

Одон орон судлалын ТҮҮХ

Jay M. Pasachoff, Magda Stavinschi, Mary Kay Hemenway

*International Astronomical Union
Williams College, Williamstown, Massachusetts, USA
Astronomical Institute of the Romanian Academy
University of Texas at Austin, USA*



1. Танилцуулга



- ❑ Одон орон судлалын түүх нь асар том бөгөөд нарийн төвөгтэй бөгөөд нэг ярианд нэгтгэн дүгнэх боломжгүй юм. Тиймээс бид хэдхэн сэдвийг толилуулж байна:
- ❑ орчлон ертөнцийн гелиоцентрик үзэл баримтлал
- ❑ өнгөрсөн үеийн хэд хэдэн агуу соёл, соёл иргэншлийн зарим одон орны мэдлэг

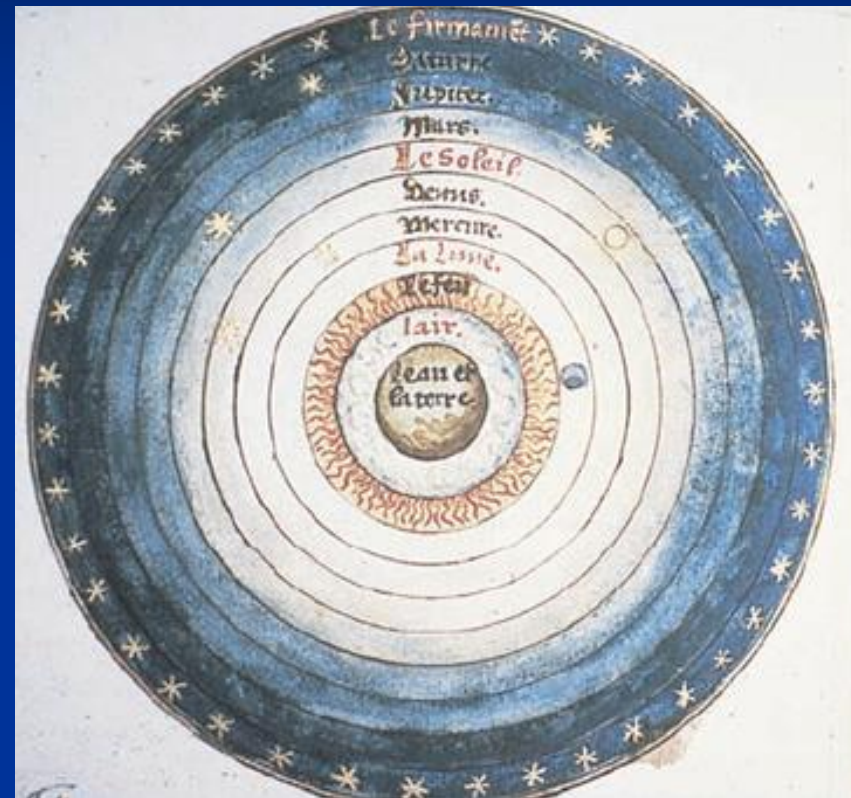
2 Эртний Грекчүүдийн одон орон судлал

- ❑ Гаригууд арын оддын хувьд нэг чиглэлд (баруунаас зүүн тийш) аажмаар хөдөлж байгаа мэт харагдаж байна: шууд хөдөлгөөн.
- ❑ Гэхдээ заримдаа гариг оддын эсрэг эсрэг чиглэлд (зүүнээс баруун тийш) хөдөлдөг: буцах хөдөлгөөн

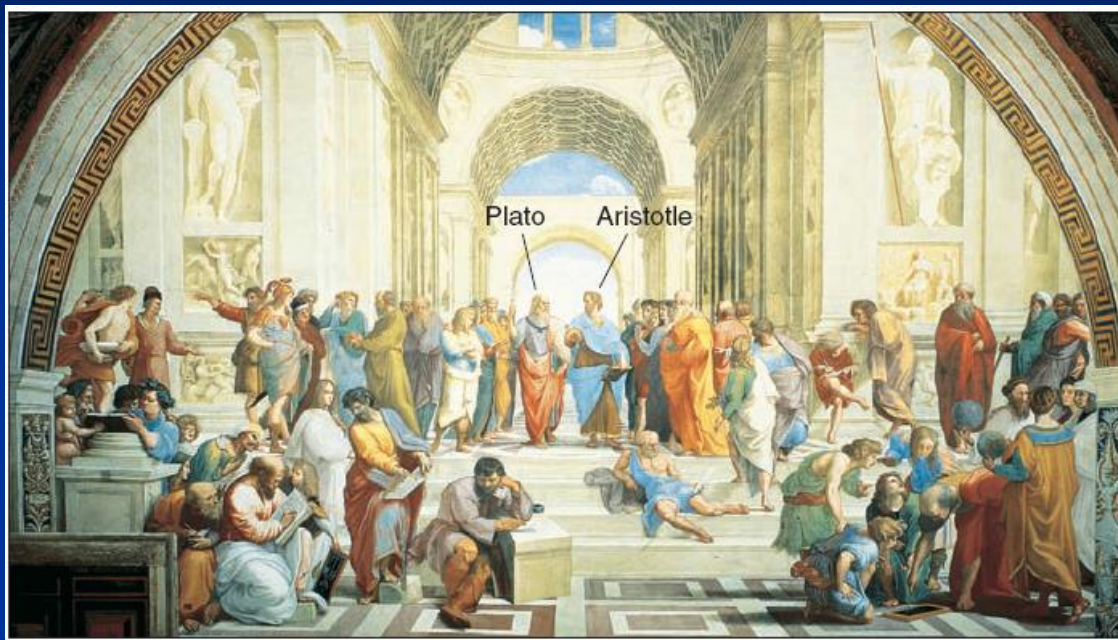


2 Эртний Грекчүүдийн одон орон судлал

- Эртний Грекчүүд гаригуудын хөдөлгөөнийг тайлбарлахын тулд орчлон ертөнцийн онолын загваруудыг хийсэн.
- Гаригуудын буцах хөдөлгөөний үргэлжлэх хугацааг харьцуулахын тулд тэд селестиел биетүүдийг зайны хувьд захиалсан.



2 Эртний Грекчүүдийн одон орон судлал



- Аристотель (МЭӨ 350) Дэлхийг гарцаагүй орчлон ертөнцийн төв гэж үздэг бөгөөд гаригууд, нар, одод дэлхийг тойрон эргэдэг.
- Аристотелийн хэлснээр, орчлон ертөнц нь бие биенийхээ дотор байрладаг 55 селестиел бөмбөрцөгөөс бүрддэг.

2 Эртний Грекчүүдийн одон орон судлал

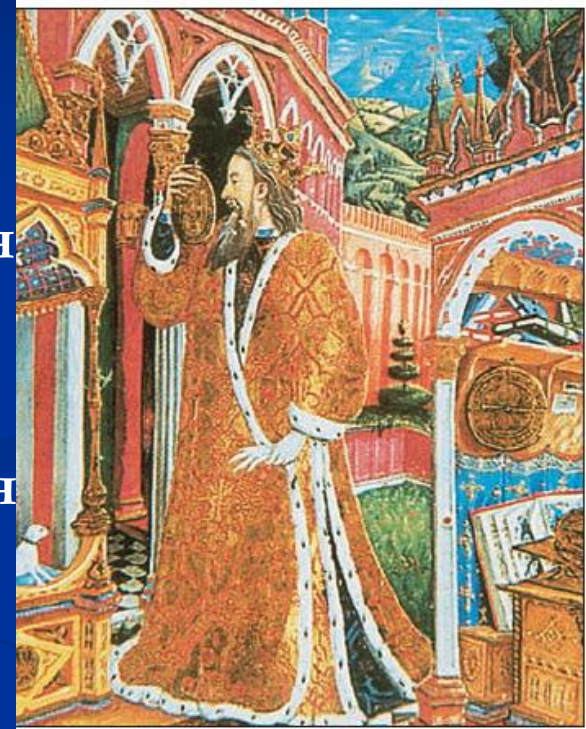


- ❑ Бөмбөрцөг бүрийн байгалийн хөдөлгөөн нь эргэлт байв. Гаригууд зарим бөмбөрцөгт шилжиж, бөмбөрцөг бүрийн хөдөлгөөн нөгөөд нь нөлөөлдөг. Ретроградын хөдөлгөөнийг ингэж тайлбарлаж болно.
- ❑ Хамгийн гадна талын бөмбөрцөг нь тогтмол одтой таарч байна. Энэ бөмбөрцөгөөс гадна оддын эргэлтийг үүсгэдэг "анхдагч механизм" байв.
- ❑ Аристотелийн онол нь Сэргэн мандалтын Үе хүртэл 1800 жилийн турш шинжлэх ухааны сэтгэлгээнд ноёрхсон бөгөөд шинжлэх ухааны ажил шинэ загваруудыг авч үзэхээс сэргийлсэн.



2 Эртний Грекчүүдээс одон орон судлал

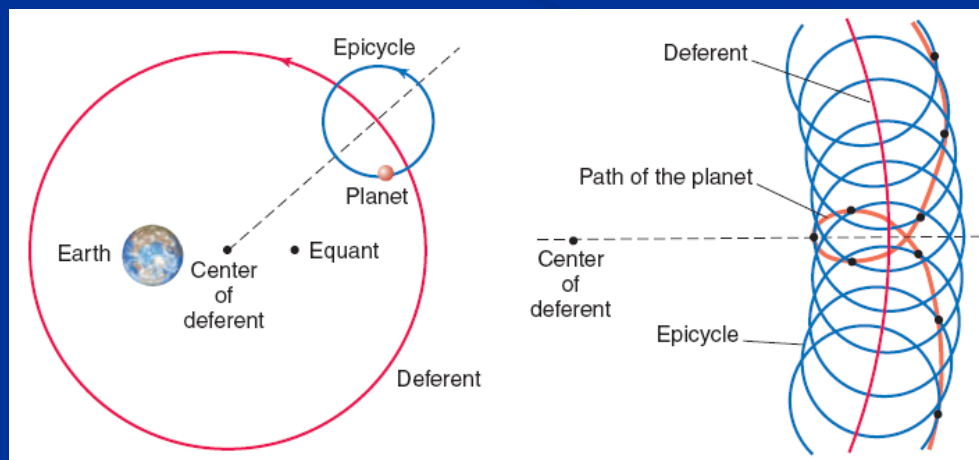
- МЭ 140 орчим Грекийн эрдэмтэн Александрийн Клаудио Птоломи орчлон ертөнцийн нарийвчилсан онолыг танилцуулсан бөгөөд энэ нь ретроградын хөдөлгөөнийг тайлбарласан юм.
- Птолемеийн загвар нь Аристотелийнх шиг геоцентрик (Төв дэх Дэлхий) байсан. Гаригуудын ухрах хөдөлгөөнийг тайлбарлахын тулд тэрээр гаригуудын ерөнхий тойрог замын том тойргийн эргэн тойронд эргэлддэг жижиг тойргийн дагуу эргэлддэг гаригуудыг төсөөлжээ.



Biblioteca Nazionale Marciana, Venice

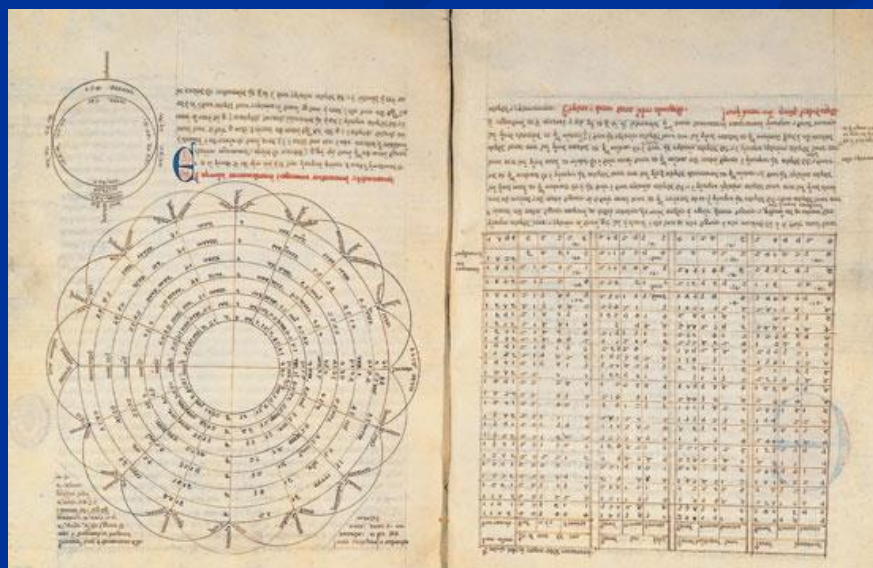
2 Эртний Грекчүүдээс одон орон судлал

- ❑ Ретроградын хөдөлгөөнийг тайлбарлахын тулд Птоломи гаригууд эпицикл гэж нэрлэгддэг жижиг тойрог хэлбэрээр аялдаг гэж санал болгосон; том тойргийг deferents гэж нэрлэдэг.
- ❑ Эпициклийн төв нь Equant гэж нэрлэгддэг цэгтэй харьцуулахад тогтмол өнцгийн хурдтайгаар хөдөлдөг.
- ❑ Тойрог төгс хэлбэр гэж үздэг байсан тул гаригууд хөдөлгөөндөө тойрог дагах нь логик юм шиг санагдаж байв.



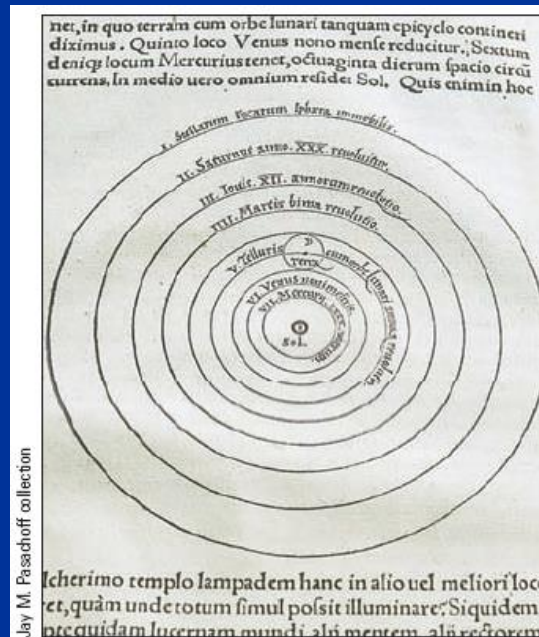
2 Эртний Грекчүүдээс одон орон судлал

- ❑ Птолемейгийн хамгийн чухал бүтээл болох "Алмагест" (орчуулга: хамгийн агуу) нь бараг 15 зууны турш хүлээн зөвшөөрөгдсөн бөгөөд зөвхөн түүний санааг төдийгүй өмнөх үеийнхний санаа бодлыг нэгтгэн багтаасан болно.
- ❑ Түүний гаригуудын хөдөлгөөний хүснэгтүүд тухайн эрин үеийг харгалзан үзэхэд нэлээд нарийвчлалтай байв.



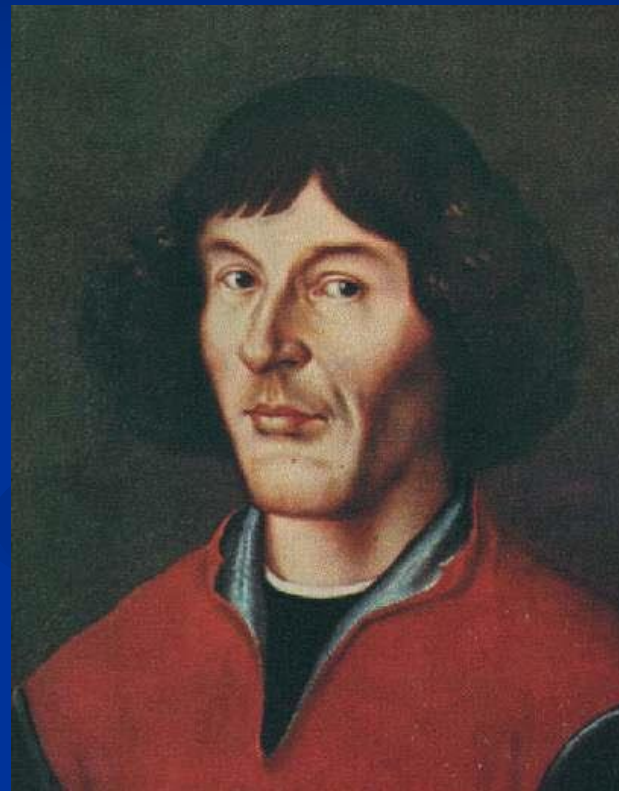
3 Нар төвтэй орчлон ертөнц

- 16-р зуунд Польшийн одон орон судлаач Николас Коперник гелиоцентрик онолыг санал болгосон (Төвд нартай)
- Грекийн эрдэмтэн Самосын Аристаркус гелиоцентрик онолыг Коперникээс 18 зууны өмнө дэвшүүлсэн. Гэсэн хэдий ч бид эртний онолыг нарийвчлан мэдэхгүй байна.



3 Нар төвтэй орчлон ертөнц

- ❑ Коперник гаригууд тойрог замаар хөдөлдөг гэж таамаглаж байсан ч тойрог нар яг наранд төвлөрөөгүй байсан.
- ❑ Коперник нь тэдний таамаглал нь ажиглалттай илүү нийцэхийн тулд зарим эпицикл ашигласан (мөн тэнцүү зүйлийг хассан).

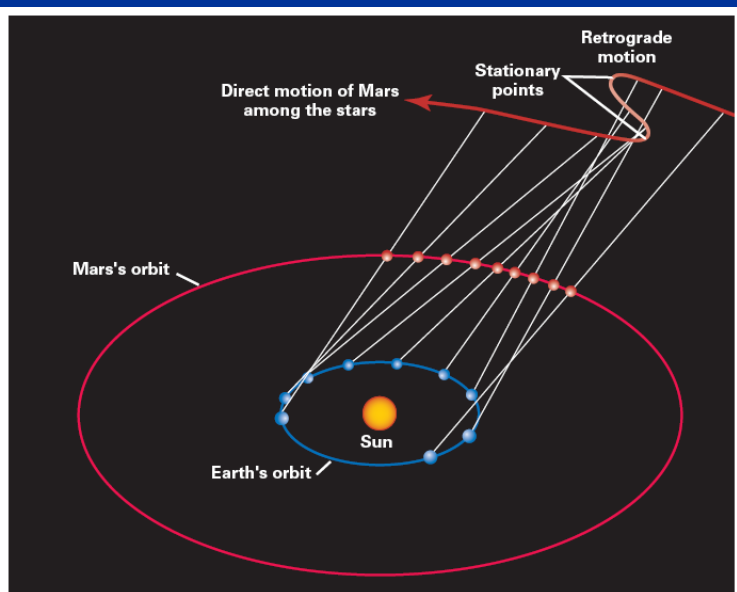


3 Нар төвтэй орчлон ертөнц

■ Энэхүү загвар нь гаднах гаригуудын (Ангараг шиг) буцах хөдөлгөөнийг проекцийн нөлөөгөөр тайлбарлав.

■ Дэлхий Ангараг гарагийг гүйцэж түрүүлэх үед Дэлхий ба Ангараг гарагийг холбосон шугамын проекц нь хөдөлгөөний бодит чиглэлээс ялгаатай нь оддын дунд ухрах хөдөлгөөнийг харуулдаг.

■ Дараа нь Дэлхий, Ангараг гаригууд тойрог замдаа хөдөлсөөр байгаа тул хоёр гаригийг холбосон шугамын проекц нь хөдөлгөөний жинхэнэ утгаараа дахин хөдөлж байх шиг байна.



3 Нар төвтэй орчлон ертөнц

□ Нар ойролцоогоор Нарны аймгийн төвд байдаг гэсэн санаагаар Коперник:

□ Гаригуудын харьцангуй зайг Дэлхий-Нар хүртэлх зайд тооцсон.

□ Ажиглалтаар гариг бүрийн нарыг тойрох хугацааг тооцоолсон.



4 Тихо Брахегийн хурц нүд



16-р зууны сүүлчээр Коперникийг нас барснаас хойш удалгүй Данийн язгууртан Тихо Брахе өөрийн Ураниборг ажиглалтын газраас Ангараг гараг болон бусад селестиел биетүүдийн байрлалын талаарх таамаглалыг сайжруулахын тулд ажиглаж эхлэв.



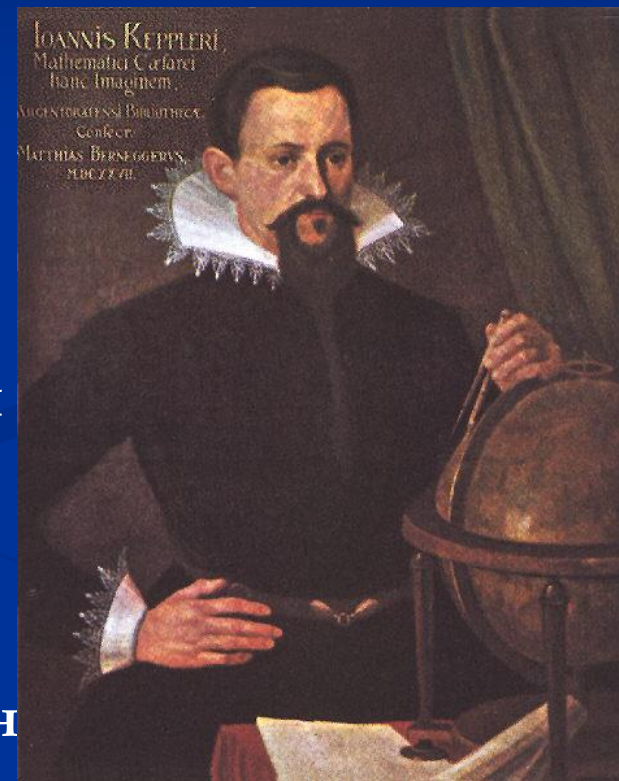
4 Тихо Брахегийн хурц нүд

- ❑ Телескоп хараахан зохион бүтээгдээгүй байсан тул Тихо нарийвчлалын хувьд урьд өмнө хэзээ ч байгаагүй аварга том ажиглалтын хэрэгслийг ашигласан.
- ❑ 1601 онд Тичог нас барсны дараа тэдгээрт хандахын тулд зарим тулалдааны дараа Йоханнес Кеплер өгөгдлийг олж авсан.



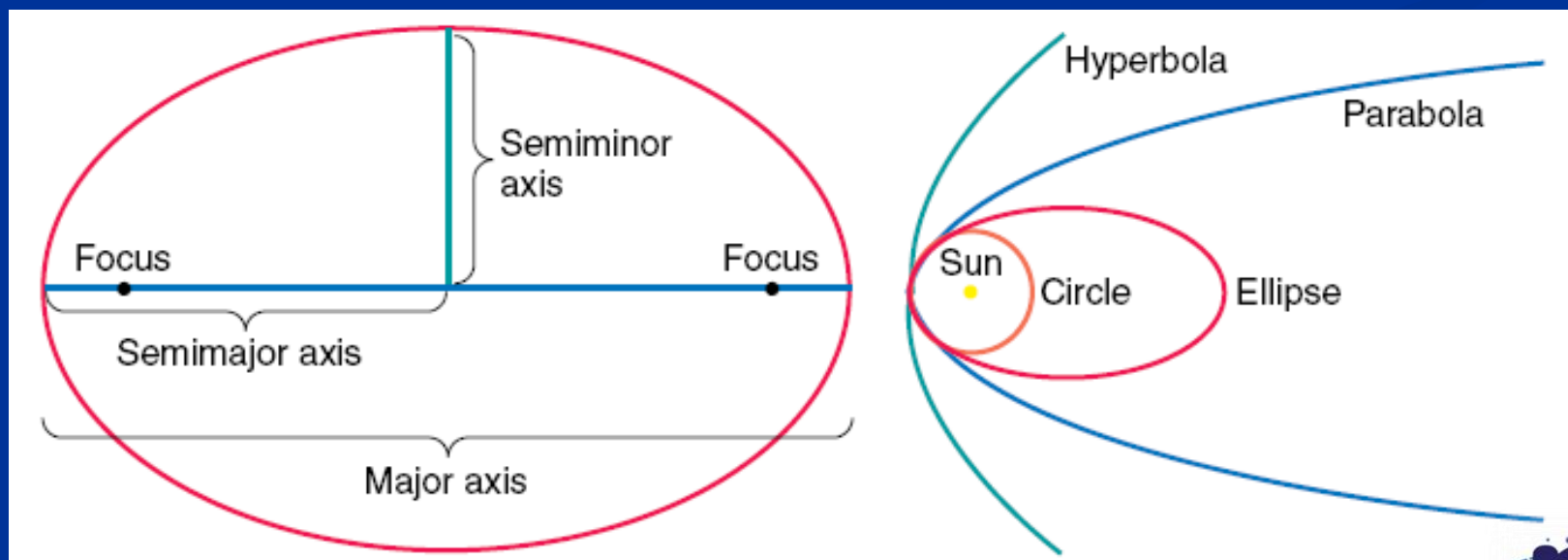
5 Иоганнес Кеплер ба түүний хуулиуд

- ❑ Тихогийн шинэ, илүү найдвартай, нарийн ажиглалтууд нь тухайн үед ашиглагдаж байсан гаригуудын байршлын хүснэгтүүд тийм ч үнэн зөв биш болохыг харуулж байна.
- ❑ Тихо 1600 онд Кеплерийг гаригийн байрлалыг тайлбарлах нарийвчилсан тооцоолол хийхээр хөлсөлжээ.
- ❑ Кеплер хариултыг олохоосоо өмнө эхлээд тойрог, дараа нь бусад хэлбэрийг ашиглан Ангараг гарагийн тойрог замыг тайлбарлахыг оролдсон.



5а Кеплерийн анхны хууль

- 1609 онд хэвлэгдсэн Кеплерийн анхны хуульд гарагууд нарны эргэн тойронд эллипс хэлбэрээр эргэлдэж, нар нэг фокус дээр байрладаг гэж хэлдэг.



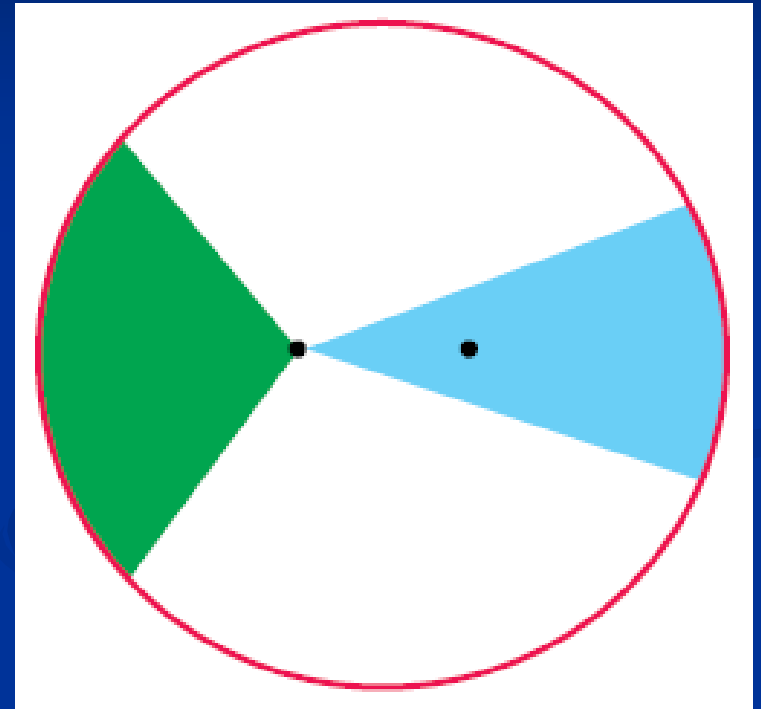
5а Кеплерийн анхны хууль

- Голомтууд болон өгөгдсөн урт мөр хоорондын тусгаарлалт нь эллипсийг тодорхойлно.
- Хэрэв та утаснуудын урт эсвэл голомтын хоорондох зайг өөрчилвөл эллипсийн хэлбэрийг өөрчилж болно.



56 Кеплерийн хоёр дахь хууль

- Гаригууд тойрог замдаа ямар хурдаар аялж байгааг тайлбарлав.
- гаригийг нартай холбосон шугам нь ижил хугацаанд тэнцүү талбайг дүрсэлдэг.
- Үүнийг тэгш талбайн хууль ч гэж нэрлэдэг.



56 Кеплерийн хоёр дахь хууль

- Кеплерийн хоёрдахь хууль нь Өндөр хазгай зууван тойрог замтай (жишээ нь хавтгайрсан) сүүлт оддын хувьд ялангуяа ашигтай байдаг.
- Жишээлбэл, тэрээр Галлей сүүлт одыг нарнаас хол байх үед илүү удаан хөдөлж байгааг харуулсан, учир нь нартай нийлэх шугам нь маш урт байдаг.



Jay M. Pasachoff

5с Кеплерийн гурав дахь хууль

- Кеплерийн гуравдахь хууль нь гаригийг Нар хүртэлх зайны хэмжүүртэй үеийг холбодог.
- Тодруулбал, хувьсгалын үеийн квадрат нь эллипсийн хагас гол тэнхлэгийн кубтай пропорциональ байна:

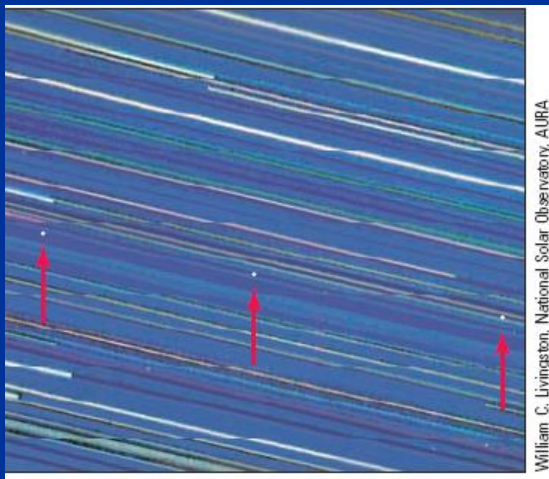
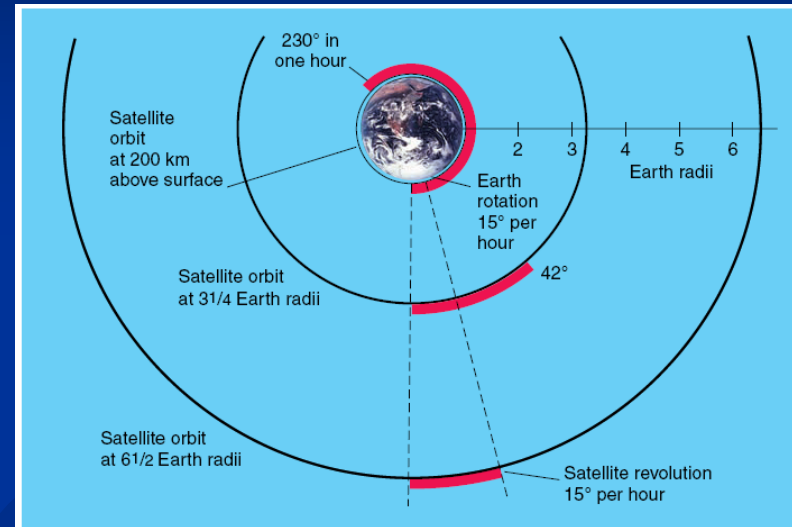
$$P^2 = kR^3, \text{ where } k \text{ is a constant}$$

- Өөрөөр хэлбэл, эллипсийн хагас гол тэнхлэгийн шоо нэмэгдэх юм бол, хугацааны квадрат нь ижил хүчин зүйлээр нэмэгддэг.



5с Кеплерийн гурав дахь хууль

- Кеплерийн гуравдахь хуулийн хуурай газрын хэрэглээ нь тойрог зам нь дэлхийн эргэлтийн хугацаатай ижил зайд байрладаг "геостатын хиймэл дагуулууд"-д байдаг. Тэд дэлхий дээр үргэлж ижил уртрагаас дээш байдаг.



William C. Livingston, National Solar Observatory, AURA

- Тэд экваторын дээгүүр хөвж байгаа юм шиг санагддаг (зүүн талын зургийг харна уу), телевизор, утасны дохиог дамжуулахад ашигладаг.



6 Птолемейн загварын уналт:

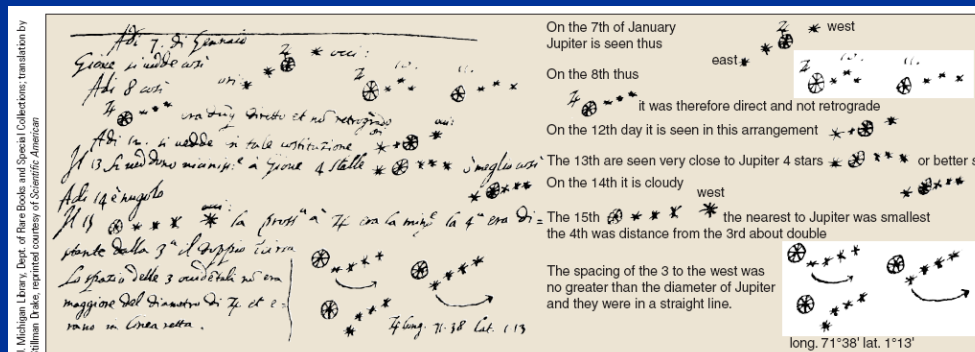
7 Галилео Галилей

- 1609 оны сүүлээр Галилео анх удаа одон орон судлалын судалгаанд дуран ашигласан.



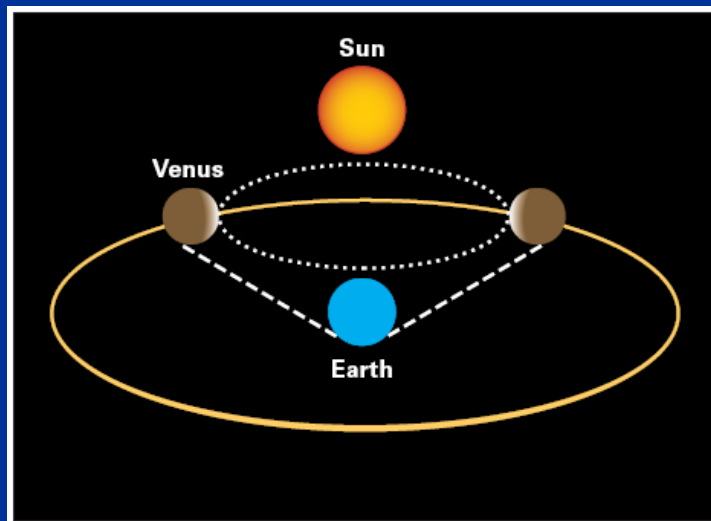
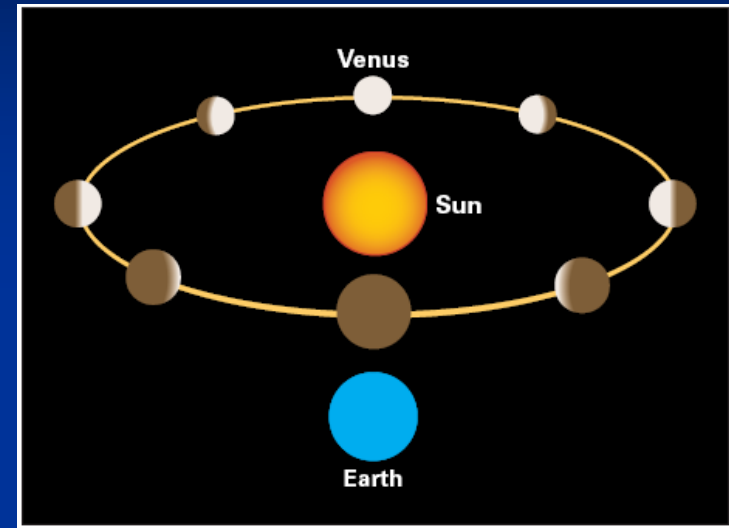
6 Птолемейн загварын уналт: Галилео Галилей

- 1610 онд тэрээр дурангаар хийсэн ажиглалтаа нийтэлжээ: нэг хүний нүдээр харахаас олон оддыг харах боломжтой.
- Сүүн зам нь олон тооны бие даасан оддыг агуулж байв.
- Саран дээрх уулс, тогоо, харанхуй сарны "далайн"
- Бархасбадь гарагийг тойрон эргэдэг 4 жижиг биет (энэ нь бүх биет дэлхийг тойрон эргэдэггүй гэдгийг нотолсон)
- Нэмж дурдахад, Бархасбадь хөдөлж байх үед 4 сар "хоцрогдоогүй" нь Дэлхий ардаа объект үлдээхгүйгээр ижил төстэй байдлаар ажиллах ёстойг харуулж байна.



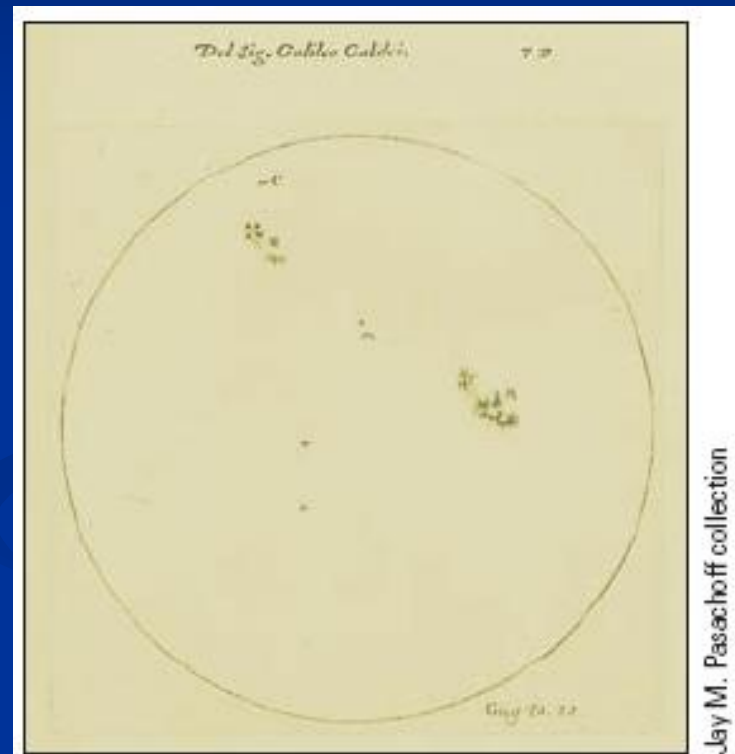
6 Птолемейн загварын уналт: Галилео Галилей

- Галилео мөн Сугар гариг бүхэл бүтэн үе шатуудыг танилцуулсан болохыг олж мэдсэн; Үүнийг Птолемейн системээр тайлбарлаагүй

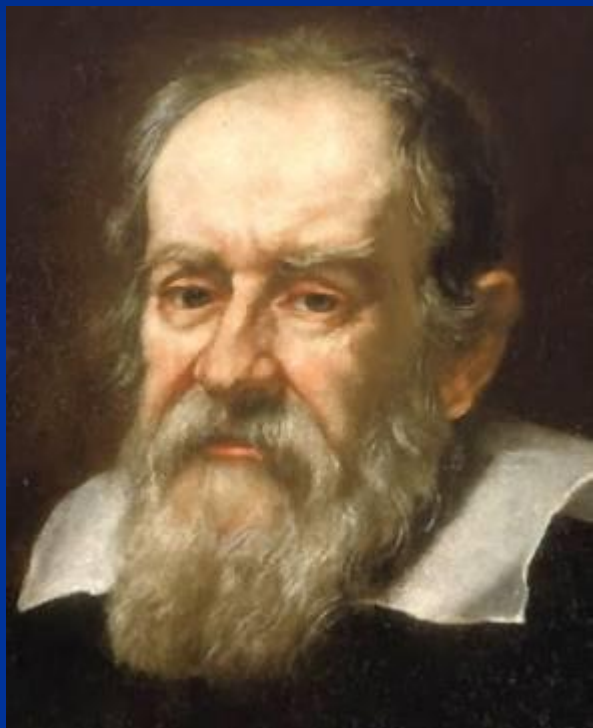


6 Птолемейн загварын уналт: Галилео Галилей

- 1612 онд тэрээр нарны толбуудыг дүрсэлсэн бөгөөд (тэнгэрийн биетүүд төгс биш гэдгийг нотлох баримт) нарны гадаргуу дээгүүр хамтдаа хөдөлдөг болохыг харуулсан.



6 Птолемейн загварын уналт: Галилео Галилей



□ Бидний эрин үед Галилео нээлт хийснээс хойш дөрвөн зуу гаруй жилийн дараа, түүний үеийн Жордано Бруно манай нарны аймгаас гадуурх ертөнцийн талаарх төсөөллөөр хэсэгчлэн галд шатаагдсанаас хойш дөрвөн зуу гаруй жилийн дараа Сүм ба хоёр улсын хооронд энх тайван тогтжээ. эрдэмтэд. Жишээлбэл, Ватикан хэд хэдэн нэр хүндтэй одон орон судлаачдаас бүрдсэн орчин үеийн ажиглалтын төвтэй.



7 Аварга хүмүүсийн мөрөн дээр: Исаак Ньютон

- ❑ 60 жилийн дараа Исаак Ньютоны бүтээлээр л бид Кеплерийн эмпирик хуулиудын цаад физикийг ойлгодог.
- ❑ Ньютон 1642 онд Галилео нас барсан жил Англид төржээ.
- ❑ Энэ бол тухайн үеийн хамгийн агуу эрдэмтэн байсан:
 - ❑ Тэрээр оптикийн чиглэлээр ажиллаж байсан.
 - ❑ Тэрээр тусгах дуран зохион бүтээжээ
 - ❑ Тэрээр үзэгдэх гэрлийг өнгөний спектр болгон задлахыг нээсэн.
 - ❑ Гэхдээ үүнээс ч илүү чухал зүйл бол түүний хөдөлгөөн ба таталцлын талаархи ажил байсан (түүний тулд тэрээр тооцоолол зохион бүтээх ёстой байсан)



7 Аварга хүмүүсийн мөрөн дээр: Исаак Ньютон

- *Принципиа нь Ньютонь хөдөлгөөний гурван хуулийг агуулдаг.*
- Нэгдүгээр хуульд хөдөлгөөнд байгаа биетүүд гадны хүчин үйлчлэхгүй бол шулуун шугамын дагуу тогтмол хурдтайгаар хөдөлгөөнөө үргэлжлүүлэх хандлагатай байдаг. Энэ бол Галилеогийн нээсэн инерцийн хууль юм.
- Хоёрдахь хууль нь массын хурдатгалд (хурдны өсөлт) үзүүлэх нөлөөлөлтэй холбоотой хүч юм. Илүү их хүч нь ижил массыг илүү их хурдасгахад хүргэдэг ($F = ma$, F нь хүч, m нь масс, a нь хурдатгал юм).



7 Аварга хүмүүсийн мөрөн дээр: Исаак Ньютон

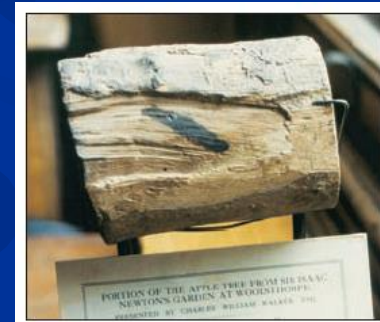
- Гурав дахь хуулийг "Үйлдэл болгонд адил, эсрэгээрээ хариу үйлдэл үзүүлдэг" гэж ихэвчлэн хэлдэг. Пуужингийн хөдөлгөөн нь энэ хуулиар тайлбарласан олон процессын зөвхөн нэг нь юм.
- Принсипид мөн таталцлын хуулийг багтаасан болно. Ньютоны таталцлын хуулийн нэг хэрэглээ бол жингийн тухай ойлголт юм.



7 Аварга хүмүүсийн мөрөн дээр: Исаак НЬЮТОН

Шинжлэх ухааны хамгийн алдартай түүхүүдийн нэг бол Ньютоны толгой дээр алим унаж, таталцлын тухай ойлголтыг нээсэн явдал юм.

Хэдийгээр Ньютоны толгой дээр нэг ч алим унааагүй ч олон жилийн дараа Ньютон өөрөө алим унахыг хараад, алим дэлхий рүү унахтай адил сар дэлхий рүү унаж, биднээс холдсоор байгааг ойлгосон түүхтэй. (Аль ч богино хугацааны интервалд, дэлхийн сар тэр зүг рүү явах зай нь сарны урагшлах хөдөлгөөнөөр нөхөгддөг бөгөөд ийм хэд хэдэн интервалын үр дүн нь дэлхийтэй мөргөлдөхөөс илүү тогтвортой тойрог зам юм.)

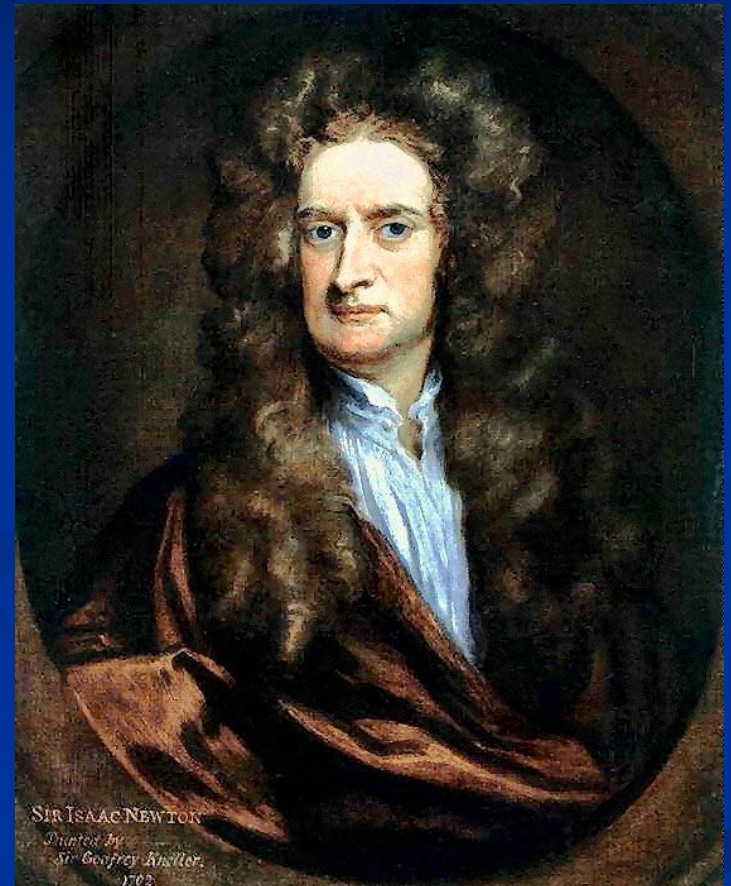


Jay M. Pasachoff



7 Аварга хүмүүсийн мөрөн дээр: Исаак Ньютон

- НЬЮТОНЫ НЭГЭН алдартай хэллэг бол: "Хэрвээ би цааш нь харсан бол Аварга нарын мөрөн дээр зогссон явдал юм."



НЭМЭЛТ СЛАЙДУУД



8 Одон орон судлалын Үндэс: BABYLON

Барууны одон орон судлалын Үндэс нь Калдеад байдаг. Калдеанчууд байрлалын тэмдэглэгээний сексиал системийг ашигласан (бодит аравтын системтэй адил боловч 60 суурьтай) энэ нь алгебр, арифметикийн хөгжлийг хөнгөвчилсөн. Энэхүү эртний системээс бид тойргийг 360 градусаар хуваах буюу нэг цагийг 60 минутанд хуваах, эдгээрийг 60 секундэд хуваах боломжтой.

𐎠 1	𐎠𐎵 11	𐎠𐎶 21	𐎠𐎷 31	𐎠𐎸 41	𐎠𐎹 51
𐎡 2	𐎠𐎶𐎵 12	𐎠𐎶𐎶 22	𐎠𐎶𐎷 32	𐎠𐎶𐎸 42	𐎠𐎶𐎹 52
𐎢 3	𐎠𐎶𐎷 13	𐎠𐎶𐎸 23	𐎠𐎶𐎹 33	𐎠𐎶𐎺 43	𐎠𐎶𐎻 53
𐎣 4	𐎠𐎶𐎸 14	𐎠𐎶𐎹 24	𐎠𐎶𐎺 34	𐎠𐎶𐎻 44	𐎠𐎶𐎼 54
𐎤 5	𐎠𐎶𐎹 15	𐎠𐎶𐎺 25	𐎠𐎶𐎻 35	𐎠𐎶𐎾 45	𐎠𐎶𐎿 55
𐎥 6	𐎠𐎶𐎺 16	𐎠𐎶𐎻 26	𐎠𐎶𐎾 36	𐎠𐎶𐎿 46	𐎠𐎶𐏀 56
𐎦 7	𐎠𐎶𐎻 17	𐎠𐎶𐎾 27	𐎠𐎶𐎿 37	𐎠𐎶𐏀 47	𐎠𐎶𐏁 57
𐎧 8	𐎠𐎶𐎾 18	𐎠𐎶𐎿 28	𐎠𐎶𐏀 38	𐎠𐎶𐏁 48	𐎠𐎶𐏂 58
𐎨 9	𐎠𐎶𐎿 19	𐎠𐎶𐏀 29	𐎠𐎶𐏁 39	𐎠𐎶𐏂 49	𐎠𐎶𐏃 59
𐎩 10	𐎠𐎶𐏀 20	𐎠𐎶𐏁 30	𐎠𐎶𐏂 40	𐎠𐎶𐏃 50	

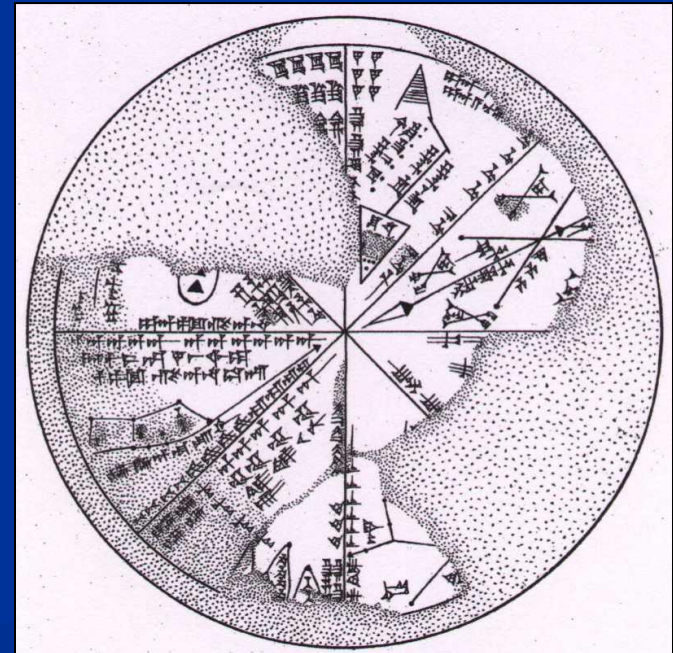


8 Одон орон судлалын Үндэс: BABYLON

Калдеанчууд сар хиртэлтийг ажиглаж, үзэгдлийг урьдчилан таамаглах Сарос цувралыг санал болгов. Хэдийгээр тэд энэ цувралыг зөвхөн сар хиртэхэд ашигласан ч нарны хиртэлтийг урьдчилан таамаглахад ашиглаж болно.



Асурбанипал хаанд бичсэн захидалд сарны хиртэлтийн талаар дэлгэрэнгүй бичсэн байдаг.



Планисфер, Асурбанипалын Ниниве номын сан (МЭӨ 800)

8 Одон орон судлалын Үндэс: BABYLON

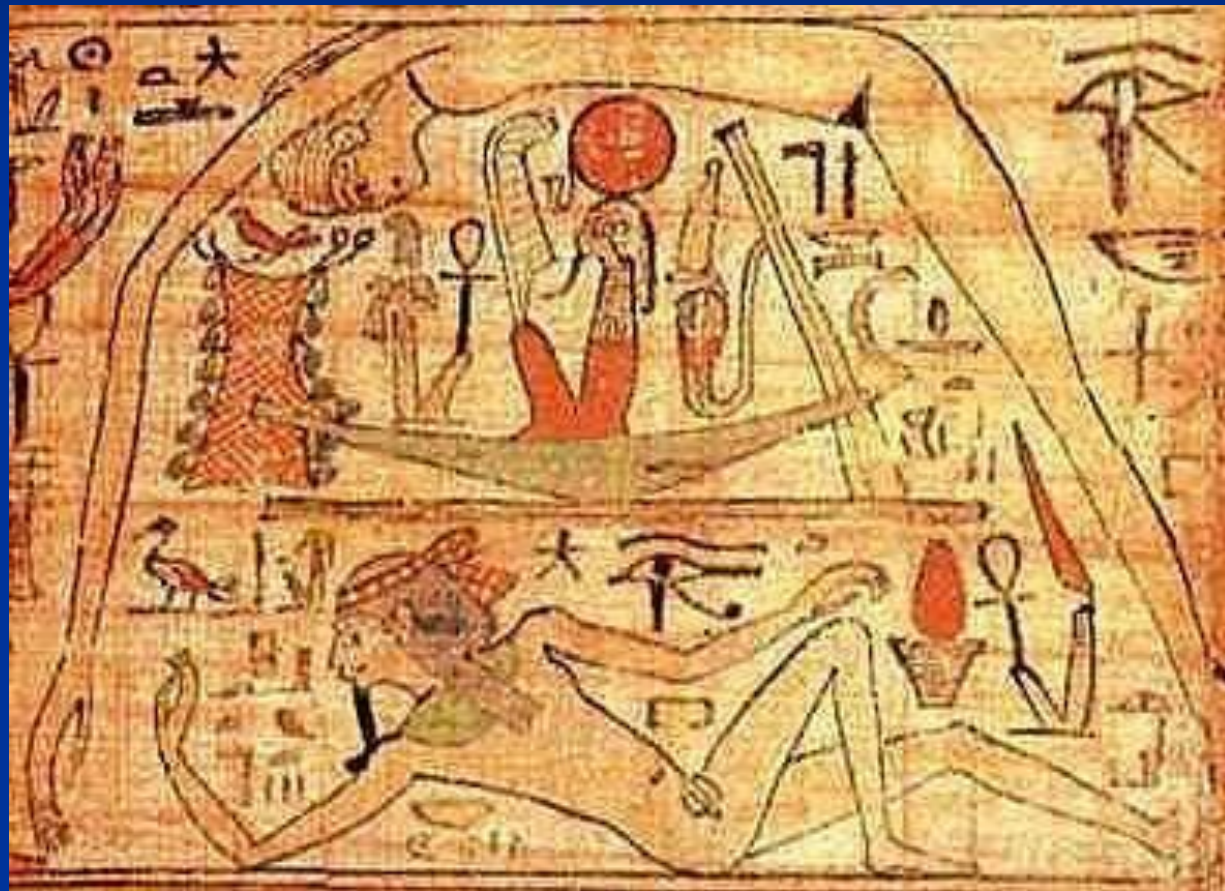
Калдеанчуудын мэддэг таван гараг

Codex of Amurabi



Name	Meaning	Planet
Neberu	The pivot	Jupiter
Delebat	Which proclaims	Venus
Sithu, Ishtar	The jumper	Mercury
Kayamanu	The constant	Saturn
Salbatanu	The reddened	Mars

8 Одон орон судлалын үндэс: ЕГИПЕТ

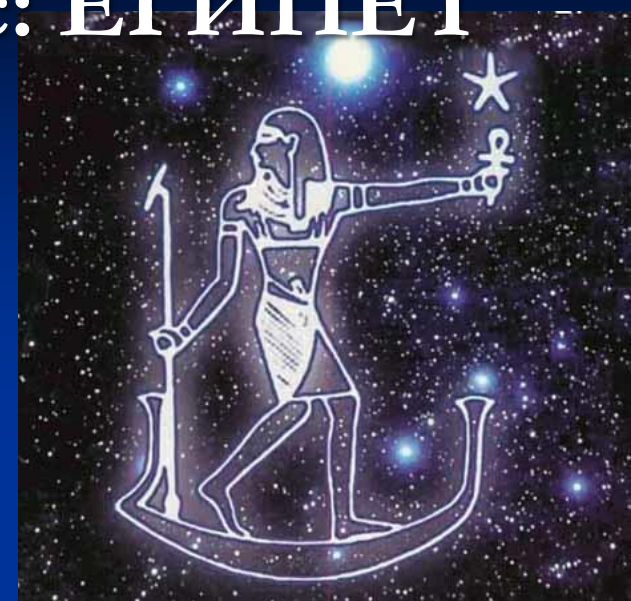


Тэнгэрийн бурхан Самар нь Дэлхий-бурхан Гэбийг хамардаг.

Самар нь Дэлхий ба Тэнгэр, үхсэн ертөнцийн хоорондох хязгаарыг бүрдүүлдэг.

8 Одон орон судлалын Үндэс: ЕГИПЕТ

Египетчүүд Сириусыг (Сотис гэж нэрлэдэг) нарны өмнөхөн (гелиак) мандах үед энэ нь Нил мөрний урсацтай давхцаж байсныг тэмдэглэжээ. Цөл үржил шимтэй болсон бөгөөд энэ шалтгааны улмаас Сириус үржил шимийн дарь эх Исистэй холбоотой байв.

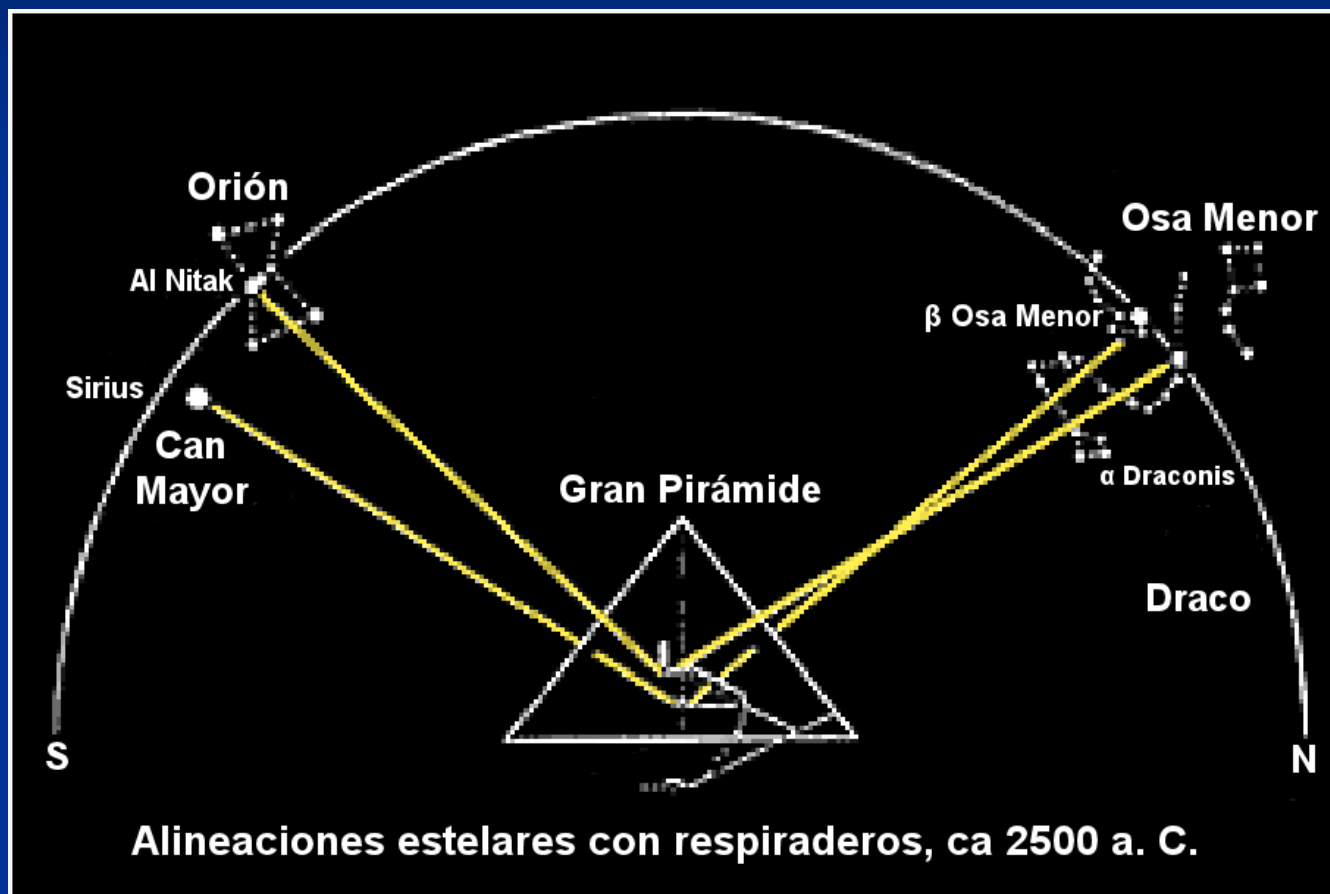


8 Одон орон судлалын Үндэс: ЕГИПЕТ



Грекийн үеийн Египетийн одны ордууд Дендера дахь Хаттор сүмийн дээвэр дээр байдаг. Ихэнх нь матар, хиппопотам зэрэг алга болсон.

8 Одон орон судлалын Үндэс: ЕГИПЕТ



Барилга
байгууламжуу
д нь нар,
оддын тусгай
байрлалын
дагуу
байрладаг
байв.

8 Одон орон судлалын Үндэс: INDIA

Энэтхэгийн шашны уран зохиолд (МЭӨ 2-р мянганы) одон орон судлалын агуулгын тухай анхны бичвэр дурдсан байдаг.

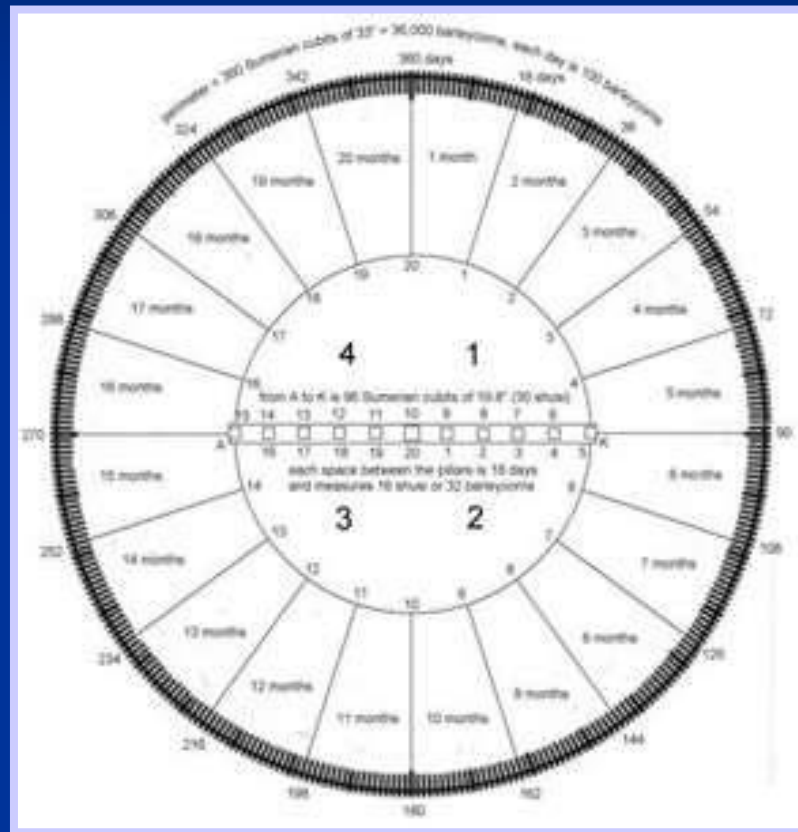
Дараагийн зуунд Энэтхэгийн одон орон судлаачид одон орны янз бүрийн чиглэлүүдийг судалжээ.



8 Одон орон судлалын үндэс: INDIA

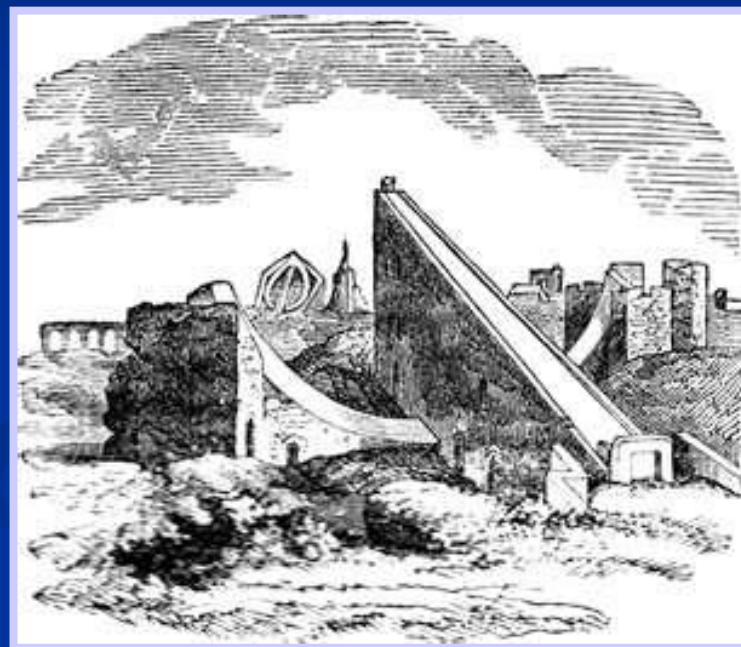
Эрт дээр үед хэрэглэж байсан Хинду хуанли нь бүсчилсэн байдлаар олон өөрчлөлтийг авчирсан бөгөөд өнөөдөр Энэтхэгийн хэд хэдэн бүс нутгийн хуанли, мөн Энэтхэгийн үндэсний хуанли бий.

Хинду хуанли дээр нар мандахаас эхэлдэг. Таван "өмч"-д хуваарилагдсан ангас дуудна.

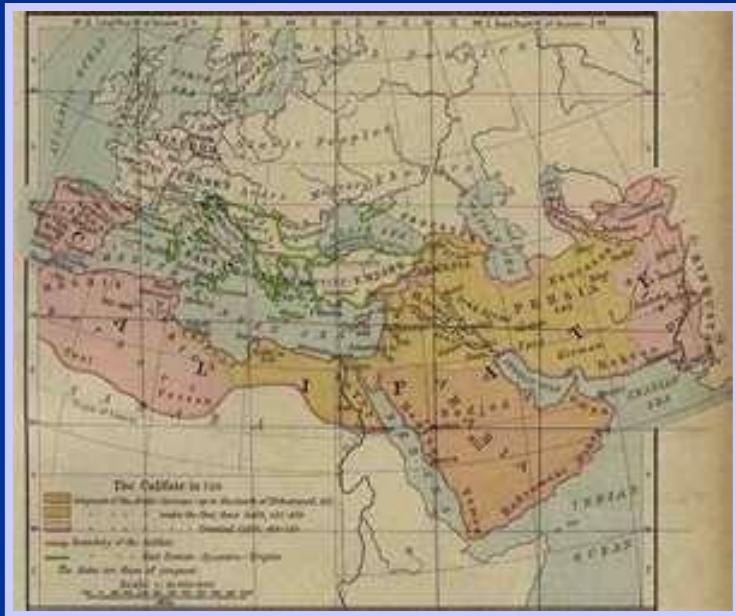


8 Одон орон судлалын үндэс: INDIA

Эклиптик нь 27 накшатрад хуваагддаг бөгөөд тэдгээрийг сарны байшин эсвэл астеризм гэж нэрлэдэг. Эдгээр нь сарны тогтсон оддын эсрэг $27-27\frac{3}{4}$ цаг хүртэлх мөчлөгийг тусгадаг бөгөөд бутархай хэсгийг 28-р накшатрагаар нөхдөг. Накшатрагийн тооцоолол нь Риг Ведагийн үед сайн мэддэг байсан бололтой (хоёр дахь - МЭӨ I мянганы.).



8 Одон орон судлалын Үндэс: АРАБ



Исламын ертөнцөд, ялангуяа Исламын алтан үеийн (8-15-р зуун) үед хийгдсэн одон орон судлалын хөгжил, араб хэлээр бичигдсэн.

Ихэнх нь Ойрхи Дорнод, Төв Ази, Аль-Андалус, Хойд Африкт, дараа нь Зүүн Өмнөд Ази, Энэтхэгт хөгжсөн.

8 Одон орон судлалын Үндэс: АРАБ



Исламын анхны системчилсэн ажиглалтыг Аль-Мамун (786-833) ивээл дор Дамаскаас Багдад хүртэлх олон ажиглалтын газруудад хийжээ.

- уртрагийн градусыг хэмжсэн,
- тогтоосон нарны параметрууд,
- Нар, Сар, гаригуудын талаар нарийвчилсан ажиглалт хийсэн

8 Одон орон судлалын Үндэс: АРАБ



Тэнгэрийн олон тооны одод (жишээ нь, Альдебаран, Алтайр) болон одон орны нэр томъёо (жишээ нь, алидада, азимут, алмукантар) араб нэрээр нь иш татсан хэвээр байна.

Багаж хэрэгсэл

- Тэнгэрийн бөмбөрцөг
- Зэвсэгт хүчний бөмбөрцөг
- Astrolabes
- Нарны цаг
- Квадрантууд

8 Одон орон судлалын Үндэс: МАЯА

Майячууд нарны туяа шууд дээгүүр өнгөрдөг зенитал хэсгүүдийг маш их сонирхдог байв.

Тэдний ихэнх хотуудын өргөрөг нь Хавдрын халуун цэгээс доогуур байдаг тул эдгээр зенитал гарцууд нь туйлаас ижил зайд жилд хоёр удаа болдог.

Нарны энэ байрлалыг шууд харуулахын тулд Майячууд "Умбагч бурхан" хэмээх бурхантай байжээ.



8 The roots of Astronomy : MAYA

Venus was the most important astronomical object for the Maya, even more than the Sun.

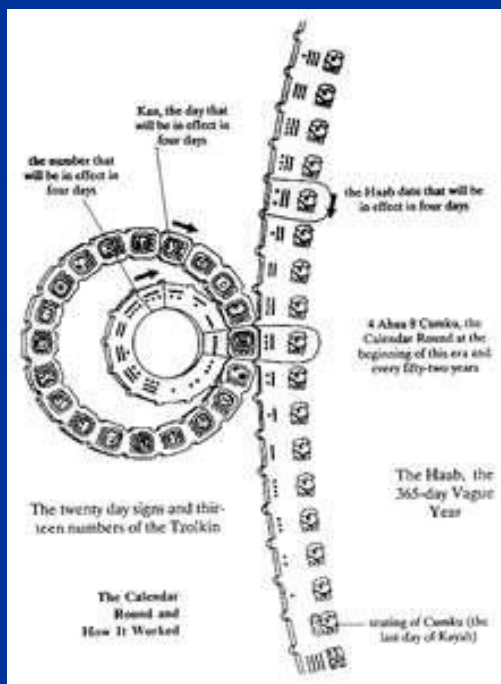


The Maya civilization seems to be the only pre-telescopic that demonstrates knowledge of the Orion Nebula as a diffused, i.e., not a stellar point.



8 Одон орон судлалын Үндэс: МАЯА

Майя хуанли нь Колумбын өмнөх Майягийн соёл иргэншил болон Мексикийн Гватемал, Оаксака зэрэг өндөр уулс дахь орчин үеийн Майячуудын зарим нийгэмлэгт хэрэглэгддэг хуанли, альманахуудын систем юм.



8 Одон орон судлалын Үндэс: МАЯА

Хэдийгээр Месоамерикийн хуанли нь Майягаас эхлээгүй ч дараагийн өргөтгөл, сайжруулалт нь хамгийн боловсронгуй байсан.

Ацтекүүдийн хуанлитай хамт Майя хуанли нь хамгийн сайн баримтжуулсан, хамгийн дэлгэрэнгүй мэдээлэл юм.



8 Одон орон судлалын Үндэс: AZTECAS



13-р зуунаас Мексикийн хөндий нь Ацтекийн соёл иргэншлийн зүрх болжээ

Тэд Мексикийн төв хэсгийн угсаатны бүлгүүд, ялангуяа XIV, XV, XVI зуунд Месоамерикийн ихэнх хэсэгт ноёрхож байсан нахуатл хэлээр ярьдаг бүлгүүд бөгөөд энэ үеийг Месоамерикийн он цагийн дарааллаар сонгодог дараах сүүлчийн үе гэж нэрлэж байв.



8 Одон орон судлалын Үндэс: AZTECAS

Ацтекийн хуанли бол Испанийн өмнөх үеийн соёлоос үлдсэн хамгийн эртний цул юм.
(ойролцоогоор 1479).



Хуанли нь дөрвөн төвлөрсөн тойрог бүхий дугуй хэлбэртэй байна. Төв хэсэгт нь Тонатиух (Нарны бурхан) амандаа хутга барьдаг нүүр царайтай. Дөрвөн нар буюу түүнээс өмнөх эрин үеийг төвийн нарны хажууд байрлах дөрвөлжин хэлбэртэй дүрсээр дүрсэлсэн байдаг. Гаднах тойрог нь Ацтекийн хуанлид багтсан 18 сар бүрийн өдрүүдийг төлөөлдөг 20 бүсээс бүрдэнэ.

Нарны жилийн 365 хоногийг дуусгахын тулд Ацтекүүд хувь тавилантай таван өдөр буюу немонтемийг нэгтгэсэн..



8 Одон орон судлалын Үндэс: AZTECA



Ацтекүүд тод оддыг одны бүлэгт хуваасан:

Мамалхуазтли (Орионы бүс),
Тианкизтли (Плеиад),
Цитлалтлахтли (Ихэр),
Citlalcotl (Scorpion) болон
Xonescuilli (Бяцхан баавгай эсвэл
бусад хүмүүсийн хувьд Өмнөд
загалмай) гэх мэт.

Сүүлт оддыг "утдаг одууд" гэж
нэрлэдэг байв.



8 Одон орон судлалын Үндэс: INCAS



Инкийн соёл иргэншил нь Колумбаас өмнөх Андын бүлэг юм. Энэ нь XIII зууны эхээр Перугийн Кускогийн сав газраас эхэлж, Номхон далай, Андын нурууг даган Өмнөд Америкийн баруун хэсгийг хамарна.

Оргил үедээ Колумбаас эхлээд Аргентин, Чили хүртэл Эквадор, Перу, Боливоор дамждаг.



8 Одон орон судлалын Үндэс: INCAS

Инкүүд нарны хуанлиг хөдөө аж ахуйд ашигладаг байсан бол сарны бусад өдрийг шашны баяр болгон ашигладаг байв.

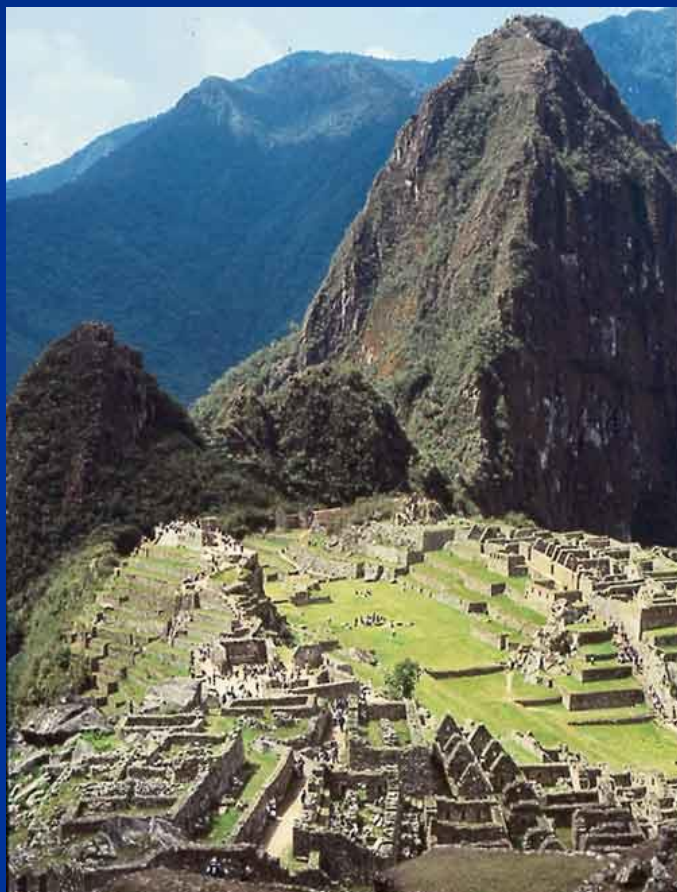


Испанийн байлдан дагуулагчдын түүхэнд тэмдэглэснээр Куско хотын захад 5 метрийн урттай 12 баганаас бүрдсэн олон нийтийн томоохон хуанли байсан бөгөөд үүнийг маш холоос харж болно. Үүний тусламжтайгаар хүмүүс огноог тогтоож болно.

Тэд Инти Рэйми, Капак Рэйми гэсэн хоёр том Үдэшлэг, зуны туйл, Өвлийн туйлыг тус тус тэмдэглэв.



8 Одон орон судлалын Үндэс: INCAS



Инкүүд өөрсдийн хаан Сапа Инкаг "Нарны хүү" гэж үздэг байв.

Томоохон хотуудыг үндсэн цэгүүдийг ашиглан тэнгэрийн шугамын дагуу зурсан.

Тэд Сүүн зам дахь янз бүрийн харанхуй газар эсвэл харанхуй мананцарыг амьтад, "харанхуй одны орд" гэж тодорхойлж, тэдний гадаад төрхийг улирлын бороотой холбосон.



8 Одон орон судлалын Үндэс: INCAS

Харанхуй оддын нэг болох Юту, Тэнгэрийн дөл оддыг Инкүүд улирал, Үйл явдлуудтай хөл нийлүүлэн алхаж, ариун Үйл явдлуудыг тэмдэглэхийн тулд ашигладаг байв. Жишээ нь: Эртний Перу улсад тахил өргөх, хар өнгийн галыг 4, 10-р саруудад "Тэнгэрийн дөлний нүд" "Альфа ба Бета Кентавр" нарны эсрэг, нартай ойр байх үед хийхээр төлөвлөжээ.



8 Одон орон судлалын Үндэс: ХЯТАД



Хятадуудыг арабуудаас өмнө селестиел үзэгдлийн хамгийн тууштай, үнэн зөв ажиглагчид гэж үзэж болно.

Одон орны ажиглалтын нарийвчилсан бүртгэл МЭӨ 4-р зуунаас эхэлсэн. Энэтхэгийн одон орон судлалын элементүүд Хожмын Хань гүрний үед (МЭ 25-220) Буддын шашин дэлгэрснээр Хятадад хүрч ирсэн боловч Энэтхэгийн одон орон судлалын сэтгэлгээг илүү нарийвчилсан шингээлт Тан улсын үед (618-907) бий болсон.



8 Одон орон судлалын үндэс: ХЯТАД

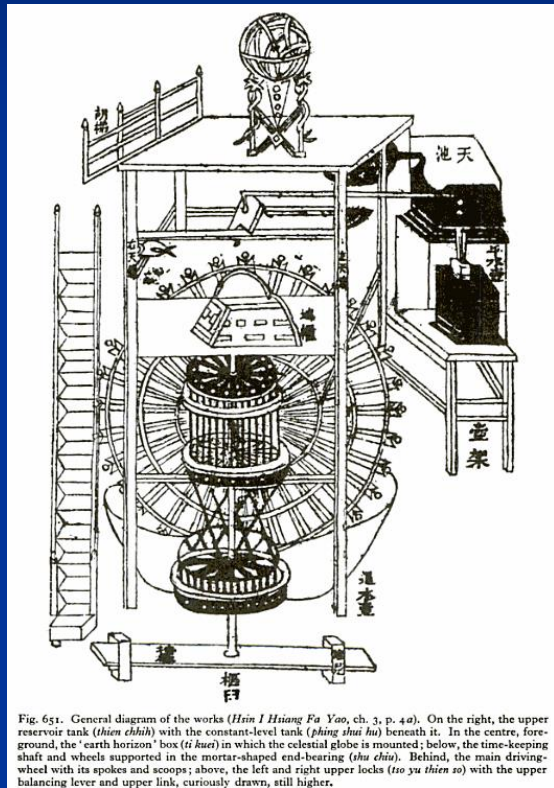


Fig. 631. General diagram of the works (*Hsin I Hsiang Fa Yao*, ch. 3, p. 44). On the right, the upper reservoir tank (*thien chih*) with the constant-level tank (*ping shui hu*) beneath it. In the centre, foreground, the 'earth horizon' box (*ti kuei*) in which the celestial globe is mounted; below, 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 (*tsu yu thien so*) with the upper balancing lever and upper link, curiously drawn, still higher.

Иезуитүүд 16-р зуунд номлолоо байгуулсны дараа одон орон судлал нь сансар судлал болон барууны технологийн өдөөлтөөр сэргэсэн.

Багаж хэрэгсэл

Зэвсэгт хүчний бөмбөрцөг

Тэнгэрийн бөмбөрцөг

Гидравлик холбох хэрэгслийн хү

Тэнгэрийн бөмбөрцөг цамхаг

The telescope was introduced in the seventeenth century.



8 Одон орон судлалын Үндэс: ХЯТАД



Хятадын эрдэмтэн Шэнь Куо (1031-1095) хамгийн түрүүнд:

- соронзон луужингийн зүүг дүрслэх

- навигацид ашиглахын тулд туйлын од болон жинхэнэ хойд хоёрын хоорондох зайг нарийн хэмждэг

8 Одон орон судлалын Үндэс: ХЯТАД



Шэн Куо, Вэй Пу нар таван жил дараалан шөнийн цагаар одон орон судлалын төслийг байгуулсан нь Тихо Брахегийн ажиглалттай өрсөлдөхүйц ажил юм. Энэ төслийн хувьд мөн оддын газрын зураг дээр гаригуудын яг координатыг зурж, гаригуудын хөдөлгөөний тухай, тэр дундаа ухрах хөдөлгөөний онолыг бий болгосон.



8 Одон орон судлалын Үндэс: ХЯТАД

Хятадын одон орон судлал ажиглалтад анхаарлаа хандуулсан. Тэдэнд МЭӨ 4000 оны үеийн мэдээ, тухайлбал хэт шинэ гаригийн дэлбэрэлт, хиртэлт, сүүлт одны харагдах байдал зэрэг мэдээлэл байсан.

- МЭӨ 2100 онд тэд нар хиртэлтийг бүртгэсэн
- МЭӨ 1200 онд тэд нарны толбыг дүрсэлж, нарны "хар толбо" гэж нэрлэсэн.
- МЭӨ 532 онд Тэд Акила одны ордонд хэт шинэ од гарч ирснийг тэмдэглэжээ
- МЭӨ 240 ба 164 онд. Галлей сүүлт одыг ажиглав



8 Одон орон судлалын Үндэс: ХЯТАД

Бусад ажиглалтууд:

- 50 жил тутамд нэг градусын тэгшитгэлийн прецессийг тодорхойлсон
- Тэд сүүлт одны сүүл үргэлж нарны байрлалын эсрэг чиглэлд чиглэдэг болохыг ажигласан



- МЭ 1006 онд тэд Өдрийн цагаар харагдахуйц маш тод суперновагийн дүр төрхийг тэмдэглэжээ.
- 1054 онд тэд суперновагийн дэлбэрэлтийг ажиглаж, хожим Хавчны мананцарыг үүсгэсэн.



Анхаарал тавьсанд маш их
баярлалаа!