuzatish juda qiyin edi. Shu sababdan Galiley teleskoplari o'zining yaratuvchisi o'limidan keyin astronomida ishlatilmagan.

Mavzuning 3-punktiga oid o'quv materiallari.

Teleskopni astronomik kuzatishlarda qo'llashdan maqsad osmon yoritqichidan kelayotgan keng parallel nur dastasini yig'ish va yuqori sifatli tasvir hosil qilishdir. Nur yig'uvchi sifatida qabariq linza yoki botiq ko'zgu qo'llanishi mumkin. Linzali teleskop **refraktor**, ko'zguli teleskop **reflektor** deb ataladi.

Refraktorning nur yig'uvchi qismi - ob'ektivi - bitta yoki bir nechta (to'rttagacha) har xil navdagi (filint, kron) shishadan yasalgan va har xil sirtga (qabariq, botiq, yassi) ega linzalardan iborat bo'lishi mumkin. Ob'ektivning markazidan uning sirtiga tik holda o'tuvchi chiziq yoki nur teleskopning **optik o'qi** deb ataladi.

Reflektorning nur yig'uvchi qismi **bosh ko'zgu** deb ham ataladi. U issiqlikdan kengayish koefitsenti kam, yengil va mustahkam shisha navidan (zerodur, sitall) botiq (qabariq) parabolik (giperbolik) shaklda yasaladi va sirtiga bir tekis vakuumda bug'latilgan alyuminiy qatlam (1 – 2 nm) yotqiziladi. Vaqt o'tishi bilan bu qatlam alyuminiyning oksidlanishi tufayli 10 martagacha qalinlasha baradi. Bunday ko'zgu unga tushgan nurning 90 % ni qaytaradi. Botiq parabolik ko'zguning sirti, parabola (geometrik egri chiziq) ning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida hosil bo'ladigan, geometrik sirtga o'xshash bo'ladi.

Ob'ektiv va bosh ko'zgu aylana gardish shaklga ega va uning diametri D bo'lsin. Ob'ektivga tushgan parallel nurlar (yulduzlar nuri shunday bo'ladi) undan o'tayotganda sinadi (yoki bosh ko'zgudan qaytganda yo'nalishini o'zgartiradi) va yo'nalishini o'zgartirib uning fokal tekisligida (Σ) kesishadi (yig'iladi) va manba (ob'ekt) ning tasvirini hosil qiladi. Fokal tekislikni ob'ektivdan uzoqligi uning **fokus masofasi** (F) deb ataladi. Fokal tekislik optik o'qqa perpendikulyar bo'ladi

va unda predmet yoki yorug'lik manbainning to'ntarilgan tasviri hosil bo'ladi. Agar fokal tekislikka fotoplastinka o'rnatilsa, u holda, yoritqich (yoki ob'ekt) larning, osmonining suratini olish mumkin.

Radioteleskopning vazifasi va tuzilishi.

Radioteleskop osmon yoritqichlaridan kelayotgan radionurlanishni yig'ish, o'lchash va qayd qilish uchun qo'llaniladi. Osmon yoritqichlaridan kelayotgan radiosignallar, odatda, tutash spektr singari uzluksiz chastotalar ketma-ketligidan iborat. Shuning uchun osmon yoritqichlaridan uzluksiz radio chastotalar ketma-ketligida kelayotgan radio signallar radionurlanish deb ataladi. Radionurlanish ham yuqorida ko'rilgan optik nurlanish singari atom o'tishlar, zarralarni to'qnashishi hamda ularni elektr va magnit maydonda tormozlanishi natijasida ajralib chiqadigan radio kvantlarning uzluksiz ketma-ketligidan iborat. Radio kvantlar energiyasi juda kichik, bir mikro eV dan birnecha miilli eV largacha yetadi. Bu radio kvantlarga uzunligi birnecha mm dan birnecha o'n metrgacha radio to'lqinlar mos keladi.

Kosmoslik, astrofizik tekshirish asboblari.

Kosmik nurlar astrofizikasi. O'tgan asr boshlarida, boshqa elektrik manbalari ta'siridan butunlay himoyalangan elektroskopning elektrsizlanishiga e'tibor qaratilgan edi. Demak, qoplamlar orasidagi gaz (havo) tashqaridan kirayotgan nurlanish ta'sirida mudom ionlantirilib turiladi. Bir necha vaqt bu ionlantiruvchi nurlanish Yer po'stlog'idagi radioaktiv parchalanish natijasida hosil bo'layotgan gamma nurlar bo'lsa kerak deb faraz qilindi.

1912-yil 7-avgustda avstriyalik fizik olim Viktor Gess (1883-1964) uchta elektroskop orilgan havo sharida 5000 m balanlikkacha ko'tarildi va elektroskoplarda zaryad miqdorini o'lchab bordi. Gess Yer yuzidan ko'tarilgan sari elektroskoplarning elektrsizlanishi kuchayib borishini, demak, elektroskoplar atrofidagi gazning ionlanishi ancha kuchayishini aniqladi. Shunday qilib, kosmik fazodan, Yerga, elektroskop qopamlari orasidagi gazni ionlantiradigan nurlanish

kelayotgani kashf etildi. Bu kashfiyoti uchun V.Gessga 1936-yilda Nobel mukofoti berildi. Bu kosmik nurlanish turli xil kimyoviy elementlarning yadrolari oqim ekanini bilamiz. Agar atmosfera bo'lmaganda Yer yuzining 1 m^2 yuzasiga bir sekunda 10000 ta bunday o'ta yuqori energiyali zaryadlangan zarra tushgan bo'lar edi.

Bu zarralar atmosfera gazi atomlarini ionlantiradi natijada ikkilamchi kosmik nurlar (kamroq energiyadagi zaryadlangan zarralar) hosil bo'ladi. Elektroskopni elektrsizlantirgan kosmik nurlanish ana shu ikkilamchi zarralar bo'lib chiqdi. Agar kosmik fazodan Yer atmosferasining yuqori qatlamlariga kirayotgan birlamchi kosmik nurlar energiyasi $10^{18} - 10^{20} \text{ eV}$ bo'lsa, u holda 1 m^2 Yer yuziga tushashayotgan ikkilamchi kosmik zarralar soni bir necha mld ga yetadi. Haqiqatdan, osmon yoritqichlarining gamma va rentgen nurlarini qayd qilish ummonda dur izlash bilan barobar.

Mavzuning 4-punktiga oid o'quv materiallari.

Teleskopni o'rnatish va aylantirish. Osmon yoritqichlarining gorizontga nisbatan vaziyati vaqt bo'yicha asta-sekin o'zgarib boradi. Bu, avvalo, Yerni o'z o'qi atrofida sutkaviy aylanishi bilan bog'liq. Shuningdek, yoritqichning haqiqiy harakati yoki Yerning 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.

a) Azimutal qurilma. Ma'lumki, osmon yoritqichlarining gorizont koordinatalari, azimuti $A(t)$ va balandligi $h(t)$ vaqt bo'yicha o'zgarib boradi. Agar teleskop qo'zg'olmas bo'lsa, yulduz uning ko'rish maydonidan chiqib ketadi.

Kuzatish mobaynida yoritqich teleskopning ko'rish maydonida qolishi uchun uni ikki o'q, gorizontal va vertikal o'qlar atrofida aylantirish kerak.

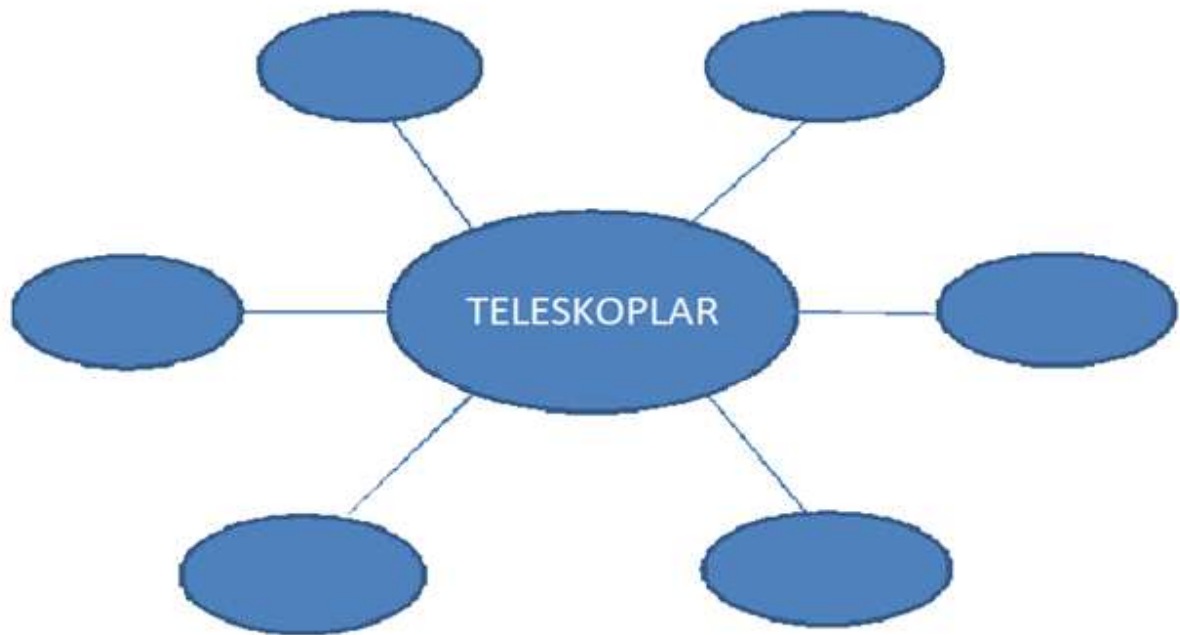
Teleskopni gorizontal va vertikal o'qlar atrofida aylantirishni taminlaydigan qurilma **azimutal montirovka (montirovka, qurilma)** yoki o'rnatish deb ataladi. Azimutal qurilma odatda komp'yuter yordamida boshqariladi va katta aniqlik bilan yoritqichni ko'rish maydonida ushlab turishga imkon beradi. Azimutal qurilma asosan katta optik va radio- teleskoplarda qo'llaniladi. Masalan 6 m li teleskop BTA (Bolshoy Teleskop Azimutalniy) gorizontal qurilmadir. Bunday qurilmani qurishdan maqsad o'nlab tonna keladigan teleskop o'qlarining egilishini kamaytirishdir.

b) Ekvatorial qurilma va uning turlari. Osmon yoritqichlarining sutkaviy qurilma harakati olam o'qi atrofida ro'y beradi. Ekvatorial qurilmaning o'qlaridan biri olam o'qiga paralel qilib o'rnatiladi. **Soat mexanizmi** deb ataladigan elektr motor tishli g'ildiraklar va aylanma harakatni uzatuvchi tayoqlar orqali teleskop quvrini olam o'qi atrofida yoritqich bilan bir xil tezlikda aylantiradi. Soat mexanizmi ishga tushirilgach yulduz teleskopining ko'rish maydonidan chiqib ketaolmaydi.

Har xil og'ish burchakka ega osmon yoritqichlari tomon teleskopni yo'naltirish uchun uni olam o'qiga tik bo'lgan o'q atrofida ham aylantirishga to'g'ri keladi. Ikkala o'qqa soat va graduslarga bo'lingan diametri $\sim 0,6$ m keladigan aylana gardishlar o'rnatilgan. Agar yoritqichning ekvatorial koordinatalar (δ , t) i ma'lum bo'lsa, ular yordamida teleskopni yoritqich tomon yo'naltirish mumkin. Bu qurilma **ekvatorial qurilma** deb ataladi.

Ekvatorial qurilmaning uch xil turi mavjud: nemischa, inglizcha va ayrisimon (amerikancha). Nemischa turdagi ekvatorial qurilma balandligi teleskop quvrining uzunligidek keladigan vertikal tayanch ustun uchiga o'rnatiladi. Nemischa qurilma oldindan ma'lum geografik kenglik uchun yasalishi yoki joyning geografik kengligiga moslaydigan tizim bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

3.4 Teleskoplar mavzusini mustahkamlashda klasster metodini qo'llash



Xulosa.

Astronomiya fanida “Teleskoplar” mavzusini o’tishda yangi innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda dars olib borish yaxshi samara beradi. Zamonaviy ta’limni tashkil etishga qo’yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o’quvchilarga yetkazib berish, o’tilgan mavzu yuzasidan ko’nikma va malakalarni hosil qilish shuningdek, o’quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko’nikma hamda malakalar darajasini baholash o’qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta’lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi. O’tilayotgan mavzuni yangi metod asosida o’tish o’quvchilarni darsga bo’lgan qiziqishi va diqqatini yanada oshiradi bu esa ta’lim sifatini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Akademik litseylarda Astronomiya fanida “teleskoplar” o’tishda yangi innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda dars o’tish maqsadga muvofiq. Bunda kompyuter texnologiyasidan foydalangan holda teleskop turlari va ishlash prinsiplari slaydlar shuningdek ko’rgazmali qurollar yordamida tushuntirilsa o’quvchilar teleskoplar haqida yaxshi bilimga va tasavvurga ega bo’ladilar. Hozirgi kunda dars jarayonlarida o’quvchilar bilan kommunikativ aloqani yanada kuchaytirish, o’quvchilarni darsdagi faolligini, qiziqishini orttirish maqsadida o’qituvchilar tomonidan birqancha amaliy ishlar olib borilmoqda. Bunda o’quvchilar ko’proq bir-birlari bilan fikr almashgan holda yangi mavzuni yanada mukammal tarzda o’zlashtiradilar va mustahkam bilimga ega bo’ladilar. Bugungi kunda mamlakatimizda biz yoshlarni mukammal bilim olishimiz uchun har tomonlama yaxshi shart-sharoitlar yaratilgan. Ana shu imkoniyatlardan unumli foydalangan holda vatanimizga nafi tegadigan inson bo’lib yetishish biz yoshlarning asosiy va birdan-bir vazifamizdir.

Foydalanilgan manbalar

Darslik va o'quv qo'llanmalar

1. M. Mamadazimov, S.S.Navro'zova, D.I.Kamolova "Astronomiya" Toshkent-2005 y.
2. B.F.Izbosarov, O.R.Ochilov, I.R.Kamolov "Astronomiyadan ma'lumotnoma". Navoiy-2005 y.
3. S.N. Nuritdinov. "Somon yo'li" T. FAN-1989 y.
4. D.N. Ponomarev. Астрономические обсерватории. Москва, "Наука"-1987 г.
5. M. Mamadazimov. "Astronomiya" Toshkent- 2006 y.
6. I. Sattarov "Astrofizika" 1-qism, o'quv qo'llanma Toshkent- 2007 y.
7. M. Mamadazimov "Astronomiya" Toshkent-2003 y.
8. M.H.O'lmasova "Fizika" III-kitob, Akademik litseylar uchun darslik. Toshkent-2010 y.

Internet manbalari

1. [http://www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)
2. <http://images.yandex.ru>
3. uz.wikipedia.org/wiki/yulduz
4. wiki.arxiv.uz
5. <http://www.astronet.uz>

Dasturiy ta'minot

Microsoft Office Word

Paint

Micrasoft Office PowerPoint

