

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI



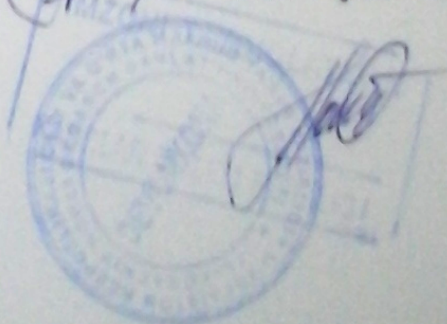
Fizika-matematika fakulteti 403-fizika guruhi talabasi  
Yo'ldosheva Xolisxon Qozoqovna  
5140200-fizika ta'lim yo'nalishi bo'yicha  
bakalavr darajasini olish uchun

# **BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

Mavzu: Yupiter va Saturn sayyoralarining ko'rinma harakatini o'rganish va  
"Astronomiya" fanini o'qitishga tatbiq qilish.

Ilmiy rahbar:

Kat.o'qit.Avezmurotov.O.



Urganch – 2015

*1-ilova. Bitiruv malakaviy ishining titul varag`i*

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM  
VAZIRLIGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI  
Fizika-matematika fakulteti  
Fizika kafedrası**

**Yupiter va Saturn sayyoralarining ko`rinma harakatini o`rganish va  
“Astronomiya” fanini o`qitishga tatbiq qilish.**

Bajaruvchi: \_\_\_\_\_ Yo`ldosheva.X.Q.

Rahbar: \_\_\_\_\_ Kat.o`qit.Avezmurotov.O.

Urganch shahri – 2015 yil

**URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**

**Fizika-matematika fakulteti**

**Fizika kafedrası**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHNI BAJARISH BO`YICHA**

**TOPSHIRIQLAR REJASI:**

Talaba Yo'ldosheva Xolisxon Qozoqovnaga Universitet rektorining 2014 yil 19 dekabrda chiqarilgan 216-T & 1-sonli buyrug'i bilan bitiruv malakaviy ish bajarish uchun

- 1." Yupiter va Saturn sayyoralarining ko'rinma harakatini o'rganish va "Astronomiya" fanini o'qitishga tatbiq qilish" mavzusi tasdiqlangan.
2. Kafedra majlisining qaroriga binoan **Kat.o'qit.Avezmurotov.O. bitiruv malakaviy ishini bajarishga rahbar qilib tayinlangan.**
3. Bitiruv malakaviy ishining tarkibiy tuzilmasi: **kirish qismi, ikki bob, birinchi bob uch rejadan, ikkinchi bob uch rejadan iborat.**
4. Bitiruv malakaviy ish uchun ma'lumotlar: **ilmiy jurnallar, kitoblar yoritgichlarning ochiq osmon sferasi va internet ma'lumotlaridan olinadi.**
5. Bitiruv malakaviy ishga **jadvallar rasmlar** ilova qilinadi.

### Bitiruv malakaviy ishini bajarish jadvali

№	Loyixa bosqichlarining nomi	Nazorat vaqti
1	Mavzuni kafedrada tasdiqlash	11.11.2014
2	Malakaviy bitiruv ishi topshirig'i mavzuni va hajmini aniqlash.	09.12.2014
3	Internetdan astronomiyaga oid saytlardan keng foydalanish hamda viziual kuzatish rejalarini tuzish	16.02.2015 gacha
4	Mavzu bo'yicha malakaviy bitiruv ishi mazmuni, hajmi va tartibini aniqlashtirish	09.03.2015
5	Malakaviy bitiruv ishi loyihasining dastlabki eskizlarini tasdiqlash	23.03.2015
6	Barcha eskizlarni to'la tasdiqlash va malakaviy bitiruv ishi loyihasi nazariy va amaliy qismlari tasdiqlash	06.04.2015
7	Yupiter va Saturn sayyoralari viziual kuzatishda olingan ma'lumotlarni reja asosida tahlil qilish	20.04.2015
8	Malakaviy bitiruv ishi loyihasini bajarishning borishi nazorati va uning nazariy qismining kafedradagi muhokamasi	04.05.2015
9	Kafedra mudiri va rahbar tomonidan tugallangan BMI ni ko'rikdan o'tkazish	01.06.2015
10	Tugallangan ishni malakaviy bitiruv ishi loyihasi rahbar xulosasi va uni himoyaga tavsiya bilan birgalikda kafedraga taqdim qilish	15.06.2015

Bitiruv malakaviy ish rahbari: \_\_\_\_\_ Kat.o'qit.Avezmurotov.O.

Bajaruvchi talaba: \_\_\_\_\_ Yo'ldosheva.X.Q

201\_\_ yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_

Topshiriqlar rejasi va jadvali kafedra majlisida 201\_\_ yil tasdiqlandi  
(\_\_\_-sonli bayonnoma)

Kafedra mudiri: \_\_\_\_\_ dots. Aminov U.A.

(imzo)



**Urganch davlat universiteti**  
**Fizika-matematika fakulteti**  
**Fizika kafedrası**

Bitiruv malakaviy ish **2015-03-23**-sonli tartib raqam bilan qayd qilindi.

Bitiruv malakaviy ishni bajaruvchining ismi-sharifi: Yo'ldosheva Xolisxon  
Bitiruv malakaviy ishning mavzusi: "Yupiter va Saturn sayyoralarining ko'rinma harakatini o'rganish va "Astronomiya" fanini o'qitishga tatbiq qilish" mavzusi tasdiqlangan.

Ilmiy rahbar (maslahatchi) ning ismi-sharifi:katta.o'qituvchi.Avezmurotov.O

Bitiruv malakaviy ish kafedraning 2015 yil **16 iyunda** o'tkazilgan majlisi qaroriga muvofiq DAK majlisida himoya qildi.

Bitiruv malakaviy ishga taqrizchi qilib Ismailov Sh.H. tayinlandi.

Kafedra mudiri: \_\_\_\_\_ dots. Aminov U.A.

Kafedra majlisining qaroriga binoan bitiruv malakaviy ishni DAK majlisida himoya qilish bo'yicha tavsiyasiga roziman.

Fakultet dekani: \_\_\_\_\_ dots. Abdullayev B.I.

**Urganch Davlat Universiteti**

**Fizika-matematika fakulteti**

**Fizika kafedrası**

**5440100-Fizika bakalavr ta'lim yo`nalishi**

Tasdiqlayman

fakultet dekani

dots. Abdullayev B.I.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 y.

### **BITIRUV MALAKAVIY ISH BO`YICHA TOPSHIRIQ**

Talaba Yo`ldosheva Xolisxon

1. Ishning mavzusi: **“Yupiter va Saturn sayyoralarining ko`rinma harakatini o`rganish va “Astronomiya” fanini o`qitishga tatbiq qilish.”** mavzusini

Universitet rektorining Universitet rektorining Universitet rektorining 2014 yil 19 dekabrda chiqarilgan 216-T & 1-sonli buyrug`i bilan tasdiqlangan.

2. Ishni topshirish muddati: **15 iyun 2015** y.

3. Mavzu bo`yicha dastlabki ma`lumotlar beruvchi adabiyotlar ro`yxati

1. П.И.Бакулин, Э.И.Кононович, В.И.Мороз. “курс общей астрномии ” Москва 1983.Издат “Наука”

2. I.Sattorov “Astrofizika” I-qism Toshkent, 2007.

3. I.Sattorov “Astrofizika” II-qism Toshkent, 2009.

4. M.Mamadazimov “Umumiy astronomiya”, Toshkent, 2008.

4. Ishning maqsadi: Yupiter va Saturn sayyoralarining ko`rinma harakatlarini vizual kuzatish orqali o`rganish olingan natijalardan AL va KHK Astronomiya fanini o`qitishga tatbiq qilish nazarda tutiladi.

5. Chizma materiallar ro`yxati: jadvallar

6. Maslahatchilar: \_\_\_\_\_

Bo`limlar	Maslahatchi F.I.SH.	Imzo, sana	
		Topshiriq berdi	Topshiriq qabul qildi
Kirish	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
1.1.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
1.2.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
1.3.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
2.1.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
2.2.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
2.3.	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		
Xulosa	Kat.o'qit.Avezmurotov.O		

Ishga taqriz yozuvchining F.I.SH., ilmiy darajasi, unvoni: Ismailov Shukrulloh Habibulloh o`g`li, fizika-matematika fanlari nomzodi \_\_\_\_\_

7. Ilmiy rahbar: Kat.o'qit. Avezmurotov.O

(F.I.SH.)

\_\_\_\_\_  
(imzo)

BMI bajaruvchi talaba: Yo'ldosheva Xolisxon

(F.I.SH.)

\_\_\_\_\_  
(imzo)

Kafedra mudiri:

dots. Aminov U.A.

(F.I.SH.)

\_\_\_\_\_  
(imzo)

## MUNDARIJA

<b>Kirish.....</b>	<b>9</b>
<b>I-bob. Nazariy qism.</b>	
1.1 Quyosh tizimining tuzilishini nazariy o`rganish.....	12
1.2 Yupiter va Saturn sayyoralarining tabiati va harakatlari nazariyasi.....	23
1.3 Oy harakati, fazalari va sayyoralar yonidan o`tishi.....	36
<b>II bob. Amaliy qism.</b>	
2.1.Vizual kuzatish rejalarini tuzish.....	42
2.2Vizual kuzatishlar olib borish.....	45
2.3.Astronomiya fanini o`qitishda didaktik materiallar tayyorlash.....	49
a)Oy fazalarining o`zgarishini vizuval kuzatishni rejalashtirish	
b) Osmon sferasida sayyoralarning bir joyga kelishi fotosuratlarini oldindan tayyorlash namunalari	
c)Osmon hodisalari:kometalar kichik planetalar meteorlar rasmlaridan namunalar	
Xulosa.....	58
Foydalangan adabiyotlar.....	59

## Kirish

O'zbekiston Respublikasi kadrlar tayyorlash milliy dasturida "Ta'lim muassasalarini moddiy texnika va axborot bazasini mustaxkamlash ,o'quv-tarbiya jarayonini yuqori sifatli o'quv adabiyotlari va ilg'or pedogogik texnologiyalar bilan ta'minlash" nazarda tutiladi.[1]

Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirish "Talim tizimini islox qilish" yuzasidan keyingi yillarda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining qarorlarida ko'zda tutilgan asosiy vazifalardan biri maktab, litsey, kasb-xunar kollejlarda kompyuter va axborot texnologiyalari bilan ishlashga o'rgatish, noananaviy o'qitish vositalaridan, ilg'or pedogogik texnologiyalardan keng foydalanish nazarda tutiladi.[3,4]

Bu mavzuda ko'rsatilgan Akademik litsey (AL) va kasb-xunar kollejlarda (KXK) "Astronomiya" o'quv predmetini o'qitishda zamonaviy pedogogik texnologiyalardan foydalanish ko'zda tutilgan xolda, o'quv yili davomida, internet tarmoqlaridagi saytlarga ( [www.Astronet.ru](http://www.Astronet.ru) [Astrolab.ru](http://Astrolab.ru), [www.Stellarium.org](http://www.Stellarium.org) ) murojat qilib,saytlarda berilgan Astronomik kalendar va boshqa programmalardan foydalangan xolda fanning mavzulariga mos didaktik materiallar tayyorlash auditoriya mashg'ulotlari bilan parallel kuzatish mashg'ulotlari olib borishni oldindan rejalashtirish mo'ljallangan.

Ushbu mavzuda Yupiter va Saturn sayyoralarini osmonda ko'rinma harakatlarini o'rganish rejalashtirilgan. Yupiter planetasi yorug'lik jihatidan Veneradan keyin turadigan yoritkich, uni osmonda oson topish mumkin. Kichik teleskop, durbin yordamida kuzatilganda to'rtta (Io, Evropa, Gonimed, Kalisto) yo'ldoshlarini va ular holatlarining o'zgarishlari o'quvchilar va talabalarda katta qiziqish uyg'otadi. Xuddi shunday tarzda Merkuriy, Saturn, Mars planetalarining o'rmini osmon yoritkichlari orasidan oson topish mumkin. Ayniqsa, o'quv teleskopi yoki kichik teleskoplar yordamida Saturn halqasini kuzatish o'quvchilar va talabalar uchun qiziqarli bo'ladi. Planetalarning osmonda o'rinlarini yulduzlarga

nisbatan belgilab olib, bir necha oylar davomida kuzatishlar natijasida ularning yulduzlarga nisbatan siljishini, to'g'ri va teskari (sirtmoqsimon) harakatlarini o'rganish mumkin.

**Mavzuning dolzarbligi.** Hozirgi kunda ham astronomiya fanini chuqur o'rganish, astronomik hodisalarni asl mohiyatini ochish, cheksiz koinotning yangi-yangi sohalariga inson bilimining yetib borishi dolzarbligini yo'qotmagan. Yaqin yillarda inson Yer sayyorasiga yaqin qo'shni planetalarni (Mars) o'zlashtirishni maqsad qilib qo'ymoqda. Koinotning eng chekka ob'ektlari hisoblanayotgan kvazorlar, uzoq gallaktikalar va ularning markazlaridagi "Qora tuynuklar", boshqa gallaktikalarda mavjud bo'lishi kutilayotgan Yerga o'xshash sayyoralarni izlab topish, gravitatsion linzalar va hokazolar Astronomiya fani oldida turgan, XXI asrda insoniyat tomonidan o'rganilayotgan, yosh olimlar tomonidan yechimini kutayotgan muammolar hisoblanadi. Shunday ekan boshqa fanlar qatori, astronomiya fanini chuqur o'zlashtirishning yangi usullarini qo'llash davr talabidir.[25]

**Mavzuning maqsadi va vazifalari:** Ochiq osmonda bo'layotgan kundalik astronomik hodisalarni kuzatib borish jumladan Yupiter va Sayurn sayyoralarining ko'rinma harakatlarini vizual kuzatish orqali o'rganish hamda Internet tarmoqlari bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish. [www.astronet.ru](http://www.astronet.ru), [www.astrolab.ru](http://www.astrolab.ru), [www.astroinfo.ru](http://www.astroinfo.ru) saytlardan va Stellarium programmasidan kelajak hafta, oylar uchun osmon hodisalarini kalendarlarini olib, ularni oldindan kuzatish uslublarini ishlab chiqish imkoniyatlarini hisoblagan holda kuzatishlar olib borish va bu tajribalarni ta'lim jarayoniga qo'llash hamda astronomik kalendarlar, yulduzlar atlas va hozirgi zamon axborot texnologiyalaridan foydalanilgan holda osmonda bo'layotgan hodisalar: planetalarni osmondan topish, ularning yulduzlarga nisbatan harakatlarini, Oy fazalarini o'zgarishi, Oy va Quyosh tutilish hodisalarini, kometalar, astroidlarning osmonda paydo bo'lishi, harakatlarini kuzatish ishlarini oldindan rejalashtirish, kuzatishlar olib borish uslublarini o'rganish va yaratishdir. Olingan natijalardan Astronomiya fanini o'qitishda



foydalanish (didaktik materiallar, rasmlar va jadvallar tayyorlash).

**Tadqiqot ob'ekti va predmeti:** Tadqiqot ob'ekti va predmeti ilmiy jurnallarida hamda global Internet tarmog`ida chop qilingan maqolalar, adabiyotlar, internet dasturlari, ochiq osmon yoritkichlari va ularning harakatlari.

**Tadqiqot usuli.** Tadqiqot usuli bo`lib keng miqyosdagi turli xil axborot vositalaridan foydalanilgan holda ochiq osmonda binokl, kichik teleskoplar, fotoaparatlar yordamida vizual kuzatishlar olib borish va tahlil qilish

**Mavzuning ahamiyati.** Respublikamizda yangi ta'lim tizimiga o'tishda talabalarga fanlarni chuqur o'zlashtirishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish, noan'anaviy ta'lim metodlarini qo'llash hamda axborot texnologiyalaridan keng foydalanish masalasi ko'ndalang qo'yilgan. BMI da Astronomiya fanini chuqur o'zlashtirish, o'quvchilarni fanga bo'lgan qiziqishini yanada oshirish orqali yuqoridagi masalalarni xal etish yuzasidan bir qancha usullardan namunalari keltirilgan.

## I Bob. Nazariy qism.

### 1.1 Quyosh tizimining tuzilishini nazariy o`rganish.

**Olam tuzilishining geosentrik tizimi.** Olam tuzilishi haqidagi dastlabki tasavvurlarni qadim yunon mutafakkirlari bergan. Ular olamning geometrik modelini tuzishda, yulduzlar osmonining, sayyoralar va Quyoshning ko`rinma harakatlarini haqiqiy harakat deb bilib, Olam markaziga Yerni qo`ydilar. Ularning bu modeli tarixda olam tuzilishining geosentrik tizimi degan nom bilan tanildi. U davrda Quyosh, Oyning oddiy va sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlari turli o`lchamdagi bu yoritgichlar yotgan geometrik sferalarning murakkab harakatlari bilan tushuntirildi. Xususan, Evdoks (mil. av. IV asr) sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlarini 26 ta geometrik sferaning kombinatsiyalari bilan tushuntirdi. Taniqli faylasuf Aristotel (mil. av. IV asr) bu sferalar sonini 56 taga yetkazib, ularni oynadek shaffof sferalar deb tushuntirdi. Olam tuzilishining geosentrik modeli ham birinchi marta Aristotel tomonidan taklif etildi. Miloddan avvalgi III asrda samoslik mashhur olim Aristarx Oyning birinchi chorak fazasida Quyosh, Yer va Oyning vaziyatlari to`g`ri burchakli uchburchak hosil qilishini anglab, shu asosda Quyoshgacha bo`lgan masofani Oygacha masofa birliklarida aniqlashga harakat qildi. Garchi olim bu o`lchashlarda kattagina xatoga yo`l qo`ygan bo`lsa-da, biroq shunga qaramay u Quyosh Oy va Yerdan hajmiga ko`ra 300 marta kattaligini aniqladi. Natijada u, Quyosh Yerning atrofida emas, balki Yer Quyoshning atrofida aylanadi degan g`oyani ilgari surdi. Biroq u davrda bu g`oyani qo`llovchilar topilmay, mazkur g`oyaning umri qisqa bo`ldi.[5,6]

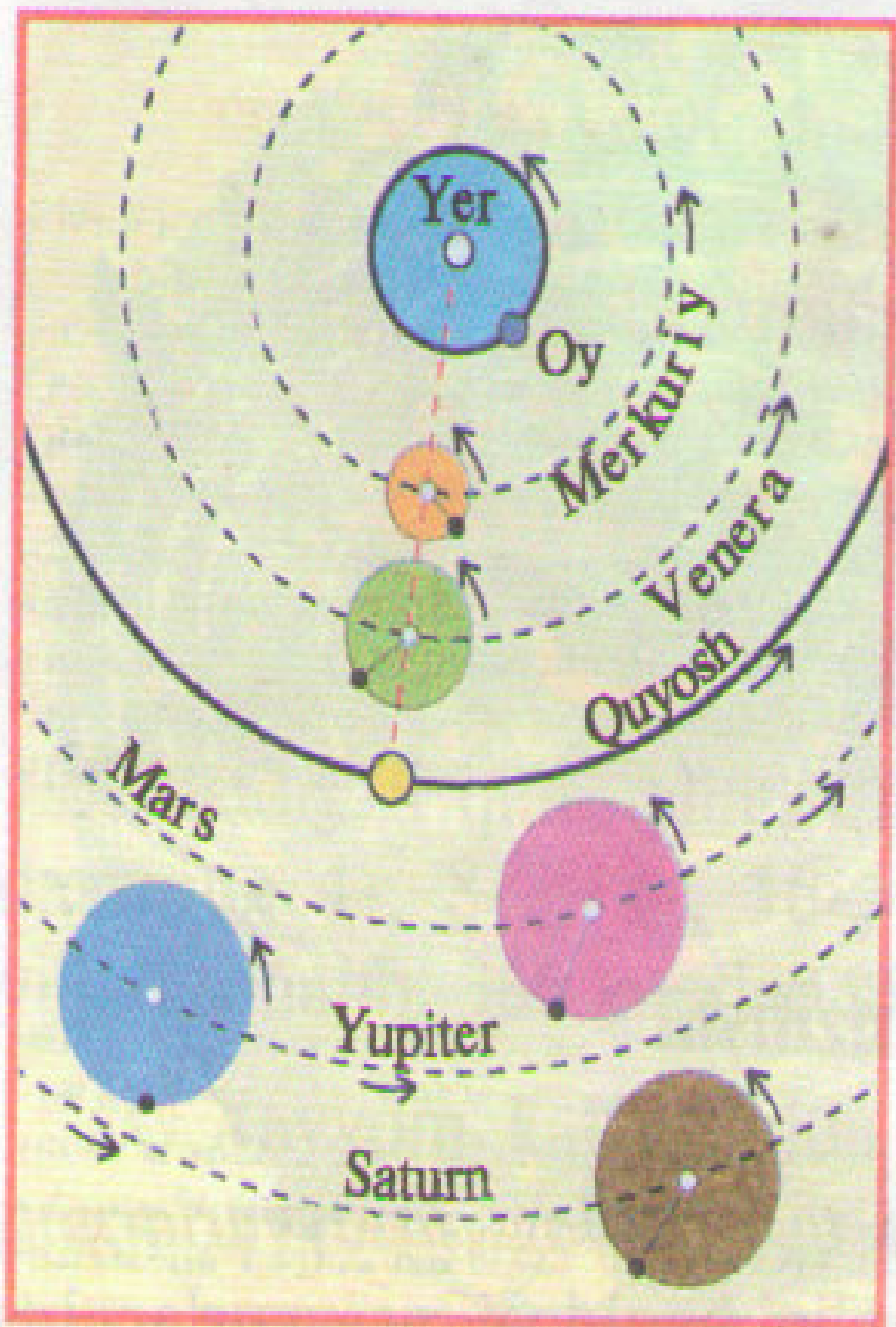
Miloddan avvalgi II asrda mashhur Aleksandriyalik astronom Gipparx sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlarini tushuntirishga harakat qilib, ular Yer atrofida *deferent* deb ataluvchi katta aylanalar bo`ylab harakatlanishi bilan birga *epitsikl* deyiluvchi mahalliy kichik aylanalar bo`yicha harakatlanadi deb uqtiradi. Undan uch yarim asr keyin o`tgan uning yurtdoshi - Aleksandriyalik K.Ptolemey olam tuzilishining geosentrik modelini yaratishda Gipparxning *epitsikllar*

*nazariyasini* asos qilib oldi. Ptolemeyning Olam tuzilishi to'g'risidagi geosentrik modeli, uning «Megale sintaksis» (Buyuk tuzilish) asarida to'la bayon qilindi. Ptolemey ishlab chiqqan bu model juda murakkab bo'lib, uning soddalashtirilgan ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan.

Ptolemey yulduzlar fonida Quyosh, Oy va sayyoralarning kuzatiladigan harakat tezliklariga ko'ra, Yer atrofida ularni quyidagi taftibda joylashtiradi: *Oy, Merkuriy, Venera, Quyosh, Mars, Yupiter, Saturn* va nihoyat so'nggi sferada *qo'zg'almas yulduzlar osmoni*.

Ptolemey taklif etgan modelda yoritgichlarning chiqishi va botishi, planetalar va yulduzli osmon sferasining Yer atrofida aylanishi bilan tushuntiriladi. Quyosh va Oy g'arbdan sharqqa tomon bir tekis (uzoqliklariga ko'ra turli tezliklarda) deferent bo'ylab siljib boradi. Sayyoralarning sirtmoqsimon harakati qayd etilganidek, ularning epitsikl va deferent bo'ylab harakatlarining qo'shilishidan vujudga keladi.

Merkuriy va Veneraning harakatlarini tushuntirish uchun ular epitsikllarining markazi Quyosh va Yer markazlaridan o'tuvchi to'g'ri chiziqda yotadi deb qabul qildi. Sayyoralarning deferent bo'ylab aylanish davrlari esa, Quyoshning Yer atrofida aylanish davriga, ya'ni bir yilga teng bo'ldi. Orbitalari Quyoshning deferentidan (orbitasidan) tashqarida yotuvchi sayyoralarning davrlari turlicha bo'lib, ularning qaytma harakatlari har doim ular o'z epitsikllarining Yerga yaqin qismida harakatlangandagina ro'y berib, bu davrda epitsikl, albatta Quyoshga qarama-qarshi tomonda bo'lishi zarur edi.[7,8]



1-rasm. Ptolomeyning olam tuzilishi geosentrik modeli.[21]

Shunday qilib, Ptolemey sistemasida barcha sayyoralar Yer atrofida aylansa-da, biroq ularning harakati Yerga emas, balki Quyoshning holatiga bog`liq bo`lib chiqdi. Bu muhim faktlar u davr astronomlarining e`tiboridan chetda qoldi. Dengiz qatnovi va quruqlik karvonlari qatnovi u davrda geosentrik ta`limot asosida tuzilgan astronomik jadvallar asosida olib borilardi. Zamonlar o`tishi bilan bu jadvallarning kamchiliklari ochila bordi. XII asrga kelib, Olam tuzilishining geosentrik tizimi ilmiy asossiz ekanligi to`la ma`lum bo`ldi.

Geosentrik modelga ko`ra, har bir sayyoraning hisoblab topilgan harakat troyektoriyasi uning bevosita Yerdan kuzatiladigan sirtmoqsimon harakatiga mos kelishi uchun Ptolemey mazkur sayyora epitsiklining radiusi, epitsikl va deferent bo`ylab harakat tezliklarini o`z ixtiyoriga ko`ra tanladi.

Oqibatda Ptolemey sistemasi sayyoralarning ko`rinma harakatlarini tushuntirish bilan cheklanib qolmay, balki kelgusidagi holatlarini ham ma`lum aniqlikda belgilashga imkon berdi. Bu sistema bo`yicha, nazariy va amaliy kuzatish natijalari orasida vujudga kelgan farq geosentrik modelni yanada takomillashtirishni taqozo qildi. Shu sababli keyinchalik sayyora birinchi epitsikl markazi atrofida markazi birinchi epitsikl bo`ylab harakatlanuvchi ikkinchi epitsiklga ko`chirildi. Agar kuzatishdan olingan natijalarni bu ham qanoatlantirmasa, u markazi ikkinchi epitsikl bo`ylab harakatlanuvchi uchinchi epitsiklga ko`chirildi va hokazo.[9]

**Olam tuzilishining geliosentrik sistemasi.** Sayyoralarning sirtmoqsimon harakatini tushuntirish. Uzoq yillar Quyosh, Oy va sayyoralar harakatini o`rganib, sayyoralar, jumladan Yer Quyosh atrofida aylanishiga ishonch hosil qilgan taniqli polyak astronomi N. Kopernik (1473-1543) o`limi oldidan o`zining mashhur «Osmon sferalarining aylanishi» degan asarini yozib tugalladi. Bu asarda olim Yerning Quyosh atrofida aylanishi g`oyasini matematik jihatdan to`liq asoslab berib, tabiatshunoslikda katta burilish yasadi.

Kopernik asos solgan Olam tuzilishi geliosentrik sistemasining mohiyati quyidagi hollarda o`z ifodasini topdi:

1. Yer olam markazi bo`lmay, boshqa sayyoralardan hech farqi yo`q.

2 Olam markazida Quyosh turib, uning atrofida barcha sayyoralar, jumladan Yer ham aylanma orbita bo`ylab bir tekis aylanadi.

3 Quyoshning ekliptika bo`ylab yillik ko`rinma harakati Yerning Quyosh atrofida haqiqiy yillik harakatining aks etishi xolos.

4 Yer o`z orbita tekisligiga og`ma joylashgan o`qi atrofida g`arbdan-sharqqa tomon aylanadi.

5 Yer atrofida faqat uning yo`ldoshi - Oy aylanadi.

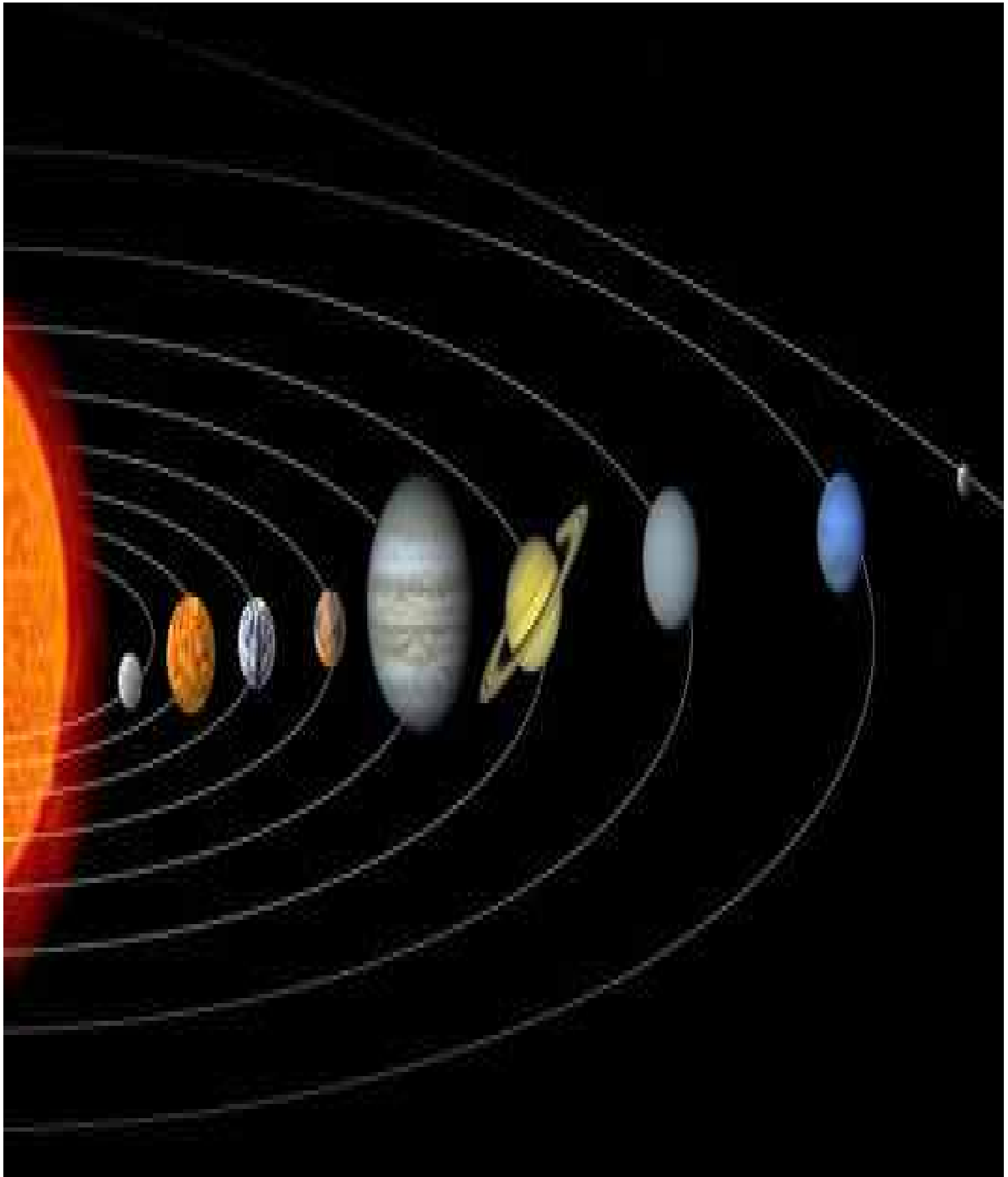
6). Sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlari haqiqiy harakat bo`lmay, tuyulma harakatdir. Ko`rinma sirtmoqsimon harakatlar sayyoralar va Yerning to`g`ri (g`arbdan sharqqa tomon) harakatlarining qo`shilishi tufayli sodir boladi.

Sayyoralar Quyoshga nisbatan joylashish holatlarining davriy ravishda qaytarilishi va sirtmoqsimon harakatlarida, sirtmoqlarining o`lchamlariga ko`ra, Kopernik sayyoralarning Quyoshdan uzoqliklarini hisobladi. Bunda u Yerdan Quyoshgacha bo`lgan masofani bir birlik deb olib, sayyoralar uzoqligini shu birlikda ifodaladi. Uning aniqlashicha, Quyoshdan: Merkuriy - 0,38; Venera - 0,72; Yer - 1,0; Mars - 1,52; Yupiter - 5,22; Saturn esa - 9,18 birlik masofa chiqdi. Bu masofalar hozirgi zamon ma`lumotlaridan juda katta farq qilmaydi (2-rasm.).

Kopernik astronomiya tarixida birinchi bo`lib, Quyosh sistemasi tuzilishining to`g`ri modelini yaratdi. Osmonning sutkalik ko`rinma aylanishi sababi Yerning o`z o`qi atrofida aylanishi ekanligini ham u to`g`ri ko`rsatdi.

Endi Kopernik kashf etgan sayyoralarning ko`rinma sirtmoqsimon harakatlari va Yerning Quyosh atrofidagi harakatlari tufayli Yerdagi kuzatuvchi uchun qanday sodir bo`lishi bilan tanishaylik.[10,11]





2-rasm Geliosentrik sistemada sayyoralarning Quyoshga nisbatan joylashishi.[20]

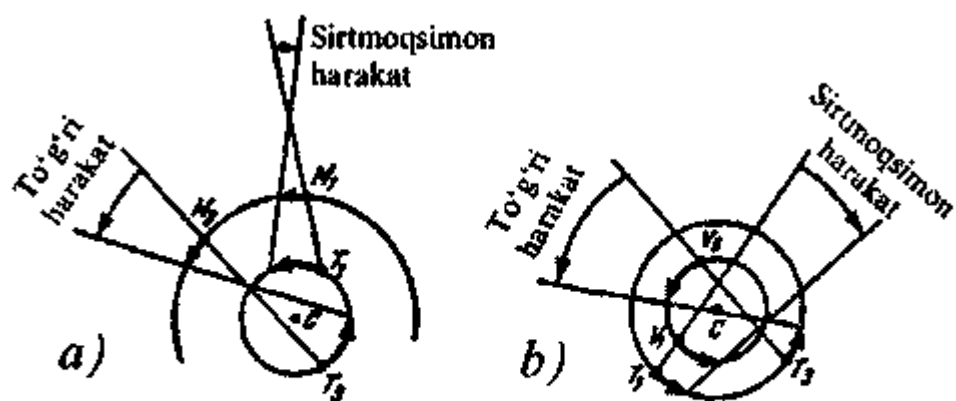
3-rasmda Yer va tashqi sayyoraning harakatlari paytida, Yerdan qaraganda, sayyoraning sirtmoqsimon ko`rinishdagi harakatining qanday sodir bo`lishi ko`rsatilgan.  $T$  Yer va  $M$  tashqi sayyoraning (masalan, Mars) C Quyosh atrofida aylanishida, Yer va sayyoraning mos paytlardagi orbital holatlari  $T_1, M_1$  va  $T_3, M_3$  ko`rinishda keltirilgan. Shuningdek, chizmada Yerdan qaralganda sayyoraning osmonda, qo`zg`almas yulduzlar fonidagi to`g`ri va qaytma harakatlari aks ettirilgan. Bunda sirtmoq, Yer va sayyora orbitalari ustma-ust tushmasdan, o`zaro burchak hosil qilganligi tufayli «ochilib» ko`rinadi. (3-a rasmda alohida ko`rsatilgan) Bunda birinchi holatda Yer va sayyoraning  $T_1, M_1$  holatlaridan boshlanadigan harakatlari natijasida uning osmonda yulduzlar fonidagi harakati - teskari (sharqdan - g`arbga) harakat bo`lib,  $T_3$  va  $M_3$  holatlari bilan boshlangan harakatlari natijasida esa, Mars to`g`ri harakatlanayotganligini ko`rish mumkin.

So`ngra 3-b rasmda  $T$  Yer va  $V$  ichki sayyora Veneraning o`zaro harakatlarida,  $T_1$  va  $V_1$  holatlari bilan boshlanadigan harakat natijasida sayyoraning osmondagi ko`rinma harakati teskari harakat bo`lib,  $T_3$  va  $V_3$  lar bilan boshlanadigan Yer va sayyoraning harakatlari tufayli uning to`g`ri harakatlanayotganining guvohi bo`lamiz. Tashqi sayyoraning teskari harakatlangandek ko`rinishiga diqqat bilan qaralsa, Yer u sayyorani quvib o`tayotgan davriga to`g`ri kelishini topish qiyin emas. Binobarin, tashqi sayyoralar ko`rinma harakatida orqaga qaytish faqat Yer ularni quvib o`tayotganda sodir bo`ladi.

Ichki sayyoralar (Merkuriy va Venera) sirtmoqsimon ko`rinma harakatlarining tahlili, ularning teskari harakatlari Yerni quvib o`tayotganda sodir bo`lishini ko`rsatadi.

Shunday qilib, asrlar davomida sir bo`lib kelgan sayyoralarning ko`rinma sirtmoqsimon harakatlari Kopernik tomonidan Yerning «harakatlantirib» yuborilishi bilan «fosh» bo`ldi.

Garchi Kopernik Yerning Quyosh atrofidagi harakatining isboti uchun



3-rasm. Sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlari va ularni tushintirish

bevosita dalillar keltira olmagan esa-da, yulduzlar fonida sayyoralarning sirtmoqsimon harakatlarining va Quyoshning yillik harakati sabablari bilan qoyilmaqom qilib tushuntirishi uning nazariyasi to`g`riligining isboti bo`ldi.

**Geliosentrik ta`limot uchun kurash.** Kopernik geliosentrik ta`limotida sayyoralarning sirtmoqsimon va Quyoshning yillik harakatini sodda va ishonchli dalillarda keltirilishi qisqa vaqt ichida bu nazariyani qo`llab chiquvchi, omma orasida uni faol targ`ib qiluvchi olimlar guruhini vujudga keltirdi. Ana shunday targ`ibotchilardan biri italiyalik mashhur faylasuf astronom Jordano Bruno (1548-1600) edi. Bruno o`zining «Oamlarning ko`pligi to`g`risida» asarida geliosentrik ta`limotni targ`ib qilish bilan birga uni rivojlantirdi. Xususan u o`z asarida Olam tuzilishi haqidagi Kopernik ta`limotiga qo`shimcha qilib aytdiki, Quyosh barcha yulduzlar uchun markaz bo`lolmaydi, u faqat Quyosh sistemasi jismlari uchun markaz hisoblanadi, yulduzlar esa Quyoshga o`xshash samoning obyektlaridan bo`lib, bizdan juda uzoqda yotadi. Mazkur yulduzlarning ko`pchiligi Quyosh kabi o`z sayyoralar sistemasiga ega bo`lishi mumkinligi, ularning ayrimlari atrofida sayyoralar sistemasi ham mavjud bo`lishi mumkinligi e`tirof qilindi. Bruno o`z asarida bu sayyoralarning ayrimlarida hayot paydo bo`lishi va hatto ba`zilarida bu hayot rivojlanib aqlli mavjudot darajasigacha yetishib chiqqan bo`lishi mumkin degan xulosa berdi. O`zining bu faol g`oyalari uchun J. Bruno sakkiz yil davomida inkvizitsiya sudi azoblarini boshidan kechirdi va oxiri 1600-yil 17-fevralda Rimda gulxanda yoqildi.

Geliosentrik ta`limotning boshqa bir targ`ibotchisi buyuk italyan olimi G. Galiley edi. U o`zining «Dialog» asarida geliosentrik g`oyalarni targ`ib qilib, inkvizitsiya qo`liga tushdi. 1609-yili u o`zi yasagan teleskopda osmon obyektlarini kuzatib, Oy tog`lari va pasttekisliklarini kashf etib, Oy Yerga o`xshash oddiy bir jism ekanligini va ular orasidagi mavjud «Yer bilan osmoncha farq» aslida yo`qligini oshkor qildi. U Somon Yo`lini kuzatib, Aristotel aytganidek, Yer atmosferasidagi halqa tumanlik bo`lmay, g`ij-g`ij yulduzlardan tashkil topganligini ma`lum qildi. Galileyning 1610-yildagi kuzatishlari, ayniqsa sermahsul bo`ldi.

Olim Yupiter atrofida uning 4 ta yo'ldoshini topdi, Quyoshda dog'larni va ularning, Quyosh gardishida siljishi asosida esa Quyoshning o'z o'qi atrofida aylanishini aniqladi. Shuningdek Galiley Veneraning, Oyga o'xshab, turli fazalarda ko'rinishini kuzatib, bu hodisa sayyoraning Quyosh atrofida aylanishining yorqin dalili deb to'g'ri ta'kidladi.

Galileyning bu kashfiyotlari, Kopernik geliosentrik sistemasining uzil-kesil g'alabasi uchun keng sharoit yaratdi. Bu ilg'or g'oyalari uchun G. Galiley 1633-yili 70 yoshida qamoqqa olinib, inkvizitsiya qo'liga sud qilish uchun topshirildi. Sud Galileyni o'z g'oyalaridan voz kechib, ularni inkor etishga majbur etdi. Shunga qaramay, sud unga umrining oxirigacha yashash joyidan tashqariga chiqmaslik to'g'risida qaror qabul qildi. Shunday qilib, olim umrining oxirigacha inkvizitsiya xodimlari tomonidan ta'qib ostida bo'lib, kosmologik g'oyalarni targ'ib qilish imkonidan mahrum bo'ldi.

Iogann Kepler o'zining «Kosmografiya sirlari» (1596 y.) asarida olamning geliosentrik tizimini geometrik modelda aks ettirmoqchi bo'ldi. Garchi Keplerning bu urinishi juda muvaffaqiyatli kechmagan bo'lsa-da, biroq mazkur asarda keltirilgan uning murakkab matematik hisoblashlari, daniyalik mashhur astronom Tixo Bragening e'tiborini o'ziga qaratdi.

1600-yilda I. Kepler Tixo Bragening taklifiga ko'ra Pragaga yangi sayyoralar jadvalini tuzish uchun keldi. Tixo Bragening salkam 20 yillik kuzatishlari hamda o'zining 1602 va 1604-yildagi kuzatishlarini qo'shib, Kepler Marsning Quyosh atrofida qariyb 12 marta to'liq aylanishi haqidagi ma'lumotni yig'di. Bular asosida Marsning Quyosh atrofidagi orbitasini aylana ko'rinishida tasvirlash ijobiy natija bermadi. Mazkur sayyoraning hisoblashlardan topilgan osmondagi holatlari, bevosita kuzatilgan holatlar bilan mos kelmadi. Kepler Marsning aylana ko'rinishidagi orbitasidan voz kechib, uning harakatlariga mos haqiqiy orbitani izladi. Oqibatda Marsning Quyosh atrofidagi harakati ellips bo'lib chiqdi. Natijada Kepler tomonidan qabul qilingan Quyoshning Yer orbitasi markazidan «siljirilgan» holati, Yer ham Quyosh atrofida sayyoralar kabi aylanaga

yaqin elliptik (ekstsentrisiteti 0,017) orbita bo`ylab harakatlanishini va bu harakat ham Marsniki kabi notekis kechishini ma`lum qildi. Sayyoralar harakatiga tegishli bu qonuniyatlar olimning 1609-yilda chop etilgan «Yangi astronomiya» kitobidan o`rin oldi.[12,13]



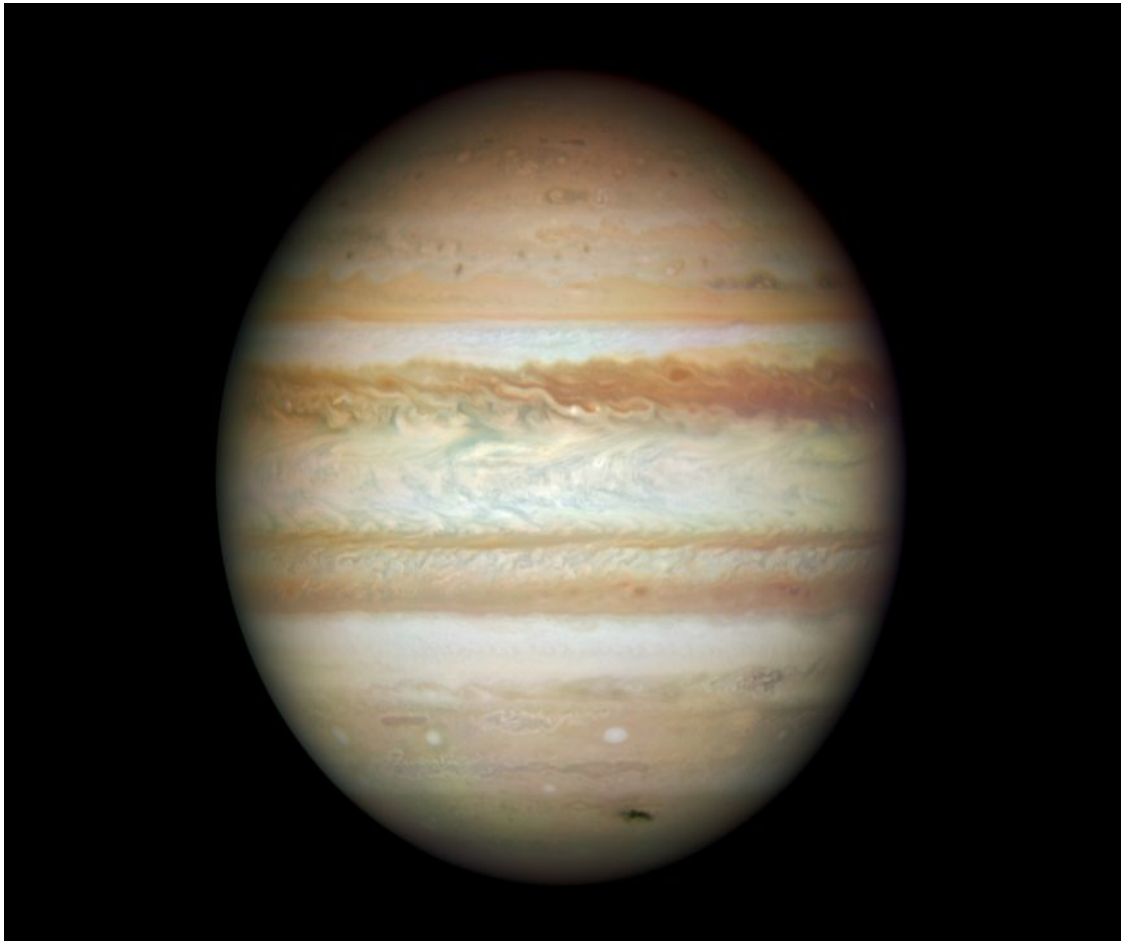
## 1.2 Yupiter va Saturn sayyoralarining tabiati va harakati.

Quyosh atrofida aylanuvchi bizga ma'lum bo'lgan 8 ta katta sayyora bor; Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun va ularning yo'ldoshlari. 1800 dan ortiq kichik sayyoralari yoki asteroidlar, 500 dan *ortiq* kometalar va son-sanoqsiz meteor jismlar Quyosh tizimini tashkil etadi. Katta sayyoralari ularning ba'zi umumiyliklariga ko'ra ikki guruhga bo'lish mumkin.

1. **Yer guruhidagi sayyoralari:** Merkuriy, Venera, Yer va Mars. Bu sayyoralari o'zlarining o'lcham va massalariga ko'ra uncha katta emas. Ularning zichligi ancha katta bo'lib, o'z o'qi atrofida sekinroq aylanadi. Ular atmosferasining ancha siyrakligi, yo'ldoshlarining bo'lmasligi yoki kam bo'lishi bilan Yer xarakteristikalariga yaqin turadi.

2. **Gigant sayyoralari:** Yupiter, Saturn, Uran, Neptun – Quyoshdan ancha uzoqdaligi, shakllari ancha bosiq shar bo'lganlikligi, o'lchamlari va massalarining kattaligi, o'rtacha zichliklarining kamligi, o'z o'qlari atrofida tez aylanishligi bilan ajralib turadi. Bu sayyoralarning yo'ldoshlari ko'p va qalin atmosfera bilan o'ralgan. Teleskopda bu sayyoralarning tashqi atmosfera qatlamlari ko'rinib turadi.

**Yupiter (Mushtariy)** – Quyosh tizimidagi Sayyoralarning eng kattasi va gigant sayyoralari orasida eng yaxshi o'rganilgan. Yupiterning diametri Yernikidan 11 marta katta bo'lib 69 ming 150 kilometrni tashkil qiladi. Massasi 318 marta, hajmi 1314 marta katta, zichligi Yer zichligidan 3,5 marta kichik. Yupiter sayyorasining umumiy ko'rinishi 4- rasmda tasvirlangan.[9]



4-rasm.Yupiter sayyorasining umumiy ko`rinishi.[20]

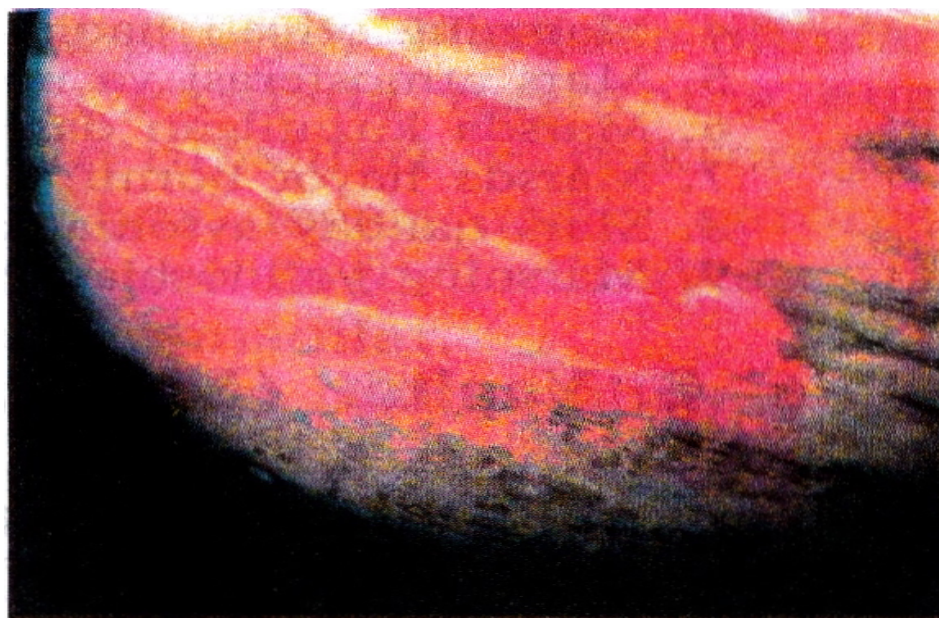
Yupiter Quyoshdan o`rta hisob bilan 5,2 astronomik birlik masofada bo`lib, Quyosh atrofini 12 yilda bir marta aylanib chiqadi. Boshqacha qilib aytganda, yerdagi 60 yoshli odam Yupiter yili bilan endi 5 yoshga to`lgan bo`lar edi. Uning aylanish o`qi orbita tekisligiga deyarli tik bo`lganidan, unda yil fasllari almashinmaydi. Yupiter o`z o`qi atrofida o`rta hisobda 9 soat 55 min da to`la aylanib chiqadi. Bunday tez aylanish tufayli u qutblaridan ancha siqilgan.

Hamma gigant sayyoralar kabi Yupiter juda qalin atmosfera bilan o`ralgan bo`lib, biz shu atmosferadagi qora va oq rangdagi bulutlarnigina kuzatamiz. Qora bulutlar yuqoriroqda joylashgan bo`lsa kerak, chunki ular yaxshiroq ko`rinib turadi. Bu bulutlarning shakli to`xtovsiz o`zgarib turadi. Kuzatiladigan dog`lar orasida taxminan – 20° kenglamadagi “*Qizil dog`*” kamroq o`zgaradi (5-rasm). Bu dog` 1878 yildan beri ma`lum. “*Qizil dog`*” tuxum shaklida bo`lib, uning katta

diametri sayyora ekvatoriga parallel holda 48 ming kilometr ga cho`zilgan. Yupiter bulutlarining temperaturasi juda past, oq bulutlar soxasida –  $145^{\circ}\text{C}$  va qora bulutlar sohasida  $-105^{\circ}\text{C}$  ga teng. Spektroskopik kuzatishlardan Yupiter atmosferasida molekular vodorod ( $\text{N}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) va ammiak ( $\text{NH}_3$ ), sezilarli miqdorda atsetilen ( $\text{C}_3\text{H}_2$ ) va etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) borligi topildi. Ba`zi ma`lumotlar Yupiter atmosferasida 27 % geliy bor degan xulosaga olib keldi. Bulutlar qatlami ustidagi bosim 1 – 2 atm atrofida. Yupiter kuchli (Yernikidan 10 – 100 marta katta) magnit maydoniga va Yer singari radiatsion poyaslarga ega.[13]

Magnit maydonning qutblanishi Yernikiga qarama-qarshi; magnit o`qi sayyoraning aylanish o`qiga  $11^{\circ}$  og`ma va sayyora markazidan o`tmaydi, unga nisbatan siljigan.

Yupiterning radiatsion poyaslari Yernikidan 10000 marta intensivroq. Sayyoradan 130000 km uzoqlikdan olib borilgan o`lchashlar (“Pioner-10” stantsiyasi yordamida) radiatsion poyaslardagi proton va elektronlar oqimi zichligi  $10^6 - 10^7 \text{ sm}^{-2}\text{sek}^{-1}$  atrofida, ularning energiyasi 50–60 MeV ekanini ko`rsatdi.



**5-rasm. Yupiter sirtidagi qizil dog`lar.[21]**

Yupiterning radionurlanishi 1955 y. da aniqlangan. Bu radionurlanishi uch qismga bo'lish mumkin: 1. *Santimetrli* diapazondagi issiqlik radioto'lqinlari; 2. *Detsimetrli* (8 mm – 68 sm) diapazondagi to'lqinlar vaqt o'tishi bilan intensivligini deyarli o'zgartirmaydi; 3. *Dekametrli* (12–20 m) diapazondagi, intensivligi tartibsiz va keskin o'zgarib turadigan radiosignallar (radiochaqkallishlar) sayyoraning asosan ikki sohasidan tarqalganligi aniqlandi.

Gigant sayyora atmosferasida suv bug'larining topilishi ham katta voqea bo'ldi, chunki bulutli qatlamlardagi minus 120-130 gradusdan past temperaturalarda suv bug'lari doimo muz holatidagina bo'lishi mumkin deb taxmin qilinar edi.

Mushtariyning Pioner-X tomonidan aniqlangan magnitasferasi asosan uch qismdan iborat bo'lib, 20 sayyora radiusi masofasigacha cho'zilgan ichki qismida dipolli (ikki qutbli) magnit maydon hukmronlik qiladi. 60 sayyora radiusi qadar cho'zilgan o'rta qismida esa sayyoraning magnitasferasi markazdan qochma kuch tasirida kuchli defarmatsiyalanishi 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 defarmatsiyalanadi.

Gigant sayyoraning magnit maydoni zaryadli kosmik zarrachalar bilan ta'sirlanib, ularni o'z sferasida “qafasga”ga tushiradi va natijada bunday holat sayyora atrofida Yernikiga o'xshash kuchli radiatsiya kamarlarining paydo bo'lishiga olib keladi. Toroidal shaklidagi (teshikkulcha ko'rinishli) radiatsion kamar sayyoraning ekvator tekisligiga biroz og'gan holda bo'lib, 1,5 dan to 6 sayyora radiusigacha masofaga cho'ziladi. Sayyoraning magnitasferasi va radiatsiya kamarlari zaryadli zarralar uchun ulkan tabiiy tezlatgich bo'lib xizmat qiladi. Yerda qayd qilinadigan kichik energiyani elektronlar Yupiterning bu tabiiy tezlatkichlari mahsuli ekanligi, ular uchun xarakterli-10 soatlik davr sayyoraning aylanish davri bilan bir xilligidan aniqlaydi.

Yupiter Quyoshdan Yerga nisbatan 5 marta ortiq masofada bo'lgani bois unga tegishli ma'lum yuza birligining Quyoshdan oladigan energiyasi Yernikidan

27 marta kam. Biroq shunga qaramay bu sayyoraning ma`lum yuzasi Quyoshdan olgan energiyasidan qariyb 2,5 marta ko`p energiya bilan, asosan radio va infraqizil diapazonlarda nurlanadi. Bu Mushtariyning qa`rida noma`lum mehanizimli energiya manbai yulduzlarniki kabi termoyadro sintezi bo`la olmaganligidan darak beradi. Binobarin, sayyora nurlanishida energiyaning birdan-bir manbai 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, selsiy shkalasida minus 133 gradus ekanligi qayd qilingan.

Sayyora haqida qo`lga kiritilgan eng so`ngi ma`lumotlar asosida uning ichki tuzilishi matematik modellashtirildi. 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 gradusga 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 Mushtariyning 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 topgan. Bu qismda bosim 20-100 mln atmosferaga yetgani holda, temperatura 15-25 ming gradusga yetadi.

Yupiter o`z yo`ldoshlari bilan katta bir <<oilani>> tashkil qiladi, uning atrofida 50 dan ortiq yo`ldosh aylanadi. Bu <<oy>>lardan to`rtta eng yirigi 1610-yilda G.Galiley tomonidan topilgan bo`lib,ular Galiley yo`ldoshlari deyiladi.(6-rasm.)



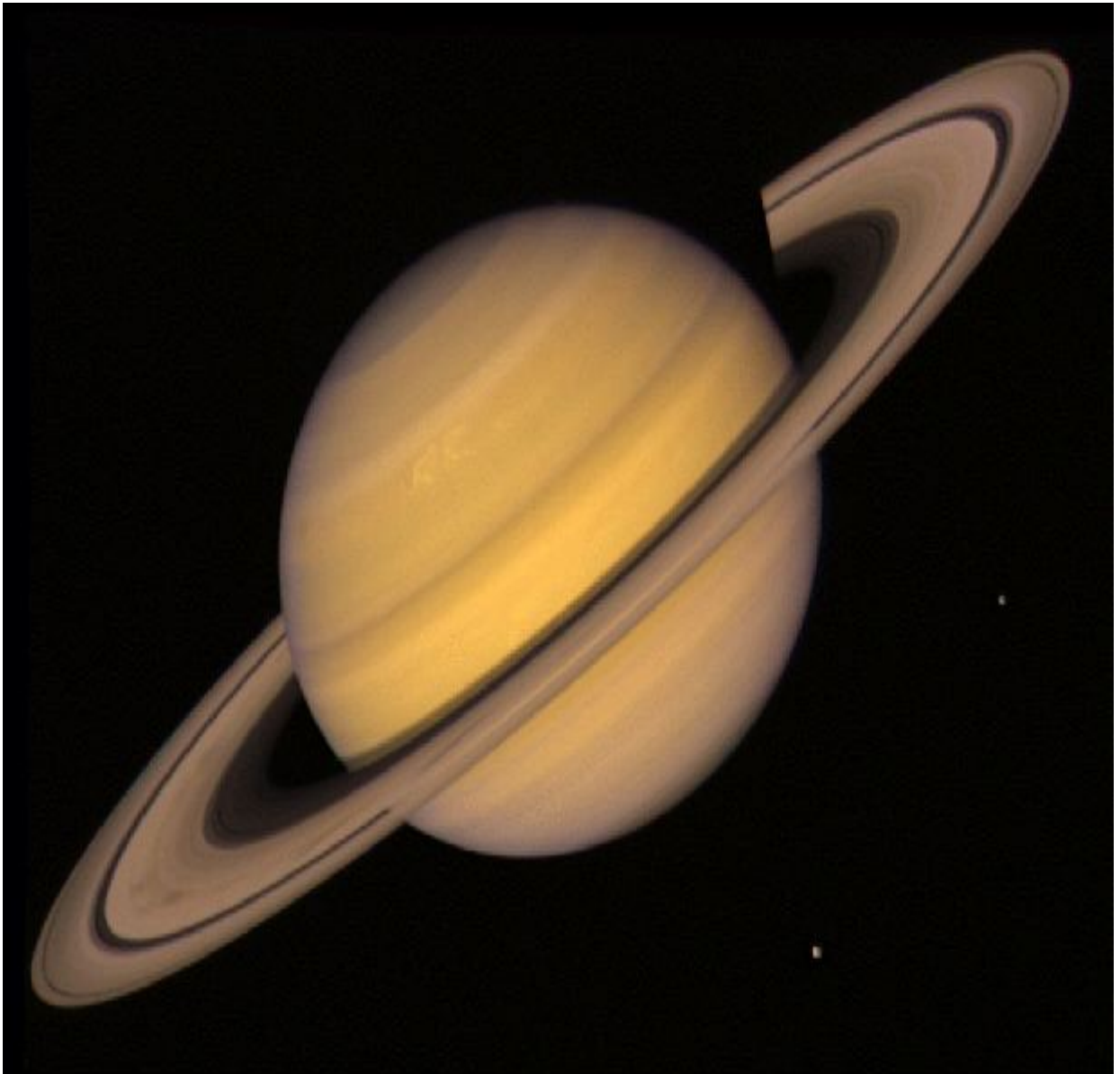
6-rasm. Idoshlari.Yupiterning Galiley yo'ldoshlari.[21]



Mushtariy 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 yo`ldosh Amalteya bo`lib, diametri 150 km, eng yirigi Kallistoniki esa 5300 kilometrdir. Galiley yo`ldoshlarining o`rtacha zichligi, sayyoradan uzoqlashgan sayin 3,2-3,6 g/sm<sup>3</sup> dan (Io uchun) 1,6g/sm<sup>3</sup> gacha (Kallisto uchun) kamayadi. <<Pioner-10>>ning ma`lum qilishicha, Ganimed va Io ning atrofida atmosfera mavjud. Ganimed sirtida temperatura selsiy shkalasida minus 115 gradusga boradi. Galiley yo`ldoshlarining albedosini (Quyosh nurlarini qaytara olish qobiliyatlarini) o`rganish ularning sirti qalin muz bilan qoplangan degan taxmini beradi.

Uchinchi guruh yo`ldoshlari sayyoradan o`rtacha 23 mln kilometr masofada taxminan 2 yillik davr bilan aylanadi.

**Saturn (Zuhal)** –Sayyora qadimgi Rimning vaqt va taqdir xudosi-Saturn nomi bilan atalgan. U arablarda Zuhal, yunonlarda Kronos nomi bilan yuritilgan bo`lib,Quyosh sistemasining qurollanmagan ko`z bilan ko`rish mumkin bo`lgan oxirgi sayyorasidir.Shuning uchun ham qadimda uzoq yillar Zuhalning orbitasi Quyosh sistemasining chegarasi deb takidlangan. Teleskopda qaraganimizda o`ziga xos bir ko`rinishga ega bo`lib, unda aniq matematik shakldagi halqa bor (7-rasm).



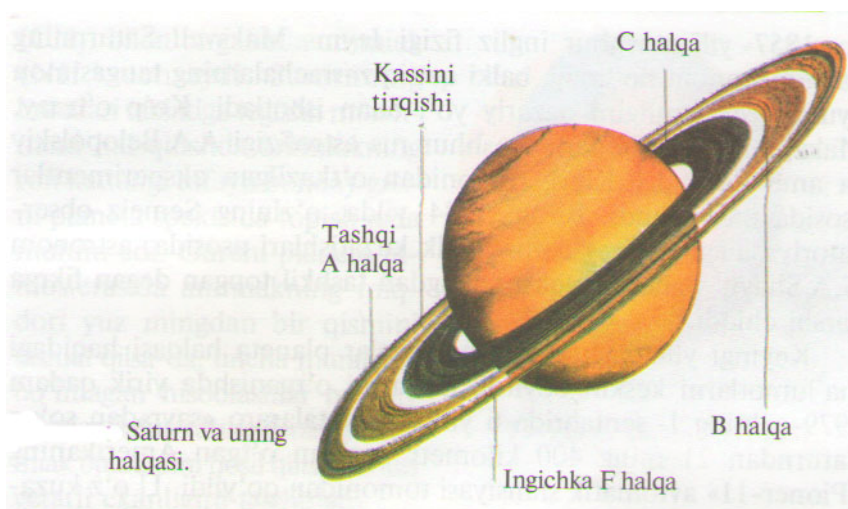
7-rasm. Saturn sayyorasining umumiy ko`rinishi.[20]

Saturn kattaligi jihatdan faqat Yupiterdan keyin turadi, uning diametri Yernikidan 9,4 marta, massasi 95 marta, hajmi 750 marta katta, o`rtacha zichligi esa Yer zichligi birligida 0,13, ya`ni  $0,72 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Atmosferasi juda qalin bo`lganidan va sayyora hajmini biz uning ko`rinma gardishi kattaligiga qarab baholasak, uning o`rtacha zichligi juda kichik hisoblanadi.

Saturn Quyoshdan 9,5 a.b. uzoqlikda harakatlanib, Quyosh atrofini 29 yilu 5 oy 16 kunda bir marta aylanib chiqadi. O`z o`qi atrofini esa (ekvator sohasida) 10 soat 14 *min* da, qutbga yaqin joylari 10 soatu 28 min da bir marta aylanib chiqadi, aylanish davri Yupiterdagi kabi kenglama ortishi bilan bir oz. ortib boradi. Saturnning siqirligi juda katta (0,1), u ammiak va metandan iborat qalin atmosfera bilan o`ralgan. 1974 yilda uning atmosferasi tarkibida etan topildi. Bu atmosfera ustida ham Yupiterdagidek ekvatori bo`yicha cho`zilgan xira polosalar, qora zonalarni kuzatish mumkin. Sayyoraning infraqizil nurlarda o`lchangan ustki (bulutlar ustida) temperaturasi –  $180^{\circ}\text{S}$  atrofida.

Saturn ham Yupiter kabi radionurlanishga ega. Taxminan 10 santimetrlik diapazondagi radionurlar qutblangan, demak, Saturnda ham magnit maydoni va radiatsion poyaslar mavjud bo`lishi kerak.

Saturn halqalari teleskopda eng go`zal manzara bo`lib ko`rinadi (8-rasm). Halqalar sayyora tanasiga va bir-birlariga yopishmagan uchta konsentrik yupqa halqadan iborat va Saturn ekvatori singari orbita tekisligiga  $26^{\circ}45'$  burchak ostida og`ishgan. Halqalar o`zaro va sayyora sirtidan tiniq ochiq oraliqlar bilan ajratilgan. Sayyoraga eng yaqin turgan ichki xira halqa juda ajoyib, shaffof bo`lib, u orqali Saturnning usti ko`rinib turadi. Yer bilan Saturnning o`zaro vaziyatlari o`zgarishiga qarab, Saturn halqalarining ko`rinishi ham o`zgaradi. Halqa bizga qirra tomoni bilan o`girilganda, u faqat juda kuchli teleskoplar yordamidagina ko`rinadi. Halqalarning qalinligi 2 *km* dan 20 *km* gacha ekanligi aniqlangan.



**8-rasm. Saturn halqalari**

1980-yilning kuzida Saturn yaqinidan AQSHning boshqa bir stansiyasi -«Voyajer-l» o`tdi. Og`irligi 825 kilogrammli bu stansiya 1977-yilning 5-sen-tabrida «Titan-Kentavr» uchiruvchi raketa yordamida Yerdan Zuhalga tomon yo`l olgan edi. Stansiyaning sayyora yaqinidan turib olgan rasmlari halqa o`nlab, hatto yuzlab mustaqil halqachalardan tuzilganini va uning tekisligida kattaligi 80 kilometrgacha bo`lgan mayda-mitti yo`ldoshlar ham aylanishini ma`lum qildi

Saturn yo`ldoshlaridan eng yirigi Titan bo`lib, Quyosh sistemasidagi sayyoralarning «oy»laridan kattaligi jihatidan ikkinchi o`rinda, ya`ni Ganimeddan (Yupiter yo`ldoshi) keyin turadi. Diametri 4850 kilometr. 1949-yildayoq J.Koyper Titan spektrida metanning «iz»larini ko`rib, sayyoraning bu yo`ldoshi qalin atmosferaga ega ekanligini birinchi bo`lib aniqladi. Keyinchalik Titan atmosferasida yetarlicha ko`p miqdorda vodorod kuzatildi. Zuhalning bu yirik yo`ldoshi haqida olingan ma`lumotlar, 1979-yil 9-sentyabrda Titandan 356 ming kilometr naridan o`tgan «Pioner-XI» avtomatik stansiyasi tadqiqotlari bilan to`la tasdiqlandi. Shuningdek, bu kosmik apparat yordamida Saturnning yana bir yo`ldoshi topildi va u kosmik stansiya sharafiga «Pioner qoyasi» degan nom oldi.

Saturn yo`ldoshlaridan yana biri - Yapet (diametri 425 kilometr) sirt tuzilishi jihatidan juda «rang-barang»ligi bilan kishi diqqatini o`ziga tortadi. Bu yo`ldoshning ravshanligi, Saturn atrofida aylanish davri davomida qariyb olti martagacha o`zgaradi. Buning ikkita sababi bo`lishi mumkin: birinchisiga ko`ra Yapet sferik formaga ega emas deb tushuntirilsa, ikkinchisi Saturn yo`ldoshining yorug` va qorong`i yarim sharlari Quyosh nurlarini ikki xil qaytarishi natijasi deb uqtiriladi. 1980 yili «Voyadger-l» Saturn yaqinidan o`tayotib, uning 6 ta yangi yo`ldoshini topdi. Ayni paytda bu sayyora atrofida topilgan yo`ldoshlar soni 30 tadan ortiq (9-rasm).[5,9]

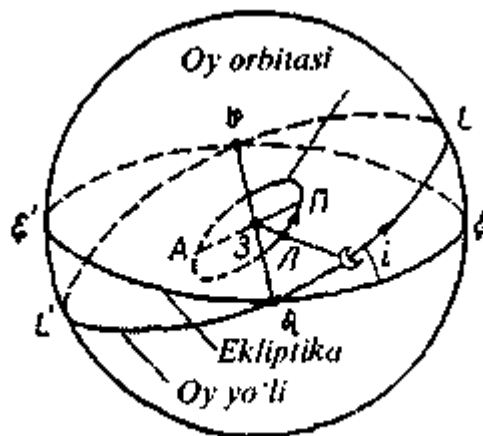


9-rasm. Saturn yo`ldoshlari.

### 1.3 Oy harakati, fazalari va sayyoralar yonidan o'tishi

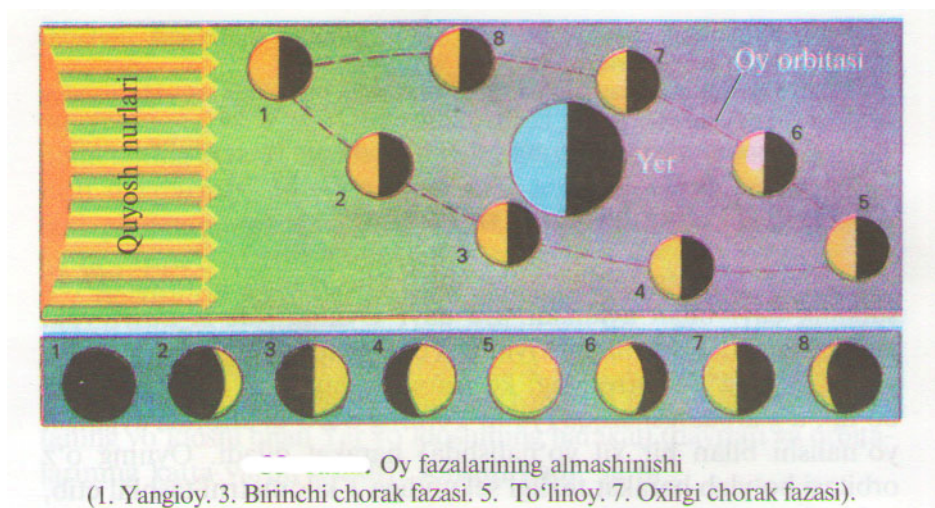
Oy Yerning tabiiy yo'ldoshi bo'lib, uning atrofida 27,32 sutkalik davr bilan aylanadi. Bu davr Oyning siderik davri yoki yulduz davri deb yuritiladi. Oyning Yer atrofida aylanish yo'nalishi, yulduzlarning ko'rinma aylanishiga qarama-qarshi bo'lib, u g'arbdan sharqqa (ya'ni Yerning o'z o'qi atrofida aylanish yo'nalishi bilan bir xil yo'nalishda) harakat qiladi. Oyning o'z orbitasi bo'ylab harakat tezligi 1,02 km/s ni tashkil qilib, yulduzlarga nisbatan har sutkada taxminan 13 gradus siljib boradi.

Oy orbitasining tekisligi Yerning Quyosh atrofida aylanish yo'li - (ekliptika) tekisligi bilan  $5^{\circ}9'$  ni tashkil qiladi (10-rasm).



10-rasm. Oy orbitasining ekliptika tekisligiga nisbatan joylashishi

Oy Yer atrofida aylanayotganda Quyosh nurlarini qaytarishi hisobiga bizga ko'rinadi. Bu ko'rinish ayni o'sha paytda Oyning Quyoshga nisbatan fazoda qanday joylashishiga bog'liq bo'lib, uning Quyoshdan burchak uzoqligiga ko'ra turlicha ko'rinish (yangioy, yarimoy, to'lioy va hokazo) oladi. Oyning bunday ko'rinishlari uning fazalari deyiladi. Oy fazalarining almashinishi uning Yer va Quyoshga nisbatan vaziyatiga bog'liqligi 11-rasmdagi chizmada keltirilgan. Chizmada Quyosh nurlari o'ng tomondan parallel dasta ko'rinishida tushayapti deb qaralsa, Oy boshida, ya'ni 1-holda u *astronomik yangioy* deb yuritiladi, *to'lioy* paytida (5-holat) hamda *birinchi* (3-holat) va *oxirgi chorak fazalarida* (7-holat)



11-rasm. Oy fazalarining almashinishi

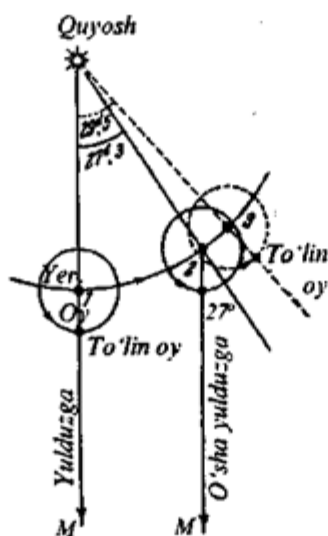
Oyning Yer atrofidagi vaziyatlari raqamlar bilan ko`rsatilgan. Chizma tepasida Oy fazalarining raqamlar bilan ko`rsatilgan holatlari, chizma ostida Yerdan qaraganda Oyning osmonda qanday ko`rinishlarda bo`lishi aks ettirilgan.[14]

Chizmadan ko`rinadiki, Quyosh doimo Oyning yarim sferasini yoritadi, biroq uning bu yoritilgan yarim sferasi Yerdan butunlay ko`rinmasligi (1-holat) yoki to`la ko`rinishi (to`liyo) yoki qisman ko`rinishi (boshqa holatlarda) mumkin.

Qizig`i shundaki Oy, qayd etilganidek, Yer atrofida 27,32 kunda aylanadi va shu bilan birga, o`z o`qi atrofida ham 27,32 sutkalik davr bilan aylanadi. Oyning o`z o`qi atrofida va Yer atrofida aylanish davrlari o`zaro tengligi tufayli u Yerdan qaraganda doimo bir tomoni bilan ko`rinadi. Biroq Oyning siderik davri deyiluvchi bu davrdan tashqari uning fazalariga ko`ra aniqlanadigan davri ham ko`p ishlatiladi. Oyning ma`lum fazasidan ikki marta ketma-ket o`tishi uchun ketgan vaqt uning sinodik davri deyiladi va u 29,53 sutkani tashkil etadi (12-rasm). Oyning sinodik davri qanday qilib siderik davrdan katta bo`lishini ko`raylik. Bunda Oy Yerning atrofida aylanayotib 1-holatda bo`lganda M yulduzning to`g`risida to`liyo fazasida bo`lishi chizmadan aniq ko`rinib turibdi. 27,32 kundan so`ng, ya`ni Oyning Yer atrofida bir marta to`liq aylanib chiqqanidan keyin u 2-holatda bo`lib, yana M yulduzning to`g`risida turadi, lekin hali to`liyo fazasigacha yetib



bormagan bo`ladi. Yer o`z orbitasi bo`ylab har kuni deyarli bir gradusga yaqin



12-rasm. Oy sinodik davrining siderik davridan uzunligini tushintirish.

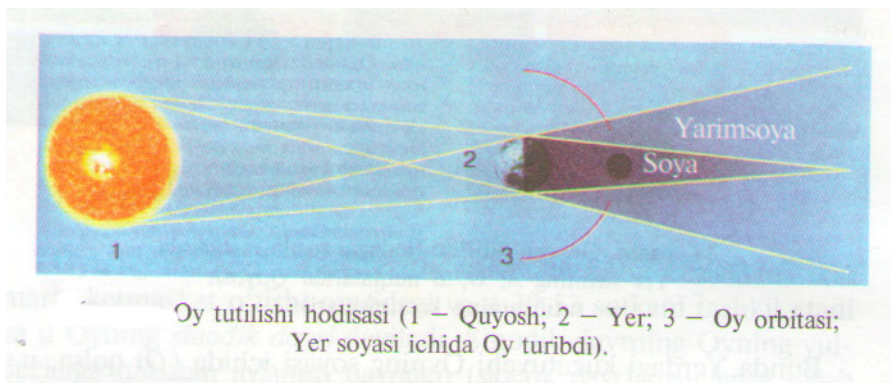
siljishini e`tiborga olsak, bu davrda u 1-dan 2-holatgacha taxminan 27 gradusga siljiganligi ma`lum bo`ladi (rasmga qarang). Binobarin, Oyni 2-holatida undan M yulduzga tomon yo`nalish bilan Quyoshga tomon yo`nalishning davomi orasida ham aynan shunday burchak hosil bo`lganini tushunish qiyin emas. U holda Oyni o`z orbitasi bo`ylab kuniga taxminan 13 gradusga siljishiga ko`ra, unga 27 gradusli yoyni o`tishi uchun 2 kundan ko`proq vaqt kerak bo`lishi aniqlashadi. Natijada Oyni to`linoy fazasidan ketib yana to`linoy fazasiga kelguncha 29 sutkadan ko`proq vaqt talab qilishi ma`lum bo`ladi. Bu vaqt, qayd etilganidek, Oyni *sinodik davri* deyilib, aniq hisoblaganda 29,53 sutkaga teng chiqadi.

**Oy tutilishi va uning shartlari.** Oy Yer atrofida aylanayotib, ba`zan uning soyasi yoxud yarim soyasi orqali o`tadi. Bunday hodisa Oy tutilishi deyiladi. Oy tutilayotganda, u har doim to`linoy fazasida bo`ladi (13-rasm). Agar bunda Oy Yerni soyasi ichidan o`tsa, unda to`la tutiladi. Bordiyu yarim soya ichidan o`tsa, u holda yarim soyali tutilish deyiladi.

Oy tutilishlari tabiatning g`aroyib hodisalaridan bo`lib, qadimda u ham kishilarda kuchli vahima tug`dirgan. Bunday hodisalarning ro`y berishi sabablari

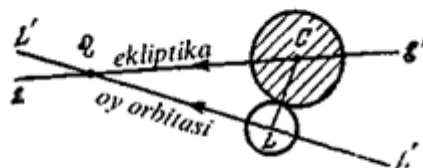
bugun yaxshi o'rganilgan. Shu tufayli olimlar bundan bir necha yil keyingi bo'ladigan tutilishlar vaqtini ham aniq aytib bera olishgan.

Yerning ma'lum bir joyida Oy tutilishi Quyosh tutilishiga nisbatan ko'proq kuzatiladi. Chunki Quyosh tutilishlari Yerning Oy soyasi tushgan va uncha katta bo'lmagan maydonidagina kuzatiladi. Oy tutilishi esa, Yerning Quyoshga qarama-qarshi yarim sharining hamma qismida ko'rinadi.



13-rasm.Oy tutilishi hodisasi.

Endi faraz qilaylik, Yer soyasining markazi  $\xi\xi'$  ekliptikaning C nuqtasida bo'lsin (14-rasm).



14-rasm. Oy tutilishi shartlarini tushintirish.

Bunda Oygacha bo'lgan o'rtacha masofada uning radiusi  $41'$  bo'ladi. Rasmdagi  $LL'$  Oy orbitasining bir qismi hisoblanib,  $L$  - orbitada burchak radiusi  $15',5$  bo'lgan Oy markazining holatini,  $\delta$  - esa Oy orbitasining ko'tarilish tugunini belgilaydi. Rasmdan ko'rinadiki, Oy tutilishi uchun u to'liq fazasida bo'lib, Oy markazi va Yer soyasining markazi orasidagi yoy masofa ular radiuslarining yig'indisi, ya'ni  $41'+15',5=56',5$  dan kichik bo'lishi zarur. U holda

to`g`ri burchakli  $\delta CL$  sferik uchburchakdan

$$\sin CL = \sin C\delta L \cdot \sin \angle C\delta L$$

yoki

$$\sin 56',5 = \sin C\delta L \sin 5^{\circ}09';$$

bularga ko`ra, quyidagilarga ega bo`lamiz:

$$C\delta L = \Delta l = 10^{\circ},6.$$

Binobarin yuqoridagi hisobga ko`ra, Oy tutilishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi shart: 1) Oy-to`linoy fazasida bo`lishi; 2) to`linoy paytida Quyosh markazi Oy tugunlarining biridan  $10^{\circ},6$  dan kichik yoy masofada bo`lishi zarur.

Oyning to`la tutilishida esa (ya`ni, u Yerning soyasiga butunlay kirganda), Oy ko`zdan butunlay g`oyib bo`lmay, to`q qizil rangda jilolanadi. Buning sababi, mazkur paytda Oyning Yer atmosferasida sochilgan va singan Quyosh nurlari bilan yoritilishidir. Bunda Yer atmosferasi ko`k va havorang nurlarni keskin sochib yuborib, Oy tomonga asosan qizil nurlarni sindirib o`tkazadi va Oy aynan shu nurlar bilan yoritiladi va qizarib ko`rinadi.

Qadimda Quyosh va Oy tutilishining yuqorida bayon qilingan ko`rinishlari kishilarda qo`rqinch va vahima tug`dirgan. Endi esa Quyosh va Oy tutilishlarining siri ilmiy isbot etilgan, u hech kimda vahima tug`dirmaydi. Olimlar Quyosh va Oy tutilishlarining bo`lish vaqtini bir necha yil oldindan aniq hisoblab berish metodlarini ishlab chiqishgan. Tutilishlarni kuzatgan astronomlar Quyoshning fizik tabiati, Yer atmosferasining tuzilishi va Oyning harakatiga doir qimmatli ma`lumotlarni qo`lga kiritish imkoniga ega bo`ldi.

*Saros.* Ma`lum tutilishi xuddi oldingidek ko`rinishda aniq davr bilan qaytarilib turadi va bu davr *saros* (saros misrcha - «qaytarilish») deb ataladi. Saros - bu tutilishlarning qadimgilarga ham ma`lum bo`lgan davri bo`lib, u 18 yilu 11,3 sutkaga teng. Haqiqatan ham ixtiyoriy tutilish, Oyning ma`lum fazadagi holati Oy tugunlarining biridan oldingi tutilish paytidagidek qiymatga ega bo`lishiga ketadigan davr mavjud bo`lib, ayni shuncha davrdan so`ng qaytariladi. Buning sababi, ma`lum bo`lishicha, 242 ajdaho oyi (uzunligi 27,21 sutka) 6585,36 sutkani,

223 ta sinoidik oy (uzunligi 29,53 sutka) 6585,32 sutkani yoki 18 yil 11 kun 7 soatu 42 minutni tashkil etadi. 19 ta ajdaho yili (uzunligi 346,62 sutka) esa 6585,78 sutkaga teng bo`ladi. Binobarin, saros deyiluvchi bu davr taxminan 6585 kunga teng bo`ladi va shu bois ixtiyoriy tutilishni 18 yilu 11,3 sutkadan so`ng qaytarilishini ta`minlaydi.[10,22]

## II BOB. Amaliy qism.

### 2.1 Vizual kuzatish rejalarini tuzish.

Oy yerning tabiiy yoʻldoshi, shu bilan birga yerga eng yaqin yoritgich hisoblanadi. Osmon sferasida yoritgichlar orasida Quyoshdan keyin turadigan, hamma qiynalmasdan topadigan va hamma biladigan osmon obʻektidir. Shunday ekan Oy yordamida osmon sferasida sayyoralarni topish eng oson usul hisoblanadi. Oy Yer atrofida harakatlanib osmon sferasida 29,53 sutkada bir marta aylanib chiqadi. Xar bir aylanish sinodik davr (yangi oydan keyingi yangisigacha) davomida, sayyoralarning yonidan bir kun oʻtadi. Shu hodisani “astronomik kalendar”, masalan, Stellarium dasturi asosida oʻquv yili boshida, Oyning sayyoralari yonidan oʻtishi sanasini oldindan rejalashtirilgan jadvalini tuzib olish mumkin. Tubanda Yupiter va Saturn sayyoralari uchun jadval keltirilgan. Chunki Yupiter va Saturn sayyoralarning harakatlari ushbu BMI ning obekti hisoblanadi.[15,16,17,18]

*1-jadval*

#### 2015 yil davomida Yupiter sayyorasining koʻrinma harakatida Oy bilan yaqinlashishi.[19,26]

Oylar(2015 y)	Yupiter sayyorasining Oy bilan yaqinlashish sanasi	Yupiter sayyorasini Oy bilan kuzatish sutkalik vaqti
Yanvar	2015.01.07	Kechqurun
Fevral	2015.02.04	Kechqurun
Mart	2015.03.02 va 2015.03.30	Kechqurun
April	2015.04.26	Kechqurun
May	2015.05.24	Kechqurun
Iyun	2015.06.21	Kechqurun
Iyul	2015.07.18	Kechqurun

Avgust	Quyoshga yaqinlashishi	sababli kuzatish imkoni yo`q
Sentabr	2015.09.12	Ertalab
Oktabr	2015.10.10	Ertalab
Noyabr	2015.11.06	Ertalab
Dekabr	2015.12.09	Ertalab

*2-jadval*

**2015-yil davomida Saturn sayyorasining ko`rinma harakatida Oy bilan yaqinlashishi [20,26]**

<b>Oylar (2015 y)</b>	<b>Saturn sayyorasining Oy bilan yaqinlashish sanasi</b>	<b>Saturn sayyorasini Oy bilan kuzatish sutkalik vaqti</b>
Yanvar	2015.01.16	Ertalab
Fevral	2015.02.13	Ertalab
Mart	2015.03.12	Ertalab
Aprel	2015.04.09	Ertalab
May	2015.05.06	Kechqurun
Iyun	2015.06.01	Kechqurun
Iyul	2015.07.26	Kechqurun
Avgust	2015.08.22	Kechqurun
Sentabr	2015.09.19	Kechqurun
Oktabr	2015.10.16	Kechqurun
Noyabr	Quyoshga yaqinlashishi	sababli kuzatish imkoni yo`q
Dekabr	2015.12.20	Ertalab

Yil davomida jadvaldan foydalanib, jadvalda ko`rsatilgan sanalarda vizual kuzatishlar olib boriladi. Shuningdek Stellarium dasturi asosida astronomiya mavzulariga mos didaktik materiallarni, osmon sferasida kuzatilishi mumkin bo`lgan rasmlarni tayyorlash, prezintatsiya bazalarini yaratish va har yili to`ldirib borish mumkin.

## **2.2Vizual kuzatishlar olib borish.**

Stellarium dasturi yordamida 2015 yil davomida **Yupiter** sayyorasining ko'rinma harakatida Oy bilan yaqinlashishi jadvali tuzildi. Shu jadval yordamida kuzatish olib boriladigan sanalar oldindan rejalashtirildi. Rejalashtirilgan sanalarda kuzatishlar olib borilgach, kuzatish natijalari qayd qilib borildi.[24,26]

2015.01.07

Quyosh 18:00 da g'arb tomonda botdi va sharq tomonda Oy ham ko'rindi. Oyning yorqinligi past edi. Oyning yonida Yupiter sayyorasi ham ko'rindi. Soat 21:00 da sharqda Yupiter sayyorasi va Oy yorqinligi oshgan holda ko'rindi.

2015.02.04

Quyosh botgandan keyin 18:00 da osmonda Oy ham ko'rindi.Yupiter sayyorasi va Oy soat 21:00 da birgalikda yorqinligi oshgan holda ko'rindi.

2015.03.30

Quyosh g'arb tomonga botyapti. 19:30 da Oy ham ko'rindi.Yupiter sayyorasi sharqdan janub tomon siljigan. Soat 21:00 da Yupiter sayyorasi va Oy janub tomonda ko'rindi.

2015.04.26

19:30 da Oy yorqinligi past bo'lib ko'rindi.Oy va Yupiter sayyorasi soat 21:10 da janub tomonda yorqinligi juda yuqori holatda ko'rinib turardi.

2015.05.24

19:40 da Oy ko'rindi. Yupiter sayyorasi janubdan g'arbiga tomon siljigan. Soat 21:00 da Yupiter sayyorasi va Oy janub tomonda uchrashdi.



2015.06.21

20:20 da g'arbda Quyosh botmoqda, Oy ham ko'rinib turibdi. 21:00 da Quyosh botdi, Oyning yonida esa hira bo'lib Venera sayyorasi ham ko'rindi. 21:15 da Oy va veneraning orasida hira bo'lib Yupiter sayyorasi ko'rindi. Vaqt sayin Yupiterning ham yorqinligi oshib bordi. 21:45 da osmonda Oy, Venera va Yupiter yorqin holatda ko'rinib turdi.

**Yupiter sayyorasi** yanvar (2015.01.07) sanada Asad yulduz turkimidan mart (2015.03.30) sanasigacha Saraton yulduz turkumi tomon siljidi. (To'g'ri harakat). Aprel (2015.) oyining boshidan Saraton yulduz turkimidan yana Asad yulduz turkimi tomon siljimoqda (Teskari, sirtmoqsimon harakat)

### **Yupiter sayyorasini kuzatish natijalaridan olingan xulosa.**

1. Rejalashtirilgan 1-jadval asosida kuzatishlar olib borildi. Oy yordamida Yupiter sayyorasining osmondagi o'rnini aniqlandi.
2. Yupiter sayyorasini kuzatishda yulduzlarga nisbatan to'g'ri va teskari sirtmoqsimon harakati qayd qilindi.
3. Yupiterning 4 ta yo'ldoshi binokl yordamida kuzatildi.



a) 2015.02.19



b) 2015.06.21

15-rasm. Yulduz turkumida Yupiter sayyorasining joylashuvi. [26]

Stellarium dasturi yordamida 2015 yil davomida **Saturn** sayyorasining ko`rinma harakatida Oy bilan yaqinlashishi jadvali tuzildi. Shu jadval yordamida kuzatish olib boriladigan sanalar oldindan rejalashtirildi. Rejalashtirilgan sanalarda kuzatishlar olib borilgach, kuzatish natijalari qayd qilib borildi.

2015.01.16

Ertalab soat 7:00 da Saturn sayyorasi va Oy birgalikda ko`rindi. Tong otgan sayin Quyosh nurlari Saturn sayyorasini to`sib soat 8:00 da sayyora ko`rinmay qoldi.

2015.02.13

Ertalab soat 7:10 da Saturn sayyorasi va Oy sharq tomonda ko`rindi. Saturn sayyorasiga nisbatan Oy pastroqdan o`tdi. Oyning yorqinligi juda yaxshi ko`rinib turardi.

2015.03.12

Ertalab soat 7:15 da Saturn sayyorasi va Oy sharq tomonda ko`rindi. Bu safar Oy Saturn sayyorasiga nisbatan balanddan o`tdi.

2015.04.09

Ertalab soat 6:10 da Saturn sayyorasi va Oy uchrashdi. Quyosh chiqqan sayin Saturnning yorqinligi pasayib so`ngra ko`rinmay qoldi.

2015.05.06

Quyosh botgandan so`ng 19:50 da Oy chiqdi. Oyning yorqinligi xira edi. Kechqurun soat 22:00 da Saturn sayyorasi va Oy sharqda uchrashdi. Yorqinliklari juda yaxshi ko`rinib turardi.

2015.06.01

Quyosh g`arb tomonga botyapti. Quyosh to`liq botgandan so`ng soat 20:50 da Oy

chiqdi. U paytda Saturnning yorqinligi past edi. Soat 22:00 da Saturn va Oy yorqinliklari oshgan holda ko`rindi.

Saturn sayyorasi yil davomida **Akrab** yulduz turkimidan (2015.02.13) **Mezon** yulduz turkimi tomon (2015.06.10) siljib borayotganligi aniqlandi. (To`g`ri harakat)

### **Saturn sayyorasini kuzatish natijalaridan olingan xulosa.**

1. Rejalashtirilgan 2-jadval asosida kuzatishlar olib borildi. Oy yordamida Saturn sayyorasining osmondagi o`rni aniqlandi.

2 Saturn sayyorasi yil davomida **Akrab** yulduz turkimidan **Mezon** yulduz turkimi tomon siljib borayotganligi aniqlandi. (To`g`ri harakat)

3 Kichik teleskop yordamida uning halqalarini kuzatish mumkin.

### **2.3.Astronomiya fanini o`qitishda didaktik materiallar tayyorlash.**

Umumiy o`rta ta`lim maktablarining IX sinf “Fizika” ta`limida “Koinot fizikasi” bo`limida, fizika va matematika bilimlariga tayangan holda astronomiya, kosmanavtika haqidagi tushunchalar yakunlovchi sifatida (10 soat hajmida) o`qitiladi. Bunda o`qitishning sinfdan tashqari turi shakllarining imkoniyatlari (fakultativ mashg`ulot, maktab planetariyasi, togaraklar va boshqalar) dan keng foydalanilgan holda o`quvchilarda dastlabki astronomik bilimlarni shakillantirish nazarda tutiladi.[12]

O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligining akademik litsey (AL) va kasb-hunar kollej (KHK) lari uchun ishchi o`quv rejasida “Astronomiya” fani uchun jami 57 soat (shundan 40 soati auditoriya o`quv yuklamasi, 34 soat nazariy, 6 soat amaliy va 17 soat mustaqil) mashg`ulotga ajratilgan. Yuqoridagi 6 soatlik amaliy darsni va mustaqil ishga mo`ljallangan 17 soatni, amaliy mashg`ulotlar ko`rinishida (kuzatishlar, kuzatish natijalarini taxlil qilish, mustaqil ish uchun vazifalar) olib berish maqsadga muvofiqdir.[24,26]

AL va KHK hamda maktablarning imkoniyatlaridan kelib chiqib, avvalo sodda, so`ngra murakkabroq astronomic obyektlar, hodisalarni kuzatish amallarini bajarish mumkin. Buning uchun quyidagi amallari taklif qilinadi. Astronomik kuzatishlar uchun qulay vaqt va sharoitlar talab qilinadi. O`quv yilining boshida umumiy tushunchalar berilib, vazifalar belgilanadi.

1. Eng yaqqol ko`rinadigan yulduz turkumlarini osmondan qidirib topish. Masalan, Katta ayiq, Kichik ayiq, Ajdaho, Qutb yulduzi, Orion, Savr, Tarozi va hokazo. Bu yulduz turkumlarini ko`rinishi Internet tarmoqlarida, adabiyotlarda berilgan bo`lib o`quvchilar, talabalarga ko`rsatmalar va yo`nalishlar beriladi.
2. Oy fazalarini o`rganish, yangi oy, birinchi chorak, to`lin oy, oxirgi chorak. O`qituvchi Oy fazalari haqida tushuncha beradi va vazifalar belgilanadi. Bu amal yil davomida bir necha marta bajarilishi mumkin.
3. Yulduzlar, yulduz turkumlarining sutkalik va yillik harakatlarini kuzatish. Talaba o`quvchilarga yulduzlarning sharqdan chiqib, g`arbga botishi (sutkalik

harakat) va yil davomida har kuni  $1^0$ ga g'arbga siljib borishi (yillik harakat) haqida tushuncha berilib, vazifalar beriladi. Masalan, Orion yoki Savr yulduz turkumi noyabr oyining boshlarida soat 22<sup>00</sup>lar atrofida sharq tomondan chiqib boshlaydi, yanvar oyining boshlarida shu soatda, osmonning janubiy tomonida kulminatsiyaga erishadi. Aprel oyida g'arb tomonga siljib ketadi. 30, 60 kun farq bilan kuzatib umumiy siljish burchagini  $\beta/30$  ko'rinishida taxminan kuniga  $1^0$ ga siljiganini topish mumkin.

4. Planetalarni toppish va ularning harakatini o'rganish. Yupiter planetasi yorug'lik jihatidan Veneradan keyin turadigan yoritgich uni osmonda oson toppish mumkin. Kichik teleskop, durbin yordamida kuzatilganda to'rtta (Io, Evropa, Gonimed, Kalisto) yo'ldoshlarini va ularning holatlarining o'zgarishlari o'quvchilar va talabalarda katta qiziqish uyg'otadi. Xuddi shunday tarzda Merkuriy, Saturn, Mars planetalarining o'rnini osmon yoritkichlari orasidan oson topish mumkin. Ayniqsa, o'quv teleskopi yoki kichik teleskoplar yordamida Saturn halqasini kuzatish o'quvchilar va talabalar uchun qiziqarli bo'ladi. Planetalarning osmonda o'rinlarini yulduzlarga nisbatan belgilab olib, bir necha oylar davomida kuzatishlar natijasida ularning yulduzlarga nisbatan siljishini, to'g'ri va teskari (sirtmoqsimon) harakatlarini o'rganish mumkin.

5. Astronomik xodisalarni kuzatish. Internet tarmoqlarida saytlarga murojaat qilib, yuz beradigan astronomik xodisalarni oldindan bilgan holda kuzatish rejalari tuziladi. Masalan, Quyosh, Oy tutilishlarini, kometalarning paydo bo'lishi, kichik planetalarning paydo bo'lishini kuzatish mumkin.

Kuzatishda olingan natijalarni 6 soatlik amaliy mashg'ulot darslarida, fakultativ mashg'ulotlarda, to'garaklarda, konferentsiyalarda tahlil qilinib, mohiyati o'qituvchi tomonidan animatsiya va virtual usullar yordamida tushuntirib boriladi. Kuzatish va amaliy mashg'ulotlarda faol qatnashadigan o'quvchilar va talabalarning olgan natijalarni hisobotini qilish o'zlariga yuklatilsa yanada yaxshiroq samara berishi mumkin. Chunki bunda talaba adabiyot, Internet materiallaridan foydalanishga intiladi. Konferentsiyalarda ma'ruzalar bilan

chiqishga undaladi. Hatto bu amallarda fanlardan past o`zlashtiradigan talabalarning ham qiziqishi va faolligining oshishi kuzatiladi.

Bundan tashqari osmonda kuzatiladigan g`aroyib hodisalar, Quyosh va Oy tutilishlari Oy, Mars, Yupiter yoki Venera, Oy, Yupiter hamda Oy, Venera, Merkuriy kabi Oy va sayyoralarning bir joyga kelib qolish hodisalarini rasmlarini oldindan tayyorlash, Vizual kuzatishni rejalashtirish ancha qiziqishlarga olib keladi. Masalan Stellarium dasturidan foydalanib quyidagi osmon hodisalarini ko`rinish rasmlarini oldindan ishlab chiqish mumkin.

a)Oy fazalarining o`zgarishini vizuval kuzatishni rejalashtirish



16-rasm. 2015-yil 19-fevralda Oy eski Oy fazasidan yangi Oy fazasiga ekliptika tekisligining yuqorisidan o'tadi.Quyosh tutilishi yuz bermadi.[26]

Oy o'z harakati davomida Ekliptika tekisligini kesib o'tadi.Bu holatda Quyosh tutilishi kuzatiladi.Quyosh tutilishi xodisasi 2015 yil 20-mart kuni kuzatildi.Bu kuni Oy Quyosh diskini kesib o'tdi.



17-rasm. Quyosh tutilishi Oyning ekliptika tekisligini kesib o'tishi. Bizning kenglikda qisman tutilish 2015-yil 20-mart soat 15:40 dan 16:20 gacha davom etdi. Yerning ba'zi kengliklarida to'la tutilish kuzatildi. [26]



18-rasm. 2015-yil 18-aprelda Oy eski Oy fazasidan yangi Oy fazasiga ekliptika tekisligining pastidan o'tadi. Quyosh tutilishi yuz bermaydi. [26]



b) Osmon sferasida sayyoralarning bir joyga kelishi fotosuratlarini oldindan tayyorlash namunalari



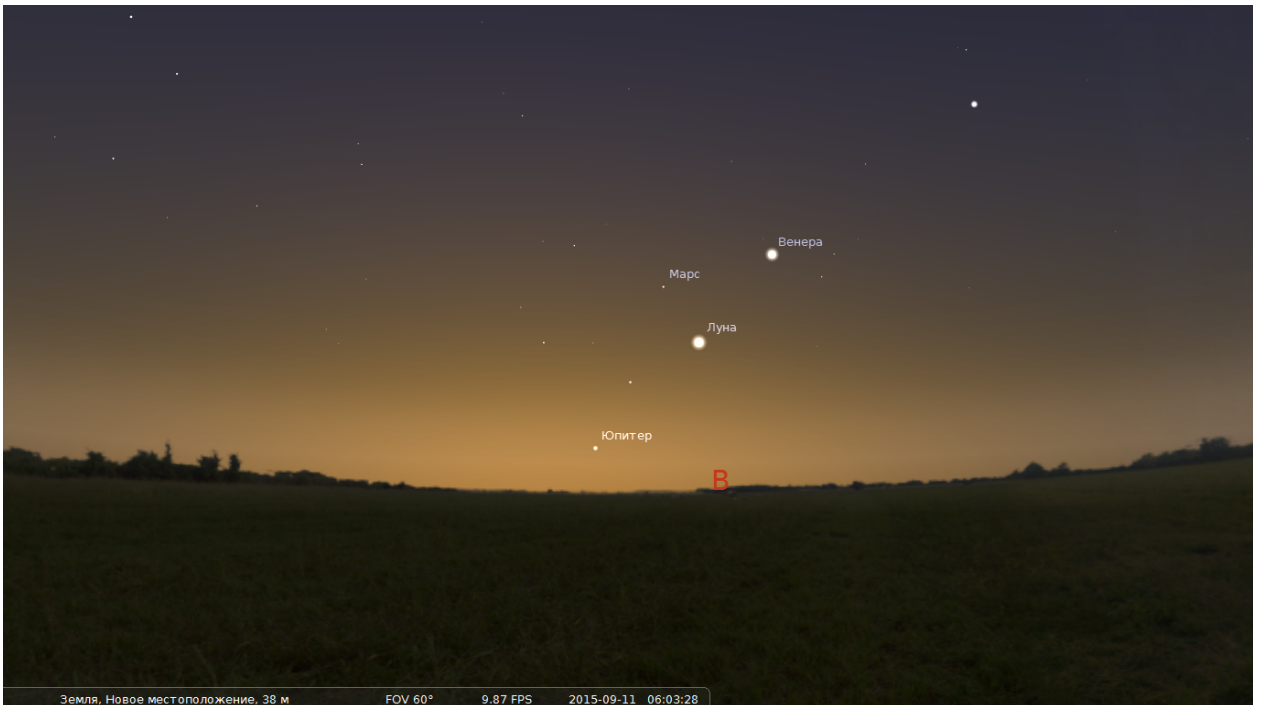
19-rasm. 2015-yil 21-iyun kuni soat 21<sup>26</sup> da Yupiter Venera sayyoralari va Oyning yaqinlashishi.[26]



20-rasm. 2015-yil 10-oktabr kuni soat 06<sup>20</sup> da Venera Mars Yupiter Merkuriy sayyoralari va Oyning yaqinlashishi.[26]



21-rasm. 2016-yil 17-iyun kuni soat 21<sup>33</sup> da Saturn Mars sayyoralari va Oyning yaqinlashishi.[26]



22-rasm. 2015-yil 9-sentabr kuni soat 06<sup>03</sup> da Venera Mars Yupiter sayyoralari va Oyning yaqinlashishi.[26]

c)Osmon hodisalari:kometalar kichik planetalar meteorlar rasmlaridan namunalar

Shuningdek osmonda kuzatilishi mumkin bo`lgan kometalarni holatlari keltirilgan

<<Kometa>>-yunoncha <<sochli>> degan manoni anglatadi.Kometalarga <<sochli>> yoki <<dumli yulduzlar>> degan nom ularning Quyosh yaqinida o`tayotgandagi ko`rinishlariga ko`ra berilgan, aslida esa orbita bo`ylab harakatlari davomida ularning ko`rinishlari keskin o`zgarib boradi. Xususan, kometa Quyoshdan juda uzoq masofada bo`lganda (u paytda kometa sayyoramizdan ham uzoq masofada turadi) uning asosiy massasi mujassamlashgan yadro deb ataluvchi qismi xira yulduzcha shaklida ko`zga tashlanadi. U Quyoshga yaqinlashgan sayin yadro atrofini koma deyiluvchi siyrak gaz buluti o`raydi.Shuningdek, bu davrda komadan Quyoshga qarama-qarshi tomonga qarab ravshan <<dum>> cho`ziladi.



23-Rasm. kometalar suratlari keltirilgan. [21]

Meteorlar.

Tunda chiroyli iz qoldirib uchgan <<yulduzlar>>ni kim ko`rmagan deysiz? Biroq bu <<uchar yulduz>>larning yulduzlarga hech aloqasi yo`q bo`lib, aslida ular osmonning <<daydi>> mayda tosh zarrachalardir (kattaliklari millimetrning ulushlarida, massalari esa milligramlarda o`lchanadi). Yerga yaqinlashgach, ular sayyoramiz atmosferasiga sekundiga 10 kilometrdan 70-80 kilometrgacha tezlik bilan kiradilar. Shubhasiz, bunday katta tezlikdagi tosh-zarra atmosfera molekullari bilan ishqalanishi natijasida cho`g`lanib ko`rinadi va uchish davomida juda tez yemiriladi. Fanda meteorlar deb yuritiluvchi <<uchar yulduz>>lar yo`lining uzunligi bu osmon jismlarining kattaliklari va tezliklari bilan bog`liq bo`lishi o`z-o`zidan tushinarli bo`ladi.[9]



24-rasm Meteor yomg`irlari.[20]

Yuqorida ko`rsatilgandek uslublardan foydalangan holda AL va KHK larda astronomiya fanini o`qitishda zamonaviy ko`rgazmalilik, prezentatsiya, ko`plab didaktik materiallar asosida, yangi pedogogik texnologiya noananaviy darslarni tashkil qilish imkoniyatlarini oshirish mumkin.

## Xulosa

1. Quyosh tizimining tuzilishi nazariy jihatdan o`rganildi, jumladan Yupiter va Saturn sayyoralarining tabiati, harakatlari chuqurroq o`rganildi.

2. Zamonaviy axborot –texnologiyadan foydalanilgan holda ,Internet tarmoqlaridan haftalik, oylik astronomik yangilikni, hodisalarni oldindan bilish va kuzatish rejaları tuzish uslubi ishlab chiqildi. Xususan Stellarium programmasi asosida Yupiter va Saturn sayyoralarining ko`rinma harakatlari uchun oldindan rejalashtirilgan 1 yillik kalendar reja tuzildi.

3. Rejalashtirilgan jadvallar asosida Yupiter va Saturn sayyoralarining harakatlari ko`rsatilgan sanalarda kuzatishlar olib borildi va tahlil qilindi.

4. Saturn sayyorasi osmon sferasida yulduzlarga nisbatan sekin va faqat to`g`ri harakati qayd qilindi.

5. Yupiter sayyorasi osmon sferasida yulduzlarga nisbatan harakatida Saturn sayyorasidan ancha tezroq harakatlanishi, to`g`ri va teskari sirtmoqsimon harakati aniqlandi.

6. Oy fazalarining o`zgarishi, Quyosh va Oy tutilishlari sanasi oldindan rejalashtirildi va kuzatish olib borildi.

7. BMI ni bajarish davomida boshqa sayyoralarni, yulduz turkumlarini osmon sferasidan izlab topish uslublari va ko`nikmalari xosil qilindi.

8. AL va KHK larda Astronomiya fanini o`qitishda didaktik ma`teriallar tayyorlash yuzasidan: a) Oy va sayyoralarning bir joyga kelishini oldindan rejalashtirilgan fotosuratlarini b) kuzatilishi kutilgan osmon xodisalari, kometalar, meteorlar fotosuratlaridan namunalari olindi va prezintatsiyalar bazasini yaratishga materiallar to`plandi.

9 BMI ni bajarish davomida olingan natijalar asosida, talaba va yosh olimlarning “XXI asr intellektual yoshlar asri” Respublika ilmiy amaliy anjumani hududiy bosqichida maqola qilindi.

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. “Yuksak ma’naviyat-yengilmas kuch” Toshkent. “O`zbekiston nashryoti” 2008.
2. I.Karimov “Biz kelajagimizni o`z qo`limiz bilan quramiz.” Toshkent. “O`zbekiston nashryoti” 1999.
3. I.Karimov “Barkamol avlod orzusi” Toshken, Sharq ,1999.
4. Ta’lim to`g`risida O`zbekiston Respublikasining Qonuni “Barkamol avlod O`zbekiston taraqqiyotining poydevori” Toshkent, Sharq, 1997.
5. П.И.Бакулин, Э.И.Кононович, В.И.Мороз. “курс общей астрономии ” Москва 1983.Издат “Наука”
6. I.Sattorov “Astrofizika” I-qism Toshken, 2007.
7. I.Sattorov “Astrofizika” I-qism Toshken, 2009.
8. N.Sadriddinov, A.Rahimov, A.Mamadaliyev, Z.Jamolova “Fizika o`qitish uslubiy asoslari”, Toshken, 2006.
9. M.Mamadazimov “Umumiy astranomiya”, Toshken, 2008.
10. M.Mamadazimov “Astranomiya”, Toshken, 2003.
11. П.И.Попов, Б.А.Ворыщов-Вельяменов, Р.В.Куницкий “Астрономия” Масква 1967.
12. Б.А.Воронцов-Вельяменов va boshqalar “O`rta maktabda astranomiya o`qigan metodikasi”, Toshken-1991.
13. G.Mursalimova, A.Raximov “Umumiy astranomiya kursi” Toshkent, 1976.
14. Abu Rayxon Beruniy “Taqvim” (Astranomiya) VI. Toshkent –Urganch 2006.
15. П.И.Бакулин va boshqalar “Астрономический календар” Москва 1973.
16. Д.Н.Пономаров va boshqalar “Астрономический календар” Москва 1989.
17. Д.Н.Пономаров va boshqalar “Астрономический календар” Москва 1990.
18. А.А Михайлов Атлас звездного неба Лелинград. НАУКА 1978
19. <http://www.astrolab.ru>.
20. <http://www.astronet.ru>.
21. [www.astronomiya.ru](http://www.astronomiya.ru). [www.astronives.ru](http://www.astronives.ru).
22. “Astranomiya va astrofizika asoslari” o`quv uslubiy majmua. Fizika kafedراسи

katta o'qituvchi Avezmurotov.O 2013 y.

23. [www.google.uz](http://www.google.uz)

24. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida „Astronomiya” o'quv predmetini o'qitishda amaliy mashg'ulotlarni tashkil qilish. Nukus 2013 y. Dek. Avezmurotov. O, Aminov U. A, Matyoqubov H.Sh.

25.Astronomiyani o'qitishda kvazarlar va gravitatsion linzalarni o'rganish muammolari. Ganiev F, Kurbaniyozov S.X, Yusupov A.A, Jabbarov I, Rajapoy J,Kurbaniyozov A.S.

26. [www.Stellarium.org](http://www.Stellarium.org). dasturi.