

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

**AJINIYOZ NOMIDAGI NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

Qo‘lyozma huquqida
UDK 372. 852

TURSUNBAYEVA YULDUZ IKROM QIZINING

“Yupiter va uning yo‘ldoshlarini kuzatish metodikasini takomillashtirish
(Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida)” mavzusidagi
5A110201 – Aniq va tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasi (fizika va astronomiya)
mutaxassisligi bo‘yicha magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYASI



DAK da himoyaga ruxsat berildi.

Magistratura bo‘limi boshlig‘i:

_____Embergenov. A

Ilmiy rahbar: f-m.f.d., dots.

_____Yavidov.B

Kafedra mudiri:

_____Kamalov. A

Ilmiy konsultant: a.x.i.d., doc.

_____Jumamuratov.A

Magistrant:_____Tursunbayeva .Y

Nukus-2021

Annotatsiya

Ushbu magistrlik dissertatsiya ishi Astronomiya darslari, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida teleskopdan qanday foydalanish, teleskop yordamida kuzatuvlarni olib borishda osmon jismlarini kuzatishning qay darajada muhimligini ko'rsatib berishga qaratilgan. Dissertatsiyaga ta'luqli izlanishlar jarayonida nazariy ma'lumotlar bilan birga astronomiyaning muhim qismi bo'lgan – kuzatuvlarni olib borish jarayonlari ham maqsad qilib qo'yildi. Tanlangan kuzatuv mashg'uloti qurilmasi – Meade LX90 Schmidt-Kassegren teleskopida olingan natijalar asosida jadvallar va grafiklar chizilib tahlil qilindi.

Аннотация

Данная магистерская диссертация направлена на то, чтобы показать, как использовать телескоп на уроках астрономии, практических занятиях и лабораторных занятиях, а также показать важность наблюдения небесные тела в телескопических наблюдениях. Целью диссертационного исследования является предоставление теоритической информации, а также информации о процессе проведения наблюдений, который является важной частью астрономии. Таблицы и графики составлены и проанализированы на основе результатов, полученных с выбранного наблюдательного устройства - телескопа Meade LX90 Schmidt-Kassegren.

Annotation

This master's dissertation aims to show how to use a telescope in astronomy classes, practical classes and laboratory classes, and how importance of observing celestial bodies when making observations with a telescope. The aim of the dissertation research is to provide theoretical information as well as information about the process of making observations, which is an important part of astronomy. Tables and graphs were drawn and analyzed based on the results of the selected observation device – Meade LX90 Schmidt-Kassegren telescope.

MUNDARIJA:

	Kirish	4
I	NAZARIY BO‘LIM	7
I.1	Yupiter sayyorasining fizik parametrlari	7
I.2	Yupiter sayyorasi yo‘ldoshlari va halqasi	13
I.3	Yupiter sayyorasining Quyosh sistemasidagi tutgan o‘rni	17
II	ILMIY-TEXNIK BO‘LIM.	19
II.1	Meade LX90 teleskopining optik sxemasi	28
II.2	Meade LX90 teleskopining umumiy tuzilishi va yordamchi qurilmalari	30
II.3	LX90 teleskopini astronomik kuzatuvlarga tayyorlash	40
III	METODIK BO‘LIM	45
III.1	Yupiter sayyorasining ko‘rinishi va uni kuzatish shartlarini aniqlash	46
III.2	Kuzatuvlarni ZBQ yordamida qayd etib borish (Logitech C170 web-kamerasidan foydalanish)	52
III.3	Yupiter yo‘ldoshlarining orbital davrlarini aniqlash	53
	Xulosa	58
	Foydalanilgan adabiyotlar	59

Yordamchi qurilmalar – AutoStar, Okulyarlar va h.k.

Dissertatsiyada qo‘llanilgan qisqartirishlar

ZBQ – Zaryadli Bog‘lanish Qurilmasi

UHTC – Ultra-yuqori transmissiya qoplamalari

KIRISH

Fan va texnika jadal suratlar bilan rivojlanib bormoqda. Terang fikrli, keng dunyoqarashga ega insonni tarbiyalash vazifasi o'qituvchilardan pedagogik mahoratini oshirib, yangi zamonaviy metodlar, innovatsion texnologiyalar va kompyuter (mobile) dasturiy ta'minotini o'rganishni hamda laboratoriya texnik tizimini, asbob-qurilmalarini mukammal o'rganishni taqozo etadi. Shu sababli bugungi kunda ta'lim davlat siyosatining eng ustuvor yo'nalishiga aylandi. Prezidentimiz takidlaganidek umumiy o'rta ta'lim sifatini oshirish, fanlarni chuqurlashtirilgan tarzda o'rganishga yangicha yondashish - barkamol avlodni tarbiyalash garovidir. Respublikamiz ta'lim tizimida olib borilgan islohatlar o'qitish jarayoniga alohida e'tibor qaratilishiga zamin yaratdi[1]. O'qitishda innovatsion texnologiyalar va dasturiy ta'minotni qo'llash, o'quvchi yoshlarga tayyor bilimlarni egallashdan tashqari zamonaviy texnologiyalar yordamida olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashni va tahlil qilishni hamda xulosa chiqarishni o'rgatadi.

Hozirgi zamon astronomiya fani o'qituvchisining asosiy vazifalari qatoriga quyidagilar kiradi: o'quvchilarni astronomiya fani va uning kelib chiqishi, yoritgichlar, ularning joylashgan o'rni, yoritgichlarning ko'rinma harakati, Quyosh, Oy, planetalar va cheksiz koinot bilan tanishtirish; o'quvchilarga osmon jismlarini kuzatish uchun mo'ljallangan asbob – teleskopning tuzilishini tushuntirish va uning ishlash prinsipini hamda har qanday kuzatish ishlarini olib borishda teleskopdan foydalanishning ahamiyatli tomonlarini ta'kidlash.

O'rta umumta'lim maktablarining yuqori sinf o'quvchilariga Astronomiya fanidan ayrim mavzularni o'qitishda kuzatish muhim ahamiyatga ega. Sababi o'quvchi astronomiya fanidan olgan nazariy bilimlarini amalda kuzatish orqali mustahkamlasa, egallagan bilimlari xotirasida muxrlanadi. Bundan tashqari mobile dasturiy ilovalardan foydalanish mavzularni to'liq yoritilishiga yordam beradi. Dasturiy ta'minotni o'qitishda qo'llashdan asosiy maqsad o'quvchilar osmon jismlarini o'z ko'zlari bilan ko'rib, ularning harakatlarini kuzatib, ular

haqida qo'shimcha ma'lumotlarni bilib olishiga ko'maklashishdir. Bugungi kunda kompyuter texnologiyalari va dasturlarning hayotimizda tutgan o'rni beqiyos. O'quvchi (talaba) aynan shu dasturlarga ko'proq qiziqadi, chunki XXI asr axborot texnologiyalari asri. Darsni har doim ham har xil metodlardan foydalanib interaktiv tarzda o'tib bo'lmaydi. Bunday holat o'quvchida ayyorlik hissini keltirib chiqarishi mumkin, ya'ni faqat o'yinlar uchungina mavzuni yodlaydi. Ba'zida o'quvchilarga kuzatish imkoniyati ham berilishi kerak. Astronomiyani o'qitishda aynan kuzatish o'quvchilarni fanga bo'lgan qiziqishini yanada oshiradi. Shuning uchun teleskop astronomning asosiy ish quroli bo'lib hisoblanadi. Teleskoplardan tashqari kuzatish uchun mo'ljallangan dasturlar ham mavjud bo'lib, ulardan foydalanilsa o'quvchilarning astronomiya faniga bo'lgan qiziqishi yanada ortishi mumkin.

Fizika fani bo'yicha ta'lim sifatini tubdan oshirish, yuqori malakali pedagog va ilmiy xodimlarni tayyorlash, ta'lim muassasalarini zamonaviy laboratoriyalar, darsliklar va boshqa o'quv jihozlari bilan ta'minlash, ilmiy tashkilotlarning salohiyatini rivojlantirish, ularning faoliyatini samarali tashkil etish, ilm-fan va ishlab chiqarish sohalari o'rtasida o'zaro yaqin muloqot va hamkorlikni yo'lga qo'yish kabi vazifalar belgilab qo'yildi.

Mavzuning dolzarbligi: Fizika va astronomiya fanlariga o'quvchi yoshlarni qiziqitirish, fizika va astronomiya mashg'ulotlarida o'quvchilarga keng ko'lamda nazariy va amaliy bilimlarni berib borish, laboratoriya mashg'ulotlarida o'quvchi (talaba)larni doimiy tarzda laboratoriya asboblari bilan tanishtirib borish, astronomiya mashg'ulotlarida teleskop, yulduz xaritalari, qo'shimcha fan dasturlari va boshqa kuzatuv qurilmalari bilan tanishtirib borish hamda teleskop yordamida astronomik kuzatuvlarni tashkillashtirish o'quvchi (talaba) larning bilim olishga bo'lgan qiziqishlarini yanada oshiradi. Astronomiya mashg'ulotlarining barcha turlarida (ma'ruza, amaliy, seminar, tajriba) va barcha bo'limlarida kuzatuv jarayonlarini tashkillashtirish mumkin bo'lgan mavzularni topish mumkin. Kuzatuv metodikasi o'quvchi (talaba)lar uchun yangi o'quv metodikasi hisoblanadi.

Teleskop yordamida osmon jismlarini ko‘rish va kuzatish, sayyoralar, ularning yo‘ldoshlari harakatini kuzatish yangi o‘qitish metodika hisoblanadi. Bu esa yosh avlodni barkamol etib tarbiyalashda, ularda fizika va astronomiya faniga bo‘lgan qiziquvchanlikni yanada oshirishda, jahon miqiyosida raqobatbardosh kadrlar etib tayyorlashda tarbiyalashda yordam berishi tayin.

Tadqiqot obyekti – Yupiter sayyorasini kuzatish metodikasini takomillashtirishning ahamiyati haqida bayon etish.

Tadqiqot predmeti – Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida Yupiter va uning yo‘ldoshlarini kuzatish metodikasi ilmiy-uslubiy nazariyasini ishlab chiqish hisoblanadi.

Magistrlik dissertatsiya ishining asosiy maqsadi – Astronomiya mashg‘ulotlarida Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida takomillashgan kuzatuvlarga asoslangan yangi o‘qitish metodikasini ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifasi – qo‘yilgan maqsadga erishish uchun magistrlik dissertatsiya ishida Meade LX90 teleskopi vositasida kuzatish metodini astronomiya fani darslarida qo‘llash metodikasini ishlab chiqish.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati: Magistrlik dissertatsiya ishida olingan natijalar o‘quvchilarni erkin fikrlashga, dunyoqarashini rivojlantirishga xizmat qiladi. Magistrlik dissertatsiya ishida olingan natijalardan oliy o‘quv yurtlarida, akademik litsey va umumta’lim maktablari o‘quvchilarini o‘qitishda foydalanish mumkin.

Tadqiqotning ilmiy-metodik yangiligi: Astronomiya mashg‘ulotlari samaradorligini oshirish maqsadida MeadeLX90 teleskopi vositasida takomillashtirilishining ahamiyatli tomonlarini ochib berildi.

Magistrlik dissertatsiya ishining tarkibiy qismlari: Magistrlik dissertatsiya ishi kirish, uch bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxatidan iborat. Magistrlik dissertatsiyaga ta’luqli maqola va tezislar Respublika ilmiy-nazariy va amaliy jurnal va konferensiyalarda chop etildi. Dissertatsiya ishi 61 betdan iborat.

YUPITER SAYYORASI VA UNING YO‘LDOSHLARI

Astronomiya ham barcha boshqa fanlar singari jamiyatning amaliy ehtiyojlari asosida vujudga kelgan. Astronomiyaning kurtaklari Bobil, Misr, Xitoy, Hindiston va boshqa Sharq hamda G‘arb mamlakatlarida bundan bir necha ming yil avval mavjud bo‘lgan (1.1-rasm). Qadimgi yunon astronomlari, kuzatishlar bilan bir qatorda, kuzatilgan astronomik hodisalarning kelib chiqish sabablarini tushuntirishga ham harakat qilganlar.



A circular diagram illustrating the geocentric model of the universe. At the center is Earth, depicted with blue oceans and green continents. Surrounding Earth are concentric circles representing the orbits of celestial bodies. Labels on the diagram include 'MOON' (on the innermost orbit), 'SUN' (on the next orbit), 'PLANETS' (on the third orbit), and 'STARS' (on the outermost orbit). The diagram is set against a background of green foliage.

Xususan, Aristotel (milod. avv. IV asr) Olamning markazida harakatsiz Yer joylashgan degan geosentrik sistemaga asos soldi (1.2-rasm). Eramizning II asrida, mashhur astronom Klavdiy Ptolemey “Megale sintaksis” (“Buyuk tuzilish”) nomli asarida yunon astronomiyasi yutuqlarini umumlashtirib, planetalarning ko‘rinma sirtmoqsimon harakatlarini tushuntira oladigan va asosida Aristotel–Gipparxlarning geosentrik nazariyasi yotgan, Olam tuzilishi haqidagi yangi ta’limotni yaratdi. Bu ta’limotga ko‘ra, o‘sha paytda ma’lum bo‘lgan beshta planeta (Merkuriy, Venera, Mars, Yupiter va Saturn) epitsikl deyiluvchi aylanalar bo‘ylab, mazkur epitsikllarning markazi esa, Yer atrofida,

deferent deyiluvchi katta aylanalar bo'ylab aylanadi. Garchi bu geosentrik nazariya Olam tuzilishining haqiqiy manzarasini aks ettirmagan bo'lsa-da, biroq u salkam o'n besh asr davomida tan olinib kelindi.

IX-XV asrlarda, Yaqin va O'rta Sharq hamda O'rta Osiyo mamlakatlarida yirik astronomik rasadxonalar qurilib ishga tushirildi. Ularda Al-Battoniy, Al-Farg'oniy, Al-Xorazmiy, Abul-Vafo Buzjoniy, Abu Mahmud Xo'jandiy, Abdurahmon as-So'fiy va Ibn Yunus kabi mashhur olimlar ijod qildilar[2].

Astronomiyaning keyingi ravnaqi Yevropada bir qator olimlarning astronomiya sohasidagi fundamental kashfiyotlari bilan bog'liq. Bu borada polshalik astronom N.Kopernik (1473-1543), italiyalik J.Bruno (1548-1600) va G.Galiley (1564-1642), nemis Iogann Kepler (1572-1630) hamda ingliz Isaak Nyuton (1643-1727) larning ijodiy faoliyatlari ayniqsa barakali bo'ldi.

Kopernik birinchi marta Yer koinotning markazi emas, koinot sistemasining markazi Quyosh deb qaraydi. Barcha planetalar Quyosh atrofida aylanma harakat qiladi deb uning orbital aylanish sistemasini chizib tushuntiradi. Italiyalik olim Jordano Bruno Kopernik ishlarining davomchisidir. U Olam cheksizligini yoqlab chiqdi. Koinot juda ko'p olamlardan tuzilgan deb aytadi. Lekin cherkov Jordano Brunoni bunday ko'z qarashlari uchun 1600-yili tiriklayin o'tda yoqib yuboradi.

Gollandiyada teleskop yaratilganligi haqida eshitgan Galiley 1610-yil o'zining birinchi teleskopini yasadi, bu teleskop jismlarni 30 marta kattalashtirish quvvatiga ega edi. Teleskop yordamida Oy va sayyoralar harakatini kuzatdi. Yupiter yo'ldoshlarini, Quyosh dog'larini va Venera fazalarini kashf qildi. Galiley Yupiter sayyorasining to'rtta eng katta yo'ldoshlarini aniqlagan.

Quyosh sistemasining sayyorolari ichida eng yirigi Yupiter sayyorasi bo'lib, tabiati va tuzilishiga ko'ra jumboqlarga boyligi bilan ajralib turadi. Bu ulkan sayyora Quyoshdan uzoqligi bo'yicha beshinchi sayyora bo'lib, 778 million kilometr masofada aylanadi. Sayyoraning Quyosh atrofida aylanish tezligi sekundiga 13 kilometr bo'lib, 12 yilda bir marta to'la aylanib chiqadi.

Qizig'i shundaki, Yupiterning o'z o'qi atrofida aylanishi Yer tipidagi sayyoralar aylanishlaridan farq qilib, ekvator qismi tezroq – 9 soat-u 50,5 minutli, o'rta kenglamalari esa sekinroq – 9 soat-u 56 minutli davr bilan aylanadi. Sayyoraning turli kenglamalari turlicha burchak tezlikda aylanishlariga sabab u tuzilishiga ko'ra qattiq bo'lmay, gaz-suyuq holatidagi osmon jismi ekanligidadir. Bundan tashqari, uning ko'ringan sirti atmosferasi “suzib yuruvchi” bulutlardan tashkil topgan. Sayyoraning tez aylanishi tufayli vujudga kelgan markazdan qochma kuch ta'sirida Yupiterning qutblari bo'ylab sezilarli siqilish kuzatiladi. Natijada uning ekvatorial diametri qutbiy diametridan 9 ming 300 kilometr ga katta bo'lib qolgan. Yupiterning o'rtacha radiusi 69 ming 150 kilometrni tashkil qiladi. Garchi bu sayyoraning zichligi $1,3 \text{ g / sm}^3$ bo'lsa-da, kattaligi tufayli uning massasi $1,9 \cdot 10^{27}$ kg ni tashkil qiladi. Shu sababli Yupiterning tortishish kuchi Yerdagidan atigi ikki yarim martagina ko'p, ya'ni 60 kilogrammli odamning massasi Yupiterda 150 kilogrammdan ortadi. Gigant sayyora teleskop orqali qaralganda uning sirtida turli xil obyektlar kuzatiladi. Bu obyektlar ichida tabiati haligacha jumboqligini saqlanayotgan obyektlar – eni bir necha ming kilometrgacha boradigan ekvatorga parallel qora-qizg'ish tasmalaridir (1.3-rasm). Bu tasmalar so'nggi yillar olingan ma'lumotlar asosida sayyora atmosferasining *qalin bulutlari* deb tushuntiriladi. Ular sayyoraning parallellari bo'ylab yo'nalgan bo'lib, ekvatorga nisbatan simmetrik ko'rinish hosil qiladi. Sayyora bulutlarining bunday zanjirli strukturasi uning 40° li kengligigacha borib, ayrim hollarda, diametri 1000 kilometrgacha boradigan qo'ng'ir yoki ko'kish dog'larni hosil qiladi. Yupiterning qadimiy tilsimlaridan biri 1878-yili topilgan uzunligi 30 ming, eni 13 ming kilometr ga cho'zilgan Katta Qizil dog'dir (1.4-rasm). Qizig'i shundaki, bu dog' sayyoraning sirt detallari qatori uning sutkalik aylanishida ishtirok qilishi bilan birga, goh u yoniga, goh bu yoniga bir necha gradusgacha siljiydi. Bunday hol Katta Qizil dog' sayyora sirti bilan bog'lanmagan degan xulosaga olib keldi. Rus olimi

G.Golitsin taklif etgan g‘oyaga ko‘ra, Katta Qizil dog‘ sayyora atmosferasining uzoq davom etadigan gigant uyurmasidir.



1.3-rasm. Yupiterning Xabbl teleskopida 2019-yil 27-iyunda olingan tasviri.

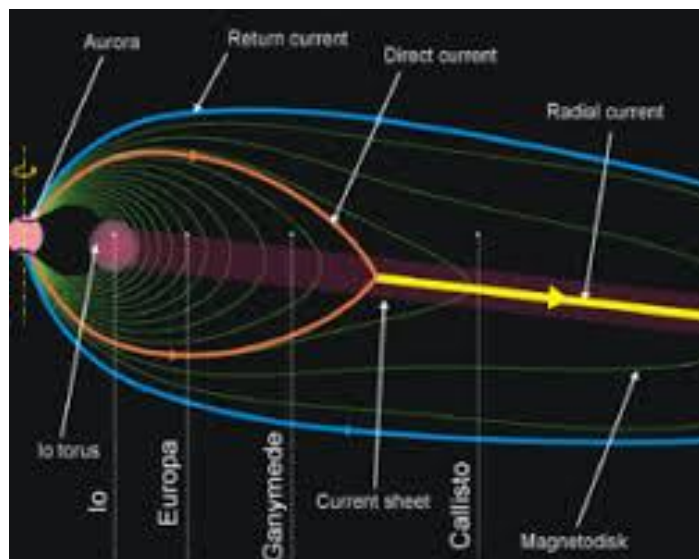


1.4-rasm. Yupiterning katta qizil dog‘i – NASA/JPL/Space Science Institute.

AQSH ning “Pioner-10” va “Pioner-11” kosmik apparatlari yordamida Katta Qizil dog‘dan olingan rasmlarda uning detallari, strukturasi anchayin tiniq ko‘rinsa-da hali bu yirik dog‘ga tegishli muammolar oz emas, jumladan uning qizil rangi ham hozirgacha sirli hisoblanadi. Yupiter atmosferasi vodorod, geliy, metan va ammiak gazlaridan tashkil topgan. Atmosferaning asosiy qismini vodorod va geliy tashkil qiladi. “Pioner-10” avtomatik stansiya Yerga yuborgan radiogrammasida sayyora atmosferasida geliy miqdori sayyora atmosferasining taxminan 25% ini tashkil qilishini ma’lum qilgan. Planeta atmosferasining asosiy qismini tashkil etgan vodorod esa uning atmosferasining 70% ini tashkil qiladi. Shuningdek, sayyoraga tegishli spektrogrammalar analizi uning atmosferasida metan (CH_4) va ammiak (HH_3) dan tashqari sezilarli miqdorda atsetilen (C_3H_2) va etan (C_2H_6) borligini aniqladi. Gigant planeta atmosferasida suv bug‘larining topilishi ham katta voqea bo‘ldi, chunki olimlar uning bulutli qatlamlarining aniqlangan temperaturasi -120°C — -130°C dan past bo‘lib, bunday temperaturada suv bug‘lari doimo muz holatidagina bo‘lishi mumkin

deb taxmin qilardilar. Bu birikmalar Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida atmosferada ro'y beradigan fotoximik reaksiya tufayli metanning parchalanishidan vujudga keladi deb taxmin qilinadi. Yupiter atmosferasida CO va CO₂ kabi molekulyar birikmalarning topilishi astronomlar uchun "syurpriz" bo'ldi, chunki vodorodli atmosferada karbonat angidrid tez parchalanishi kuzatiladi va shu bois olimlar Yupiter atmosferasida uni kutmagan edilar. Kam miqdorda bo'lsa-da, Yupiter o'z to'pida zaharli-sianli vodorod (HCN) va vodorodli germaniy (GeH₄) kabi birikmalar zaxirasini asraydi. Yupiterning "Pioner-10" tomonidan aniqlangan magnitosferasi asosan uch qismdan iborat bo'lib, 20 sayyora radiusi masofasigacha cho'zilgan ichki qismida dipolli (ikki qutbli) magnit maydon hukmronlik qiladi (1.5-rasm). 60 sayyora radiusi qadar cho'zilgan o'rta qismida esa sayyoraning magnitosferasi markazdan qochma kuch ta'sirida kuchli deformatsiyalanishi oqibatida sfera ko'rinishini yo'qotib, disk ko'rinishini oladi va nihoyat 90 radiusgacha boradigan tashqi qismida **quyosh shamoli** (Quyoshdan kelayotgan plazma oqimi) ta'sirida u kuchli deformatsiyalanadi. Yupiterning tungi tomonida magnit maydoni uzun dum hosil qilib, bir necha million kilometrgacha cho'ziladi. Ma'lumki, elektronlar magnit maydonda harakatlanganda ikki xil nurlanadi. Bu nurlanishlardan biri siklotron nurlanish deyilib, nisbatan kam quvvatli elektronlarning (0,5 MeV gacha energiyali) harakatlanishidan, ikkinchisi esa sinxrotron nurlanish deyilib, relativistik elektronlarning (tezligi yorug'lik tezligi kattaligiga yaqin elektronlarning) harakatlanishidan vujudga keladi. Yupiterning ichki magnit maydoni sayyoramizning tashqi yadrosidan oqadigan elektr toki tomonidan hosil bo'ladi, u metal vodoroddan iborat. Yupiterning Io oyidagi vulqon portlashlari ko'p miqdordagi oltingugurt oksidini kosmosga tashlaydi va oqibatda sayyora atrofida katta gaz torusini hosil qiladi. Yupiter zaryadli kosmik zarrachalar bilan ta'sirlanib, ularni o'z sferasida "qafas" ga tushiradi va natijada bunday holat sayyora atrofida Yernikiga Gigant sayyoraning magnit maydoni o'xshash kuchli radiatsiya kamarlarining paydo bo'lishiga olib keladi. Toroidal shaklidagi (teshik kulcha ko'rinishli) radiatsion kamar sayyoraning ekvator tekisligiga

biroz ogʻgan holda boʻlib, 1,5 dan 6 sayyora radiusigacha masofaga choʻziladi. Sayyoraning magnitosferasi va radiatsiya kamarlari zaryadli zarrachalar uchun ulkan tabiiy tezlatgich boʻlib xizmat qiladi. Yerda qayd qilinadigan kichik energiyani elektronlar Yupiterning bu tabiiy tezlatgichlari mahsuli ekanligi, ular uchun xarakterli – 10 soatlik davr sayyoraning aylanish davri bilan bir xilligidan aniqlaydi. Shuningdek, metrli radiodiapazonda Yupiterning kuchli nurlanishining manbai ham planeta magnitosferasida elektronlarning sinxrotron nurlanishining natijasi ekanligi maʼlum boʻldi. Ulkan planetaning metrli diapazonda ishlaydigan bir necha **radiostansiyasi** 11 metrdan 30 metrgacha oraliqdagi toʻlqin uzunliklarini oʻz ichiga oladi.



1.5-rasm.Yupiterning magnit maydoni grafigi.

Bulardan “radioboʻron” deb nom olgan planeta radionurlanishining chaqnashlari ham planetadan kelayotgan nurlanishlarda ahyon-ahyonda qayd qilinadi. Hisob-kitoblarning koʻrsatishicha, bu xildagi radio chaqnashlarning manbai, quvvati jihatidan, Yerda momaqaldiraq paytida chaqnagan yashindan milliardlab marta ortiq quvvatga ega boʻlgan planeta atmosferasidagi elektr **chaqmogʻi** boʻlishi lozim. Yupiter Quyoshdan Yerga nisbatan 5 marta ortiq masofada boʻlgani bois unga tegishli maʼlum yuza birligining Quyoshdan oladigan energiyasi Yernikidan 27 marta kam. Biroq shunga qaramay bu sayyoraning maʼlum yuzasi Quyoshdan olgan energiyasidan qariyb 2,5 marta

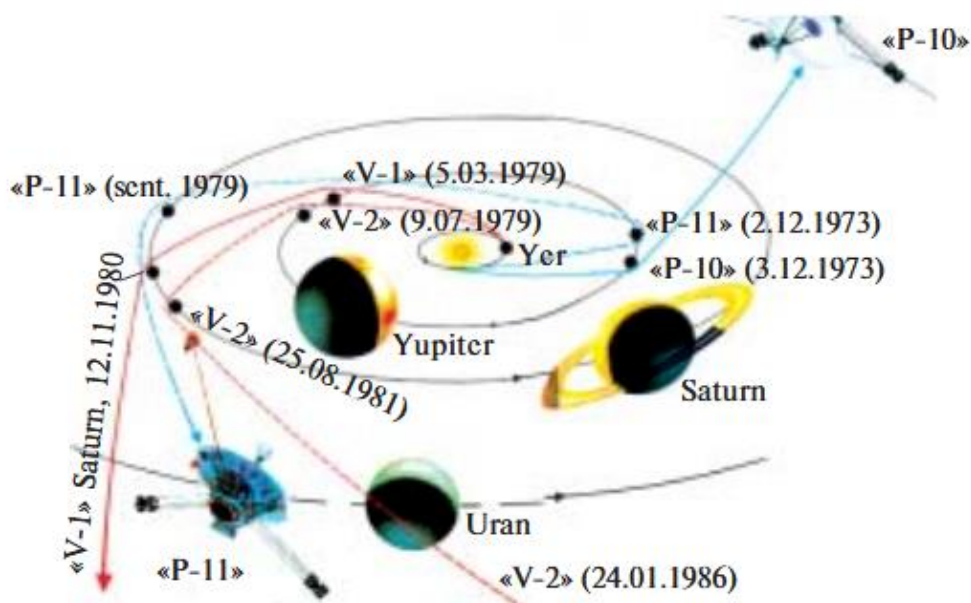
ko'p energiya bilan, asosan radio va infraqizil diapazonlarda nurlanadi. Bu Yupiterning qa'rida noma'lum mexanizmli energiya manbai yulduzlarniki kabi termoyadro sintezi bo'la olmaganligidan darak beradi. Binobarin, sayyora nurlanishida energiyaning birdan-bir manbayi gravitatsion siqilish bo'lishi mumkin. Bu nazariya haqiqatga yaqin gipoteza deb tan olingan. Yupiter sirtining temperaturasi uning kunduzgi va tungi qismlarida bir xil bo'lib, -133°C ekanligi qayd qilingan. Sayyora haqida qo'lga kiritilgan eng so'nggi ma'lumotlar asosida uning ichki tuzilishi matematik modellashirildi. Ushbu modelga ko'ra, Yupiter atmosferasining balandligi 2 mingdan 6,5 ming kilometrgacha cho'zilgan. Agar o'rtacha balandlik (4,2 ming km) atmosfera qatlamining tubidagi bosim hisoblansa, uning miqdori 200 ming atmosferaga, temperatura esa 2000°C ga teng bo'ladi. Sayyora sirti suyuq vodorodning geliyli aralashmasidan iborat g'ovak okean ko'rinishida bo'lib, taxminan 0,91 sayyora radiusiga teng. Aftidan ularning tizimli harakati Yupiterning magnit maydonini vujudga keltiradi. Hisoblashlar taxminan 0,74 sayyora radiusi chuqurligidan so'ng 1 million atmosferali bosimda vodorod suyuq metall holatiga o'tishini ko'rsatadi. Nihoyat, bu modelga ko'ra markaziy qism metall silikatlar, magnit oksidi, temir va nikel metallari aralashmasidan iborat qaynoq suyuq yadrodan tashkil topganligi aniqlandi. Bu qismda bosim $20\div 100$ mln atmosferaga yetgani holda, temperatura $15\div 25$ ming gradusga yetadi[3].

I.2. Yupiter sayyorasi yo'ldoshlari va xalqasi

Yupiter o'z yo'ldoshlari bilan katta bir oilani tashkil qiladi, uning atrofida 79 ta tabiiy yo'ldoshi aylanadi(1-jadval)[4]. Bu oylardan to'rtta eng yirigi 1610-yilda G.Galiley tomonidan topilgan bo'lib, ular Galiley yo'ldoshlari yoki Galiley oylari deyiladi (1.5-rasm). Yupiter yo'ldoshlarini 3 guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga yirik to'rtta Galiley yo'ldoshlari (Io, Yevropa, Ganimed, Kallisto) va uning sirtidan atigi 110 ming kilometr masofada aylanuvchi Amalteya kiradi. Bu guruhning eng uzoq yo'ldoshi Kallisto sayyoradan 1,8 mln kilometr narida uning atrofida 16,7 Yer sutkasiga teng davr

bilan aylanadi. Unda eng kichik yoʻldosh Amalteya boʻlib, diametri 150 km, eng yirigi Kallistoniki esa 5300 kilometrdir. Galiley yoʻldoshlarining oʻrtacha zichligi, sayyoradan uzoqlashgan sayin $3,2-3,6 \text{ g/sm}^3$ dan (Io uchun) $1,6 \text{ g/sm}^3$ gacha (Kallisto uchun) kamayadi. “Pioner-10” ning maʼlum qilishicha, Ganimed va Io ning atrofida atmosfera mavjud. Ganimed sirtida temperatura selsiy shkalasida -115°C ga boradi. Galiley yoʻldoshlarining albedosini (Quyosh nurlarini qaytara olish qobiliyatlarini) oʻrganish ularning sirti qalin muz bilan qoplangan degan taxminni beradi. Rossiya Federatsiyasining yangi 600 metrli radioteleskopi yordamida Galiley yoʻldoshlarini oʻrganish ularning radiodiapazonda aniqlangan ravshanlik temperaturalarini nisbatan yuqoriligini koʻrsatadi (Kallisto uchun -90°C , Ganimed uchun esa -105°C). Bu planetalar uchun hisoblangan muvozanat temperaturadan ancha yuqori boʻlib, uning manbayi koʻp kilometrli muzlarining qatlami ostida yashiringan deyishga asos beradi. Eng yuqori ravshanlik temperaturasi Ioda kuzatilib, u shu qadar kattaki, olimlar bu yoʻldosh kuchligina magnit maydonga va atrofida radiatsion kamarga ega degan gipotezani oʻzaro bahs uchun oʻrtaga tashlashdan boshqa ilojlari qolmadi. Ikkinchi guruh yoʻldoshlari, planeta atrofida oʻrtacha 12 mln kilometrli masofada 250 Yer sutkasiga yaqin davr bilan aylanadi. Bu guruhga kiruvchi yoʻldoshlar nisbatan kichik boʻlib, ular haqida hozircha juda kam narsa maʼlum. Ikkinchi guruh yirik aʼzolarining soni esa 8 ta. Uchinchi guruh yoʻldoshlari sayyoradan oʻrtacha 23 mln kilometr masofada taxminan 2 yillik davr bilan aylanadi. 1979-yili mart oyida Yupiterdan 278 ming kilometr naridan oʻtgan AQSH ning “Voyager-1” va keyinroq, “Voyager-2” avtomatik stansiyalarining Yupiter va uning yoʻldoshlarini oʻrganishda xizmatlari juda katta boʻldi (1.6-rasm). “Voyager” olgan rasmlarda planetaning 30 ming kilometrga choʻzilgan qutb yogʻdusi va atmosferasida yashinni eslatuvchi chaqnash kuzatildi. Shuningdek, sayyora sirtidan 57 ming kilometr balandlikda, kengligi 8 ming 700 kilometr va qalinligi 30 kilometrda katta boʻlmagan, Saturnnikiga oʻxshash lekin qalin boʻlmagan halqasi borligi ham maʼlum boʻldi. Olimlarning

aniqlashicha, bu halqa kattaligi bir necha o‘n metrdan bir necha yuz metrgacha boruvchi qoya toshlardan va muzdan tashkil topgan.



1.6-rasm. «Pioner-10», «Pioner-11 («P-10», «P-11») va «Voyager-1», «Voyager-2» («V-1», «V-2») PAS larining trayektoriyalari.

Avtomatik stansiya planetaning yo‘ldoshi Io dan eng yaqin (19000 km) masofadan o‘tayotib, uning sirtida ayni paytda ishlayotgan vulqonni (balandligi 160 km), bir necha yuz kilometr ga cho‘zilgan tog‘lar va jarliklarni ko‘rdi. Ganimed va Kallisto sirtida ko‘ringan o‘nlab yorug‘ dog‘lar esa, aftidan, kraterlar bo‘lsa kerak deb taxmin qilindi. Kallistodagi kraterlaridan biri bir necha konsentrik tog‘ halqalari bilan o‘ralgan bo‘lib, ayrim joylarda bu tizmalarining oralig‘i 1600 kilometrgacha yetadi. Bu “tilsim” lar o‘z sirlari bilan o‘rtoqlashish uchun navbatdagi kosmik stansiyalarni kutmoqda.



1.7-rasm. Galiley yo‘ldoshlari: Io, Evropa, Ganimed, Kallisto.

1-jadval

T/r	Nomi	Massasi	T/r	Nomi	Massasi	T/r	Nomi	Massasi
1	Ganimed	$1,5 \cdot 10^{23}$ kg	27	Gelike	$9 \cdot 10^{13}$ kg	53	S/2017J5	
2	Kallisto	$1,1 \cdot 10^{23}$ kg	28	Ortoziye	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	54	S/2017J8	
3	Io	$8,9 \cdot 10^{22}$ kg	29	S/2016J1	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	55	Kalike	$1,9 \cdot 10^{14}$ kg
4	Yevropa	$4,8 \cdot 10^{22}$ kg	30	S/2017J3		56	Karme	$1,3 \cdot 10^{17}$ kg
5	Amalteya	$2,08 \cdot 10^{18}$ kg	31	Iokaste	$1,9 \cdot 10^{14}$ kg	57	Kalliroe	$8,7 \cdot 10^{14}$ kg
6	Metida	$3,6 \cdot 10^{16}$ kg	32	S/2003J16	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	58	Evridome	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg
7	Adrasteya	$2 \cdot 10^{15}$ kg	33	Proksidike	$4,3 \cdot 10^{14}$ kg	59	S/2017J2	
8	Fiva	$4,3 \cdot 10^{17}$ kg	34	Garpaliye	$1,2 \cdot 10^{14}$ kg	60	S/2011J2	
9	Femisto	$6,9 \cdot 10^{14}$ kg	35	Tione	$9 \cdot 10^{13}$ kg	61	Pazifee	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
10	Leda	$1,1 \cdot 10^{16}$ kg	36	S/2017J9		62	S/2010J1	
11	Gimaliya	$4,2 \cdot 10^{18}$ kg	37	Ananke	$3 \cdot 10^{16}$ kg	63	Kope	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
12	Ersa		38	Gerse	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	64	Killene	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
13	Pandiya		39	Etne	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg	65	Evkelade	$9 \cdot 10^{13}$ kg
14	Lisiteya	$6,3 \cdot 10^{16}$ kg	40	S/2017J6		66	S/2017J1	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
15	Elara	$8,7 \cdot 10^{17}$ kg	41	Kale	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	67	S/2003J4	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
16	Diya	$9 \cdot 10^{13}$ kg	42	Taygete	$1,6 \cdot 10^{14}$ kg	68	Pasife	$3 \cdot 10^{17}$ kg
17	Kapro	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg	43	S/2003J9	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	69	Gegemone	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg
18	Valetuda		44	Xaldene	$7,5 \cdot 10^{13}$ kg	70	Arxe	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg
19	S/2003J12	$1,5 \cdot 10^{12}$ kg	45	Filofrasine	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	71	Isonoe	$7,5 \cdot 10^{13}$ kg
20	Evropiye	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	46	S/2003J10	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	72	S/2003J9	$1,5 \cdot 10^{12}$ kg
21	Evfeme	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	47	Mneme	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	73	Eyrene	$9 \cdot 10^{13}$ kg
22	S/2003J18	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	48	Germippe	$9 \cdot 10^{13}$ kg	74	Sinope	$7,5 \cdot 10^{16}$ kg
23	S/2011J1		49	S/2003J23	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	75	Sponde	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg
24	S/2010J2		50	Erinome	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg	76	Avtonoe	$9 \cdot 10^{13}$ kg
25	Telksinoe	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	51	Aoyde	$9 \cdot 10^{13}$ kg	77	Megaklite	$2,1 \cdot 10^{14}$ kg
26	Evante	$4,5 \cdot 10^{13}$ kg	52	Kallixore	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg	78	S/2003J2	$1,5 \cdot 10^{13}$ kg

I.3. Yupiter sayyorasining Quyosh sistemasidagi tutgan oʻrni

Quyosh sistemasi sayyoralari ichida Yupiter hajmi va massasi jihatidan eng katta sayyora hisoblanadi. Shuning uchun Yupiterning Quyosh sistemasidagi oʻrni muhim ekanligini bilib olish qiyin emas. Yupiter gaz-suyuq tarkibga ega sayyora boʻlsa ham hajmi katta boʻlganligi uchun katta massaga ega. Gravitatsiya qonuniga koʻra katta massaga ega jismlarning taʼsir kuchi ham katta boʻladi. Shu sababli Yupiterning gravitatsiyasi ham Quyosh sistemasida muhim roʻl oʻynaydi. Mayda osmon jismlarini oʻziga tortib olishi bilan boshqa kichik hajmga va massaga ega sayyoralarni havfdan himoya qiladi. Yupiter sayyorasi kuchli magnit maydonga egaligi bilan ham boshqa sayyoralardan ajralib turadi. Yupiterning magnit maydoni huddi Yerdagidek uning qutblarida yogʻdu hosil boʻlishiga olib keladi. Sayyora tabiiy yoʻldoshlari koʻpligi borasida faqat Saturnga bas keladi xolos. Italiyalik olim Galileo Galiley teleskop (refraktor) ixtiro qilmasidan oldin Yupiterning tabiiy yoʻldoshlari borligi hali nomaʼlum edi. Galiley Yupiterning toʻrtta yoʻldoshini teleskop yordamida topdi va bu osmon jismlari Galiley yoʻldoshlari deb atalishining sababi ham shu. Yupiterning eng katta tabiiy yoʻldoshlari Ganimed, Io, Yevropa va Kallisto boʻlib, bularning eng yirigi Ganimed hisoblanadi. Bundan tashqari Ganimed - Quyosh sistemasidagi Oylarning eng kattasi boʻlib hisoblanadi.

Yupiterning magnit maydoni nihoyatda kuchli boʻlib, bu sayyoraga tashqi taʼsir sababli yuzaga keladi. Yerdagi va Yupiterdagi pastki boʻronlarning oʻxshashligi ajablanarli, chunki Yupiter va Yerning magnetosferalari tubdan farq qiladi. Yerda magnetosfera asosan quyosh shamoli - Quyoshdan oqib chiqadigan zaryadlangan zarralar oqimi - Yerning magnit maydoni bilan oʻzaro taʼsiri orqali boshqariladi. Yupiter magnetosferasida asosan vulqon oyi Io dan qochib chiqadigan zarralar yashaydi, soʻngra ular ionlanib, magnit maydoni orqali gaz giganti atrofida qolib ketadi. Ushbu yangi topilmalar olimlarga Aurora shakllanishidagi turlichalik va oʻxshashliklarni yanada chuqurroq oʻrganishga imkon beradi va bu eng goʻzal sayyora hodisalarining bizning

Quyosh sistemamizdagi va undan tashqaridagi olamlarda qanday sodir bo'lishini yaxshiroq tushunishga imkon beradi.

“Yupiterning kuchi ajoyibdir. Ushbu tong avroralaridagi energiya bu ulkan sayyora haqiqatan ham qudratli ekanligining yana bir namunasidir”, - dedi Skott Bolton, San-Antoniodagi Janubi-G'arbiy Tadqiqot Institutining Juno bosh tergovchisi. “Tong bo'ronining ochilishi Juno missiyasining yana bir kutilmagan hodisasi bo'lib, u “Sayyoramizning qanday ulkan ish haqida” kitobni doimiy ravishda qayta yozmoqda.

“Biz butun tong bo'ronlari ketma-ketligini ko'rib chiqqach, ularning quruqlikdagi auroralarning pastki bo'ronlar turiga juda o'xshashligini payqay olmadik” – dedi Liege universiteti tadqiqotining mualliflaridan biri Zhonxua Yao[M1].

ILMIY-TEXNIK BO'LIM.

Meade LX90 teleskopi tuzilishi va yordamchi qurilmalari

Teleskop (grekcha: “tele”– uzoq, “skopeo”– qarayman) – osmon jismlarini vizual, fotografik, fotoelektrik va spektral usullarda kuzatish uchun mo'ljallangan astronomik optik asbob. Astronomlarning eng muhim kuzatish quroli – teleskoplardir. Teleskoplar osmon jismlarining ko'rinma burchaklarini kattalashtirib hamda ularni bir necha marta ravshanlashtirib ko'rsatadi. Shu sababli teleskoplar orqali osmonga qaralganda, Yerga yaqin joylashgan osmon jismlarining (Quyosh, sayyoralar va Oyning) yuzasidagi ko'z ilg'amaydigan detallarini va xiraligi tufayli ko'zga ko'rinmaydigan ko'plab yulduzlarni ko'rish mumkin. Teleskop osmon yoritgichlari tarqatadigan elektromagnit nurlanishlarni tutishga asoslanadi. Teleskoplar gamma, rentgen, optik, ultrabinafsha, infraqizil va radioteleskop kabi turlarga bo'linadi.

Teleskopik asboblari XVII asrda paydo bo'lgan. Biroq, bugungi kunga qadar teleskopni birinchi kim ixtiro qilgani - Galiley yoki Lippershay haqida munozaralar mavjud. Ushbu tortishuvlar ikkala olim ham bir vaqtning o'zida optik asboblarni ishlab chiqishga rahbarlik qilganliklari sababli. 1608-yilda Lippershay zodagonlar uchun ko'zoynaklar ishlab chiqardi, bu sizga yaqin atrofdagi narsalarni ko'rishga imkon beradi. Bu vaqtda harbiy muzokaralar davom etayotgan edi. Armiya rivojlanishning afzalliklarini tezda qadrlab, Lippersheyga qurilmaga mualliflik huquqini o'rnatmaslikni, balki uni ikki ko'z bilan qarash uchun o'zgartirishni taklif qildi. Olim rozi bo'ldi. Olimning yangi taraqqiyotini sir tutib bo'lmaydi: u haqidagi ma'lumotlar mahalliy bosma nashrlarda e'lon qilindi. O'sha paytdagi jurnalistlar ushbu qurilmani teleskop deb atashgan. U ikkita obyektivni ishlatdi, bu esa obyektlar va narsalarni ko'paytirishga imkon berdi. 1609-yildan beri Parijda qudratli va asosiy sotilgan quvurlar uch baravar ortdi. Bu yildan boshlab Lippershay haqidagi har qanday ma'lumot tarixdan yo'qoladi va boshqa olim va uning yangi kashfiyotlari haqida ma'lumotlar paydo bo'ladi. Taxminan o'sha yillarda, italiyalik Galileo linzalarni silliqlash bilan shug'ullangan. 1609-yilda u jamiyatga yangi rivojlanishni - uch

marta kattalashtirilgan teleskopni taqdim etdi. Galileo teleskopi Lippershay naychalariga qaraganda yuqori sifatli tasvirga ega edi. Bu “teleskop” deb nomlangan italiyalik olimning miyasi edi. XVII asrda Gollandiyalik olimlar tomonidan teleskoplar qilingan, ammo ularda tasvir sifati past bo‘lgan. Faqatgina Galileo obyektivni abraziv tozalashning bunday usulini ishlab chiqishga muvaffaq bo‘ldi, bu esa obyektlarni aniq ko‘paytirishga imkon berdi. U yigirma marotaba o‘shishga erishdi, bu o‘sha kunlarda fan uchun haqiqiy yutuq edi. Bunga asoslanib, teleskopni kim ixtiro qilganini aniq aytish mumkin emas: agar rasmiy versiyaga qarasak, bu dunyoni Galiley o‘zi tanitgan, u uni teleskop deb atagan va obyektlarni kattalashtirish uchun optik moslamani ishlab chiqish versiyasini ko‘rib chiqsangiz, Lippershay birinchi bo‘lgan.

Teleskoplarning asosiy vazifalarini quyidagicha belgilash mumkin:

1. Yoritgichdan kelayotgan nurlanishni qayd qilish (ko‘z, fotografik plastinka, fotoelektrik qayd qilgich, spektrograf va h.k. yordamida).
2. Obyektivning fokal tekisligida kuzatilayotgan yoritgichning yoki ixtiyoriy osmon jismining tasvirini yasash.
3. Qurollanmagan ko‘z bilan qaralganda , ajratib ko‘rib bo‘lmaydigan, o‘zaro juda kichik yoy masofada joylashgan obyektivlarni ajratib ko‘rsatish.

Meade LX90 seriyali teleskop – bu ko‘rish maydonini to‘g‘irlaydigan va ko‘rish maydonining chekkalarida qoldiq abberatsiyalarni olib tashlaydigan, koma tuzatuvchisi bo‘lgan Shmidt-Kassegren ko‘zguli teleskopi. Teleskop vilkalar bilan jihozlangan ikkita qo‘l o‘rnatilgan, elektr drayvlar va AutoStar boshqaruv paneli bilan jihozlangan.

Yaxshilangan kontrast va penetratsiya Meadening zamonaviy UHTC – Ultra-yuqori transmissiya qoplamalari yoki transmissiyaning yaxshilangan qoplamalari bilan qoplangandi. UHTC – bu linzalar uchun aks ettiruvchi qoplamalar va nometall uchun himoya qoplamalar majmuasi. Ushbu texnologiyadan foydalangan holda tuzatuvchi plastinka, birlamchi va ikkilamchi nometall minimal yorug‘lik yo‘qotadigan optik tizimni tashkil etadi. Standart

qoplamalar bilan taqqoslaganda UHTC qoplama texnologiyasiga ega teleskopning yorug'lik o'tkazuvchanligining oshishi 15% ni tashkil etadi. Bu penetratsiya (zaifroq yulduzlarni yoki tafsilotlarni ko'rish) ni yorqinlikni va kontrastni oshiradi. Shmidt-Kassegren optik sxemasi uzoq vaqt davomida e'tiborga olinganligini hisobga olib, teleskop hayratlanarli darajada keskin, abberatsiyasiz tasvirni yaratadi desak xato bo'lmaydi.

LX90 elektron paneli yuqori aniqlikdagi nishonga olish qobiliyatiga va uzluksiz xatolarni tuzatish qobiliyatiga ega bo'lgan, 30000 dan ortiq obyektlar va ma'lumotlar bazasiga ega rivojlangan Meade AutoStar kompyuter tizimini o'z ichiga oladi. O'rnatilgan 16 kanalli original Sony GPS qabul qiluvchisi tufayli aniq va tezkor joylashuvga deyarli hech qanday kuch sarf qilmasdan erishiladi. O'rnatish sakkiz turdagi S batareyalari yoki tashqi 12 V quvvat manbai bilan amalga oshiriladi (alohida sotiladi). Yuqori sifatli gidrooksidli batareyalardan foydalanganda teleskop 60 soat ishlashi mumkin. O'rnatish harakatining o'qlarida mexanik qulflar mavjud. Agar ular bo'shashtirilsa, quvvat yo'q bo'lganda teleskopni qo'lda harakatlantirish mumkin.

Meade 8" LX90 teleskopining to'liq to'plami:

203 mmli teshik va 2000 mm fokusli optik naycha

LX90 po'latdan yasalgan shtativ

Okulyar "Super Plossl" seriyali 4000 F=26 mm

Optik topuvchi 8×50

Diaganal ko'zgu 1,25 dyuym

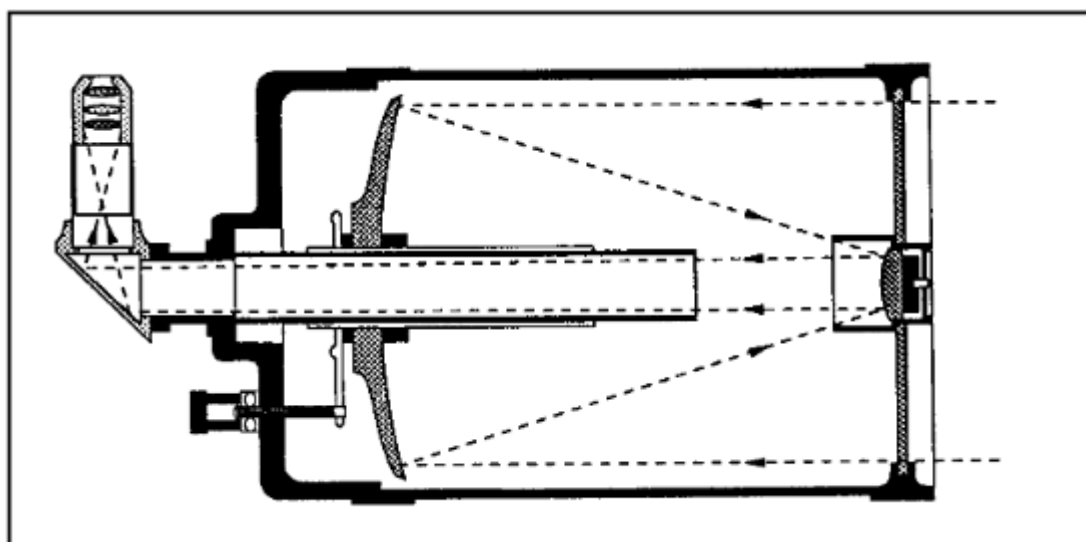
Xususiyatlari

Ishlab chiqaruvchi	Meade
Nisbiy diafragma	f/10
Teleskopni kattalashtirish	80-80
Maksimal foydali kattalashtirish	406
Yulduz kattaligini cheklash	
Releya mezoniga burchakli _____	0,68 sek
Mumkin bo'lgan eng katta ko'rish maydoni	0,8 daraja
Kiritilgan okulyarlar Super Plossl	26 mm
Okulyarlarning o'tirish diametri	1,25
Barlov linzasi	bor
Prizma, oyna	90°
Tasvirning yo'nalishi aks ettirilgan	oyna
Fokus	asosiy ko'zguning 1,25' ga siljishi
T-rezba (ip)	bor
Izlash tizimi	optik
Izlagichning optik formulasi	8×50
O'rnatish turi	azimut
Boshqaruv paneli	AutoStar
Qo'l rejimi	bor
O'rnatilgan modullar	GPS, kodlovchi
Xatolarni davriy ravishda tuzatish	faqat qutb rejimi (RA)
Ko'rsatma (aylanish) aniqligi	$\pm 1,5$ burchak daqiqa
Ma'lumotlar bazasi obyektlari	30000
Ko'rsatma (aylanish) tezligi	yulduz: 1x, 2x, 8x, 16x, 64x, 128x: $1,5^\circ / s, 3,0^\circ / s, 6,5^\circ / s.$
Tezliklar	yulduz, Oy, odatiy
Ulagichlar	RJ-12 6-kont., DC
Tok manbai	12V doimiy tok, 8 C batareyalari
Shtativ	stol, qo'shimcha qismlarga javon bilan

Shtativ balandligi	76-112 cm
Quvur o'lchamlari	9 × 17 dyuym
Yig'ilgan teleskop og'irligi	21,3 kg
1 dyuym=2.54 sm	

Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopining xarakteristikasi

Teleskop - bu yorug'likni to'playdigan va yo'naltiradigan asbob. Refraktor deb nomlanuvchi ba'zi teleskoplarda linzalardan foydalaniladi. Reflektor deb nomlanuvchi boshqa teleskoplarda nometall ishlatiladi. Shmidt-Kassegren optik tizimida (yoki qisqacha Shmidt-Kass) nometall va linzalarning kombinatsiyasidan foydalaniladi va aralash yoki katadioptrik teleskop deb ataladi. Shmidt-Kassegren tizimi nol quvvatli tuzatuvchi plastinkadan, sferik asosiy oynadan va ikkilamchi oynadan iborat (2.1-rasm). Yorug'lik nurlari optik tizimga kirgandan so'ng, ular optik naycha uzunligini uch marta bosib o'tishadi. Celestron Shmidt-Kassegren teleskoplarining optikasi Starbright® qoplamalariga ega – aks ettirish qobiliyatini oshirish uchun birlamchi va ikkilamchi ko'zgulardagi ko'p qavatli qoplamalar va aks ettirishga qarshi eng yaxshi xususiyatlar uchun to'liq qoplangan tuzatuvchi.



2.1-rasm. Shmidt-Kassegren optik dizayni yorug'lik yo'lining kesilgan ko'rinishi.

Ko'rish qismi - bu barcha qo'shimcha qurilmalarni teleskopga ulashga imkon beruvchi qismdir. 8", 9.25" va 11" ko'rish naychalari ko'rish qismiga o'rnatilgan.

Yulduz diagonalini o'rnatish

Yulduz diagonal - bu nurni teleskopning yorug'lik yo'liga to'g'ri burchak ostida yo'naltiradigan prizma. Bu tik qarab o'tirganingizdan ko'ra jismonan qulayroq pozitsiyalarni kuzatishga imkon beradi. Yulduz diagonalini 8", 9.25" va 11" optik naychalarga biriktiriladi. Agar yulduz diagonalining yo'nalishini o'zgartirmoqchi bo'lsangiz, yulduz diagonali erkin aylanmaguncha vizual orqadagi o'rnatilgan vintni bo'shating. Diagonalni kerakli joyga aylantiring va o'rnatilgan vintni torting.

Okulyarni o'rnatish

Okulyar teleskop orqali yo'naltirilgan tasvirni kattalashtiradigan optik elementdir. Okulyar to'g'ridan-to'g'ri teleskopning nur yo'liga o'rnatiladi yoki yulduz diagonaliga ulanadi. Okulyarni boshqa okulyar bilan almashtirish mumkin (alohida sotib olinadi). Ko'zlar odatda fokus uzunligi va barrel diametri bilan ataladi. Har bir okulyarning fokus masofasi okulyar barreliga bosilgan. Fokus masofasi qancha uzoq bo'lsa (ya'ni, son qancha katta bo'lsa) okulyarning quvvati qancha past bo'lsa va fokus masofasi shunchalik qisqaroq bo'lsa (ya'ni son qancha kichik bo'lsa) shunchalik kattalashadi. Umuman olganda, kuzatuvda mo'tadil quvvatdan foydalaniladi. Quvvatni qanday aniqlash haqida ko'proq ma'lumot olish uchun "Kattalashtirishni hisoblash" bo'limiga qarang.

Izlagichni o'rnatish

Celestron trubkasi yig'ilishi teleskopning asosiy sohasidagi obyektlarni topish va markazlashtirishga yordam beradigan qidiruv moslamasi bilan ta'minlangan. Buni amalga oshirish uchun Izlagich optik markazini ko'rsatadigan to'r bor. Izlagichni va apparatni plastik qoplamadan olib tashlashdan boshlang.

Quyidagilar kiritilgan:

- Izlagich

- Finder qavschasi
- O-rezina halqa
- Uchta neylon uchli vintlardek (10-24x1 / 2 ")
- Ikki boshli vintlardek vintlar (8-32x1 / 2" yoki 10-24x1 / 2 ")

Izlagich obyektlarni 8 marta kattalashtirib ko'rsatadi.

Izlagichni to'g'ri tekislash - teleskop bilan moslamalarni, ayniqsa samoviy jismlarni topishni osonlashtiradi. Izlagichni moslashtirishni iloji boricha engillashtirish uchun ushbu protsedura obyektlarni topish va aniqlash oson bo'lgan paytda amalga oshirilishi kerak. Izlagichda uchta sozlash vidasi mavjud bo'lib, ular topiluvchini gorizontal va vertikal ravishda sozlash paytida finderskopga bosim o'tkazadi.

Fokuslash

Shmidt-Kassegren fokuslash mexanizmi asosiy to'siq naychasida oldinga va orqaga siljigan halqaga o'rnatilgan asosiy oynani boshqaradi. Birlamchi oynani harakatga keltiruvchi markazlashtiruvchi burama vint teleskopning orqa qismida yulduz diagonali va okulyaridan bir oz pastda joylashgan. Tasvir aniq bo'lguncha fokuslash buragichini burang. Agar fokus burilmasa, u fokuslash mexanizmida harakatlanishining oxiriga yetdi. Rasm aniq bo'lguncha fokusni to'g'irlang. Rasm fokusga tushgandan so'ng, buragichni soat yo'nalishi bo'yicha yaqinroq obyektga qarating va uzoqroq obyektни soat miliga teskari yo'naltiring. Fokus buragichining bitta burilishi asosiy oynani ozgina harakatga keltiradi. Shuning uchun yaqin fokusdan cheksizlikka o'tish uchun ko'p burilishlar (30 ga yaqin) kerak bo'ladi.

Astronomik ko'rish uchun fokussiz yulduz tasvirlari juda tarqoq bo'lib, ularni ko'rishni qiyinlashtiradi. Agar fokus buragichini juda tez burab qo'ysangiz, tasvirni ko'rmasdan fokusdan to'g'ri o'tishingiz mumkin. Ushbu muammodan qochish uchun birinchi astronomik maqsadingiz yorqin obyekt (Oy yoki sayyora kabi) bo'lishi kerak, shunda tasvir fokusdan tashqarida bo'lsa ham ko'rinadi. Kritik fokuslash, diqqatni markazlashtiruvchi tugmachani burish paytida, tortishish kuchiga qarshi harakatlanadigan tarzda amalga oshirilganda

bajariladi. Bunda har qanday oynani siljitish minimallashtiriladi. Vizual va fotografik jihatdan astronomik kuzatish uchun bu fokus tugmachasini soat miliga teskari burish orqali amalga oshiriladi. Fokus tugmachasini burishdan oldin, teleskopning orqa kamerasida joylashgan ikkita oynani qulflash tugmachasini yo'qotishni unutmang. Ushbu tugmachalar vintni asosiy oynani o'rnatish plitasiga ulaydi va qulflanganda oynaning harakatlanishiga yo'l qo'ymaydi. Teleskopni tashishda ushbu vintlar qulflangan bo'lishi kerak.

Tasvir yo'nalishi

Haqiqiy tasvir yo'nalishi, quolsiz ko'z bilan ko'rinadigan teskari rasm, xuddi okulyar bilan teleskopda ko'rib chiqilgandek, chapdan o'ngga teskari yo'naltirilgan, yulduz diagonalli tasvir yo'nalishi bilan ko'rib chiqilgandek, tasvir yo'nalishi okulyarning teleskopga qanday kiritilganiga qarab o'zgaradi. Yulduz diagonalidan foydalanganda tasvir o'ng tomondan yuqoriga, lekin chapdan o'ngga teskari yo'naltirilgan (ya'ni, oynali tasvir). Agar okulyarni to'g'ridan-to'g'ri vizual orqa tomonga (ya'ni, yulduz diagonalisiz) kiritsangiz, rasm teskari va chapdan o'ngga (ya'ni teskari) teskari bo'ladi. Bu Shmidt-Kassegren dizayni uchun odatiy holdir.

Kattalashtirishni hisoblash

Teleskopning kuchini faqat okulyarni o'zgartirish yo'li bilan sezish mumkin. Teleskopning kattalashishini aniqlash uchun teleskopning fokus uzunligini ishlatilgan okulyarning fokus uzunligiga bo'lish kifoya. Tenglama formatida formulalar quyidagicha ko'rinadi:

$$Kattalashtirish = \frac{\text{Teleskopning fokus masofasi (mm)}}{\text{Okulyarning fokus masofasi (mm)}}$$

Kattalashtirishni aniqlash uchun teleskopning fokus uzunligini (masalan, C8 OTA fokus masofasi 2032 mm) okulyarning fokus uzunligiga 40 mm (Plossl okulyar) ga bo'lasiz. 2032 ni 40 ga bo'lish 51 quvvatni kattalashtirishga imkon beradi. Ÿuvvat o'zgaruvchan bo'lsada, o'rtacha osmon ostidagi har bir asbob eng yuqori foydali kattalashtirish chegarasiga ega. Umumiy qoida shundaki, har

bir dyuymli diafragma uchun 60 ta quvvat ishlatilishi mumkin. Masalan, C8 diametri 8 dyuymga teng. 8 ni 60 ga ko'paytirganda maksimal 480 quvvatni foydali kattalashtirish mumkin. Bu maksimal foydali kattalashtirish bo'lsa-da, ko'pchilik kuzatuvlar C8 teleskopi uchun 160 dan 280 baravargacha bo'lgan har bir dyuymli diafragma uchun 20-35 kuch oralig'ida amalga oshiriladi.

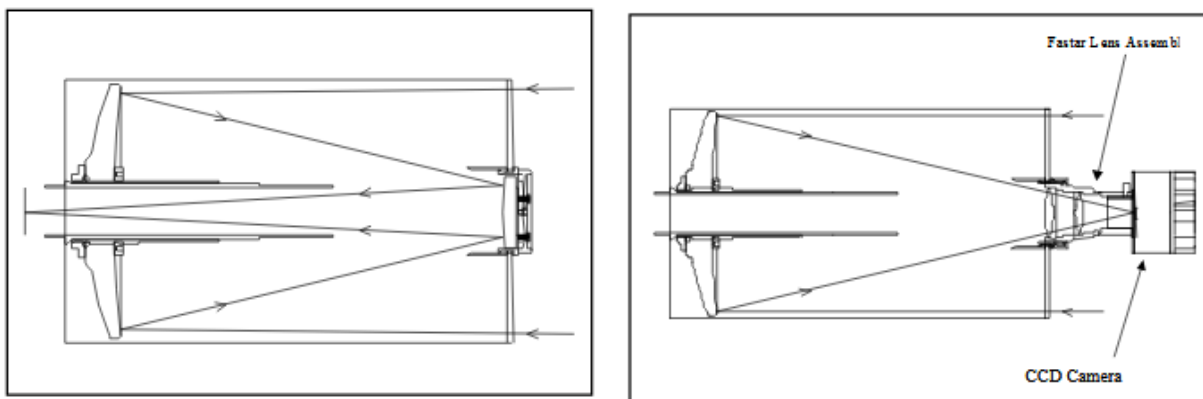
Ko'rish maydonini aniqlash

Agar kuzatayotgan obyektning burchak kattaligi haqida tasavvurga ega bo'lishni istasangiz, ko'rish maydonini aniqlash juda muhimdir. Haqiqiy ko'rish maydonini hisoblash uchun okulyarning ko'rinadigan maydonini (okulyarni ishlab chiqaruvchi etkazib beradi) kattalashtirishga bo'ling. Tenglama formatida formulalar quyidagicha ko'rinadi:

$$Haqiqiy\ maydon = \frac{Okulyarning\ aniq\ maydoni}{Kattalashtirish}$$

Ko'rinib turibdiki, ko'rish maydonini aniqlashdan oldin siz kattalashtirishni hisoblashingiz kerak. Oldingi bo'limdagi misoldan foydalanib, biz xuddi shu 40 mmli okulyar yordamida ko'rish maydonini aniqlashimiz mumkin. 40 mm Plossl okulyari 46 ° ko'rinadigan ko'rinishga ega. 46 darajani kattalashtirishga bo'ling, ya'ni 51 kuch. Bu haqiqiy maydonni 9° yoki deyarli to'liq darajada beradi.

F/# yorug'lik yig'uvchi elementning fokus uzunligi va diametri o'rtasidagi nisbatni anglatadi. C8 optik naychaning fokal uzunligi 80 dyuym va diametri 8 dyuymga teng. Bu tizimni f/10 ga aylantiradi (fokus masofasi diametrga bo'linadi). Shu bilan birga, C14 optik trubkasi F/ f nisbati bilan 154 dyuymli fokus uzunligiga ega. Ikkilamchi o'chirilganda va CCD kamerasi Fastar holatiga qo'yilganda, tizim f/2 ga aylanadi, bu ba'zi Celestron teleskoplari uchun o'ziga xos xususiyatdir (quyidagi rasmlarga qarang).



2.2-rasm. Meade LX90 teleskopi optik tizimi

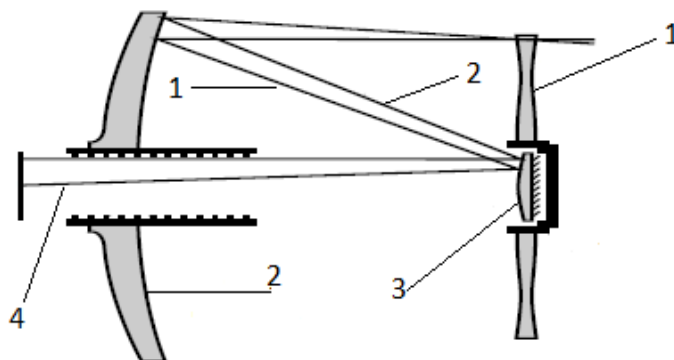
Yaxshi CCD tasvirini olishning asosiy omillari quyidagilardir; ta'sir qilish vaqti, ko'rish maydoni, rasm hajmi va piksel o'lchamlari. $F/\#$ pastga tushganda (yoki tezroq), kerakli ta'sir qilish vaqtlari kamayadi, ko'rish maydoni ko'payadi, lekin obyektning tasvir masshtabi kichrayadi. $F/2$ va $f/10$ o'rtasidagi farq nima? $F/2$ fokusning $1/5$ $f/10$ ga teng. Bu $f/10$ ga nisbatan ta'sir qilish vaqtini taxminan 25 baravar qisqartiradi, ko'rish maydoni 5 barobar kattaroq va obyekt hajmi $f/10$ bilan taqqoslaganda $1/5$ ga teng. (quyidagi jadvalga qarang)

4.7 mm x 3.6 mm chiqli SBIG ST 237 CCD kamerasi yordamida hisoblangan ko'rish maydoni[5].

II.1. Meade LX90 teleskopining optik sxemasi

Teleskopning asosiy xarakteristikasi bilan tanishib chiqdik. Endi ular haqida keyingi boblarda batafsil to'xtalib o'tamiz. LX90 teleskopining optik tizimiga to'xtalamiz. NMPI ilmiy-o'qish observatoriyasining LX90 teleskopi bir qarashda juda kichik va havaskor astronomlarga mo'ljallangan bo'lib ko'rinsada, aslida Shmidt korrektor bilan qurollangan. Shuning uchun Shmidt-Kassegren teleskopi katadioptrik teleskoplar yoki ko'zguli va linzali teleskoplar turiga mansub. LX90 teleskopi Shmidt va Kassegren tizimlaridan tuzilgan bo'lib, qo'shma tizimga muvofiq ishlaydi. Isaak Nyuton, G.Galileyning teleskopidan farqli turda xromatik abberatsiyadan holi bo'lgan va shu bilan birga fokus masofasining o'lchamini o'zgartirmasdan G.Galileyning teleskopiga qaraganda bir qancha avzalliklarga ega sferik ko'zgudan iborat teleskop tizimini

taklif etadi. Lekin sferik ko'zgudan qaytgan nurlar dastasi bir nuqtaga yig'ilmasdan doira shaklidagi tasvirni hosil qilib, tasvir sifatiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Yuqoridagi keltirilgan refraktor va reflektor tipidagi teleskoplarning o'ziga xos kamchiliklari bo'lib, ularda astronomik kuzatuvlarni olib borishda tasvirning har ikkita abberatsiyasiga duch kelinadi. LX90 teleskopining optik tizimida (xromatik, sferik abberatsiyadan, koma, astigmatismdan) holis bo'lgan sof tasvirni olish imkonini beradi.



2.3-rasm. LX90 Shmidt-Kassegren teleskopning optik sxemasi

LX90 teleskopi optik tizimi bilan (2.3-rasm) tanishamiz. Rasmga qarang 1-teleskop aperturasi, oldingi qismi aniq ishlangan bo'lib, uning cheti sochiraluvchi, markaziga yoqin qismi yig'uvchi linza vazifasini bajaradigan qilib ishlangan. Bunda u yoritgichdan kelayotgan nurni juda kichik burchakga sohib beradi. Linzadan sochilgan nurni 2- parabalik shaklda egilgan linza qabul qilib Shmidt tahrirlovchi markazida joylashgan 3- Kassegren qavariq linza yetkazib beradi. 4- yoritgichdan qabul qilingan nurning yo'liga asosiy birinchi va ikkinchi nur sochuvchi linzadan o'tib burchak tomondan kengayadi. Agar ushbu nurning yo'lini quyidagi tomondan bor deb o'ylasak u yerda 1-2-nurlar mos turda ustma-ust tushishini ko'rish mumkin. Endi parabalik linzadan qaytgan nur sferik linzadagi kabi tasvirni bitta nuqta atrofida yumaloq qilib emas, balki yaxlit qilib markazga yig'ib beradi. Shuning uchun bu sistema qabul qilingan nurning sferik, xromatik abberatsiyaga duch kelmasligini taminlaydi. Kassegren tizimining ahimiyatli tomoni shundan iborat bo'lib, Kassegren tizimi teleskopning fokus masofasi orttirilsa uning asosiy bosh optik linzasi joylashtirilgan quvurning uzunligi avvalgi o'lchamini saqlab qolishiga yordam

beradi. Shuning uchun Kassegren tizimining qulaylik tomoni uning linzasi qavariq linza bo'lganligidan teleskopning bosh obyektividan qaytgan nurni sochib berishi, shu tariqa teleskopning ajrata olish qobiliyatini oshirishga yordam beradi. NMPI ning ilmiy-o'quv observatoriyasi teleskopi nima uchun Schmidt-Kassegren deb atalishini ham bilib oldik, bundan tashqari teleskop barcha optik kamchiliklardan holi eng yaxshi tizimga asoslanib ishlanganini ham siz to'liq isbotlashga harakat qildik[6].

II.2. Meade LX90 teleskopining umumiy tuzilishi va yordamchi qurilmalari

Ajiniyoz nomidagi Nukus Davlat Pedagogika institutining ilmiy-o'quv observatoriyasining teleskopi Meade Instruments Korporation kompaniyasining 8" LX90 Schmidt-Kassegren tipidagi reflektor bo'lib, bu teleskopning asosiy ko'rsatgichlariga to'xtaladigan bo'lsak obyektivining diametri 203 mm, asosiy ko'zgusining fokus oralig'i 2032 mm, ajrata olish qobiliyati 0.6 yoy sekund, maksimaal izlash tezligi 6.5 °/sek, 26 mm va 9 mm li okular teleskopga qo'shimcha 9 va 26 mm fokus oralig'ini ikki marta kichraytiruvchi borlow linzasi bilan taminlangan bo'lib, bu okulyarlar yordamida teleskopda kuzatilayotgan tasvirni 445 martagacha kattalashtirish imkoniyati bor. Teleskop yordamida ko'rinma yulduz kattaligi 14 ga teng bo'lgan yulduzlarni ko'rish mumkin. Eng kichik kattalashtirish 29 marta eng katta kattalashtirish nazariy jihatdan LX90 Schmidt-Kassegren teleskopining maksimal kattalashtirishi 480 martagacha bo'ladi.



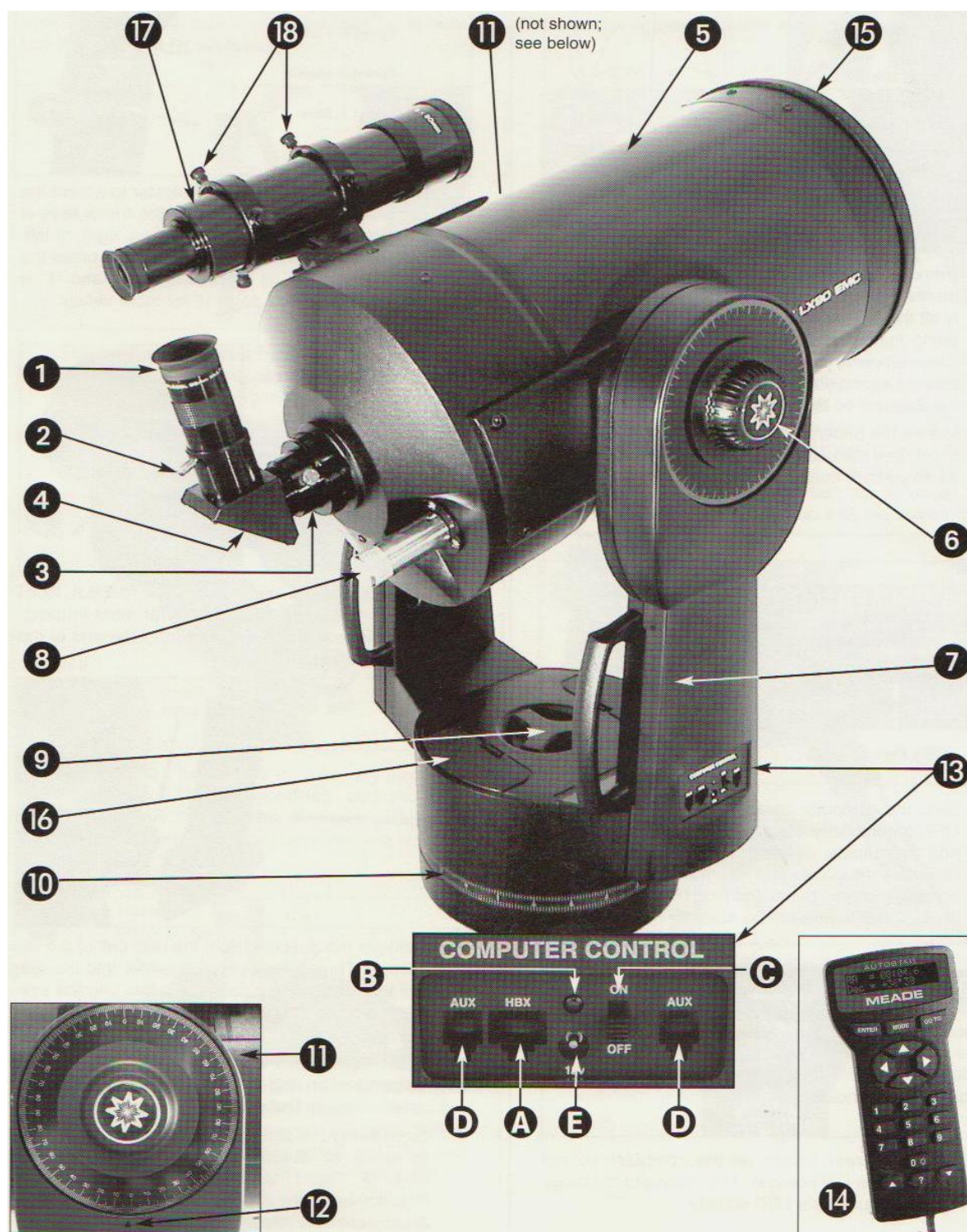
2.4-rasm. NMPI observatoriyasi teleskopi

Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi tuzilishi jihatdan zamonaviy usulda va yangi qo‘shimcha qismlarga ega teleskop ekanligi bilan boshqa teleskoplardan ajralib turadi. Teleskopning umumiy ko‘rinishi (2.5-rasm) keltirilgan bo‘lib, rasmdagi teleskopning asosiy va qo‘shimcha qurollari bilan tanishtirib o‘tamiz.

1. Teleskop okulari (26 mm va 9 mm li) qo‘shimcha kattalashtirish chegarasini orttirish uchun borlov linzasidan foydalaniladi.
2. Okularni diagonal prizma bilan ulovchi bolt.
3. Diagonal prizmani teleskop bilan ulovchi bolt.
4. Tasvirni okularga yo‘naltirib beruvchi diagonal prizma.
5. Teleskopning asosiy ko‘zgusi va Shmidt korrektorini ushlab turuvchi asosiy truba.
6. Dek qulfi – kuzatuvlarni olib borishda teleskopning zenitdan balandligini hisoblovchi va uni siljitishda qo‘llaniladigan bo‘lim.

7. Teleskopning azimutini to'g'irlash va uni aylantirishda qo'llaniladigan tutqichlar.
8. Teleskopning bosh optik obektividan qaytgan nurlarni yig'ib fokuslovchi qurilma.
9. R.A qulfi, bu teleskopning azimutini qulflashda va azimutni elektron kuzatuvlarni olib borishda mahkamlashda qo'llaniladi.
10. Kuzatuvlarni olib borishda yoritgichlarning azimut koordinatasi haqida axborot olishda qo'llaniladi.
11. Yoritgichlarning koordinatasini aniqlashda burchak kattaliklarni hisoblovchi burchak shkalalari bor aylana.
12. Strelka - yoritgichning zenittan balandligini va burchaklarni hisoblashda foydalaniladi.
13. Teleskopni kompyuter bilan bog'lovchi joy.
 - A) Teleskopda kuzatuvlarni boshlashda va teleskopni boshqarishda foydalaniladigan Autostar boshqarish panelini ulash o'rni.
 - B) Teleskop elektrga ulanganida belgi bildiruvchi lampa.
 - C) Teleskopni o'chirib-yoqish tugmasi.
 - D) Teleskopning Autostar paneliga qo'shimcha ma'lumotlarni kiritishda kompyuter bilan bog'langanligini taminlovchi port.
 - E) 12 V kuchlanishga mo'ljallangan tok manbayini ulash uchun joy.
14. Teleskopning qo'shimcha qurilmasi avtomatik kuzatuvlarni amalga oshirishni taminlovchi "Autostar" paneli.
15. Teleskopning asosiy trubasiga joylashtirilgan Shmidt korrektorini sirtqi ta'sirdan asrash uchun qopqog'.
16. Kuzatuvlarni olib borishda 12 V kuchlanishdagi tok manbasi o'rnini bosuvchi batareyalar uchun joy.
17. Kuzatuv jarayonlarida teleskop asosiy ko'zgusi markaziga yoritgichni to'g'irlashda qo'llaniladigan kichik izlagich teleskop 8" marta kattalashtirish kuchiga ega.

18. Izlagich teleskopi va LX90 teleskopining obyektivini bir nuqtaga qaratishda kerakli sozlashda qo'llaniladigan brondali vintlar.



2.5-rasm. LX90 Shmidt-Kassegren teleskopining tuzilishi.

Autostar paneli teleskopda avtomatik kuzatishlarni amalga oshirishda muhim vazifalarni o'z zimmasiga oladi. Autostar panelida ma'lumotlar bazasi joylashgan (2.16-rasm).

1. Display ekran Autostarda bajarilayotgan barcha amallarni ko'rsatib turadi.
2. ENTER tugmasi Autostarning ichki ma'lumotlaridan foydalanish uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari aniq bir funksiyani bajarish uchun maqullash tugmasi vazifasini ham bajaradi.
3. MODE tugmasi menyu ichida yuqoriga va pastga harakatni ta'minlaydi.
4. Go To tugmasi kuzatuvchi izlayotgan osmon jismini topishda qo'llaniladi.
5. Belgi va harflardan foydalanish uchun yo'nalishga ega bo'lgan tugmachalar bo'lib, (Arrow keys) to'rt tomonga yo'nalish beradi.
6. Bu belgilar Autostarni sozlaganda sana, vaqt, kuzatish joyi koordinatasini kiritishda va tezliklarni o'zgartirishda qo'llaniladi.
7. Har bir bosqichdagi ketma-ketlikda menyu bo'limlariga kirish imkoniyati Autostarning quyi bo'limidagi Scroll Down juft tugmasidan foydalanamiz.
8. Autostarni teleskop bilan ulovchi kabel o'rni.
9. Teleskop yoqilganda va osmon jismini topganda, osmon jismi haqida qo'shimcha ma'lumotlarni ovozli xabar tarzidagin ovoz kalonkasi[7].

Kuzatuvlarni olib borish uchun AutoStar menyusida harakatlanish

Teleskopni ko'chirish uchun AutoStar ko'rsatkich klavishlari orqali astronomik obyektlarni kuzatsa bo'ladi.

Astronomik kuzatishlarni olib borish uchun LX90 Shmidt-Kassegren teleskopining AutoStar qo'shimcha qurilmasi menyusida harakatlanishni o'rganish va uning bo'limlari bilan yaqindan tanishish, kuzatuvchiga asrtronomik kuzatishlarni olib borishda qo'shimcha qulayliklarni taklif etadi.

AutoStar o'zining imkoniyatlariga ko'ra teleskopning avtomatik ishlashini va kuzatish joyini bilish orqali barcha sozlashlarni amalga oshiruvchi qurilma hisoblanadi. Endi kuzatuvchiga faqat avtomatik kuzatuvnigina emas, balki

obyektlarni topishda o'zining ma'tumotlar ombori bilan yordam beruvchi AutoStar menyusing tuzilishi haqida ma'lumot beriladi.

Autostar Selekt Item degan katta bosh menyuga ega va bu menyu o'z navbatida yana oltita kichik bo'limga bo'linadi. Bu bo'limlar quyidagi sxemada keltirilgan.



2.6-rasm. LX90 Shmidt-Kassegren teleskobining boshqarish paneli

AutoStar

Select Item: Object - Solar System - Mercury - Etc. - Moon - Asteroids - Comets - Constellations - Andromeda - Etc. - Deep Sky - Named Object - Galaxies - Nebulae - Messier - Etc. - Star - Named - SAO Catalog - Double - Variable - Etc. - Satellite - Select - Add - Delete - Edit - User Objects - Select - Add - Delete - Edit - Landmarks - Select - Add - Delete - Identify - Browse - Start Search - Edit Parameters	Select Item: Event - Sunrise - Sunset - Moonrise - Moonset - Moon Phases - Next Full Moon - Next New Moon - Next 1st Qtr - Next 3rd Qtr - Meteor Showers - Quadrantids - Lyrids - Eta Aquarids - Persids - Orionids - Taurids - Leonids - Geminids - Ursids - Solar Eclipses - Lunar Eclipses - Min. of Algol - Autumn Equinox - Vernal Equinox - Winter Solstice - Summer Solstice	Select Item: Guided Tour - Tour Objects - Tonight's Best - A Star's Life - How Far is Far	Select Item: Glossary - A... - Accretion Disk - Etc. - B... - C... - D... - E... - F... - G... - H... - I... - J... - K... - L... - M... - N... - O... - P... - Q... - R... - S... - T... - U... - V... - W... - X... - Y... - Z...	Select Item: Utilities - Timer - Set - Alarm - Start & Stop - On & Off - Eyepiece Calc. - Field of View - Magnification - Suggest - Brightest Star - Brightness Adj. - Contrast Adj. - Beep - Battery Alarm - Landmark Survey - Sleep Scope - Park Scope - Language - Audio Clip - Cord Wrap - GPS	Select Item: Setup - Align - Easy - One Star - Two Star - Three Star (LXD-75 Only) - Date - Time - Daylight Saving - Telescope - Telescope Model - Az/RA Ratio - Alt/Dec Ratio - Mount - LXD-75 Adjust (LXD-75 Only) - Focal Length - Az/RA Percent - Alt/Dec Percent - Smart Drive (LXD-75 Only) - Train Drive - Tracking Rate - Reverse L/R - Reverse Up/Dn - Quiet Slew - Max Elevation - Min AOS - Calibrate Motor - High Precision - Targets - Astronomical - Terrestrial - Site - Select - Add - Delete - Edit - Owner Info - Clone - Download - Statistics - Reset
---	--	--	--	--	--

Qo'shimcha tezlik

Autostar spetsifik funktsiyalar bajarilib, yulduzning ko'rsatkichidagi to'g'ri proportsional va hisoblab chiqarilgan to'qqiz o'rnatilgan tezlikka ega. O'rnatilgan tezlikni o'zgartirish uchun Son degan klavishani bosib, Autostarning ekranida ikki sekund oralig'ida ko'rsatilganday.

To'qqizta qulay tezliklar:

Klavishaniñ Soni 1	=1 X=	1
Klavishaniñ Soni 2	=2 X=	2
Klavishaniñ Soni 3	=8 X=	8
Klavishaniñ Soni 4	=16 X=	16
Klavishaniñ Soni 5	=64 X=	64
Klavishaniñ Soni 6	=128 X=	32
Klavishaniñ Soni 7	=1.5°=	90
Klavishaniñ Soni 8	=3°=	180
Klavishaniñ Soni 9	=Max=	390

1, 2 yoki 3 tezliklar: ko'rish maydonidagi kattalashtirishi kuchli okulyarga aniq qaratilgan obyektga juda yaxshi qo'llaniladi, masalan 12 mm yoki 9 mm li okulyar.

4, 5, yoki 6 tezliklar: Obyektni past darajadagi kattalashtirishga ega okulyariga qaratishga ruxsat beriladi, masalan 26 mm li Super Plossl standarti.

7, 8 yoki 9 tezlik: Teleskop bitta markazdan boshqasina tez ko'shiriladi.

Okulyarni tanlash va ulardan foydalanish.

AutoStar qo'llashga eng yaxshi okulyarni hisoblab bera oladi. «Eyepiece Calc» tafsifnomasini Utiliti degan menyuda ko'rishga bo'ladi.

Tadqiqotchilarning ko'pchiligi, LX90 teleskop orqalari kuzatishlarni olib borishda keskin turda yuqori kattalashtirishga ega okulyarlardan foydalanadi. Biroq kuzatuvda eng dastlap kichik kattalashtirishga ega okulyardan foydalanish zurrur. Chunki osmondan aniq bir obyektzni izlaganda tez topishga yordam beradi. Obyektni kuzatishda ko'zimizni yuqori intensivlikdagi nurlarga

ko'niktirib boradi. Kattalashtirish chegarasiga qarab qo'llangan maqsadga muvofiq bo'ladi.

Teleskopning asosiy optikasi tomonidan aks ettirgan obrazni teleskopning okulyari kattalashtirib beradi. Har bir okulyar fokus masofasiga ega bo'lib millimetrlarda "mm" ifodalanadi. Fokus oralig'i qancha kichik bo'lsa, kattalashtirish imkoniyati shuncha katta bo'ladi. Masalan, 9 mm fokus masofasiga ega bo'lgan okulyar 26 mm fokus masofasiga ega bo'lgan okulyarga qaraganda kuchliroq kattalashtirish imkoniyatiga ega.

LX90 Shmidt-Kassegren teleskopining 26 mm li okulyar Super Plossl deb atalib, aniq ko'rinishga ega bo'lgan qulay ko'rish maydonini beradi.

Kichik kuchga ega bo'lgan okulyarlar, uzoq vaqt davomida kuzatish olib borganda, keng ko'rish maydonini, aniq, yuqori kontrastli ko'rinishlarni va ko'zlarni charchatmaslikni ta'minlaydi. Teleskop yordamida obyektни topish uchun, hamma vaqt kichik kuchga ega bo'lgan okulyardan boshlab, masalan 26 mm li Super Plossl dan foydalanish zurrur. Obyekt okulyarda joylashtirilgan va markazlashtirilgan bo'lsa, kuchliroq okulyarga o'tkazish zarur bo'ladi.

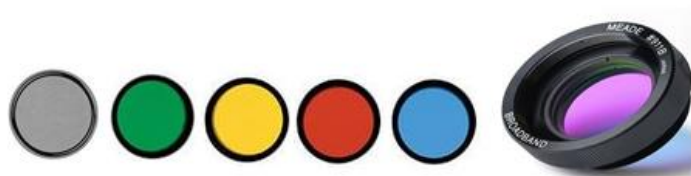
Teleskopning quvvati va kattalashtirish imkoniyati foydalanayotgan teleskopning va okulyarning fokus oralig'i bilan aniqlanadi. Okulyarning quvvatini hisoblash uchun teleskopning fokus masofasini okulyar fokus masofasiga bo'ling. LX90 teleskopining fokus masofasi - 2032 mm.

Astronomik kuzatishlarni olib borishda filtrlardan foydalanish.

Kuzatishlarda kuzatuvchiga birinchilardan bo'lib, juda kuchli intensivlik, aniq bir rangning boshqa ranglardan toq bo'lishi va Quyosh nurining ta'sirida boshqa sayyoraning o'zining aniq ranglarining ko'rinmasligi to'sqinlik qiladi. Demak teleskop bilan faqatgina kuzatishlarni olib borish degani bu tasvirga ega bo'ldi degani emas. U holda qaysi sayyorani qanday filtrda va qachon kuzatish tasvirning sifatini va kuzatishning samarodor bo'lishini ta'minlashi haqida ma'lumotlar berib o'tamiz. Bundan oldin kuzatuvchida qanday filtrlar borligini

aniqlashimiz zurur. Keyin uning filtrlarining imkoniyatidan kelib chiqib qaysi osmon jismlarini qanday filtrda kuzatgan ma'qul bo'lishini aniqlaymiz.

NMPI ilmiy-o'qiv observatoriyasi teleskopining olti xil filtiri bo'lib, ular quyidagi rasmda tasvirlangan.



2.7-rasm. LX 90 Shmidt-Kassegren teleskopining qo'shimcha filtrlari

2.8-rasm. Teleskop okulyariga filtrni o'rnatish usuli



2.9-rasm. Filtrlarni qo'llangandagi Mars



2.10-rasm. Filtrlarni qo'llangandagi Oy

NMPI ilimiy-o'quv observatoriyasi teleskopida olti xil filtr bo'lib, ularning har birining qo'llaniladigan vaziyati va vaqti mavjud.

Eng avvalo filtrlar qanday maqsatda qo'llanilishi haqida ma'lumot berib o'tamiz. Marsni kuzatishda qizil, sariq, yashil, ko'k rangli filtrlar kerak. **Qizil** - filtr Marstagi dengizlar, quruqliklar va ularning orasidagi kontrastni sezilarli darajada yaxshilaydi. Bu filtrni kichik kuchli okulyar bilan qo'llagan ma'qul. **Yashil** - qutb qolpoqchalari atrofidagi zonalarda qo'llaniladi. Qizil sayyoraning oq va sariq rangdagi dog'larni ham yaxshi ajratadi. **Ko'k** - atmosferaning yuqori qatlamlaridagi suvli bulutlarni kuzatishda qo'llangan maqsatga muvofiq (2.9-rasm) ga qarang.

Qora filtr - Oyni kuzatganda eng qulay filtr bu qora filtrdir (2.10-rasm). Agar kuzatuv jarayonida Oy yarim fazo bo'lsa, bizda mavjud qora filtr qo'llanilsa rasmdagidek natijani olamiz.

Yupiterni kuzatganda qizil va sariq rangli filtrlar sayyoraning qutbini ajratib beradi, yashil filtr esa bulut qatlamlarni, Qizil dog', Oq dog', shu bilan birga lenta kabi yo'laklarni ajratishda qo'llaniladi.

Saturnni kuzatish paytida bo'lsa, sariq, ko'k, qizil filtrlarni qo'llagan ma'qul. Chunki sariq filtr atmosferaning yashil va qizg'ish detallarini ajratib beradi. Qatlamlarning kichik va yorug' detallarni ajratib ko'rsatadi.

Filtrni kuzatuvlar jarayonida foydalanish uchun okulyarning teleskop obyektivi bilan maxkamlab turuvchi qismiga maxsus ulash joyiga qotiriladi (2.8-rasmga qarang). Filtrning bo'rtib chiqqan tomoni filtrni okulyarga biriktirishda qo'llanilsa, filtrning boshqa tomoniga zarurat tug'ilganda boshqa bir filtr ulash uchun mo'ljallangan[6].

II.3. Meade LX90 teleskopini astronomik kuzatuvlarga tayyorlash

Astronomik kuzatishlar. Astronomik kuzatish qurilmasi sifatida Meade LX90 teleskopi ko'plab optik va elektromexanik imkoniyatlarga ega. Astronomik kuzatishlarda teleskopning yuqori darajali optik imkoniyatlari ko'zga tashlanadi. Astronomik izlanishlar ya'ni kuzatish jarayonlari teleskopning imkoniyatlariga emas, balki kuzatuvchining astronomiyadan olgan bilimlari bilan chegaralanadi.

Osmon jismlarini kuzatish jarayonida yoritgichlarning harakatiga guvoh bo'lamiz. Yulduzlar harakatlanayotgandek bo'lib ko'rinsa ham aslida ularning harakati bizga sezilarli darajada bilinmaydi. Yulduzlarning ko'rinma siljishi Yerning o'z o'qi atrofida aylanma harakat qilishiga bog'liq, ya'ni, yulduzlarni tunda bir necha soat davomida tinimsiz kuzatib o'tirish natijasida ularning sharqdan g'arbga tomon qutb yulduzi (Pollus) atrofida aylanayotganligini ko'ramiz[15]. Yulduzlarning bu harakati davomidagi tezligi *siderik tezlik* deyiladi. Aslini olganda yulduzlar qutb yulduzi atrofida emas sayyoramiz

Teleskopni siderik tezlikda harakatlanishga sozlash orqali tungi osmonda yulduzlar va boshqa osmon obyektlarini turg'un holatda kuzatish imkoniyatiga

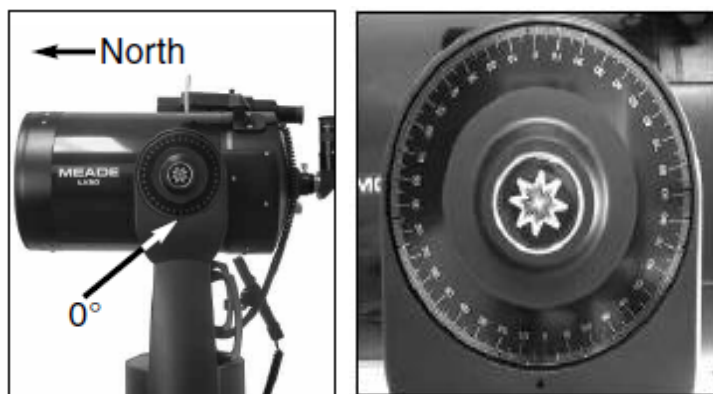


Teleskopni siderik tezlikda harakatlanishga sozlash orqali tungi osmonda yulduzlar va boshqa osmon obyektlarini turg'un holatda kuzatish imkoniyatiga

ega bo‘lamiz. Agar teleskop astronomik bo‘lmagan obyektни kuzatayotgan bo‘lsa, bu obyekt tez okularning ko‘zish diapozonidan chiqib ketadi. Obyektни turg‘un kuzatish holatda uchundastlab teleskopni boshlang‘ich “Home position” holatga olib kelishimiz kerak. Keyin ishga tushurish mumkin bo‘ladi.

Boshlang‘ich holat Altitude/Azimut (Alt/Oz)

1. Teleskopning Dek qulfini bo‘shatamiz
2. Optik trubasini aniq gorizantal holatga keltirib Dek burchaklik shkalasini doirasidagi 0 gradusga aniq to‘g‘irlab qo‘ylamiz. Dek qulfining paski qismida joylashgan ko‘rsatgichli sterlkani 0° ga keltirib olamiz. Bunda biz teleskopning gorizantal taskil etuvchisini boshlang‘ich holatga olib kelgan bo‘lamiz.
3. Dek qulfini sekinlik bilan qotiramiz (juda kuchli qatirish shart emas)
4. Teleskopning R.A qulfini bo‘shatib, uni Shimolga qarating
5. R.A. qulfini qotirib va ENTER klavishini bosamiz



2.12-rasm. Teleskopni kuzatuvlarni boshlashga tayyorlash “Boshlang‘ich holat”

Oddiy sozlash amalini bajarish ketma-ketligi

Biz Autostarni hozirgina ishga tushirganimiz sababli, quyida yoritilgan 1-5 gacha bo‘lgan amallarni bajaramiz.

Eng dastlap Quyoshga qaramaslik haqida ogohlantirib chiqiladi. Autostar taqozo etgan tugmasini bosish zurur.

1. Ishni boshlash va davom ettirish uchun Enter bosiladi.
2. Sanani kirgizib Enter bosiladi.

3. Vaqtni kirgizib Enter bosiladi.

4. Dekret vaqti sizning shahringizda joriy etilgan bo'lsa Enter bosiladi, bo'lmasa keyingi bosqichga o'tiladi (O'zbekistonda "Dekret vaqti" joriy etilmagan).

5. Sozlash variantlari ekrani - Setup Align ekranga chiqadi. Enterni bosib ma'qullanadi.

6. Sozlash usulini tanlasak Align Esay ekranga chiqadi. Enterni bosib ma'qullanadi.

7. Autostar teleskopni Alt/Az sharoitga keltirishni so'raydi. Teleskopni bunday sharoitga keltirish uchun quyidagilarni bajarish zurrur. 2.8-rasm yoritilgan.

- teleskopning Dek qulfi yechiladi

- teleskopning optik trubasini gorizantal holatga keltiring. Dek ko'rsatkichini 0° ga keltirib Dek qulfini sekinlik bilan qotiramiz.

9. Yulduzlar bo'yicha sozlash uchun ikki yulduz tanlanadi teleskop 1-yulduzga qaratilgan vaqtda, yulduz teleskopning okulyarida ko'rinmasligi mumkin, biroq u yulduzni topish qiyin emas. Sababi u osmonning teleskop qarab turgan bo'limida joylashgan bo'ladi. Sababi u o'sha atrofdagi eng yorug' yulduz bo'ladi.

Yo'nalish tugmalarini bosish orqalari yulduzni teleskop okulyari markaziga keltirish lozim. Keyin Enterni bosamiz. Bu sozlashni 2-yulduz uchun ham takrorlaymiz. Ammallar to'liq bajarilsa u holda ekranda Align Sukkessful "Samarodor sozlash" yozuvi chiqadi. Agar bu yozuv chiqmasa unda sozlash amallarini takroriy bajarishimiz zurrur.

Avtomatik kuzatuv imkaniyatidan foydalanib yulduzlarni kuzatuvga tayyorgarlik ko'rish.

Quyidagi berilgan misolda Autostar yo'naltiruvchi tugmalaridan foydalanib aniq bir yulduz topiladi. Keyin yulduz teleskop okulyari markazida ushlab turadi.

1. Dek va R.A qulflari qotirilganligiga ishonch hosil qiling
2. Autostar teleskopga to'g'ri ulanganligiga e'tibor bering
3. Teleskop agar batareya bilan ishlayotgan bo'lsa, u holda tok manbayining uzilishini oldini oluvchi signalni yoqib qo'ying.
4. Teleskopni kuzatuvlarga tayyor holatga keltirib oling
5. Setup Align ekranda ko'ringanda Enterni bosing
6. Setup menyusidan Torgets bo'limi ekranda paydo bo'lganda Skroll downni bosing va ekranda paydo bo'lganda Enterni bosing
7. Torgets bo'limiga kirgandan so'ng skroll downni bossangiz Astronomical degan bo'lim paydo bo'ladi.
8. Yo'nalish tugmalaridan foydalangan holda tungi osmondagi aniq bir yorqin yulduzni teleskop obyektivi markaziga keltiring. Bunda teleskopga biriktirilgan izlagish teleskopdan foydalaning. Bu matlabte aniq bir cho'almas yoki samodagi yorqin yulduzni tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Autostarning yo'nalish tugmalari yulduzni okulyar markaziga olib kelishda yordamlashadi. Yulduz markazga kelgan vaqtda Enterni bosing. Biroq unga qadar bir qancha soniya kutish kerak bo'ladi. Keyingi obyekttni topish boshlangandan keyin shu asnoda qaytadandan markazga keltirish kerak. Yuqorida aytilgan amallarni bajarib bo'lgach teleskop siz tanlagan yulduzni okulyar markazida ushlab turadi.
9. Enterni bosib va 2-3 sekund ushlab turing, shunda yulduzni avtomatik poylash uchun yoqilgan soat mexonizimi o'chadi. Jarayon oxirida Enterni bossangiz matorlar ham shu asnoda ishga tushadi.
10. Teleskopning kichik tezligini o'zgartirish uchun Son tugmasini bosing. Ko'pchilik ma'lumot uchun quyidagi «Kichik tezliklar» ga qarang.
11. Izlagishni obyekttni topib va kuzatuvga tayyorlash uchun teleskopni maydon tusiga obektti qaratish uchun Autostar ko'rsatkich klavishlerin kollań. (2.5-rasm, 17)
12. Teleskopni fokuserovka knopkasın, obektti fokuserovkaga otaliw uchun kollań. (2.5-rasm, 8)

METODIK BO'LIM.

Zamonaviy ta'limda an'anaviy darslar o'rnini noan'anaviy ta'lim egallamoqda. Dars jarayonlari har xil metodlar va yangi texnologiyalar bilan boyitib borilmoqda. Tabiiy fanlar (fizika, kimyo, biologiya)dan olingan nazariy bilimlar amaliy (masalalar yechish) va laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlab boriladi. Aynan, Astronomiya sohasida esa olingan nazariy bilimlar osmon jismlarini kuzatish jarayonini rejalashtirish, tashkillashtirish va olib borish yo'llarini o'rganish va ularni takomillashtirish orqali mustahkamlanadi[10].

Yupiter sayyorasini Nukus ilmiy-o'quv observatoriyasida (Meade LX90 teleskopi yordamida) kuzatish

Bizga ma'lumki, Quyosh sistemasidagi gigant sayyoralar Yerga nisbatan juda katta hajmga va massaga ega. Shuning uchun ularni kichik teleskoplar yordamida ham be'malol kuzatish va ularning yo'ldoshlarining harakatini ham o'rganib borish imkoniyati bor. Kuzatuvni Ajiniyoz nomidagi Nukus Davlat Pedagogika institutining ilmiy-o'quv observatoriyasida joylashgan Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida ham amalga oshirish mumkin. Ushbu teleskop Meade Instruments Korporation kompaniyasining LX90 Shmidt-Kassegren tipidagi reflektor teleskop bo'lib, ko'plab imkoniyatlarga ega. Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi imkoniyatlarini bilgan holda Nukus shahrida (Nukus - N 42° 27' 11", E 59° 36' 37") bemalol kuzatuvlarni tashkillashtirish va olib borish mumkin[11]. Kuzatuv jarayonini to'liq o'rganish orqali kuzatish metodikasini ham o'zlashtirish mumkin bo'ladi. Tungi osmonda qurollanmagan ko'z bilan ham bemalol ko'rish va kuzatish mumkin bo'lgan Yupiter sayyorasi astronomlarning e'tiborini jalb qiladi, albatta. Yupiter - kuzatish uchun eng qulay sayyoralardan biri bo'lib, yorqinligi jihatidan Quyosh, Oy va Veneradan keyingi o'rinda turadi. Har yili Yupiterni kuzatish uchun eng maqbul vaqt bo'ladi. Yoz oylarida Yupiter tun bo'yi osmonda yotadi: O'zbekiston uchun o'rtacha 10-30 daraja. Kuzatuvchi bir kechada Yupiter o'z o'qi atrofida qanday qilib to'liq inqilob qilganini ko'rish imkoniyatiga ega. Teleskopning

kattalashtirishiga qarab Yupiter yuzasidagi jarayonlar tasvirlanadi. Biroq, katta kattalashtirishda 250-300x – sayyora diski kichik bo‘lib tuyuladi. Ko‘rinadigan tafsilotlar miqdori ishlatilgan vositaga bog‘liq. Masalan, durbin yordamida to‘rtta Galiley yo‘ldoshlari bilan o‘ralgan Yupiterni ko‘rish mumkin. Agar 100x kattalashtiradigan kichik teleskop (60-90 mm) Yupiterga yo‘naltirilsa, sayyora ekvatoridan mos ravishda biroz yuqoriroqda va biroz pastroqda joylashgan shimoliy va janubiy ekvatorial kamarlar aniq ko‘rinadi. Yupiter qatlamlari turli xil tezlikda harakatlangani boiz, u yerda afsonaviy Buyuk Qizil dog‘ni atrofida fondan biroz quyuqroq tasvirlar shaklida ko‘rish mumkin. Yaqinroq qarab, sayyoraning quyuqroq qutbli hududlarini, shuningdek Yupiterning ekvatorial zonasida joylashgan eng katta shakllanishlarni ko‘rish mumkin. Ob‘yektiv diametri 150-200 mm va kattalashishi 200-300x bo‘lgan teleskop sayyoradagi ingichka kamarlarni va ko‘plab kichik bulutlarni tekshirishga, ularning tuzilishining nozik detallarini ushlashga va turli xil rang soyalarini yetkazishga imkon beradi[10].

III.1 Yupiter sayyorasining ko‘rinishi va uni kuzatish shartlarini aniqlash

Yupiter sayyorasini teleskop yordamida kuzatishdan oldin uni oddiy ko‘z bilan kuzatish talab qilinadi. Taxminan bir oy davomida Yupiter sayyorasining ko‘rinma harakatini kuzatish va o‘rganib borish kerak bo‘ladi. Shu bir oy ichida Yupiter haqida nazariy bilimlarni ham egallash mumkin. Dastlab Yupiter sayyorasining yillik ko‘rinma harakatini yulduz xaritasi yoki Stellarium, Sky Map dasturlaridan o‘rganib, Yupiter qaysi oylarda gorizontdan balandda bo‘lishini hisobga olib, keyin esa kunning qaysi qismida gorizontdan balandda bo‘lishini, kun davomida ekliptikada qanday siljishini hamda uning yo‘ldoshlari harakatini ketma-ket o‘rganib hamda hisoblab borish kerak. Yupiter sayyorasi bir yilda 12 ta yulduz turkumidan o‘tadi, bular 2-jadvalda keltirilgan[11]. Yilning har qanday vaqtida Yupiterning o‘z o‘qi atrofida aylanishi va yo‘ldoshlarining Yupiter atrofida qanday harakatlanishini hamda boshqa osmon jismlarini ko‘rish mumkin.

2-jadval

T/r	Vaqt	Yulduz turkumi	Koordinatasi
1	2019.11 - 2020.12	O'qotar (Стрелец)	18h-20h, -20° --30°
2	2020.12 - 2021.12	Tog' echkisi (Козерог)	21h-22h, -10° --20°
3	2021.12 - 2022.04	Suvchi (Водолей)	22h-23h, 0° --10°
4	2022.04 - 2023.05	Baliq (Рыбы)	0h-2h, 0° --+10°
5	2023.05 - 2024.04	Qo'y (Овен)	2h-3h, +10° --+20°
6	2024.05 - 2025.06	Buzoq (Телец)	4h-6h, +20° --+30°
7	2025.06 - 2026.06	Egizaklar (Близнецы)	6h-8h, +10° --+30°
8	2026.07 - 2026.09	Qisqichbaqa (Рак)	8h-9h, +10° --+30°
9	2026.10 - 2027.11	Arslon (Лев)	10h-12h, +10° --+20°
10	2027.12 - 2029.11	Sunbula (Дева)	12h-15h, 0° --10°
11	2029.11 - 2030.10	Tarozi (Весы)	15h-16h, -10° --20°
12	2030.11 - 2030.12	Chayon (Скорпион)	16h-17h, -20° --30°
13	2031.01 - 2031.03	(Змееносец)	17h-18h, -20° --30°

Quyosh tizimi jismlari Quyosh bilan birgalikda yil davomida Ekliptika tekisligida harakatlangani tufayli ko'plab osmon jismlari gorizont chizig'idan pastda bo'lgan vaqtida ularni kuzatish qiyin bo'ladi va "Stellarium" dasturi bunday vaziyatda as qotishi mumkin. "Stellarium" dasturi orqali yulduzlar va yulduz turkumlari, galaktikalar, gaz-chang tumanliklar, osmon ekliptikasi, osmon meridiani va osmon jismlari koordinatalari, planetalar hamda egzoplanetalar va ularning tabiiy yo'ldoshlari, asteroidlar, meteorlar va metioritlar, kometalalar, Yerdan uchirilgan sun'iy yo'ldoshlarni ko'rish, kuzatish va ular haqida ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin. Bundan tashqari "Stellarium" dasturi bosh menyusida osmon jismlarining ro'yxati joylashgan. "Stellarium" dasturi o'rta umumta'lim maktablari va oliy o'quv yurtlarida astronomiya darslarini o'tishda samara berishi mumkin. "Stellarium" dasturining kompyuter varianti va teleskop bir tizim holatiga olib kelinsa, osmon xaritasi vazifasini "Stellarium" dasturi bajaradi. Bu tizimda teleskop kuzatuvchi moslama va "Stellarium" dasturi yordamchi vositaga aylanadi. Ushbu dastur yordamida kuzatish jarayonini tasvirga olib, maxsus QR kod (3.1-rasm) o'rnatish orqali

internet tarmog'iga joylashtirildi va shtrix kod yordamida bimalol Yupiter sayyorasining "Stellarium" dasturidan yozib olingan video tasvirini Youtubedan ko'rishingiz mumkin[12].

Nukus Davlat Pedagogika institutining ilmiy-o'quv observatoriyasidagi teleskop Meade Instruments Korporation kompaniyasining LX90 Shmidt-Kassegren tipidagi reflektor teleskopi bo'lib, ko'plab imkoniyatlarga ega. Huddi shu teleskop yordamida Yupiter sayyorasini kuzatish jarayoni haqida quyida qisqacha keltirib o'tiladi: Nukus Davlat Pedagogika institutining ilmiy-o'quv observatoriyasidagi Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi yordamida osmon jismlarini bimalol kuzatish mumkin. Kuzatuvlarni olib borish uchun kuzatuvni rejalashtirish va tashkillashtirish bosqichlarini amalga oshirish kerak bo'ladi.



3.1-rasm. QR Shtrix kod - Y.I.Tursunbayeva, G.G.Saburova,
B.Ya.Yavidov,. YUPITER VA UNING YO'LDOSHLARINI
KUZATISH METODIKASI (Stellarium dasturi vositasida) // Fan va
Jamiyat.

Kuzatuvlarni rejalashtirish uchun eng birinchi ob-havoni ishonchli internet saytlaridan aniqlab olib, kuzatiladigan obyektning yil davomida ko'rinma harakatini o'rganish kerak. Nukus shahrining ob-havosi teleskop yordamida kuzatuvlarni olib borish hamda sifatli tasvirlarni olish uchun Kuzatuvlarni tashkillashtirish uchun esa obyektning kulminatsion nuqtasini, chiqish va botish nuqtalarini aniqlash kerak bo'ladi. Kuzatuvni osmon ochiq kunga belgilash, atrofda oshxonalar bo'lmasligiga e'tibor berilishi zarur, chunki tasvirning aniqligi kuzatuvchi uchun muhimdir. Teleskop ochiq va osmon

sferasi ko‘rinadigan joyga o‘rnatilgandan keyin albatta kuzatuvga tayyor holatga keltirilishi kerak. Texnik nosozliklarning oldini olish maqsadida qo‘shimcha batareykalar ham zarur. Teleskopni kuzatuv jarayoniga tayyorlash uchun ketma-ket amalga oshiriladigan bir necha bosqichlarni bajarish talab qilinadi. Teleskop yo‘riqnomasi bilan tanishib chiqqan va doimiy ravishda kuzatuvlarda qatnashib kelayotgan o‘quvchi(talaba)largagina teleskopdan foydalanishga va mustaqil kuzatuv olib borishga ruxsat berish mumkin. Yuqoridagi ikki bosqich amalga oshirilgandan keyin kuzatuvlarni bemalol olib borilsa bo‘ladi. Teleskopda kuzatilishi kerak bo‘lgan obyektning fotosuratlari va video tasvirlarini olish imkoniyati ham mavjud (III.3). Buning uchun teleskop kompyuterga ulanadi va qo‘shimcha dasturlardan foydalaniladi.

Yupiter sayyorasi ravshanligi jihatidan tungi osmonda Oy va Venera sayyorasidan keyingi o‘rinda turadi. Uning ko‘rinma yulduz kattaligi – 1.2 dan 2.7 gacha o‘zgarib turadi. Yupiter telekopda elliptik disk shaklida ko‘rinadi. Ko‘rinma diametri 32" dan 50" gacha o‘zgarib turadi. Teleskopda kuzatilganda Yupiter sirtida ekvator bo‘ylab qora belbog‘lar ko‘rinadi. Bu belbog‘lar vaqt o‘tishi bilan o‘zgarib turadi, bundan ko‘rinayotgan hodisalar uning sirtida emas, balki atmosferasiga tegishli, degan xulosa kelib chiqadi. Yupiter gardishida bunday o‘zgarib turadigan belbog‘lardan tashqari deyarli doimiy, o‘zgarmaydigan detallar ham kuzatiladi. Masalan, 1878-yilda kashf etilgan qizil dog‘ elliptik shaklda bo‘lib, uning o‘lchami 13000x40000 km. 1974-yilda AQSH ning "Pioner11" sayyoralararo avtomatik stansiyasining 43000 km masofadan yuborgan ma’lumotlariga qaraganda qizil dog‘ hozir ham rivojlanib borayotgan ulkan atmosfera to‘fonidan iborat ekanligi ma’lum bo‘ldi. Bu dog‘ Yupiter atmosferadagi juda kuchli qo‘zg‘alish jarayoni bo‘lib, gaz massasining aylanishi bo‘lishi mumkin degan taxmin bor, ammo bu hodisaning sababi aniq emas. Qizil dog‘ ba’zi yillarda keskin qizil rangda, ba’zi yillarda oqish rangda bo‘lib, yaxshi ko‘rinmaydi, hatto butunlay ko‘rinmay qolishi ham mumkin[13]. Qizil dog‘ 1644-yilda Robert Gukning kuzatishlari orqali ilk marta aniqlangan edi. Qizil dog‘ning o‘lchamlari 35000 ga 14 000 km radiuslardagi

ovalsimon shakl bo'lib, sayyoraning janubiy tropik va janubiy mo'tadil kengliklari o'rtasida joylashgan. Qizil dog' shakli va rangi vaqt bo'yicha davriy o'zgarib turadi. Masalan, uning XX-asr boshidagi o'lchamlari XXI-asr boshidagidan deyarli ikki barobar katta bo'lgan. Katta qizil dog' o'ziga xos uzoq yashovchi ulkan uyurma bo'lib, u soat miliga qarshi yo'nalishda aylanib, 144 yer soatida bir marta to'liq aylanib chiqadi. Ulkan qizil dog'dan tashqari, hozirgi vaqtda (2000 yildan buyon) Yupiterda yana bir qizil dog' - kichik qizil dog' ham paydo bo'lgan. U 1938-yili Yupiterning 30° janubiy kengligida paydo bo'lgan uchta ovalsimon oq dog'larning (uyurmalar) o'zaro bir-biriga yaqinlashib, oxiri, avvaliga 1998 yilda ikkitasining, keyinchalik, 2000-yilda uchinchisining ham avvalgi ikkitasiga birlashib ketishidan hosil bo'ldi. 2005-yilda esa bu uyurma ham qizil tusga kira boshladi va u endilikda kichik qizil dog' deb yuritilmoqda. 2006-yilda katta va kichik qizil dog'lar bir-biriga o'ta yaqin masofada yaqinlashib keldi. Ko'pchilik olimlar ularning o'zaro birlashib ketishini taxmin qilishgan edi. Biroq, dog'lar, o'zaro urinma bo'yicha teginib, qayta uzoqlasha boshladi. Yupiter ekvator tekisligida sirtidan 50000 km masofada joylashgan siyrak halqasi mavjud. Halqaning eni 1000 km atrofida. Bu halqani 1979-yilda "Voyager-1" tomonidan aniqlangan(3.2-rasm).



3.2-rasm. Yupiter xalqasi – Voyager 1

Yupiterni tadqiq qilishda AQSH ning Yupiter yaqinidan uchib o'tgan "Pioner 10" (1973), "Pioner 11" (1974), "Voyager 1", "Voyager 2" (1979) sayyoralararo avtomatik stansiyalari va sayyoraning birinchi sun'iy yo'ldoshi "Galileo" (1995—2001) kemasining hissasi juda katta bo'ldi. Bu kema yordamida Yupiterning juda shaffof va yupqa tashqi halqasi borligi aniqlandi.

Yupiterni har doim ham tunda kuzatib bo'lmaydi. Ba'zida uni osmonimizda kunduzi, ba'zida esa tunda uchratish mumkin. Yupiter butun Qish faslida kunduzgi osmonda bo'lgani uchun uni tunda kuzatish imkoniga faqat May oyidan boshlabgina ega bo'ldik. Yupiterni tungi osmonda 2:00 dan boshlab tong yorishguniga qadar, ya'ni 3-4 soat davomida tinimsiz kuzatish mumkin. Yupiterning yo'ldoshlarini va ularning tranziti (Yupiter yuzasidan o'tish hodisasi) ni, har xil tezlikda harakatlanuvchi qatlamlari karakatini kuzatish va kuzatuvlar jarayonida Yupiterning fotosuratlari va video tasvirlarini olish imkoniyati ham mavjud. Buning uchun teleskop kompyuterga ulanadi va qo'shimcha dasturlardan foydalaniladi. Kuzatuvlar jarayonida Yupiter sayyorasining Meade LX90 teleskopida olingan tasvirlari 3.3- va 3.4- rasmlarda keltirilgan.



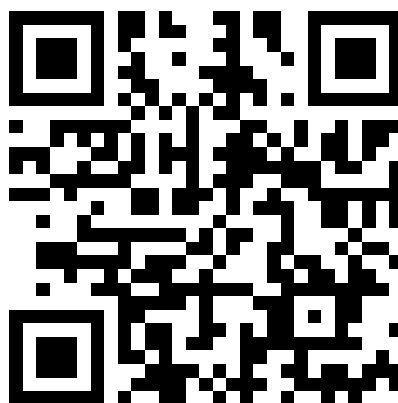
3.3-rasm. Yupiterning Meade LX90 teleskobida olingan tasviri (06.05.2021).



3.4-rasm. Yupiterning Meade LX90 teleskobida olingan tasviri (26.05.2021).

III.2 Kuzatuvlarni ZBQ yordamida qayd etib borish (Logitech C170 web-kamerasidan foydalanish)

Yupiter sayyorasini kuzatish jarayonida uning yo‘ldoshlari ham kuzatib boriladi. Yupiterga teleskop orqali qaralganda atrofida o‘z orbitalarida harakatlanayotgan to‘rtta katta yo‘ldoshlarini ko‘rish mumkin. Yupiterning yo‘ldoshlarining har birining aylanish davri turlicha bo‘lganligi sababli ularning harakati ham aylanish tezligiga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, Ganimed Yupiterni to‘la bir marta aylanib chiqqan vaqt ichida Yevropa ikki marta Io esa to‘rt marta aylanib chiqadi. Yupiter sayyorasi va uning yo‘ldoshlarini kuzatish jarayonlarida ularning turli xil tasvirlar va video-tasvirlarini oldik. Yupiter sayyorasi Quyosh atrofida salkam 12 yilda bir marta aylanib chiqadi. Yupiter bu uzoq muddatli sayohati davomida 12 ta yulduz turkumidan o‘tadi. Shu sababli ushbu sayyorani yilning ma’lum qismidagina tungi osmonda uchratish mumkin. 2021-yilning may oyi boshlariga kelib Yupiter sayyorasi tunda ko‘rina boshladi. Soat 3:00 dan 6:00 atrofida kuzatish imkoniyati tug‘ildi. Meade LX90 teleskopi yordamida video kamera orqali kuzatuvlar yozib olindi. Yupiter va uning yo‘ldoshlarining harakati o‘rganildi. Asosan eng katta 4 ta oylarini kuzatish imkoniyatiga mavjud.



3.5-rasm. QR Shtrix kod – Yupiter sayyorasi Galiley yo‘ldoshlari bilan birgalikda

Kuzatuv hisoboti

3-jadval

No	Sana	Kuzatuvchi	Tasvirlar	Tahlil
1	2020	A.Matekov		
2	2020	A.Matekov		
3	28.04.2021	Y.Tursunbayeva		
4	03.05.2021	Y.Tursunbayeva		
5	17.05.2021	Y.Tursunbayeva		
6	26.05.2021	Y.Tursunbayeva		
7	02.06.2021	Y.Tursunbayeva		
8	05.06.2021	Y.Tursunbayeva		
9	06.06.2021	Y.Tursunbayeva		
10	07.06.2021	Y.Tursunbayeva		
11	08.06.2021	Y.Tursunbayeva		

III.3 Yupiter yoʻldoshlarining orbital davrlarini aniqlash

Galiley oylari

Yupiterning toʻrtta eng katta yoʻldoshlarini 1610-yilda birinchi marta kuzatgan italiyalik astronom Galileo Galiley. Nemis astronomi Simon Marius oylarni Galiley bilan bir vaqtning oʻzida koʻrganini daʼvo qilgan, ammo u oʻz kuzatuvlarini nashr etmagan va shuning uchun Galiley ularni kashf etgan deb tan olinadi. Io, Evropa, Ganimed va Kallisto deb nomlangan ushbu katta oylar har biri oʻziga xos olamdir.

Io - Quyosh tizimidagi eng vulkanik faol tana, uning ichki qismidan chiqqan lava sirt yuzasini doimiy yangilab turadi. Ioning isitish energiyasi,

asosan, Yupiterning ulkan tortishish kuchi natijasida hosil bo'lgan kuchli to'liqin kuchidan kelib chiqadi. Io sirtini oltingugurt turli rang-barang shakllarda qoplagan. Io ozgina elliptik orbitasida harakatlanayotganda, Yupiterning ulkan tortishish kuchi Io ustida balandligi 100 metrga ko'tarilgan qattiq yuzada "to'liqlar" paydo bo'lishiga olib keladi, bu esa vulqon harakati uchun yetarli miqdorda issiqlik hosil qiladi. Io vulqonlarini issiq silikat magma boshqaradi(3.6-rasm).



3.6-rasm. Io - NASA / JPL / Arizona universiteti.



3.7-rasm. Evropa - NASA / JPL-Caltech / SETI institute

Evropa yuzasi asosan suv muzidir va uning ostidagi suv okeanini yoki shilimshiq muz qoplagan bo'lishi mumkinligi haqida dalillar mavjud. Evropada Yerga qaraganda ikki baravar ko'p suv bor deb o'ylashadi. Ushbu oy astrobiologlarda qiziqish uyg'otadi, chunki u "yashash mumkin bo'lgan zonaga" ega bo'lishi mumkin. Hayotiy shakllar – Yerdagi yer osti vulqonlari yaqinida va Evropada mavjud bo'lgan jinslarga o'xshash bo'lishi mumkinligi aniqlandi. Evropadagi okeanning chuqurligi xuddi yerdagi kabi ulkan ummon mavjud bo'lib, uning chuqurligi 90 km gacha yetadi. Yevropa ummonining hajmi, Yerdagi dunyo okeani hajmidan ancha katta. Olimlarning fikricha, Yevropadagi ummonda, bir hujayrali organizmlar uchun yetarli darajada hayot sharoiti

mavjud bo'lishi mumkin ekan. Yevropaning sirti qalin muz qatlami va undagi keng yo'l-yo'l chiziqlar bilan o'ziga xosdir(3.7-rasm).

Galileyning eng katta yo'ldoshi bo'lgan Ganimedning ushbu Voyager-2 rangli fotosurati 1979-yil 7-iyul kuni 1,2 million kilometrlik masofadan olingan. Ganimed Quyosh tizimidagi eng katta oy (Merkuriy sayyorasidan kattaroq) va o'zining ichki hosil bo'lgan magnit maydoniga ega bo'lgan yagona oy. Uning sirti kraterlar bilan qoplangan va ulkan yoriqlar - daralar mavjud(3.8-rasm).



3.8-rasm. Ganimed - NASA / JPL.



3.9-rasm. Kallisto - NASA / JPL / DLR

Kallistodagi ko'p halqali havzaning bu surati 1979-yil 6 mart kuni ertalab, taxminan 200000 km masofadan olingan. Kallistoning yuzasi juda chuqur va qadimiylidir - Quyosh tizimining dastlabki tarixidagi voqealar ko'rinadigan yozuv. Biroq, Kallistodagi juda oz sonli kraterlar hozirgi sirt faolligining kichik darajasini ko'rsatadi. Kallistoda ham uning sirti ostida joylashgan ummon borligi taxmin qilinadi. Bunga ayrim ishoratlar mavjud bo'lib, ular orasida, Kallistoning kuchli magnit maydonini biror bir o'ta o'tkazgich suyuqlik hosil qilishi mumkinligi ta'kidlanadi(3.9-rasm).

Galiley yo'ldoshlarining o'ziga xosligi shundaki, ular, doimo sinxron ravishda, Yupiterga faqat bir tarafi bilan yuzlangan holatda harakatlanishadi. Undan tashqari, bu yo'ldoshlarning o'z sayyorasidan uzoqlashishi tartibida zichligining kamayib borishi ham xarakterli. Masalan, Io - 3,53 g/sm, Yevropa- 2,99 g/sm, Ganimed - 1,94 g/sm, Kallisto esa - 1,83 g/sm o'rtacha zichlikka

ega. Bu ko'rsatkich, yo'ldoshdagi suv miqdoriga bog'liq bo'lib, masalan Ioda u deyarli yo'q, Yevropada 8%, Ganimed va Kallistoda esa ularning massasining deyarli yarmini tashkil qiladigan miqdorni egallashi ilmiy farazlarda ilgari surilgan. Yupiterning qolgan yo'ldoshlari ancha kichik o'lchamlarda bo'lib, qoyasimon notekis shakllardagi jismlardir. Kichik yo'ldoshlar ichida eng qiziqarlilari bu Metida va Adrasteya bo'lib, ular radiusi 128 ming kilometrlik orbita bo'ylab, sayyorani 7 soat ichida to'liq aylanib chiqadi va bu Yupiter yo'ldoshlari ichida eng tez aylanadiganlaridir. Yupiter yo'ldoshlarining nomi "e" bilan yakunlanadiganlari, qolganlariga nisbatan teskari yo'nalishda harakatlanishadi. Masalan Ananke, Karme, Sinope va Pasife shunday yo'ldoshlardandir. Yupiterning barcha yo'ldoshlari tizimining umumiy diametri 124 million km ni tashkil etadi. Olimlarning fikricha uzoq o'tmishda Yupiterning yo'ldoshlari yana ham ko'p bo'lgan bo'lishi mumkin. Ulardan aksariyati ulkan sayyoraning ulkan gravitatsiya ta'sirida sayyora sirtiga qulab tushgan bo'lishi mumkin ekan.

Tuzilishi

Yupiterning mashhur to'rtta yo'ldoshi kattaligi bo'yicha quyidagicha tartibda: Ganimed (2600 km), Kallisto (2300 km), Io (1800 km) va Yevropa (1480 km). Io, Evropa va Ganimedlarning ichki qismlari qatlamli tuzilishga ega (Yer singari). Io yadrosi oltingugurt birikmalari bilan qoplangan qattiq jinslarning po'stlog'i bilan tepasida, kamida qisman eritilgan jinslarning mantiyasiga ega. Evropa va Ganimedning ikkalasida ham yadro bor; yadro atrofidagi tosh konvert qalin, yumshoq muz qatlami va nopok suvli muzning ingichka qobig'i. Evropa misolida global yer osti suv qatlami, ehtimol muzli qobig'ining ostida joylashgan. Kallistoda qatlam yaxshi aniqlanmagan va asosan muz va tosh aralashmasi kabi ko'rinadi.

Oylarning o'zaro ta'siri

Oylarning uchta bir-biriga qiziqarli tarzda ta'sir qiladi. Io – Ganimed va Evropa bilan tortishish holatida, Evropaning orbital davri (Yupiter atrofida bir marta aylanib o'tish vaqti) Io davridan ikki marta, Ganimedning davri esa

Evropadan ikki baravar ko'p. Boshqacha qilib aytganda, Ganimed har safar Yupiter atrofida bir marta aylanib chiqqanda, Evropa ikkita, Io esa to'rt marta aylanadi. Oylarning hammasi Yupiter tomon o'zlarining aylanishi bilan bir xil yuz tutishadi, ya'ni Yupiter atrofidagi har bir aylanish uchun har bir oy o'z o'qida bir marta aylanadi.

1973-yildan 1979-yilgacha bo'lgan izlanishlar Yupiter tizimining flybyslaridan ajoyib rangli ko'rinishlar va global istiqbollarni topilishiga olib keldi. 1995-yildan 2003-yilgacha Galiley kosmik kemasi Yupiter atrofidagi takrorlangan elliptik orbitalardan kuzatuv olib bordi va Galiley oylari sathidan 261 kilometr uzoqlikda o'tdi. Ushbu yaqin yondashuvlar yuzalarning tanlangan qismlarini misli ko'rilmagan detallari bilan tasvirlarni keltirib chiqardi.

Galiley kosmik kemasi tomonidan Evropa sirtining qismlaridan olingan, yaqindan olingan tasvirlarda muzlar parchalanib, bir-biridan uzoqlashib ketgan joylar va suyuqlik pastdan kelib, yuzada silliq qotib qolgan joylar ko'rsatilgan. Evropadagi kraterlarning kamligi olimlarni yer osti okeani yaqin geologik tarixda bo'lgan va hozirgi kunda ham mavjud bo'lishi mumkin degan fikrga olib keladi. Quyoshdan uzoqroq joyda muzni eritish uchun zarur bo'lgan issiqlik Evropaning ichidan kelib chiqadi, bu asosan Io vulqonlarini harakatga keltiradigan xuddi shu turdagi to'lqin kuchlari natijasida yuzaga keladi.

Xulosa

Astronomiya fanida olingan nazariy bilimlar asosan kuzatish orqali mustahkamlanadi. Kuzatish ishlari esa astronomning asosiy ish quroli teleskopsiz bo'lmaydi. Teleskop osmon jismlarini bir necha yuz marotaba kattalashtirish xususiyatiga ega. Teleskopga qo'shimcha kuzatishga mo'ljallagan dasturlar borligi bir qancha qulayliklar yaratadi. Kompyuter texnologiyalari asrida yashayotganimiz sababli "dastur" so'ziga o'z-o'zidan duch kelaveramiz. Hayotimizni axborot texnologiyalari, ya'ni dasturlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Dasturlarning ham turlari ko'p bo'lib, biz bu maqolada astronomiyada kuzatish uchun mo'ljallangan dastur haqida so'z yuritdik. Albatta, dars jarayonini tashkillashtirish innovatsion texnologiyalar bilan boyitilgan. Kuzatuv asbobi bo'lgan teleskoplar ham dars jarayonini yanada qiziqarli qilishi mumkin. Osmon jismlari, koinot kabi so'zlarni eshitganda har bir o'quvchi (talaba) qiziqish bildiradi. Teleskop yordamida osmon jismlarini kuzatish imkoniyati o'quvchi (talaba)larning diqqatini tortmay qolmaydi. Ajiniyoz nomidagi Nukus Davlat Pedagogika institutining ilmiy-o'quv observatoriyasida joylashgan Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida osmon jismlarini, jumladan Yupiter sayyorasi va uning yo'ldoshlarini kuzatish imkoniyatini hisobga olgan holda kuzatuvlar olib borildi. Kuzatuvlar jarayonida Yupiter sayyorasi harakati o'rganildi, yo'ldoshlarining aylanish davrlari o'rganildi, tasvirlar va video-tasvirlar olindi. O'quvchi (talaba) lar teleskop vositasida kuzatuvlar olib borish jarayonida qatnashdilar va o'zlarini qiziqtirgan ko'plab savollarga javoblar oldilar. O'quvchi (talaba) larga teleskopning ishlash tizimi tushuntirildi. Astronomiya darslari teleskop hamda unga qo'shimcha imkoniyatlar yaratuvchi dasturlardan foydalanib o'tilsa, o'quvchilarning fanga, bilim olishga bo'lgan intilishlari, ularning fikrlashi, dunyoqarashi va olam haqidagi ko'z qarashlari kengaygan bo'lardi. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, astronomiya mashg'ulotlarida barcha mavzularni o'qitishda kuzatuv asboblariidan foydalanilsa samara berishi tayin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta Maxsus Ta'lim Vazirligi, Toshkent Davlat Iqisodiyot Universiteti. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Xalq bilan muloqot va inson manfaatlari yili" da amalga oshirishga oid Davlat dasturini o'rganish bo'yicha ILMIY-USLUBIY RISOLA. Toshkent, "Ma'naviyat", 2017, 324-b, 329-b,
2. M.Mamadazimov. ASTRONOMIYA. (O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarining o'quvchilari uchun darslik). "DAVR NASHRIYOTI", Toshkent – 2018
3. M.Mamadazimov. UMUMIY ASTRONOMIYA. "Yangi asr avlodi" Toshkent – 2008
4. Y.I.Tursunbayeva, B.Ya.Yavidov. YUPITER VA UNING YO'LDOSHLARINI KUZATISH METODIKASI II (Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida) // ILMIY TADQIQOTLAR SAMMITI // 12-iyun 2020 yil
5. Schmidt-Cassegrain Optical Tube Assembly Instruction Manual. Meade LX90 teleskopi yo'riqnomasi (qo'llanma).
6. A.Matekov. Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskobida kuzatishlarni olib borish. Diplom ishi 11-27 (2015)
7. TURSUNBAYEVA Y.I., QODIROV I.Sh., YAVIDOV B.YA., MEADE LX90 SHMIDT-KASSEGREN TELESKOPI VOSITASIDA YUPITERNI KUZATISHNING AHAMIYATI // "Umumiy o'rta ta'lim tizimida tabiiy fanlardan elektron resurslarni yaratish va ularni tadqiqot qilish muammolari va yechimlari" mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman №6. Toshkent. 66-69 b (9.11.2020)
8. AutoStar paneli sxemasi
9. I.Sattorov. ASTROFIZIKA I QISM. Toshkent – 2009
10. Y.I.Tursunbayeva, B.Ya.Yavidov. YUPITER SAYYORASINI KUZATISHNING AHAMIYATI // "ФИЗИКА ФАНИНИНГ

РИВОЖИДА ИСТЕЪДОДЛИ ЁШЛАРНИНГ УРНИ” - РИАК-14.

Toshkent. 82 b. 9-10 апрел 2021 йил

- 11.Y.Tursunbayeva, I.Qadirov, B.Yavidov. Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida Yupiterni kuzatishning ahamiyati // “Umumiy oʻrta taʼlim tizimida tabiiy fanlardan elektron resurslarni yaratish va ularni tadqiqot qilish muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman №6 66-69 b (9.11.2020)
- 12.Y.Tursunbayeva, B.Yavidov,. Yupiter va uning yoʻldoshlarini kuzatish metodikasi (Stellarium dasturi vositasida) // Fan va Jamiyat № 2 (112) 93-95 b (2020)
- 13.I.Sattorov. ASTROFIZIKA II QISM. Toshkent – 2009
- 14.А.Д.МАРЛЕНСКИЙ. УЧЕБНЫЙ ЗВЕЗДНЫЙ АТЛАС. 1970 г.
- 15.М.М.Дараев. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ ОБЩЕЙ АСТРОНОМИИ. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛАМ. Москва-1972.
- 16.А.В.Засов. К.А.Постнов. Курс общей астрофизики. 20 май 2005 г
- 17.М.Мамадзимов. СФЕРИК ВА АМАЛИЙ АСТРОНОМИЯДАН MASALALAR. Oʻqituvchi nashriyoti. Toshkent – 1977

Dasturiy taʼminot

- 1.Microsoft Word
- 2.Stellarium dasturi

Internet maʼlumotlari

1. Liège universiteti / Zhonxua Yao.
2. <https://www.nasa.gov/juno>
3. <https://www.missionjuno.swri.edu>
4. <https://www.facebook.com/NASASolarSystem>
5. <https://www.twitter.com/NASASolarSystem>
6. <https://www.missionjuno.swri.edu/science-findings>

MUALLIF TOMONIDAN CHIQARILGAN MAQOLA VA TEZISLAR

1. Otajonova M.R., Tursunbayeva Y.I., Yavidov B.Ya., O‘quvchini astronomiyaga qiziqtirishning yana bir metodikasi haqida // Fizika hám ekologiya: Respublikaliq ilimiy-teoriyalik hám ámeliy konferenciya. 17-18 oktyabr 2019. – Nókis, 249-250 b.
2. Y. I. Tursunbayeva, G.G. Saburova, B.Ya.Yavidov,. YUPITER VA UNING YO‘LDOSHLARINI KUZATISH METODIKASI (Stellarium dasturi vositasida) // Fan va Jamiyat. Nukus – 2020. № 2 (112) 93-95 b.
3. TursunbayevaY.I., Otajonova M.R., ASTRONOMIYANI O‘QITISHDA NOAN’ANAVIY USULLAR VA FAN DASTURLARINING AHAMIYATI.// «ҲОЗИРГИ ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТЛАРИДА ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР» Nukus. 20-may 2020-yil . 142 b.
4. TURSUNBAYEVA Y.I., QODIROV I.Sh., YAVIDOV B.YA., MEADE LX90 SHMIDT-KASSEGREN TELESKOPI VOSITASIDA YUPITERNI KUZATISHNING AHAMIYATI // “Umumiy o‘rta ta’lim tizimida tabiiy fanlardan elektron resurslarni yaratish va ularni tadqiqot qilish muammolari va yechimlari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman №6. Toshkent. 66-69 b (9.11.2020)
5. Y.I.Tursunbayeva, B.Ya.Yavidov. YUPITER SAYYORASINI KUZATISHNING AHAMIYATI // “ФИЗИКА ФАНИНИНГ РИВОЖИДА ИСТЕЪДОДЛИ ЁШЛАРНИНГ УРНИ” - РИАК-14. Toshkent. 82 b. 9-10 апрел 2021 йил
6. Y.I.Tursunbayeva, B.Ya.Yavidov. YUPITER VA UNING YO‘LDOSHLARINI KUZATISH METODIKASI II (Meade LX90 Shmidt-Kassegren teleskopi vositasida) // ILMIY TADQIQOTLAR SAMMITI // 12-iyun 2020 yil