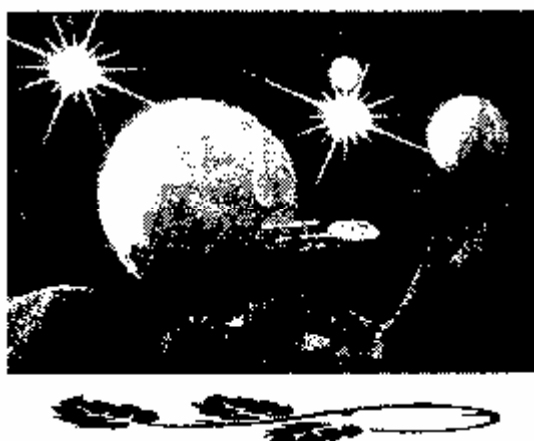


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

M.R.RAXMONQULOV

**Astronomiya va astrofizika asoslari
fani bo'yicha laboratoriya ishlari
(uslubiy tavsiyanoma)**



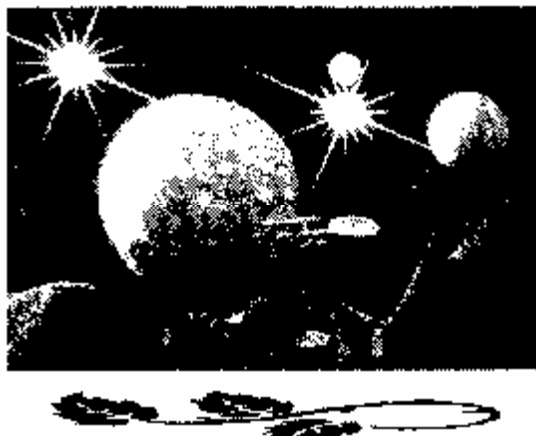
Farg'ona – 2008

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

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

M.R.RAXMONQULOV

**Astronomiya va astrofizika asoslari
fani bo'yicha laboratoriya ishlari
(uslubiy tavsiyanoma)**



Farg'ona – 2008

Óø áó óñéóáéé êî úðñàòì à Òàðãúí í à äàâèàò óí èâãðñèòãðè «Ïèçèèà» èàòãäðàñè òí ì îí èãáí êî úðèá ÷ èçèèãáí 2008 5 ì àðò 7 ñí í èè èáí ãàø çàðî ðè áèèáí òàñàèéçèáí ãáí àà ÒàðÃÓ èè èé èáí ãàø èãà òàãñèý ýòèèãáí

ÒÓÇÓÃ × ÈËÐ:

Ì .Ð.ÐÃÕÌ Î Í ÑÓËÎ Ã- «Ïèçèèà» èàòãäðàñè äî òáí ðè , ò.-ì .ò.í .

ÒÀÇÐÈÇ × ÈËÐ:

ΗΑÉÄÄÐÎ Ã Ç. ÒÀÐÓ, Òàðãúí í à òèèèèè Òãèèèî ì óí èèèèèè èàòãäðàñè ì óäèðè, ò.-ì .ò.í äî òáí ò,.

Î ÒÃËÎ Í Î Ã Ñ.Ì . ÒàðÃÓ Òèçèèà èàòãäðàñè ì óäèðè, ò.-ì .ò.ä,ì ðî òáññî ð

Ì ÓÕÀÐÐÈÐ

Á.Î ÒÀÇÓËÎ Ã - «Ïèçèèà» èàòãäðàñè ì ðî òáññî ðè, ò.-ì .ò.ä.

Óñéóáéé êî úðñàòì à óí èâãðñèòãðè, êî èèã ãà àèèèèè èè èèèèè òàèèèèèèè ò ÷ óí ì îí èèèèèèèèèè ãáí .

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHGA DOIR KO'RSATMALAR

Ushbu qo'llamada pedagogika institutlarining fizika va matematika fakultetlariga o'tiladigan umumiy astranomiya kursi programmasida ko'rsatilgan laboratoriya ishlaridan oltitasi bayon qilingan. Bu ishlar leksiyada olgan bilimlarni chuqur va mustahkam o'zlashtirishni ta'minlashga qaratilgan. Ular yulduzlar osmonini o'rganishga, kosmik obektlarni kuzatishda kerak bo'ladigan turli qo'llanmalar va asboblarni astranomi kalendarlar, yulduz qatlamlari, osmon sferasi modeli va boshqa bilan tanishtirish. Ularning ba'zan astronomik kuzatishlarni, geografik ishlarda keng qo'llaniladigan qo'shma asbob. Shuningdek, ushbu qo'llanmada keltirilgan laboratoriya ishlari, kuzatishlarasosida kosmik obektlarni amalda o'rganish usullari bilan ham studentlarni tanishtiradi.

Har bir laboratoriya ishiga, uning mazmuni, bajarish metodlari, zarur bo'lgan adabiyotlar ko'rsatilgan va student bajarishi kerak bo'lgan vazifalar belgilangan, vazifalar bir kecha kuzatishlardan iborat.

Ko'pchilik punktlardagi topshiriqlar to'rtta variantdan (ular qavsli, raqamlik, masalan, 1), 2), 3) bilan belgilangan) tuzilgan. Har bir variantdagi tipshiriq to'rtta (ikki guruh) student bajarishga mo'ljallangan.

Tajriba ko'rsatishicha, bir variantni bajarayotgan studentlar o'zaro fikr almashib, ishni aniqroq bajaradilar. Laboratoriya ishining ko'proq qismi ilmiy kuzatishlar asosida tuzilgan yulduz xaritalari, atlaslar, kalendarlar va spravochniklar bilan ishlashni, osmondagi yoritkichlarni mustaqil kuzatish asosida hosil qilingan xulosalar bilan taqqoslab borish nazarda tutadi. Qo'llanmadagi oltinchi ish astronomik va geodezik kuzatishlar praktikasidan aniq burchak o'lchov asboblardan biri teololitni qo'llab bilishga bag'ishlangan.

Ishlarda keltirilgan vazifalarni student to'g'ri bajarishi uchun ishda asos qilib olinadigan kerakli malumotlarni turli qo'llanmalardan izlab topish talab etiladi. (kerak bo'lgan qollanma va asboblari har bir laboratoriya ishida ko'rsatilgan).

Maktab astranomiya kursidagi malumotlarga studentning etiborini jalb qilish maqsadida har bir ishni bajarishda kerak bo'lgan adabiyotlar qatorida 10 sinf darsligidan zarur bo'lgan paragraflar ham ko'rsatilgan.

Yordamchi adabiyotlarning ko'pchiligi (astronomik har yilliklar, xaritalar, spravichning) rus tilida berilganligi sababli zarur bo'lgan joyda bu adbiyotdan foydalanish usuli tavsiyalangan va kerakli ba'zi jadvalar o'zbek tiliga tarjima qilingan.

Tavsiya etilgan adabiyotlar teksda kvadrat qavs ichiga olingan raqamlar bilan belgilangan. Har bir ish ikki soatlik auditoriya mashg'ulotiga mo'ljallangan, faqat ayrimlarini (masalan, 6- ish) bajarish uchungina 4 soat talab etiladi.

Studentlar o'z variantlaridagi vazifalarni bajarish yuzasidan ishlarining oxirida ko'rsatilganidek formada hisobot beradilar.

Bajarilgan laboratoriya ishlari yuzasidan berilgan hisobot jadvallari ozoda, formulalar ixcham, hisobotlar aniq, xulosalar mazmunli va qisqa bo'lishini talab etish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Adabiyotlar.

1. G. Mursalimova, A. Rahimov, Umumiy astranomiya kursi, "O'qtuvchi", Toshkent, 1976-yil.
2. I. F. Polak, Umumiy astranomiya kursi, "O'qtuvchi", Toshkent, 1965-yil.
3. P. I. Papov, R. V. Kunsikiy, B. A. Boronsov-Belyaminov, Astranomiya, Izd. 5-e. M. Prosveshenie. 1967g.
4. P. I. Bakulin, E. V. Kononovich, V. I. Moroz, Kurs obshey astronomii, Izd. 4-e. M. Nauka. 1977 g.
5. B. A. Vorontsov-Velyaminov, Astranomiya, 10-sinf uchun darslik, "O'qtuvchi", Toshkent 1976 yil.
6. M. Mamadazimov, Sferik va amaliy astranomiyadan masalalar to'plami, "O'qtuvchi", Toshkent 1977 yil
7. M. M. Dagaev, Laboratorniy praktikum po kursu obshey astronomii, Izd. 2-e. M. Nauka. 1972 g
8. M. M. Dagaev, Nablyudenie zvezdnogo neba, 1969 g
9. A. D. Marlenskiy, Osnovi kosmonavtiki, 1975 g.
10. A. Raximov, Yulduzlar xarakati, "Fan", Toshkent, 1977 y.

Qo'llamalar

11. Astronomichiskiy kalendar. Postoyannaya chast, Izd. 6-e. M. Nauka. 1973 g.
12. Shkolniy astronomichiskiy calendar, (vipuskaetsya na nejdiy uchebniy god).
13. P. G.. Kulikovsk1 bob, 2-iy, Spravochnik lyubitelya astronomii, M. Nauk, 1971 g.
14. Astronomichiskiy kalendar. Peremennaya chast, ejegodnik.

1-Ish

Yulduzlarning kichik atlaslari.

Ishning maqsadi: Yulduzlarning kichik atlaslari bilan tanishish va ulardan osmonni o'rganishda foydalanamiz.

Kerakli qo'llanmalar: A. D. Maralenskiy "Uchebniy zvezdniy atlas" izdanie gosudarstvennogo uchebno-pedagogicheskogo izdatelstva Ministerstvo prosvosheniya RSFSR 1958 goda yoki A. A. Mixaylovning "Zvezdniy atlas" izdatelstvo ANSSSR, 1958 g. (yoki 4-e pererab. "Nauk" 1978).

Adabiyotlar:1) 1 bob 2-§ va 12 bob, 80, 81-§ §;2) birinchi bob, 16, 17, 18, 19-§ §;4)gl. P.§§ 4, 5, 7; 5);6), 9-20 masalalar;7), rabota № 1. Yulduzlarning kichik atlaslari osmondagi turli obektlarini o'rganish uchun mo'ljallangan qo'lanma hisoblanadi.

Bunday qo'llanmalarda biri A. A. Mixaylovning "Zvozdniy atlas" I to'rtta xaritadan iborat. Bu qo'llanmada qurollanmagan ko'z bilan ko'rib bo'ladigan (5,5 yulduz kataligigacha bo'lgan) osmonning shimoliy yarim sferasidagi hamma

yulduzlarning va janubiy yarim sferadagi $\delta=-50^\circ$ gacha bg'lgan yulduzlarning tasviri tushurilgan. U M.M.Dagaevning "Laborato'rni praktikum po kursu obshiy astrano'mii" kitobida bataflis tasvirlagan.

Biz bu yerda A.D.Maralenskiy tuzgan atlas bilan tanishamiz. A.D.Maralenskiy atlas 15 ta kartadan iborat bg'lib, osmoning shimoliy vajanubiy yarim sharlarida oddiy ko'z bilan ko'rinadigan (5,75 yulduz kattaligicha bo'lgan), yulduzlarni va kichik teleskoplarda, jumladan, (binoklda) kuzatiladigan astrano'mlar uchun qiziqarli bo'lgan abyektlarni o'z ichiga oladi.

Bunday abyektlarning rasmini va fotosuratlarini atlas xaritalarida berildi. 1-xaritada yulduzlar osmonlarning $\delta=50^\circ$ og'ishdan $\delta=+90^\circ$ gacha bo'lgan sohalari ifodalangan, 2-7 xaritalardan og'ishlari $+5^\circ$ dan $+65^\circ$ gacha bo'lgan sohalari ko'rsatilgan. 8-xaritada og'ishlari -45° dan $+45^\circ$ gacha bo'lgan ekvator sohasidagi yulduzlar, 9-14 xaritalarda og'ishlari -45° dan $+15^\circ$ gacha bo'lgan sohadagi yulduzlar va 15-xaritada og'ishlari -85° dan janubiy qutbgacha bo'lgan sohadagi yulduzlar va boshqa kosmik obyektlar ko'rsatilgan.

1-xarita markaziy olamning shimoliy qutubini ($\delta=+90^\circ$), radian to'g'ri chiziqlar og'ishi aylanmalarini, konsentrik aylanalar esa sutkalar paralellarni ifodalaydi. Xaritani chegaralab turuvchi paralel ($\delta=+55^\circ$) bo'ylab radian chiziqlar yonida yozilgan raqamlar (0, 1, 2, ..., 23) mazkur og'ish aylanmalarining soatlarida ifodalangan α = to'g'ri chiziqlarini bildiradi; o- soatlik og'ish aylanasi bo'ylab yoyilganda raqamlar (60° , 70° , 80°) esa mazkur osmon paralellarining radiularida ifodalangan og'ishlarini ko'rsatadi.

Olamning janubiy qutubi sohasini ifodalovchi 15-xaritaning tuzulishi, 1-xaritaning tuzulishi kabidir.

2-14 xaritalarda og'ish aylanmalari va paralellar mos holda vertikal va gorizontal yo'nalishida o'tkazilgan chiziqlar bilan ko'rsatilgan. Og'ish aylanmalari yonida (xaritalarning ustki va pastki chegarasi bo'ylab) yozilgan raqamlar, (masalan, 2-xaritada: 1, 2, 3, 4) yoritgichlarning α -to'g'ri chiziqlarni paralellar yonida (xaritalarning o'n va chap chegarasi bo'ylab) yozilgan (2-xaritada: 10° , 20° , ..., 60°) sonlar, ularning δ -og'ishlarini ko'rsatadi. Yoritgichlarning ekvatorial koordinatlarini (α , δ) ifodalovchi bu raqamlar oraliq I bir nechtaga teng bo'laklarga bo'lingan. Bu maydaroq bo'laklar qiymatini baholash uchun ikkita qo'shni og'ish va sutkalik parallel aylanalarga mos o'at yoki graduslar farqini shu oraliqdagi burchaklar soniga bo'lish kerak. Masalan, 2-xaritada 3^h va 4^h lik og'ish aylanalarining soat o'lchovlaridagi farqi $\Delta\alpha=4^h-3^h=1^h=60^m$; bu oraliq teng 6 bo'lakka bo'lingan. Demak, har bir bo'lakning α bo'yicha bahosi, yani xaritaning α bo'yicha aniqligi $\Delta\alpha/6=60^m/6=10^m$ bo'ladi. Xaritaning ikkita qo'shin paralellari orasidagi (burchak o'lchovidagi) farqini, shu oraliqdagi bo'laklar soniga bo'lak, xaritani δ bo'yicha aniqligi topiladi. Masalan, 10° va 20° lik paralellarning burchak o'lchovidagi farqi $\Delta\delta=20^\circ-10^\circ=10^\circ$ teng. Bu oraliq 10 bo'lakka bo'lingan. Demak, 2-xaritaning δ bo'yicha aniqligi $\Delta\delta/10=10^\circ/10=1^\circ$ ekan. Yulduzlar atlasidagi xaritalar yonida (o'h tomoni)

turli obektlarning shartli belgilari ko'rsatilgan. Ular quyidagicha ifodalangan.

- yulduzlar (ularning ko'rinma yulduz kattaliklari 0,76 dan 1,26 gachalari 1 deb, 1,26 dan 1,76 gachalari 1,5 deb, 1,76 dan 2,26 gachalari 2 va xokozo deb qabul qilingan).

- qo'shaloq va karrali yulduzlar: doirachaning diametric qo'shaloq yulduzni tashkil etuvchilarining ko'rinma yulduz kattaliklari yig'indisini ifodalaydi.

- opektral qo'shaloq yulduzlar.

- - o'zgaruvchan yulduzlar; bo'yalgan ichki doiracha ravshanlik minimumidagi kattaligiga mos keladi;

- – yangi yulduzlar; xaritalarda bu belgi yonida yangi yulduz chiqqan yili ko'rsatilgan.

- ☼ - meteor oqimlarining radianti;

- – yulduzlarning tarqoq to'dalari;

- – sharsimon to'dalar;

- – planetalar, tumanliklar;

- diffuz tumanliklar

- galaktikalar.

Xarita ustida ko'k rang bilan bo'yalgan polosa (yo'l) Somon Yo'lini ifodalaydi.

Xaritaning chap tomonidagi turli kattalikdagi qora doirachalar yonidagi sonlar yulduz kattaligini ifodalaydi. Yulduz kattaliklari $m = 0,5$ aniqlik bilan berilgan. Biror yulduzning yulduz kattaligini aniqlash uchun yulduzning xaritada kattaligini etalon doirachalar bilan taqqoslanadi. Masalan, 3-xaritada tasvirlangan Savr (1- jadvalga qarang) yulduz turkumining α yulduz (Aldebaran) ning yulduz kattaligi $m = 1$, Aravakashning α -si uchun $m = 2,5$ deb olish mumkin. Xarita $m = 5,5$ gacha bo'lgan yulduzlar tasvirlangan.

Atlsdagi har bir xaritaning chap tomonidagi betlarida yorug' yulduz va boshqa kosmik obektlar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bu ma'lumotlar asosan Bechvar katalogidan olingan quyidagi jadval ko'rinishida berilgan.

Obektni ng belgisi	Obekt ning nomi	Ekvato ryal koordinat lari	Yulduzning										
			Ko'rinma yulduz kattaligi	Spektral sinfi	Temperatura	Yorug'lik	Radius $R_0=1$	Yillik parallaksi	Yorug'lik yilida o'lchangan uzoqligi	Nuriy tezlik	Xususiy harak	Qo'shimcha ma'lumotlar	

Birinchi, "Obektning belgisi" grafigi yulduzlarning yulduz turkumida belgilovchi xarflar va yulduzlar to'dalari, tumanliklar va galaktikalar kabi obektlarning nomerlari beriladi.

Ba'zi obektlarning nomeriifodalovchi sonlar yoniga M xarfi yozib qo'yladi. (Masalan, M81/3031) bunda suratdagi son (81) obektning Messhe katalogidagi, mahrajdagisi esa (3031) Drayer tuzgan "Novqiy obshiy catalog" (Yangi umumiy catalog" idagi tartib nomerini ko'satadi. "Ekvatorizniy koordinata" grafasida yoritgichlarining α va δ lari 1950 yil epoxasi uchun berilgan. Qolgan turli grafalarda berilgan ma'lumotlarning qaysi birlikda berilganligi har bir betdagi jadvalning birinchi qatordagi sonlar ustiga yozib qo'yilgan. Masalan, temperature Kelvin shkalasidagi graduslarda, yillik parallakslar va yillik xususiy harakatlar yoy okulyarlariga (") , yulduzlarning ravshanligi ko'rinma yulduz kattaliklariga (m) o'lchanganligi ko'satilgan.

Yulduzlar atlasidagi xaritalarda ekvatorial koordinatalar uzoq vaqtlar davomida o'zgaraydigan osmon obektlari tasvirlangan. Bu obektlar haqidagi ma'lumatlarni {11} va {14} dan topish mumkin. Bunda yulduzning va turli kosmik obektlarning o'rinlari korsatilgan jadvaldan foydalanishga to'g'ri keladi. Masalan, {11} dagi 28^a va 36^a va {14}dagi 50-64 jadvallarga ayniqsa ko'p marta murojat qilinadi.

Yulduz, oy va sayyoralarning ekvatorial koordinatalari to'xtovsiz o'zgarib turganliklaridan, ular xaritalarda ko'rsatilmagan. Aslida, xotto xaritada ko'rsatilgan obektlarning ekvatorial koordinatalari ham asta-sekin (asosan protsessiya tufayli) o'zgarib boradi. Shuning uchun xaritalar setkasi va koordinatalar ma'lum epoxa uchun tuzuladi. A. A. Mixaylov va A. D. Marlenskiy kichik atlaslaridagi xaritalar epoxasi uchun 1950 yilning boshi olingan.

Vazifa

1. Atlasning har bir varag'ida ifodalangan belgilarni, yulduz turkumlari va kosmik ob'ektlar haqidagi ma'lumotlarni, xarita chegaralarini va hakazolarni e'tiborga olib, yulduzlarning kichik atlasini bilan tanishib chiqamiz.
2. Yulduz atlasidagi har bir xaritaning ekvatorial koordinatalar α , δ bo'yicha berilgan chegarasini va aniqligini toping.
3. Atlas xaritadan
 - 1) Orion,
 - 2) Aravakash
 - 3) Xo'kizboqar
 - 4) Oqqush

Yulduz turkumlaridagi eng yorug' uchta yulduzning shartli belgisiga qarab, ularning turini (tavsifini), yani o'zgaruvchan, qo'shaloq yoki oddiy yulduz ekanligini ekvatorial koordinatalarini va ko'rinma yulduz kattaliklarini (m) taxminiy aniqlang.

Mazkur yulduz turkumlari tushkan xaritalarga qarashli jadvallardan foydalanib, shu yulduzlarning aniq ekvatorial koordinatalarini, ko'rinma yulduz kattaliklarini va uzoqliklarini yozib oling. Yorug'roq yulduzlar bizga yaqin turadi deyish mumkinmi?

4.

- 1) Katta Ayiq
- 2) Javzo
- 3) Lira
- 4) Katta It yulduzi turkumidagi:
 - a) O'zgaruvchan
 - b) Qushaloq yulduzlarning
 - c) Tumanliklarning
 - d) Galaktikalarning

Sonini hisoblang, qo'shaloq va o'zgaruvchan yulduzlar orasidan eng yorug'larining nomini va yulduzlar kattalikasi (m) ni aniqlang.

5. Atlasdagi xaritalardan foydalanib:

- 1) Yerga eng yaqin turgan yulduzlardan shimoliy yarim shardagi Siriusning va janubiy yarim shardagi Sentavr yulduz turkumi α yulduzining ,
- 2) Diametrlari Quyosh diametridan bir necha marta katta bo'lgan Betelgezening va taxminan 1000 marta katta bo'lgan Aravakashdagi E yulduzning,
- 3) Fizika tabiati jixatidan Quyoshga yaqin bo'lgan qo'shni yulduzlardan-Kiting T ol va Kaletlarning,
- 4) Xaritaga tushgan yulduzlardan eng uzoqlari (1100 yor. yil) Liraning β – si va sefeyning μ yulduzlarining ekvatorial koordinatalarini o'rniga yulduz kattalikasi va tavsifini yozib oling

6. Atlasdagi xaritalardan taxminiy ekvatorial koordinatalari quyida ko'rsatilgan obektlarning nomlarini, qaysi yulduz turkumiga kirishini aniqlang. Kerakli jadvallardan foydalanib, ularni aniq α , δ – koodinatalarini, ko'rinma yulduz kattaliklarini va “дополнителгънре сведения” ustunidan foydalanib ularning tavsifini yozib oling.

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| 1) | $\alpha = 5^h40^m$, | $\delta = -2^030'$ |
| | $\alpha = 5^h30^m$, | $\delta = -5^030'$ |
| | $\alpha = 13^h30^m$, | $\delta = -30'$ |
| 2) | $\alpha = 5^h30^m$, | $\delta = +22$ |
| | $\alpha = 0^h40^m$, | $\delta = +40$ |
| | $\alpha = 19^h40^m$, | $\delta = -31^0$ |
| 3) | $\alpha = 3^h50^m$, | $\delta = +23^0$ |
| | $\alpha = 13^h30^m$, | $\delta = +47^0$ |
| | $\alpha = 13^h$, | $\delta = -24^0$ |
| 4) | $\alpha = 17^h40^m$, | $\delta = -29^0$ (galaktika markazining) |
| | $\alpha = 13^h30^m$, | $\delta = -30^0$ |
| | $\alpha = 12^h40^m$, | $\delta = +29^0$ (galaktikaning shimoliy qutbi) |

7. Xaritalarning somon yo'lini toping. Somon yo'li o'tgan yulduz turkumlarining nomlarini yozib oling.

I-ish yuzasidan hisobot

1-2

Xarita chegarasi				Xaritaning aniqligi	
A		Δ		A-bo'yicha	δ -bo'yicha
dan	Gacha	dan	gacha		

3.

Yulduzlar turkumi	Yulduzning							
	Nomi	To'g'ri chiqish α		Og'ishi δ		Ko'rinma yulduz kattaligi	Turli (tavsiya)	uzoqlik
		taxminiy	Aniq	Taxminiy	aniq			

4.

№	Yulduz turkumi	O'zgaruvchan yulduzlar			Qo'shaloq yulduzlar			Tumanliklar	Galaktikalar
		soni	Eng yorug'		soni	Eng yorug'			
			nomi	m		nomi	M		

5.

Yulduzning						
№	Nomi	Turkumlar belgisi	Ekv.koord		Ko'rinma yulduz kat.	tavsifa

6.

Berilgan koordinatalar		Aniq topilgan koordinatalar		Yulduz turkumi	Obektning nomi	tavsifi
α	δ	A	δ			

7. Somon yo'lidagi yulduz turkumlari:

2-ISH

Yulduzlar osmoning surilma xaritasidan foydalanish.

Ishning maqsadi: Yulduzlar osmonini o'rganishda surilma xaritadan foydalanish.

Kerakli qo'llanmalar: Yulduzlar xaritasining surilma Xaritasi (1-rasm)

Adabiyot: [1], I bob, 2,3,4-§ §; [2], birinchi bob, 9,17,19-§ §; [5] 3; [7] работа №2 [8], гл первая § 1 § 2.

Kuzatish praktikasida o'quvchilar duch kelgan birinchi va asosiy qiyinchilik osmondagi xarakterli yulduz turkumlarini chegaralash va bu turkumlarni ularning xarita hamda rasmlardagi tasvirlari bilan taqqoslashdan iborat.

Yulduz turkumlarining gorizontga nisbatan ko'rinishini o'rganishda va ularni orientir sifatida foydalanishda yulduzlar osmonining surma xaritasi (bundan keyin surma xarita deb ataymiz) asosan qo'llanma bo'la oladi (1-rasm). Surma xarita 2-qismdan: yulduzlar xaritasi va bu xaritaga qoplanadigan qoplama doiradan iborat. Yulduzlar xaritasi qismida osmonning $\delta = -45^0$ og'ishidan $\delta = +90^0$ gacha bo'lgan sohasi ifodalangan. Unga nisbatan yorug' (ko'rinma yulduz kattaligi 4 gacha bo'lgan) yulduzlar va boshqa kosmik obektlar ko'rsatilgan.

1-rasm

Bu erda, olimlarning shimoliy qutbini ifodalaydigan P nuqtadan chiqaruvchi radian to'g'ri chiziqlar og'ish aylanalarini, har 30^0 li oraliqda chizilgan konsentrik aylanalar osmon paralellarini ifodalaydi. Xaritani chetida bu to'g'ri chiziqlar yonida yozilgan (0^h dan 24^h gacha) soat o'lchovidagi raqamlar mos chiqishlarini ko'rsatadi. Osmon paralellari yonida (0^h lik aylanasi bo'ylab) yozilgan radiuslar o'lchovdagi raqamlar (-45^0 dan 90^0 gacha) mazkur osmon paralellariga mos

og'ishlari ko'rsatadi. (Markazdan uchinchi aylana osmon ekvatori bo'lalab, uning og'ishi $\delta=0^\circ$). Ekliptika ekvator bilan γ = bahorgi tengkunlik nuqtasi ($\alpha=0^h$, $\delta=0^\circ$) da kesishuvchi ekstsentrik doira bilan ifodalangan.

Xaritaning osmon ekvatorini ifodalovchi kontsentrik aylana ichida joylashgan ($0^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$) qismi – shimoliy yarim sferani, qolgan qismi (ekvatoridan $\delta=45^\circ$ lik paralellgacha bo'lgan qismi) janubiy yarim sharga qarashli sohani ifodalaydi. Janubiy yarim sfera paralellari ekvatoridan kattaroq radiusli aylanalar bilan ifodalangan. Shuning uchun bu qismda yulduz turkumlari tasvirlari haqiqiy tasvirlarga nisbatan biroz yoyilgan ko'rinishda bo'ladi. Xartani chegaralab turadigan datalar limbasi deb ataluvchi tashqi aylani bo'lab calendar yilining malum kun va oylari qo'yilgan.

Surilma xaritaning qoplama doira qismi ish jarayonida yulduzlar xaritasi ustiga qo'yiladi. Qoplama doirani chegaralab turuvchi aylanaga soatlar limbasi deyiladi. U 24 qismga (soatga) bo'lingan. Soatlarni ifodalovchi raqamlar oralig'I maydaroq teng 6 bo'lakka bo'lingan bo'lib, ulaning har biri 10 minutga teng oralig'ga mos keladi. Soatlar linbasidagi vaqtlar o'rtacha quyosh vaqtida berilgan.

Qoplama doiraning o'rtasi kuzatuvchi yashayotgan shaxarning φ – tenglamasiga mos (yoki unga yaqin tenglamaga mos) ko'satilgan aylanalarning biri bo'lib, qirqib olinishi zarur. Masalan, Farg'ona tenglamasini $\varphi=400$ deb hisoblab, surilma qism 400 li oval aylana bo'lib qirqilsa, qirqilgan doira chegarasi Farg'ona garizontini, garizontdagi 4 ta asosiy nuqtalar-shimol, janub, sharq, g'arb nuqtalarni belgilaydi. Shimoldan janubga tomon ip o'tkazilsa, bu ip osmon meridianini, ip o'rtasi taxminan Farg'ona zenitini ifodalaydi.

Yulduzlar osmonning surilma xaritasi yordamida yulduzlarning istalgan bir paytdagi (kuzatuvchi garizontga nisbatan) vaziyatini, shu paytda yulduz turkumlarining qaysi birlari chiqayotgani, botayotganini yoki yuqori kulminatsiyada turganligini, shuningdek osmon sferasining sutkalik va Quyoshning yilixarakteratlari tufayli gorizont ustida ko'rinadigan yulduz turkumlarini almashinib turishlari va xokazolarni ko'satishi mumkin. Surilma xaritasi, berigan vaqtda kuzatilishi mumkin bo'lgan kosmik obektlarning vaziyatlarini aniqlash va kuzatish programmasini tuzish imkonini beradi.

Surilma xaritasi bilan ishlashni quydagi tartibda olib borish qulay:

1. Surilma xaritasini dars o'tayotgan paytga (kun va soatga) to'g'rilanadi. Masalan, 1-rasmda u 15 sentabrning 21 soatiga to'g'irlangan, yani soatlar limbasing 21 raqami, datalar limbasing sentabr 15 raqami roparasiga olib kelingan. Qoplama doira qirqimi ichida, shu paytda, Farg'ona gorizonti ustida ko'rinadigan yulduz turkumlari paydo bo'ladi.

Kuzatish vaqtida masalan, 15 sentabrning 21 soatida surilma xaritada ifodalangan gorizontga mos aylana ichida ko'rinayotgan yulduz turkumlarini o'sha paytda osmonda ko'ringan yulduz turkumlariga taqoslanadi. Buning uchun surilma xaritaning boshimiz ustida tutib, uning "shimol" dep yozilgan chetini gorizontning shimol nuqtasiga yo'naltiriladi. Kuzatish paytida chiqayotgan, botayotgan va yuqori kulminatsiyada turgan yulduz turkumlarining nomini atash, ularni osmonda izlab

topish tavsiya qilinadi. Sentabrning 15 kuni kechki soat 9 da yulduz turkumlari: Hamalning chiqayotganini, Oqqush va Jaddiying yuqori kulminatsiyada turganini, Xo'kizboqarning botib borayotganini ko'rimiz (1-rasm).

Bu mashg'ulotda Katta va Kichik Ayyiq, Kursiy, Sefey, Oqqush, Asad, Pegas, Xo'kizboqar, Orion, yulduz turkumlarining ko'rinishlari va joylanishlariga aloxida ahamiyat berish zarur. Chunki bular bizning tenglamalarimizda O'zbekiston shaxarlari tenglamalarda ko'rinadigan eng xarakterli yulduzlar turkumlaridir.

2. Surilma xaritaning soatlar limbasidan, masalan, 0, 6, 12, 18 soatlarni, datalar limbasidagi kuzatish kuniga to'g'irlab (masalan, 15 noyabrga), Katta va Kichik Ayyiq, Kursiy, Sefey, Oqqush, Orion yulduz turkumlarining gorizontga nisbatan qayerda ko'rinishlarini aniqlab olinadi. Kuzatish paytida bu turkumlarning xarita va osmon sferasida egallagan holatlari solishtiriladi va ularning sutka mobaynida (0, 6, 12, 18 soatlarda,) turgan o'rniga qarab, osmon sferasida chizib o'tadigan yo'llari ko'rsatiladi. Shu bular yulduzlar osmoni sutka mobaynida sharqdan g'arbga tomon, Qutb yulduzi atrofida to'la aylana chizib chiqishlariga ishonch hosil qilinadi. Osmon sferasining bu xildagi harakati faqat ko'rinma harakat bo'lib, aslida Erning g'arbdan sharqqa tomon bir sutkadbir marta aylanib chiqishining oqibati ekanligi talabalarga eslatiladi.

Yuqorida eslatilgan yulduzlar turkumlarining umumiy ko'rinishlarini va undagi yorug' yulduzlarning yulduz turkumidagi o'rinlarini esda qoldirish tavsiya qilinadi. Ravshan yulduzlar jadvalidan (1-jadval) Altair, Aldebarak, Vega, Deneb va boshqa yulduzlarning qaysi yulduz turkumiga kirishlari, ularning ekvatorial koordinatalari (α , δ) aniqlanadi va shu yulduzlar ma'lum vaqtda, masalan, 20 soat-u 30 daqiqada, yuqori kulminatsiyada bo'lgan datalar xaritadan topiladi. Buning uchun tanlab olingan yulduzlarni birin-ketin yuqori kulminatsiyaga, meridianni ifodalovchi faraziy ipga (rasm 0-12 soatlarda o'tuvchi chiziq) gorizontning janub tomondan olib keladi. Soatlar limbasidagi 20 soat-u 30 daqiqaga mos shtrix to'g'risidagi datalar limbalidan kerakli oying sanasi olinadi. Masalan, Oqqush yulduz turkumining α si (Deneb yulduzi) 20 soat-u 30 daqiqada 23 sentabrda yuqori kulminatsiyadan o'tar ekan (rasmda 20 soat-u 23 daqiqani ifodalovchi shtrix ro'parasida taxminan 23 sentabr turibdi).

4. Huddi yuqori ko'satilgan usul bilan aks masalani, yani ma'lum kunda, masalan, 21 mart, 22 iyun, 23 oktabr, 22 dekabr kunlarida, berilgan yulduzlarning sutkaning qaysi soatda chiqqanligi, yuqori kulminatsiyadan o'tganligi va borayotganligini aniqlash mumkin. Buning uchun yulduzni chiqish holatga (shaklda sharq tomondan gorizont chizig'i ostiga), yuqori kulminatsiyaga (ip ostiga) va botish holatiga (gorizontning g'arb tomoniga olib kelinib, 21 mart, 22 iyun, 23 sentabr, 22 dekabr kunlarini ifodalovchi shtrixlar to'g'risidagi soatlar limbasidan yulduzlarning chiqish kulminatsiyasi va botish vaqtlariga tegishli soat, minutlar hisobi olinadi. Masalan, Oqqush yulduz turkumi 21 mart kuni soat 8 dan 40 minut o'tganda, 22 iyunda 2 dan 40 minut o'tganda, 23 setabr soat 20 dan 40 minut o'tganda, 22 dekabrda 14 dan 40 minut o'tganda yuqori kulminatsiyada bo'lar ekan.

Bu misoldan yaqqil ko'ramizki, har bir yulduzning yuqori kulminatsiyachi kelishi, shuningdek, chiqish va botish vaqtlarida bir yil davomida o'zgarib turadi.

Oqqush yulduz turkumi 21 martda yuqori kulminatsiyada 8 soatdan 40 minut o'tganda bo'ladi. Yani yuqori kulminatsiyaga kelish vaqti 3 oyda 6soatga, 6 oyda 12 soatga, 9 oyda 18 soatga va 12 oy – 1 yilda 24 soatga, yani (1 sutkaga) siljir ekan. Bu hodisaning asl sababi, Quyoshning ekliptika bo'ylab osmon sferasining sutkalik ko'rinma harakatiga teskari yo'naltirilshda yillik ko'rinma harakatlanishidir.

5. Xaritadan ekliptika bo'yicha joylashgan Zodiak yulduz turkumlarini topib, ularning ko'rinishi yil mobaynida o'zgarishi va bu o'zgarishlarning sababini payqash zarur. Berilgan oyda Quyosh Zodiak turkum yulduzlarning qaysi birida joylashganligini topish uchun 21 marta u bahorgi tengkunlik nuqtasida bolib, har oyda taxminan 30^0 lik yo'l o'tishini esda tutish zarur. Shuni unutmaslik kerakki, Quyosh turgan yulduz turkumidan 15^0 dan ziyodaroqqa shardan va g'arbda joylashgan yulduzlarni ko'rib bo'lmaydi, chunki ular kechqurungi g'ira-shira va ertalabki tong shafag'iga qo'shilib ko'rinmaydi.

Vazifa

1. Surilma xaritaning ish bajarayotgan ish bajarayotgan sananing 21 soatiga to'g'ilib, yulduz turkumlaridan chiqayotganlarini, botayotgalarini va yuqori kulminatsiyadagilarini aniqlang. Uni kechada (kunochiq bo'lsa) shu turkumlarni osmondan izlab toping va soat 21 da xaritadagi vaziyati bilan solishtiring,

2. Surilma xaritani ketma-ket 15 martning 0 soat, 6 soat, 12 soat, 18 soatlarida to'g'irlab Katta Ayiq, Kassyupen, Orion, Gerkules yulduz turkumlarining ko'rinishini aniqlang. Yulduzlar osmoning ko'rinishiga nima sababli sutka mobaynida o'zgaradi?

3. quyidagi yulduzlar 1) Algol, 2) Zega, 3) Sirnuo, 4) Deneb yulduzlari yuqori kulminatsiyada kechqurun soat 9 da qaysi oy va datada va quyi kulminatsiyada qaysi datada bo'linishini aniqlang.

4. siz yasayotgan geografik tenglamada yotmaydigan yulduz turkumlarini aniqlang.

5. 1) Altair, 2) Arktur, 3) Betelgeyze yulduzlari 21 mart, 22 iyun, 23 sentabr, 22 dekabr kunlarida chiqadi, yuqori kulminatsiya bo'lishi va botishi vaqtlarini toping.

6. yuqoridagi masalalardan xulosa chiqaring:

a) Har bir yulduz uchun sutka mobaynida yuqori va quyi kulminatsiyaga bilish ozonga vaqt o'tishini tanlangan 1-2 yulduz asosida aniqlang.

b) Yulduzning chiqish, yuqori kulminatsiyada bo'lishi, botish vaqtlari yil mobaynida nima o'zgarib turadi va bu o'zgarish 3 oydan 1 yilda va 1 kunda qancha vaqtga teng.

c) Sizning geografik tenglamalaringizdan botmaydigan yulduzlar Leningradda ($\alpha=60^0$) ham botmaydimi? Botmaslik shatrlarini yozing.

d) Nima sababli yulduz xaritalarida Quyish, Oy va sayoralarning o'rni ko'rsatilmagan?

2-ish yuzasidan xisobot

1 _____ (sanada, t _____ soatda).

2. 15 martda

3.

4. _____ yulduz turkumlari botmaydi

5. Xulosa

3-ISH

Osmon sayorasining asosiy elementlari.

Ishni maqsadi: Osmon sferasining elementlari bilan tanishish.

Kerakli qo'llanmalar: Osmon sferasining modeli, qora globus, yulduzlar osmonining surilma xaritasi.

Adibiyot: [1], I bob, 2-§; [2], birinchi bob, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20-§§; [5] 3; [6], 1-9 masalalari; [7], raʼbora №8

Osmon sferasining modeli (2-rasm) va surilma xarita (1-rasm) yordamida osmon sferasining asosiy elementlarini o'rganish juda qulay.

Kuzatuvchini osmon sferasi modeli markazida O =nuqtada joylashdan deb faraz qilinadi, O vertikal chiziqqa \perp tekislik NS =matematik gorizont tekisligi: N dan S ga o'tkazilgan chiziq tush chizig'ini, PP' =olam o'qiga (uning atrofida osmon sferasi ko'rinma aylanadi) perpendikulyar tekislikdagi QQ' =osmon ekvatorini ifodalaydi. Osmon ekvatori osmon sferasini shimoliy va janubiy yarim sferalariga bo'lib turadi.

2-rasm

Matematik gorizont ustudagi S , V , Yu , Z nuqtalar mos holda, sharq, janub va g'arb nuqtalarini ifodalaydi. Zenit z va nodir Z' dan o'tuvchi katta aylanalar vertikal aylanalar deb aytiladi. Tekisligi osmon meridiani tekisligi tik bo'lib, sharq va g'arb nuqtalaridan o'tuvchi vertikal yqrim aylanalar birinchi vertikal deyiladi. Tekisliklari matematik gorizont tekisligiga parallel aylanalar almukantaratlari deyiladi. E E' katta aylana akliptikani ifodalaydi, u ekvatorga nisbatat $E=23^{\circ}27'$ burchak ostida joylashadi. Akliptika osmon ekvatori bilan bahorgi γ va kuzgi ϕ tengkunlik nuqtalar og'ish kesishadi. PP' dan o'tadigan katta yarim aylanalar og'ish aylanalarini ifodalaydi. Astronomiyada og'io' aylanasi ismi bilab to'la aylana emas, balki P qutbdan P' qutbgacha o'tuvchi yarim aylana aytiladi.

Og'ish aylanalari yordamida yoritkichlarning og'ishlari sutka moboynda o'ganmasliklarini, namoyish qilish uchun juda qulay. Modeldagi zinetni ifodalovchi Z nuqtaga, siljish mumkin bo'lgan reyterga mahkamlangan, (katta aylananing $\frac{1}{4}$ ga eng) sim-poloska o'rnatilgan, u temir yulduzchali to'g'nog'ichga ega. Bu temir poloska va yulduzcha yoritkichlar astronomik koordinatalarini namoish qilish uchun qulay. Tekisliklari ekvatornjkiga parallel bo'lib, $\pm 23^{\circ}27'$ uzoqlik o'rnatilgan aylana metal simlar ikkita sutkalik paralellni ifodalaydi. Ular Quyashning quyoshtrusk nuqtalaridagi sutkalik yo'lini va yoritkichlarning chiqmaslik, botmaslik vaqtlarini namoyish qilishda juda qulay. 2-rasmda ular $E'N$ va St sonlari bilan ko'rsatilgan.

Bu erda E-yozgi quyoshtrusk, E'-qishki quyoshtrusk nuqtalarini ifodalaydi.

Qutub o'q zenitdan o'tuvchi aylana osmon meridianini ifodalaydi. Osmon sferasining ko'rinma harakati tufayli har bir yoritkich osmon meridianini bir sutkada ikki marta bosib o'tadi. Madelning xarakatlanuvchi qismini olam o'qi atrofida aylanib, yoritkichni belgilovchi yulduzcha meridianini (P) qutubdan janub tomonda kesib o'tganda, yuritkich yuqori kulminatsiyada bo'lgan holatini (P) ning shimolida kesib o'tganida esa uning quyi kulminatsiyasidagi holatini namoyish qilishi mumkin. Yuqori kulminatsiya yoritkichning zenitdan uzoqligi: $Z=\pm(\alpha-\delta)$ Quyi kulminatsiyada esa $Z=180^0-(\delta+\alpha)$ ifoda bilan toping. Madelning pastki qismida K-vintini burab, olam o'qining matematik gorizont tekisligi bilan hosil qilingan burchagini ($h_p=\varphi_{ni}$) o'zgarishi mumkin, yani modelni turli geografik tenglamaga moslash mumkin. Modelni berilgan geografik tenglama φ ga mos qilib o'rnatgach, K-vint mahkamani qo'yiladi. Modelni turli geografik tenglamalarga (masalan, $\varphi=90^0$, $23^027'$, 0^0 tenglamalarga) moslab, φ o'zgarishi bilan yulduzlar osmonining ko'rinishini sutka davomida o'zgarib borishini namoyish qilishi mumkin.

Vazifa

1. Osmon sferasi modelida olam o'qini, vertikal chiziqni, meridianni, matematik garizont va ekvator aylanalarini akliptikani, shimol, janub, sharq va g'arb nuqtalarini toping. Model o'zingiz yechayotgan tenglamaga moslab osmon sferasi elementlari: olam o'qi, vertikal chiziq, tush chizig'I, matematik gorizont va osmon ekvatori tekisliklari bilan tashkil etgan burchakni aniqlang.
2. Ushbu laboratoriya ishini bajarayotgan dataning 21 soatida osmon sferasi asosiy elementlari: olamning shimoliy qutubi, vertikal chizig'i, olam o'qi, osmon meridiani, matematik garizont, osmon ekvatori, shimol, janub, sharq va g'arb nuqtalarining osmondagi tahminiy o'rinlarini belgilang. Surulma xaritadan foydalanib, osmon meridiani, matematik garizont, olam ekvatori yaqinda joylashgan yulduzlar turkumini aniqlang.
3. Osmon sferasi modelida olam qutublari-P, P' larining eliptikaning asosiy nuqtalari γ , λ , ε , $\acute{\varepsilon}$ larning ekvatorial koordinatalarining tahminiy aniqlang.
4. Madelning K- vintini burab, uni $\varphi=90^0$, $\varphi'=66^033'$, $\varphi=0^0$ tenglamalarga moslang va geografik tenglama (φ) o'zgarishi bilan osmon sferasining ko'rinishi va undagi asosiy yo'nalishlar bilan tekisliklarning o'zaro vaziatlari ham o'zgarishini payqang. O'zingiz yechayotgan tenglamada qaysi yulduz turkumlari botmasligini surna xaritadan toping, ularni osmonda kechqurun kuzating.
5. Yuqori kulminatsiyada turgan Sheder, Akgol va Arktur yulduzlarining Z =zenit uzoqliklarining surma xaritada tahminsn aniqlang va kerakli formulalrni qo'llab, Z -larni aniq qiymatlarini hisoplang va osmon sferasi modelini shu yulduzlarning o'rnini tahminiy belgilang.

3-ish yuzasidan hisobot.

1. Tenglama $\varphi =$

Osmon sferasi elementlari	Osmon sferasi elementlari tashkil etgan burchak	
	Matematik gorizont tekisligi bilan	Osmon ekvatiri tekisligi bilan
1.Olam o'qi		
2.Vertikal chiziq		
3.Tush chizig'i		

2. Laboratoriya ishi bajargan kunning 21 soatida osmon aferasi elementlari yaqinidagi yulduzlar turkumlari

- 1) Olam qutubi yaqinida...
- 2) Zenitga yaqin...
- 3) Matematik gorizonga yaqin...
- 4) Osmon ekvatoriga yaqin...
- 5) Chiqayotgan ...
- 6) Botayotgan...
- 7) Yuqori kulminatsiyadagi

3.

№	Osmon sferasining nuqtalari	α	Δ
1.	P		
2.	P'		
3.	Γ		
4.	Λ		
5.	E		
6.	E		

4.

№	Elementlarning egelagan o'rni	$\varphi = 90^0$	$\varphi = 66^0 33'$	$\varphi = 0^0$
1.	Olam o'qi (vertikal chiziqga nisbatan)			
2.	Ekvator (garizontga nisbatan)			
3.				

$\varphi = 90^0$, $\varphi = 66^0 33'$, $\varphi = 0^0$ tenglamalarda yulduzlar osmonning ko'rinishi...
Siz yashayotgan joyda ... yulduzlar turkumi botmaydi.

5.

Yuqori kulminatsiyadagi yulduz	δ	φ	Z	Yulduzning zenitga nisbatan o'ri		
				$\delta > \varphi$	$\delta < \varphi$	$\Delta = \varphi$
Sheder						
Akgol						
Arktur						

$\delta > \varphi$ va $\delta < \varphi$ bo'lgan holatda yulduzning uzoqligini topish uchun qo'llaniladigan formula...

4-ISH

Astronomik kalendarlar va spravochniklar.

Ishning maqsadi: Astronomiya o'qitish praktikasida keng qo'llaniladigan astronomik kalendarlar va spravochniklar bilan tanishish.

Kerakli qo'llamalar: [11] "Astronomichiskiy kalendar"-postayannaya chast; [12] "Astronomichiskiy kalendar"-peremennaya chast (ejegotnik); [13] "shkolniy astronomichiskiy kalendar"; [14] Kulikovskiy "Spravochnik lyubeteliya Astronomiyya"; yulduzlar osmonining surilma xaritasi.

Adabiyot: [4], gl XI, §93

Maktabda ostiranomiya kursini o'tish jarayonida maskur o'quv yilida kuzatish mumkin bo'lgan astronomic hodisalar va obektlar haqida malumot berib boorish talab etiladi. Astronomik kuzatishlar programasining oldindan tuzishda bunday malumotlar ayniqsa zarur.

Ko'pgina yoritkichlarning osmondagi vaziyati (ekvatoriyal koordinatalari α , δ lar) yil mobaynida va yildan yilga o'zgarib boradi. Bu vaziyatlarni nazariy astronomiya usullarini qo'llab olingan hisoblash mumkin. Bizning mamlakatimizda osmon qisimlariga tegishli barcha hisoblashlar, SSSR fanlar Akademiyasiga qarashli maxsus nazariy astronomiya institute tomonidan olib boriladi. Bunday hisoblashlar asosida osmon yoritkichlarining koordinatalari ko'rsatilgan va ko'pgina osmon jisimlariga tegishli boshqa ma'lumotlarni o'zida aks qilgan jadvallar 2-3 yil oldin tuzilib, astronomic har yilliklar (ejegodnik) lar ko'rinishida nashr etiladi. "Astronomichiskiy ejegodnik SSSR"- asosan observatoriyalar va astrono-geodezik dala ishlari uchun mo'ljallangan qo'llamadir. Unda Quyosh, Oy, Sayyoralar haqida kundalik kerakli ma'lumotlar, yulduzlarga doir turli ma'lumotlar keltiriladi, maxsus jadvallar beriladi. Osmon yoritkichlarining vaziyati bu jadvallarda 0'' va 0'', 01 gacha aniqlikda beriladi. Quyosh, Oy, sayyoralar, yulduzlar va boshqa kosmik obektlar haqidagi ma'lumotlarni o'quv maqsadi uchun etarli aniqlikda [11], [12], [13], [14] – qo'llamalarda topish mumkin. Bu qo'llamalar mazmuni jihatidan ikki

turga bo'linadi: birinchi turdagi kalendarlarda tez o'zgaraydigan doimiy harakterga ega bo'lgan ma'lumotlar beriladi. Butun Ittifoq astronomiya-geodeziya jamiyati (Esesoyuznoe astronomo-geodezichiskoe obshestvo-ZAGO) tomonidan chiqariladigan Astronomichiskiy kalendar (postoyannaya chast)-[11] jumlasidan.M. G. kulikovskiyning "Spravochnik lyubitelya astronomii" kitobi –[14] da ham doimiy xarakterga ega bo'lgan koptina materiallar keltiriladi. "astronomichiskiy calendar (postoyanniya chast)" astronomiya havaskorlarining kuzatish ishlarida, kuzatish materiallarini ishlab chiqishda, [12] da beriladigan jadvallarda foydalanishda asosiy spravochnik vazifasini bajaradi. [11] ning 555 betidan "Tablitsi (jadvallar) bashlanadi. 1-10 jadvallarda astronomic simvollar va belgilar, astronomik doimiylar, Er, Quyosh, Oy, sayyoralar, meteor oqimlari kometalar haqidagi doimiy xarakterga ega bo'lgan ma'lumotlar, 11-17 jadvalada vaqtini O'lchashga, 18-25 jadvallarda nurning atmosferada sinishi, turli kenglamalarda quyoshning chiqish va botish vaqtlarini hisoblashga doir, 26-37 jadvallarda yulduz turkumlari, yulduzlarning vaziyati, nomi, o'zgaruvchan va qo'shaloq yulduzlar, tumanliklar, galaktikaga taliqli va boshqa bir qancha malumotlar beriladi. Ilovalar qismida esa, Oy va Mars relefi haqidagi malumotlarni olish mumkin.

Astronomiyani o'qitish praktikasida 14^3 , 26 , 28^3 , 28^0 jadvalar ayniqsa ko'p qo'laniladi. 28^3 jadvalda yulduz kattaligi $m=4.50$ dan yorug' bo'lgan yulduzlarning o'rtacha o'rinlari 1975 yil epoxasi uchun yurilgan. Bunda yulduzlar yulduz turkumlari b'yicha emas, balki to'g'ri chiziqlarning ortib borishiga qarab joylashtiriladi. Jadvaldagi ustunlarda ko'rsatilgan sonlar chapdan o'nga tomon: yulduzning ro'yhatdagi nomerini, yulduzlar turkumidagi belgisini, yulduz kattaligini, spectral to'g'ri chiqishning, α – ning bir yilda o'zgarishi, δ – ning bir yilda o'zgarishini va Bossel sonlari aslidagi kattaliklarini ifodalaydi.

Jadvaldan ko'rinadiki yulduzlarning α – lari vaqt birliklarida: h – soat, m – minut, s – sekuntlarda berilgan. Bazi α yoy birliklarida ifodalangan ham bo'ladi. Yoyning vaqt birliklariga o'tkazishda 14^3 jadvaldan foydalanish mumkin. Unda raqamlar ustunlari tepasiga yozilgan "gradusi, minutdagi, sekuntidagi" so'zlarga alohida ahamiyat berish lozim. Chap ustunlardagi raqamlar burchakning bir sistemadagi qiymatlarini, ularning yonidagi ustunlar o'sha burchakning ikkinchi sistemadagi qiymatlarini ifodalaydi.

Masalan, ekvatorial koordinatalari: $\alpha = 101^0 2' 30''$; $\delta = -16^0 41'$ bolgan yorug' yulduzlarning qaysi yulduz turkumiga kirishgini va nomini aniqlash talab etilsin. Buning uchun 14^3 jadvaldan foydalanib, $\alpha = 101^0 2' 30''$ ni vaqt birliklarida quyidagacha ifodalaymiz.

$$100^0 - 6^h 40^m$$

$$10 - 0^h 0,4^h$$

$$2' - 6^m 0,8^s$$

$$30'' - 0,3^s$$

$$101^0 2' 30'' - 6^h 44^m 10^s$$

28^3 jadvaldan $\alpha = 6^h 44^m 10^s$, $\delta = -16^0 41'$ larga yaqin bo'lgan yulduz Katta it yulduz turkumdagi α – yulduz ekanligini aniqlaymiz. Shu qullanmaning birinchi jadvalda,

Katta Itning α si Siriyus yulduzi ekanini ko'ramiz. 26 jadvaldan ushbu yulduzlar turkumining lotincha nomini, kvadrat graduslarda ifodalangan kattaligini, undagi yorug' yulduzlar sonini aniqlash, 26^b yoki [14] dagi 50 jadvaldan topilgan yulduzning ravshanligi, spektr xarakati xaqida tasavvur olish mumkin. Astronomiya kalendarining ikkinchi turida nisbatan tez o'zgarib turadigan obektlar haqida malumotlar beradi, [12] shular jumlasidandir.

“Astronomichiskiy kalendar (perimennaya chast)”larda Quyosh, Oy va sayyoralarning vaziyati, chiqish va botish vaqtlari ko'rsatilgan jadvallar (efemeridalar), sayyoralarning ko'rinma xarakati ifodalangan kartalar, kutilish, o'zgaruvchan yulduzlar va xokozolar haqida ma'lumot beradi. Kitobning ilova qismida turli astronomic yangiliklar, yer sun'iy yo'ldoshlari, ko'smik stansiyalar haqidagi materiallar keltirilgan. [12] da Quyosh va Oy efemeridaları tahminan 14 betdan boshlanib, “So'lnse”, “Luna” sarlavhasidagi jadvallar ko'rinishida berilgan. Bunday son ustunlari quyidagilardan iborat.

Data	Dni yulianskogo perioda (yulian davri kunlari)	Voshod (3) -chiqish	Zahod (3) -botish	Azimuti to'chik 3 i 3- (nuqtalarning azimutlari)	Pramoya voshojdeniye (to'g'ri chiziq) α	Upravnenie vremeni (vaqt tenglamasi)	Sklonenie (og'ish) δ	Chasovie izmenenie sklonenie (og'ishning soatlik o'zgarishi) $\Delta\delta$	Zveznoe vremiya (yulduz vaqti) S_0
------	---	---------------------	-------------------	---	---	---	-----------------------------	---	---

Jadvalda Quyoshning chiqish va botish vaqtlari, chiqish va botish nuqtalarining azimutlari Grinvich meridiani $\lambda = 0^h$ va Moskva tenglamasi $\varphi = 56^0$ uchun berilgan. Chiqish va botish nuqtalarining astronomic azimutlari berilgan ustun tepasiga \pm ishoralari qo'yilgan, bu ishoralar ustundagi hamma sonlarga doir va (-) chiqishni (+) botishni ifodalaydi. Astronomik azimutlar janub nuqtasidan hisoblanib, g'arbga tomon musbat, sharqqa tomon manfiy deb olinadi.

Quyoshning to'g'ri chiqishi α , vaqt tenglamasi $\eta =$ (o'rtacha. Quyosh vaqti – haqiqiy Quyosh vaqti), Quyoshning og'ishi δ va og'ishning bir soatlik o'zgarishi $\Delta\delta$ miqdorlar dunyo vaqti o^h uchun berilgan. Ohirgi ustundagi qiymatlar S_0 ning bosh meredianidagi, (o'rtacha Quyosh vaqti hisolanadi) Grinvich azimutini, yani dunyo vaqti o^h ga teng bo'lgan vaqtdagi yulduz vaqtini ifodalaydi. Efemeridalarda Quyoshning Grinvich meredianidagi yuqori kulminatsiya payti T_0 kul berilmagan. Uni T_0 ; kul = $12^h + \eta_{12}$ formuladan aniqlash mumkin. η_{12} - berilgan dataning yarim kuniga tegishli interpoliyatsiya qilingan vaqt tenglamasi.

Masalan, 1979 yilning 10-oktabrda T_0 ; kul = $12^h - 12^m 51^s$, 3 bo'ladi.

(bu erda, $\eta_{12} = [\eta_{1(10\text{oktobr})} + \eta_{2(11\text{oktobr})}]/2$)

Jadvalning pastki qismida sayyoralarning va boshqa obektlarini maskur oydagi

ko'rinishi haqidagi ma'lumotlar berilgan.

Oy efemeridagi chiqish, yuqori kulminatsiya, botish vaqtlarini, chiqish va botish vaqtlarining azimutlarini α , δ larni, Grinvich yarim tunida Oyni ko'rinma burchak radiuslarini o'z ichiga oladi. Jadvallarning pasida maskur oydagi Oy fazalari, sayyoralarning Oy bilan qoplanishi haqidagi ma'lumoti berilgan. Oyni asosiy fazalari quyidagicha belgilanadi: ● - yangi Oy, ○ - birinchi chorak, ○ - to'liq, ☾ - ohirgi chorak. Belgilar yonida shu faza dunyo vaqtidan qachon berishi yozilgan.

Sayyoralarning haqidagi ma'lumotlar "Planeti" bo'limida har oyni yarim chislolari uchun beriladi. Har bir sayyora ko'rsatilgan jadvallarning oxirida shu sayyora to'g'ri nuqtalarining kuzatish vaqti va ko'rinishi shartlari yozilgan. Bu bo'limda sayyoralarning ko'rinma harakat yo'llarini ifodalovchi kartalari ham keltiriladi.

Kosmik jismlarning o'rni va xarakati haqidagi ma'lumotlarni "Shkolniy astronomicheskiy kalendar" [13] dan ham topsa bo'ladi. Bu kalendarlar malum darajada [11], [12] lardagi ma'lumotlarni takrorlaydi. Ammo, [13] da ma'lumotlar ozroq va kichikroq aniqlikka ega. Bundan tashqari bu kalendar haqidagi hamma vaqtlar Moskva dekret vaqti uchun berilgan.

Agar Quyosh, Oy va sayyoralarning ekvatorial koordinatalarini [12] da "Solnse, luna, Planeti" yoki [13] da (I, VIII, XV) jadvallardan yozib olib, osmonni surma xaritasida ularning ma'lum sonidagi vaziyatini ifodalovchi nuqtalarni qalam bilan belgilasak, bi yoritkichni surma xaritaning ishlatilishi mo'ljallangan tenglamasiga mos tenglamada chiqish, botish kulminatsiyada bolish vaqtlari haqida tasavur olish mumkin. Buning uchun xaritada belgilangan nuqtalarning har birini ketma-ket chiqish, botish va kulminatsiya holatiga olib kelib, berilgan datani ifodalovchi shtrixlar ro'parasida ifodalangan vaqtlar yozib olinadi.

Vazifa

1. Yuqorida bayon etilgan ma'lumotlarni nazarda tutib, astronomik kalendarlar va cpravochniklar bilan tanishib chiqish.
2. To'g'ri chiziqlar α va og'ishlar δ berilgan quyidagi yulduzlarning qaysi yulduz turkumiga kirishini, turkumdagi belgisi va nomlarini [11] ning 14^a, 28^a va ushbu qo'llanmadan foydalanib aniqlang.
 - 1) $\alpha = 165^{\circ}32'57''$, $\delta = +61^{\circ}53'10''$
 $\alpha = 40^{\circ}53'58''$, $\delta = -13^{\circ}57'50''$
 - 2) $\alpha = 78^{\circ}20'02''$, $\delta = -8^{\circ}13'46''$
 $\alpha = 274^{\circ}35'54''$, $\delta = -29^{\circ}50'25''$
 - 3) $\alpha = 176^{\circ}56'48''$, $\delta = +14^{\circ}42'43''$
 $\alpha = 206^{\circ}38'21''$, $\delta = +49^{\circ}56'15''$
 - 4) $\alpha = 113^{\circ}15'04''$, $\delta = +31^{\circ}56'40''$
 $\alpha = 237^{\circ}20'28''$, $\delta = -33^{\circ}33'08''$
3. Kalendarning 26 jadvalida, o'z variantingizdagi yulduz turkumlarini lotincha nomi, ifodasini, kvadrat graduslarda o'lchangan kattaligini va undagi

yorug' yulduzlar sonini yozib oling. 28^b yoki [14] dagi 50 jadvalda shu yulduzlarning ravshanligi, spektri, parallaksi(π), α va δ bo'yicha xususiy xarakteriga tegishli kattaliklar (μ_α , μ_δ) va nuriy tezluklar (V_z) bilan tanishing.

4. [12] dagi Quyosh, Oy efemeridalaridan bu yoritkichning 1) 17 yanvar, 2) 5 fevral, 3) 6 aprel, 22iyun kunlari chiqish, botish va yuqori kulminatsiya paytini hamda ularning astranomik azimutlarini aniqlang.

5. Oy efemeridasida Oyning 4 fazasi 1) yanvar, 2) may, 3) avgust, 4) noyabr oylarida ro'y berish kunlari va vaqtlarini yozib oling.

6. [12] yoki [13] ning kerakli jadvaldan foydalanib Quyosh, Oy va sayoralardan: venera, Mars, Yupiter, Saturn shu laboratoriya ishini bajarayotgan sanada 21 soatda egallagan vaziyatini siz qo'layotgan surma xaritaga tushiring. Shu yoritkichlarning yuqorida ko'rsatilgan data va soatlarda chiqish, botish va yuqori kulminatsiyada bo'lish paytlarini aniqlang, nima sababli yulduz xaritalarida bu obektlarni o'rni ko'satilmagan.

7. 6 – punktdagi mashqdan yakun qilib, Oy va sayoralarning Quyoshga nisbatan egalagan vaziyati va qulay ob-havo sharoitida ko'rinish yoki ko'rinmasligi haqida hulosa chiqaring.

4 – ish yuzasidan hisobot.

2. Qo'llanilayotgan kalendarning nomi:

№	Berilgan koordinatalar			Yulduz turkumi	Yulduzning turkumdagi belgisi va nomi
	α (oy birligida)	A (vaqt birligida)	δ		

3.

№	Yulduz turkumlari					
	O'zbekcha nomi	Ruscha nomi	Lotincha nomi	Belgilanishi	Kvadrat graduslarda maydini	6 m dan yorug'roq yulduzlar soni

Yulduzlarning tavsiflari

№	Yulduzning nomi	1950y epoxasida		Yulduz kattaligi	spektrori	π 0.001	μ_α 0.001	μ_δ 0.001	V_z
		α	δ						

4.

№	Obektlarning nomi	Sanada	Dunyo vaqti hisobida			Nuqtalarning vaziyatlari	
			chiqadi	Yuqori kulm.	Botadi	chiqadi	Botadi
1.	Quyosh						
2.	Oy						

5. ... yoki ... oyda beriladi.

№	Faza	Shartli begisi	Ro'y beradi	
			sanada	Soat, minutda

6. sanada, 21 soatda.

№	Yoritkich	α	δ	Yulduz turkumi	Soat, minutda		
					chiqadi	Yuqori kulm.	botadi
1.	Quyosh						
2.	Oy						
3.	Venera						
4.	Mars						
5.	Yupiter						
6.	Saturn						

7. Hulosalarni quydagicha yozing:

... .. sanada Oy (sayora) kechqurun ko'rinadi (ko'rinmaydi), chunki u Quyoshdan soat keyin (oldin) botadi; ertalab ko'rinadi (ko'rinmaydi), chunki Quyosh soat oldin (keyin) chiqadi.

5 - ISH

Vaqtning o'lchash sistemalarini o'rganish.

Ishning maqsadi: Vaqtning o'lchash sistemalar bilan tanishish

Kerakli qo'llamalar: Osmon sferasi modeli, omonning surma xarita; [12] "Astronomichiskiy kalendar"; [13] "shkolniy astronomichiskiy kalendar"; Sovet Ittifoqi teritoriyasi uchun soat poyaslarining chegaralari ifodalangan xaritan.

Adabiyot: [1], I bob, 8-§ [2], 2- bob, 29-37 §§; [3] gl. P. §§ 11-13; [4], gl.I. §§ 20-24; [6], 85-118 masalalar;

a) Yulduzlar vaqti.

Astronomiyada asosiy vaqt birligi qilib bir yulduz sutkasi olinadi. Bahorgi tengkunlik nuqtasi γ ning ikki marta ketma-ket yuqori (yoki quyi) kulminatsiyadan o'tushi oralig'idagi vaqtga yulduz sutkasi deyiladi. Berilgan meridianda yulduz sutkasi γ ning yuqori kulminatsiyadan o'tashdan boshlanadi. yulduz sutkasi boshida

boshlab, γ osmonning malum bir nuqtasiga borguncha kelgan yulduz vaqti deyiladi.

U S bilan belgilanadi. Istalgan momentda ifodalangan soat burchagi t_γ gat eng,

ya'ni

$$S = t_\gamma$$

Ixtiyoriy yulduzning soat burchagi t va to'g'ri chiziq α orqali yulduz vaqti

$$S = \alpha + t$$

ifoda bilan topiladi. Yoritkichlarning soat burchagi astranomik kuzatishlardan aniqlanadi. Berilgan meridianda yulduz yuqori kulminatsiyada bo'lganda $t = 0$, demak $S = \alpha$ bo'ladi. Nolinchi meridianning ($\gamma = 0$) yarim tunidagi yulduz vaqtini S_0 deb belgilash qabul qilingan. U odatda ma'lum kun uchun [12] dagi "Efimeridi Solnsa" jadvallarining "zvyozdnoy vremya S_0 " nomidagi utunda beriladi. (4-ish, 32-bet)

Istalgan geografik uzunlama γ ga tegishli meridianning yarim tunidagi yulduz vaqti $S = S_0 + \gamma$ ifodadan topilishi mumkin. Bu erda γ^h – baqt birligida ifodalangan uzunlama.

b) Haqiqiy va o'rtacha quyosh vaqti. Vaqt tenglamasi.

Haqiqiy (o'rtacha) quyosh sutkasi deb, quyosh markazining (o'rtacha ekvatorial quyoshning) ikki marta ketma-ket yuqori yoki quyi kulminatsiyadan o'tishi uchun ketgan vaqt oralig'iga aytiladi. Haqiqiy (o'rtacha) quyosh sutkasi quyosh markazining (o'rtacha ekvatorial quyoshning) quyi kulminatsiya paytida boshlanadi. Ixtiyoriy momenta berilgan meridiandagi haqiqiy (o'rtacha) quyosh vaqti T_0 (T_m) quyosh markazining soat burchagi t_0 (o'rtacha ekvatorial quyoshning soat burchagi t_m) oralig'i quyidagicha ifodalanadi:

$$T_0 = t_0 + 12^h$$

$$T_m = t_m + 12^h$$

Haqiqiy va o'rtacha quyosh vaqtlari o'zaro ushbu

$$\eta = T_m - T_0 = t_m - t_0$$

ifoda yordamida bog'langan.

Aniq bir momentdagi o'rtacha va haqiqiy quyosh vaqtlari orasidagi ayirma ga vaqt tenglamasi deyiladi.[12] da "Efemeridi solnsa" bo'limida vaqt tenglamasi har bir sutkaning Grinvish yarim tuni payti uchun beriladi. Vaqt tenglamasi bir yilda 4 marta, tahminan 15 aprelda, 14iyunda, 1 sentyabrda, 24 dekabrda nolga teng bo'lib, 11 fevralda ($\eta=-14^m$) va 2noyabrda ($\eta=-16^m$)ekstreal qiymatlarga erishganlikni [12] ning "Solnsa" jadvallaridan ko'rish oson.grinvich meridianida tush payti (quyosh yuqori kulminatsiya payti)

Dan topiladi.

b) mahalliy vaqt. Dunyo vaqti.

Berilgan geografik meridianning ixtiyoriy nuqtasida o'lchangan vaqtlarga (yulduz vaqti, haqiqiy va o'rtacha vaqtlarga) shu joining mahalliy vaqti deyiladi. Berilgan geografik meridianning ma'lum nuqtasida o'rchangan mahalliy vaqt shu meridian bo'lib hamma joyda bir xil. Ammo, bir fizik momentning o'zida turli geografik meridianlarda mahally vaqtlar bir xil bo'lmaydi. Bir fizik momentda ixtiyoriy ikkita geografik meridiandan o'lchangan mahalliy vaqtlar yulduz vaqtlari, haqiqiy quyosh vaqtlari yoki o'rtacha quyosh vaqtlari ayimasi shu meridianlarning vaqr birliklarida ifodalangan geografik uzunlamalarning ayirmasi ($\lambda_1-\lambda_2$) gat eng bo'ladi, yani

$$S_1 - S_2 = \lambda_1 - \lambda_2$$

$$T_{01} - T_{02} = \lambda_1 - \lambda_2$$

$$T_{m1} - T_{m2} = \lambda_1 - \lambda_2 \text{ bo'ladi.}$$

Genvich meridianining ($\lambda = 0^h 0^m 0^s$) mahalliy o'rtacha quyosh vaqtiga dunyo vaqti deyiladi. U T^0 bilan bog'langan. Er sharidagi istalgan bironta punktning mahalliy o'rtacha quyosh vaqti dunyo vaqti bilan quyidagi bog'lanishda bo'ladi.

$$T_m = T_0 = \lambda$$

Bu erda λ - berilgan punktning geografik uzunlamasi. U Grivichdan sharqqa tomon musbat deb olinadi.

g) Poyas va dekart vaqtlari.

1919 yulda bizning mamlakatimizda poyas vaqti kiritilgan. Er sharining shartli ravishda 24 soat poyasiga bo'lingan. Har bir poyas hamma nuqtalarda poyas vaqti bir xil. Poyas vaqti qilib, shu poyasning o'rtasidan o'tuvchi asosiy meridianning mahalliy o'rtacha vaqti qabul qilingan. Qo'shni poyaslardagi asosiy meridianlar bir-birdan aniq 15^0 oraliqda turganidan, qo'shni poyas vaqtlari aniq 1 soatga farqlanadi. Poyas nomerlari N_1 va N_2 bo'lgan ikkita punktda poyas shartlari T_{N1} va T_{N2} desak,

$$T_{N1} - T_{N2} = N_1^h - N_2^h \text{ bo'ladi.}$$

Demak, λ uzunlamali bironta punktning poyas vaqti T_N , dunyo vaqti T_0 va o'rtacha quyosh vaqtlari T_m quyidagicha bog'lanishda bo'ladi:

$$T_N = T_0 - N = T_m - \lambda + N^h$$

Berilgan joining poyas nomeri N darsliklarda [4, 5] keltirilgan soat poyaslari kartalardan olish mumkin.

Poyas vaqtidan I^h ga oldindan yuradigan vaqtga dekart vaqti T_D deyiladi. u poyas vaqti, dunyo vaqti va o'rtacha quyosh vaqtlari bilan quyidagi boylanishda:

$$T_D = T_N + I^h$$

$$T_D = T_0 + N + I^h$$

$$T_D = T_m - \lambda + N + I^h$$

SSSRda dekart vaqti 1930 yilda qabul qilingan.

D) Yulduz vaqti S va o'rtacha quyosh vaqti T_m orasidagi bog'lanish

Geografik uzunlamasi λ bo'lgan bironta punktda mahalliy o'rtacha vaqt T_m dan mahalliy yulduz vaqti S ga (yoki aksincha) o'tish talab etilsin. Buning uchun [12]dan berilgan dataning mahalliy o'rtacha Grinvich yarim tuniga mos yulduz vaqti S_0 ni yozib olamiz.

Quyoshning ko'rinma yillik harakati tufayli S_0 har o'rtacha quyosh sutkasida $3^m 56^s$, 56 ga bir tekis ortib boradi, λ uzunlamaga ega punktga esa o'rtacha yarim tun Grinvichga nisbatan λ soatga oldinroq keladi. Binobarin λ uzunlamali punktning mahalliy yarim tunga mos yulduz vaqti $S_{\Pi.T}$ ni topish uchun S_0 miqdorni $3^m 56^s$, $56 \lambda / 24$ ga kamaytirish kerak bo'ladi, yani

$$S_{\Pi.T} = S_0 - 3^m 56^s, 56 \lambda / 24 \text{ bo'ladi.}$$

Berilgan mahalliy o'rtacha vaqt T_m ni yulduz vaqt birliklarida ifodalab, shu $S_{\Pi.T}$ miqdorga qo'shsak, u holda o'sha momentdagi mahalliy yulduz vaqti S ni hosil qilamiz.

$$S=S_{\text{II.T}}+T_m \cdot K=(S_0-3^m 56^S, 56 \lambda / 24) + T_m K \text{ boladi.}$$

Bu erda koefitsient = 1, 002738 bo'lib, berilgan λ meridiandagi o'rtacha quyosh vaqtini yulduz vaqtiga aylantirishda qo'llaniladi. Yulduz vaqti $K' = 0,997270$ koefitsientdan foydalaniladi. Bu holda o'rtacha quyosh vaqti yulduz vaqti bilan quyidagicha bog'lanishda bo'ladi:

$$T_m=(S-S_{\text{II.T}})K'=(S-(S_0-3^m 56^S, 56 \lambda / 24))K'$$

O'rtacha quyosh vaqtidan yulduz vaqtiga (yoki aksincha) o'tish formulalariga asoslanib hisoblashlarda [11] da keltirilgan "tablitsi" bo'limidagi 12, 15, 16 jadvallardan foydalanish tavsiya etiladi.

Siz turgan punktda ma'lum oy va datagi o'rtacha quyosh vaqtiga mos kelgan yulduzlar vaqtining taxminiy (5-10 minut aniqlik bilan) qiymatini, ma'lim tenglamada ishlatishga mo'ljallangan surilma xarita yordamida aniqlash mumkin. Buning uchun surilma xaritaning qoplama qismini chegaralab turuvchi soatlar limbasidagi, berilgan o'rtacha vaqtga doir shtrixni, xarita qismini chegaralab turgan doira shtrixlaridan biriga berilgan oy va data ifodalovchi shtrix ro'parasiga olib kelinadi. (Bunda xaritaning qoplama qismidagi shimoldan janubga tortilgan faraziy ip xaritaning shimoliy qutbini ifodalovchi nuqtasidan o'tishiga va qoplama qism atrofida oy va datalarning ifodalovchi raqamlar bir tekkis ko'rinib turishiga alohida ahamiyat berish zarur). Shunda bir qanch yulduzlar yuqori kulminatsiyada (1-rasmda P-12^hlarda o'tuvchi chiziq ostida) bo'ladi. Ularning to'g'ri chiqishlari (α) yulduz vaqti (S) gat eng bo'ladi. (Chunki eslatilganidek, yulduz yuqori kulminatsiyada bo'lsa $t=0$, $S=\alpha$ bo'ladi).

Masalan, 15 marta o'rtacha quyosh vaqti 17^h30^m da, to'g'ri chiqishlari $\alpha=7^h$ lik yulduzlar yuqori kulminatsiyada turgan 17^h30^m, yulduz vaqti hisobida 7^h ga mos bo'lar ekan. (Bu usulda S_0 ning maskur data mobaynida quyosh sutkasiga nisbatan ortib borishi hisobiga olinmaydi, albatta).

Turli vaqt o'lchov sistemalariga doim masalalarini echishda oldin berilgan vaqtlar (ularning bir qismi kalendarlardan, sprovichniklardan olinishi mumkin) yozib olinadi, keyin kerakli formulalar yoziladi va so'ngra masalani yechishga kirishish ancha qulay bo'ladi.

Misol: Toshkentga dekret vaqti 15^h7^m42^s bo'lganda, samarqandning o'rtacha (T_{m2}) vaqtini, poyas vaqtini (T_{n2}) va dekret vaqtini (T_{D2}) aniqlang.

Shaharlarining koordinatalari ko'satilgan mahsus jadvallardan va poyas kartalaridan Toshkent va Samarqandning geografik uzunlamalarini (λ) hamda poyas nomerlarini (N) yozib olamiz va berilgan sonlarni yozamaiz.

$$\text{Toshkent: } N=5$$

$$\text{Samarqand: } N_2=4$$

$$T_{D1}=15^h 7^m 42^s$$

$$\lambda_2=4^h 27^m 32^s$$

$$\text{Formulalar: } T_D=T_0+N+I^h$$

$$T_m=T_a+\lambda$$

$$T_D-T_{D2}=N_1-N_2$$

$$\text{Yechish yoli: } T_{D1}=15^h 7^m 42^s \quad T_{D1}=15^h 7^m 42^s \\ (N+1)=6^h \quad N_1-N_2=1^h$$

$$\overline{T_0=9^h 7^m 42^s} \quad \overline{T_{D2}=14^h 7^m 42^s} \\ \lambda_2=4^h 27^m 32^s \quad -I$$

$$\overline{T_{m2}=13^h 35^m 24^s} \quad \overline{T_{N2}=13^h 7^m 42^s}$$

Ikkinchi misol: 1979 yilning 5 oktabrda $\lambda=71^0 45'$ bolgan $N=5$ poyasdagi deke4ret vaqti $15^h 23^m 15^s$ bo'lganda, mahalliy yulduz vaqti S ni hisoblaylik.

Berilgan sonlar: $N=5$

$$\lambda=71^0 45'=4^h 47^m$$

$$T_D=11^h 23^m 15^s$$

Formulalar:

$$T_m=T_0+\lambda=TD-(N+Ih)+\lambda$$

$$S=S_0-\lambda/24 \cdot 3^m 56^s, 56+T_m \cdot K \text{ yoki}$$

[11] dan foydalanganda $S=S_0+A+(T_m+B)$.

[12] dagi "efemeridi solnitsa" dan $S_0=0^h 52^m 18^s$

[11] dagi 12 -jadvallardan λ bo'yich tuzatma $A=-0^m 47^s$, 1, 15 jadvallardan T_m ga tuzatma $B=1^m 40^s$, 2

$$\text{Yechish yoli: } T_D=11^h 23^m 15^s \quad S_0=0^h 52^m 18^s \\ -(N+I)=6^h \quad A=-0^h 0^m 47^s 1$$

$$\overline{T_0=5^h 28^m 15^s} \quad \overline{S_0+A=0^h 51^m 30^s 9} \\ \lambda=4^h 47^m 0^s \quad T_m=10^h 10^m 15^s$$

$$\overline{T_m=10^h 10^m 15^s} \quad \overline{B=0^h 1^m 40^s, 2} \\ S=11^h 0,8^m 26^s, 1$$

VAZIFA.

1. [12] dan o'rtacha vaqt hisobida Grinvich yarim tuniga to'g'ri kelgan yulduz vaqtlari (S_0) ni quyidagi datalar uchun yozib oling:

- 1) 15 yanvar, 16 yanvar, 15 fevral, 17 iyul
- 2) 1 fevral, 2 fevral, 1 mart, 3 avgust
- 3) 12 mart, 13 mart, 11 aprel, 12 sentabr
- 4) 25 aprel, 26 aprel, 25 may, 25 oktabr

Yozib olingan vaqtlarning bir sutkada, bir oyda, yarim yilda va 1 yilda o'rtacha quyosh vaqtidan va bir-biridan qanchaga farq qilishini toping. Bu vaqtlarning farqlanish sababini tushuntiring. "Efemeridi solnitsa" jadgaldagi Grinvich yarim tunida yulduz vaqti $S_0=0^h, 6^h, 12^h, 18^h, 24^h$ qiymatlarga yaqin bo'lgan datalarni izlab toping va bir yillik yulduz sutkalarida ifodalang.

2. Yulduzlar osmonning surulma xaritasidan quyidagi datalar va o'rtacha vaqtlar uchun yulduz vaqtlarini taxminiy qiymatlarini aniqlang.

- 1) 20 yanvar, tush paytida va kechqurun soat 9 da
- 2) 25 fevralning yarim tunida va ertalab soat 5 da
- 3) 10 mart va 10 iyun tush paytida
- 4) 10 aprel va 10 mayning yarim tunida.
3. yuqorida (2-punktda) o'z variantingizda ko'rsatilgan datalar yulduz vaqtlari $S=2^h, 4^h, 8^h, \dots$ bo'lganida o'rtachavaqtning taxminiy qiymatlarini xaritadan toping. ($S=2^h, 4^h, 8^h, \dots$ Og'ish aylanalarini yuqori kulminatsiyaga keltirib, berilgan datalar ro'parasida o'rtacha vaqt olinadi). Nima uchun yulduz vaqti o'rtacha vaqtdan farq qilinadi.

Quyosh efemerididan har oyning 15 datasi va 16 aprel, 14 iyun, 1 sentabr, 24 fevral, 27 iyul, 15 may va 3 noyabr kunlari uchun vaqt tenglamasini yozib oling. (η ni vaqt bo'yicha-o'zgarish grafigini chizing). Vaqt tenglamasi grafigi o'tgan va ekstremal qiymatlarga erishgan kunlar uchun o'rtacha Quyoshning α_m -to'g'ri chiqishini aniqlang. ($\eta=\alpha_0-\alpha_m$ bo'ladi).

5. Quyidagi datalarda dunyo vaqti hisobida tush paytuni aniqlang.

- 1) 11 fevral, 13 aprel, 12 may, 14 iyun, 25 iyul, 1 sentabr, 1 noyabr, 24 dekabr.
- 2) 12 fevral, 14aprel, 13 may, 15 iyun, 26 iyul, 1 sentabr, 2 noyabr, 25 dekabr.
- 3) 13 fevral, 15 aprel, 13 may, 16 iyun, 27 iyul, 1 sentabr, 3 noyabr, 26 dekabr.
- 4) 14 fevral, 16 aprel, 14 may, 17 iyun, 28 iyul, 1 sentabr, 4 noyabr, 27 dekabr.

Nima uchun bu paytlar har xil?

6. dunyoda vaqti 2^h15^m bo'lganda:

- 1) Moskva va Toshkent
- 2) Frunze va Novosibsk
- 3) Ashxabod va Abakan
- 4) Andijon va Livov shaharlarida o'rtacha quyosh vaqti, poyas va dekart vaqtlari qancha bo'lishini hisoblang.

7. Toshkentda soat 4^h42^m ko'rsatsa quyidgi shaharlar

- 1) Minsk va Erevanda
- 2) Baku vaPetropavlovskda (Kamchatkada)
- 3) Sverdlovs va Samarqand
- 4) Kaukas va Magadandda

8. Ish bajarayotgan kunda dekart vaqti $T_D=11^h28^m15^s$ bo'lgan paytda o'zingiz yashayotgan geografik uzunma λ da yulduz- S ni hisoblab toping. (Kerakli formulalardan va jadvaldan foydalaning).

5- ish yuzasidan hisobot.

1) Yulduz vaqtining S_0 ning o'rtacha vaqtda (T_m) dan qancha soat, minut, sekuntga 1 kunda, 1 oyda, yarim yilda, 1 yilda farq qilishi.

Data	S_0

2.

data	I_m	S

3.

S_0	T
2^h	
4^h	

4. Grafik, vaqt tenglamasining vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi

Data	α_0	η	α_m

5.

data	η_1	η_2	η_3	T_0

6. $T_0=2^h15^m$ bo'lganda

shahar	λ	N	T_m	T_N	T_D

Fomular echish sxemasi

7. Toshkent $\lambda=$ N= $T_D=4^h42^m$

shahar	λ	N	T_m	T_N	T_D

9. Yil..... data.... T_D ,

$\lambda=$ T_N T_m ,

$S_0=$, $\lambda/24$ $3^m56^s,56=$, T_mK,

S=....

6 – ISH

Teodolit yoki universal asbob yordamida yoritkichlarning gorizontal koordinatalari h , A ni va meridian yo'nalishini aniqlash.

Ishning maqsadi: Aniq burchak o'lchov asboblari (teodolit yoki universal asbob) bilan tanishish va bu asboblarni astranomik kuzatishlarda ishlata bilish.

Kerakli qo'llamalar: universal asbob yoki teodolit, yulduzlar osmoning surilma xaritasi, yulduzlarning kichik atlaslari, (Mixaylov yoki Marlenskiy), AK (postoyannaya chast), soat, sekundomer.

Adabiyot: [I], I bob, 11, 12 §§ [4], gl. VI. §§ 95, 100.

Biz bu kecha universal asbob – teodolit (3-rasm) bilan tanishamiz. Teodolit giofizika va astranomik burchaklarni o'lchashga mo'ljalangan ko'chirma asbobdir. Unda ko'rish trubasi gorizontal o'q atrofi, gorizontak o'q esa, o'z navbatida asbob korpusi bilan birgalikda vertikal o'q atrofida aylanishi mumkin. universal asboblar astranomiya da asosan gorizontal koordinatalarni (A , h) aniq o'lchash maqsadida qo'llaniladi. Teodolitning gorizontal va vertikal o'qlariga graduslar hamda ularning ulushlariga bo'lingan doiralarda o'rnatilgan bo'ladi. Gorizontal va vertikal doiralardan ko'rinish trubasi yo'naltirilgan nuqtaning balandligi (h) va azimutiga (A) doir hisoblar olinadi.

3-rasm

Teodolitning pastki qismigradus va ulushlariga bo'lingan gorizontal doira – limb (1), ko'taruvchi vintlar (2), bilan ta'minlangan temir taglik (3) dan iborat (3-rasm). Limb va taglik konussimon o'qlar sistemasi yordamida bog'langan. Bu o'qlarning biriga, limbga konsentratik holda, ichki gorizontal doira – alvdada (4) biriktirilgan. U limbdan hisob olish uchun hizmat qiluvchi nolinch shtrixdan so'ng teng masofada o'tkazilgan shtrixlardan iborat verner (yoki kosinus) (5) bilan ta'minlangan.

Teodolitning ustki qismi ko'rish trubasi (6), gorizontal gorizontal alidadagi tayanuvchi ustunlar (7) mahkamlangan gorizontal o'q (8) atrofida erkin aylanadi.

trubaning gorizontal o'qiga mahkamlangan ichki vertikal tekislikka aylanadi. Tashqi vertikal doira aylanadi (10) trubaning podstavkalari bilan birlashtirilgan bo'li, vertikal tekislikda aylanmaydi. Ko'rish trubasining o'q atrofida aylanma harakatga gorizontal limba mahkamlovchi vint (11) yordamida, trubaning gorizontal o'q atrofida burilishiga esa vertikal limbni mahkamlaydigan vint (12) yordamida chek qo'yish mumkin. Qisuvchi vint (11, 12) mahkamlagich, trubani gorizontal ham vertikal doiralarni mikrometrik vintlar (13, 14) yordamida kichkina burchaklarga burish mumkin. Asbobni gorizontal tekislikda aniq ornatish uchun silindrik shaklda adipedalar (15, 16) hizmat qiladi; ularning pufakchalari uchoyoqqa o'rnatilgan vintlar yordamida odilak markaziga keltiriladi.

Teodolit ko'rar trubasi obektivning fakal texnologiya (obektiv optic o'qiga tik ravishda) oson tiniq shisha plastinka o'rnatilgan bo'lib, uning utiga iplar turi yoyiluvchi qora ingichka chiziqlar o'tkazilgan bo'ladi. Qatash chizig'I shu qadar to'ringing markaizdan kuzatilayotgan nuqtaga yo'nalish kerak.

Asbobning okulyar qismidagi (17, 18) halqalarini burib kuzatilayotgan jism va iplar to'ri aniq ko'rinadigan qilinadi.

Gorizontal va vertikal limbalardagi shtrixlar uch xil uzunlikda bo'lib, ular doira graduslariga va ularning ulushlariga bo'lish uchun hizmat qiladi. Masalan, TG – 5 asbobida, uzun shtrixlar 5^0 , 10^0 , 15^0 , ... larni, o'rtacha uzunlikdagilari butun graduslarni, qisqalari har bir gradusni uch qismga bo'lib, har bir bo'lak $20'$ lik oraliqni belgilaydi. $20'$ dan kichikroq yoyni o'lchashda aslida doiralaridagi perner (korpus) lardan hisob olinadi.

Masalan, 4-rasmda, alidada zeneri nolnchi ko'rsatkichigacha limbdan olingan hisob $40^040'$ bilan $41^040'$ orasida turib qolgan. Limbadagi $40^040'$ dan nolnchi ko'rsatkichigacha bo'lgan oraliq hisobi verneridan olinadi. Verner shtrixlaridan qaysi biri limbdagi birorta shtrixning xaromi kabi ro'para turib qolsa verneradagi o'sha shtrixga doir son limbdagi hisobiga qo'shish kerak bo'lgan yoy minutlarini (yoki uning bo'laklarini) ifodalaydi. 4-rasmdagi 10 raqamli shtrix limbdagi shtrixga mos keladi. Demak, umumiy hisob $40^040'+10'=40^050'$ ekan.

Burchaklarni o'lchash ishlariga kirishishdan oldin, Teodolitni aniq gorizontal tekislikda uchoyoqqa o'rnatish (asbob kavelirlash) lozim. Uning uchun Teodolit vertikal uchoyoqqa atrofida burab, adalik (15, 16) larning birortasini ko'taruvchi vintlar (2) ning istalganikkitasini chiziqqa parallel qilib joylashtiriladi va ko'taruvchi vintni qarama-qarshi tomonga burab, adalak pufagini markazga keltiriladi. Keyin asbobni 90^0 burib uchinchi ko'taruvchi vint yordamida adilak pufakchasi yana markazga keltiriladi. Pufakchani adilak markaziga olib kelish protsesi bir necha marta takrorlanadi. Asbobning istalgan holatida pufakcha adilak markazidan siljimaydigan bo'lganida ta'lim maqsadida qo'llanilayotgan teodolit to'g'rilanadi-nivelirandi deb hisoblash mumkin. Keyin asbobning kuzatish trubkasini uzoqroqqa joylashganistalgan jismga (masalan, biror mo'rini qirrasiga) to'g'irlanadi. (okulyarning ko'rinish maydonidagi o'zaro kesishgan iplar va kuzatilayotganmo'ri aniq ko'rinadigan bo'lguncha 17, 18 vintlar buraladi va mo'rining birorta belgisi joyi okulyar markaziga olib kelinadi).

Asbob xatosiz deb, uning gorizontal o'qi matematik gorizont tekisligiga joylashgan desak, tkrbani gorizontal o'q atrofida aylantirilganda uning vizir o'qi vertikal tekislikda buraladi. Bunda kuzatish obektiga to'g'irlangan trubka vizir o'qi yo'nalishi va matematik gorizont tekisligiga yo'nalishlariga doir vertikal doiradan olingan hisoblar ayirmasi shu obektning balandligi h ni ifodalaydi. Agar janub nuqtasi yo'nalishda birorta belgili jism bo'lib, uni ham kuzatilsa, obektning va osha belgini kuzrganda gorizontal doiradan olingan hisoblar ayirmasi obektning azimuti A ga teng bo'ladi.

Xatosiz, ideal asboblarda bo'lmaydi. Har qaysi instrumentda bo'lgani kabi, teodolitlarda ham turli instrumental xatolar mavjud. Shuning uchun ularni hisobga olish zarur.

Masalan, asbobdagi gorizontal va vertikal doiralarning alidada va limblar markazlari usma ust tushmasligi mumkin. Buning natijasida olingan hisoblardan alidada ekosentrisitetning xatosi nomidagi xatosi qo'shiladi. Bu xato gorizontal va vertikal doiralardagi lupa (1 va 2) lardan olingan hisoblarning o'rtacha qiymatini topish yo'li bilan tuziladi.

Vertikal doiraning limbi truba bilan birga aylanadi, alidada esa trubaning podstafkasiga mahkamlangan. trubaning vizir o'qi gorizontal o'qi joylashgan, alidadaning nolnchi diametric (0 korsatkichi) matematik gorizont tekisligida bo'lmasligi mumkin, yani alidadagi nol ko'rsatkich ro'parasida limbning nol raqami esa, undan biroz farq kiluvchi hisob bo'lishi mumkin. Bu hisobni etiborga olish, yani nol o'rnini aniqlash zarur. Astronomik kuzatishlar praktikasida nol o'rnini yoki zenitning o'rnini Z_0 deb kuzatish asbobining trubasi (vizir o'qi)zenithga qaratilgandagi vertikal doiradagi olingan hisobga aytiladi. Zenitning o'rnini amalda erdagi harakatsiz jismni yoki qutb yulduzini kuzatib aniqlanadi. Bunda kuzatilayotgan jismga teodolitning trubasi ikki marta to'g'irlanadi: birinchi marta okulyardan qarovchiga nisbatan vertikal doira trubaning o'ng tomonida (D-o'ngla) bo'lsa, ikkinchi marta – chap tomondan (D-chapda) bo'lish kerak. Shu holatlarda vertikal doiradan (V.D) o'ng va (V.D) chap hisoblar olinadi. Olingan hisoblar asosida zenitning orni

$$Z_0 = [(V.D)_{o'ng} + (V.D)_{chap}] / 2 \text{ va jismning haqiqiy zenith uzoqligi}$$

$$Z = \pm [(V.D)_{o'ng} + (V.D)_{chap}] / 2 = \pm (B.D)_{o'ng} - Z_0 = \pm (Z_0 - V.D) \text{ formuladan topiladi.}$$

Teodolit bilan ishlash praktikasida qabul qilinishicha niverilangan asbob trubasi kuzatilayotgan jismga oldin (B.D) o'ng holat to'g'irlanib, vertikal va gorizontal doiralardagi lupa (1 va 2) lardan hisob yoza boshlanadi. Keyin mahkamlovchi vintlar bo'shatilib, truba 180° buriladi va (V.D) chap holatda jismning oldingi nuqtasi yana okulyar markaziga olib kelinadi, yana vertikal va gorizontal doiralardan hisob yozib olinadi.

Olingan hisoblar (yerdagi jismni yoki osmon jismini kuzatishdan qat'iy nazar) Teodolit masalan, tubandagicha yoziladi

Trubaga nisbatan vertikal doiraning holati	Gorizontal doira		Vertikal doira	
	1-nonius	2-nonius	1-nonius	2-nonius
Doira o'ngda	11 ⁰ 18' asosiy	19'	186 ⁰ 33' asosiy	33'
Doira chapda	172 ⁰ 16' asosiy	17'	358 ⁰ 29' asosiy	29'
O'rtacha	11 ⁰ 17'		186 ⁰ 31'	

Gorizontal doira (G.D) va vertikal doira (V.D) dan olingan hisoblarni o'rtachasini topishda "doira o'ngda" holatidagi 1-holatdan olingan hisobining butun graduslari, misolimizda (G,D) da 11⁰, (V.D) da 186⁰ lar asosiy, o'zgaras deb hisoblanadi va 1, 2 noniuslardan D-o'ng, D-chapda olingan minut va sekuntlardagina qo'shiladi va yig'indi tortga bo'linadi (o'rtachalanadi). Olingan o'rtacha hisoblar asosida jismning balandligiga (h) va azimut (λ) topiladi. Misolimizda zenitning o'rni :

$$Z_0 = (186^033' - 358^029')/2 = 270^01'$$

$$Z = \pm(186^028' - 27^001') = 83^028'$$
 va uning balandligi

$$h = 90^0 - 83^023' = 6^032'$$
 bo'ladi

jismning azimuti

$$A = (G.D)_{o'rt} - (G.D)_{j.n} = 11^017' - (G,D)_{j.n}$$
 (j.n-janub nuqtasi) bo'ladi.

Janub nuqtasining o'rnini aniqlash, kuzatish joyidagi meridian yo'nalishini topishni talab qiladi. Meridian yo'nalishini aniqlash esa, quyosh yoki yulduzlar yuqori kulminatsiyada yoki kulminatsiyaga yaqin bo'lgan paytlarda kuzatish orqali topiladi.

1. Meridian yo'nalishini aniqlang.

Asbobni aniq o'rnatib to'g'irlagach, teodolit turgan joyning meridian yo'nalishina aniqlash, astranomik kuzatishlar uchun muhim operatsiya hisoblanadi.

Meridian qutb va zenitdan o'tuvchi katta aylanadir, shuning uchun Teodolit trubasida qutb yulduzi ko'rinadigan qilib to'g'irlanadi, keyin trubani 180⁰ ga burib janub tomonga yuqori kulminatsiya yaqin turgan bironta yulduz kuzatiladi. Bunda yulduzning tasvirini okulyar markaziga (iplar to'ri markaziga) olib kelinadi va gorizontal doiradan L₁ hisobga olinadi. Keyin trubaning balandligini o'zgartimasdan (vertikal doira vintlari buralmaydi) uni azimutli mikrometr vint (13) yordamida yulduz orqasida siljitib boriladi. Bir ozdan so'ng uning tasviri yana bir marta okulyardagi iplar to'ri markazidan o'tadi. Shu paytda yulduzning kuzatish to'xtatiladi, gorizontal doiradan ikkinchi L₂ hisobi olinadi va L₁, L₂ hisoblari olingan paytlarda yulduzning balangliklari h₁ = h₂ bo'ladi. Shuning uchun bu usulga teng balandliklar usuli ham deyiladi.

Olingan L₁, L₂ hisolari yig'indisini yarmi janub nuqtasi yo'nalishiga mos bo'lgan M_{j.n} hisobi ko'rsatiladi, yani

$$M_{j.n} = (L_1 + L_2)/2$$
 bo'ladi.

Agar M_{j.n} – yo'nalishiga mis yerdagi jism belgilab qo'yilsa, astranomik kuzatishlarda undan foydalanish mumkin bo'ladi. Huddi shu usul bilan quyoshni kuzatib ham kuzatish joyining meridiani yo'nalishini aniqlash mumkin. Bu holda, kuzatish protsessi davomida δ_0 = quyosh og'ishining o'zgarish miqdorini hisobga olish kerak.

Shuni unutmaslik kerakki, meridian yo'nalishini aniqlashda quyoshni faqat svetofiltr orqali kuzatish mumkin yoki uning tasvirini ekranga tushirish yo'li bilan ishni bajarishni talab qilish zarur.

6 – ish yuzasidan hisobot.

1. Yerdagi birona predmetning (masalan, mo'ri qirrasini) A-azimuth va h-balansligini aniqlang.

2. Kuzatish joyining meridianini yo'nalishini aniqlang.

Teodolitdan olingan hisoblarni quyidagi jadvallar ko'rinishida yozing.

Trubaga nisbatan vertikal doiraning holati	Gorizontal doiraning olingan hisobi		Vertikal doiraning olingan hisobi	
	1-nonius	2-nonius	1-nonius	2-nonius
Doira o'ngda				
Doira chapda				
O'rtacha				

Formulalar ...

A – azimuthni aniqlashda janub nuqtasining (j.n) o'rnini 2-punk natijasida oling.

2.

Gorizontal doiraning olingan hisob	Nonius-I	Nonius-II	Ortacha
Yulduz kulmunatsiyasigacha			
Yulduz kulmunatsiyasidan keyin			
Janub nuqtasiga tegishli hisob			

АДАБИЁТЛАР:

1. Ё.А.А. «Астрономиянинг асослари» 1-қисм. «Астрономия» 1992
2. Ё.А.А. «Ойнинг астрономия ва геодезиядаги аҳамияти» 1976
3. Ё.А.А. «Астрономиянинг асослари» 2-қисм. «Астрономия» 2005
4. Ё.А.А. «Ойнинг астрономия ва геодезиядаги аҳамияти» 1980

Ì ÓÍ ÄÄÐËÆÄ:

1. Èàáí ðàòí ðèÿ èø èàðèí è áàððèø ãà äí èð èí úðñàòì àèàð
.....3
2. Ð èäóçèàðí èí ã èè÷ èè àðèàñèàðè 4
3. Ð èäèóçèàð í ñì í í èí ã ñóðèì à òàðèòàñèäàí òí éäàèàí èø
..... 10
4. Í ñì í í ñàé, ðàñèí èí ã àñí ñèé ýèàì áí ðèàðè 14
5. Äñòðí í í ì èè èàèáí äàð àà ñí àðáí ÷ í èèèàð 18
6. Äàqóí è í úè÷ ÿ ø ñèñòàì àèàðèí è í úðãàí èø23
7. Òáí äí èèò, èè óí èäáðñàè àñáí á, ðäàì èäà, ðèòäè÷ èàðí èí ã
äí ðèí çí í òàè èí í ðäèí àòàèàðè h, Ä í è ì áðèäèàí èí úí àèèø èí è
áí èqèàø 30
8. Òí éäàèàí èèäàí àäàáè, ðèàð 3

