

Астрономия тарихы

Джей Пасачофф, Магда Ставински, Мэри Кей Хеменуэй

*Халықаралық астрономиялық одақ
Уильямс колледжі, Уильямстаун (Массачусетс, АҚШ),
Румыния академиясының астрономиялық институты
Техас университеті (Остин, АҚШ)*



1 Кіріспе



- Астрономия тарихы кең, әрі күрделі және оны бір әңгімеде жалпылап айту мүмкін емес. Сол себепті тек бірнеше тақырып ұсынамыз:
- Ғаламның гелиоцентрлік тұжырымдамасы
- өткеннің бірнеше ұлы мәдениеттері мен өркениеттерінен алынған кейбір астрономиялық білім

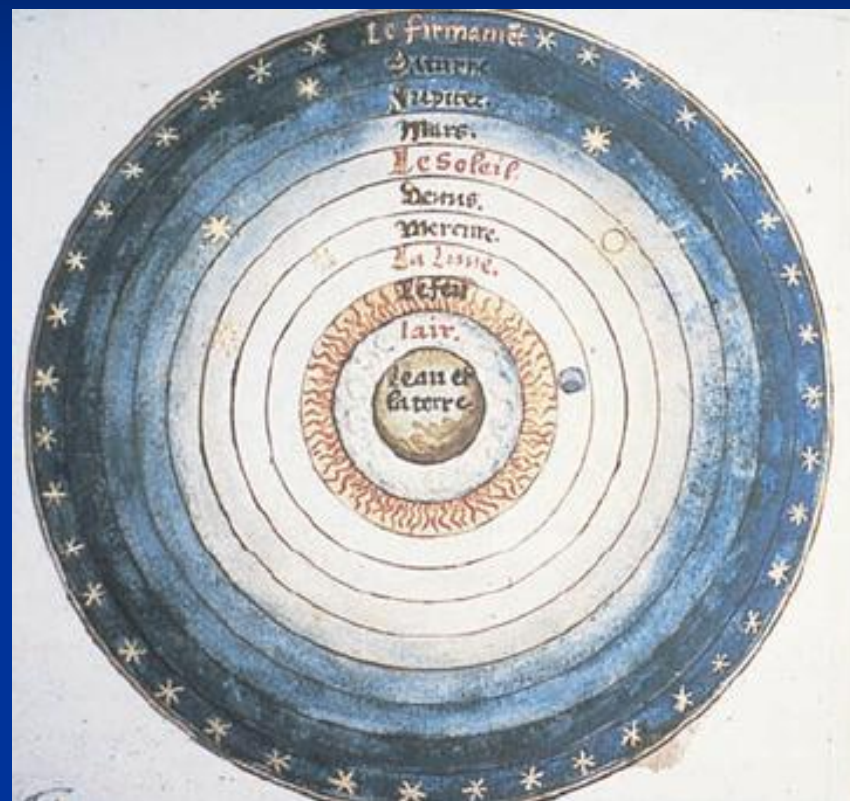
2 Ежелгі гректердің астрономиясы

- ❑ Планеталар фондық жұлдыздарға қатысты бір бағытта (батыстан шығысқа қарай) баяу қозғалатын сияқты: тікелей қозғалыс.
- ❑ Бірақ кейде планета жұлдыздарға қатысты қарама-қарсы бағытта (шығыстан батысқа қарай) қозғалады: ретроградтық қозғалыс

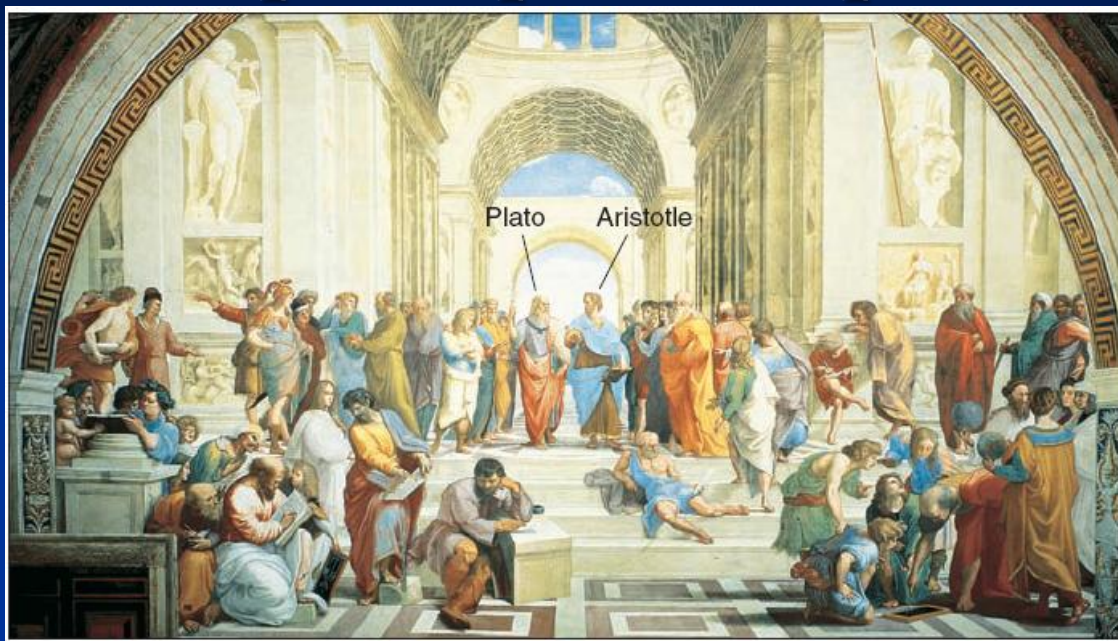


2 Ежелгі гректердің астрономиясы

- Ежелгі гректер планеталардың қозғалысын түсіндіру үшін Ғаламның теориялық модельдерін жасады.
- Планеталардың ретроградтық қозғалысының ұзақтығын салыстыру үшін олар аспан денелерін қашықтыққа қатысты реттеді.



2 Ежелгі гректердің астрономиясы



- ❑ Аристотель (б. з. д. 350 ж.) Жер, әрине, Ғаламның орталығы, ал Планеталар, Күн мен жұлдыздар Жерді айналып өтеді деп сенді.
- ❑ Аристотельдің айтуы бойынша, Ғалам бір-бірінің ішіне орнатылған 55 аспан сфераларының жиынтығынан тұрды

2 Ежелгі гректердің астрономиясы

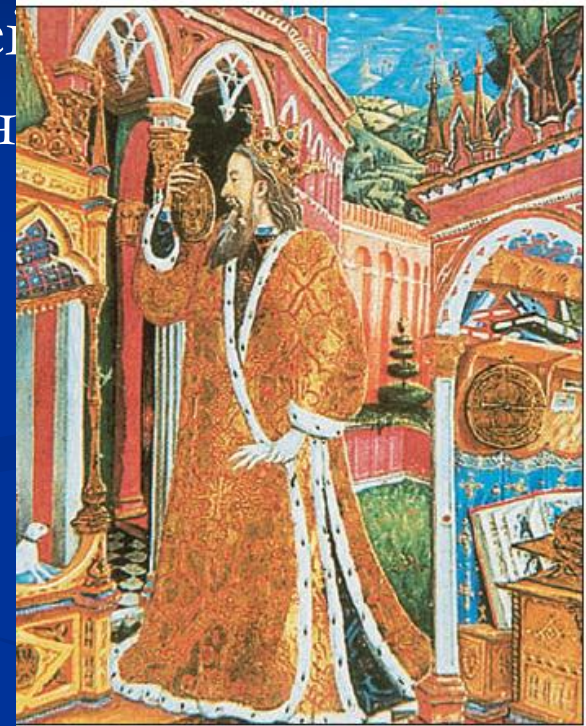


- Әр сфераның табиғи қозғалысы айналу болды. Планеталар кейбір сфераларда қозғалады, ал әр сфераның қозғалысы екіншісіне әсер етеді. Ретроградтық қозғалысты осылай түсіндіруге болады.
- Ең сыртқы сфера қозғалмайтын жұлдыздарға сәйкес келеді. Бұл сферадан тыс жұлдыздардың айналуын тудыратын «бастапқы механизм».
- Аристотельдің теориясы ғылыми саласында 1800 жыл бойы, Ренессансқа дейін үстемдік етті және ғылыми жұмыстың жаңа модельдерді қарастыруына жол бермеді.



2 Ежелгі гректердің астрономиясы

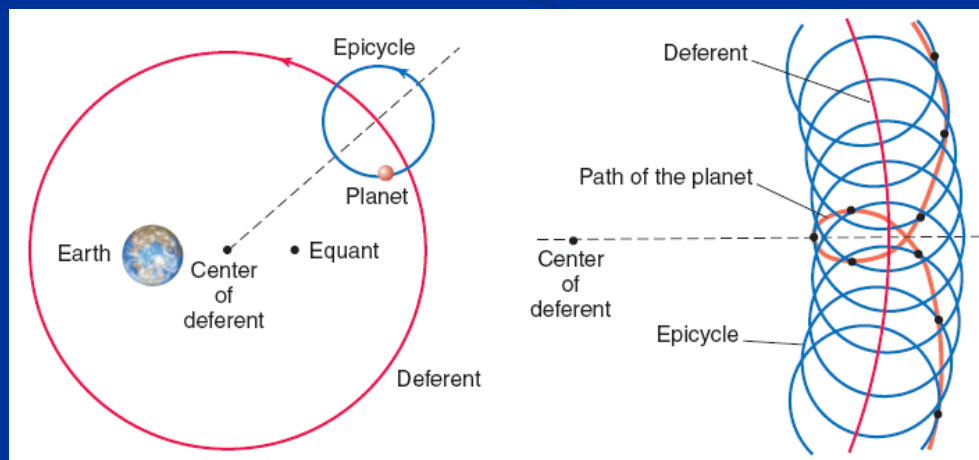
- Шамамен б.д. 140 ж. Александриядан келген грек ғалымы Клавдий Птоломей ретроградтық қозғалысты түсіндіретін Ғаламның егжей-тегжейлі теориясын ұсынды.
- Птоломей моделі Аристотель моделі сияқты геоцентрлік (Жер Ортада) болды. Планеталардың ретроградтық қозғалысын түсіндіру үшін ол планеталардың ортақ орбиталарының үлкен шеңберлерімен қозғалатын шағын шеңберлерде жүретін планеталарды ойлап тапты.



Biblioteca Nazionale Marciana, Venice

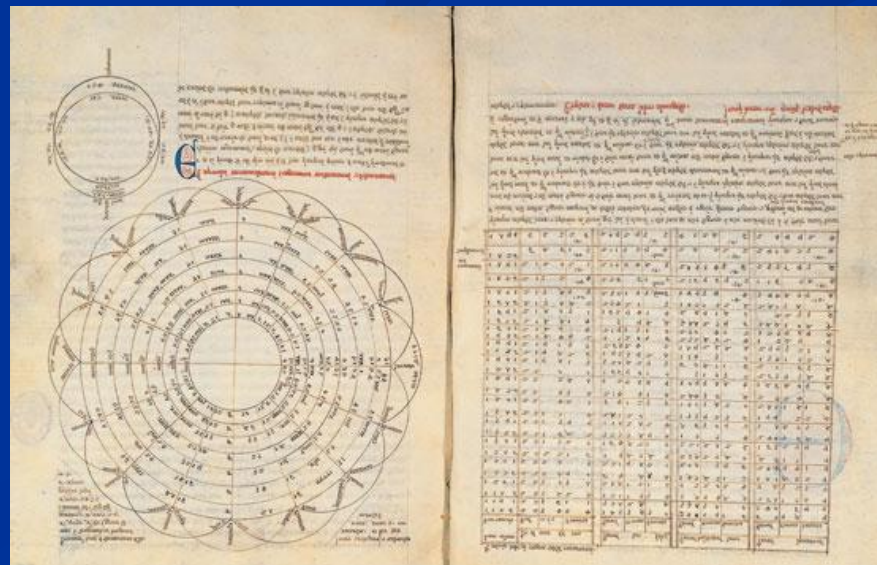
2 Ежелгі гректердің астрономиясы

- ❑ Ретроградтық қозғалысты түсіндіру үшін Птоломей планеталар эпициклдер деп аталатын шағын шеңберлерде жүреді деп ұсынды; Үлкен шеңберлер деференттер деп аталады.
- ❑ Эпициклдің центрі Эквант деп аталатын нүктеге қатысты тұрақты бұрыштық жылдамдықпен қозғалады.
- ❑ Шеңберлер мінсіз формалар деп есептелгендіктен, планеталар өз қозғалыстарында шеңберлерді ұстануы керек деген ой қисынды болып көрінді.



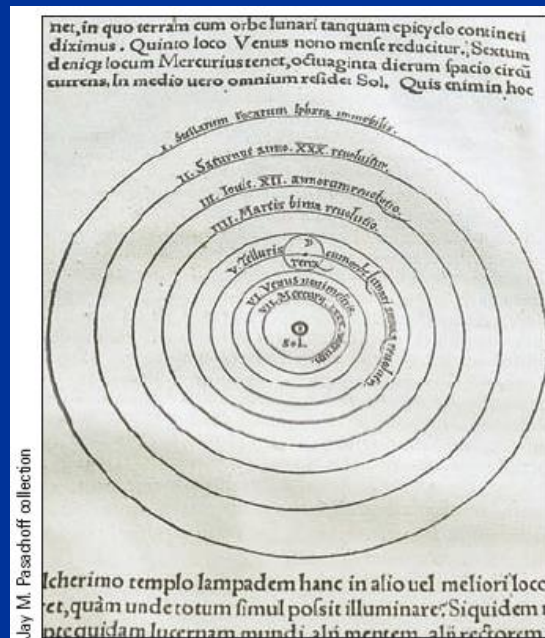
2 Ежелгі гректердің астрономиясы

- Птоломейдің ең маңызды жұмысы «Алмагест» (аудармасы: ұлы) 15 ғасырға жуық уақыт бойы қабылданды және тек оның идеяларын ғана емес, сонымен бірге оның ізашарлар идеяларының да қысқаша мазмұнын қамтыды
- Оның планеталық қозғалыс кестелері дәуірді ескере отырып, айтарлықтай дәл болды.



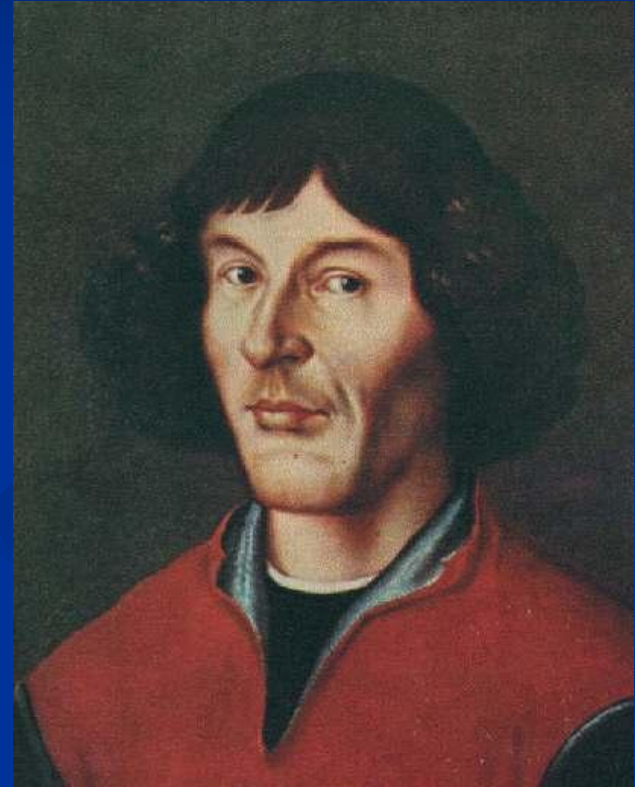
3 Күн – Ғаламның ортасында

- ❑ 16 ғасырда поляк астрономы Николай Коперник гелиоцентрлік (ортасында Күн бар) теорияны ұсынды
- ❑ Грек ғалымы Самостық Аристарх Коперникке дейін 18 ғасыр бұрын гелиоцентрлік теорияны ұсынды. Бірақ біз ол не туралы екенін егжей-тегжейлі білмейміз.



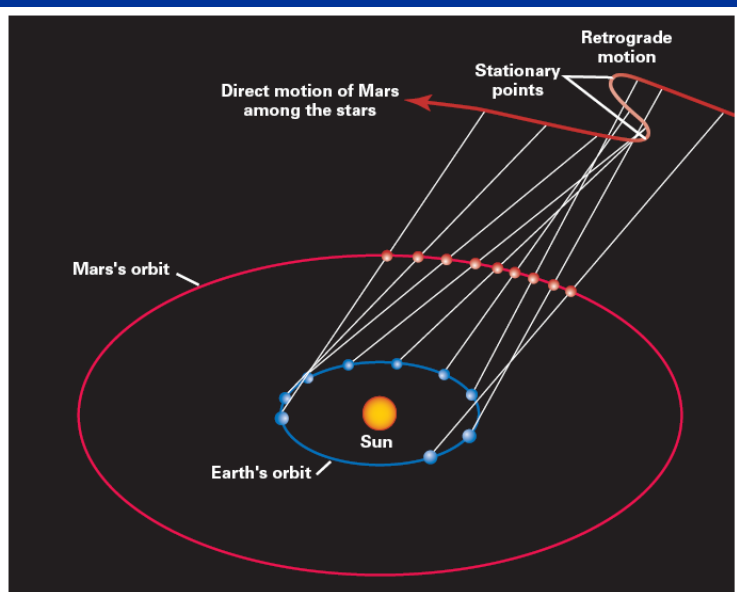
3 Күн – Ғаламның ортасында

- ❑ Коперник планеталар шеңбер бойымен қозғалады, дегенмен шеңберлер күнге дәл бағытталмаған деп болжайды.
- ❑ Коперник кейбір эпициклдерді олардың болжамдарын бақылауларға жақсырақ сәйкестендіру (эквантты жою) үшін пайдаланды



3 Күн — Ғаламның ортасында

■ Бұл модель сыртқы планеталардың (Марс) ретроградтық қозғалысын проекция әсерімен түсіндірді:



- Жер Марсты озған кезде, Жер мен Марсты байланыстыратын сызықтың проекциясы нақты қозғалыс бағытына қарамастан жұлдыздар арасындағы айқын кері қозғалысты көрсетеді.
- Содан кейін, Жер мен Марс әлі де өз орбитасында жүргенде, екі планетаны байланыстыратын сызықтың проекциясы қозғалыстың нақты мағынасында қайтадан қозғалатын сияқты.



3 Күн — Ғаламның ортасында

- ❑ Күн шамамен Күн жүйесінің орталығында болды деген оймен Коперник:
 - ❑ планеталардың Жер-Күн масштабындағы салыстырмалы арақашықтықтарын есептей алды.
 - ❑ бақылауларға сүйене отырып, әр планета үшін Күнді айналудың болжамды уақытын есептей алды.



4 Тихо Брагеның өткір көзқарасы



XVI ғасырдың аяғында, Коперник қайтыс болғаннан кейін көп ұзамай, Тихо Браге, Дания дворяны өзінің Ураниборг обсерваториясынан денелердің орналасу болжамдарын жақсарту үшін Марс пен басқа аспан денелерін бақылай бастады



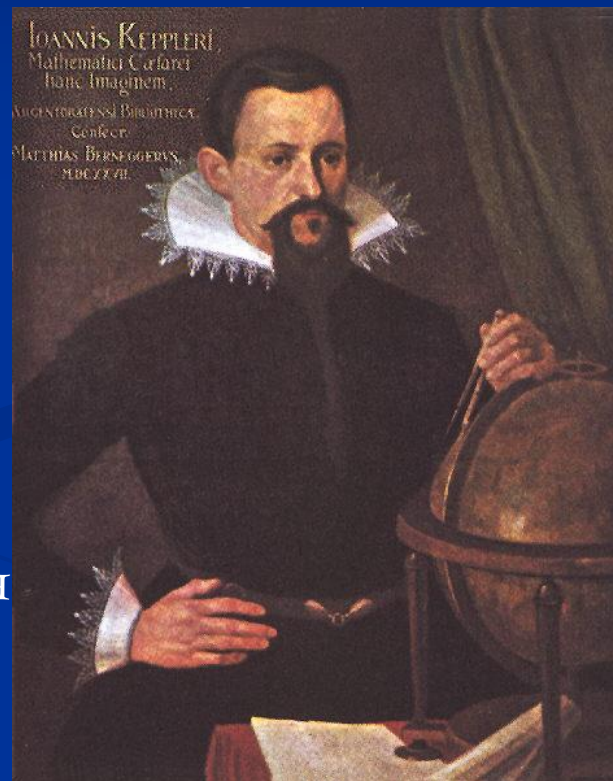
4 Тихо Брагеның өткір көзқарасы

- ❑ Телескоп әлі ойлап табылмағандықтан, Тихо дәлдік тұрғысынан прецеденті жоқ алып бақылау құралдарын қолданды.
- ❑ 1601 жылы Тихо қайтыс болғаннан кейін, оларға қол жеткізу үшін бірнеше шайқастан кейін Иоганн Кеплер мәліметтерге ие болды.



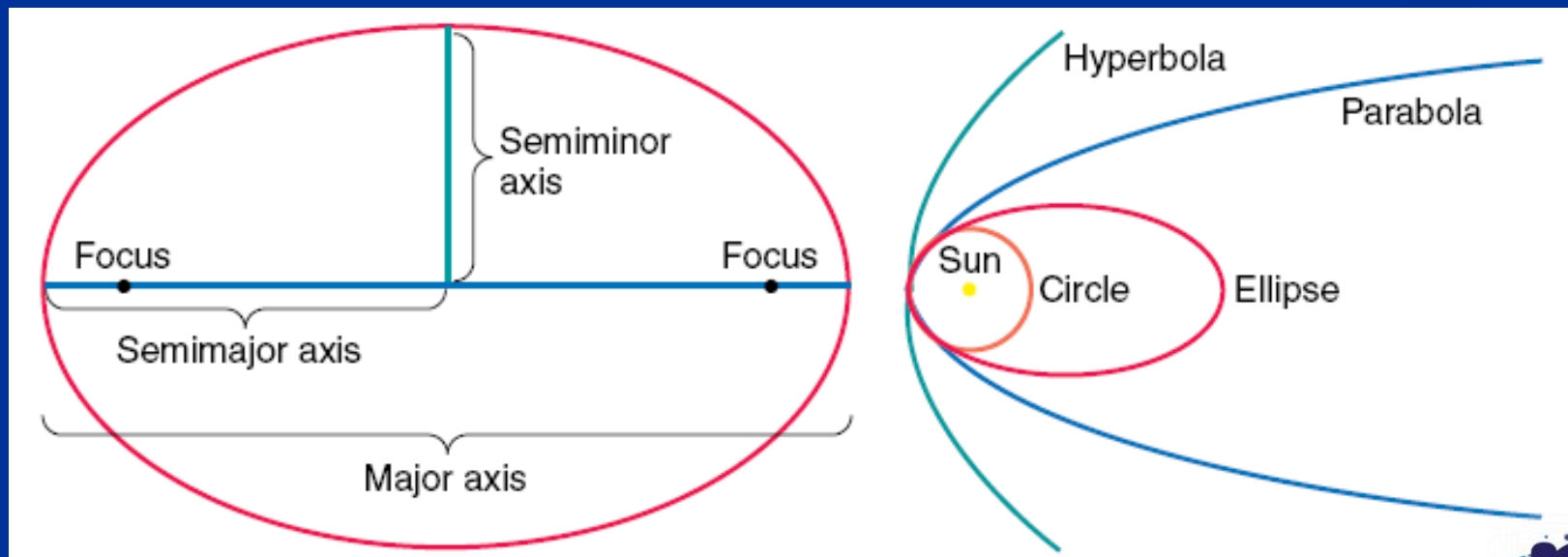
5 Иоганн Кеплер және оның заңдары

- ❑ Тихоның жаңа, сенімдірек және дәлірек бақылаулар сол кезде қолданылған планеталардың орналасу кестелері дәл емес екенін көрсетті.
- ❑ Тихо 1600 жылы Кеплерді планеталардың орналасуын түсіндіру үшін егжей-тегжейлі есептеулер жүргізу мақсатында жалдаған болатын.
- ❑ Алдымен Кеплер жауап тапқанға дейін Марстың орбитасын шеңберлерді, содан кейін басқа формаларды пайдаланып түсіндіруге тырысты.



5а Кеплердің бірінші заңы

- 1609 жылы жарияланған Кеплердің бірінші Заңында планеталар Күнді эллипс бойымен Күнмен бір фокуста айналады деп айтылған.



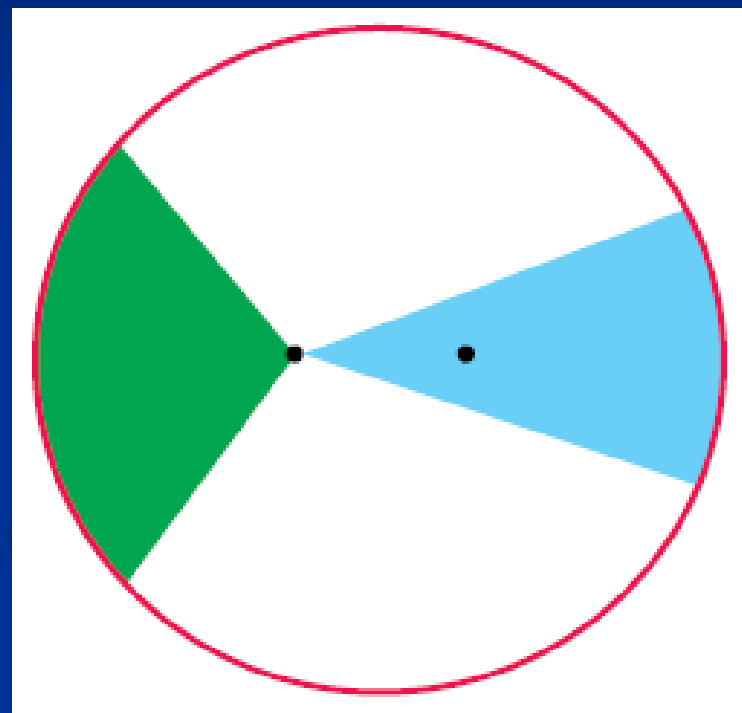
5a Кеплердің бірінші заңы

- Фокустар мен берілген жол ұзындығы арасындағы бөлу эллипсті анықтайды.
- Егер сіз жолдың ұзындығын немесе фокустар арасындағы қашықтықты өзгертсеңіз, эллипс пішінін өзгерте алады.



5b Кеплердің екінші заңы

- Планеталардың өз орбиталарында қозғалу жылдамдығын сипаттайды :
 - планетаны Күнмен байланыстыратын сызық тең уақыттағы тең аудандарды сипаттайды.
 - бұл тең аудандар заңы деп те аталады.



5b Кеплердің екінші заңы

- ❑ Кеплердің екінші заңы әсіресе эксцентрілік эллиптикалық орбиталарды (яғни тегістелген) білдіретін кометалар үшін пайдалы.
- ❑ Мысалы, ол Галлей кометасы Күннен алыс болған кезде әлдеқайда баяу қозғалатынын көрсетті, өйткені оны Күнмен байланыстыратын сызық өте ұзын.



5с Кеплердің үшінші заңы

- ❑ Кеплердің үшінші заңы кезеңді планетадан Күнге дейінгі қашықтық Өлшемімен байланыстырады.
- ❑ Нақтырақ айтсақ, айналу кезеңінің квадраты эллипстің жартылай осінің кубына пропорционалды дейді:

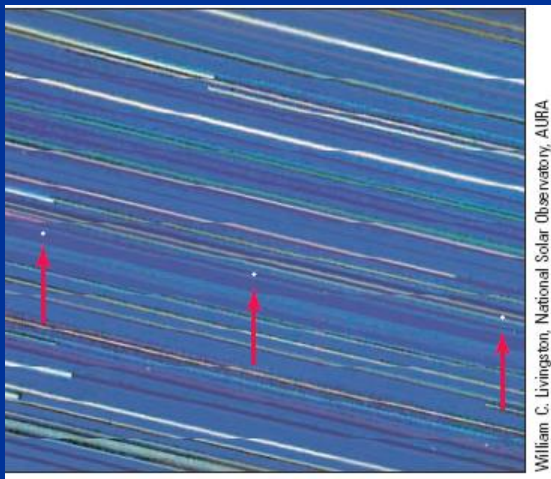
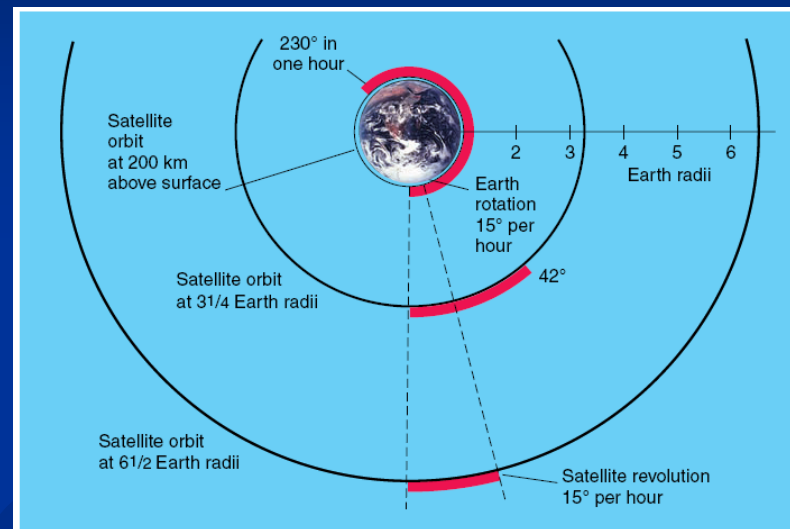
$$P^2 = kR^3, \text{ мұндағы } k \text{ константа}$$

- ❑ Яғни, егер эллипстің жартылай осінің текшесі ұлғайса, периодтың квадраты сол коэффициентке артады.



5с Кеплердің үшінші заңы

- Кеплердің үшінші Заңының жердегі қолданылуы олардың айналу кезеңі Жердің айналу кезеңіне тең қашықтықта орналасқан «геостационарлық спутниктерде» жатыр. Олар әрқашан Жердегі бірдей бойлықтан жоғары болып қала береді.



- Олар экватордың үстінде қалқып жүрген сияқты (сол жақтағы сурет) және теледидар мен телефонға сигнал беру үшін



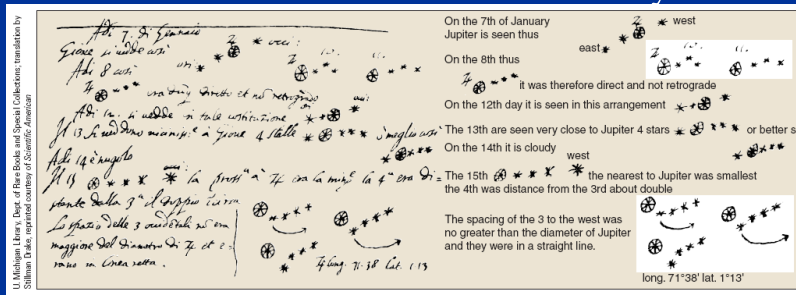
6 Птоломей моделінің құлдырауы: Галилео Галилей

- ❑ 1609 жылдың аяғында Галилей жүйелі астрономиялық зерттеулер үшін телескопты бірінші болып қолданды.



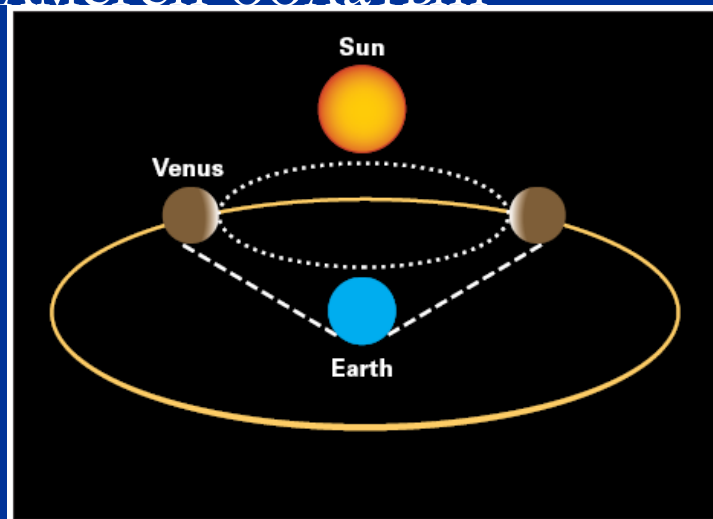
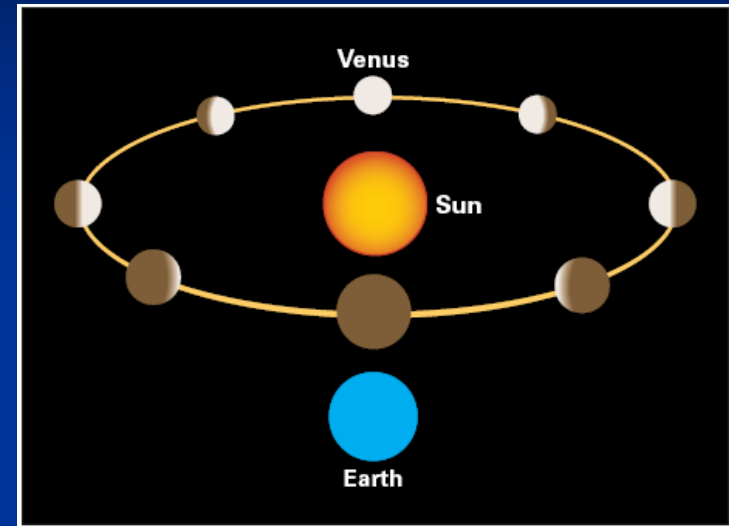
6 Птоломей моделінің құлдырауы: Галилео Галилей

- 1610 жылы ол өзінің телескопынан байқаған бақылаулар жариялады: көзбен құралсыз қарағанмен салыстырғанда әлдеқайда көп жұлдыз.
- Құс жолы көптеген жеке жұлдыздарды қамтыды.
- Айдағы таулар, кратерлер және қараңғы ай «теңіздері»
- Юпитерді айналып өтетін 4 кішкентай дене (бұл барлық денелер Жерді айналып өтпейтінін дәлелдеді)
- Сонымен қатар, Юпитер қозғалған кезде 4 ай «артта қалып қоймады», бұл Жер өз артынан ешқандай нысандарды қалдырмай, осылай әрекет етеді деген болжам жасауға себеп болды



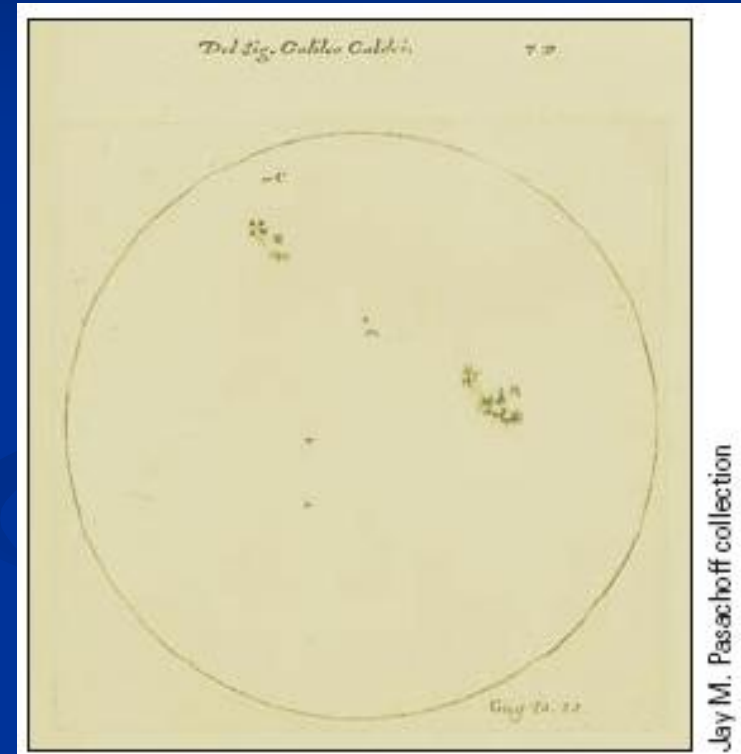
6 Птоломей моделінің құлдырауы: Галилео Галилей

- Галилей сонымен қатар Венера фазалардың толық жиынтығын көрсеткенін анықтады; бұл Птоломей жүйесімен түсіндірілмеген болатын

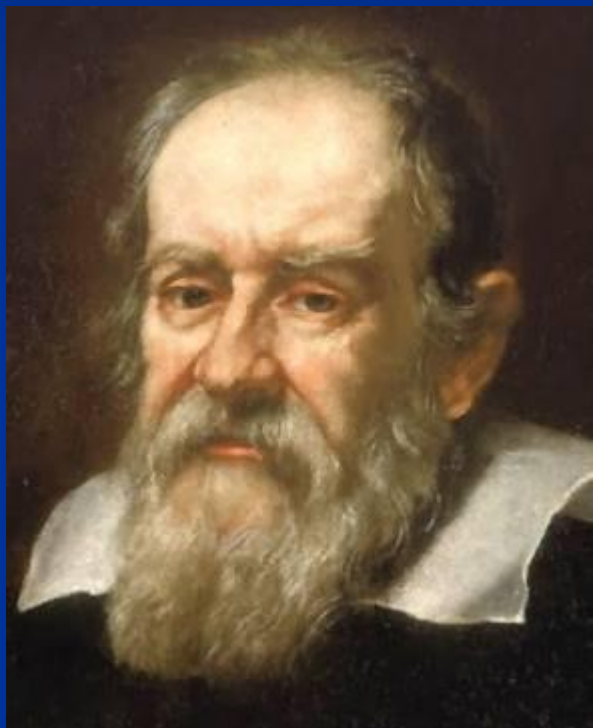


6 Птоломей моделінің құлдырауы: Галилео Галилей

- 1612 жылы ол күн дақтарын сипаттады (аспан нысандарының мінсіз емес екендігінің дәлелі), олардың Күн бетінде бірге қозғалатындығын көрсетті



6 Птоломей моделінің құлдырауы: Галилео Галилей



■ Біздің дәуірімізде, Галилео өз жаңалықтарын ашқаннан кейін шамамен төрт жүз жыл өткен соң және оның замандасы Джордано Бруно ішінара біздің Күн жүйесінен тыс басқа әлемдерге деген көзқарасына байланысты өртеніп кеткеннен кейін төрт жүз жыл өткен соң, шіркеу мен ғалымдар арасында бейбітшілік орнады. Мысалы, Ватикан бірнеше беделді астрономдар жұмыс істейтін заманауи обсерваторияны қолдап отыр.



7 Алыптардың иығында: Исаак Ньютон

- 60 жылдан кейін Исаак Ньютонның жұмысымен ғана біз Кеплердің эмпирикалық заңдарының артындағы физиканы түсініп отырмыз.
- Ньютон 1642 жылы Галилей қайтыс болған кезде Англияда дүниеге келген.
- Бұл өз заманының ең ұлы ғалымы болды :
 - Ол оптикада жұмыс істеді.
 - Шағылыстыратын телескопты ойлап тапты
 - Ол көрінетін жарықтың түс спектріне ыдырауын анықтады.
 - Бірақ одан да маңыздысы оның қозғалыс және ауырлық күші бойынша жұмысы болды (ол үшін есептеуді ойлап табуға тура келді)



7 Алыптардың иығында: Исаак Ньютон

- Ньютон *үш Қозғалыс* заңы.
- Бірінші заңда қозғалатын денелер сыртқы күш әсер етпесе, түзу сызықта тұрақты жылдамдықпен қозғалуға бейім екендігі айтылған. Бұл Галилей ашқан инерция заңы.
- Екінші заң оның массаның үдеуіне (жылдамдықтың жоғарылауына) әсер етуімен байланысты күшке қатысты. Күш неғұрлым көп болса, сол масса соғұрлым тездетіледі ($F = ma$, мұндағы F - күш, m - масса, a - үдеу).



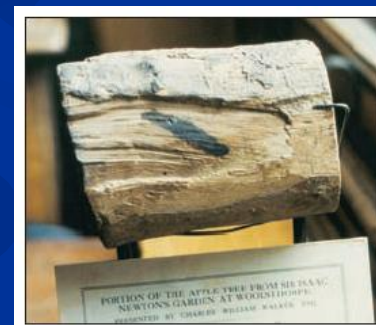
7 Алыптардың иығында: Исаак Ньютон

- Үшінші заң көбінесе «әр әрекетке тең және қарама-қарсы реакция бар» деп тұжырымдалады. Зымыран қозғалысы — бұл заңмен түсіндірілетін көптеген процестердің бірі ғана.
- *Принциптерге* Тартылыс заңы да кіреді. Ньютонның тартылыс заңын қолданудың бірі салмақ ұғымы.



7 Алыптардың иығында: Исаак Ньютон

Ғылымның ең танымал оқиғаларының бірі – алма Ньютонның басына түсіп, оның Гравитация ұғымын ашуына әкелді. Ньютонның басына бірде-бір алма түспесе де, Ньютонның өзі бірнеше жылдан кейін айтқан оқиғасы – ол алманың құлағанын көріп, алма жерге құлағаннан кейін Ай Жерге құлап, бізден алыстай беретінін түсінді. (Кез келген қысқа уақыт аралығында Жердің Айы қашықтыққа өтетін қашықтық Айдың алға жылжуымен өтеледі, нәтижесінде бірнеше осындай интервалдар жерге соқтығысу емес, тұрақты орбита құрады).

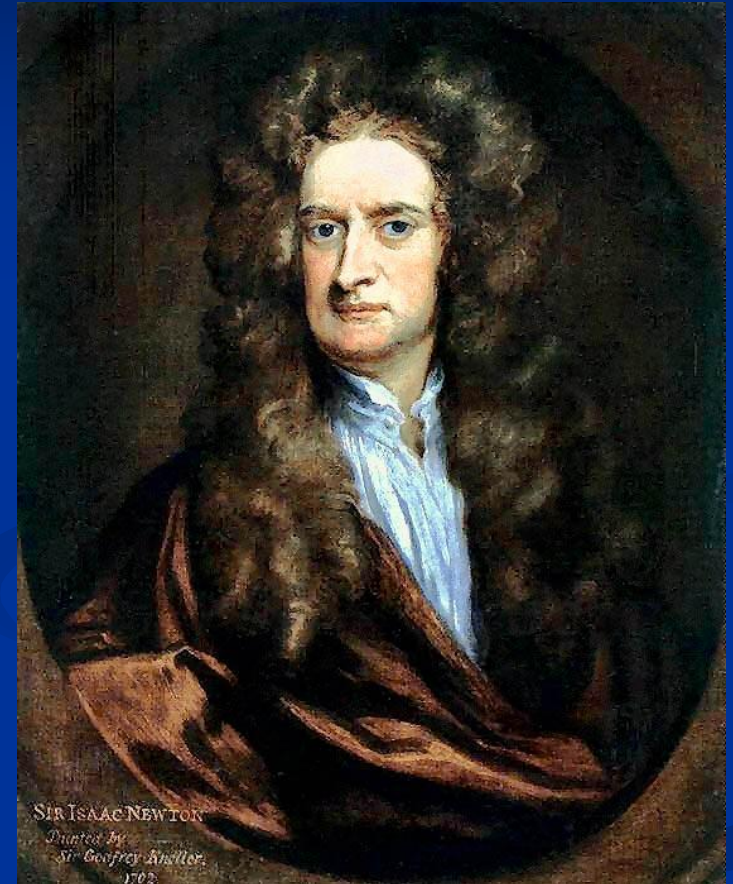


Jay M. Pasachoff



7 Алыптардың иығында: Исаак Ньютон

- Ньютон белгілі бір сөзінде: «Егер мен басқалардан асып, алысты көре алған болсам, бұл алыптардың иығында тұрғанымнан» деген екен.



Қосымша ақпарат



8 Астрономияның тамыры: ВАВИЛОН

Халдей Батыс астрономиясының тамыры болып табылады. Халдейлер алгебра мен арифметиканың дамуына ықпал еткен алты ондық есептеу жүйесін (нақты ондық жүйеге ұқсас, бірақ негізі 60) қолданды. Осы ежелгі жүйе арқасында біз шеңберді 360 градусқа немесе сағатты 60 минутқа, ал оларды 60 секундқа бөлеміз.

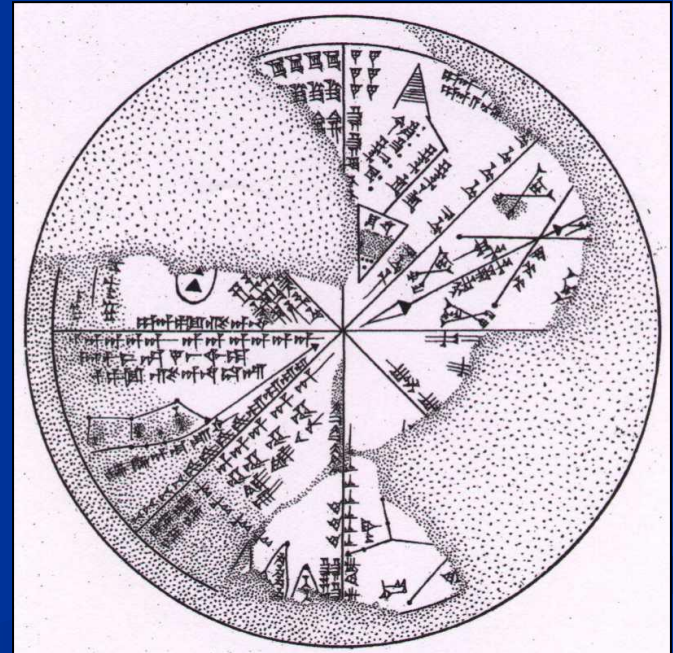
𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎵𐎶 22	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 50	

8 Астрономияның тамыры: ВАВИЛОН

Халдейлер Айдың тұтылуын бақылап, құбылыстарды болжау үшін *Сарос* сериясын ұсынды. Олар серияны тек Айдың тұтылуы үшін пайдаланғанымен, оларды күн тұтылуын болжау үшін қолдануға болады.



Айдың тұтылуы егжей-тегжейлі сипатталған Ашшурбанипалу патшаға хат.



Планисфера, Ниневия кітапханасы Ашшурбанипала(б.э.д. 800 ж.)

8 Астрономияның тамыры: ВАВИЛОН

Халдейлерге белгілі бес планета

Хаммураппи заңдарының
жиынтығы



Атауы	Мағынасы	Планета
Neberu	Тірек	Юпитер
Delebat	Жариялайтын	Венера
Sithu, Ishtar	Секіргіш	Меркурий
Kayamanu	Тұрақты	Сатурн
Salbatanu	Қызарған	Марс

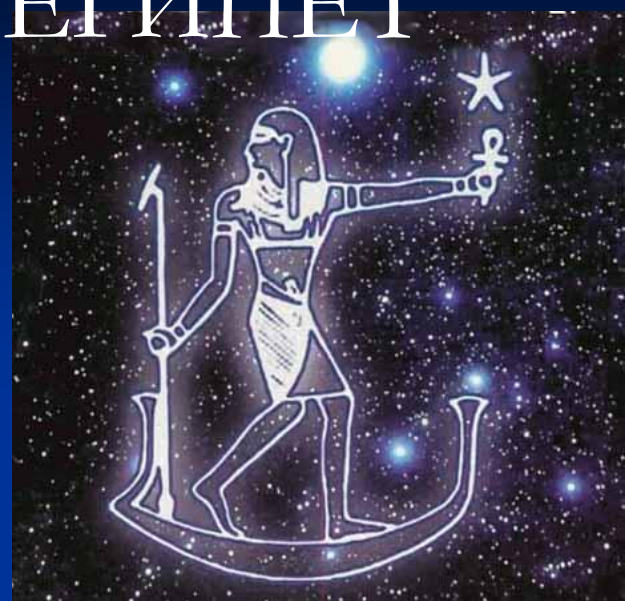
8 Астрономияның тамыры: ЕГИПЕТ



Аспан құдайы
Нут Жер құдайы
Гепті жақтайды.
Нут Жер мен
Аспан, өлі әлем
(Дуат) арасындағы
шекараны
құрайды.

8 Астрономияның тамыры: ЕГИПЕТ

Мысырлықтар Сириус (Сотис деп аталады) Күннің алдында (гелиас) көтерілгенде, бұл Нілдің тасуына сәйкес келетінін атап өтті. Шөл құнарлы болды, сондықтан Сириус құнарлылық құдайы Исидамен байланысты (Осирис және Исида).



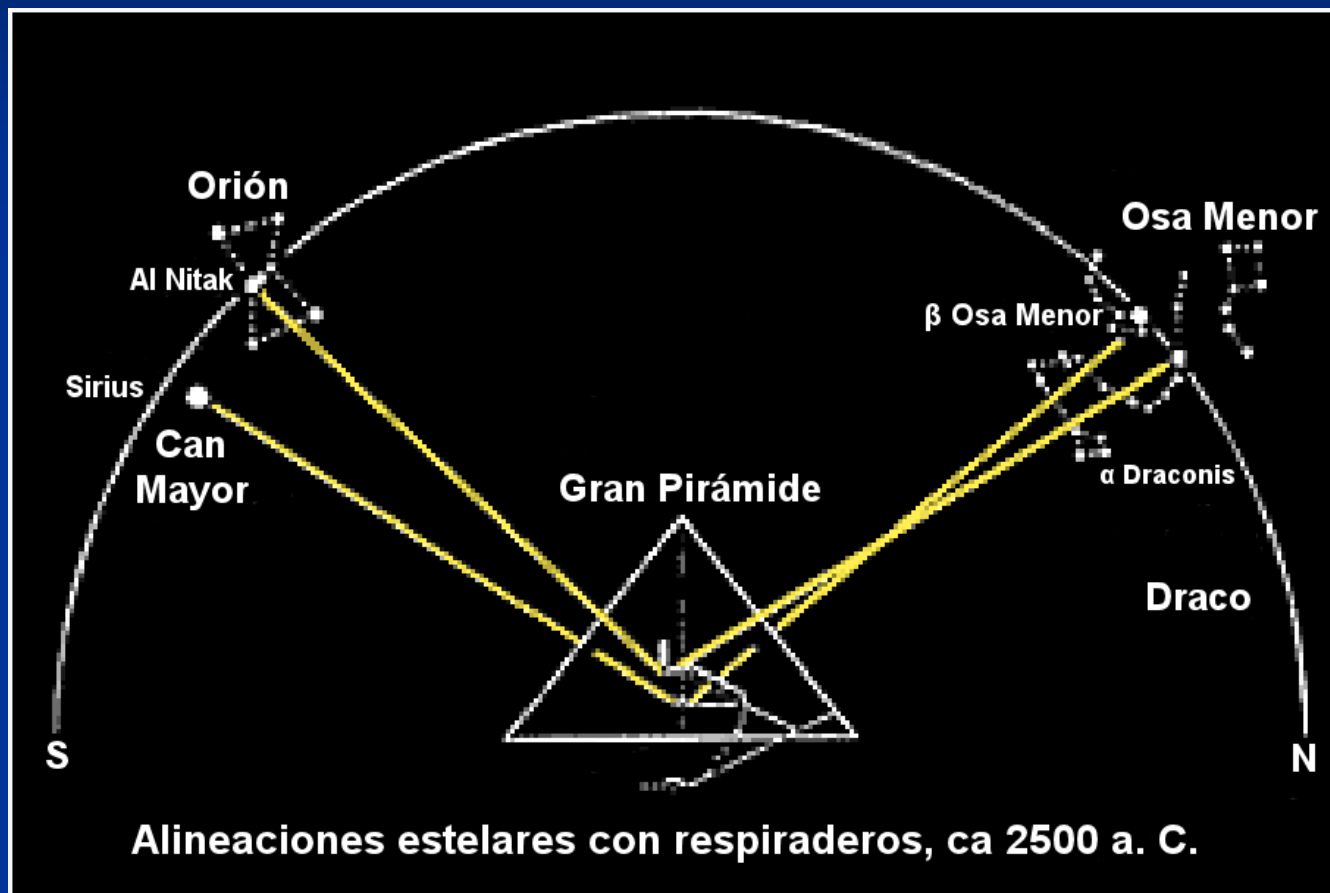
8 Астрономияның тамыры: ЕГИПЕТ



Эллиндік кезеңдегі
Египет
шоқжұлдыздары
Дендердегі Хатхор
ғибадатханасының
төбесінде
орналасқан.
Қолтырауын мен
бегемот сияқты
көбісі жоғалып кетті.



8 Астрономияның тамыры: ЕГИПЕТ



Ғимараттар
Күн мен
жұлдыздардың
ерекше
позицияларын
а сәйкес
бағытталды.

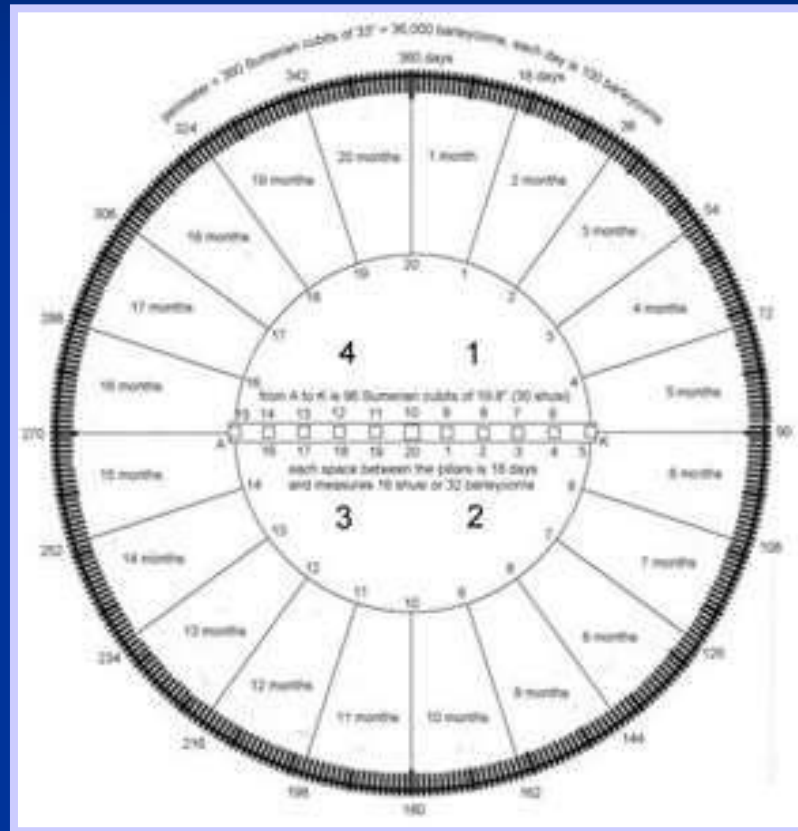
8 Астрономияның тамыры: ҮНДІСТАН

Астрономиялық мазмұн туралы алғашқы мәтіндік ескерту Үндістанның діни әдебиеттерінде келтірілген (біздің дәуірімізге дейінгі екінші мыңжылдық)
Келесі ғасырларда бірқатар Үнді астрономдары әртүрлі астрономиялық аспектілерді зерттеді.



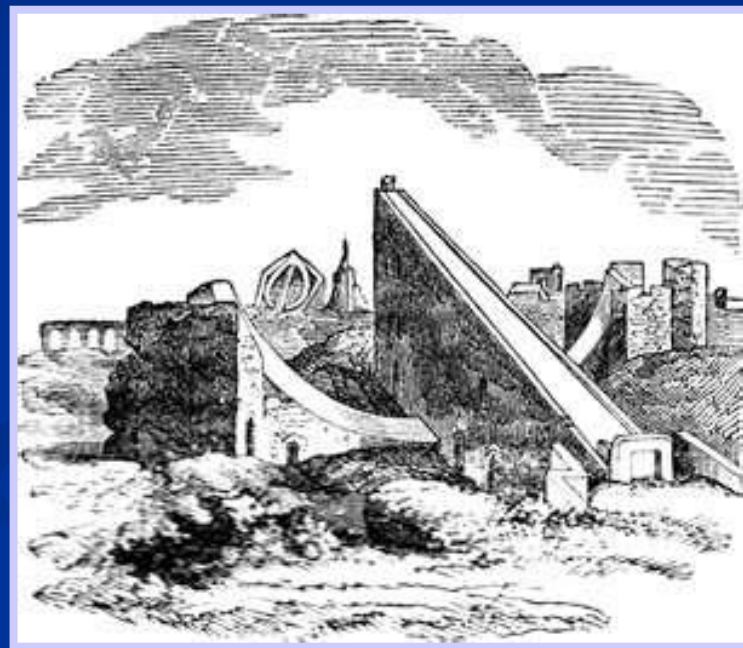
8 Астрономияның тамыры: ҮНДІСТАН

Ежелгі уақытта қолданылған
Үнді күнтізбесі аймақтандыру
процесінде көптеген
өзгерістерге ұшырады және
бүгінде бірнеше аймақтық
Үнді күнтізбелері, сондай-ақ
Үнді ұлттық күнтізбесі бар.
Үнді күнтізбесінде күн Күн
шыққаннан басталады.

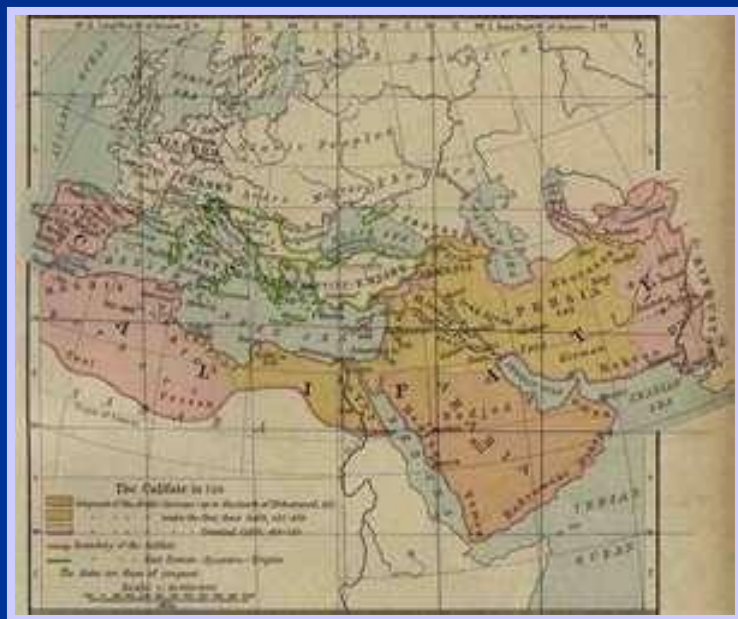


8 Астрономияның тамыры: ҮНДІСТАН

Эклиптика 27 накшатраға бөлінеді, оларды ай үйлері немесе астеризмдер деп атайды. Олар айдың қозғалмайтын Жұлдыздарға қарсы циклін көрсетеді, 27,00-ден 27,75 сағатқа дейін, ал бөлшек бөлігі интеркалярлық 28-ші накшатрамен өтеледі. Накшатраның есептеулері РигВеда (б. з. д. екінші мыңжылдық) кезінде белгілі болған сияқты



8 Астрономияның тамыры: АРАБИЯ



Астрономиялық әзірлемелер ислам әлемінде, әсіресе исламдық алтын Ғасыр (сегізінші он бесінші Ғасыр) кезеңінде жасалған және араб тілінде жазылған. Олардың көбісі Таяу Шығыста, Орталық Азияда, Аль Андалуста, Солтүстік Африкада, содан кейін Оңтүстік-Шығыс Азия мен Үндістанда жасалған.



8 Астрономияның тамыры: АРАБИЯ



Исламдағы алғашқы жүйелі бақылаулар Дамаскіден Бағдадқа дейінгі көптеген обсерваторияларда Абдулла әл-Мамунның (786-833) қамқорлығымен өтті:

- бойлық дәрежелерін өлшеді,
- Күн параметрлерін орнатты,
- Күн, Ай және планеталар туралы егжей-тегжейлі бақылаулар жүргізді

8 Астрономияның тамыры: АРАБИЯ



Аспандағы көптеген жұлдыздар (мысалы, Альдебаран және Альтаир) және астрономиялық терминдер (мысалы, алидада, азимут, альмукантар) Әлі күнге дейін араб атауларымен келтірілген

Құралдар

- Аспан глобустары
- Армилярлық сфералар
- Астролябиялар
- Күн сағаты
- Квадранттар



8 Астрономияның тамыры: МАЙЯ

Майялықтар зениттік өткелдерге, күн тікелей төбеден өтетін уақытқа аса қызығушылығын танытты.

Олардың көптеген қалаларының ендігі Шаян тропигінен төмен, яғни зениттік пассаждар жылына екі рет күн тоқырауынан бірдей қашықтықта болады.

Күннің бұл позициясын тікелей жоғарыдан көрсету үшін Майяда «Сүңгігіш-құдай» деген құдай болған.



8 Астрономияның тамыры: МАЙЯ

Венера майя үшін ең маңызды астрономиялық объект болды, тіпті Күннен де маңызды болды.

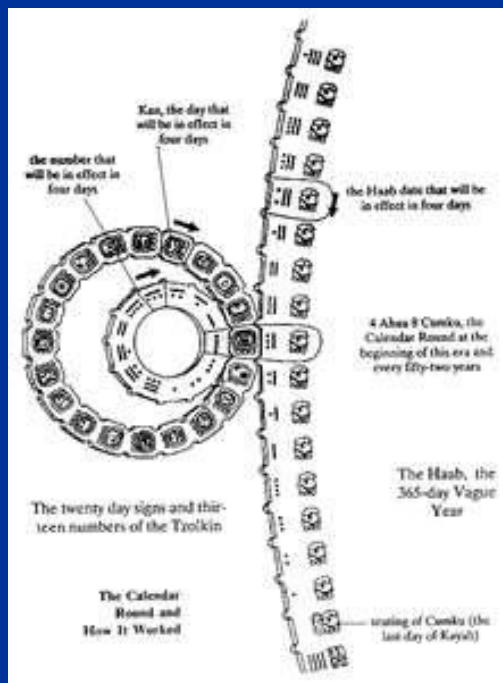


Майя өркениеті Орион тұмандығын шашыраңқы, яғни жұлдыз емес нүкте ретінде білетін жалғыз телескопия алдындағы өркениет сияқты.



8 Астрономияның тамыры: МАЙЯ

Майя күнтізбесі – Колумбқа дейінгі майя өркениетінде, сондай-ақ Гватемала және Оаксака, Мексика таулы аймақтарындағы кейбір заманауи майя қауымдастықтарында қолданылатын күнтізбелер мен альманахтар жүйесі.



8 Астрономияның тамыры: МАЙЯ

Мезоамерикалық күнтізбе майялардан шықпағанымен, оның кейінгі кеңейтулері мен жақсартулары ең күрделі болды.

Ацтек күнтізбелерімен бірге майя күнтізбесі ең жақсы құжатталған және ең толығы болып саналады.



8 Астрономияның тамыры: АЦТЕКТЕР



XIII ғасырдан бастап Мексика алқабы ацтектер өркениетінің орталығы болды

Олар Орталық Мексиканың этникалық топтары болды, әсіресе науатль тілінде сөйлейтін топтар Мезоамериканың көп бөлігінде он төртінші, он бесінші және он алтыншы ғасырларда үстемдік етті, бұл кезең Мезоамерикалық хронологиядағы соңғы постклассикалық кезең деп аталады



8 Астрономияның тамыры: АЦТЕКИ

Ацтектер күнтізбесі испан мәдениетіне дейінгі ең көне монологі (шам. 1479).



Төрт концентрлі шеңбері бар дөңгелек күнтізбе. Ортасында аузында пышақ ұстаған Тонатиухтың (Күн Құдайы) беті суреттелген. Төрт күн немесе одан бұрынғы дәуірлерде орталық Күнді қоршап тұрған төртбұрышты фигуралар бейнеленген. Сыртқы шеңбер ацтектер күнтізбесін құрайтын 18 айдың әрқайсысының күндерін білдіретін 20 аймақтан тұрады. Жылдың 365 күнін аяқтау үшін ацтектер бес қосмыша күнді немесе немонтемиді қосты.



8 Астрономияның тамыры: АЦТЕКИ



Ацтектер жарқын жұлдыздарды шоқжұлдыздарға топтастырды: Mamalhuaztli (Орион белдеуі), Tianquiztli (Плеядалар), Citlaltlachtli (Егіздер), Цитлалколотль (Сарышаян) және Xonescuilli (Кішіқарақшы немесе басқалары үшін Оңтүстік Крест) және т.б.

Кометалар «түтіндейтін жұлдыздар» деп аталды



8 Астрономияның тамыры: ИНКТЕР

Инктер өркениеті – Колумбқа дейінгі анд тобы. Ол XIII ғасырдың басында Перудегі Куско алабында басталып, содан кейін Тынық мұхиты мен Анд бойымен созылып, Оңтүстік Американың батысын қамтиды.



Ол өзінің шыңында Колумбиядан Аргентина мен Чилиге дейін Эквадор, Перу Және Боливия арқылы өтеді.



8 Астрономияның тамыры: ИНКТЕР

Инктер күн күнтізбесін ауыл шаруашылығы үшін және басқа (ай) діни мерекелер үшін пайдаланды.

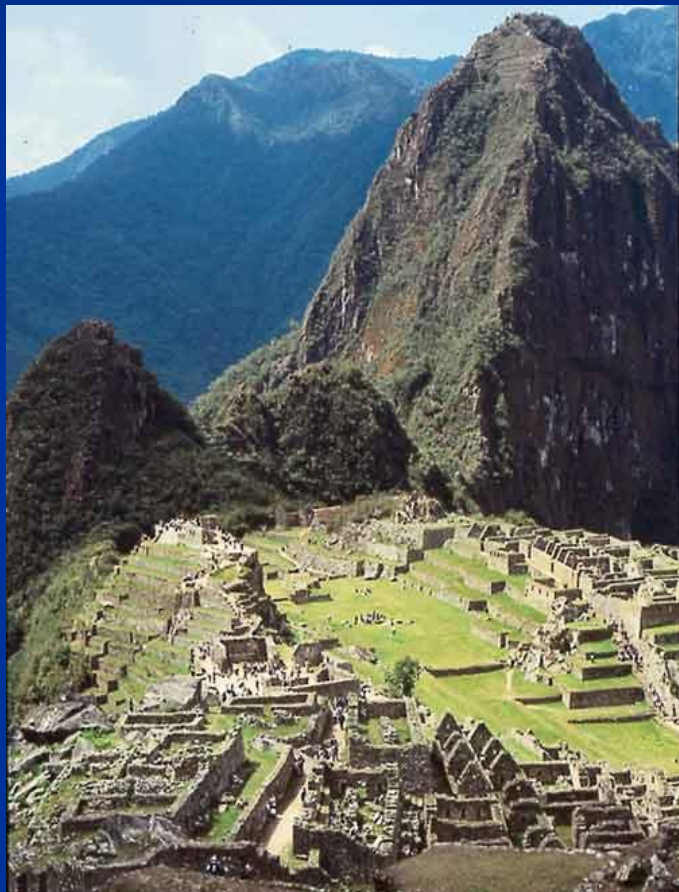


Испан конкистадорларының шежіресіне сәйкес, Кусконың төңірегінде алыстан көруге болатын 5 метрлік 12 бағаннан тұратын үлкен қоғамдық күнтізбе болған. Оның көмегімен адамдар күнді белгілей алды

Олар екі үлкен мерекені атап өтетін болған, Inti Raymí және Сарас Raymí, сәйкесінше жазғы күн тоқырауы және қыс.



8 Астрономияның тамыры: ИНКТЕР



Инктер өздерінің патшасы Сапа Инканы «Күннің ұлы» деп санады. Ірі қалалар кардинал нүктелерді қолдана отырып аспан сызықтары бойымен суреттелді.

Олар Құс жолындағы әртүрлі қараңғы аймақтарды немесе қараңғы тұмандықтарды Жануарлар, «қара шоқжұлдыздар» деп анықтады және олардың пайда болуын маусымдық жаңбырмен байланыстырды.



8 Астрономияның тамыры: ИНКТЕР



Инктер шоқжұлдыздарды, Юту қараңғы шоқжұлдыздардың бірін және «Аспан жалынын» қасиетті оқиғаларды атап өту үшін жыл мезгілдері мен оқиғаларына ілесу үшін пайдаланды.

Мысалы: ежелгі Перуде құрбан шалу мен қара түсті өрттер сәуір мен қазан айларына, сол кезде «аспан жалынының көздері» «Центаврдың Альфа және Бетасы» күнге қарама-қарсы және оған жақын болған кезде жоспарланған болатын.



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ



Қытайлықтарды арабтар алдындағы аспан құбылыстарының ең табанды және дәл бақылаушылары деп санауға болады.

Астрономиялық бақылаулардың егжей-тегжейлі жазбалары біздің эрамызға дейінгі 4 ғасырда басталды. Үнді астрономиясының элементтері Қытайға кеш Хань әулеті кезінде буддизмнің кеңеюімен жетті (б. з. 25-220 жж.), дегенмен Үнді астрономиялық ойлауының егжей-тегжейлі қосылуы Тань әулеті кезінде (618-907 жж.) болды



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ

Иезуиттер XVI ғасырда өз миссияларын жабдықтағаннан кейін астрономия космология мен Батыс технологиясының әсерінен қайта жанданды.

Құрал-саймандар

Армилярлық сфера

Аспан шары

Гидравликалық арматура шары

Аспан шарының мұнарасы

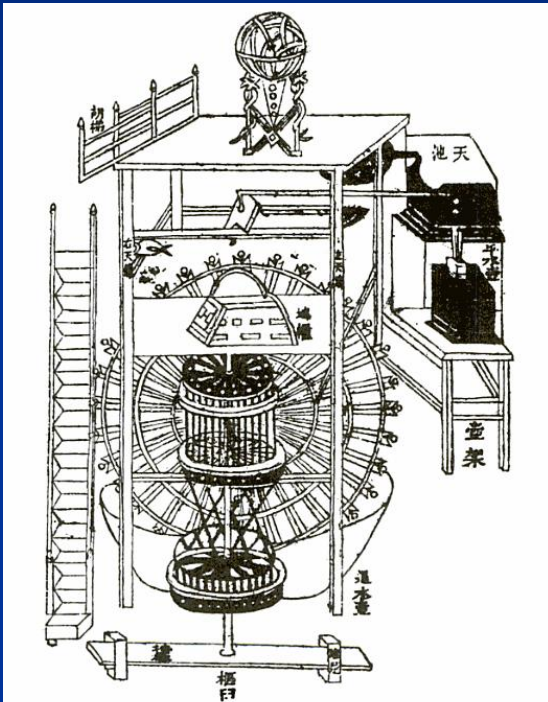


Fig. 651. General diagram of the works (*Hsin I Hsiang Fa Yao*, ch. 3, p. 4a). On the right, the upper reservoir tank (*chien chih*) with the constant-level tank (*ping shui hu*) beneath it. In the centre, foreground, the 'earth horizon' box (*ti kuei*) in which the celestial globe is mounted; below, the time-keeping shaft and wheels supported in the mortar-shaped end-bearing (*shu chiu*). Behind, the main driving-wheel with its spokes and scoops; above, the left and right upper locks (*tsi yu tien so*) with the upper balancing lever and upper link, curiously drawn, still higher.

Телескоп

XVII

Ғасырда

Қолданылған.



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ



Қытай ғалымы Шэнь Го (1031-1095) :

- компастың магниттік тілін
сипаттаған

- полюс жұлдызы мен
навигацияда қолданылатын
шынайы солтүстік арасындағы
қашықтықты дәл өлшеген
бірінші адам болды



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ



Бес жыл қатарынан Шэнь Ко мен Вэй Пу Тихо Брагениң бақылауларымен бәсекеге түсе алатын түнгі астрономиялық жобаны құрды. Бұл жоба үшін олар жұлдыздар картасында планеталардың нақты координаттарын сызып, ретроградтық қозғалысты қоса алғанда, планеталардың қозғалыс теорияларын жасады.



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ

Қытай астрономиясы бақылауға бағытталған. Олардың б.э.д. 4000 жылғы деректері, соның ішінде Ғаламатжұлдыздың жарылуы, тұтылу және б.з.д. 2100 ж. кометалардың пайда болуы туралы деректері болды.

- олар б.з.д. 2100 ж. күн тұтылуын жазды.
- олар б.з.д. 1200 ж. күн дақтарын сипаттап, оларды күн сәулесіндегі «Қара дақтар» деп атады.
- олар Аквила шоқжұлдызында Ғаламатжұлдыздың пайда болуын атап өтті
- б.з.д. 240 және 164 жж. Галлея кометасын бақылады



8 Астрономияның тамыры: ҚЫТАЙ

Басқа бақылаулар:

- күн мен түннің *теңелу прецессиясын* әр 50 жыл сайын бір градусқа анықтады
- олар кометалардың құйрықтары әрқашан күннің орнына қарама-қарсы бағытты көрсететінін байқады
 - б.з. 1006 ж. олар күндіз көре алатындай жап-жарық Ғаламатжұлдыздың пайда болуын атап өтті
 - 1054 ж. олар кейінірек «*Шаян пішінді*» тұмандықты тудырған Ғаламатжұлдыздың жарылысын бақылады.



Назарларыңызға көп
рахмет!