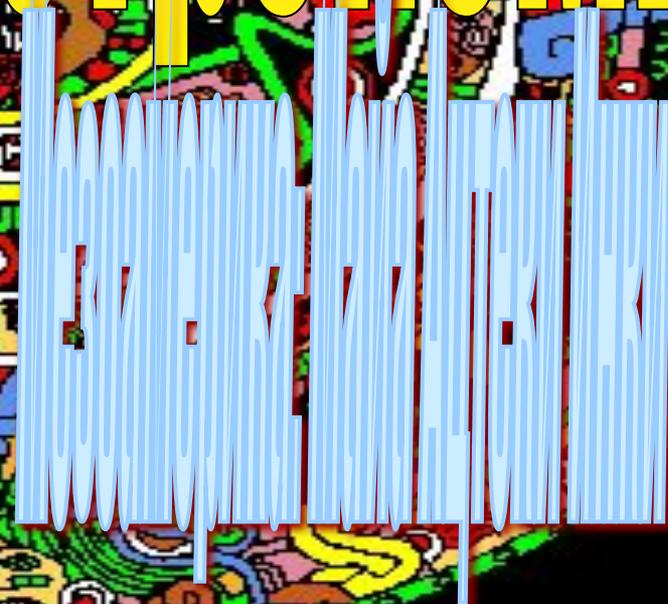
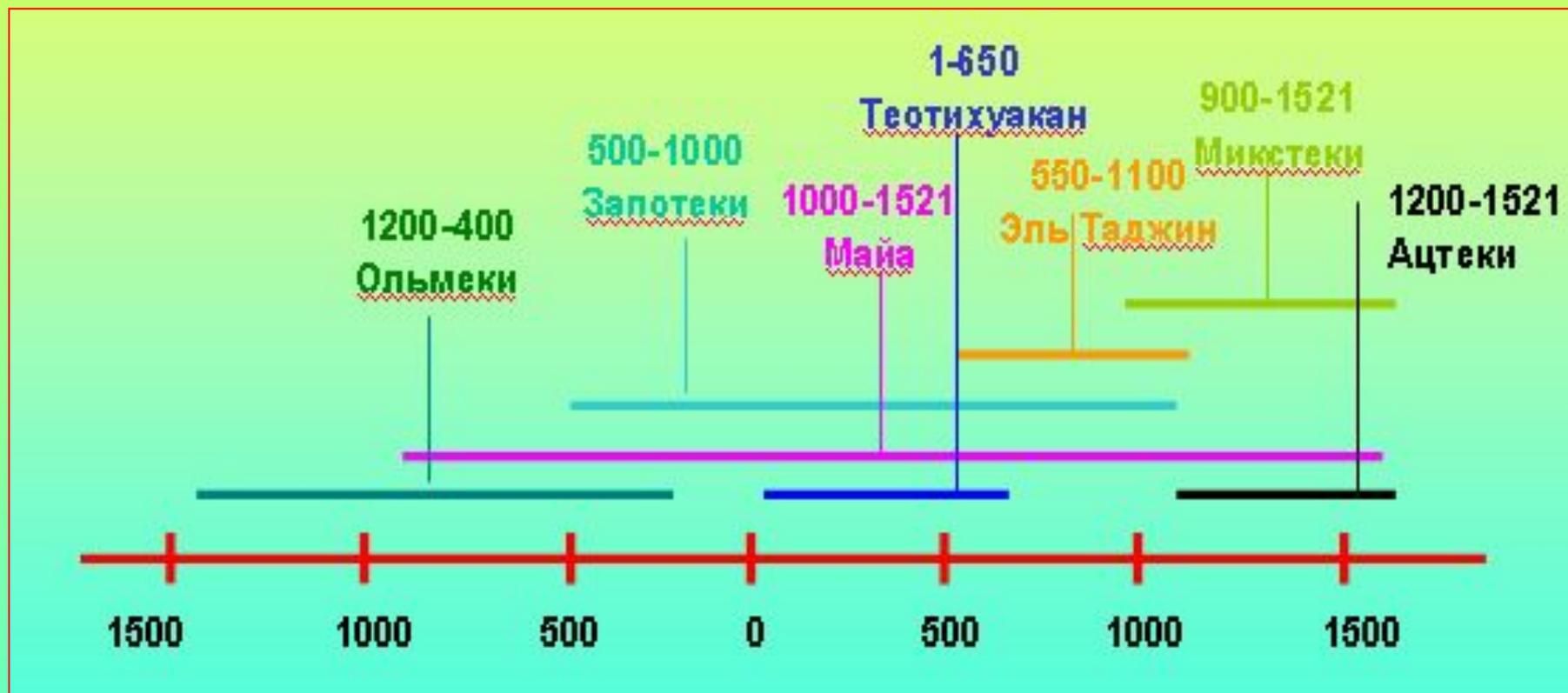


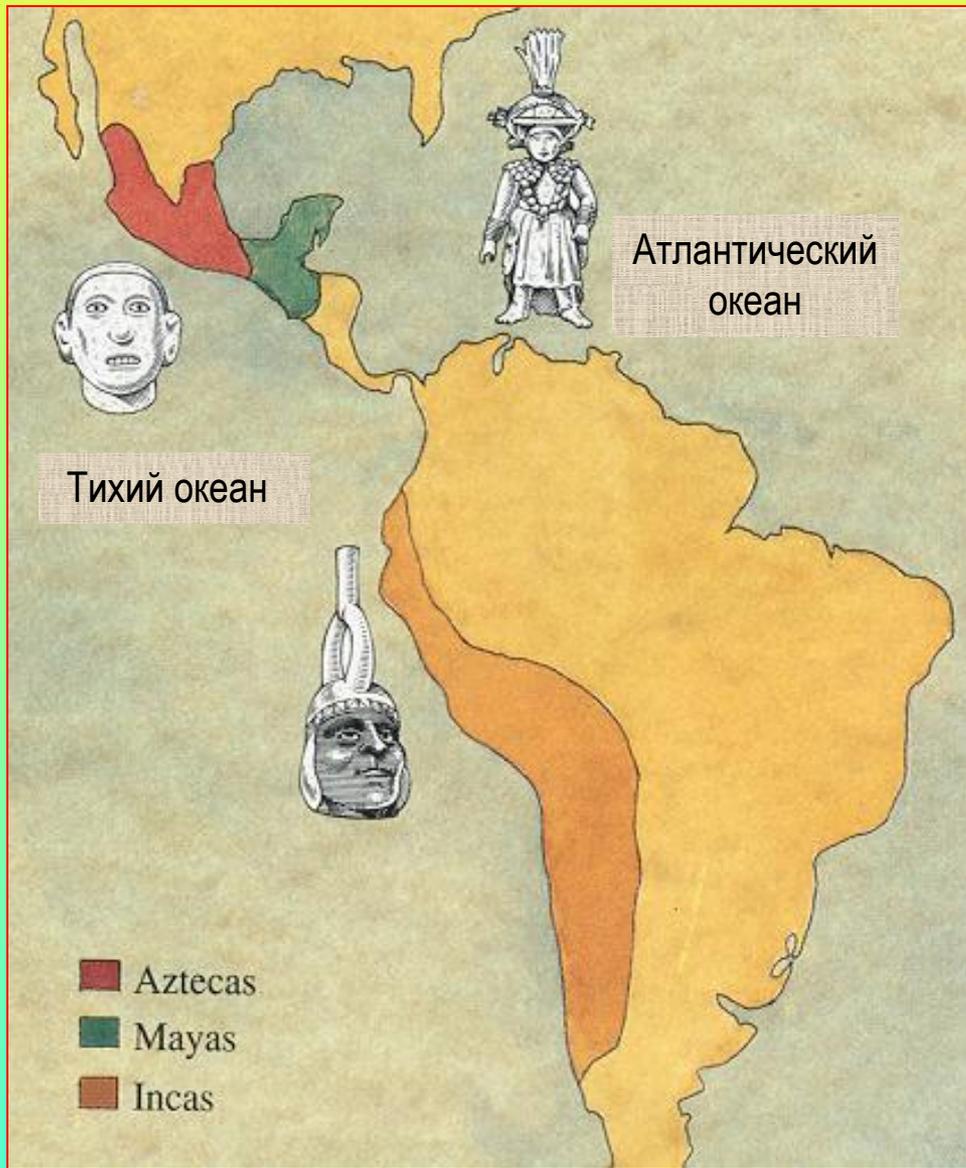
# История астрономии



# Майя - Ацтеки - Инки

	Майя	Ацтеки	Инки
Территория	Центральная Америка (Мексика, Гватемала)	Центральная Америка (долины Мексики)	Южная Америка (Эквадор, Боливия, Перу, Чили и др.)
Время существования	1500 г. До н.э. – 1500 г. н.э	1500-1600 гг н.э.	1200 г. н.э.
Столица		Tenochtitlán, 1325 г. н.э.	Cuzco (Куско) 1200 г. н.э..





**Центры проживания  
трех цивилизаций:  
майа  
ацтеки  
инки**

# Империя майя

## Периоды развития империи:

- 1 Ранний доклассический период (около 2000—900 годов до н. э.)
- 2 Средний доклассический период (около 899—400 годов до н. э.)
- 3 Поздний доклассический период (около 400 года до н. э. —  
250 года н. э.)
- 4 Ранний классический период (около 250—600 годов н. э.)
- 5 Поздний классический период (около 600—900 годов н. э.)
- 6 Упадок цивилизации майя
- 7 Постклассический период (около 900 — 1521 год)
- 8 Колониальный период (1521—1821 годы)
- 9 Постколониальный период

# Империя майя

- 1 Ранний доклассический период (около 2000—900 годов до н. э.)
- 2 Средний доклассический период (около 899—400 годов до н. э.)
- 3 Поздний доклассический период (около 400 года до н. э. — 250 года н. э.)
- 4 Ранний классический период (около 250—600 годов н. э.)
- 5 Поздний классический период (около 600—900 годов н. э.)
- 6 Упадок цивилизации майя
- 7 Постклассический период (около 900 — 1521 год)
- 8 Колониальный период (1521—1821 годы)
- 9 Постколониальный период

# Империя майя

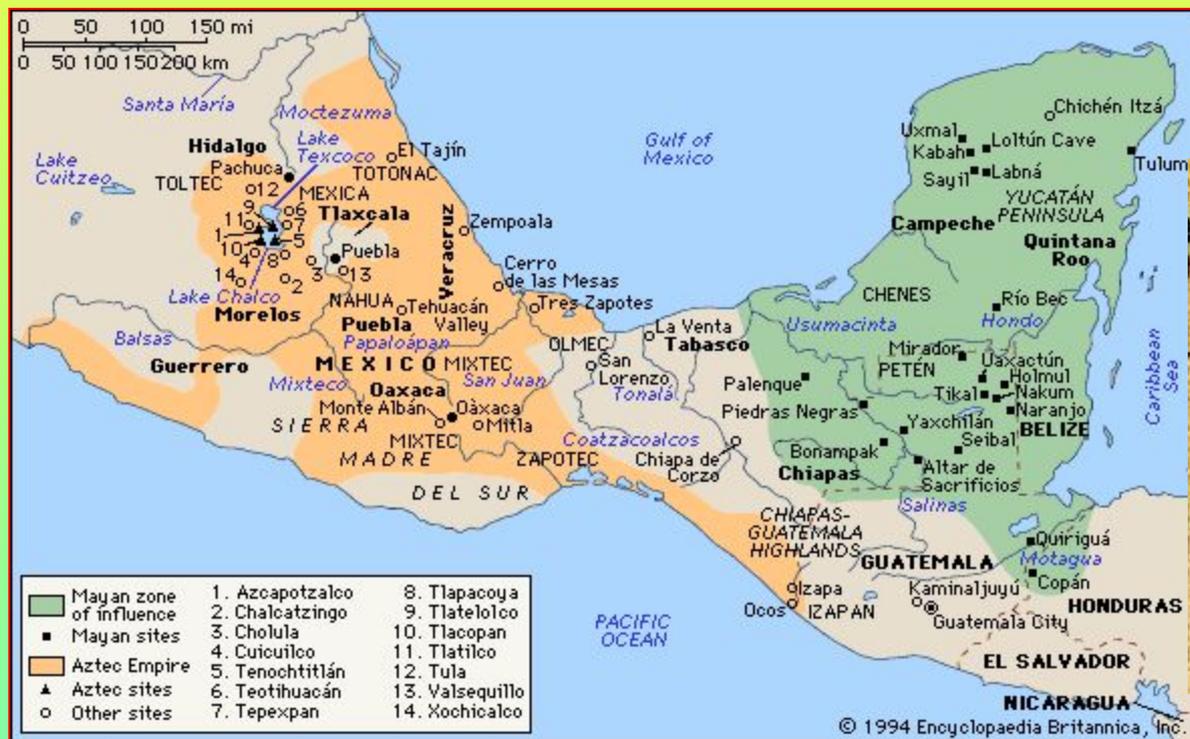


Майя занимались земледелием, пользуясь простейшими орудиями труда, выращивали маис и некоторые другие зерновые культуры. Общество майя делилось на сословия, так что и правители, и крестьяне знали свое место, но было одно существенное отличие от Европы средневековья: майя были опытными астрономами. Сами они

считали, что живут в пятую эпоху Солнца, что в четыре предыдущих эпохи сменились четыре человеческих расы до появления современных людей. Все эти культуры погибли во время великих катаклизмов, и лишь немногие люди остались в живых и поведали о том, что произошло.



# Империя ацтеков



Империя ацтеков к началу 16 века стала наиболее могущественной в Мезоамерике. Многоэтническая и многоязычная империя занимала большую область центральной и южной части Мексики.. 15 млн населения проживало в 489 общинах в 38 провинциях. Столицей являлся город Теночтитлан (Tenochtitlán).

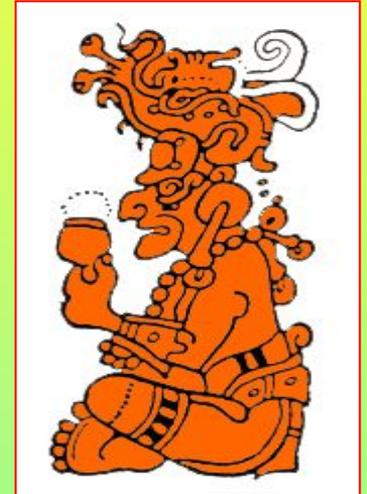
# Империя инков

ИНКИ, индейское племя, обитавшее на территории Перу и создавшее незадолго до испанского завоевания обширную империю с центром в Куско, в перуанских Андах. Империя инков, одна из двух империй, существовавших в Новом Свете во времена Колумба (другая – ацтекская). Индейцы называли Инкой лишь императора, а себя называли «капак-куна» («великие», «прославленные».

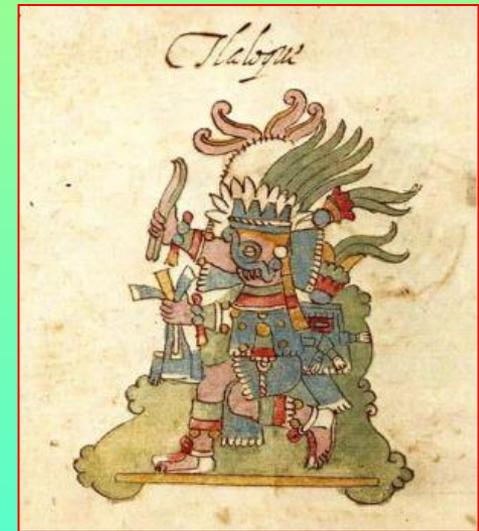


# Религия

- **Майя:** их боги связаны с природой - бог дождя, бог урожая, бог небес и др. Астрономы-жрецы майя с помощью устройств, работа которых основывалась на отбрасывании тени, создавали исчерпывающе тщательные отчеты о положении звезд и солнца. Они отслеживали перемещения светил в небе. В древних городах майя, церемониальные пирамиды были приведены в соответствие с направлениями сторон света.
- **Ацтеки:** у них боги были как у майя, дополнительно были бог Солнца, бог ветра.
- **Инки:** религия является государственной. Их боги были также от природы



**Бог небес**

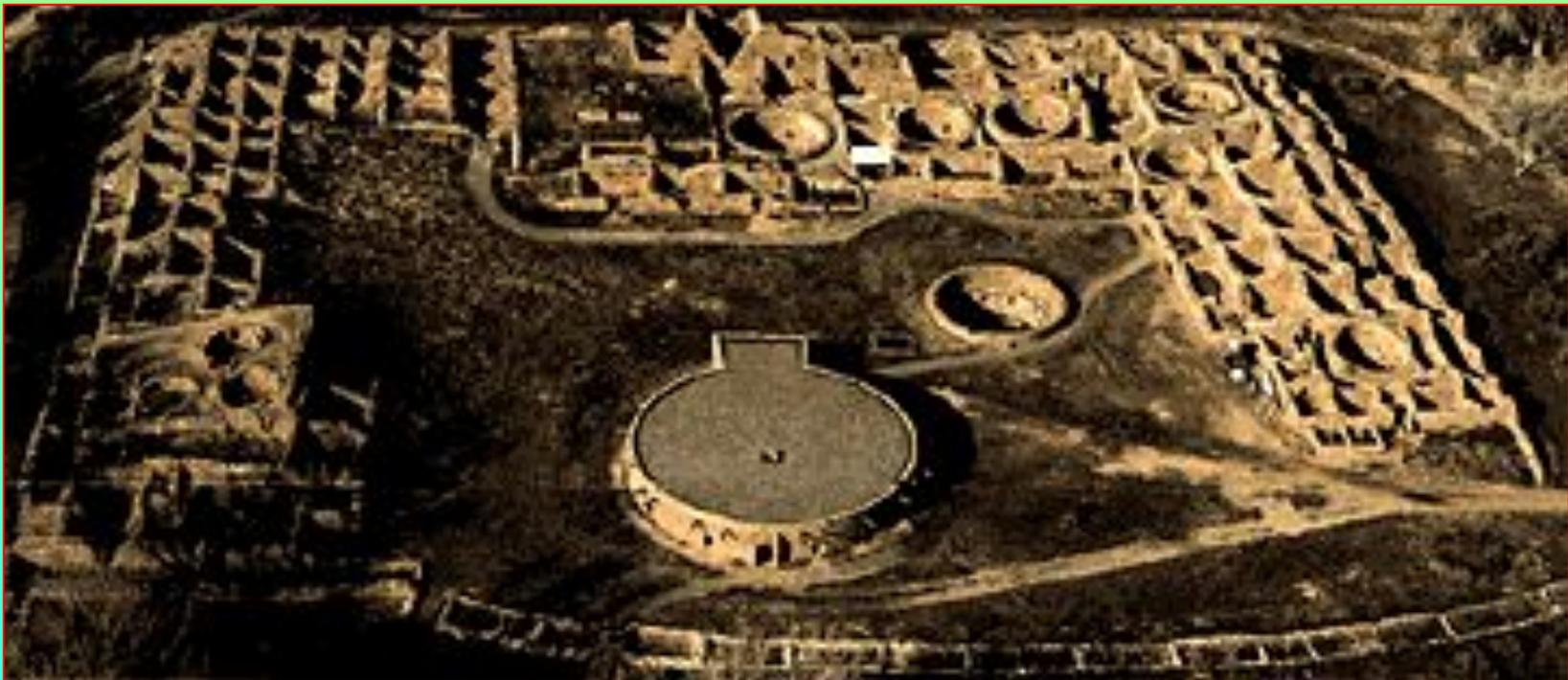


**Бог дождей**

# Астрономия Майа

# Астрономия древних майя

Города этих племен были очень симметричными и хорошо организованы. В центре города обычно было круглое здание. Вероятней всего оно олицетворяло главное божество – Солнце.



# **Достижения майя в астрономии - Венера**

- 1) Венера для майя имела даже большее значение, чем Солнце. Она означала триумф жизни над смертью.**
- 2) Венера имела сильное психологическое воздействие на майя. Даже начало своих войн майя планировали в дни особого положения**
- 3) Майя определили синодический период Венеры в 584 дня..**
- 4) Жертвоприношения осуществлялись в моменты первого появления Венеры после Верхнего Соединения (когда Венера слабо светит). И майя испытывали страх при появлении Венеры сразу же после Нижнего Соединения Венеры..**

# Достижения майя в астрономии.

## Солнце

Майя внимательно следили за движением Солнца вдоль эклиптики. Структура храма Эль Кастилио (см. ниже) говорит о том, что майя хорошо знали о точках равноденствий и солнцестояний.



## Земля

Майя считали, что Земля плоская с 4 углами, направленными на 4 стороны света. Каждая сторона имеет свой цвет, как указано на рисунке, в виде 4 ягуаров, которые поддерживают небо.

# Достижения майя в астрономии. Млечный Путь.



Млечный Путь у майя представлялось в виде высокого и цветущего «Всемирного Дерева». Когда появляется над горизонтом Стрелец, это дерево растет и взбирается к северу.

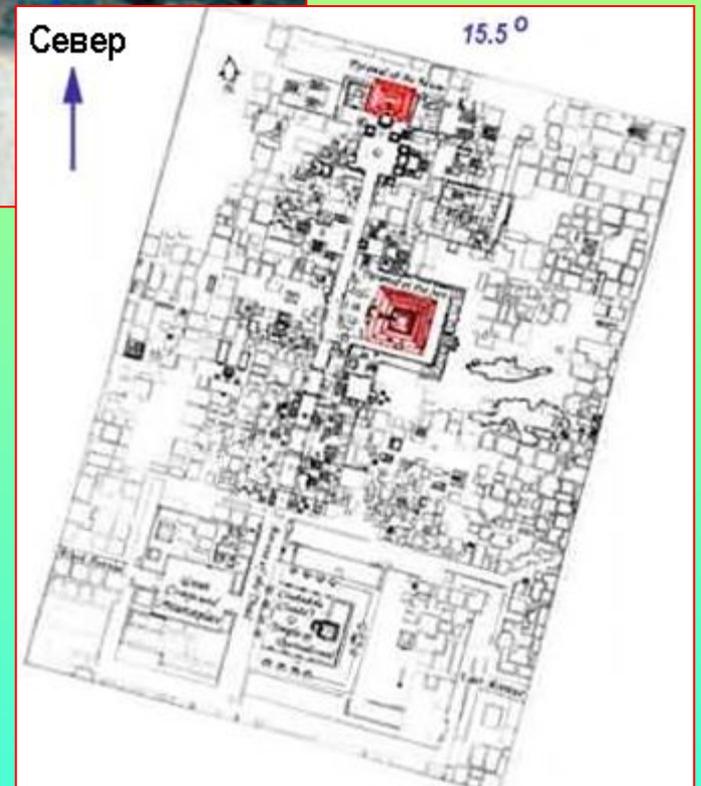
Млечный Путь также ассоциировался с Большой Космической Матерью, откуда появилось все живое. Центральный балдж Галактики является чревом этой Матери. Темная полоса по диску Галактики это возникшая трещина.

Возраст Млечного Пути и всей Вселенной майя оценивали в 90 млн лет.

# Древний город майя Теотихуакан (Teotihuacan)



Почему сетка кварталов города  
наклонена под углом в 15.5 градусов?



# Астрономическое объяснение

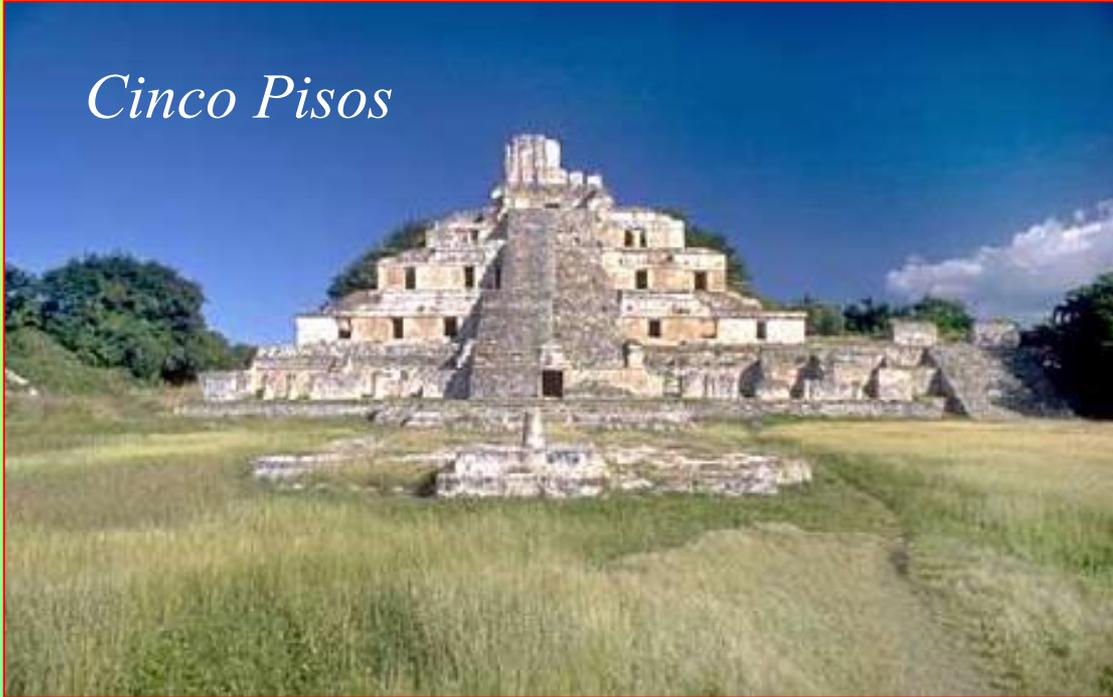


У жителей Мезоамерики был обычай иметь праздник при заходе Солнца 13 августа и в день солнцестояний. Этот обычай был введен еще за 1000 лет до основания города. Согласно майя 13 августа это начало мира. Ориентация города соответствует направлению на этот момент захода.

Кроме того, линия, соединяющая пирамиду Луны в конце улицы «мертвых» с пирамидой Солнца, обозначает меридиан.

# Древний город майя Эдзна (Edzna)

*Cinco Pisos*



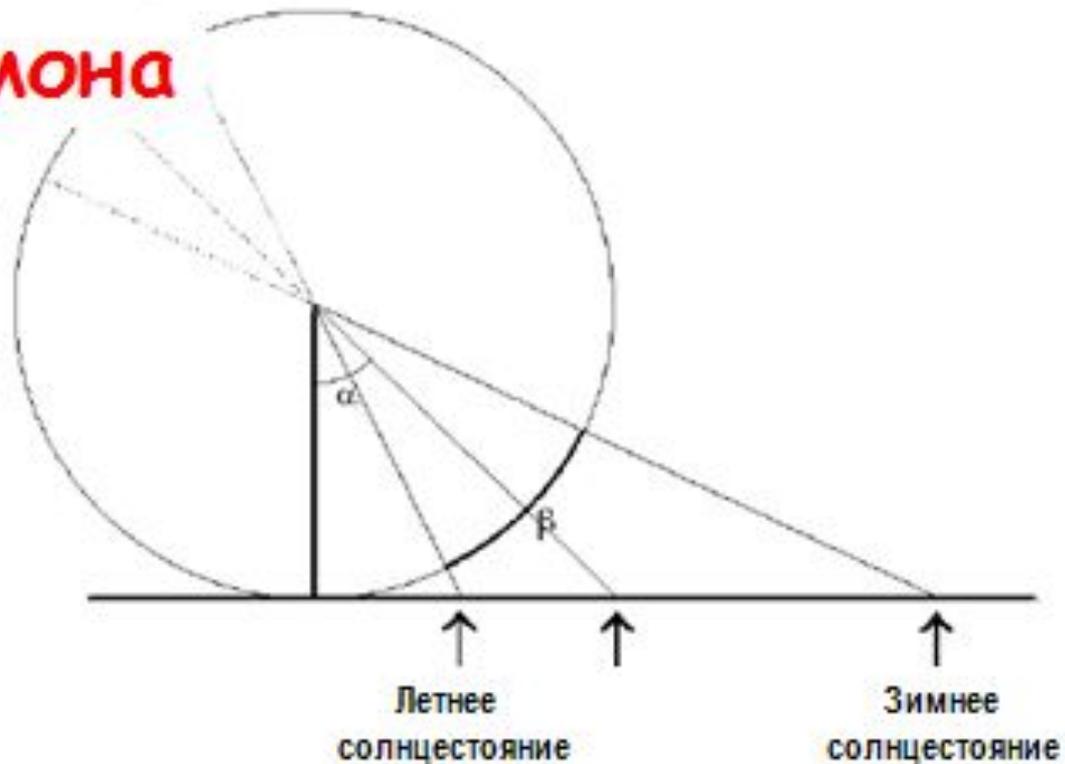
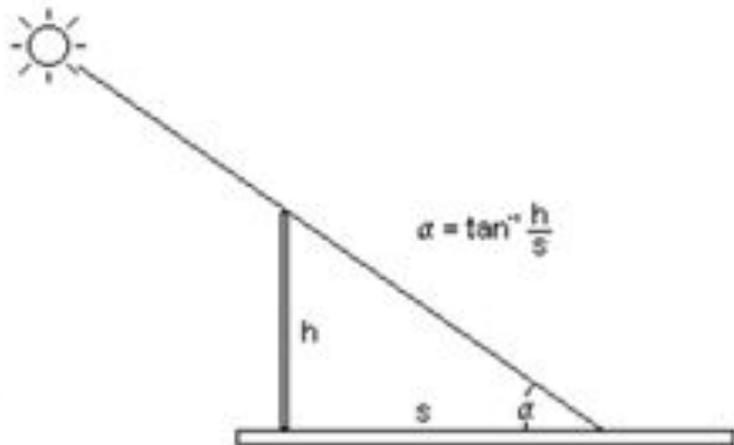
Этот город являлся для майя центром церемоний ( в ~150 г. до н.э.).

Главным центром города является храм *Cinco Pisos* ).

В основании лестницы находится прибор гномон, состоящий из

сужающегося каменного вала, и конического ряда, увенченного каменным диском, чей диаметр такой же как и в основании ряда.. В дни прохождения Солнца через зенит проход полностью покрывается тенью диска. С этого момента начинается новый год.

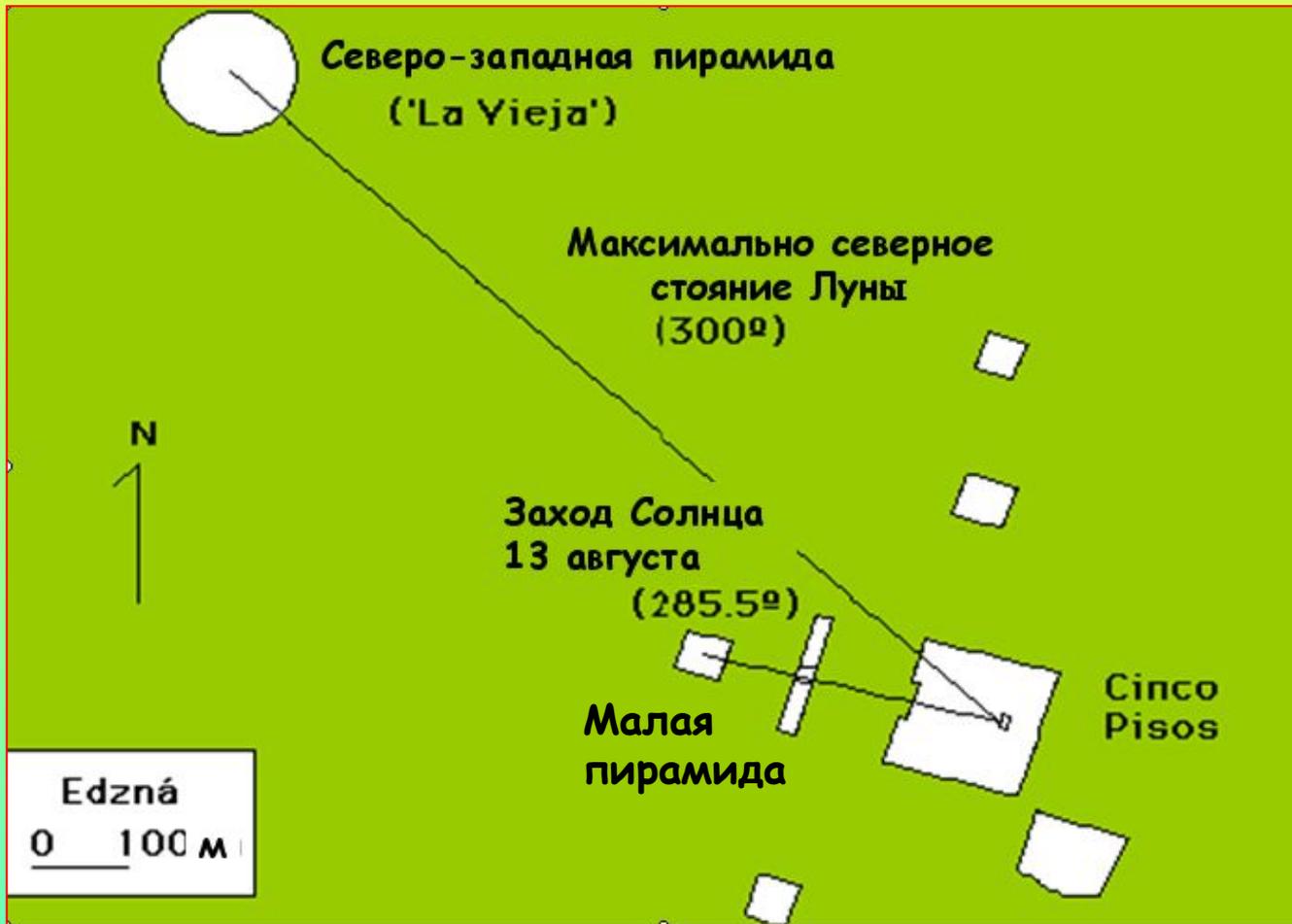
# Устройство гномона



$\alpha$  = Географическая широта

$\beta$  = Двойной наклон эклиптики      с

# Астрономическое назначение храма



- 1) Только на этой широте начало нового года по календарю майя может быть определено по гномону
- 2) Начало года «Начала Мира» можно будет праздновать, когда Солнце заходит за Малую пирамиду при наблюдениях у входа в храм

3) Лунные циклы определяются при наблюдениях вдоль линии «Cinco Pisos – La Vieja»

# Древний город майя Чичен-Итза (Chichen-Itza)

## Chichén-Itzá



**Эль Кастилио(Кукулкан)**  
Имеет 4 лестницы в 91 ступень-  
ками каждая. Всего 365 ступенек =  
длительность года!



**Каракол**

# Каракол

**Храм «Каракол»  
(около  
1000 г. н. э.).**

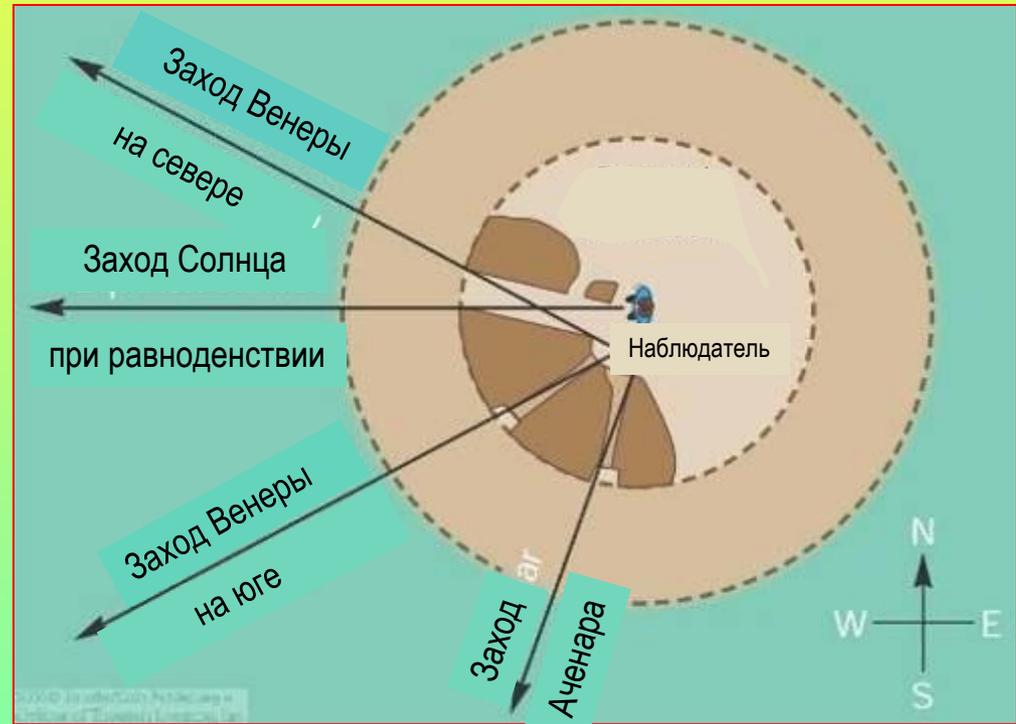


Караколь – грандиозное сооружение, которое представляет собой высокую округлую башню, установленную на двухступенчатой прямоугольной платформе.

На верхнее помещение внутри ведёт спиральная лестница.

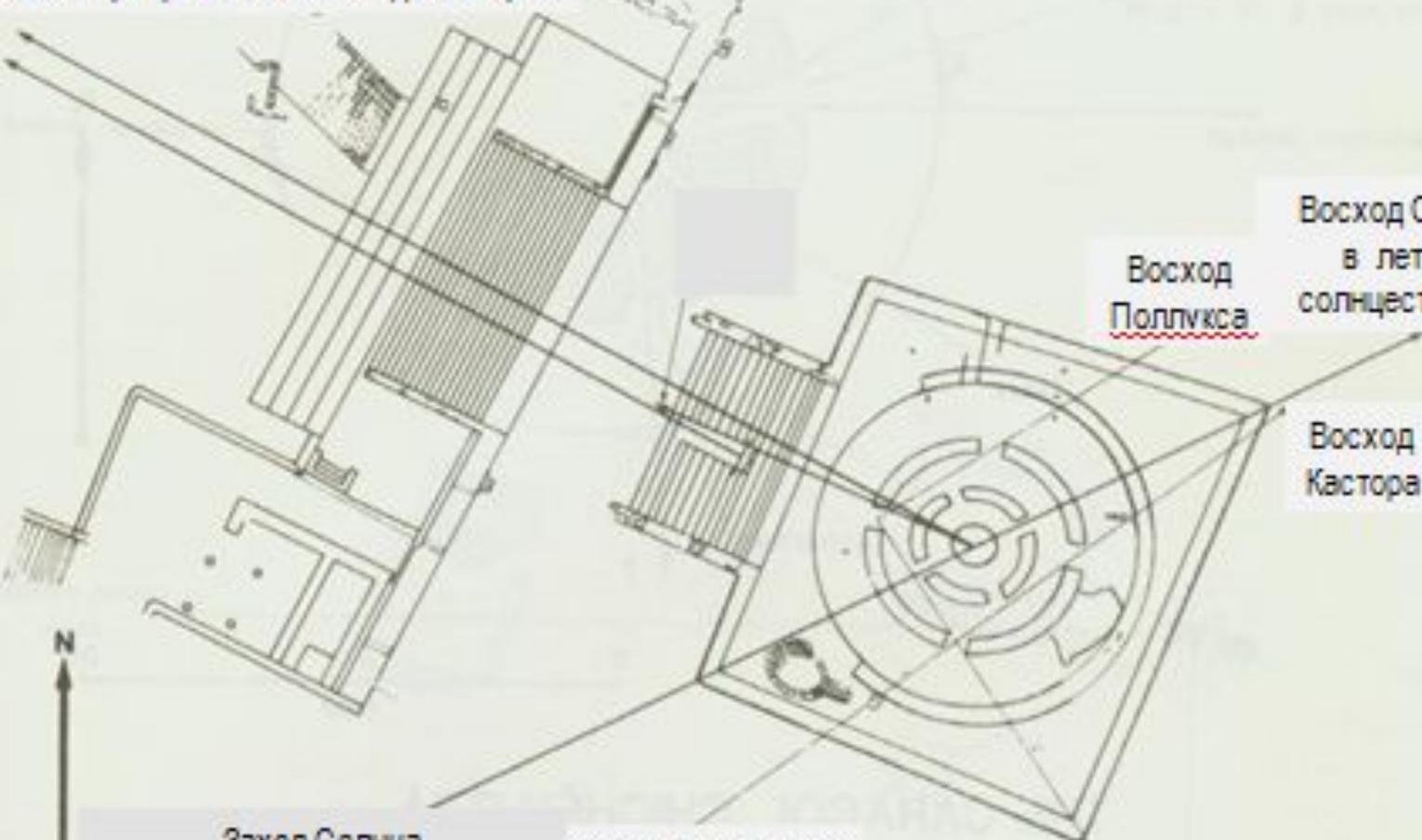
Из наблюдательной комнаты можно было следить за небом: окна ориентрованы на восходы-заходы известных звезд

# Каракол как обсерватория



Древняя обсерватория «Каракол» (около 1000 г. н. э.). Имеющиеся двери и окна здания направлены **на точки восхода и захода** ряда важных звезд (Сириуса, Капеллы) и др., скопления Плеяд, известных планет. Особое положение у майи занимала Венера, которая «предсказывала намерения бога в отношении людей».

Заход Солнца в летнее солнцестояние  
Самая северная точка захода Венеры



Восход Солнца  
в летнее  
солнцестояние

Восход  
Поллукса

Восход  
Кастора

Заход Солнца  
в зимнее  
солнцестояние

0 50  
feet

Заход Фомальгаута

# Астрономия Каракола

Заход Канопуса

# Храм Кукулкан



Прямоугольная пирамида имеет 4 лестницы. В дни весеннего и осеннего равноденствий в момент восхода и захода Солнца угол храма создает тень в виде змеи (Кукулкан) вдоль западной стороны северной лестницы.

В эти две даты тени от угловых ярусов скользят по северной стороне по мере движения Солнца оно медленно освещает каменную голову змеи у основания. При этом создается иллюзия, что змея ползет вниз на землю.



# Древний город майя Земпоала

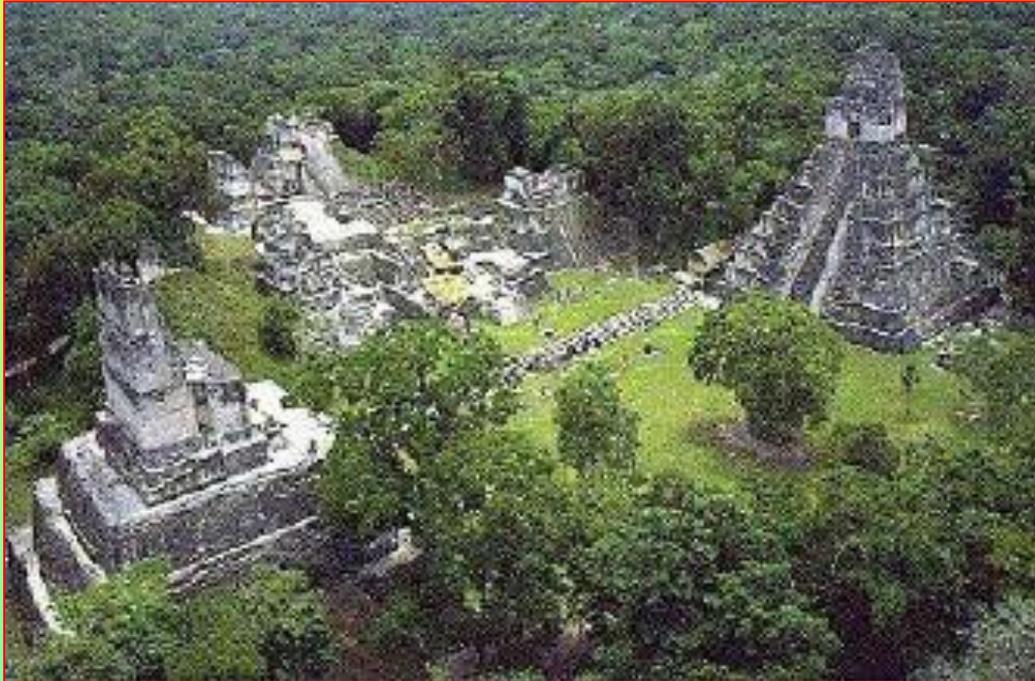
(Zemroala)

На центральной площади города находятся три кольца.



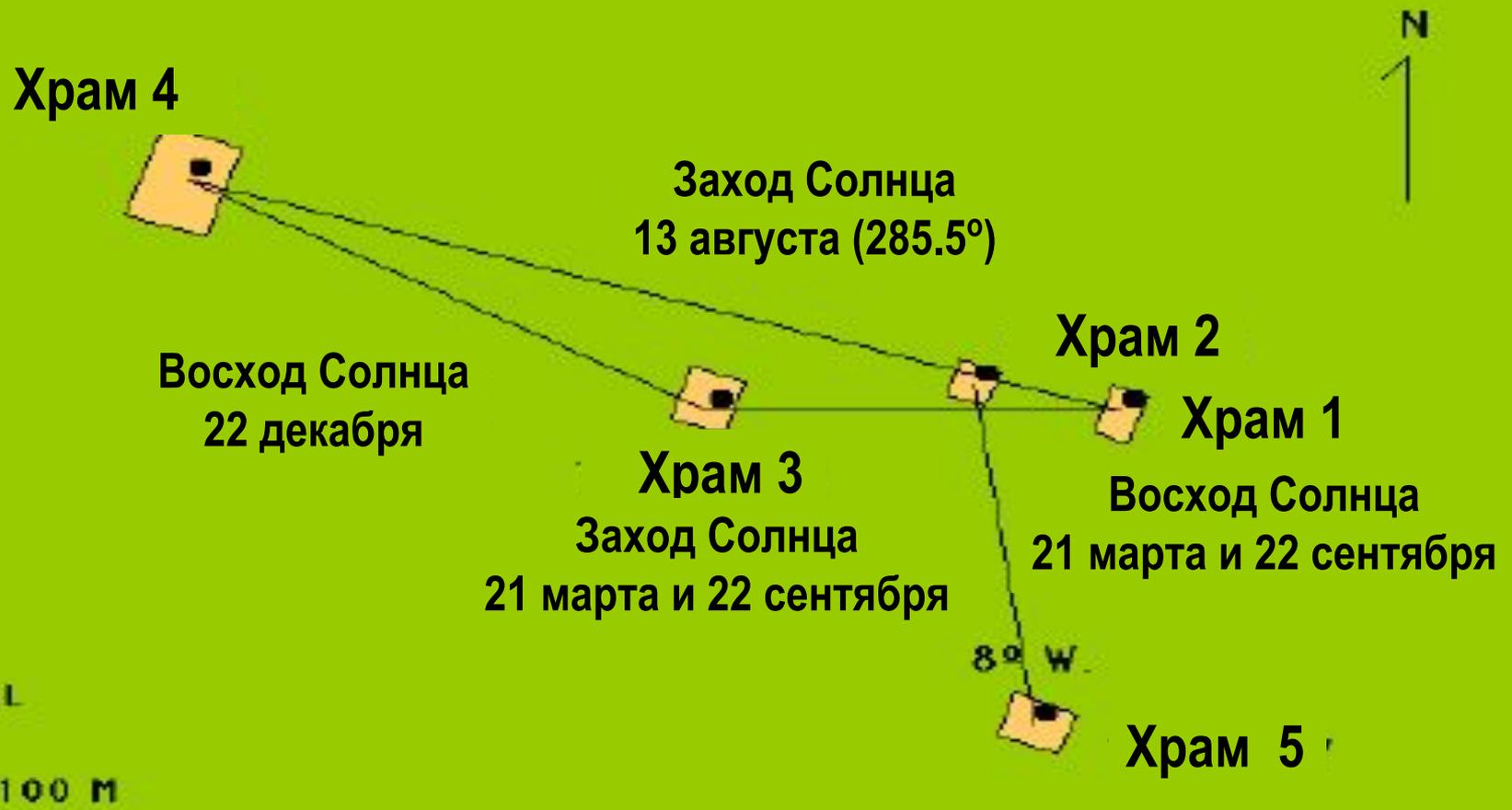
Одно кольцо содержит 43 столба. Второе – 28 и третье – 13. Вероятней всего, что эти кольца использовались для калибровки астрономических циклов путем перестановки маркеров от столба к столбу.

# Тикал - астрономический город (?)



- Тикал – город находится в Гватемале
- 5 центральных храма строились в течение 40 лет и имеют астрономическое содержание (см. следующий слайд)

# Тикал и астрономия



# «Круговой» (ритуальный) календарь майя («Цолкин»)



Календарь состоит из 2 вложенных друг в друга шестеренок. На малой шестерне нанесены 13 делений, а на большой – 20 делений.

Основной период календаря - 260 дней, являющийся комбинацией периодов по 20 и 13 дней. Каждый день имеет номер от 1 до 13, кроме того, у дней есть названия, повторяющиеся с периодом 20.

Каждому названию дня соответствует свой символ, так называемая Солнечная Печать.

**Достоинство устройства: объединение двух календарей**

# «Круговой» (солнечный) календарь майя («Хааб»)



На большом круге имеются обозначения 18 месяцев с 20 днями (всего 360 дней).

Дополнительные 5 дней считаются «дьявольскими».

Майя придавали огромное значение периоду между двумя последовательными совпадениями зубцов на шестернях. Этот период составляет 18 980 дней, или 52 года.

В последние 5 дней 52- годового периода майя могут произойти стихийные бедствия и катастрофы.

# Календарь майя - Длинный счёт

Для больших промежутков времени майя использовали так называемый длинный счёт, представляющий собой количество дней, выраженное в смешанной 20-, 18- и 13-ричной системе счисления. Минимальной единицей в Длинном счёте является кин (день). Среди более крупных единиц имеется период в 1872000 дней (что составляет 5125 лет и 4 с половиной месяца).

Известно, что текущий цикл длинного счёта, или Эра Пятого Солнца, у майя приходится на 11 августа 3114 до н. э. Таким образом, текущий цикл закончится в декабре 2012 года. 20 (или 22) декабря 2012 года.

С наступлением новой Эры связывают различные катаклизмы, вплоть до конца света (см. последние слайды этой лекции). Но на самом деле «для древних майя завершение полного цикла было большим праздником.

**Первая загадка календаря:** в хронологии майя были две нулевых точки отсчета: 3113 г. до н.э. и...

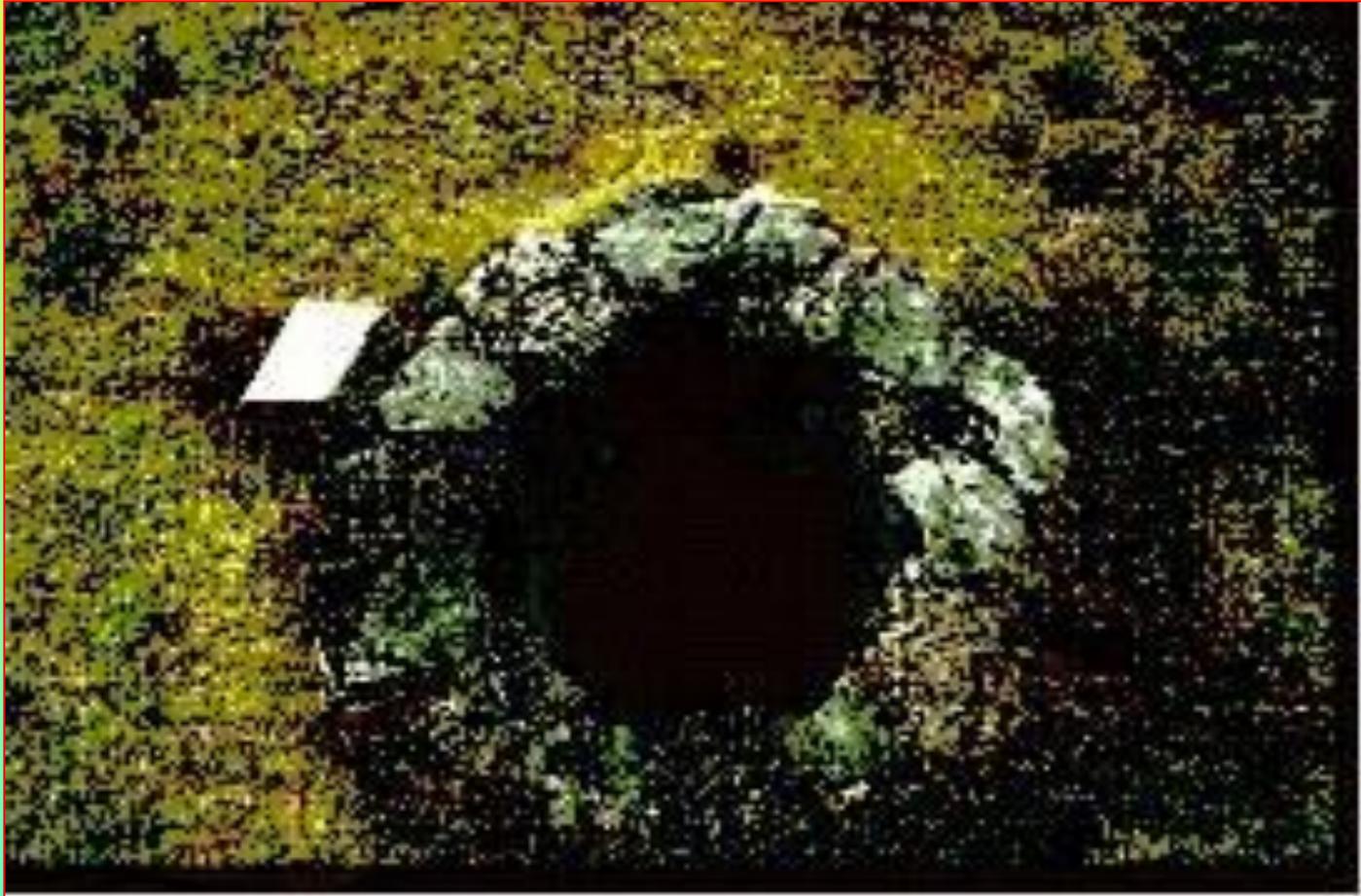
5041738 год до н.э.! Какое значение из этих дат, с какими мифологическими событиями в истории народа они связаны, — никто сказать не может. Если даже взять за истинную дату 3113 г. до н.э., то и она на 3000 лет старше известной нам древнейшей записи на одной из стел, где указан 292 г. до н. э.

**Вторая загадка.** Майя изобрели ноль, возможно, раньше индейцев. Жрецы пользовались двадцатеричной системой счисления, на ней базируется и их знаменитый календарь. Единицей первого порядка в нем является "кин" — один день, а единицей высшего порядка — период — 28 040 000 000 дней. Именно здесь кроется **вторая загадка:** зачем майя, народу земледельцев, был нужен такой сложный и, главное, "длинный" календарь, отрезки времени в миллионы и миллиарды лет?

**Третья загадка .** По современным астрономическим данным продолжительность года — 365,2422 дня. В григорианском календаре он составляет 365,2425 дня, то есть довольно точно по сравнению с современными данными. А майя вычислили продолжительность года 365,2420 днях, что еще точнее. У майя были получены два результата для синодического периода Луны: 29,53020 и 29,53086 дня. По современным данным эта величина составляет 29,53059 дня. Как смогли они получить эти результаты без хронометров и других сложных прецизионных инструментов, которые есть в нашем распоряжении? И зачем им вообще нужно было вычислять продолжительность месяца с такой точностью?

**Четвертая загадка:** Жрецы майя установили, что синодический период обращения Венеры— 584 суток. Сравните его с данными науки наших дней — 583,9 дня! Тот же период, вычисленный ими для Марса, — 780 дней — целиком совпадает с современными данными. Вот и **четвертая загадка:** зачем нужны были майя эти данные о планетах, отнюдь не связанные с их жизненными или хозяйственными потребностями?

# «Телескоп» мая



**Это прообраз зенит-телескопа, позволяющий наблюдать светила в момент их прохождения через зенит.**

				
0	1	2	3	4
				
5	6	7	8	9
				
10	11	12	13	14
				
15	16	17	18	19

**Майя ввели концепцию «нуля» и изобрели собственную систему счета, которая позволяла манипулировать с большими числами.**

# Астрономия ацтеков

# Астрономия древних ацтеков (12-15 век н.э)

**Ацтеки использовали 2 вида календаря:**

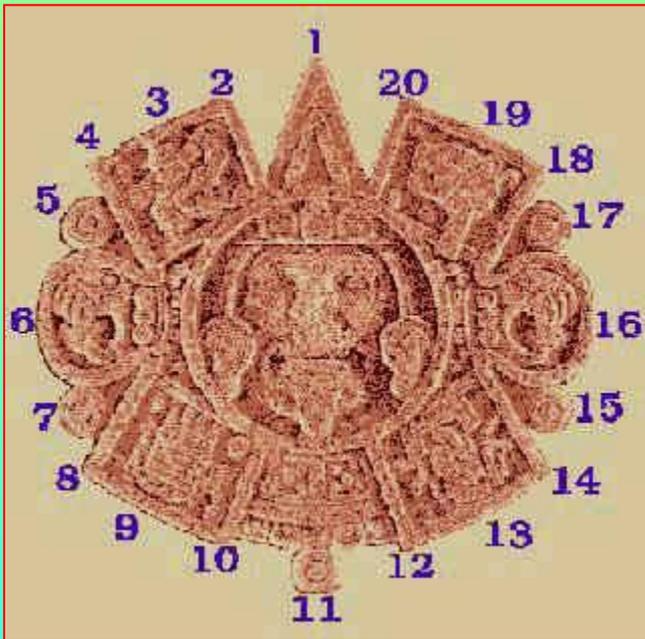
- **обычный календарь для измерения времени. Это важно для фиксации лучшего времени для земледелия,**
- **Солнечный камень - календарь для проведения религиозных праздников (см. следующий слайд)**

**Обычный календарь содержал 365 дней и 18 месяцев. Кроме того, включались дополнительные 5 дней к концу определенного «плохого удачного» года.**

**Оба календаря действовали одновременно, и дни совпадали в обоих календарях раз в 52 года. Этот период есть аналог столетия в современном календаре.**

# Календарь ацтеков - Солнечный камень

Этот камень создавался в течение 52 лет. Толщина камня 90 см, диаметр 360 см, вес 24 тонны.



Лицо в центре это Солнце, вокруг которого отмечены все ежедневные и периодические явления. Волосы у лица имеют желтый цвет как у Солнца. Выпавший язык означает требования приношений в виде крови или человеческих сердец,

# Описание Календарного Камня

Около центра – Солнца – находятся 4 квадрата, представляющие 4 сезона года: дикое животное, ветер, огонь и вода.

Следующий круг показывает 20 квадратов с символами и названиями каждого из 20 дней.



Год у ацтеков состоял из 18 месяцев, в котором 20 дней. Длительность года – 360 дней. К нему добавляются 5 дней. Они обозначены 5 точками внутри круга, представляющего эти дни. Календарный год начинается, как только будет первое появление Плеяд на востоке непосредственно перед рассветом.

# Астрономия ИНКОВ

# Достижения в астрономии у инков

- 1) Инкская астрономия непосредственно связана с космологией и мифологией, поскольку каждая вака (священное место на земле) отражала некое небесное тело или явление. Это нашло отражение во многих легендах, где при сотворении мира небесные объекты сошли под землю, а потом вновь вышли из скал, пещер, родников. Из них же вышли сами народы, по представлениям инков.

# Достижения в астрономии у инков

2) Первостепенным небесным объектом считался Млечный Путь. («*Майю*» — Река), на котором или вблизи которого расположены все более мелкие значимые объекты. Положения *Майю* в периоды, когда в результате вращения земли ось Млечного Пути максимально отклоняется в ту и в другую сторону от линии Север—Юг, отмечают границы, членящие мир на четыре сектора. На земле примерно под тем же углом пересекаются две центральные улицы селения (и продолжающие их дороги) и оросительные каналы.

Инкам были известны следующие чёрные пятна на Млечном пути (см. рисунок справа).



# Достижения в астрономии у инков

- 3) Инки знали различие между звёздами и планетами . Точно известно, что они наблюдали Венеру , Юпитер и Сатурн , о наблюдении ими Меркурия и Марса достоверных сведений нет. Инкские названия планет дают основания полагать, что астрономам инков были известны галилеевы спутники Юпитера и обусловленная атмосферой нечёткость краёв диска Венеры.
- 2) Измерения велись по размещённым на холмах и пригорках возле столицы Куско столбам или камням: два на Восток от города, и два — на Запад. Через них выходило и садилось солнце, когда оно достигало Тропика и Козерога. По 2 камням определялось начало зимы, по 2 другим - начало лета,

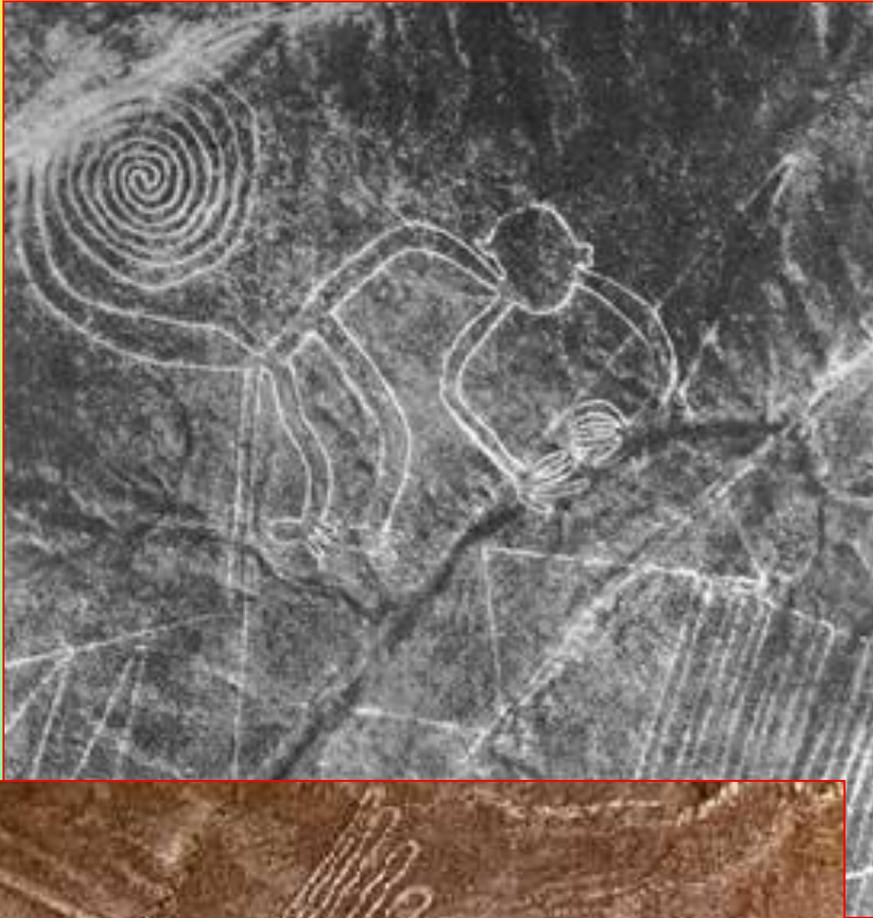
# Древний комплекс Чанкило (Перу)



Чанкило – древнейший монументальный комплекс в Перу. Он построен в 4 веке до н.э. и содержит 13 башен солнечной обсерватории. Эти башни расположены на одинаковом расстоянии с севера на юг вдоль склона низкого холма. Этим самым образуется горизонт с узкими одинаковыми проемами. На востоке и западе имеются две наблюдательные точки. В результате можно наблюдать восход и заход Солнца в течение года, что позволяет создать солнечный календарь.

# Рисунки Наска

Рисунки на плато до сих пор имеют разные объяснения (даже включая внеземное происхождение). По одному Мнению эти рисунки созданы для того, чтобы они были видны богам. Имеется мнение, что рисунки и линии имеют отношение к астрономии: линии предназначены для получения направления в горизонте, в которых находятся точки восхода и захода Солнца и других небесных тел.



# Дополнение: О "Конце Света"



В мифологии майя и ацтеков считается, что человечество проходит 5 стадий. Первая стадия заканчивается, когда животные пожирают человека. Вторая стадия заканчивается ветром. Третья стадия заканчивается огнем, а четвертая – водой. Настоящая пятая эпоха, которая началась в 3113 году до н. э. и закончится 24 декабря 2012 года. Она называется эпохой «Солнцем землетрясений» и будет означать «конец света»

# О «Конце» света

## Аргументы и контр аргументы:

**Первый аргумент:** в 2012-2014 годах якобы будет максимум солнечной активности. Подобное утверждение не состоятельно, так как такие максимумы происходят каждые 11 лет, и никаких явлений после них, свидетельствующих о предполагаемом конце света, до сих пор не было. Самая мощная активность наблюдалась в 2005 году, но каких-либо особых ее последствий люди не заметили, кроме нарушения средств связи.

**Второй аргумент:** 21 декабря 2012 года Солнце и Земля примут положение в нашей Галактики, строго по направлению к центру Галактики. Этот аргумент не состоятелен, так как на самом деле угол отклонения будет составлять около 6 градусов. Кроме того, каждый декабрь Солнце и Земля принимают такое положение. И ничего не случается!

# О «Конце» света

## Аргументы и контр аргументы:

**Третий аргумент:** в 2012 гипотетическая планета Нибиру приблизится близко к Земле, вызвав сильные изменения в орбитах планет и грандиозные катастрофы. Кстати, сначала такое сближение было предсказано для 2003 года - но ничего не произошло. Затем дата этого сближения была сдвинута на 2012 год. Этот аргумент не состоятелен, так как такой планеты в Солнечной системе нет, и нет даже никаких намеков на ее существование.

**Четвертый аргумент:** смена магнитных полюсов на Земле. Такая смена полюсов произошла в далеком прошлом, и нет никаких свидетельств о предстоящей смене. Причем следует отметить, что такая смена полюсов происходит не мгновенно, а в течение нескольких тысяч лет. Кроме того, смена магнитных полюсов не означает смену географических полюсов.

# О «Конце» света

**В заключение приведу любопытную статистику по предсказаниям «конца света». В период с 2800 до н.э. по 1700 н.э. было 67 предсказаний конца света, в 1701 – 1970гг. – 92 предсказаний, в 1971 – 1997гг. – 68 предсказаний, в 1998 – 1999гг. – 51 предсказаний, в 2000 – 2010гг. – 85 предсказаний, на 2011 год мы услышали 18 предсказаний, и на будущие 2012 – 2040 годы уже успели придумать 13 предсказаний. Таким образом, в истории человечества было 400 предсказаний апокалипсиса - ни одно не сбылось!**