



Visão da História

Paulo Henrique Neiva

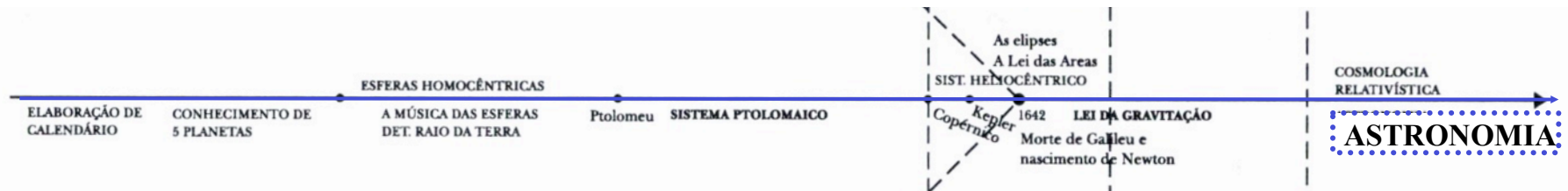
Invenção da escrita

Fim do Império Romano do Ocidente

**Tomada de Constantinopla
(fim do Império Romano do Oriente)**

Revolução Francesa

História da Ciência



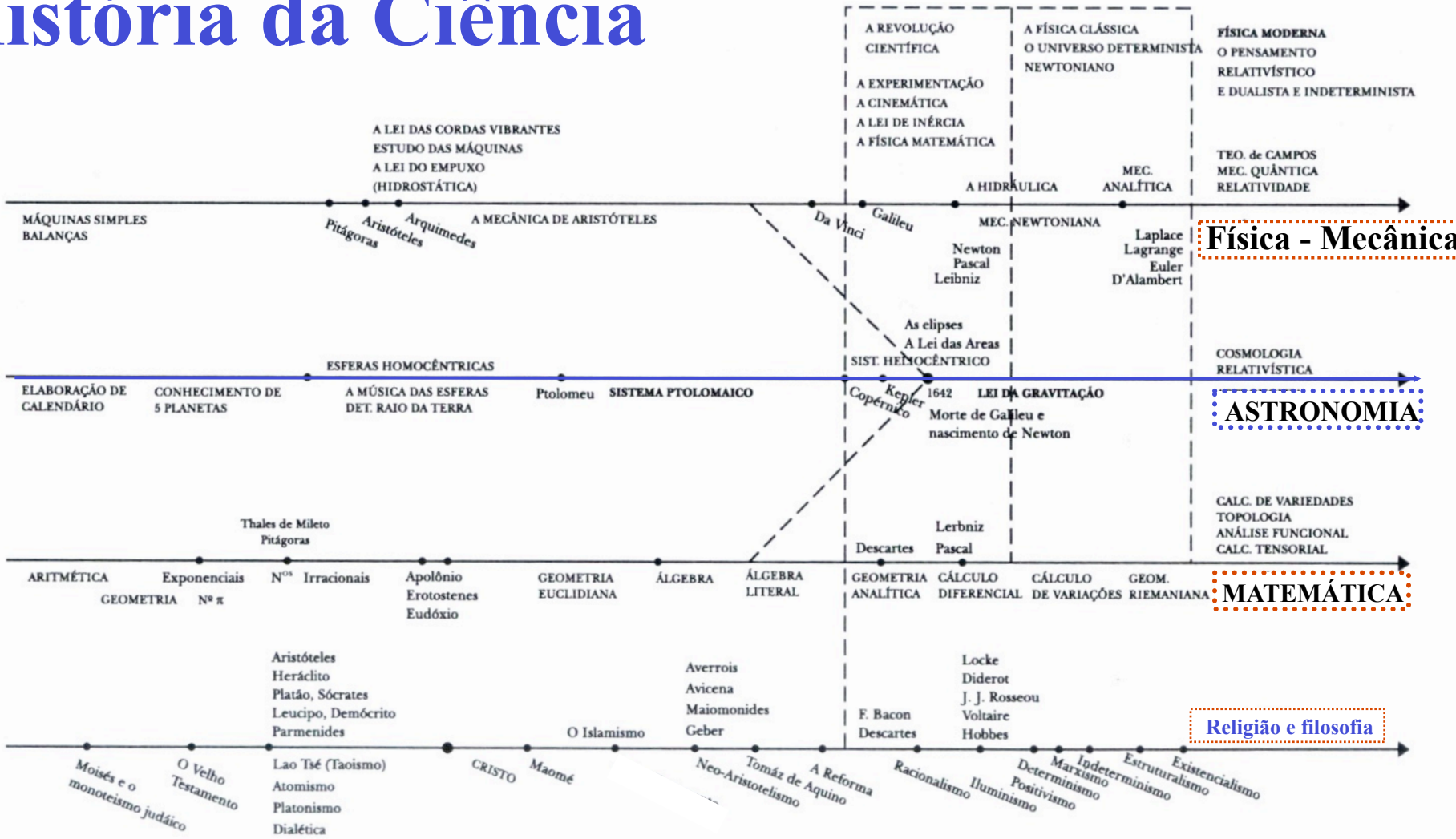
História da Ciência



História da Ciência



História da Ciência



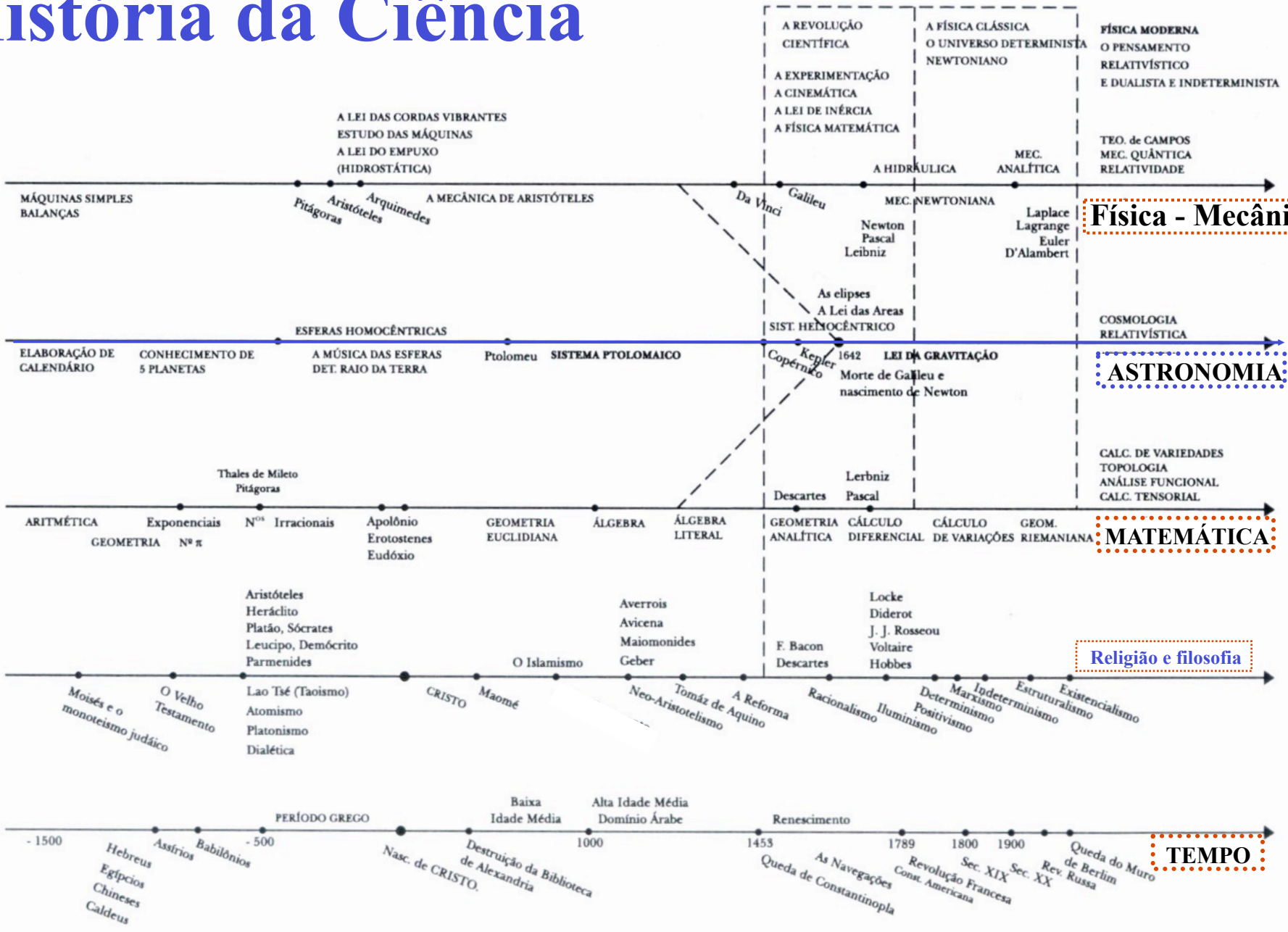
Física - Mecânica

ASTRONOMIA

MATEMÁTICA

Religião e filosofia

História da Ciência



Física - Mecânica

ASTRONOMIA

MATEMÁTICA

Religião e filosofia

TEMPO



Visão

da

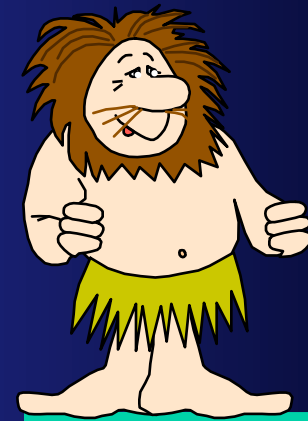
História

Curiosidade sobre a estrutura do Mundo



O que?

Onde?



Curiosidade sobre a estrutura do Mundo







THOR...
HOMERO





deuses

deuses

deuses

deuses



RELAÇÕES

RELAÇÕES

CONFLITO

INDEPENDÊNCIA

INTEGRAÇÃO

(1451 a. C.)



Moisés Gênese

Gênesis

Gênesis

Gen. 1:3:

**Deus disse:
Faça-se a luz
e a luz foi
feita.
Foi o 1º dia.**



Gênesis I

Gênesis I

- **Não se escreveu nunca tanto sobre nenhum capítulo da Bíblia como sobre o primeiro, chamado Gen 1.**
- **Talvez seja uma prova de que pouco se entende a respeito.**

S. Jaki

Ciência

Aspectos metodológicos:
tendência a classificação,
precisão e universalização
dos dados.

Ciência Antiga

3500 a. C – escrita cuneiforme – sumérios
(sobrando comida surgem as profissões)

Babilônia - III milênio até V a.C. (auge) e
caiu em I D.c.

3000 a. C – veículo com rodas, nasce a
Mesopotâmia - astrologia. Constelações
mais importantes.

(a astronomia nunca foi uma atividade
contemplativa)

Ciência Antiga

Maias – III ou IV milênio a. C.

Incas – Período dos planetas

115,8 d Merc. (2h) 584,8 d Vem (21h)



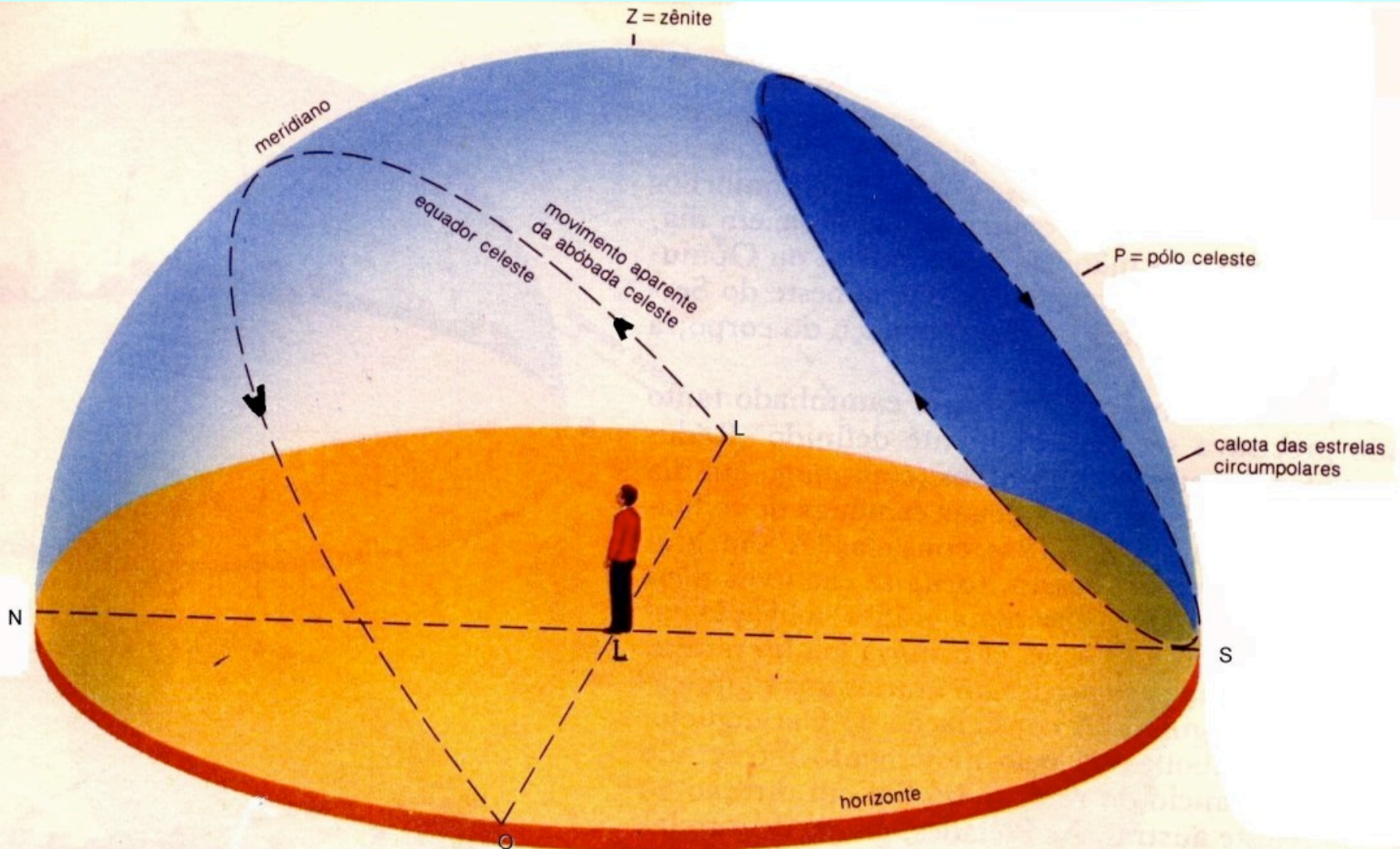
CHINA

III mil a. C

**2 astrônomos condenados
- previsão de eclipse**



ESFERA CELESTE



Períodos

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**
- **Semana** **Origem astrológica**

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**
- **Semana** **Origem astrológica**
- **Mês** **Ligado às fases da Lua**

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**
- **Semana** **Origem astrológica**
- **Mês** **Ligado às fases da Lua**
- **Ano** **Ligado às estações do ano**

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**
- **Semana** **Origem astrológica**
- **Mês** **Ligado às fases da Lua**
- **Ano** **Ligado às estações do ano**
- **Metônico** **Ciclo luni-solar (19 anos)**

Períodos

- **Dia** **Período fundamental**
- **Semana** **Origem astrológica**
- **Mês** **Ligado às fases da Lua**
- **Ano** **Ligado às estações do ano**
- **Metônico** **Ciclo luni-solar (19 anos)**
- **etc.**

Astronomia x Astrologia

Astronomia x Astrologia

Astronomia é a **Ciência** que estuda os astros usando o método científico.



Astronomia x Astrologia

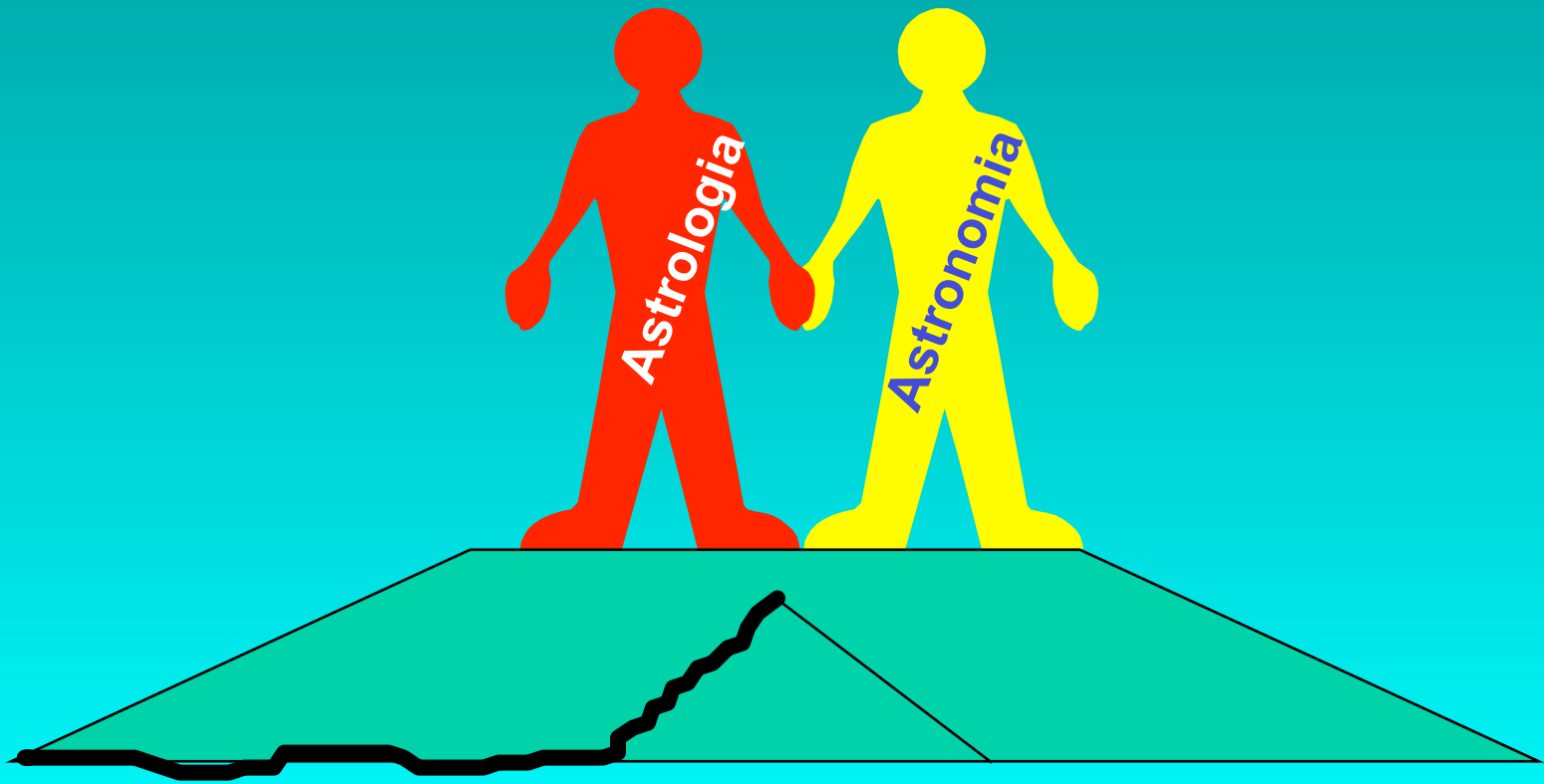
Astronomia é a **Ciência** que estuda os astros usando o método científico.



Astrologia é a **superstição** que pretende correlacionar as posições dos astros e suas influências sobre o homem.

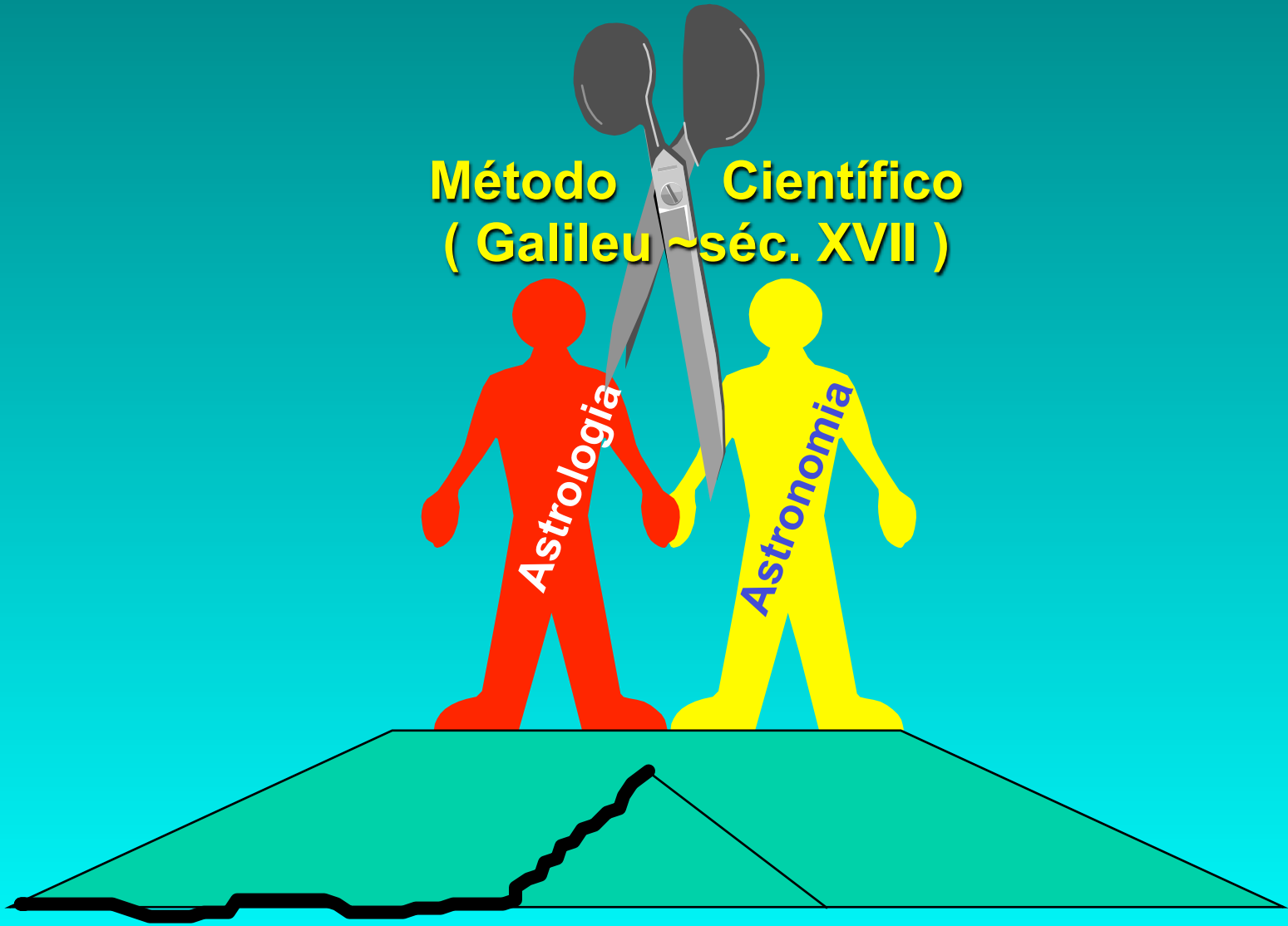


Astrologia e Astronomia



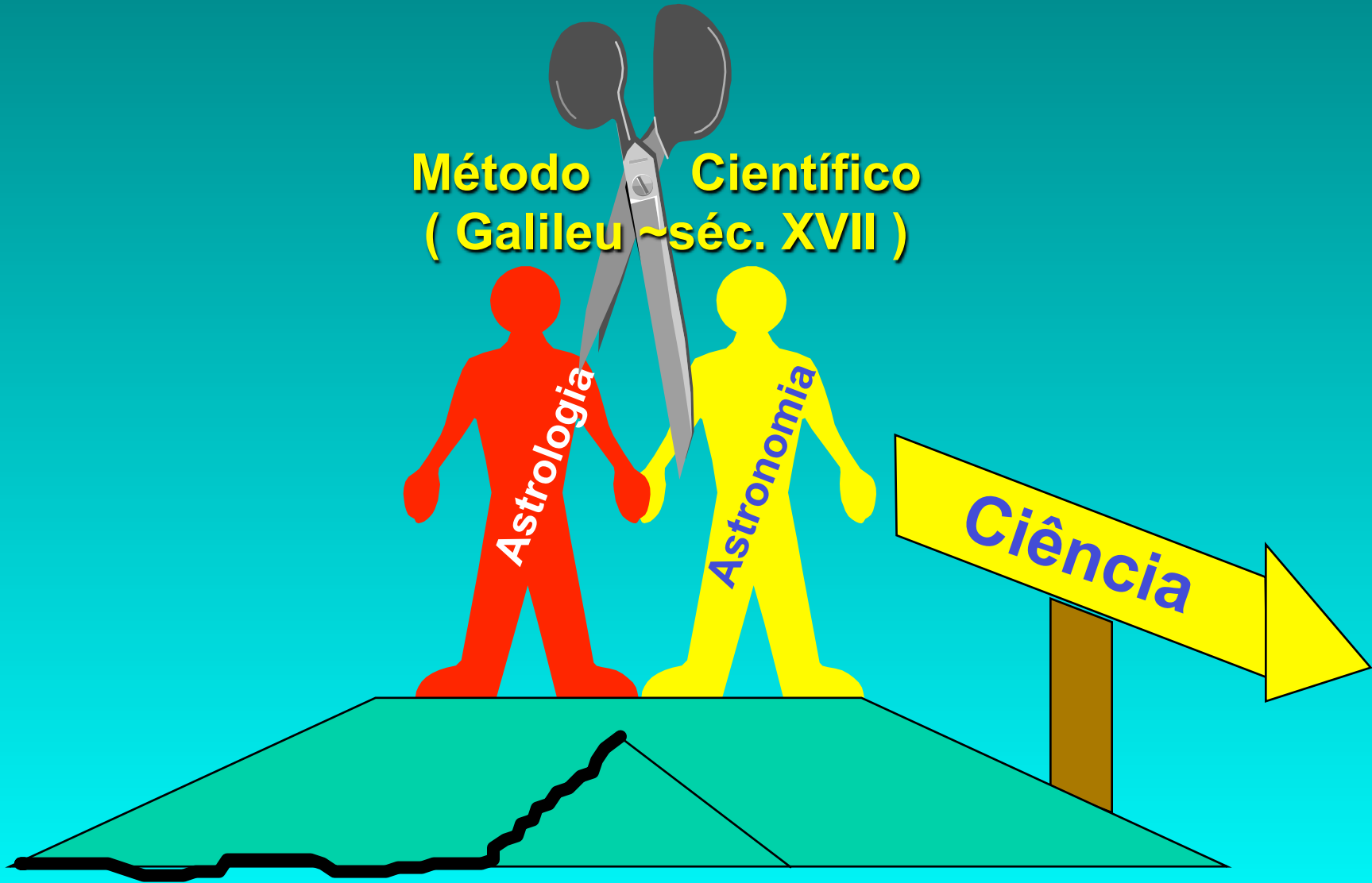
Astrologia e Astronomia

Método Científico
(Galileu ~ séc. XVII)

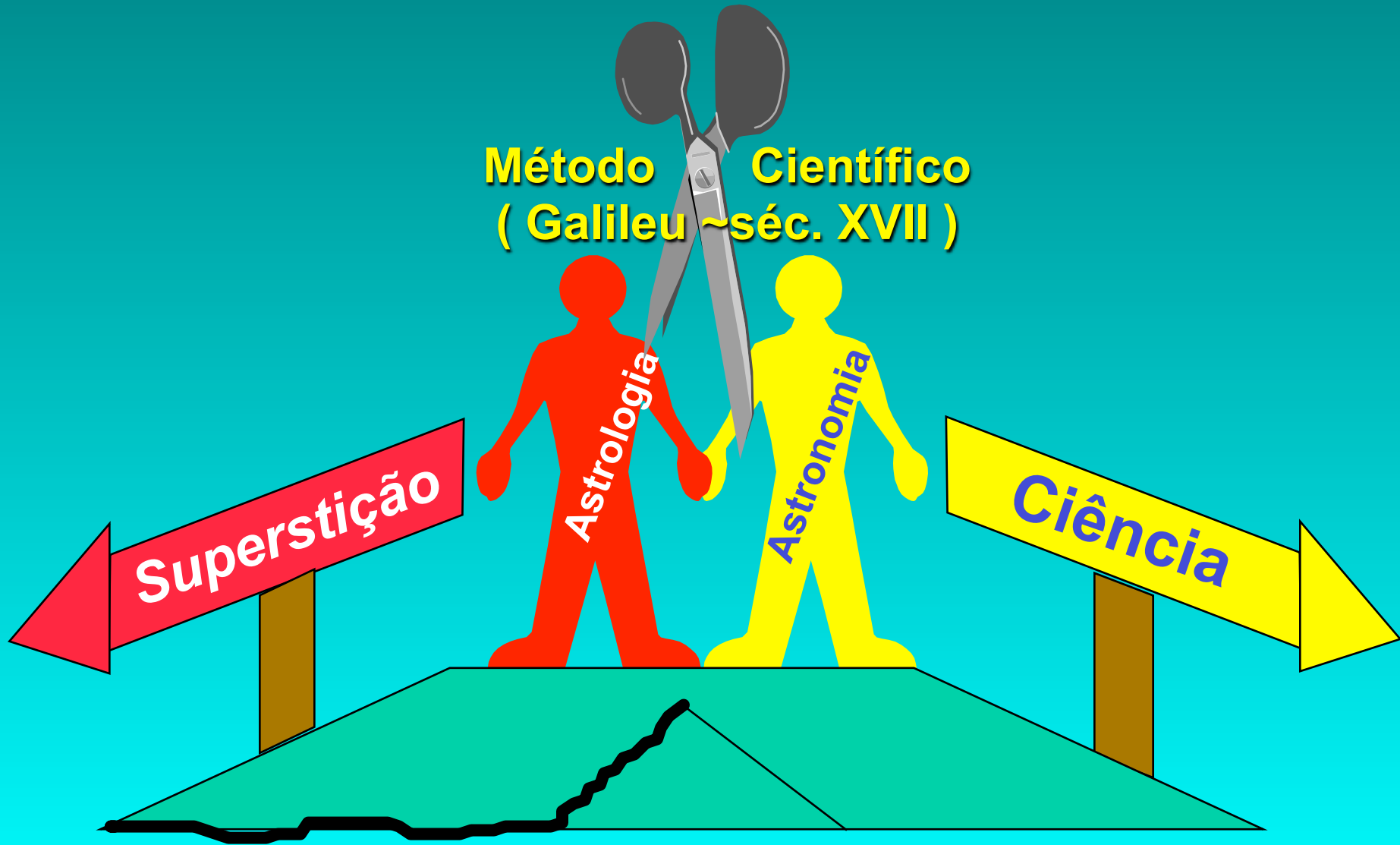


Astrologia e Astronomia

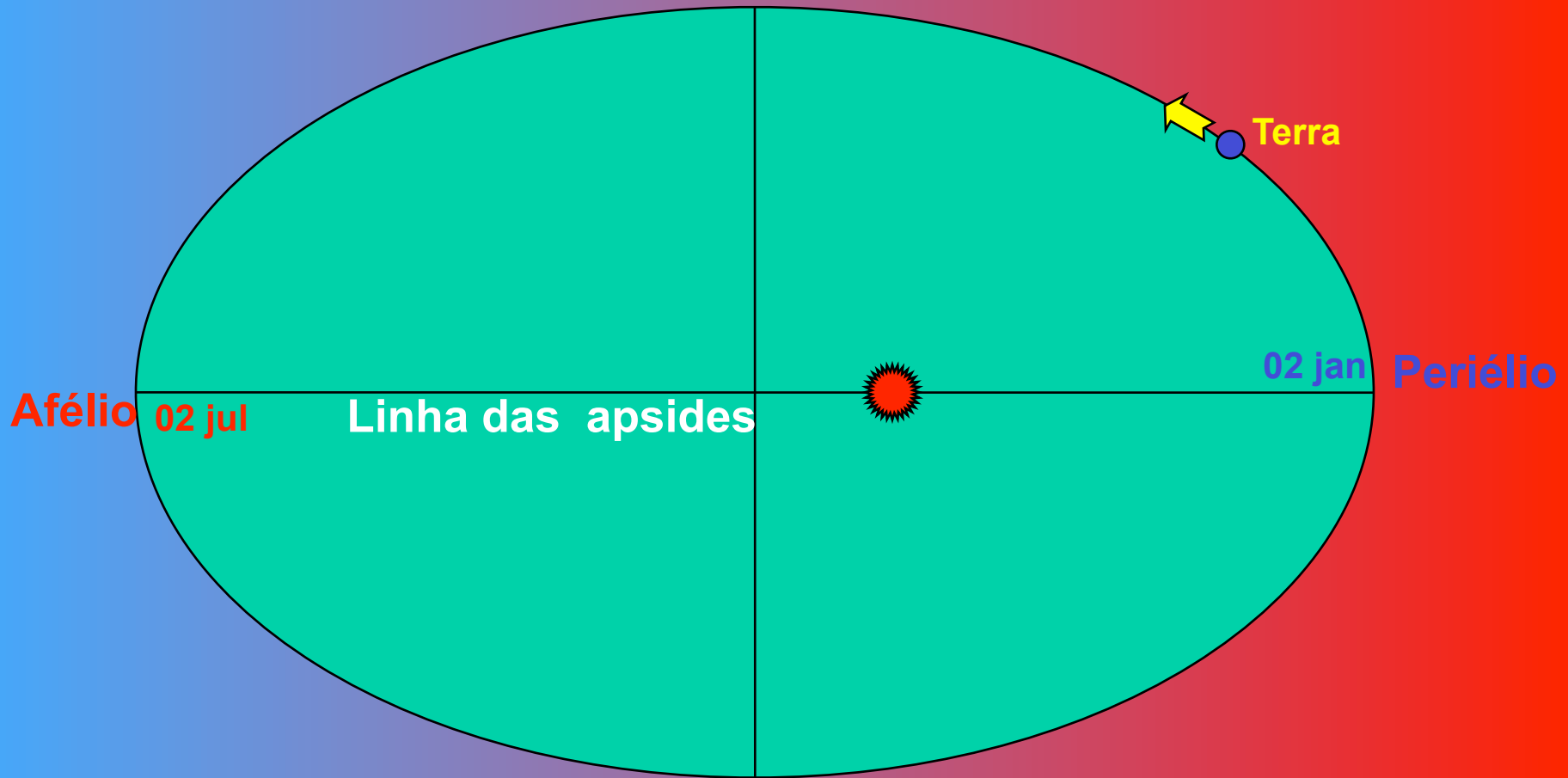
Método Científico
(Galileu ~ séc. XVII)



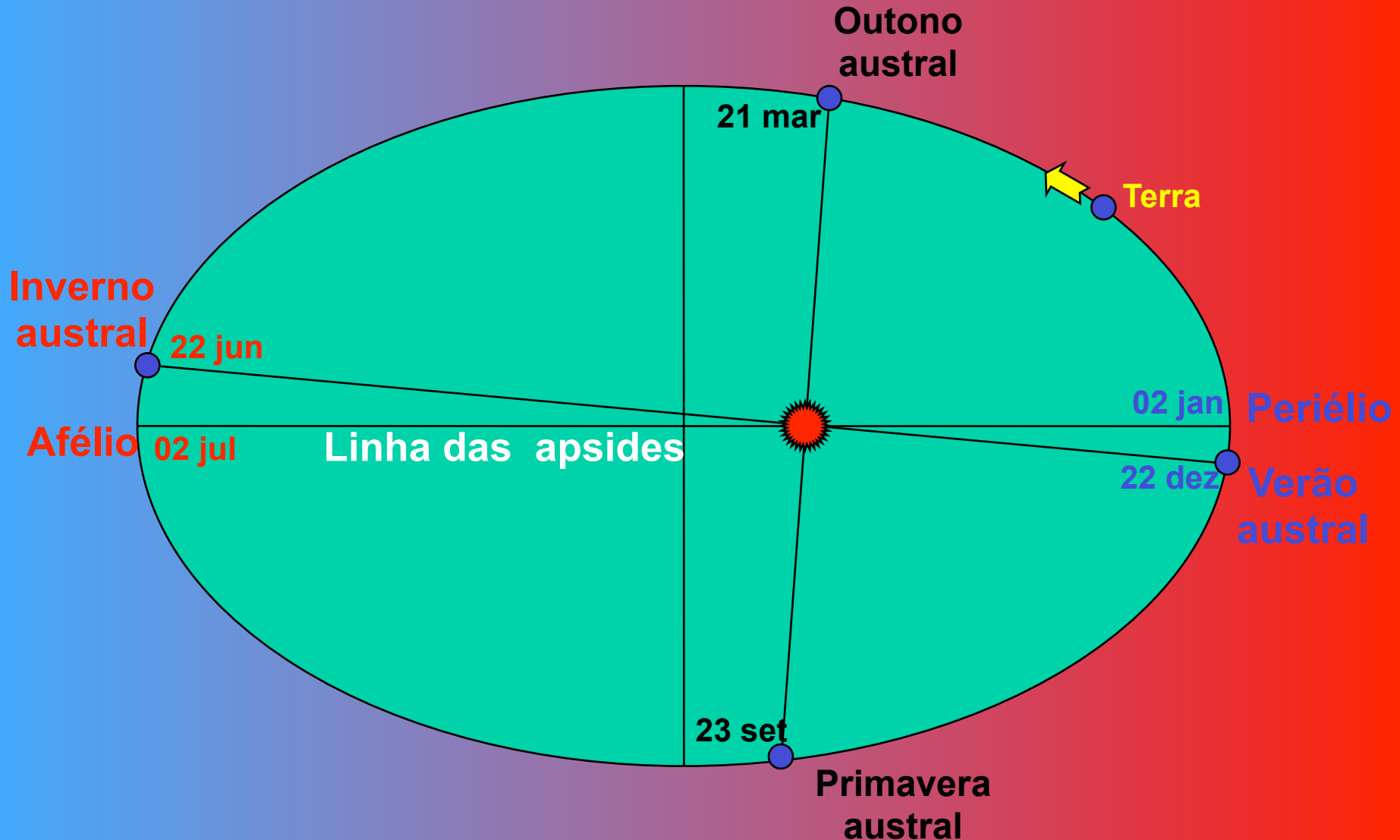
Astrologia e Astronomia



Início das Estações e Linha das Apsides



Início das Estações e Linha das Apsides



ESTÁ O PONTO VERNAL	INÍCIO DA ERA	CONSTELAÇÃO EM QUE ESTÁ O PONTO VERNAL	INÍCIO DA ERA
Carneiro	2150 a.C.	Carneiro	1820 a.C.
Peixes	0	Peixes	55 a.C.
Aquário	2150	Aquário	2620
Capricórnio	4300	Capricórnio	4330
Sagitário	6450	Sagitário	6320
Ofiúco(**)	Não existe este signo	Ofiúco	8730
Escorpião	8600	Escorpião	10050
Libra	10750	Libra	10530
Virgem	12900	Virgem	12180
Leão	15050	Leão	15330
Câncer	17200	Câncer	17900
Gêmeos	19350	Gêmeos	19340
Touro	21500	Touro	21330

**Qual a dificuldade para
se definir um calendário?**

Ano das Estações

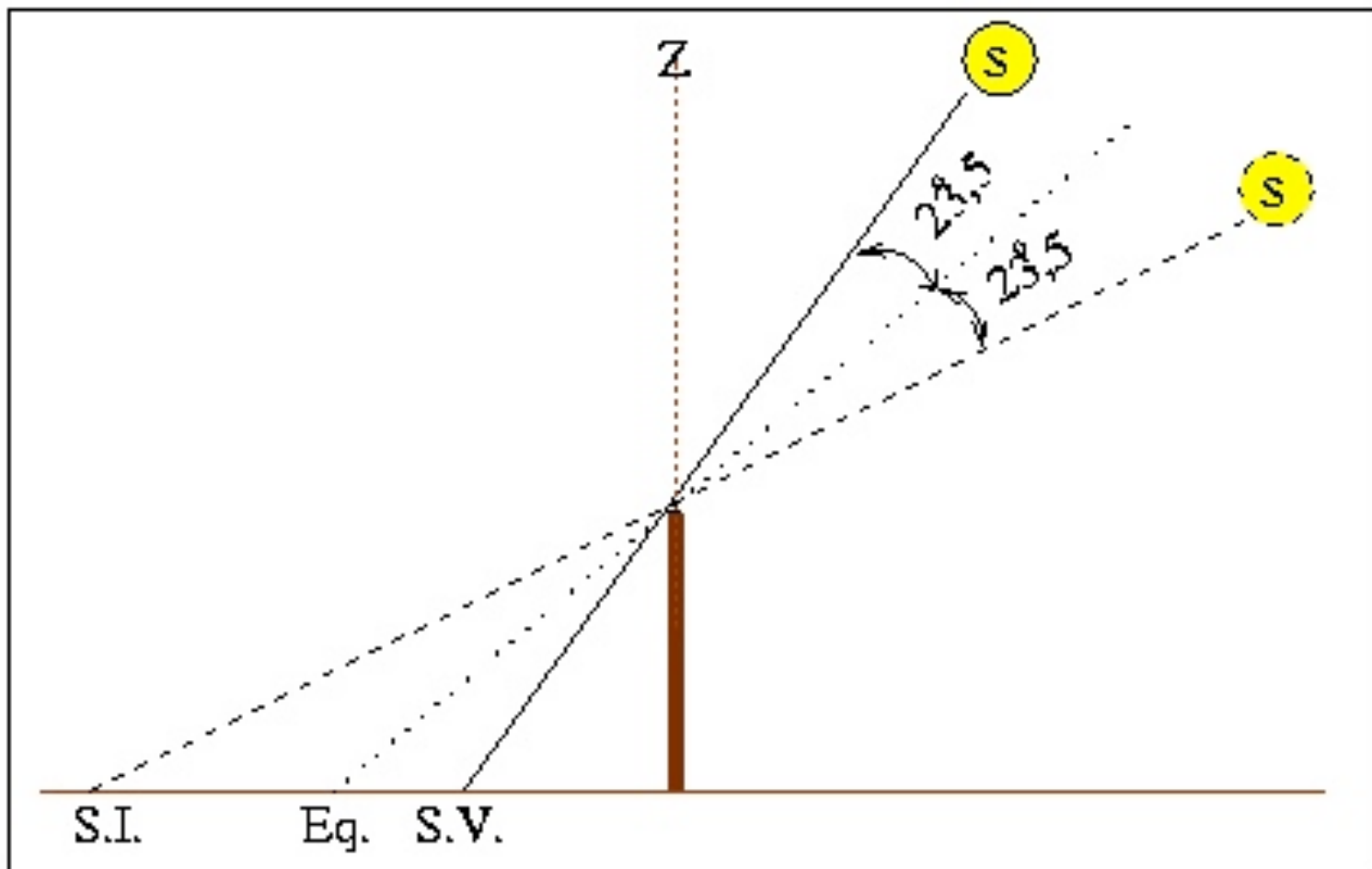
(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



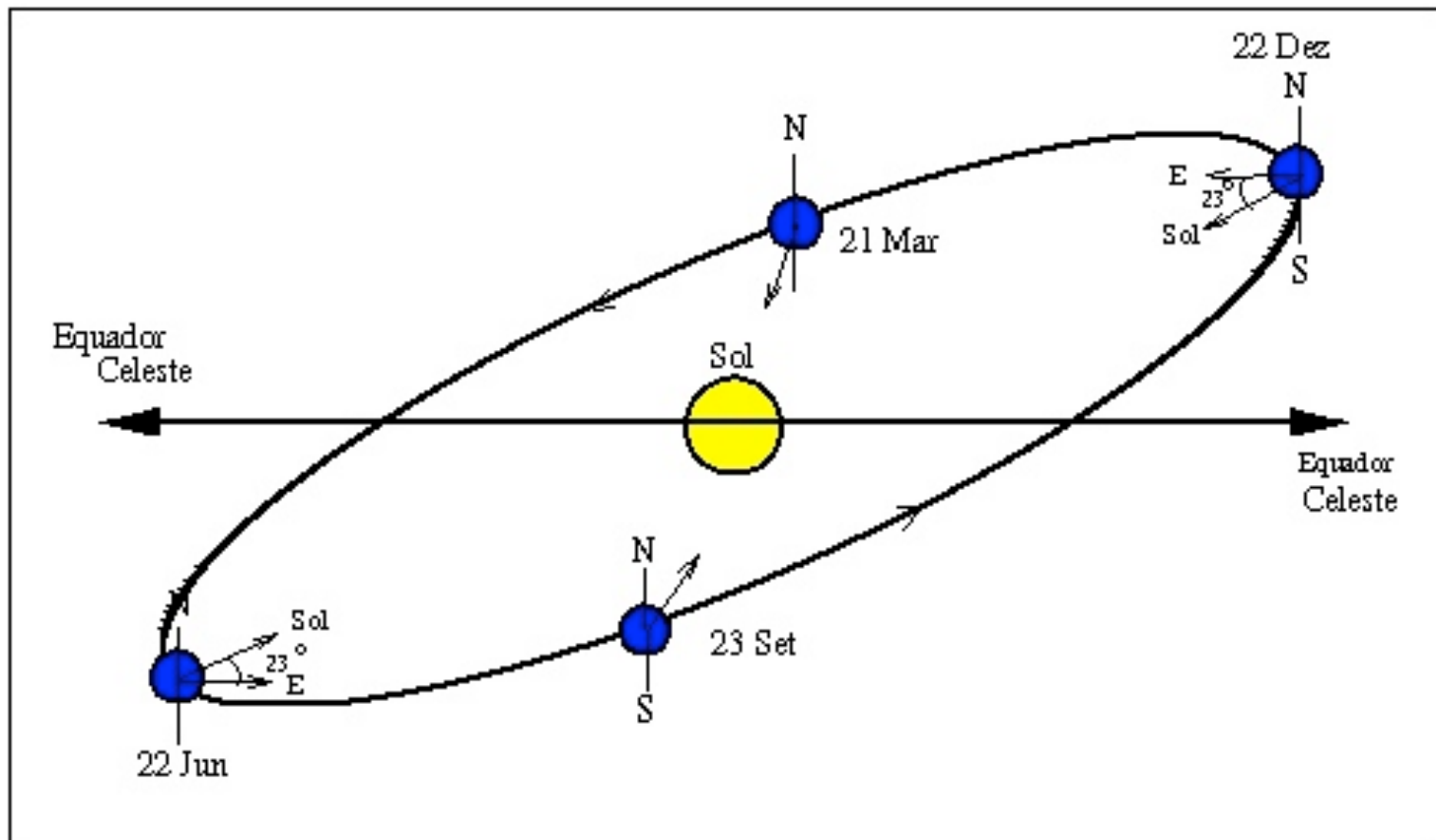
365 dias
365 dias
365 dias
365 dias
1 dia

Ano das Estações
~ 365,25 dias

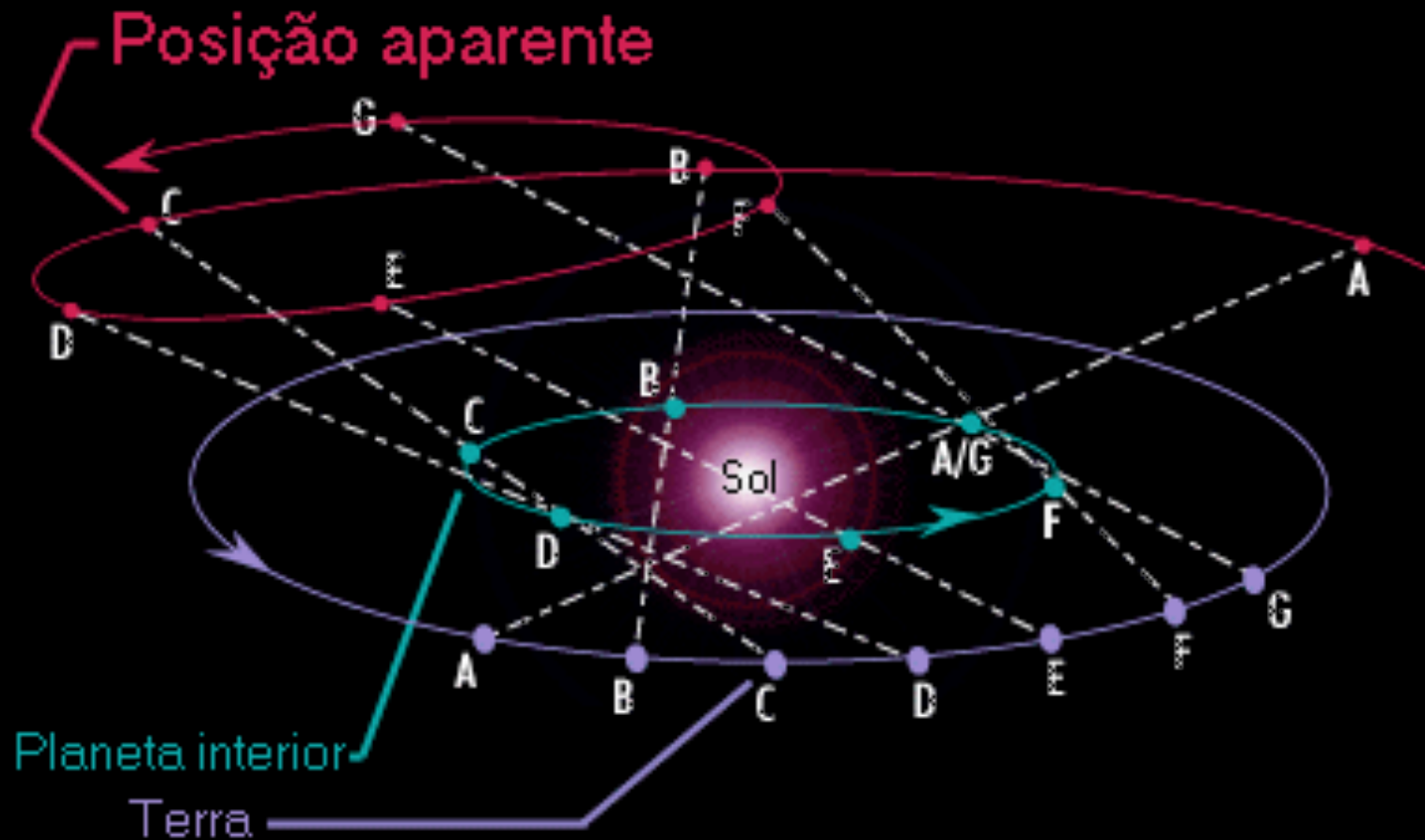
Relógio solar

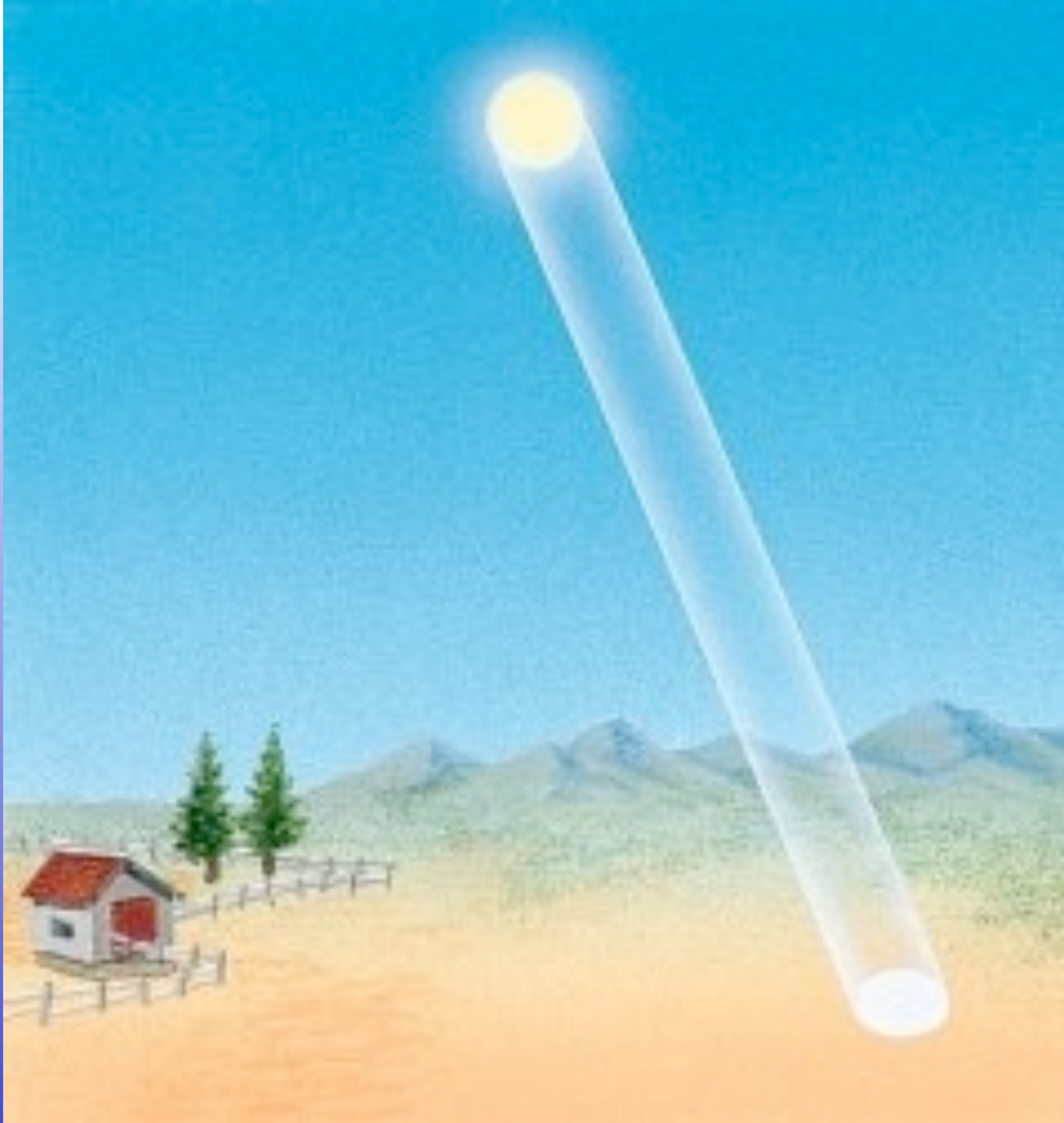


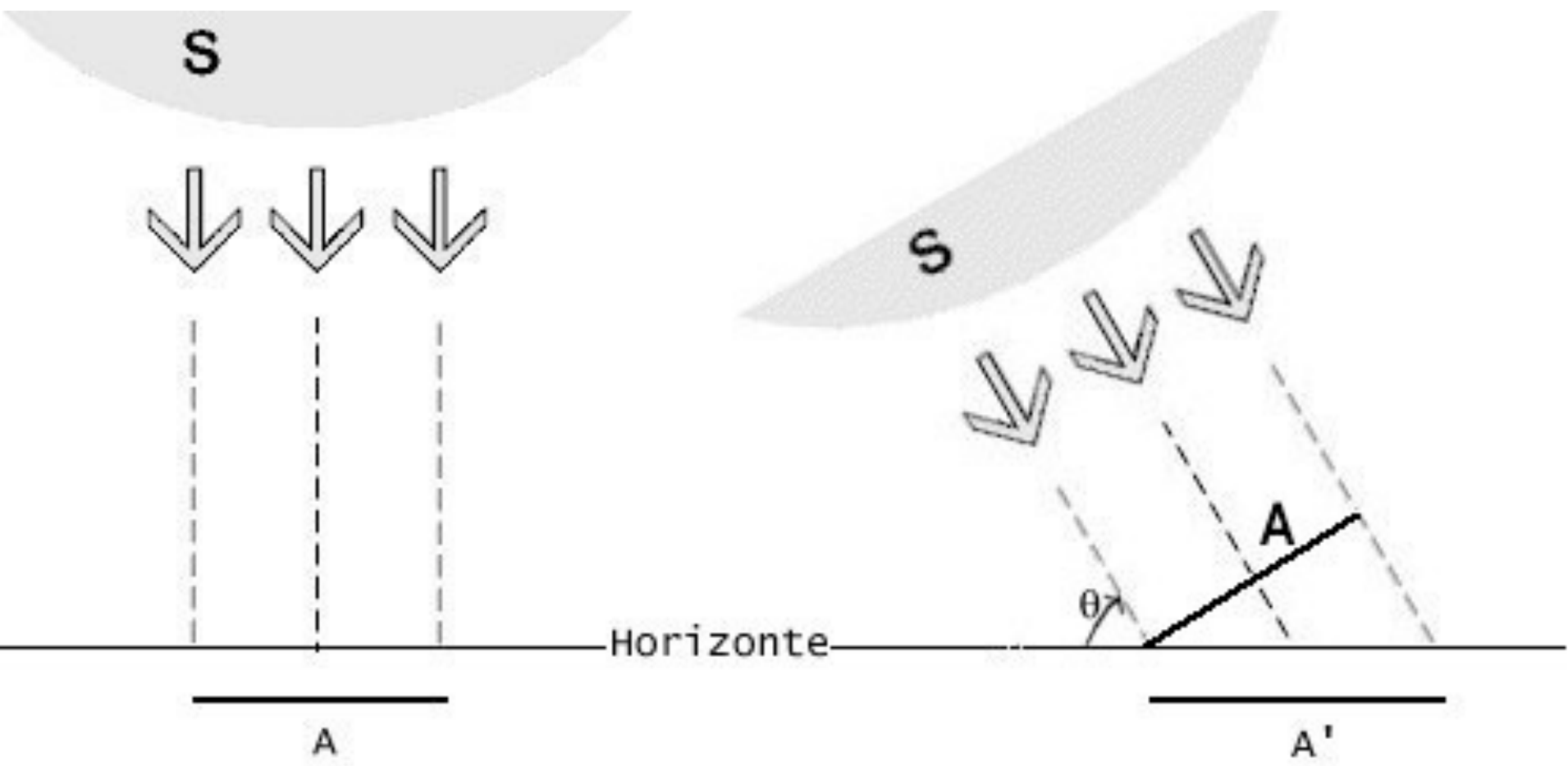
Ano das estações

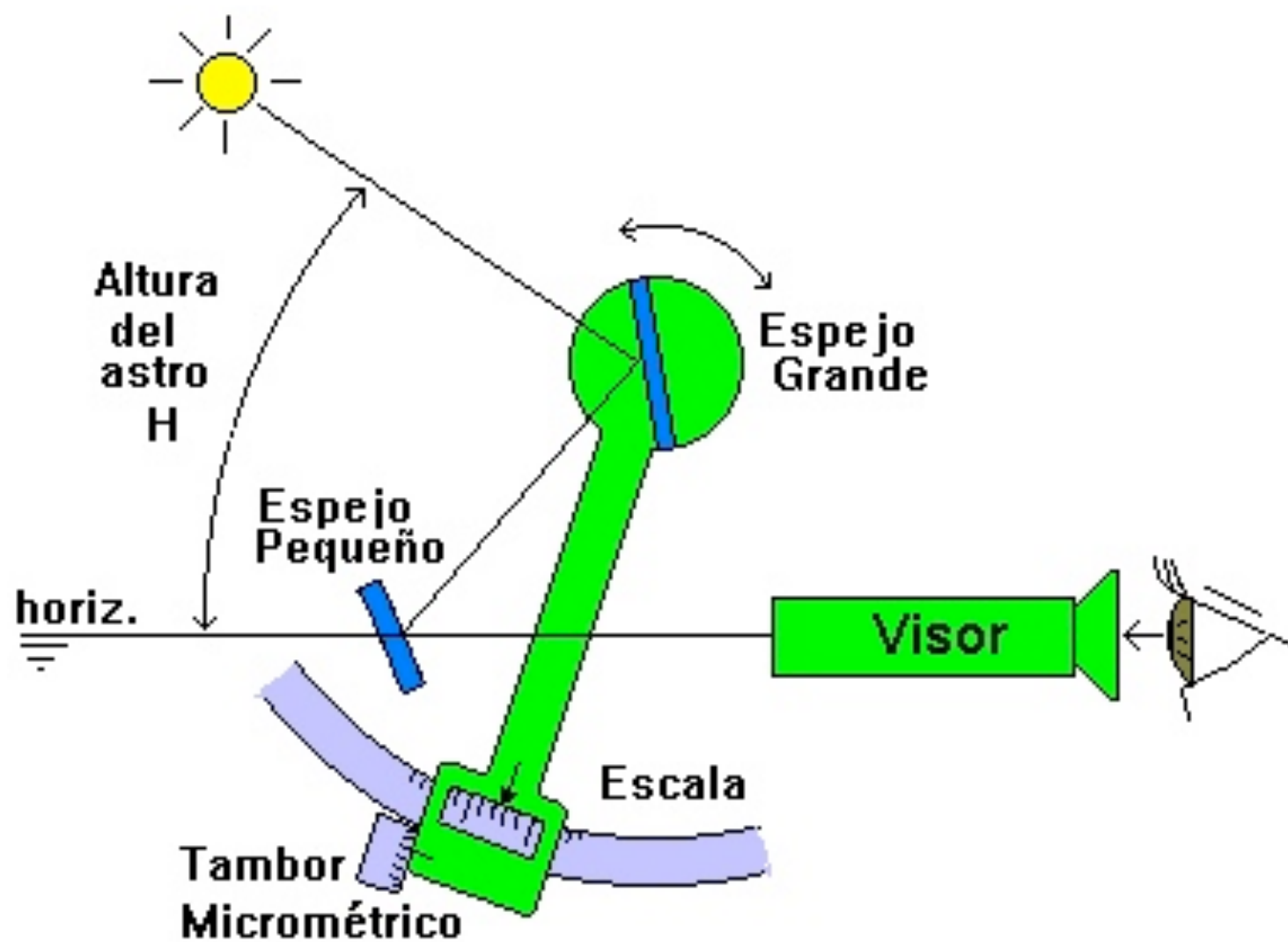


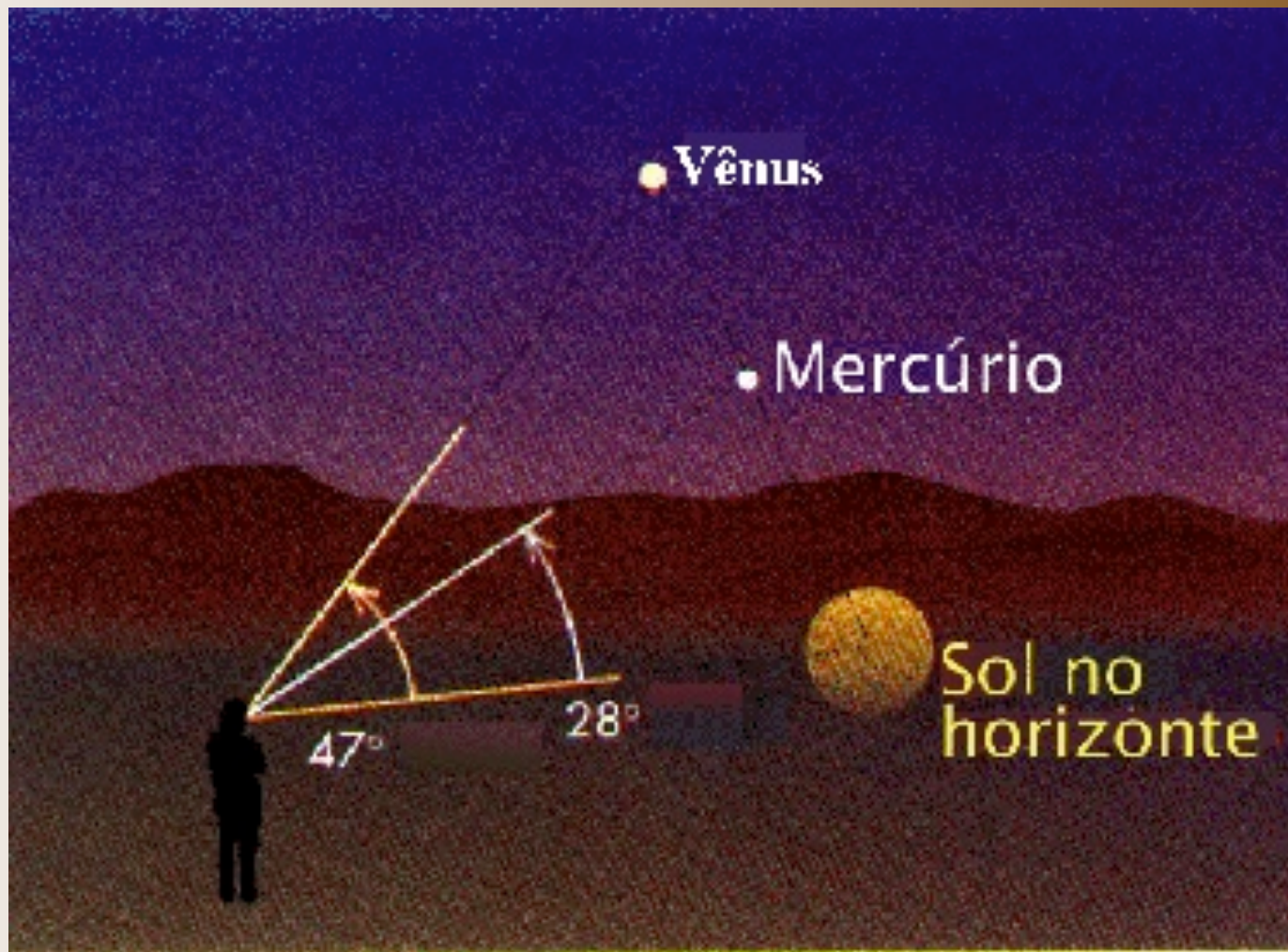
Ano das estações











Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Romano

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Romano

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Romano

Juliano

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Islamita

Romano

Juliano

Vigência de
alguns

Nasc. de
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Islamita

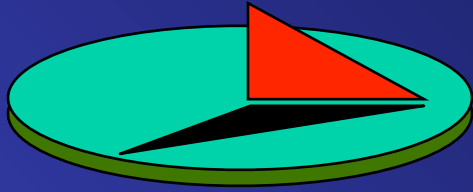
Romano

Juliano

Grego-
riano

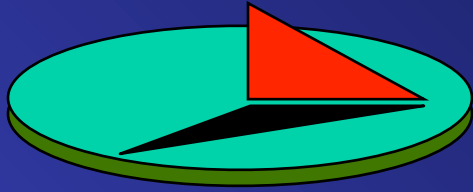
Vigência de
alguns

Qual a importância de um calendário?



Contagem da
passagem do
tempo

Qual a importância de um calendário?

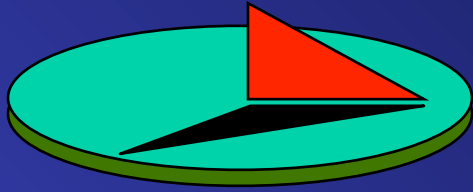


Contagem da
passagem do
tempo



Aplicações na
agricultura

Qual a importância de um calendário?



Contagem da
passagem do
tempo



Celebrações
religiosas



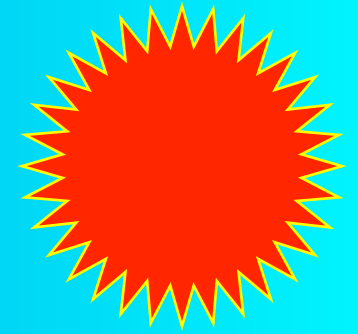
Aplicações na
agricultura



Tipos de calendários

Lunar





Tipos de calendários

Lunar

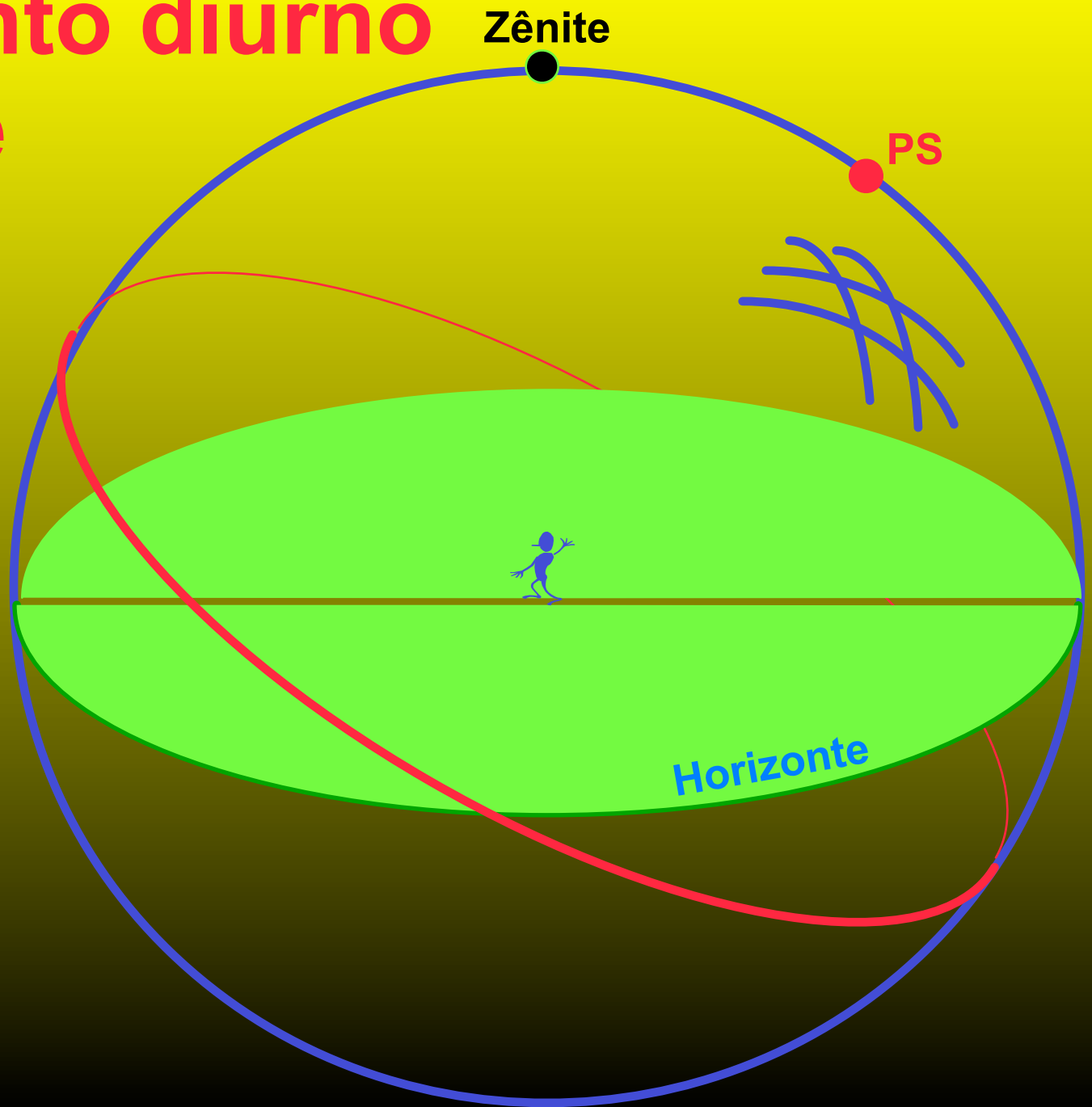


Solar

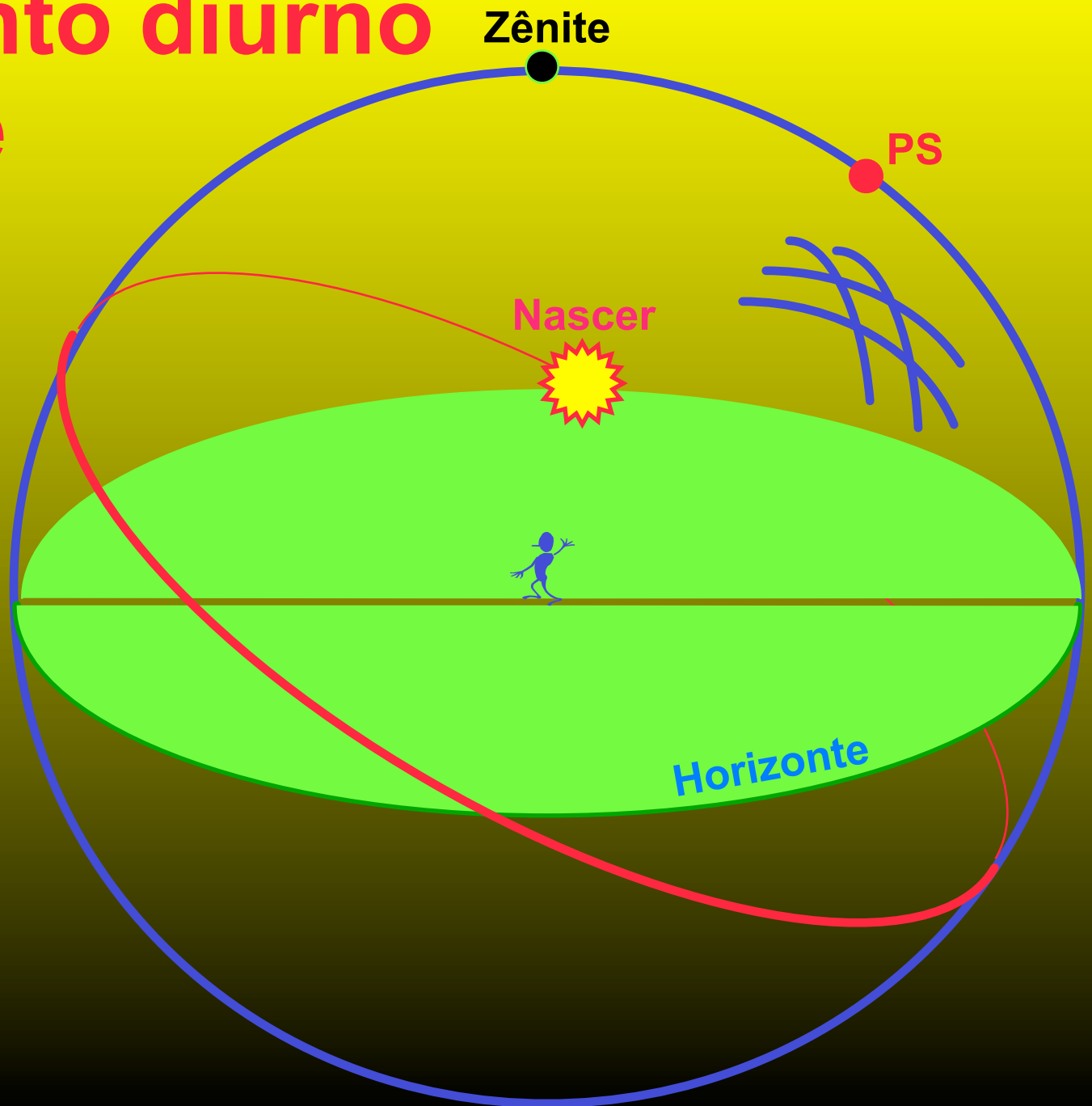


DIA

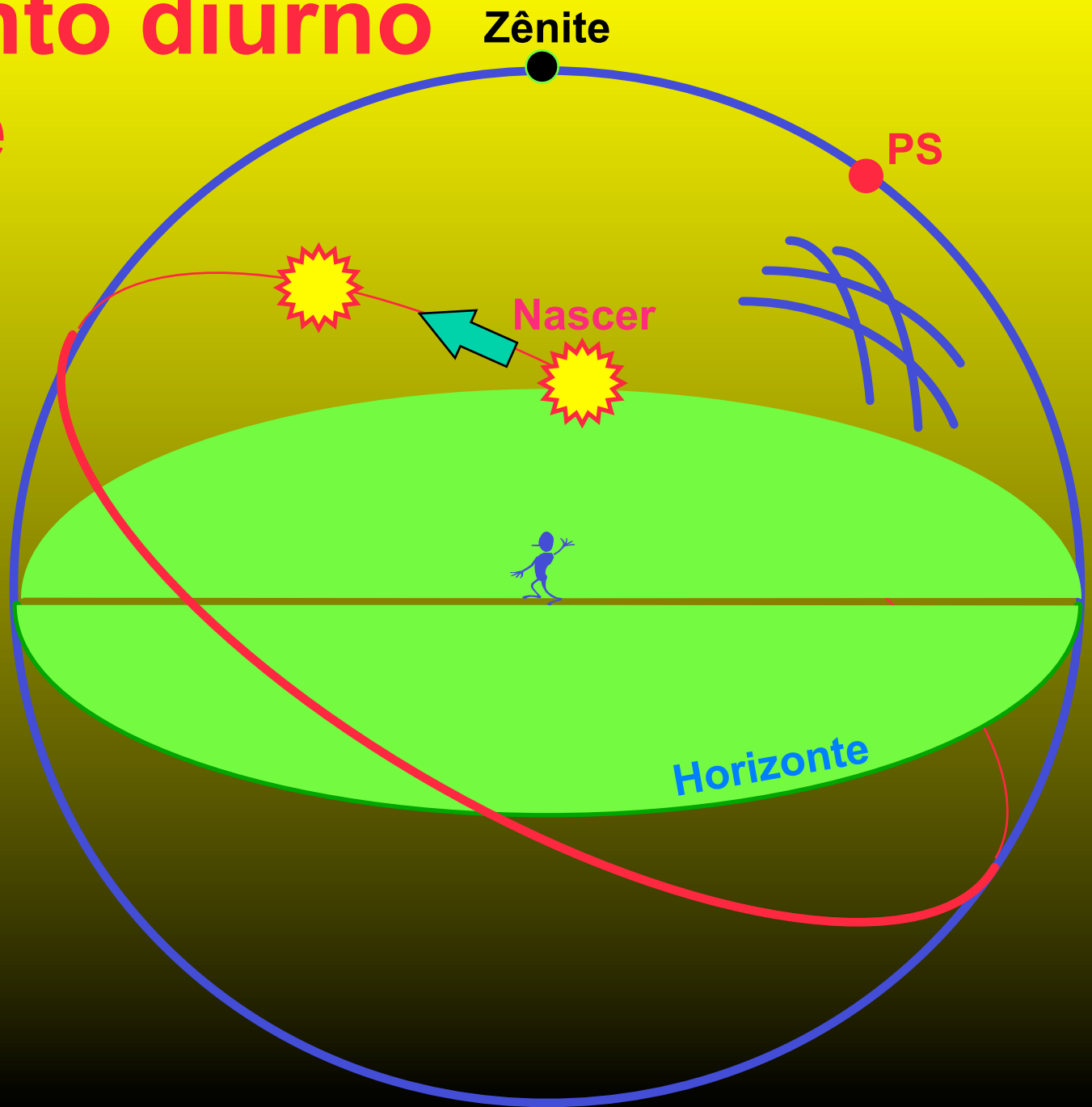
Movimento diurno aparente do Sol



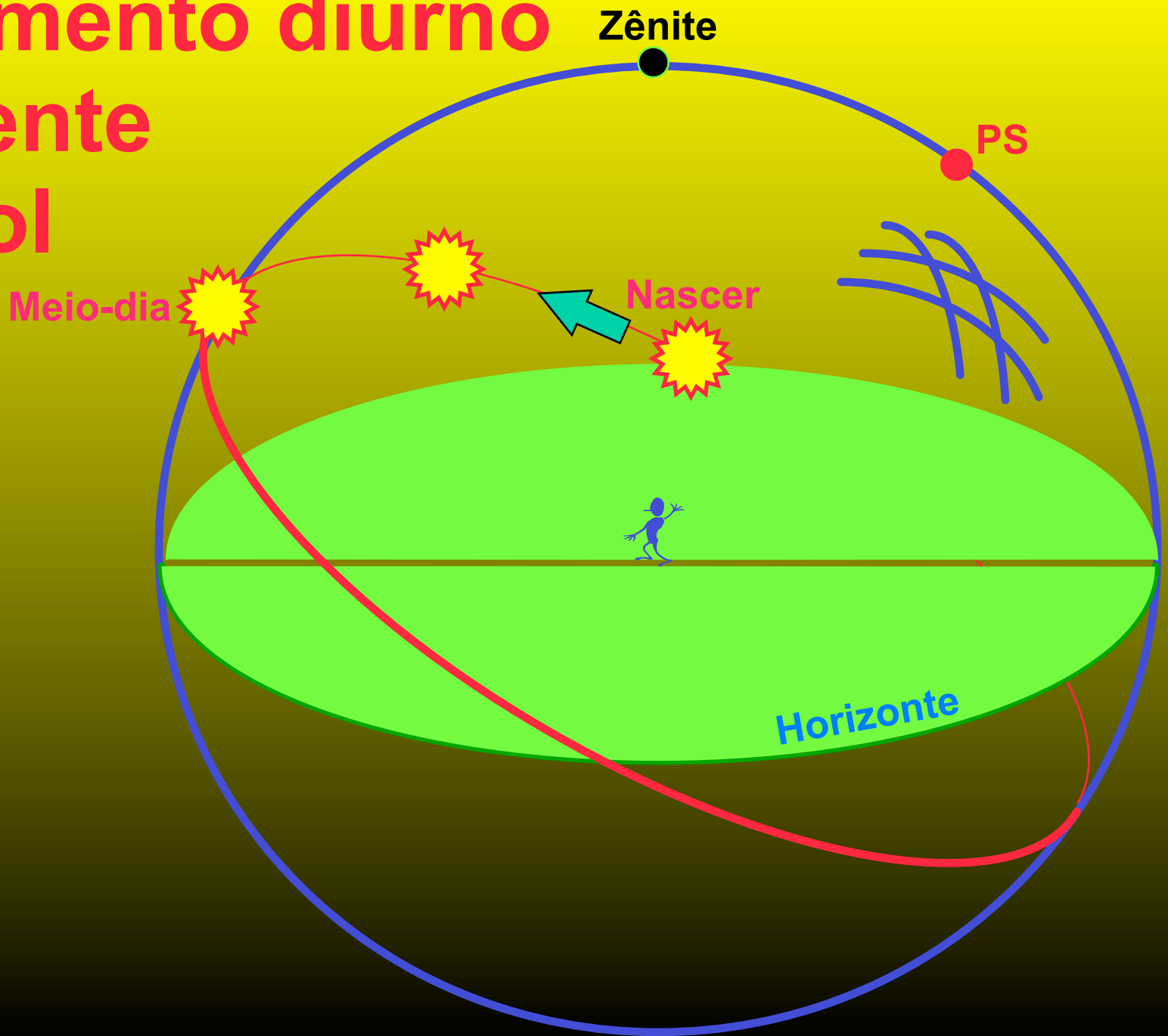
Movimento diurno aparente do Sol



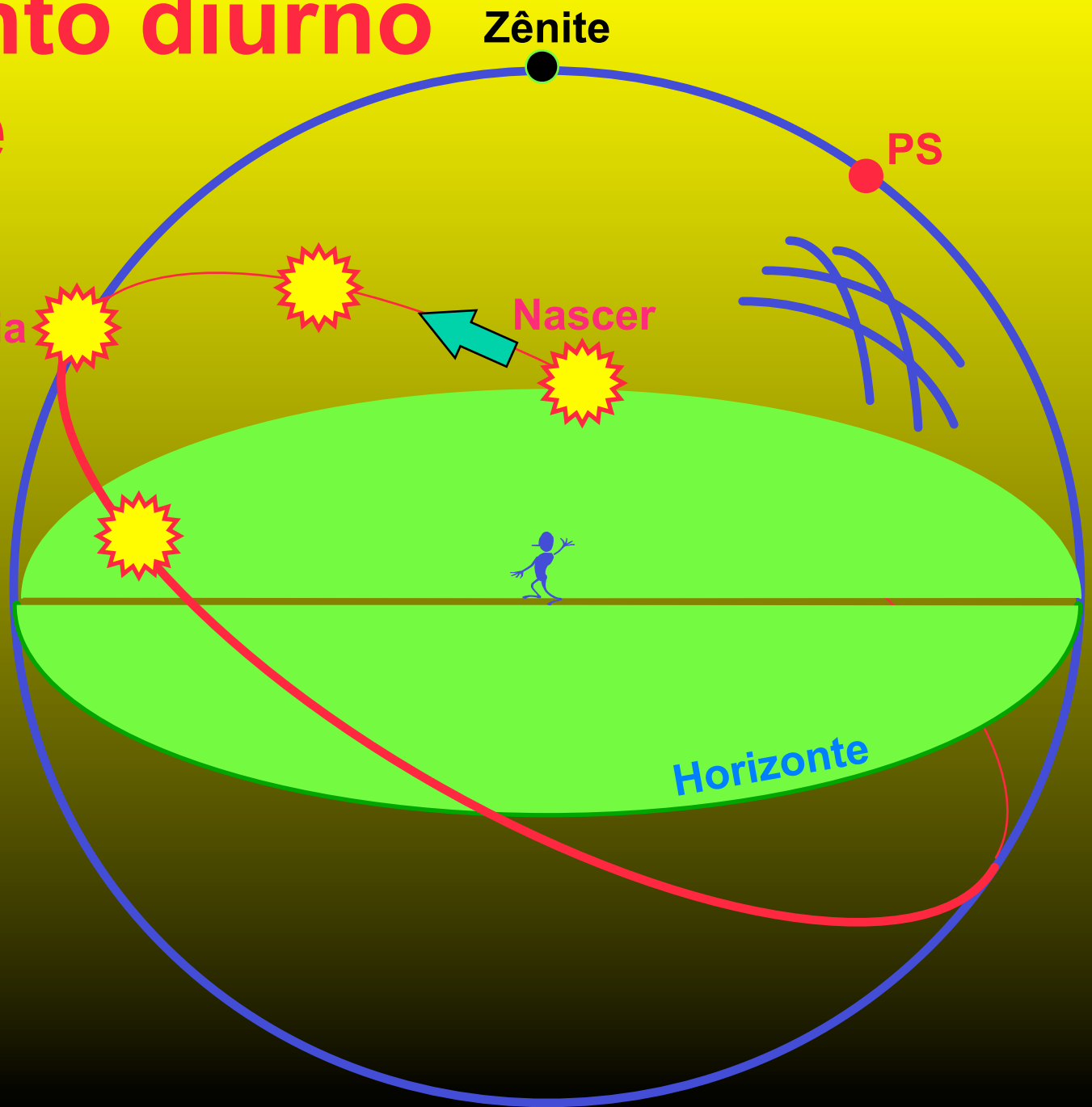
Movimento diurno aparente do Sol



Movimento diurno aparente do Sol



Movimento diurno aparente do Sol



Movimento diurno aparente do Sol



Tipos de Dias

Dia Claro

Noite

Dia Claro

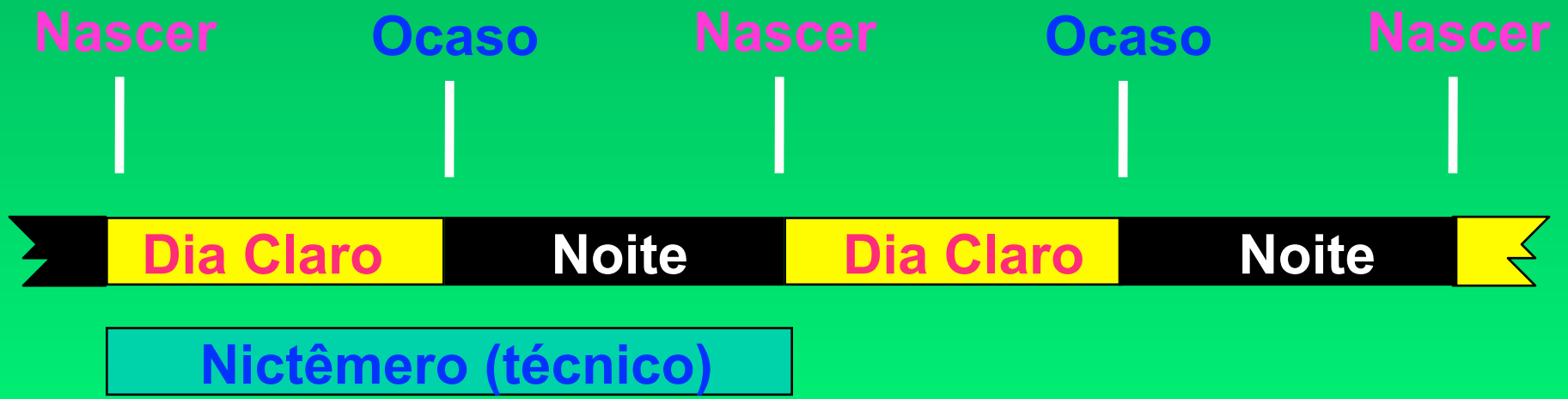
Noite

Nictêmero (técnico)

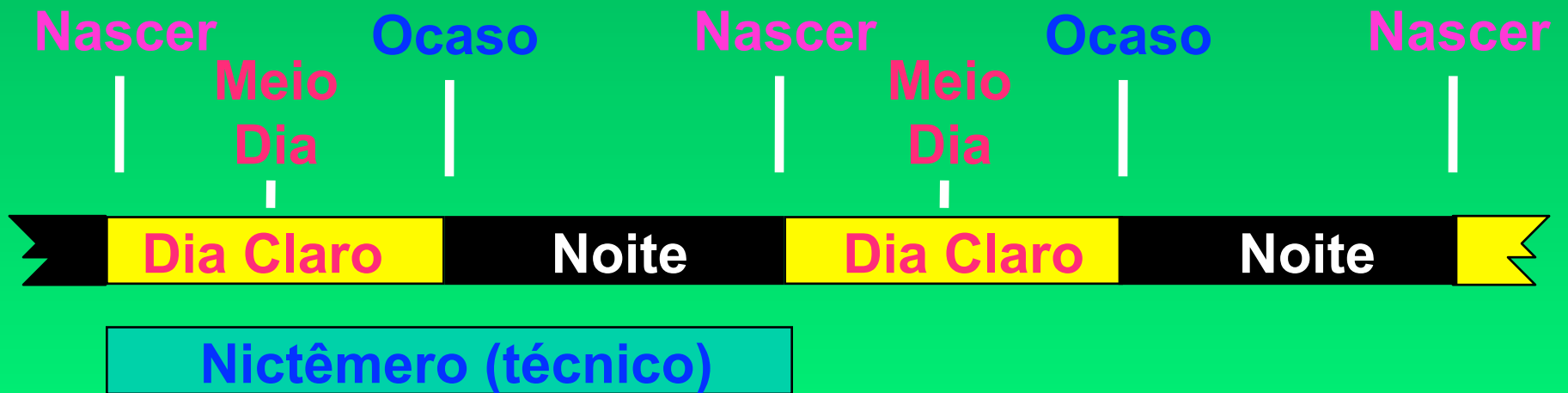
Tipos de Dias



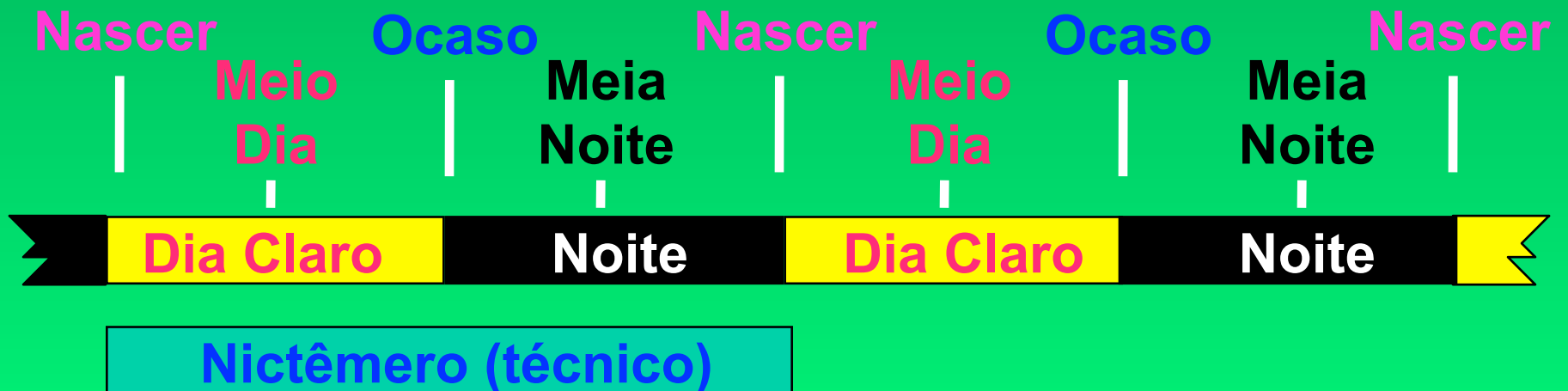
Tipos de Dias



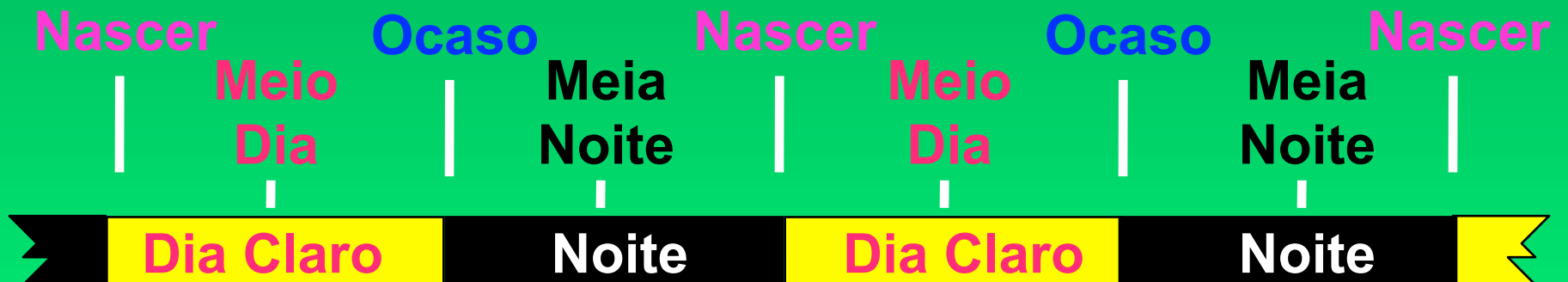
Tipos de Dias



Tipos de Dias



Tipos de Dias

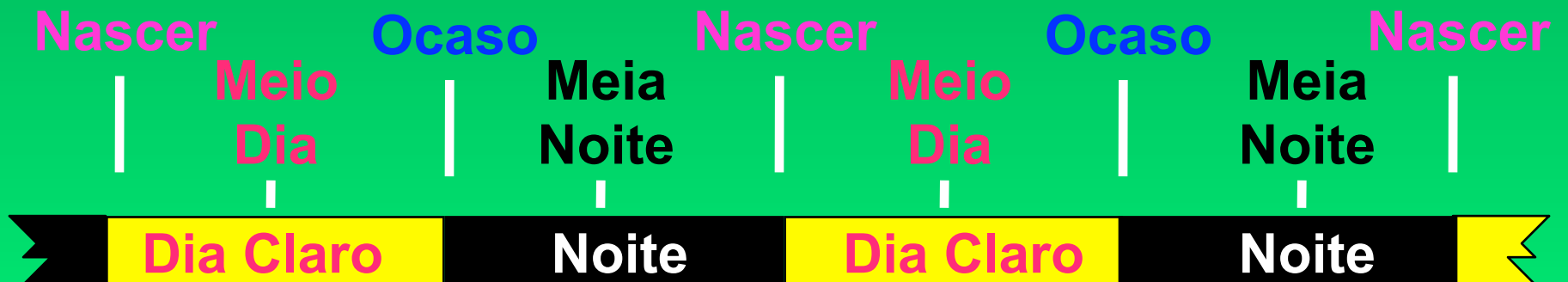


Nictêmero (técnico)

Dia Astronômico

Tipos de Dias

Dia Babilônico



Nictêmero (técnico)

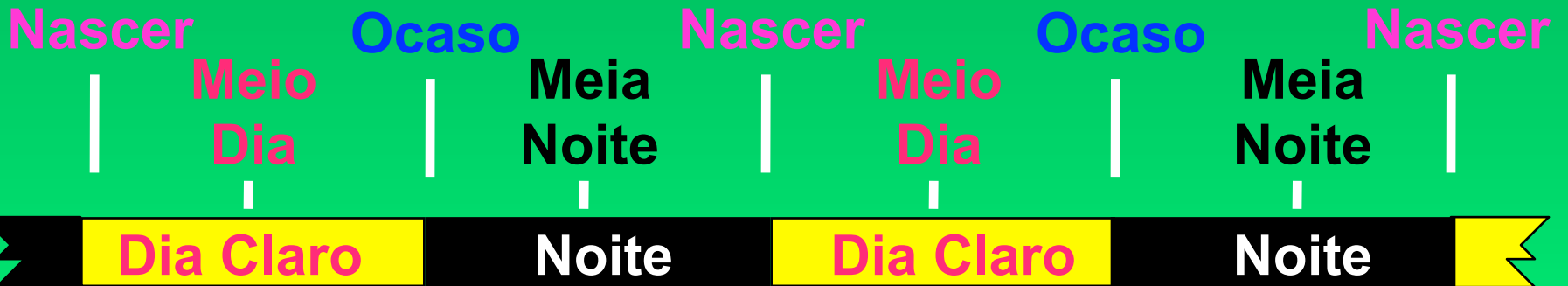
Dia Astronômico

Tipos de Dias

Dia Babilônico

Dia Civil

0.1.212.....24 h



Nictêmero (técnico)

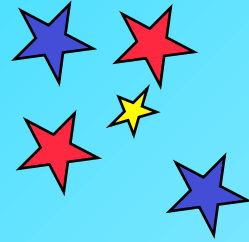
Dia Astronômico

Movimento noturno aparente olhando ao Sul



Movimento noturno aparente olhando ao Sul

20 horas



Sul

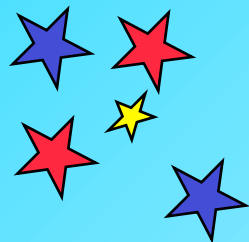
Leste

Oeste

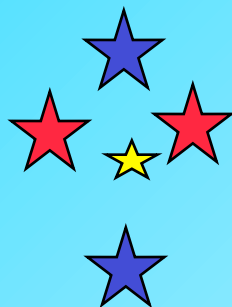


Movimento noturno aparente olhando ao Sul

20 horas



22 horas



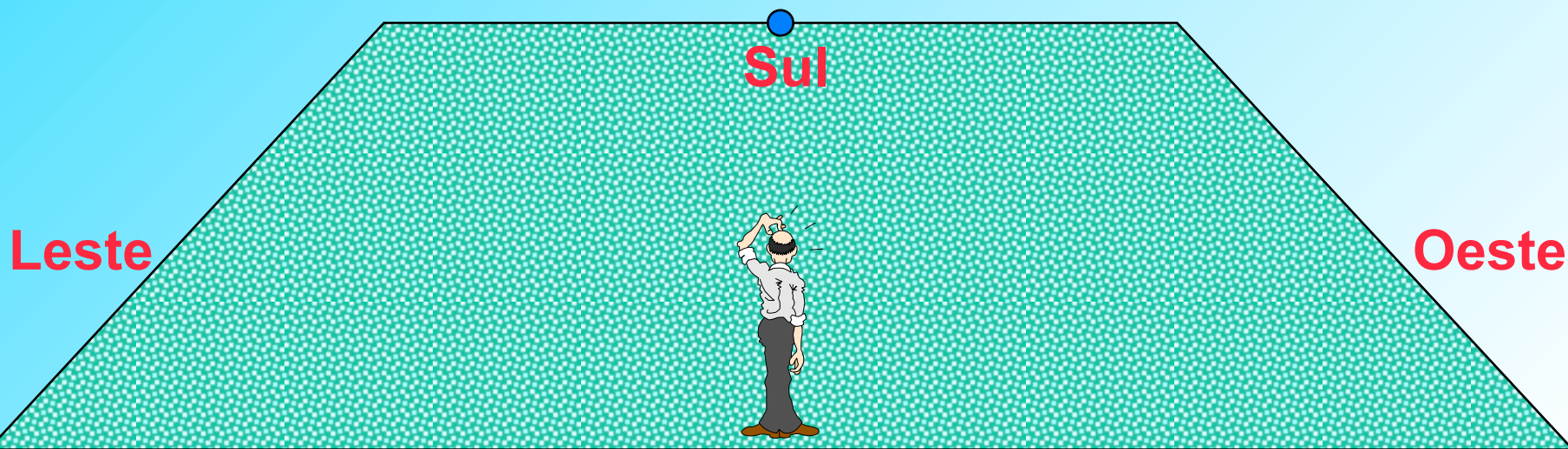
Leste

Sul

Oeste



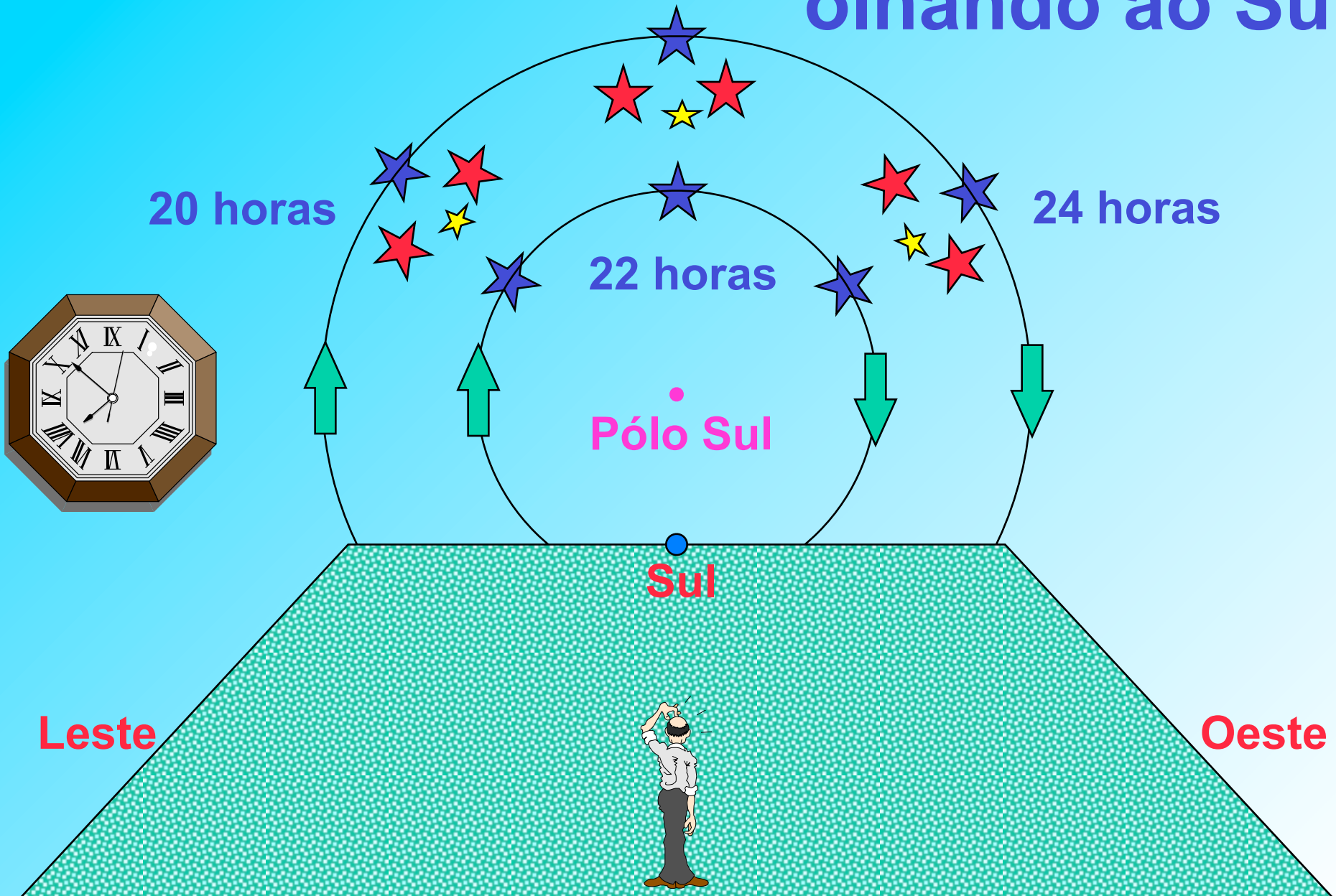
Movimento noturno aparente olhando ao Sul



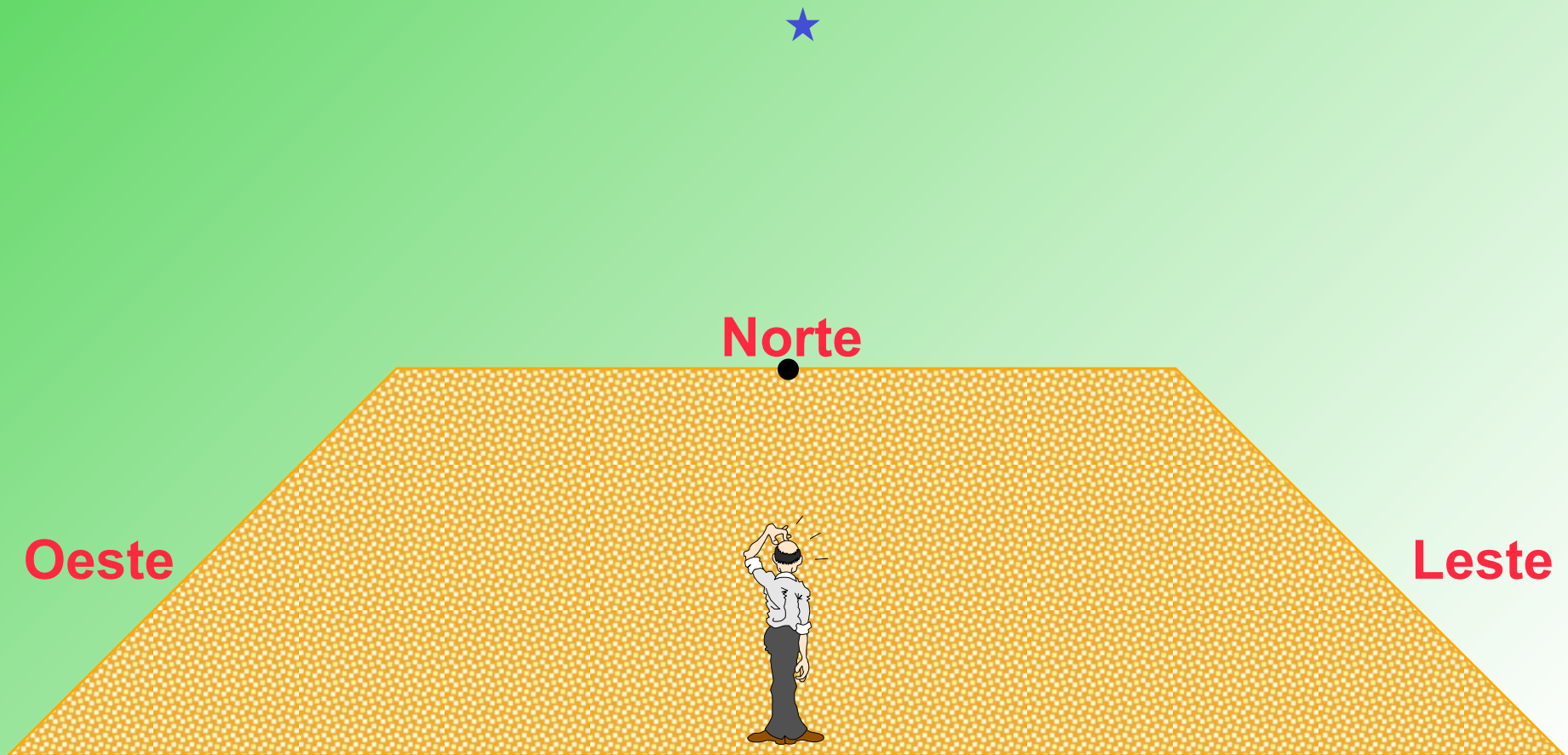
Movimento noturno aparente olhando ao Sul



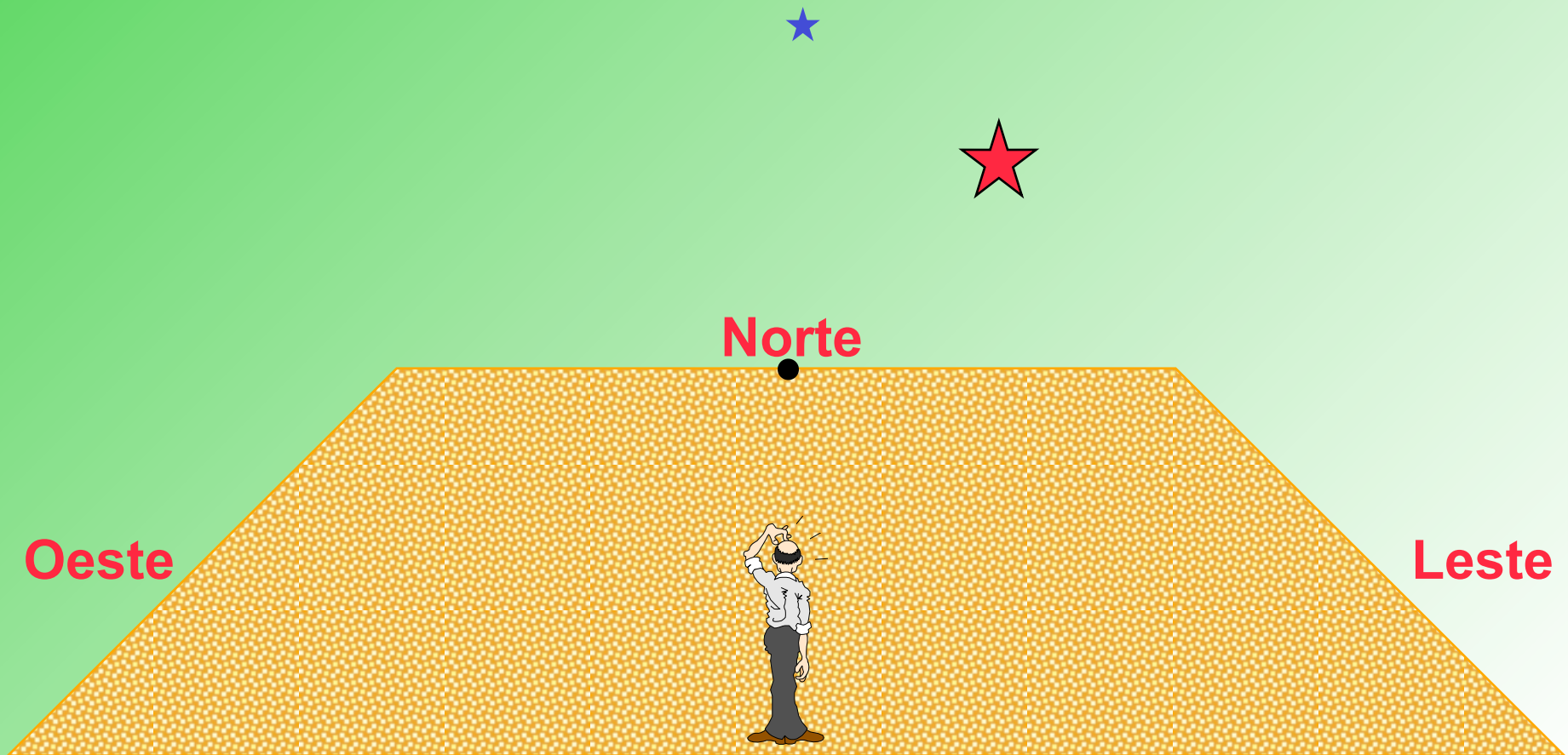
Movimento noturno aparente olhando ao Sul



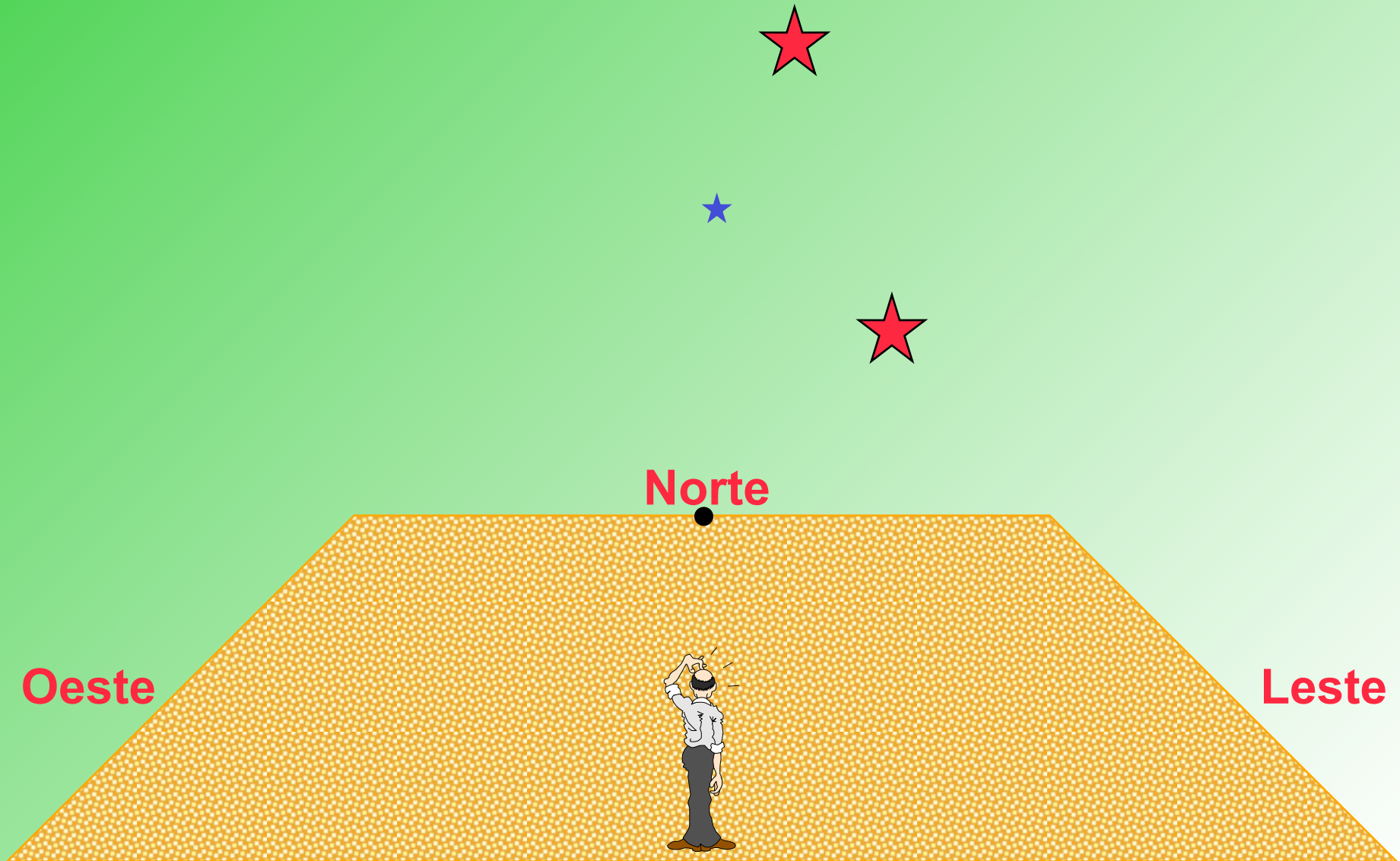
Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



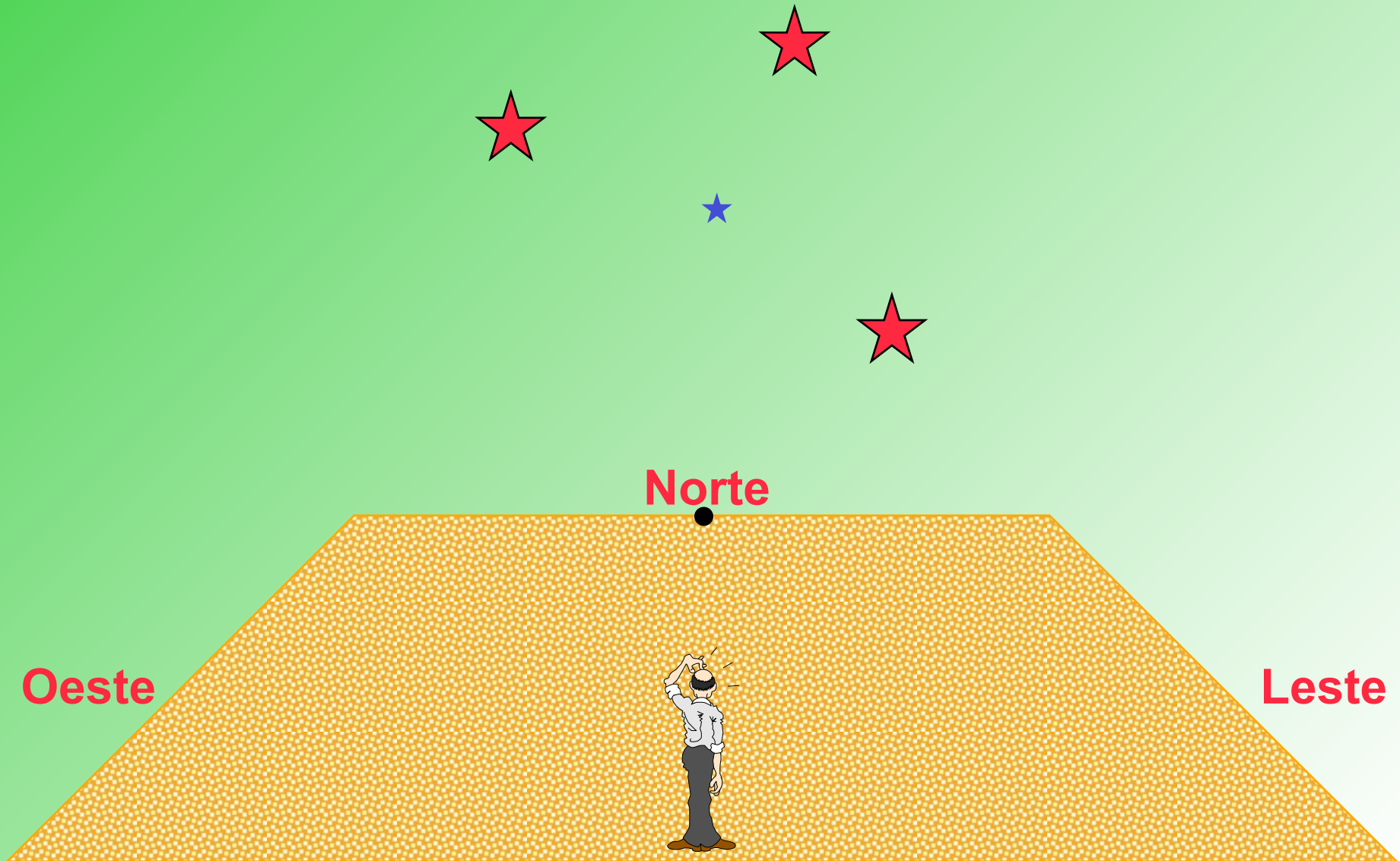
Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



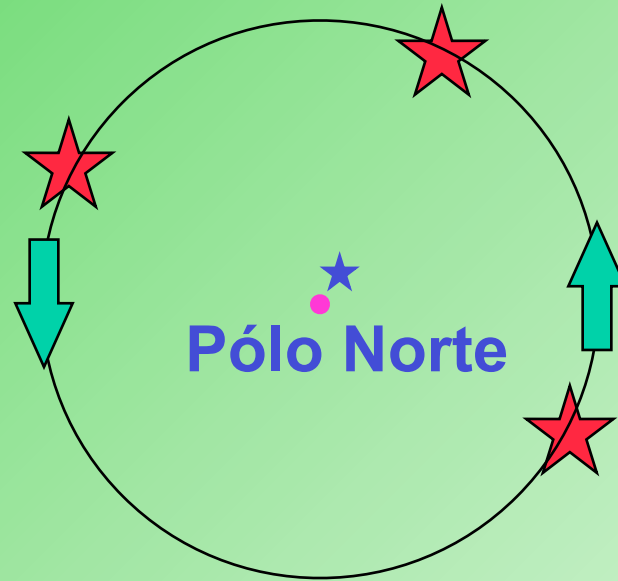
Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



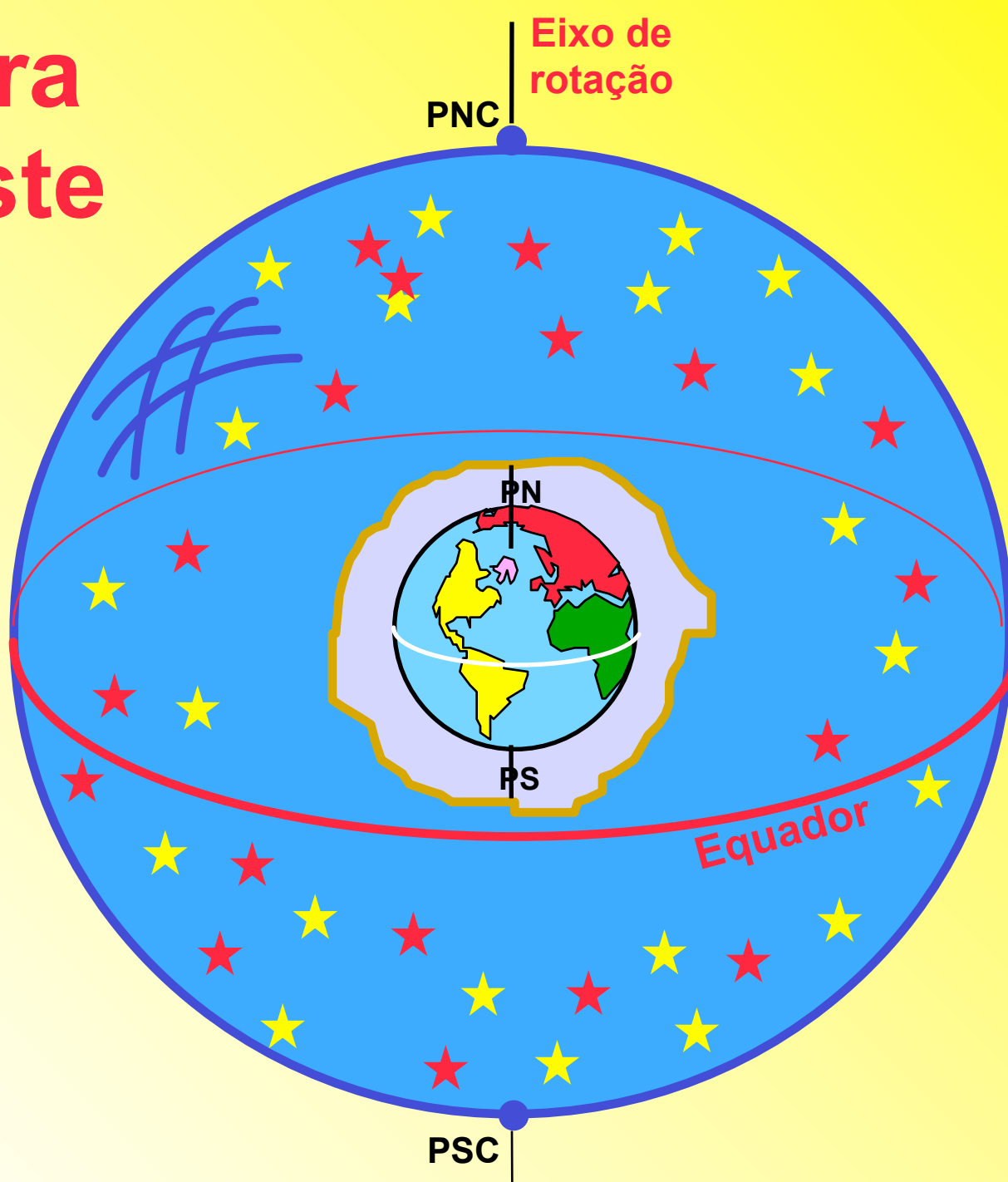
Norte

Oeste

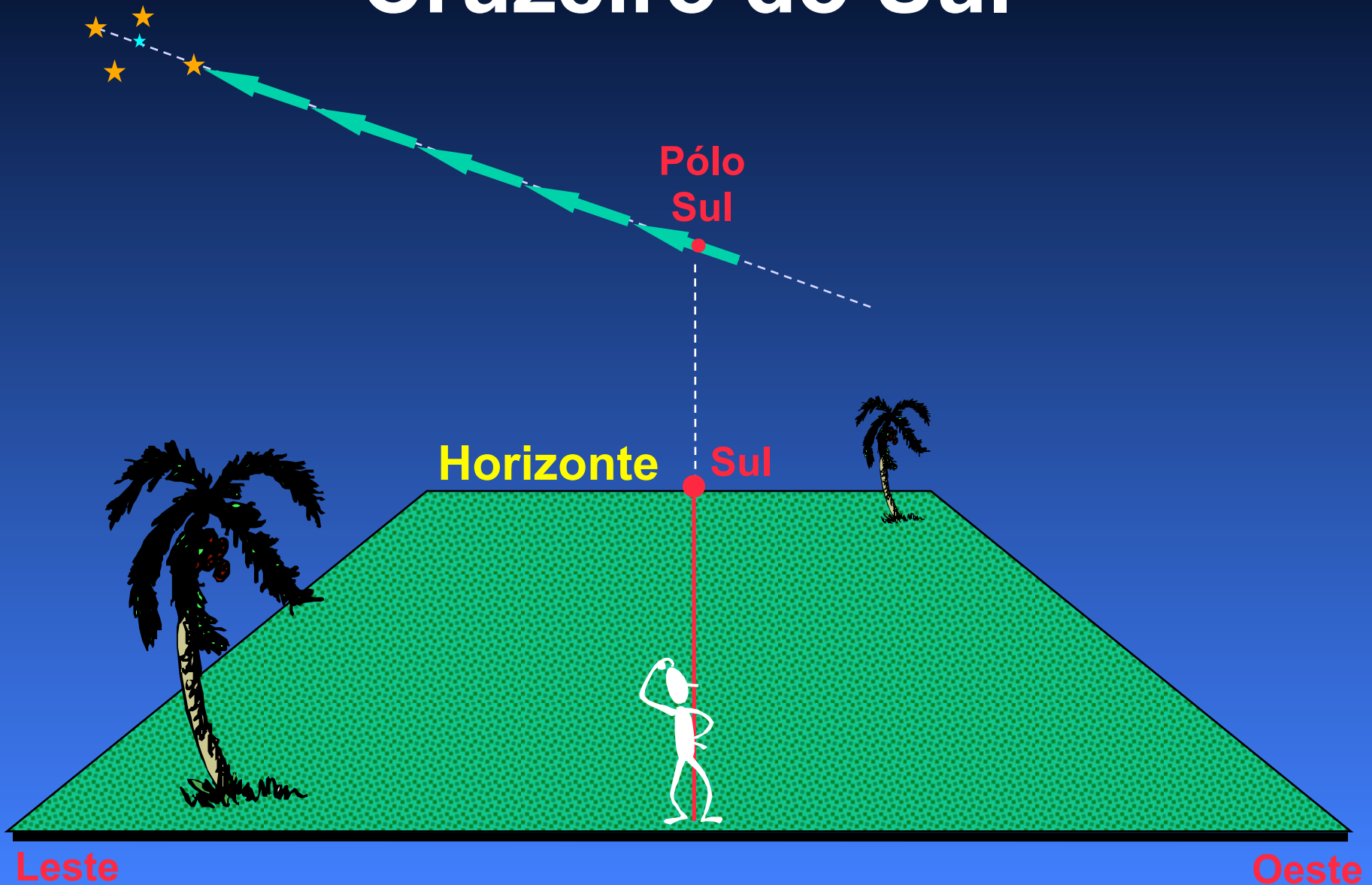
Leste



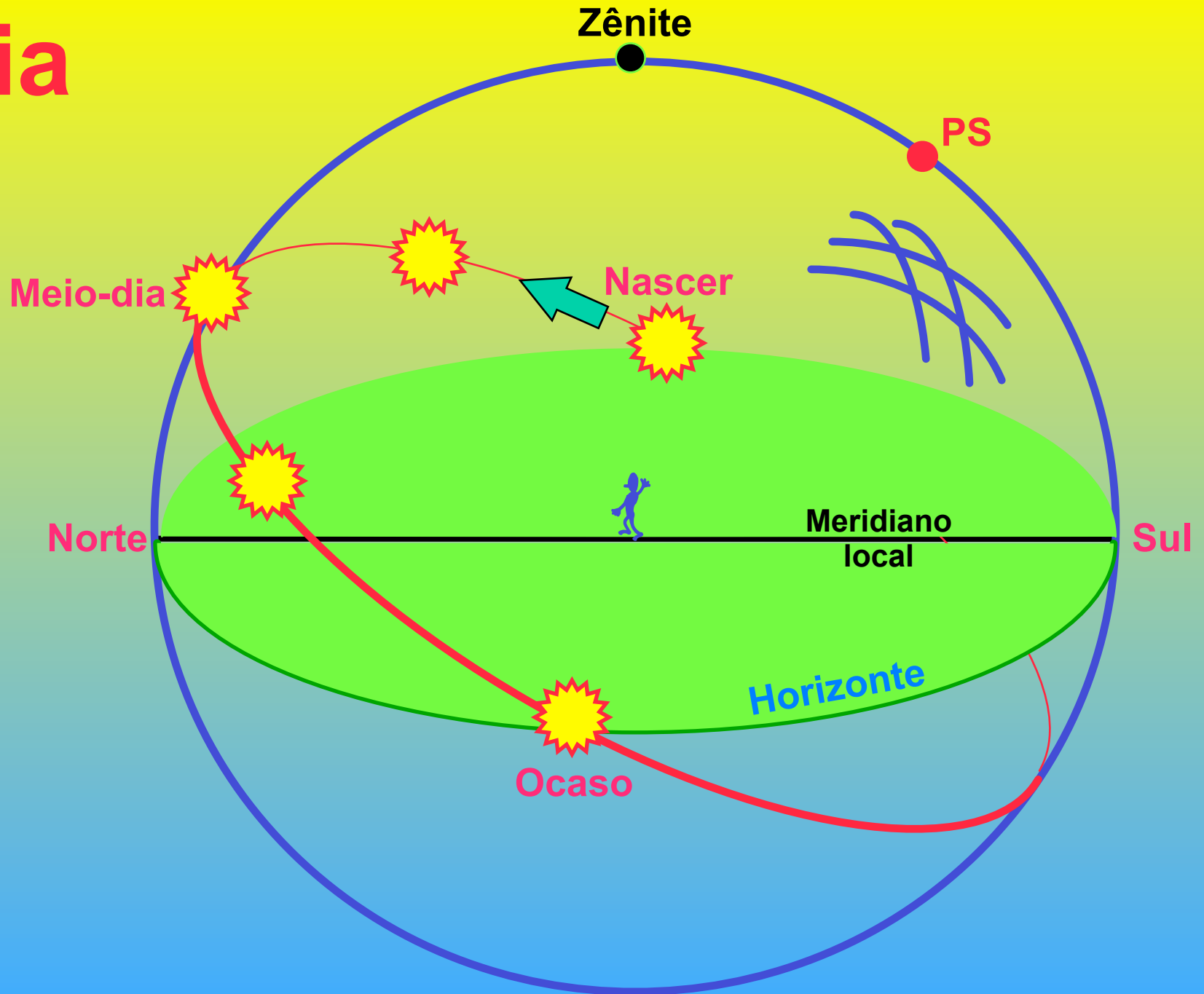
Esfera Celeste



Pontos cardeais a partir do Cruzeiro do Sul



Dia



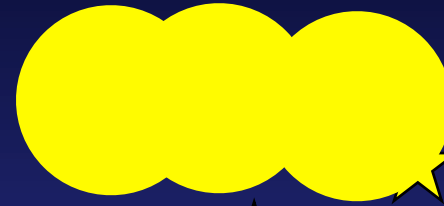
SEMANA

Estrelas e Planetas

Estrelas (6000)



Estrelas e Planetas

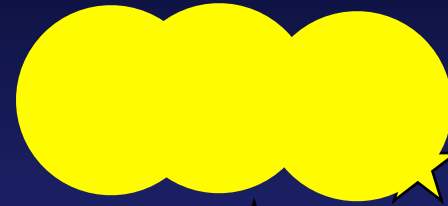
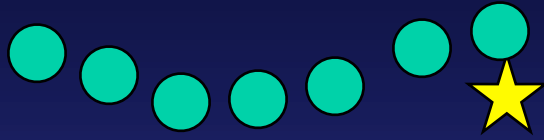


Estrelas (6000)

Lua



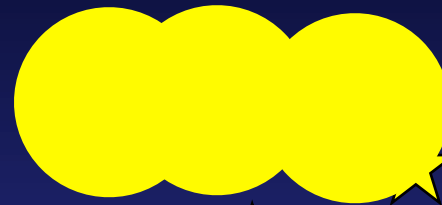
Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)
Lua



Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

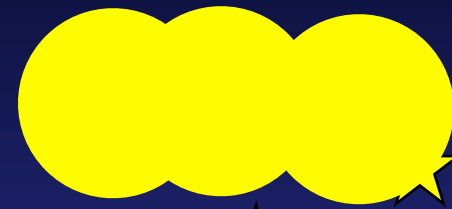
Júpiter

Vênus

Saturno



Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

Júpiter

Vênus

Saturno

Sol



Estrelas e Planetas

Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

Júpiter

Vênus

Saturno

Sol



Origem da Semana

Astro

**Dedicado
ao Deus**

**Dia da
semana**

Origem da Semana

Astro

**Dedicado
ao Deus**

**Dia da
semana**

● **Lua**

da Noite

Segunda

Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça

Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta

Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta

Origem da Semana

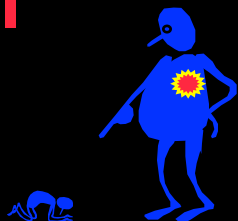
Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta
● Vênus	da Beleza	Sexta

Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta
● Vênus	da Beleza	Sexta
● Saturno	do Tempo	Sábado

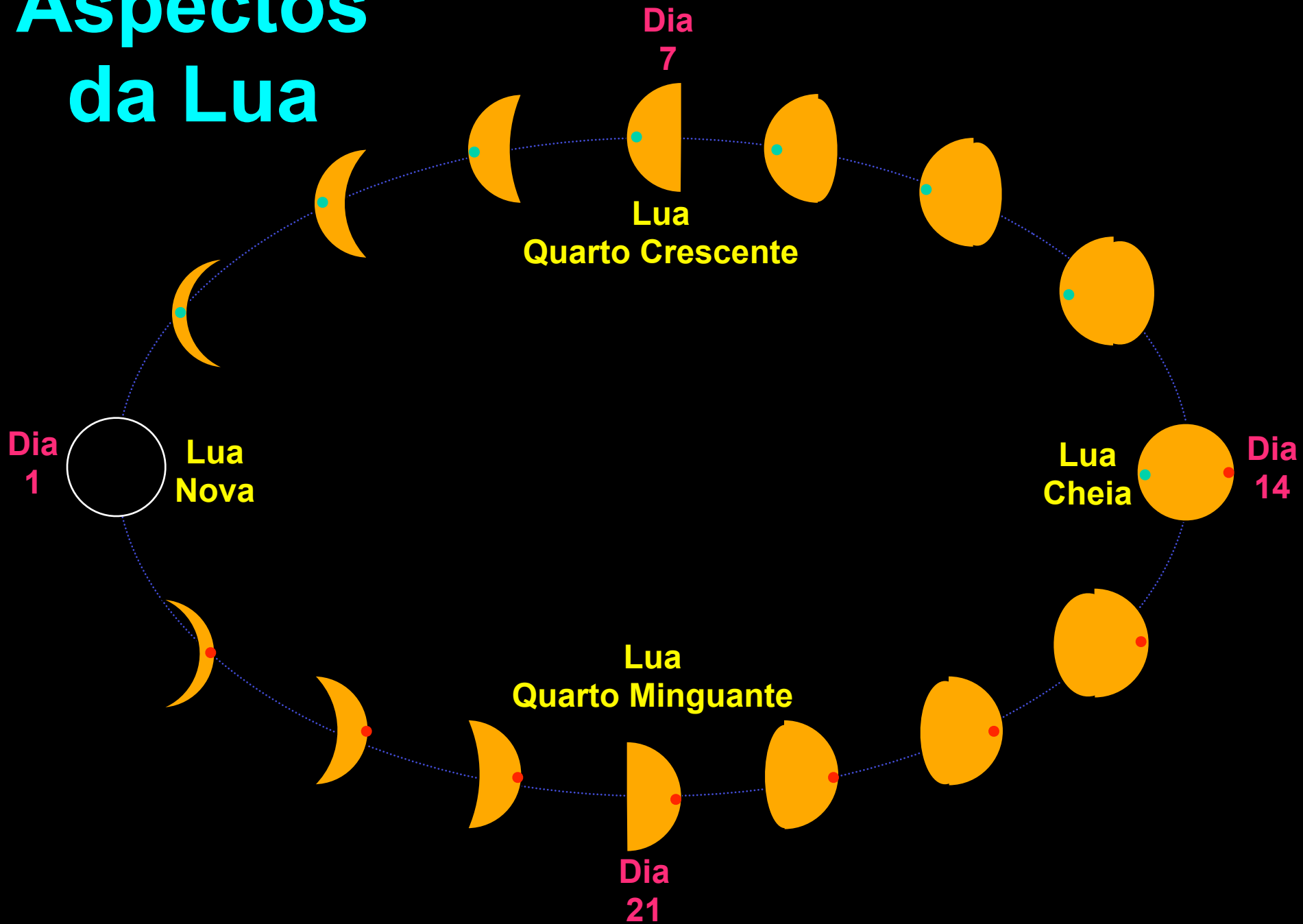
Nomes dos dias da Semana

Astro	Português	Espanhol	Inglês
● Lua	Segunda	Lunes	Monday
● Marte	Terça	Martes	Tuesday
● Mercúrio	Quarta	Miercoles	Wednesday
● Júpiter	Quinta	Jueves	Thursday
● Vênus	Sexta	Viernes	Friday
● Saturno	Sábado	Sabado	Saturday
● Sol	Domingo	Domingo	Sunday

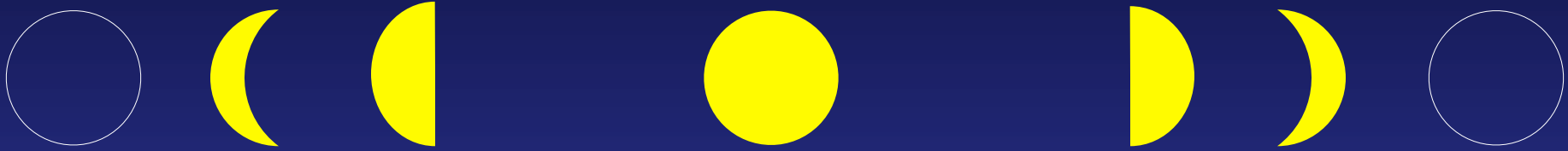


MÊS

Aspectos da Lua

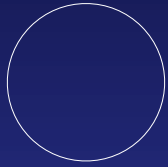


Fases da Lua

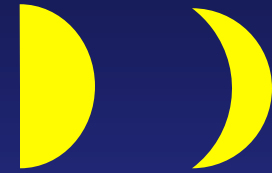


Fases da Lua

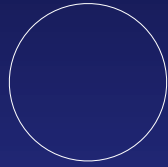
Nova



Cheia

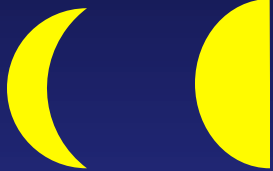


Nova

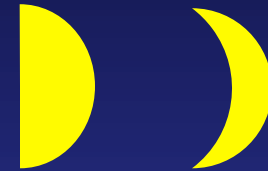


Fases da Lua

Nova



Cheia



Nova



Lunação

Fases da Lua

Nova



Cheia



Nova



Crescente

Minguante

Lunação

Fases da Lua



Crescente

Minguante

Lunação

Fases da Lua



Fases da Lua



Nova

Crescente

Cheia

Minguante

Crescente

Minguante

Lunação

29,530589 dias ~ 29 d 12 h 44 m 03 s

Fases da Lua



Nova

Crescente

Cheia

Minguante

Crescente

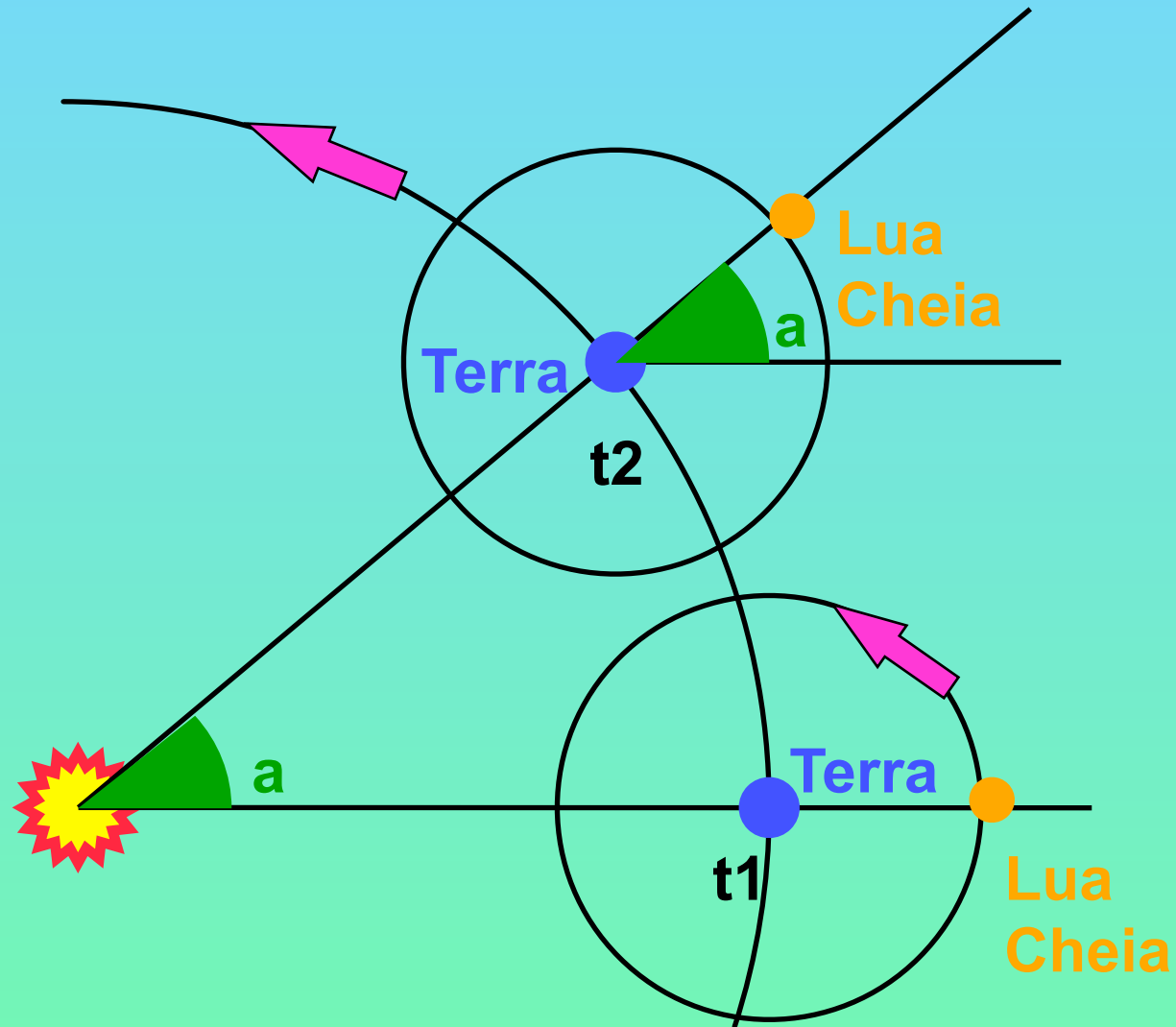
Minguante

Lunação

29,530589 dias ~ 29 d 12 h 44 m 03 s

Mês Lunar : 29 ou 30 dias

Período orbital da Lua

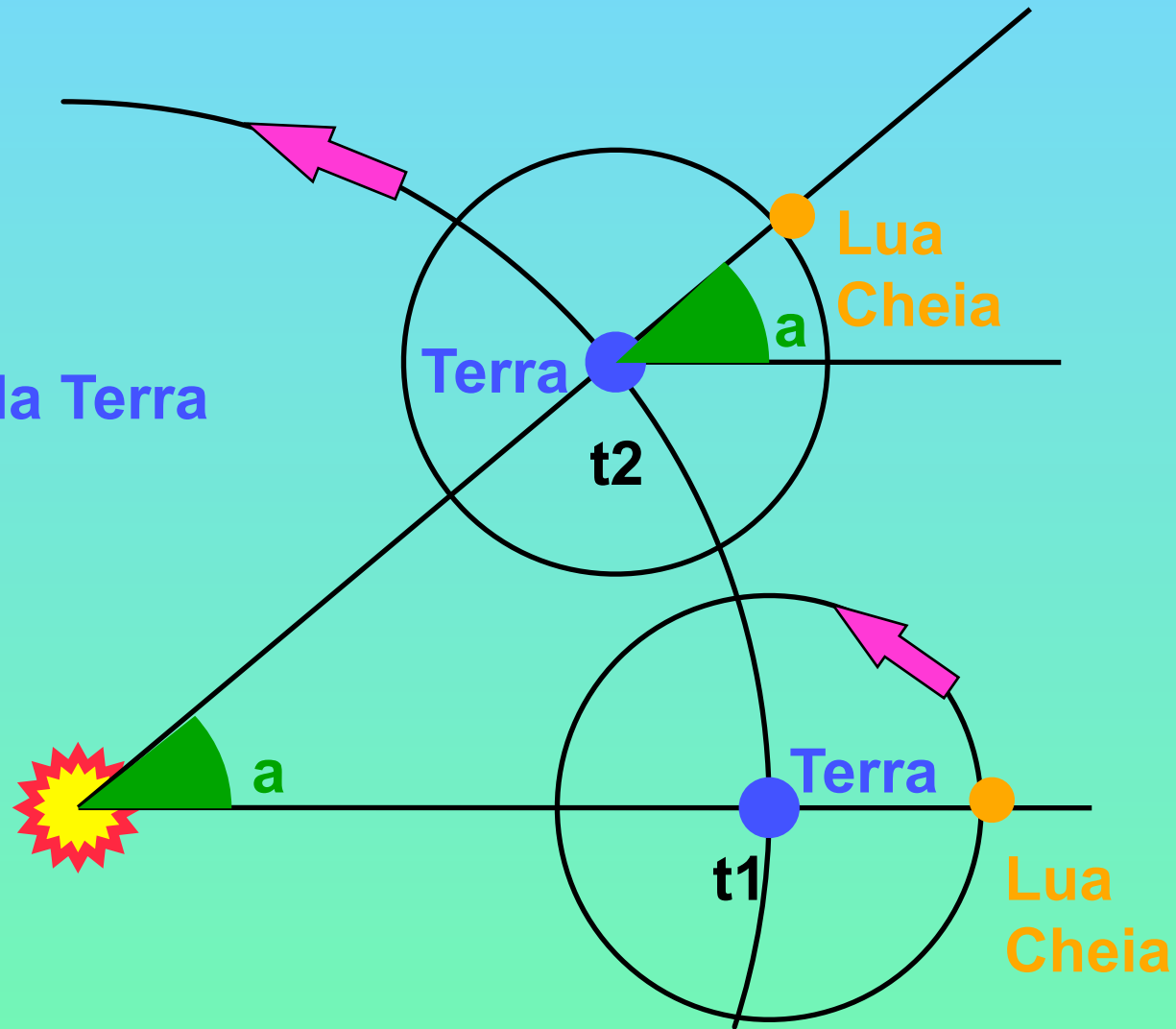


S = 29,530589 dias

T = 27,321660 dias

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra

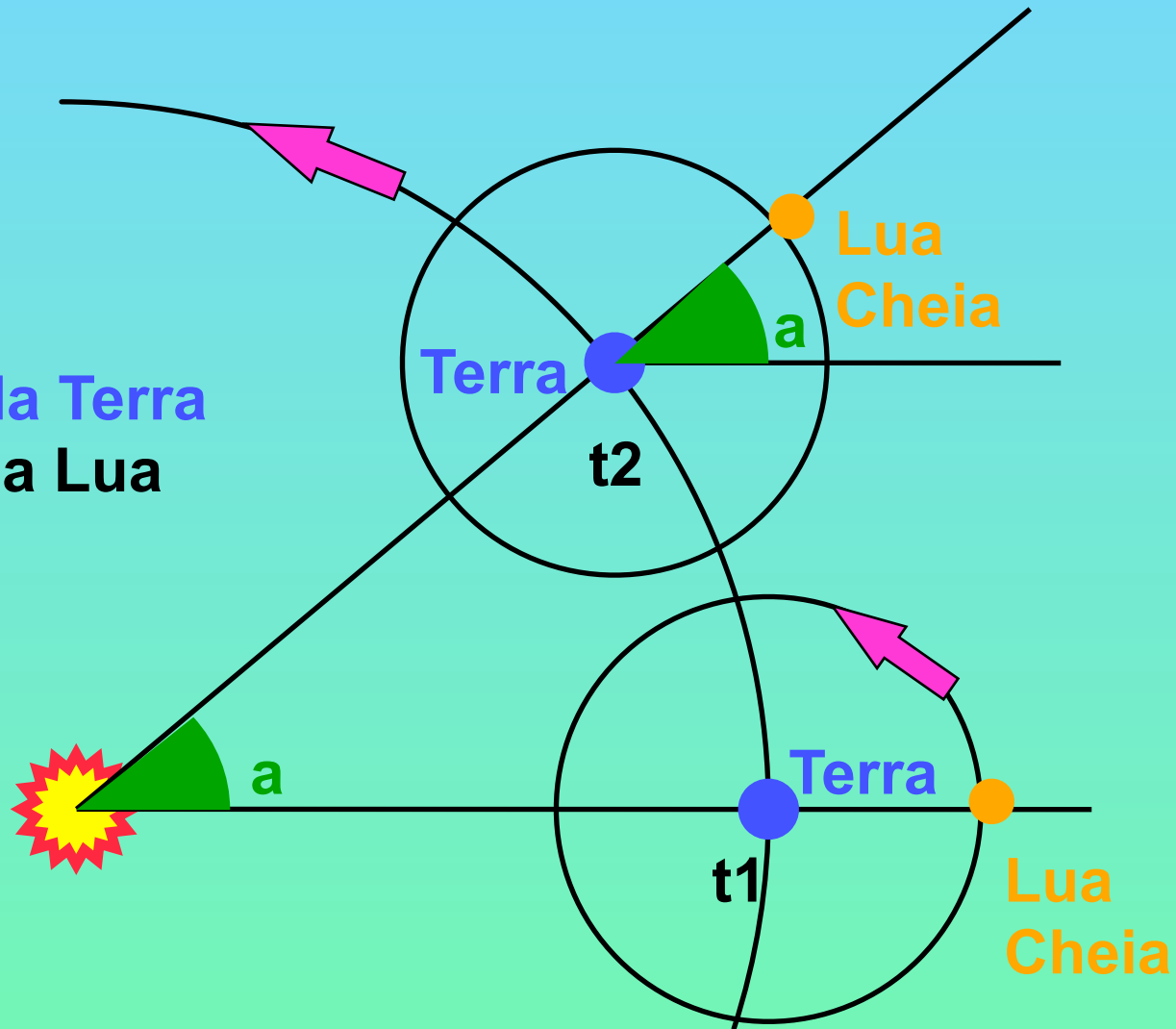


S = 29,530589 dias

T = 27,321660 dias

Período orbital da Lua

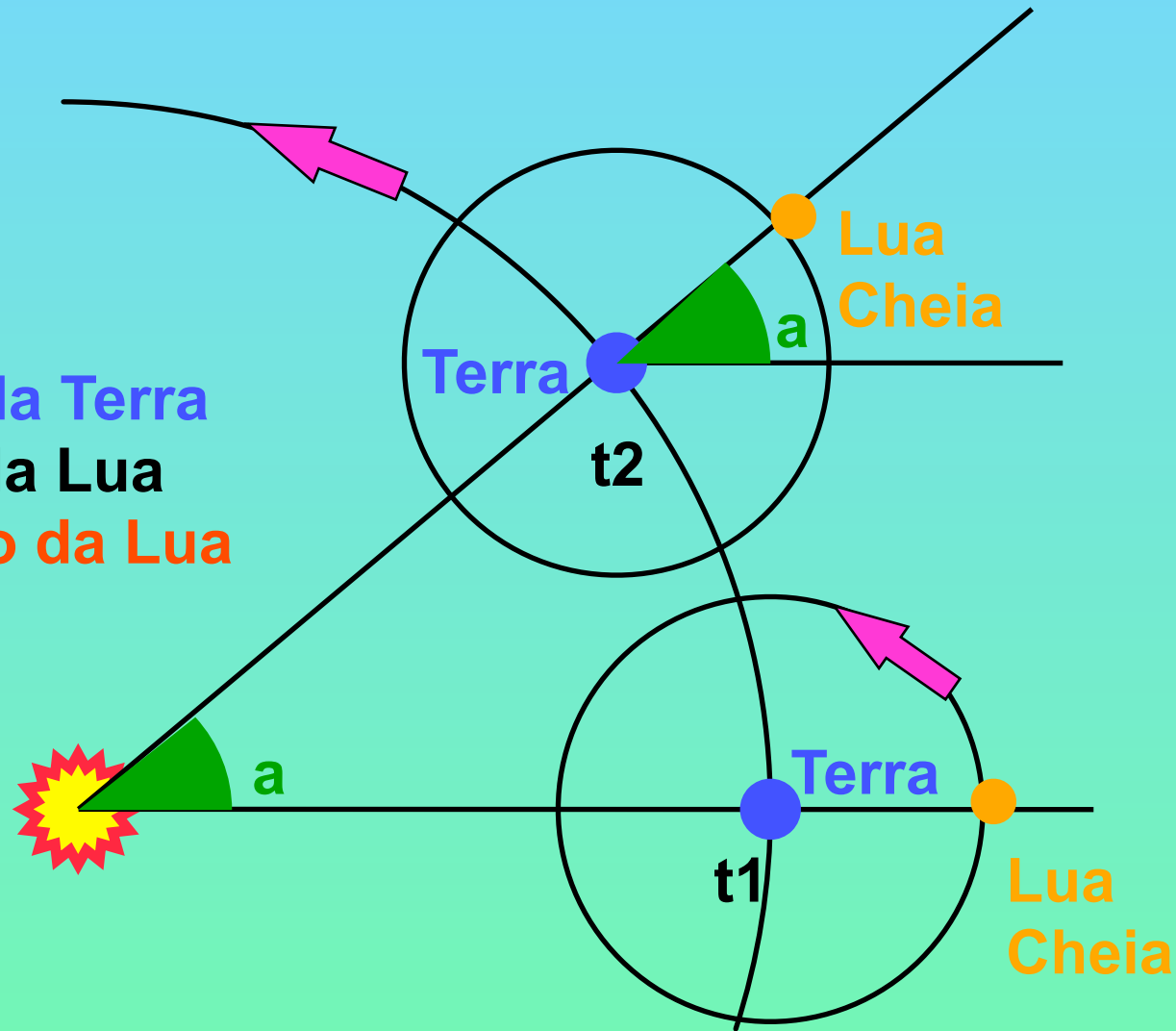
A = período orbital da Terra
 T = período orbital da Lua



$S = 29,530589$ dias
 $T = 27,321660$ dias

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

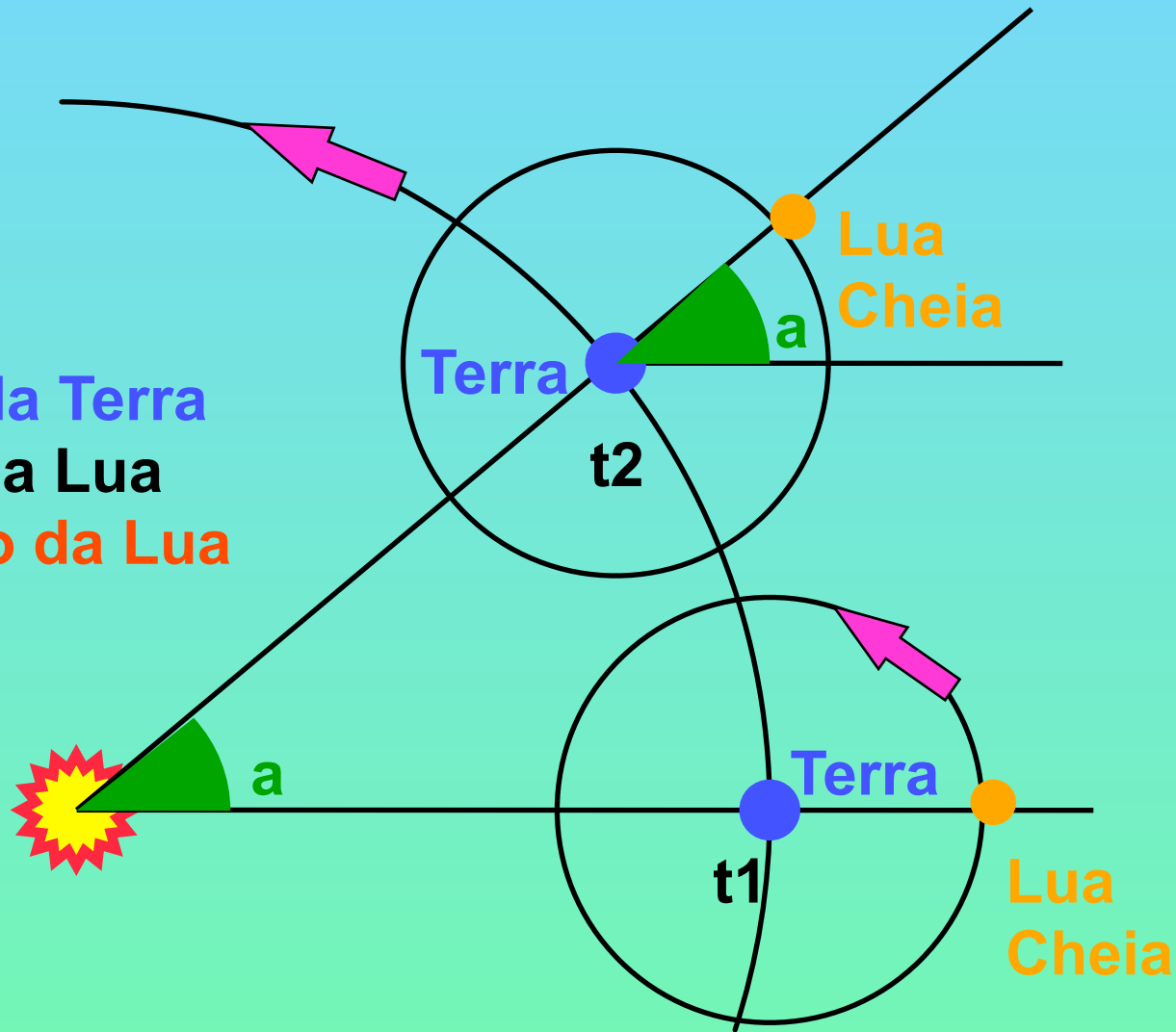


S = 29,530589 dias
T = 27,321660 dias

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:

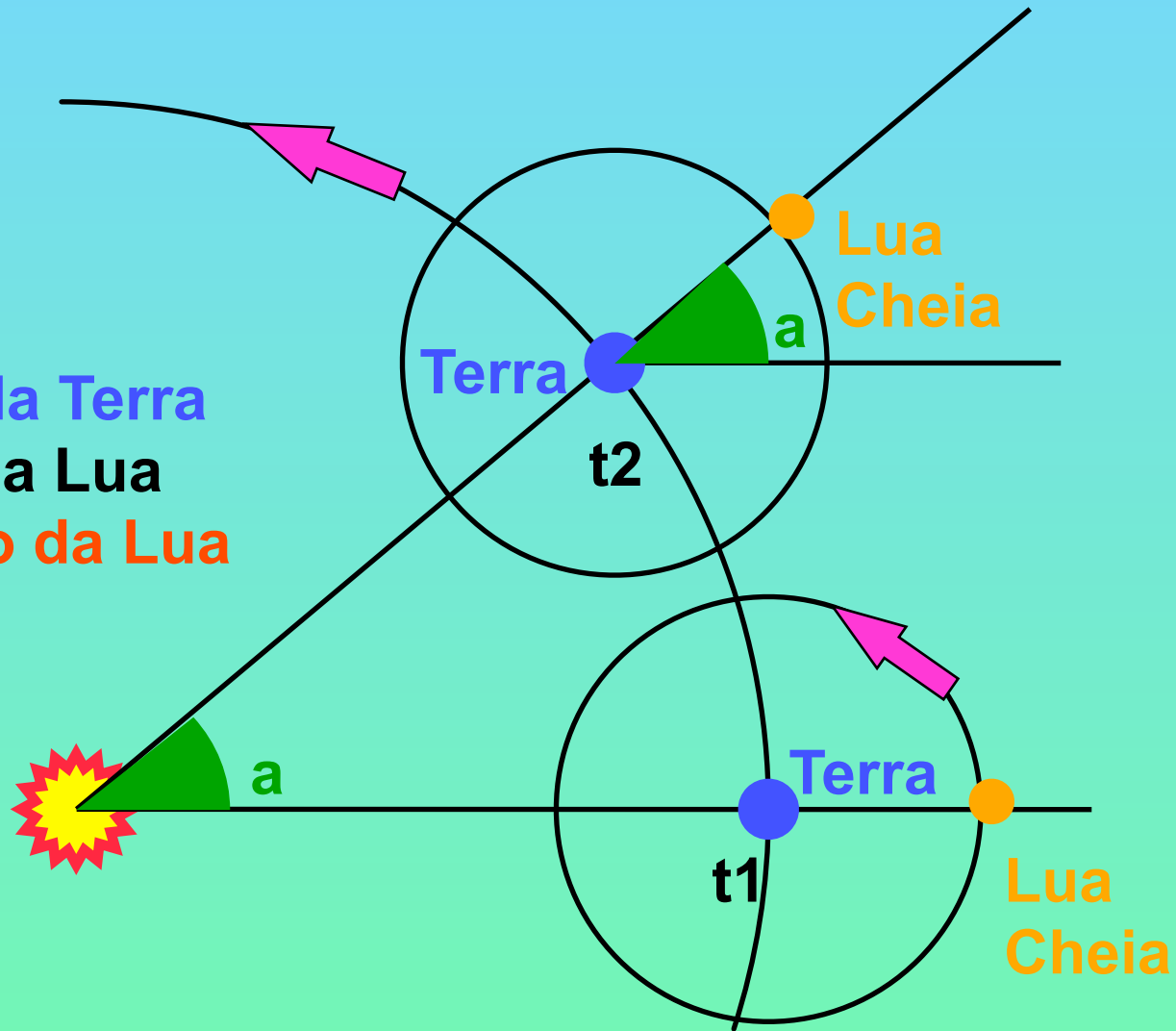


S = 29,530589 dias
T = 27,321660 dias

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:
A ____ 360°



S = 29,530589 dias
T = 27,321660 dias

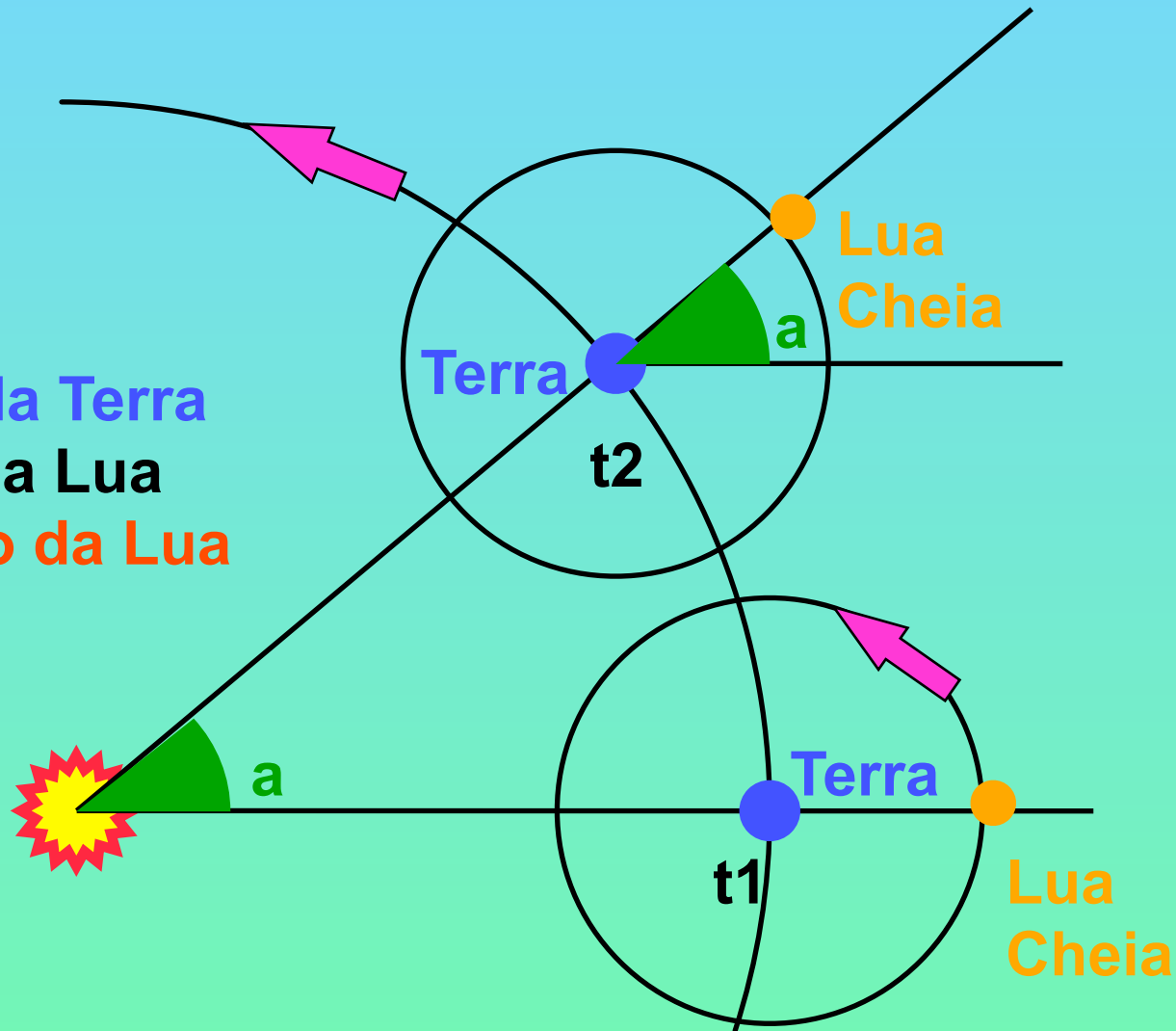
Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:

$$A \text{ — } 360^\circ$$

$$S \text{ — } a$$



$$S = 29,530589 \text{ dias}$$

$$T = 27,321660 \text{ dias}$$

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:

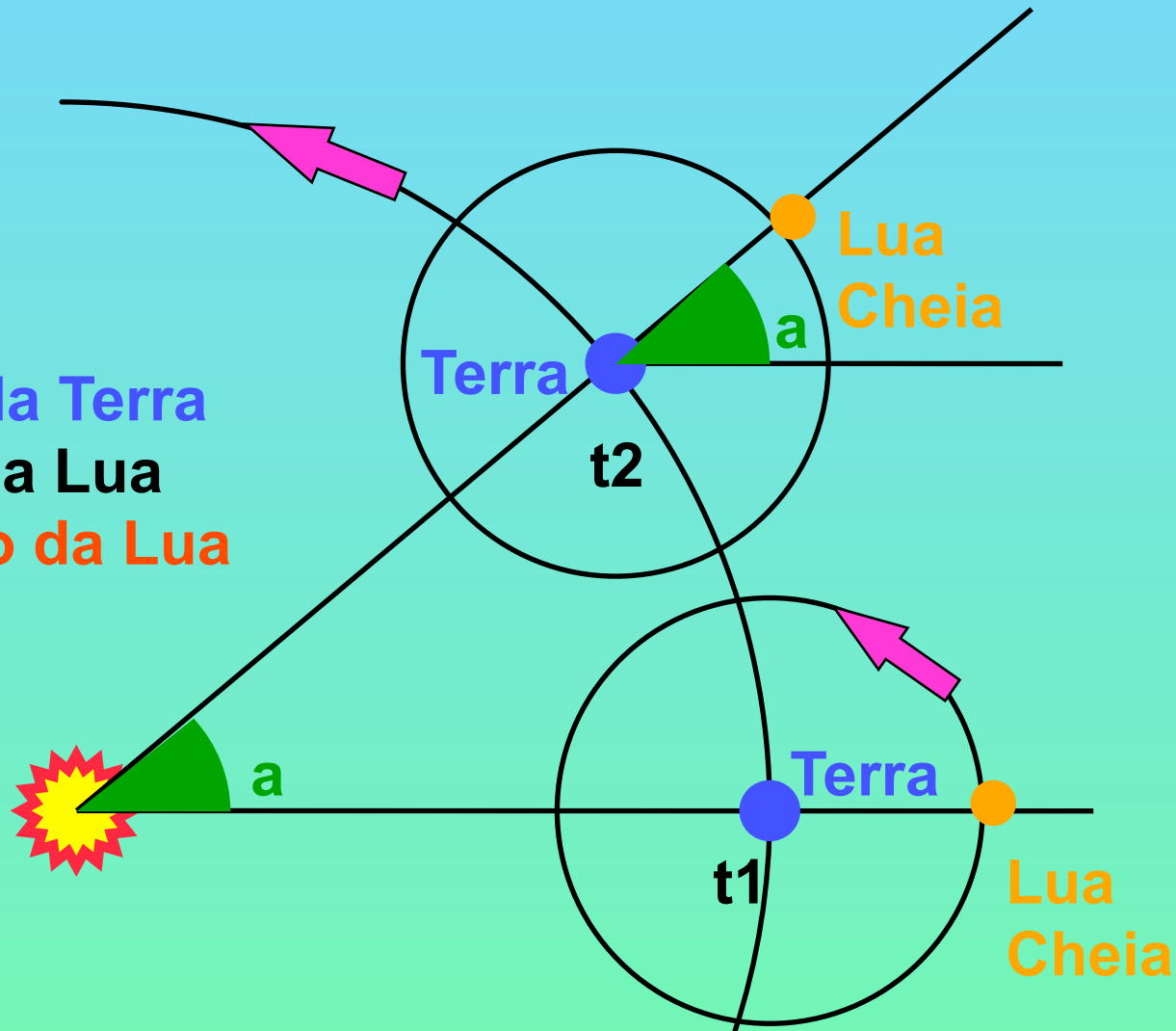
$$A \text{ — } 360^\circ$$

$$S \text{ — } a$$

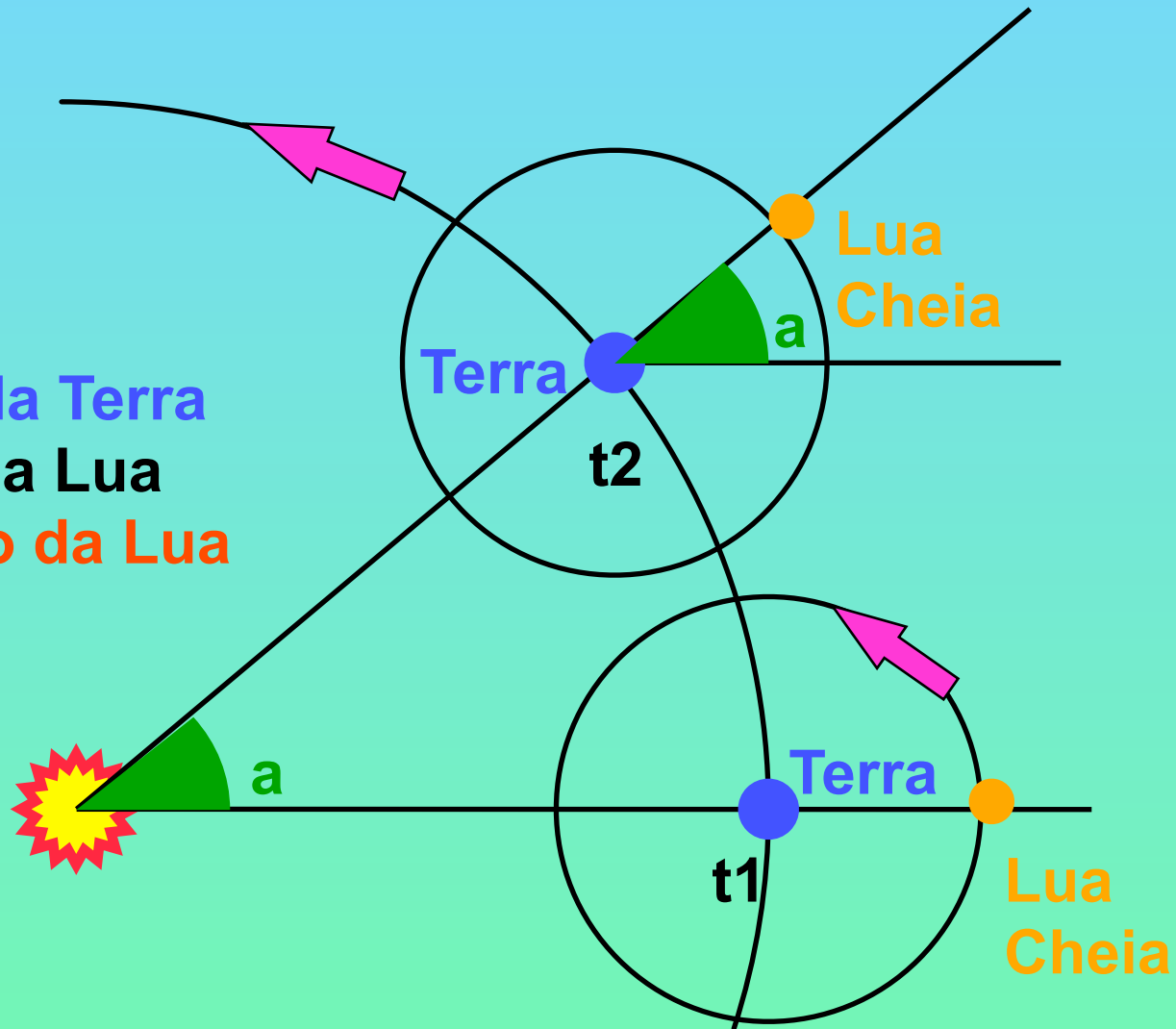
Lua:

$$S = 29,530589 \text{ dias}$$

$$T = 27,321660 \text{ dias}$$



Período orbital da Lua



A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:

$$A \text{ --- } 360^\circ$$

$$S \text{ --- } a$$

Lua:

$$S \text{ --- } 360 + a$$

$$S = 29,530589 \text{ dias}$$

$$T = 27,321660 \text{ dias}$$

Período orbital da Lua

A = período orbital da Terra
T = período orbital da Lua
S = período sinódico da Lua

Terra:

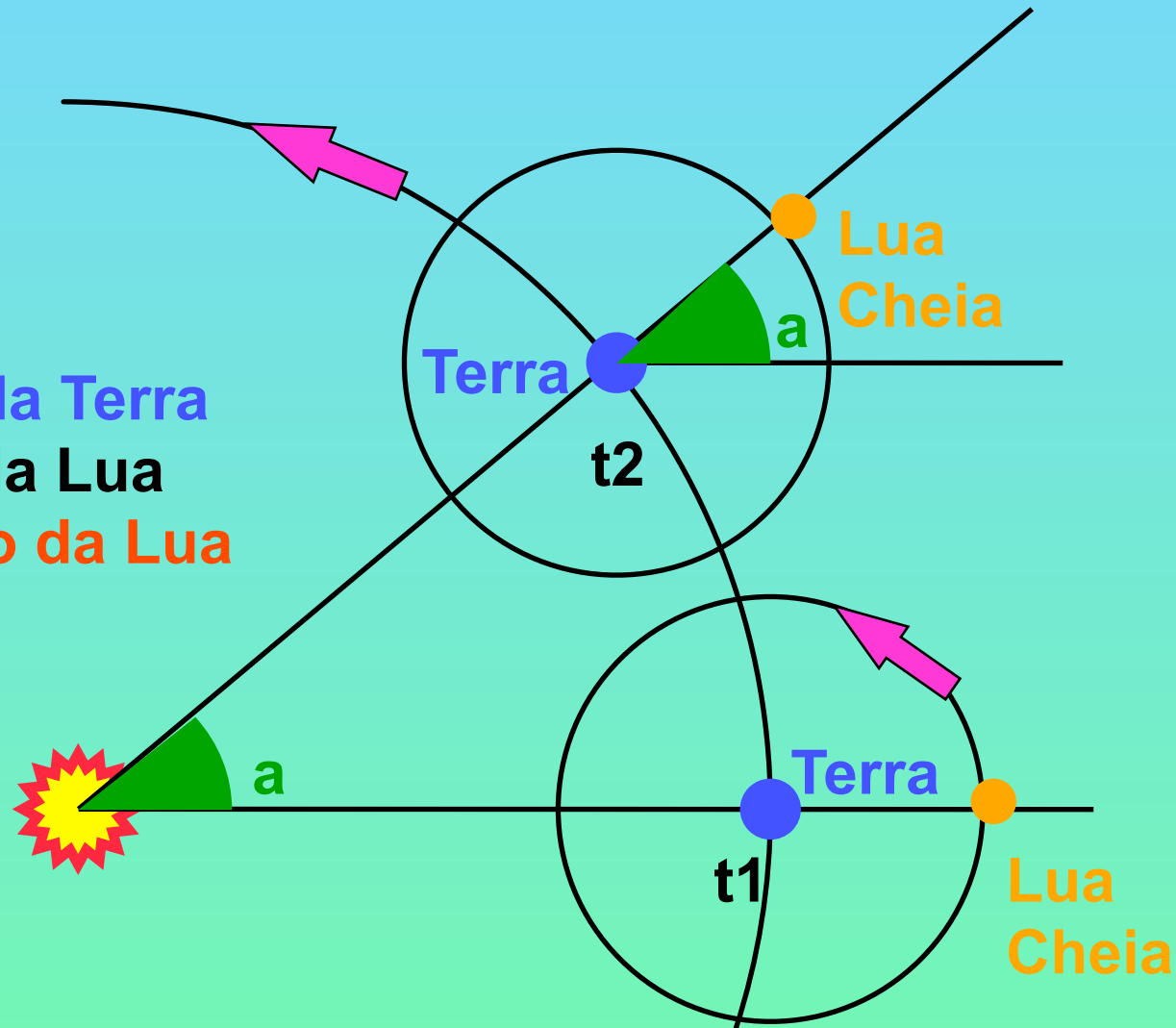
$$A \text{ — } 360^\circ$$

$$S \text{ — } a$$

Lua:

$$S \text{ — } 360 + a$$

$$T \text{ — } 360^\circ$$

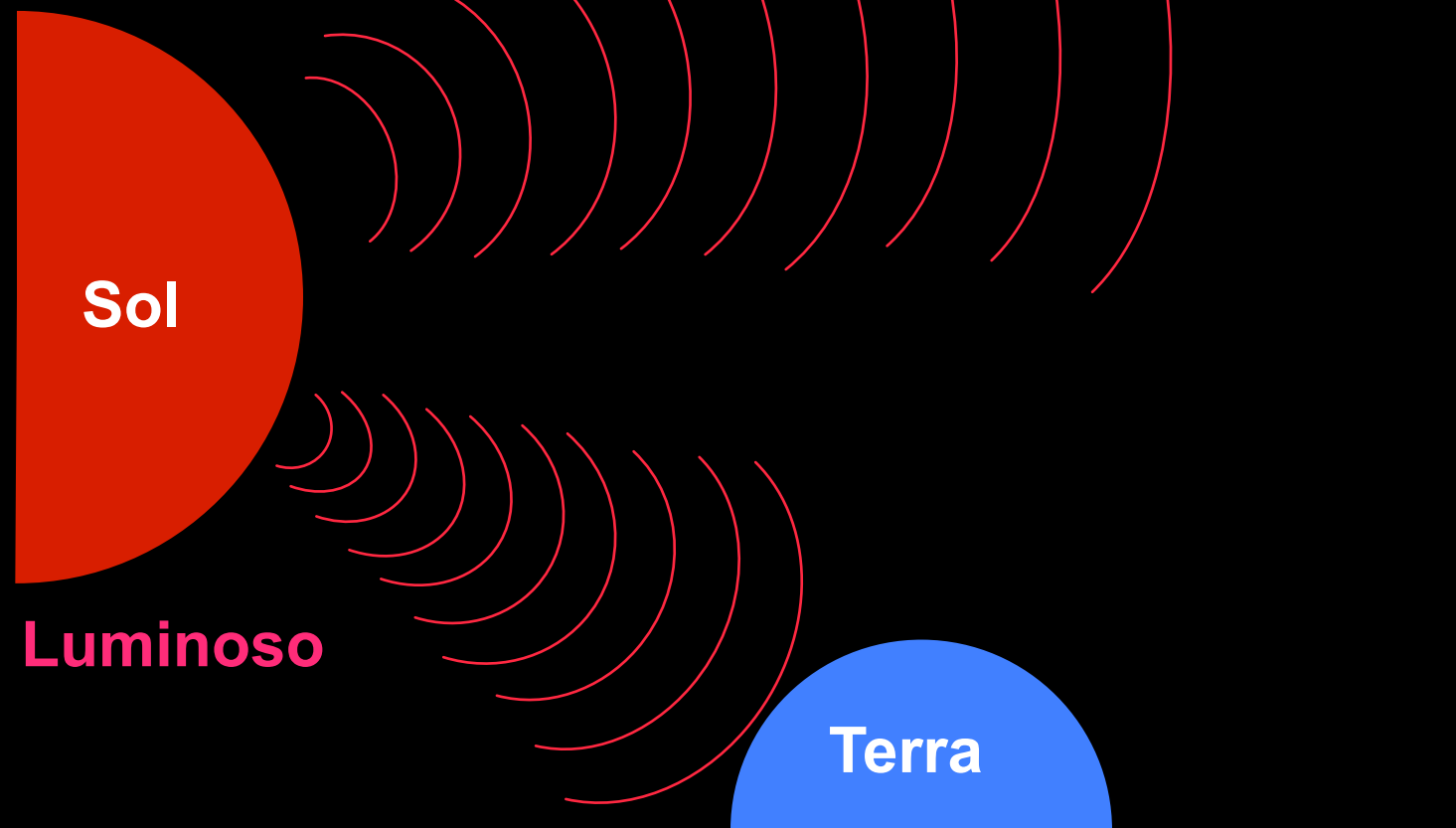


$$S = 29,530589 \text{ dias}$$

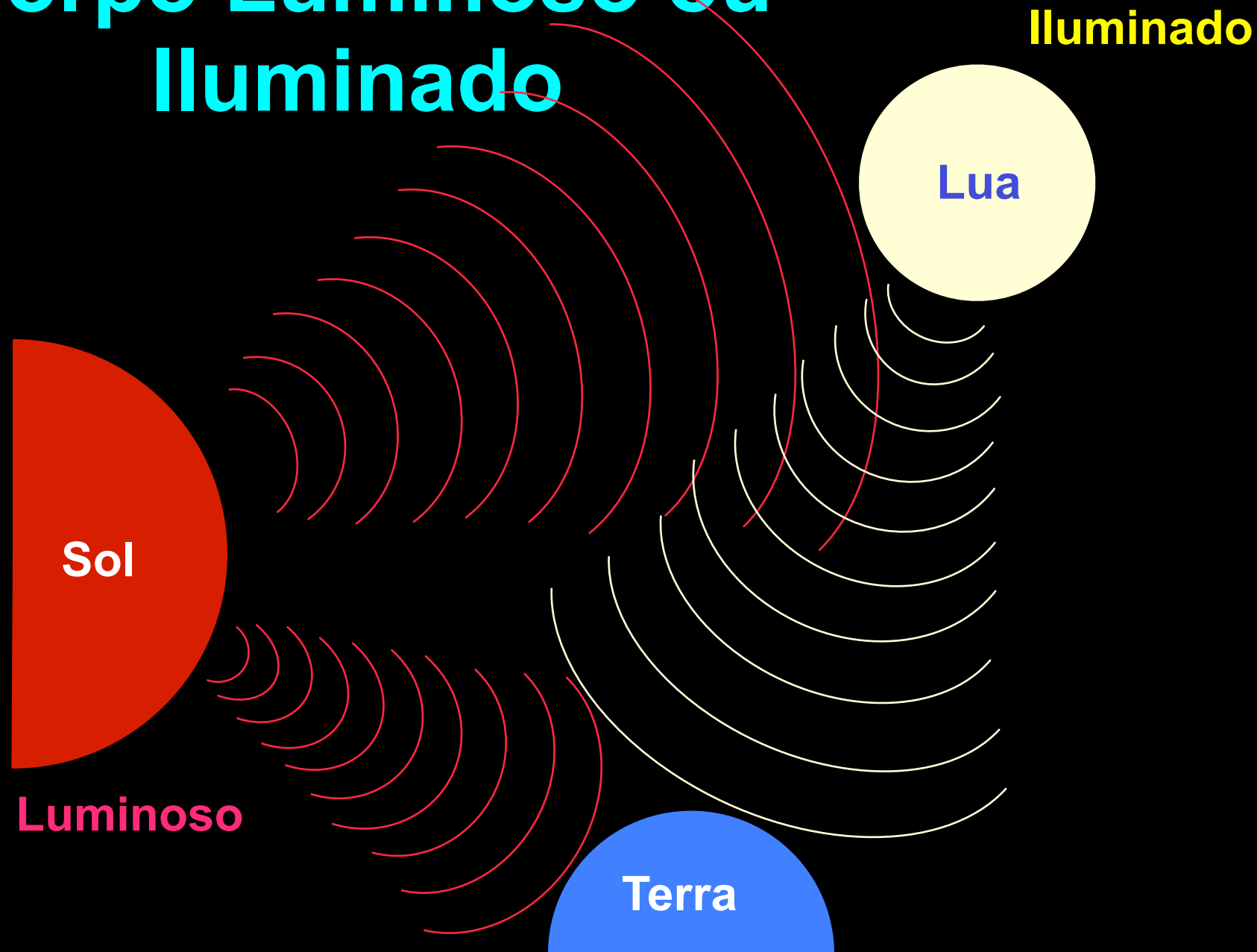
$$T = 27,321660 \text{ dias}$$

Qual o motivo das

Corpo Luminoso ou Iluminado

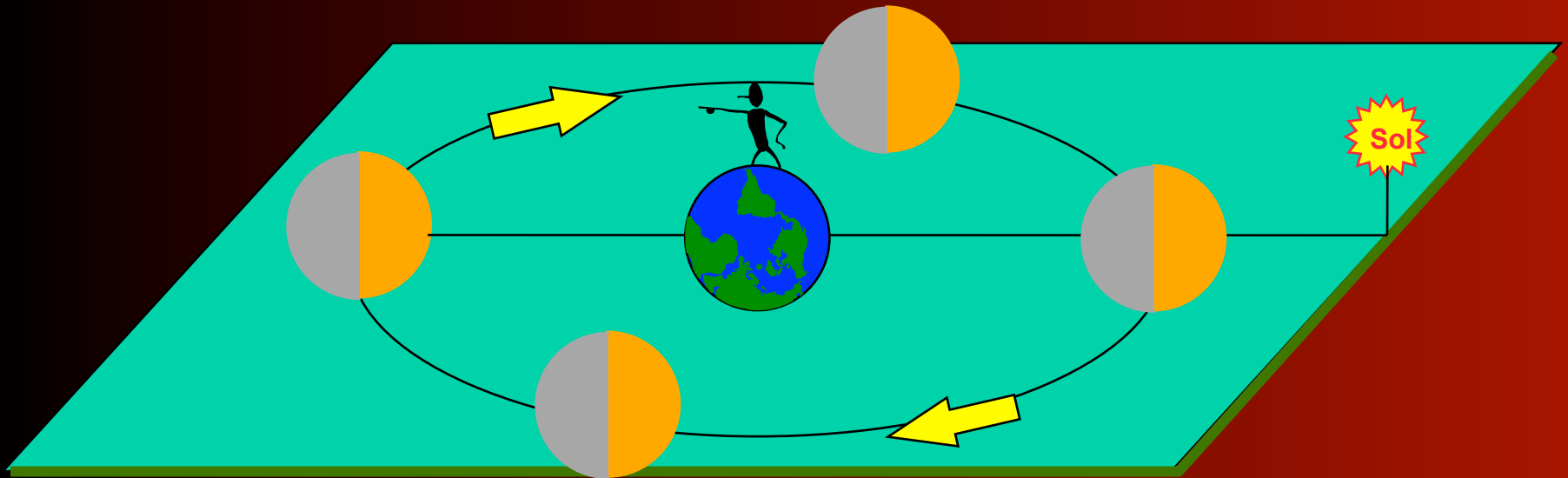


Corpo Luminoso ou Iluminado



Motivos das fases da Lua

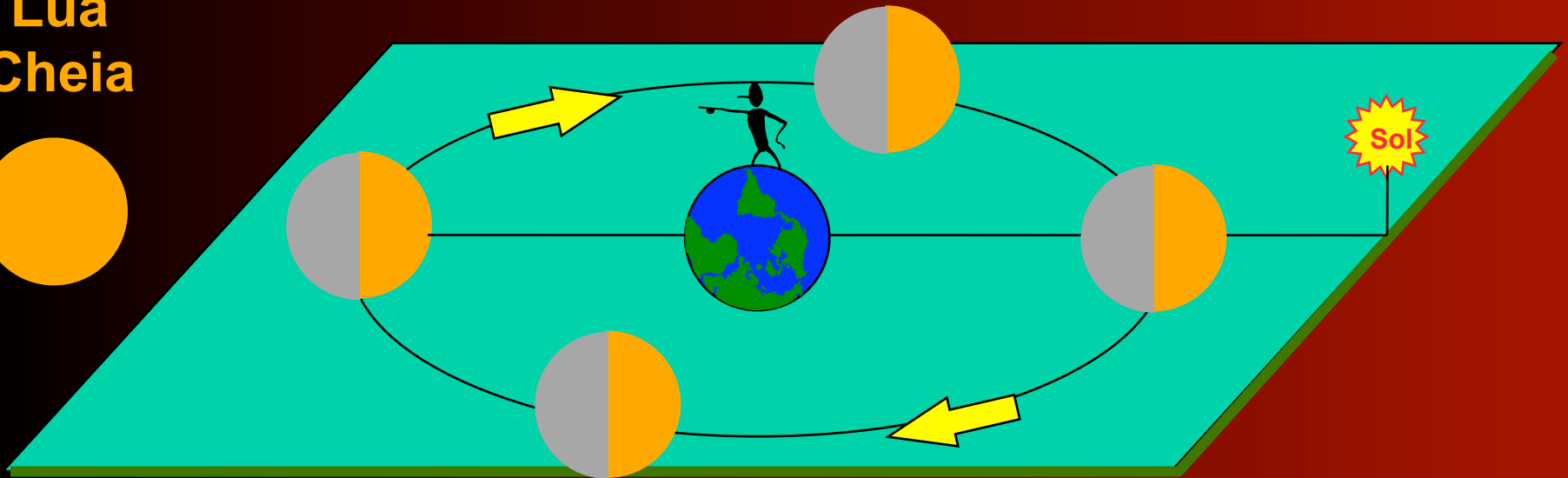
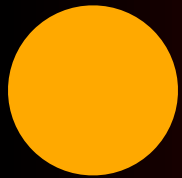
(Aristarco, séc. III a .C.)



Motivos das fases da Lua

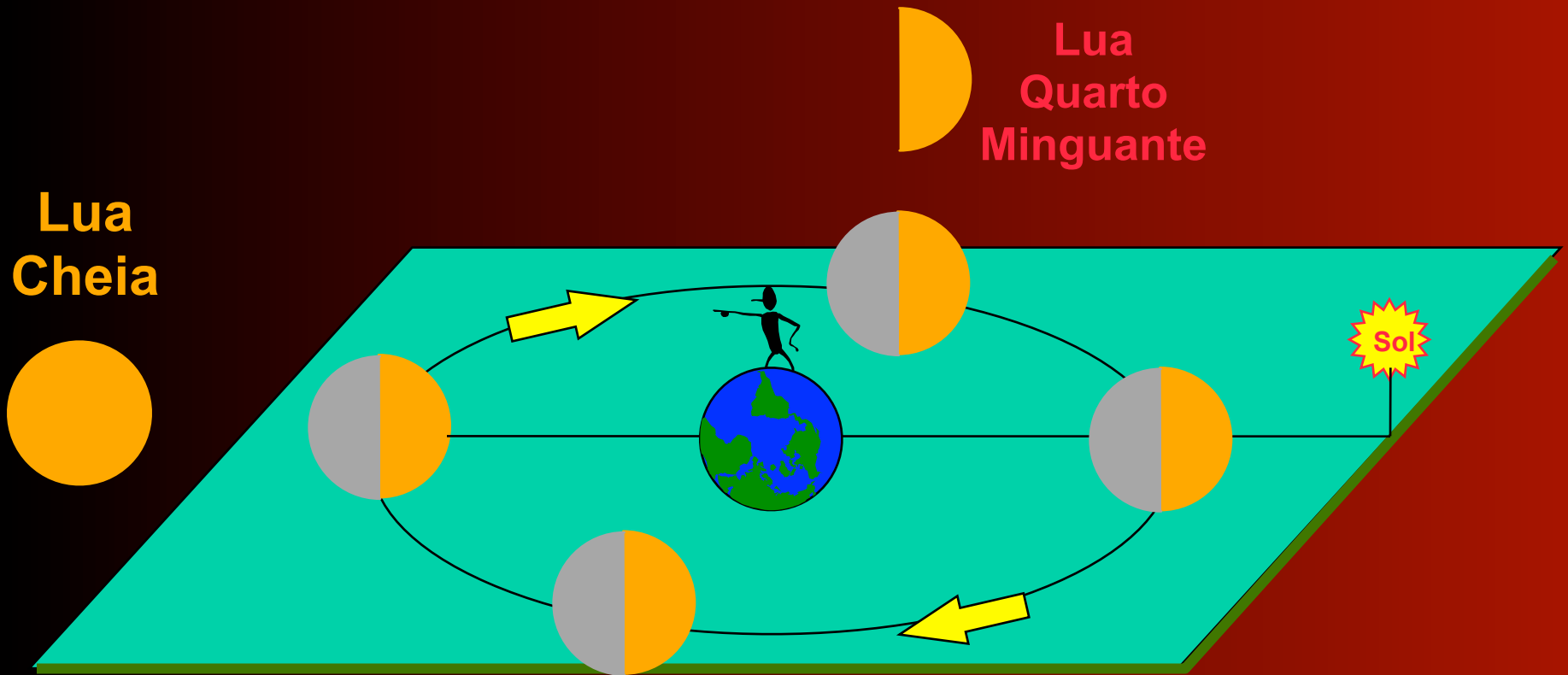
(Aristarco, séc. III a .C.)

Lua
Cheia



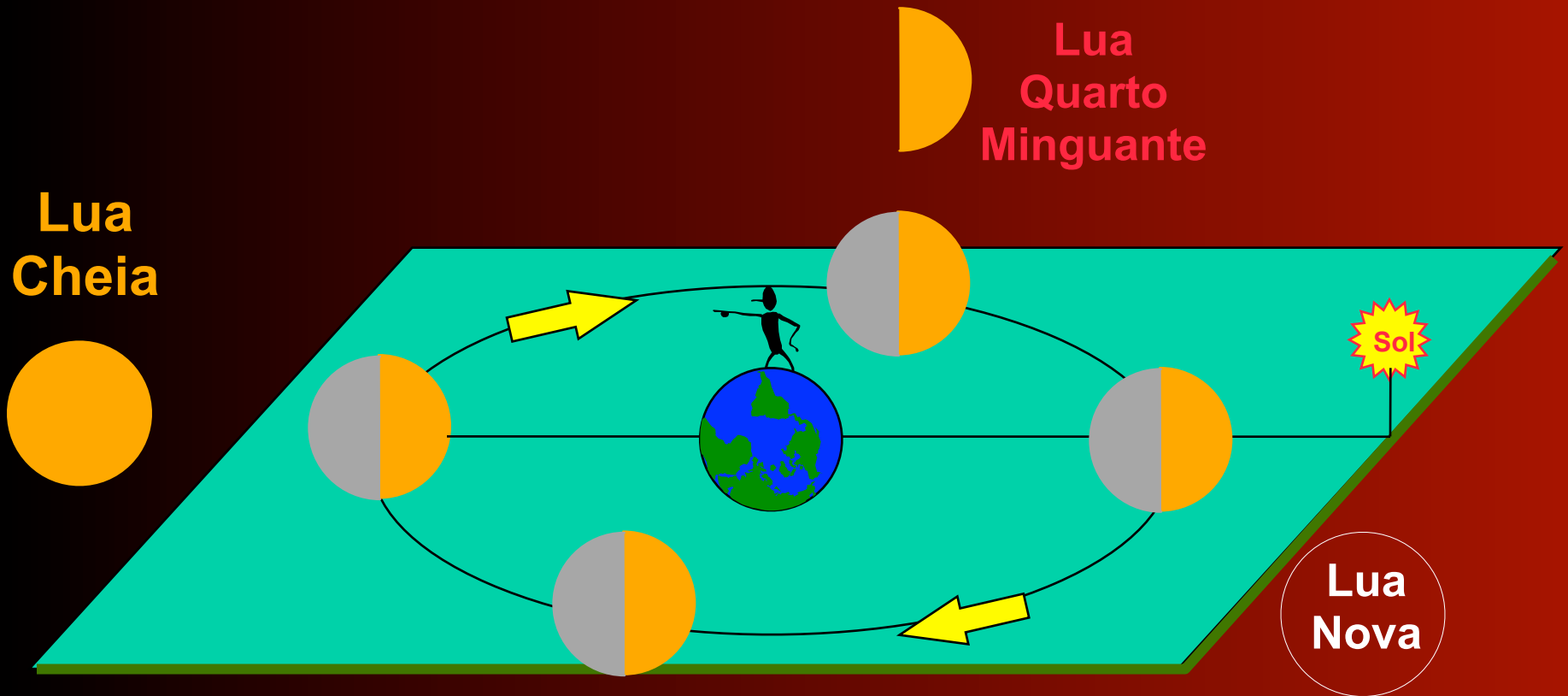
Motivos das fases da Lua

(Aristarco, séc. III a .C.)



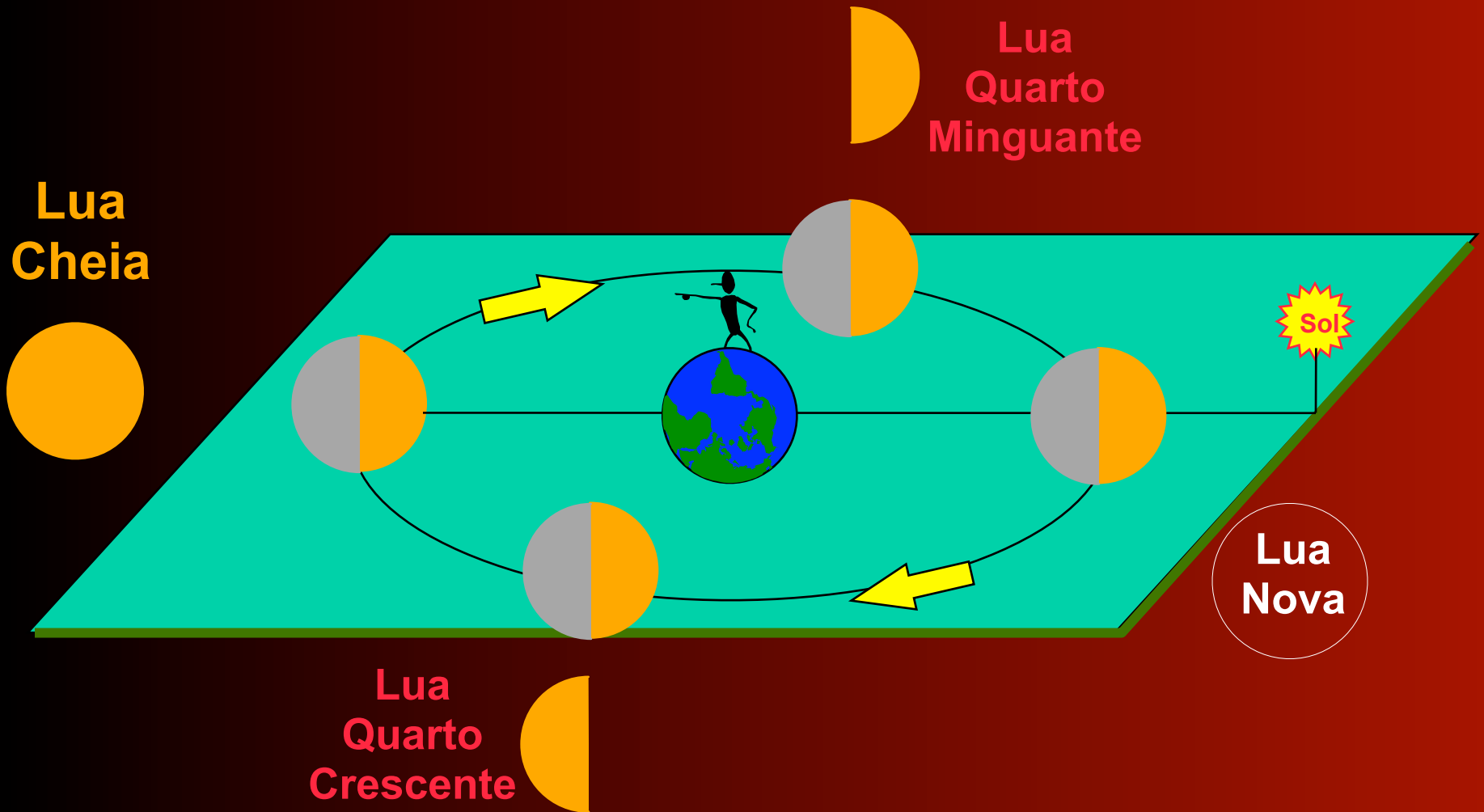
Motivos das fases da Lua

(Aristarco, séc. III a .C.)



Motivos das fases da Lua

(Aristarco, séc. III a .C.)



Porque não ocorrem 2 ou 3 eclipses por mês?



Lunação = 29,583582 dias

Simulação de eclipse

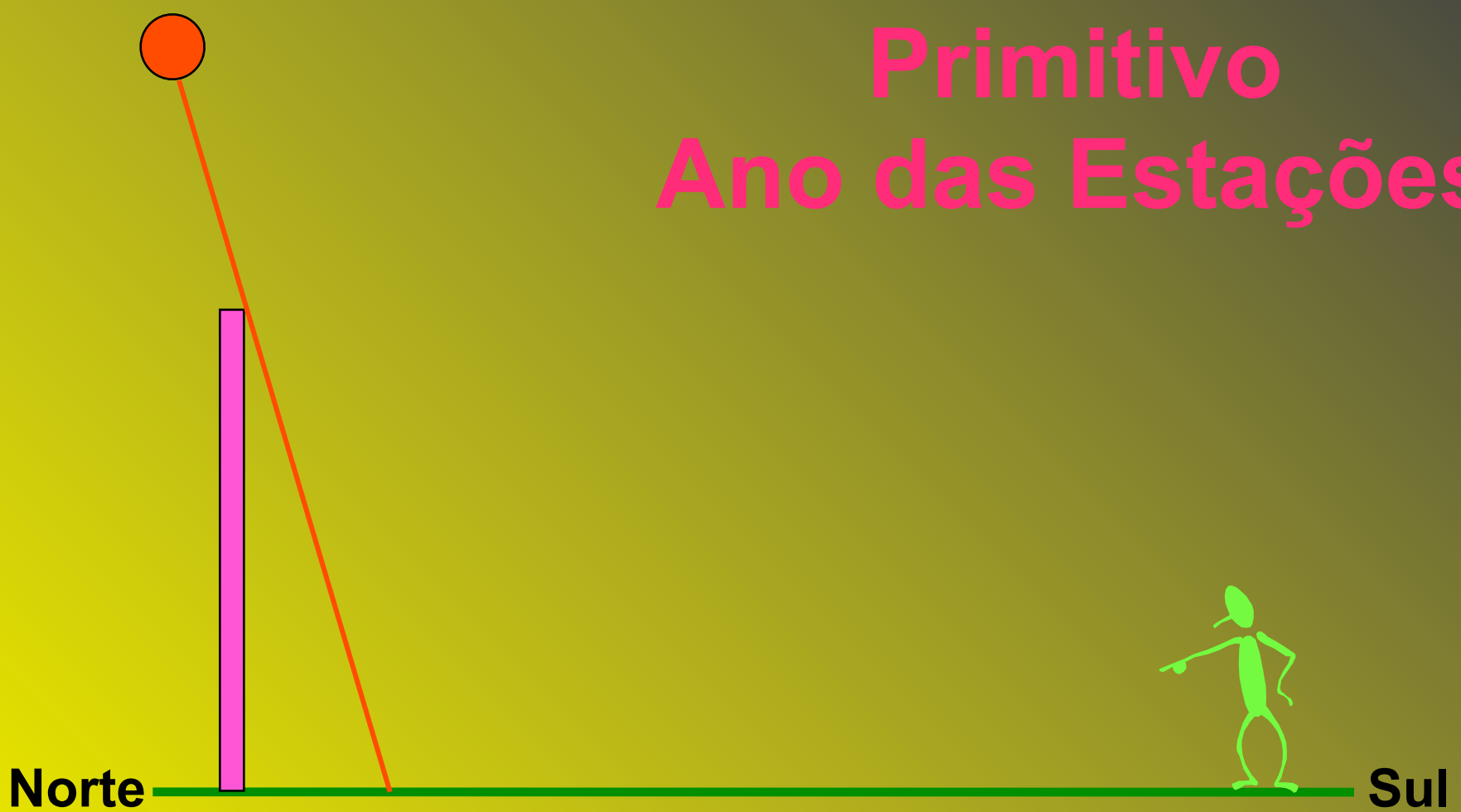
eclipse

Animation of a Total Solar Eclipse

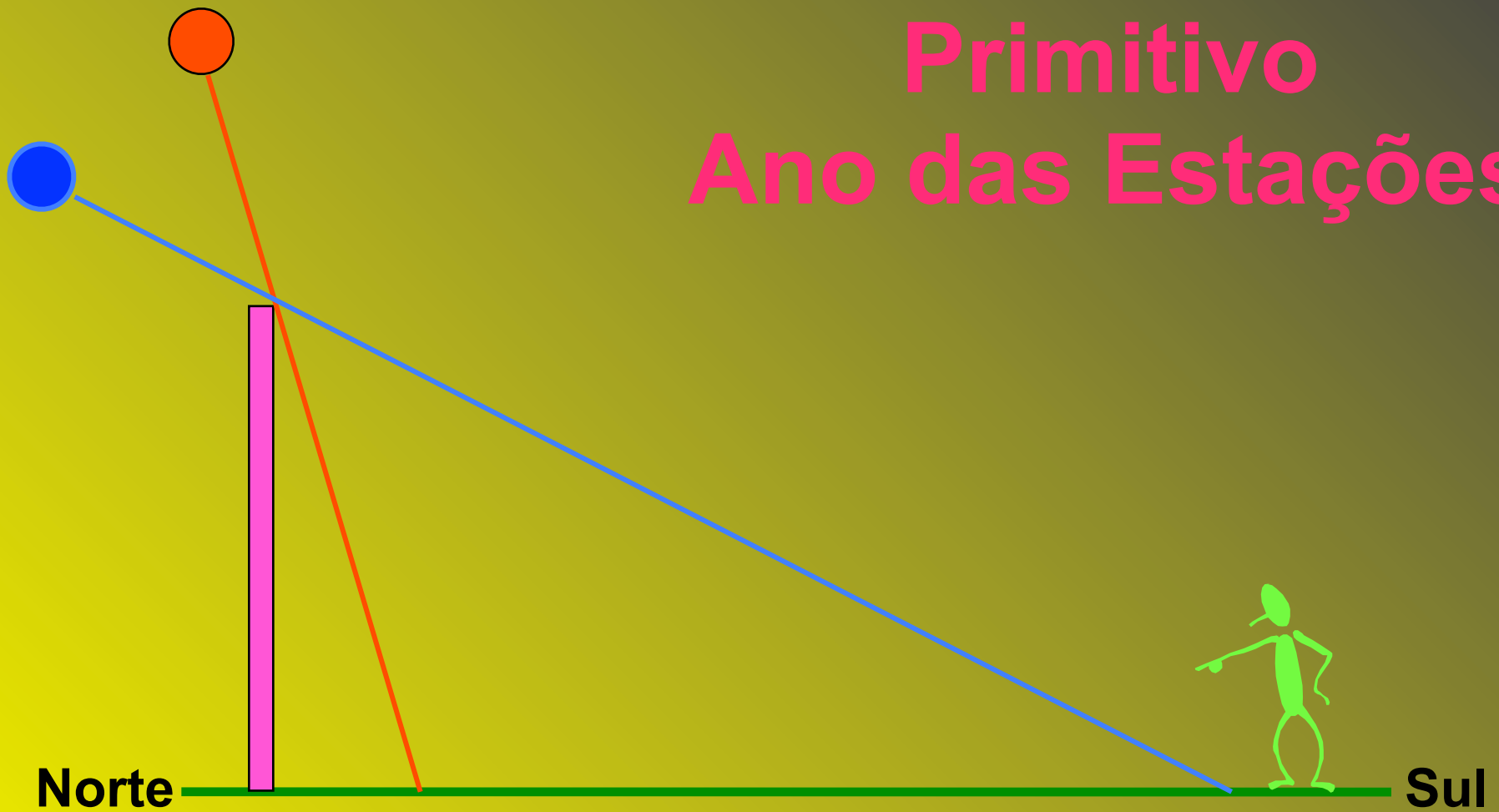
(Distances not to scale)

ANO

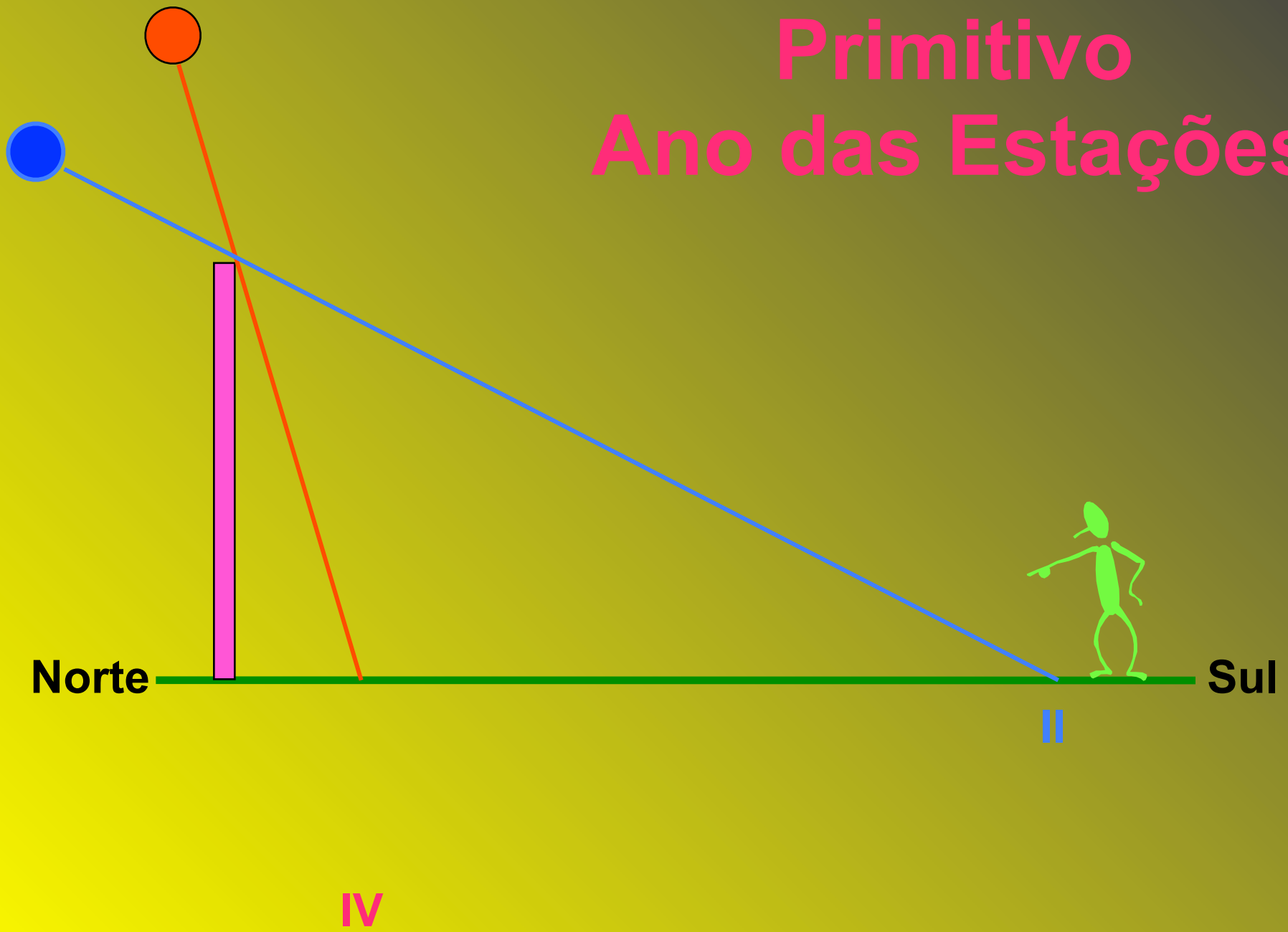
Primitivo Ano das Estações



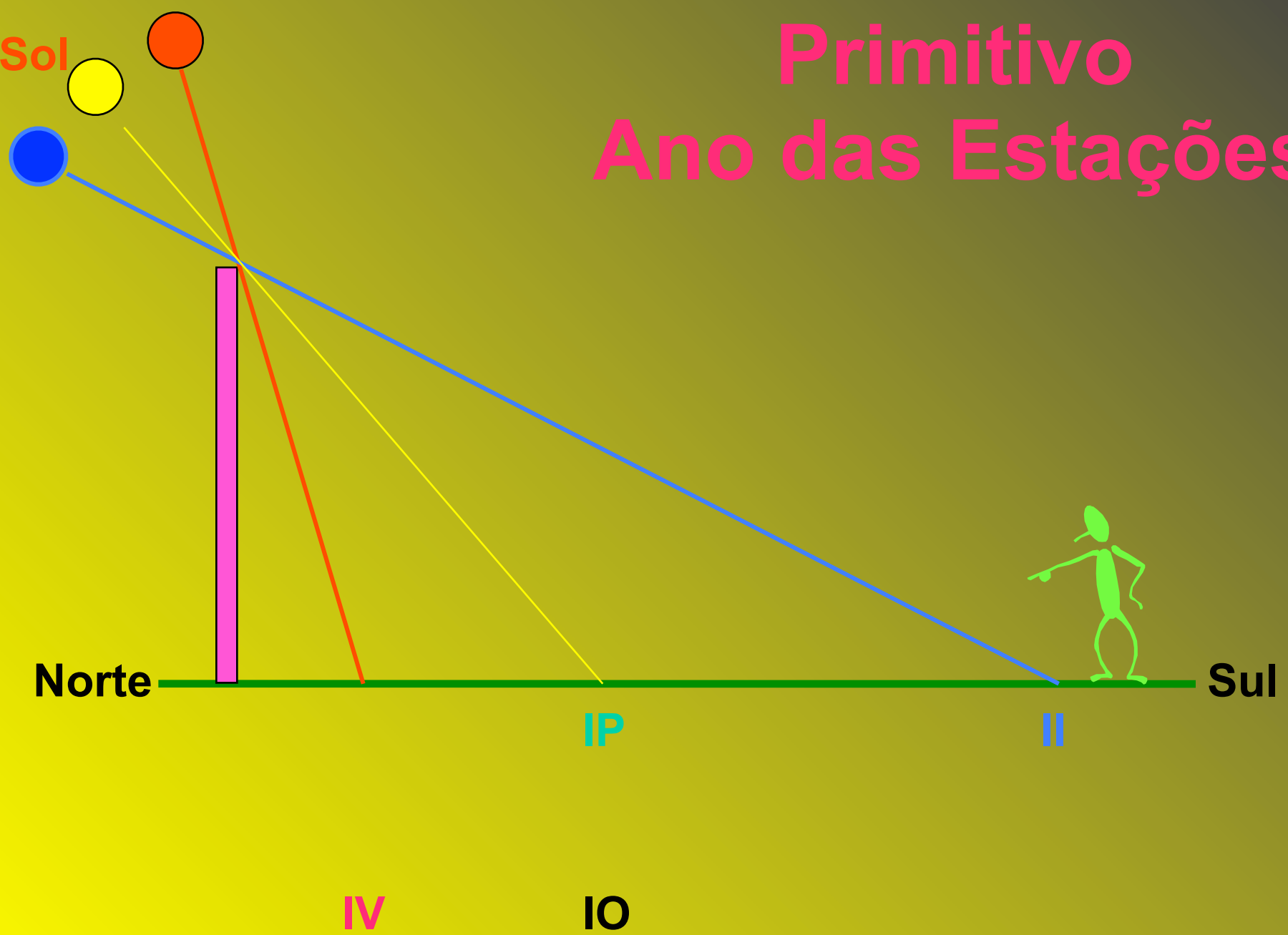
Primitivo Ano das Estações



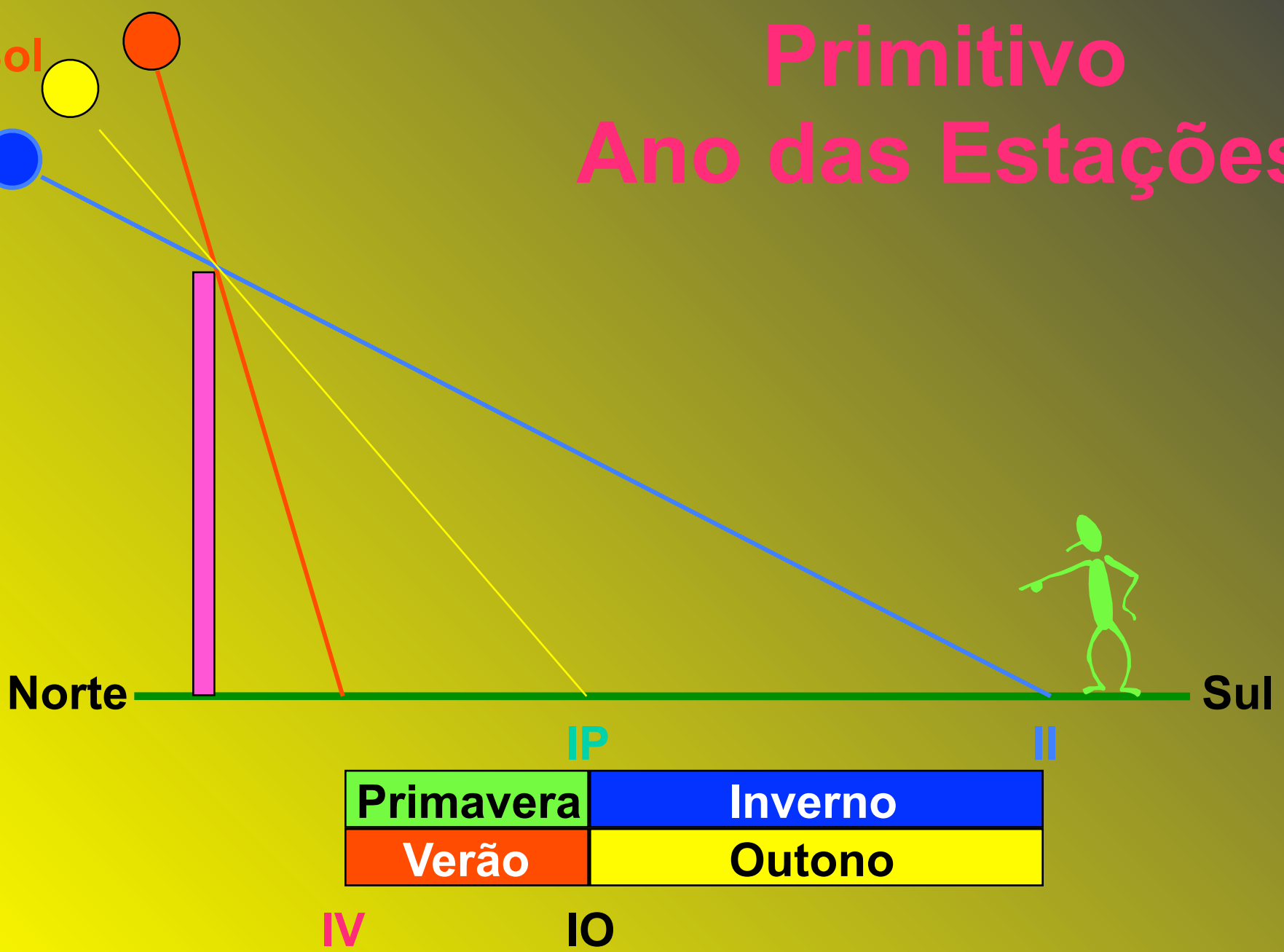
Primitivo Ano das Estações



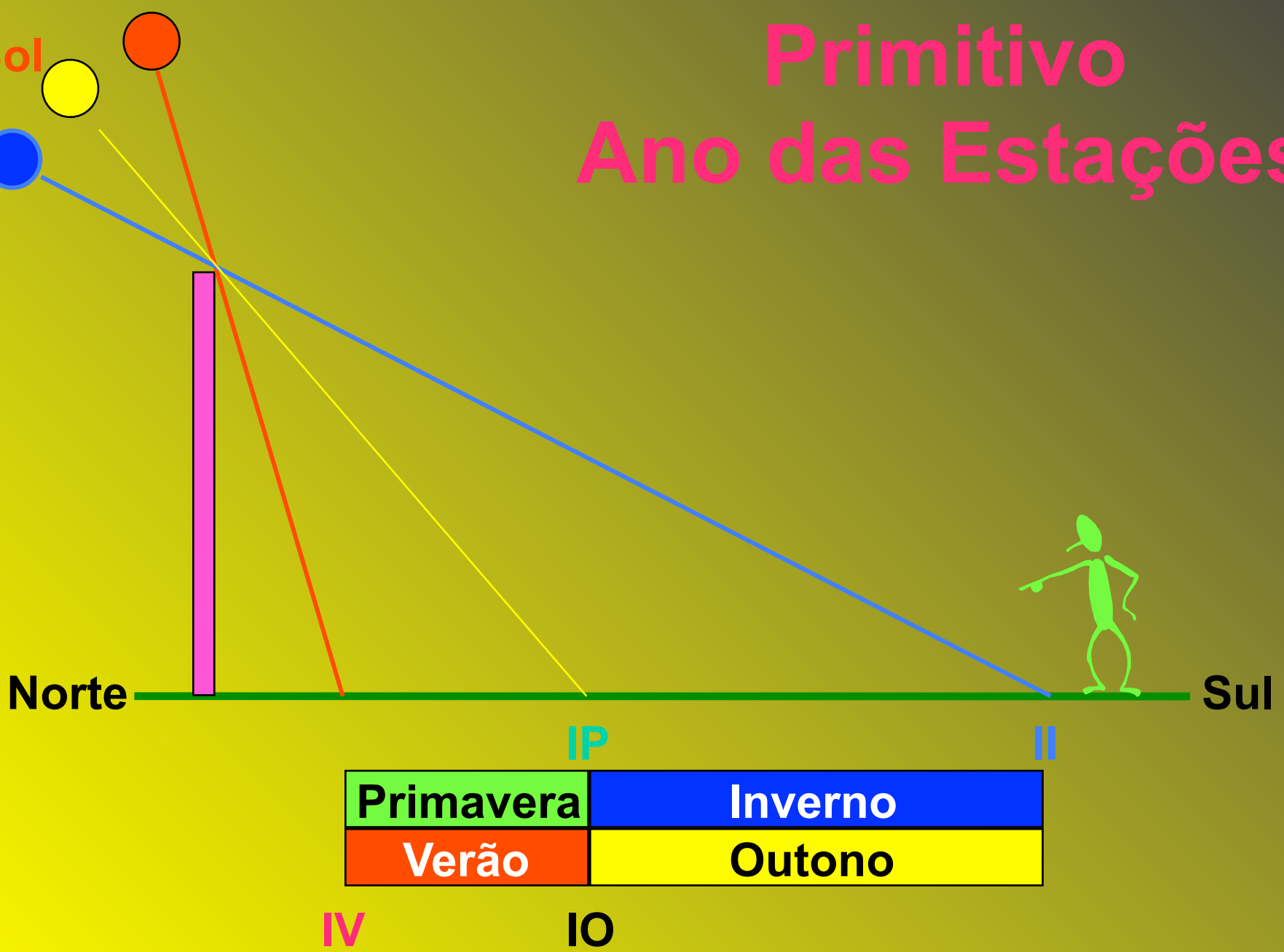
Primitivo Ano das Estações



Primitivo Ano das Estações



Primitivo Ano das Estações



Ano das Estações ~ 365 dias

Representação do Ano das Estações

Primavera

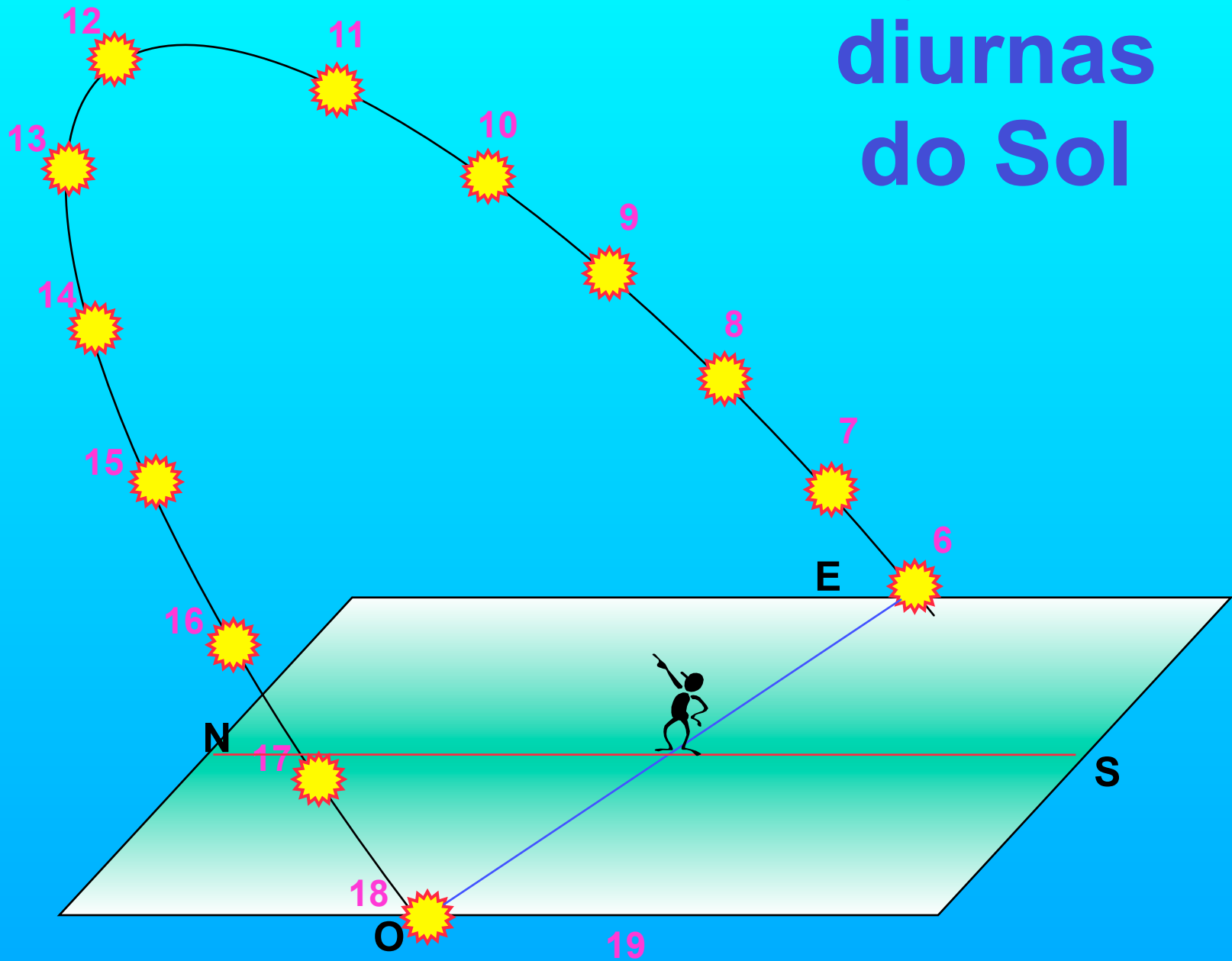
Verão

Outono

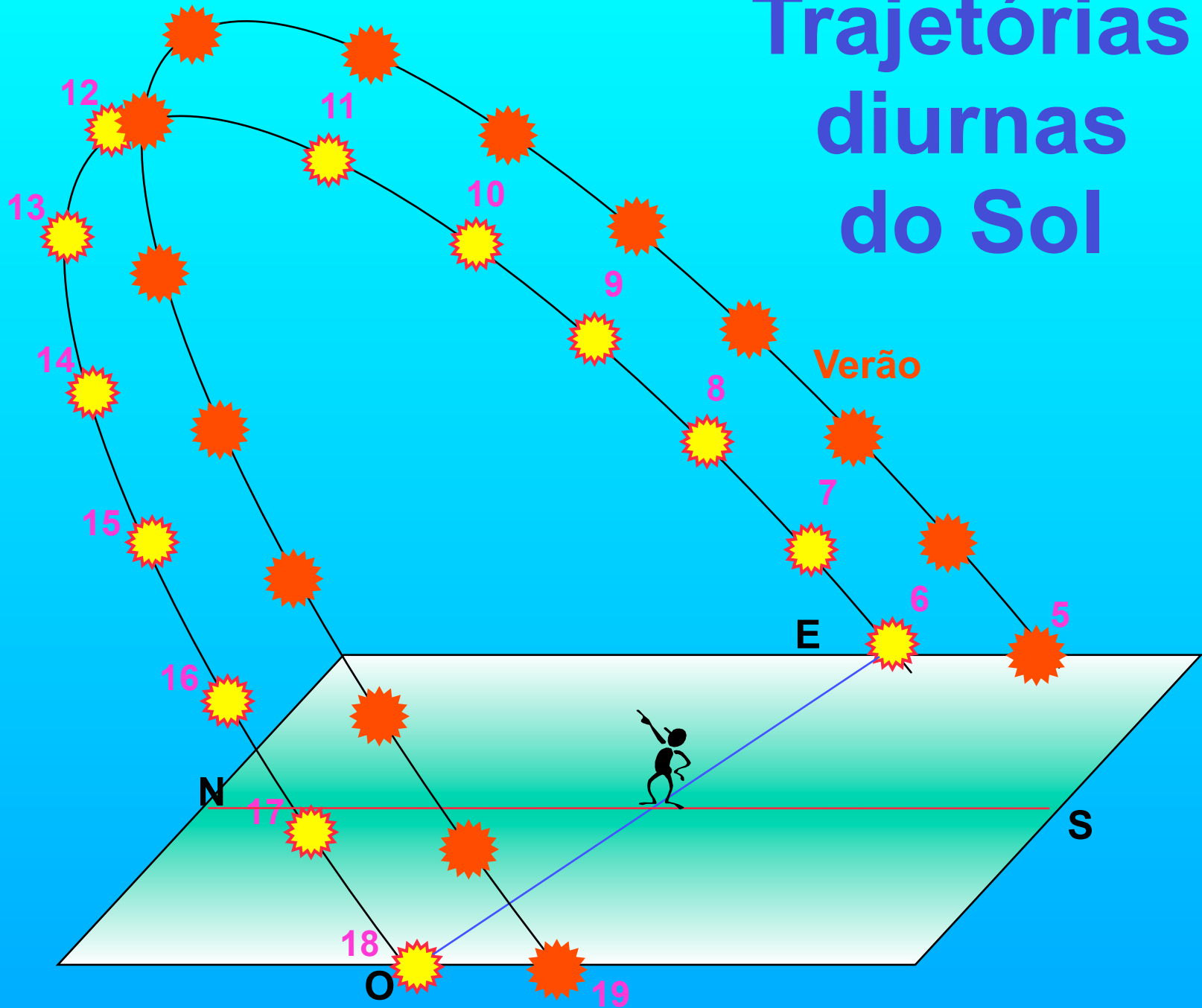
Inverno

Ano das Estações

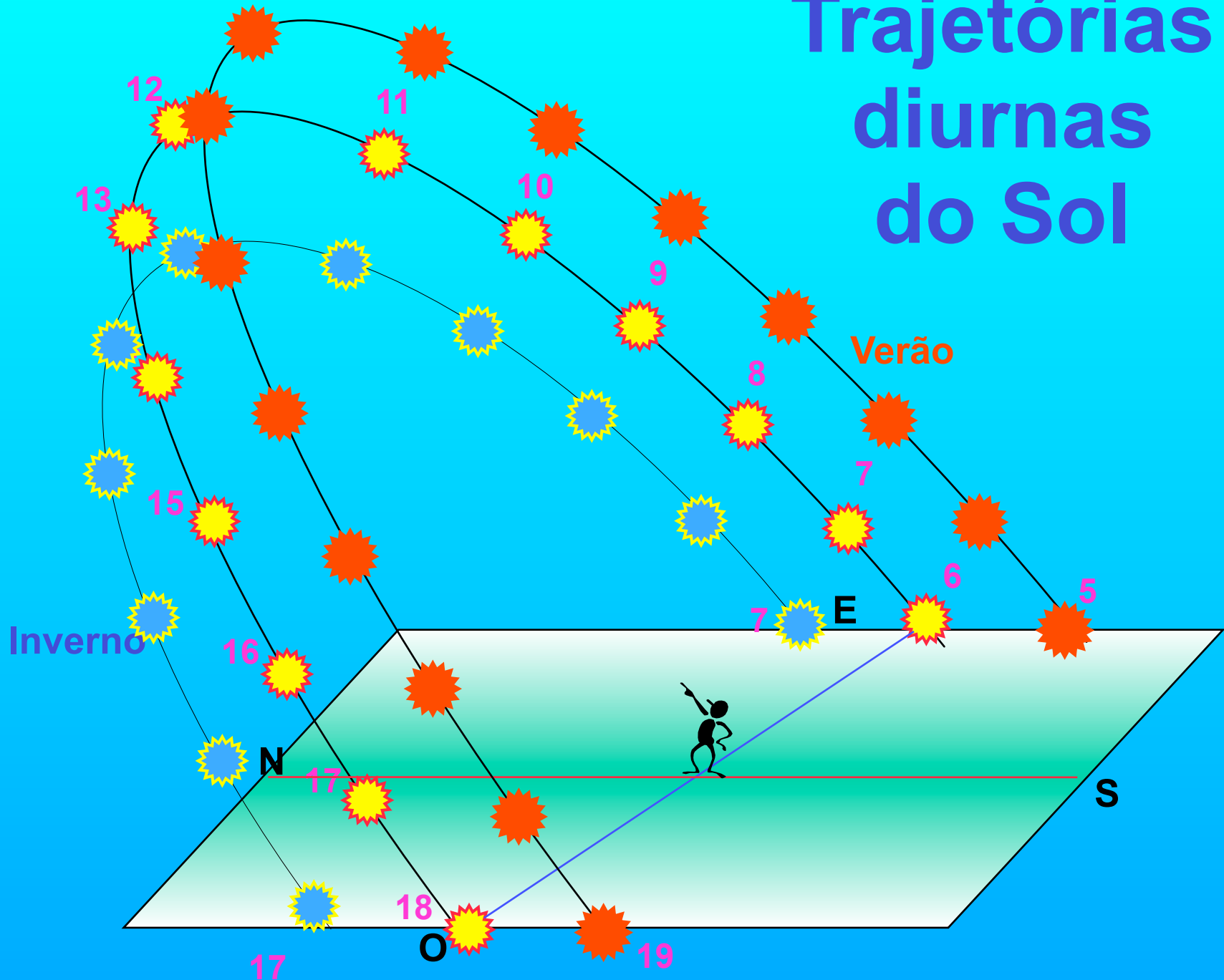
Trajetórias diurnas do Sol



Trajetoórias diurnas do Sol

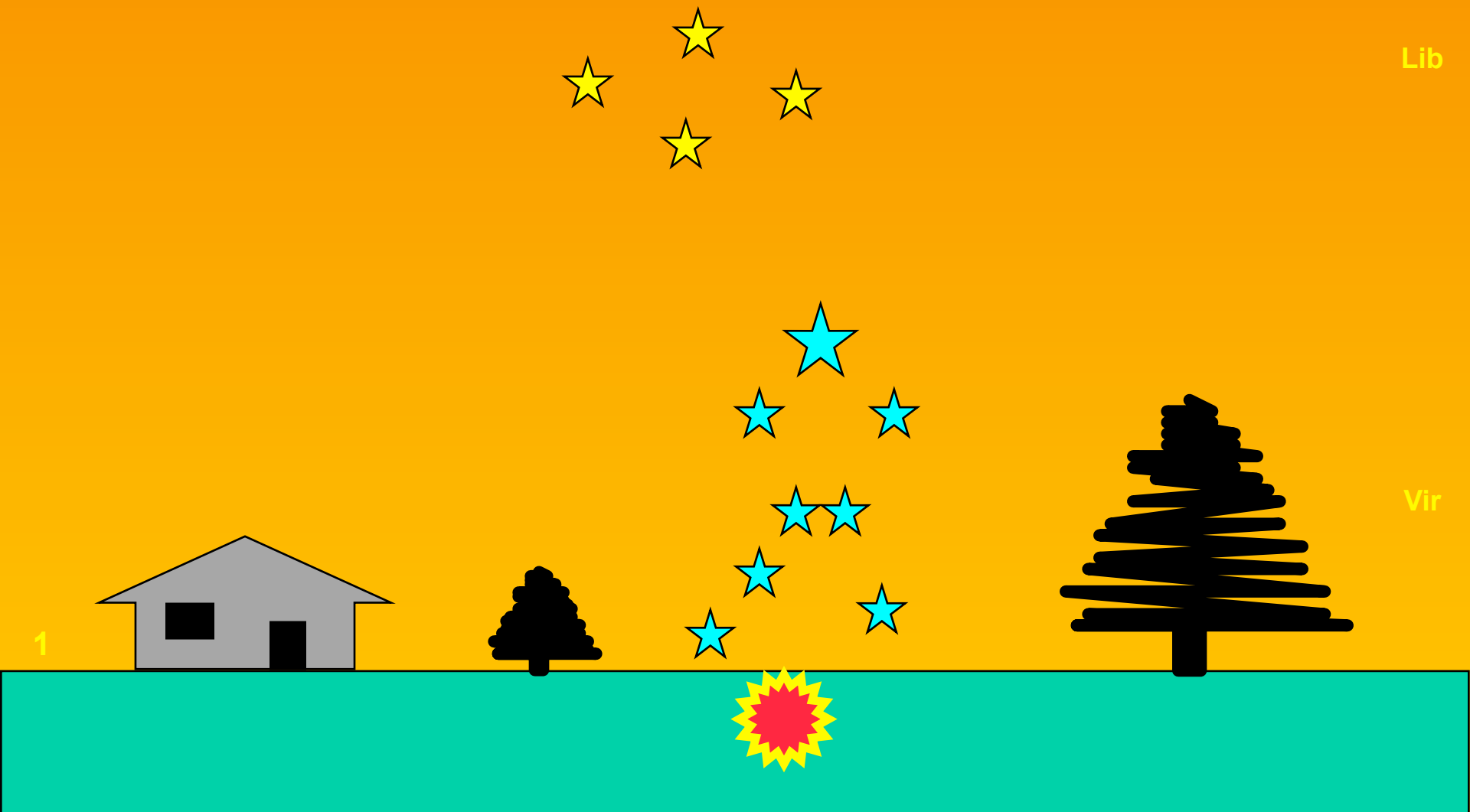


Trajetoórias diurnas do Sol



Movimento aparente do sol com relação às constelações

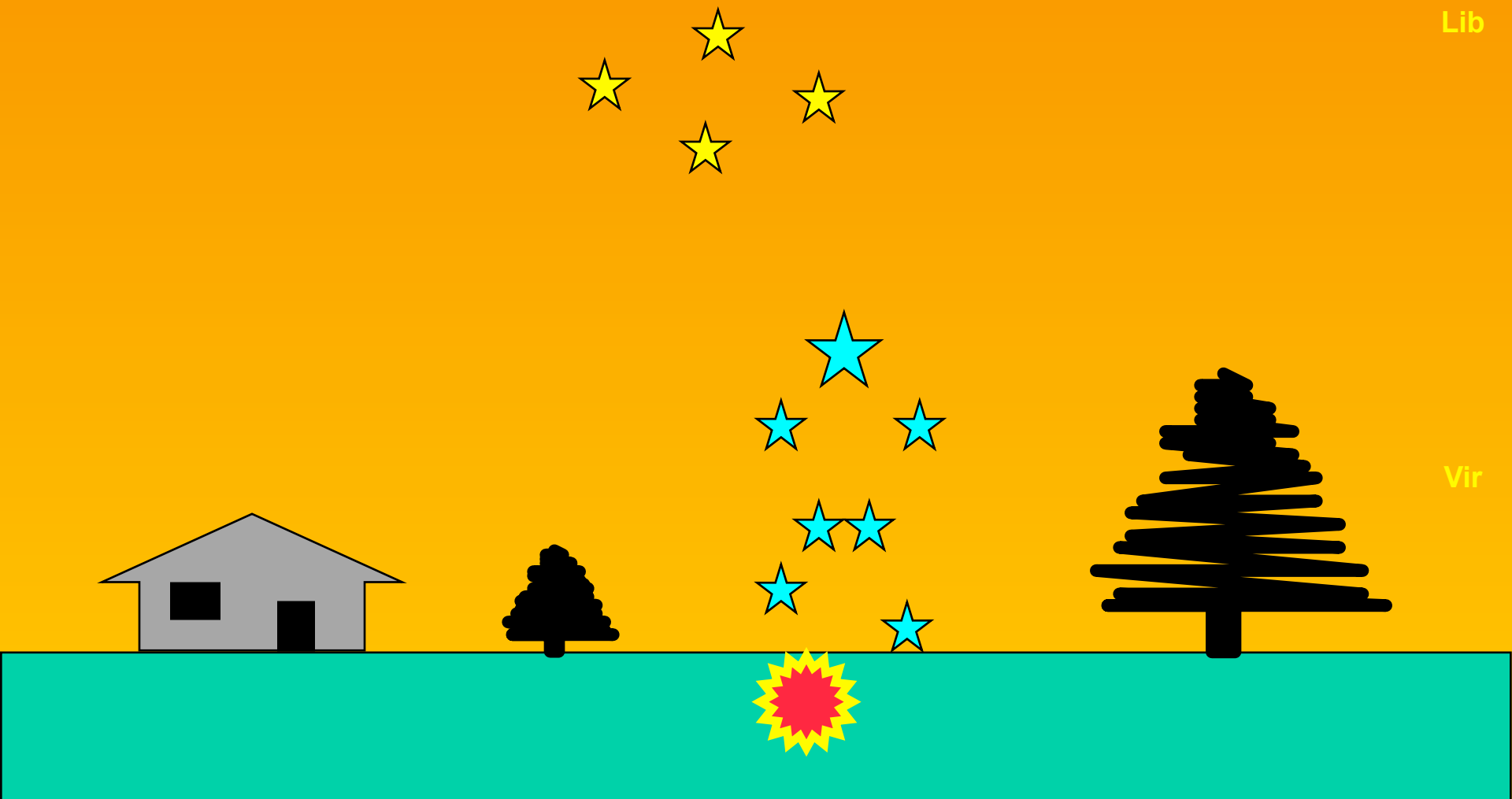
Horizonte visto no crepúsculo



Lib

Vir

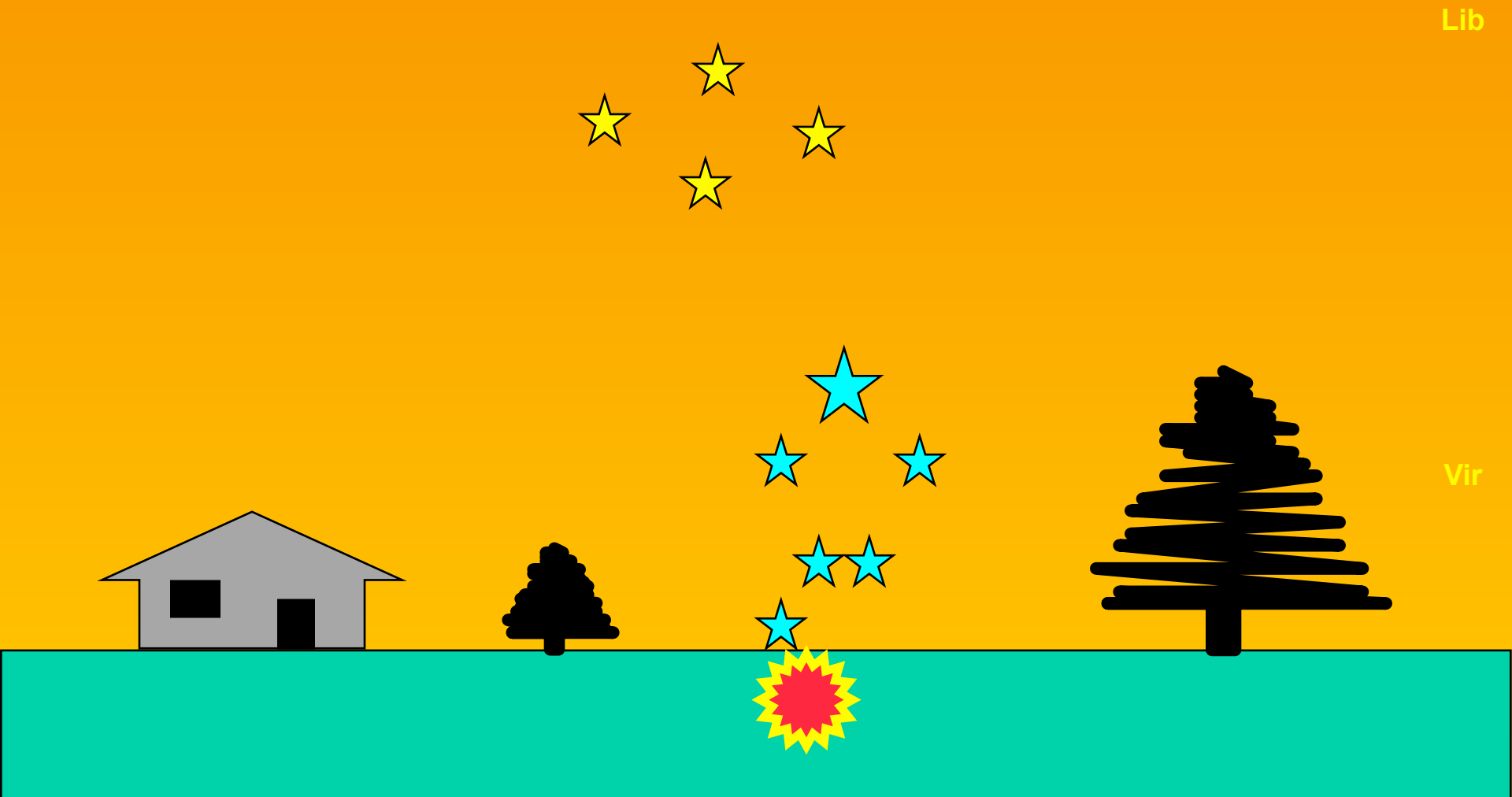
Horizonte visto no crepúsculo



Lib

Vir

Horizonte visto no crepúsculo



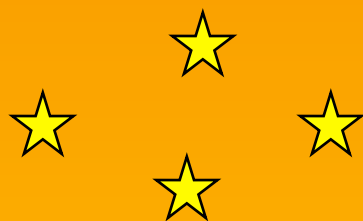
Lib

Vir

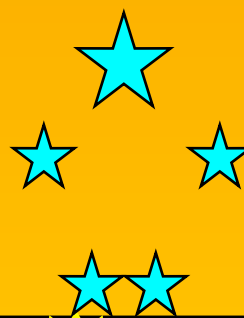
Horizonte visto no crepúsculo



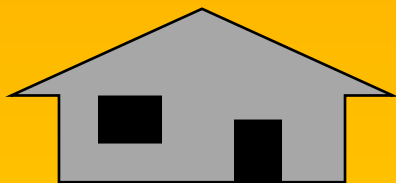
Esc



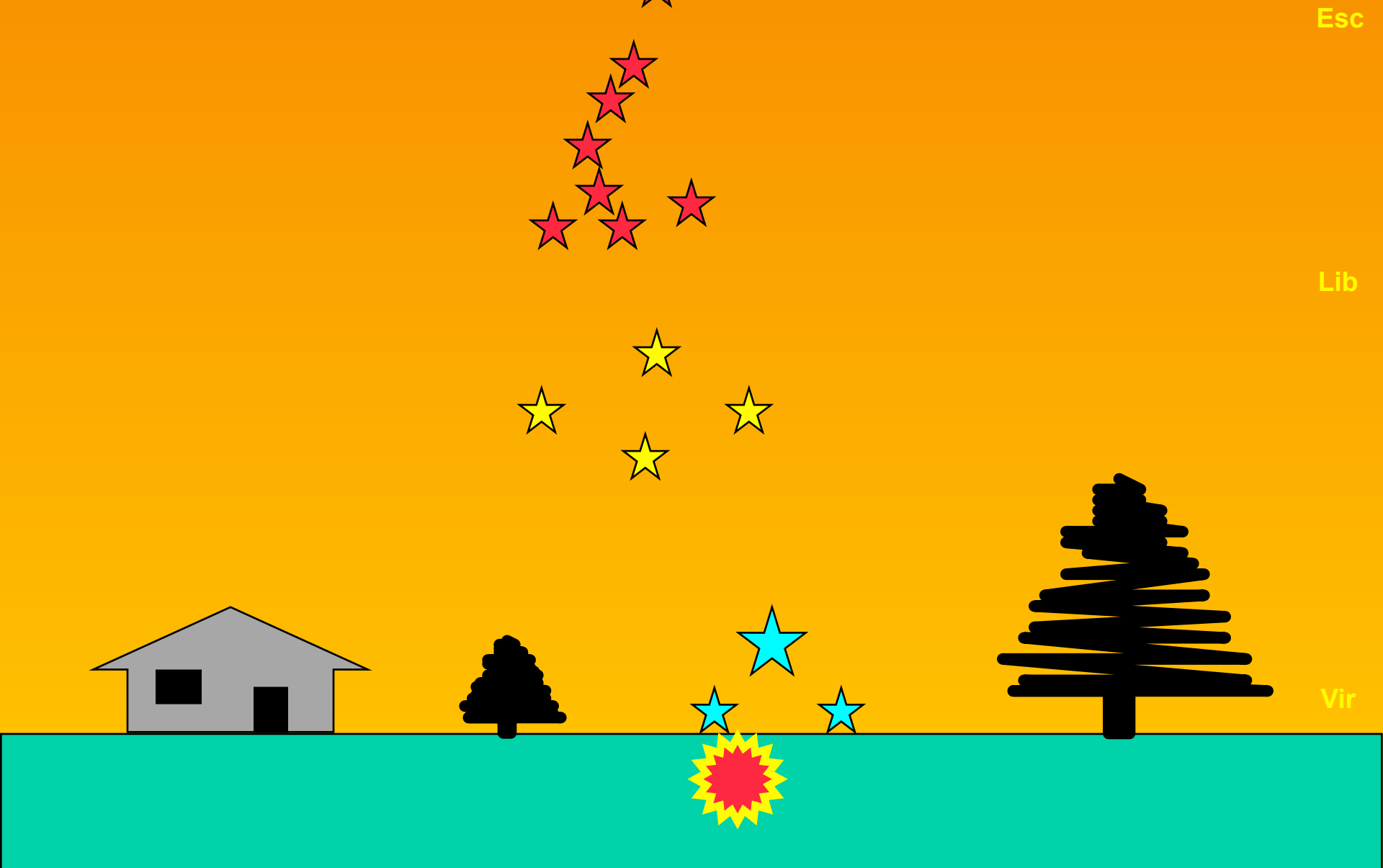
Lib



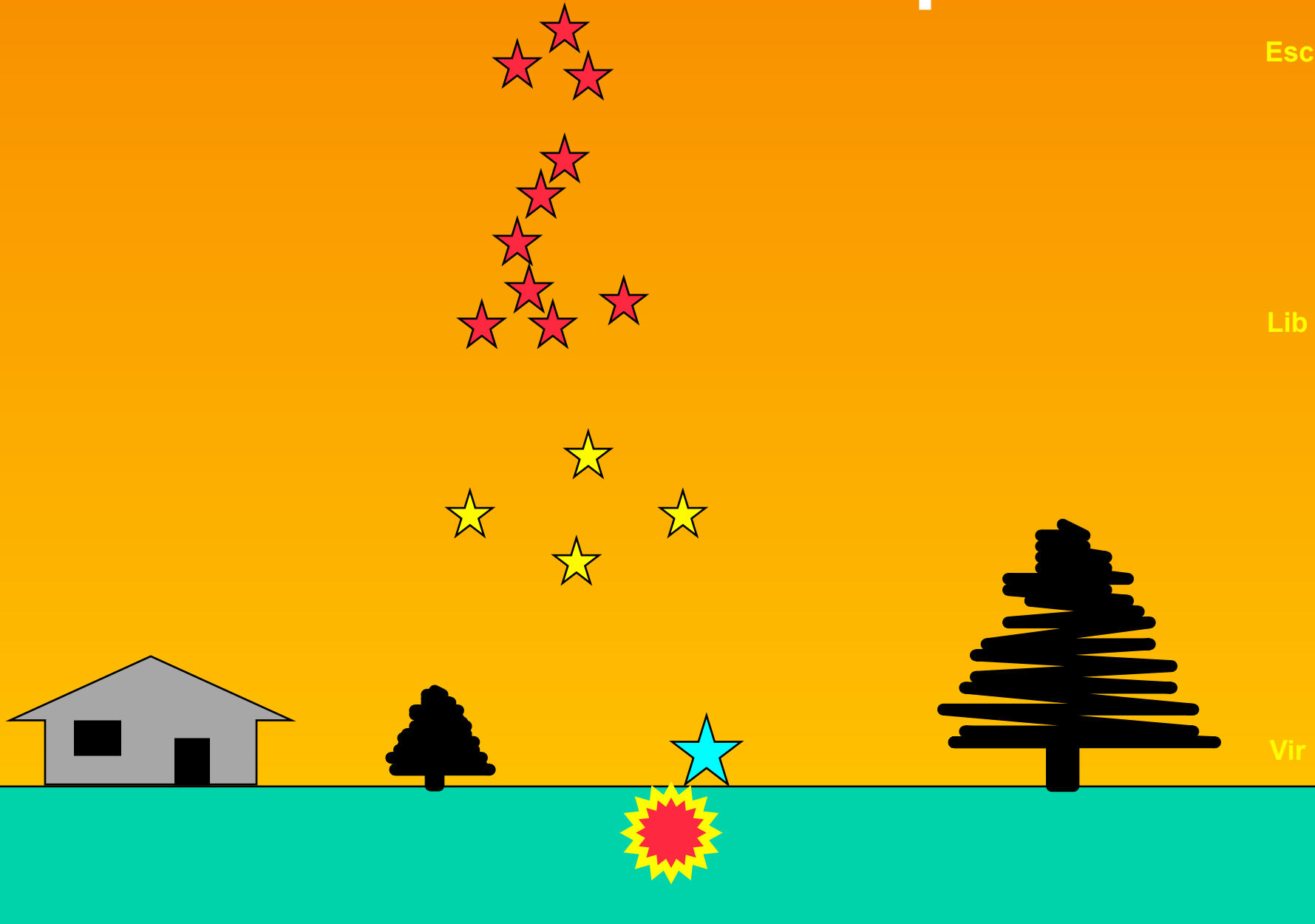
Vir



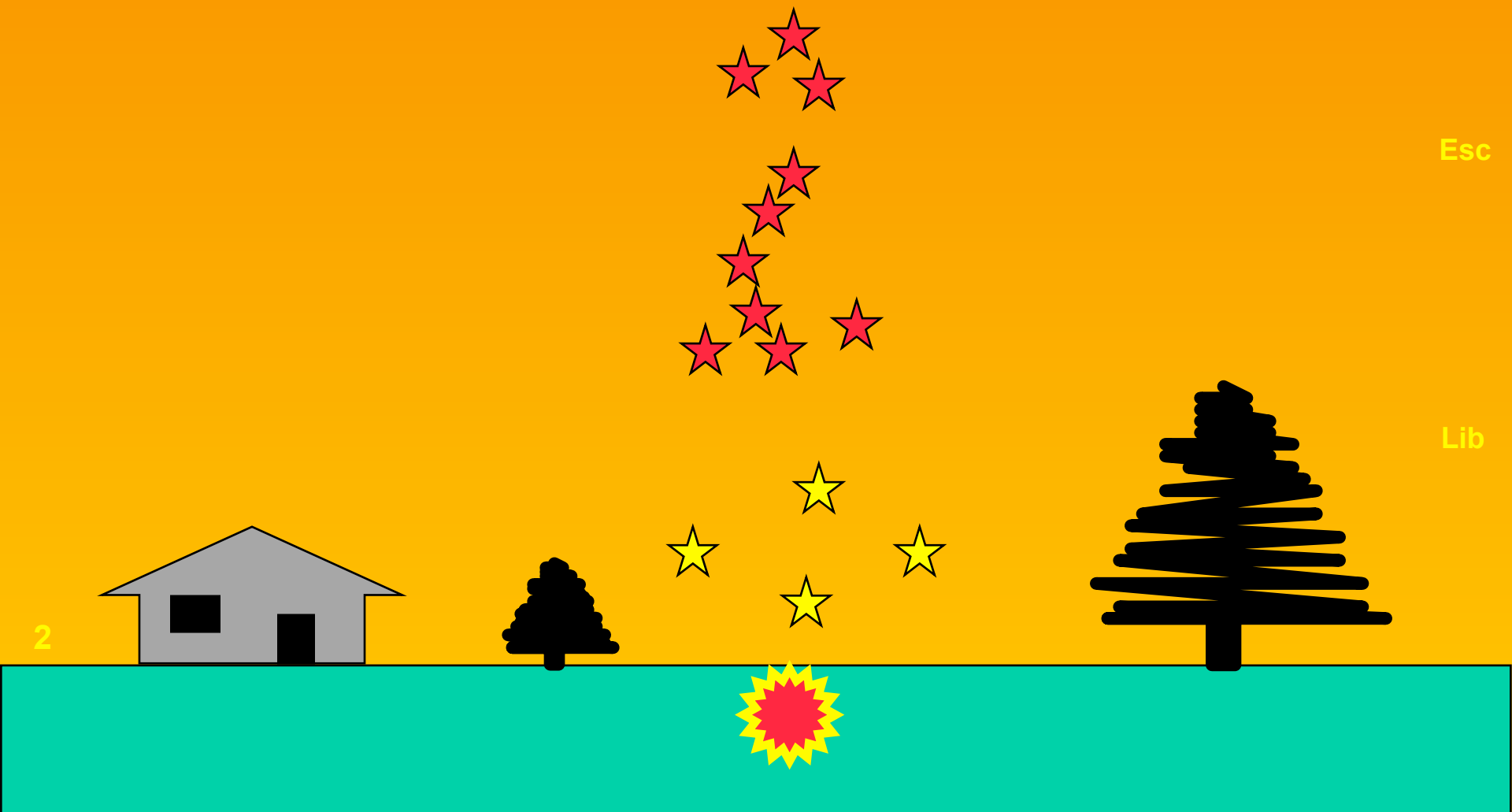
Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo

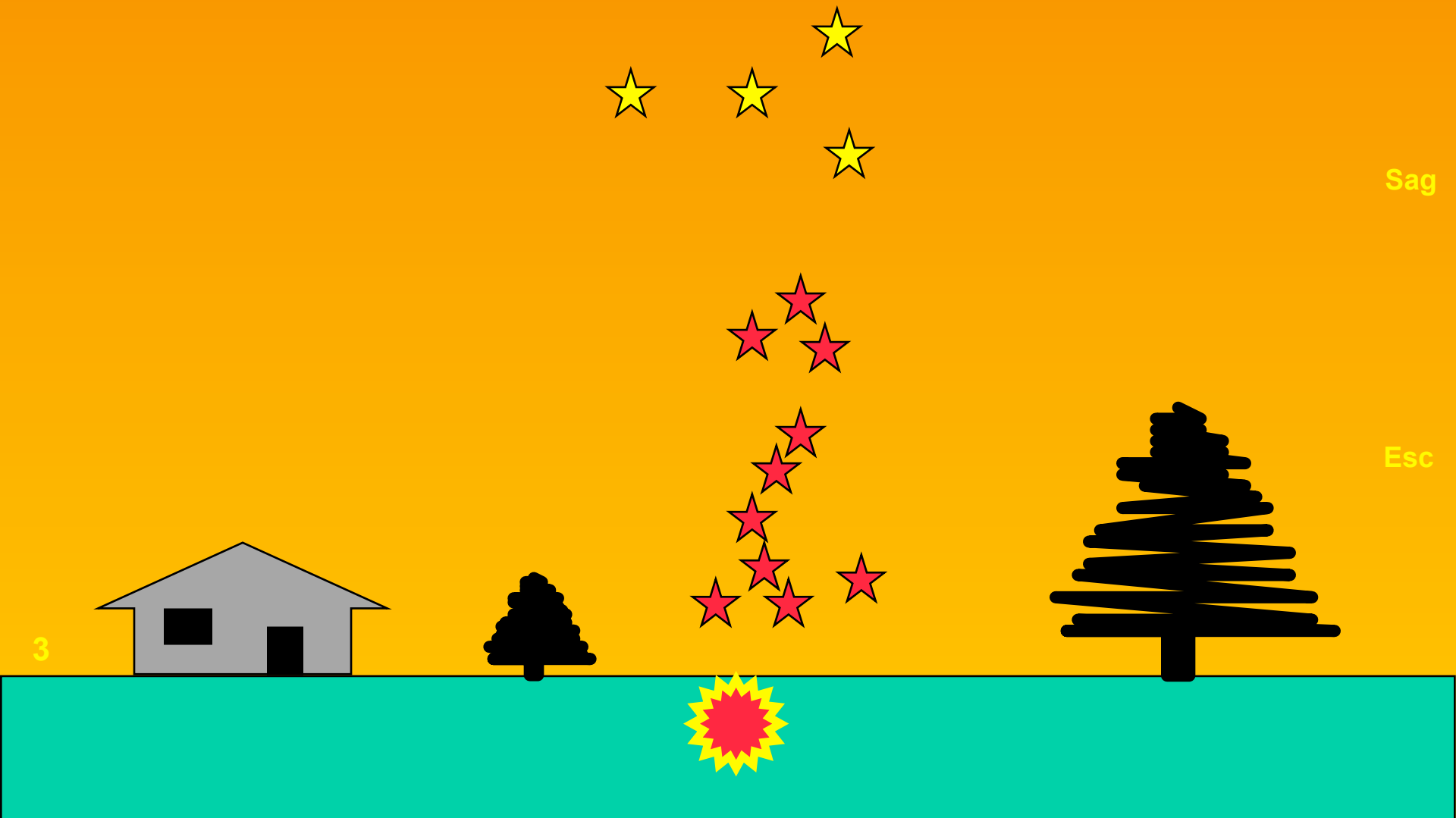


Esc

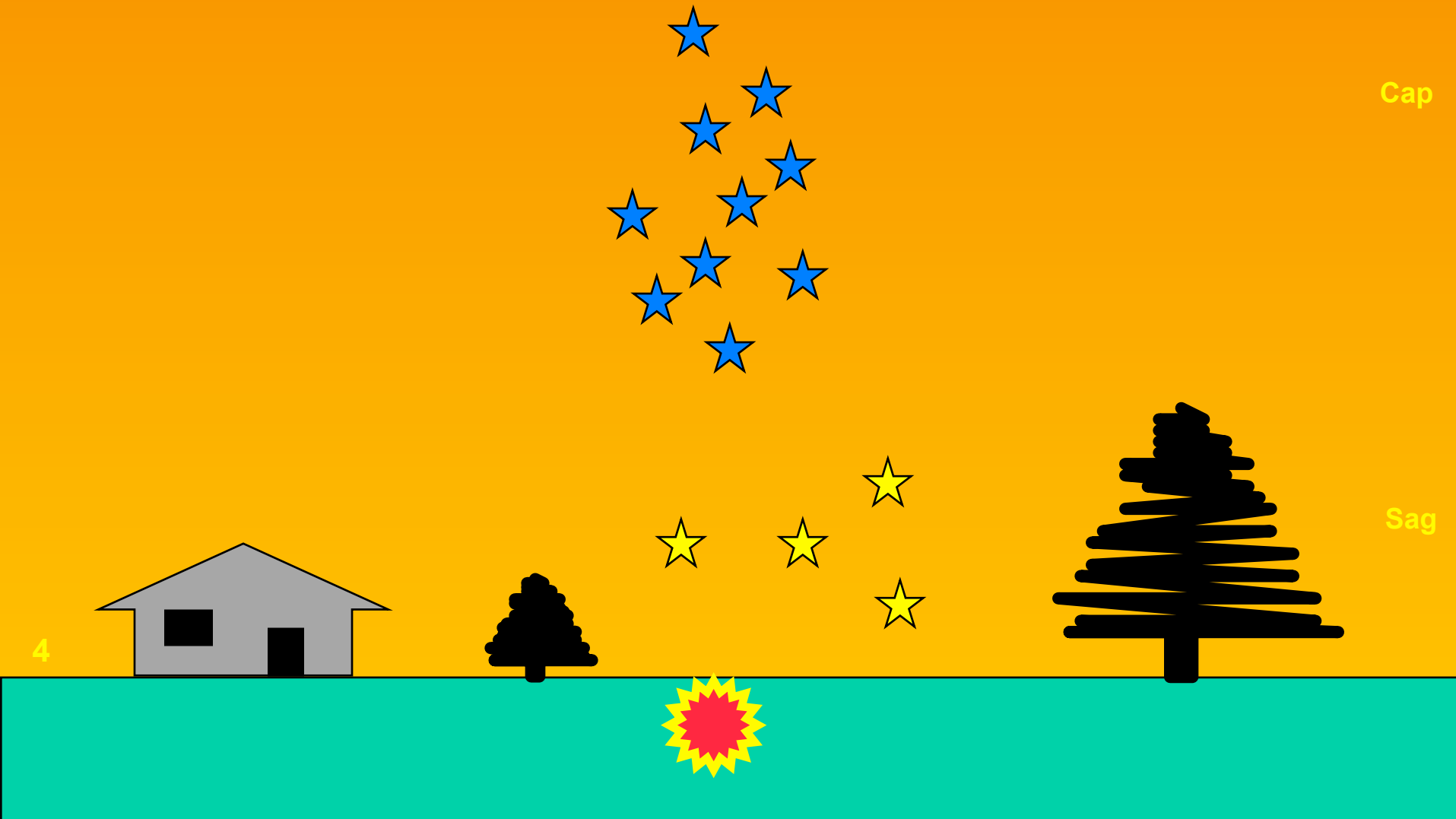
Lib

2

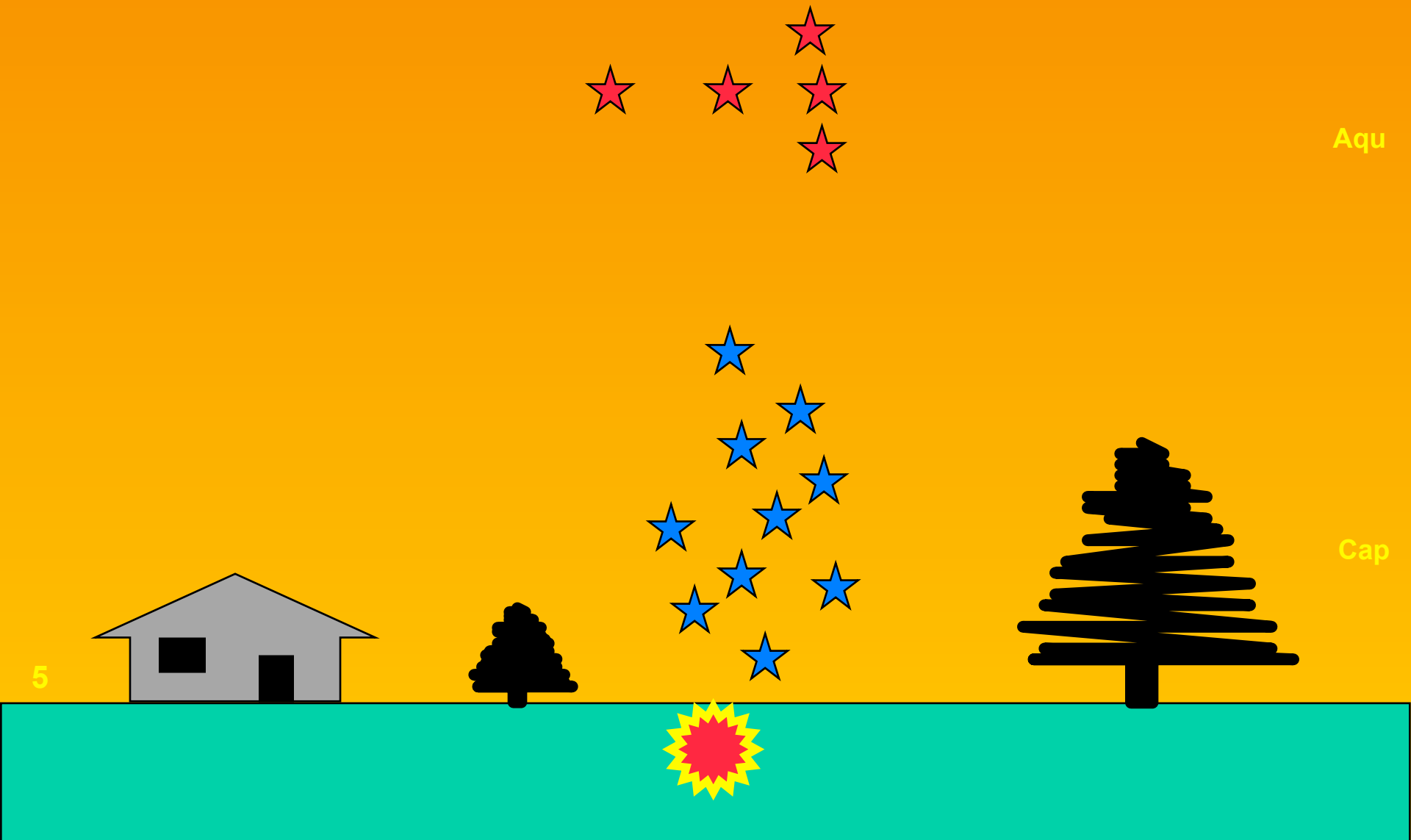
Horizonte visto no crepúsculo



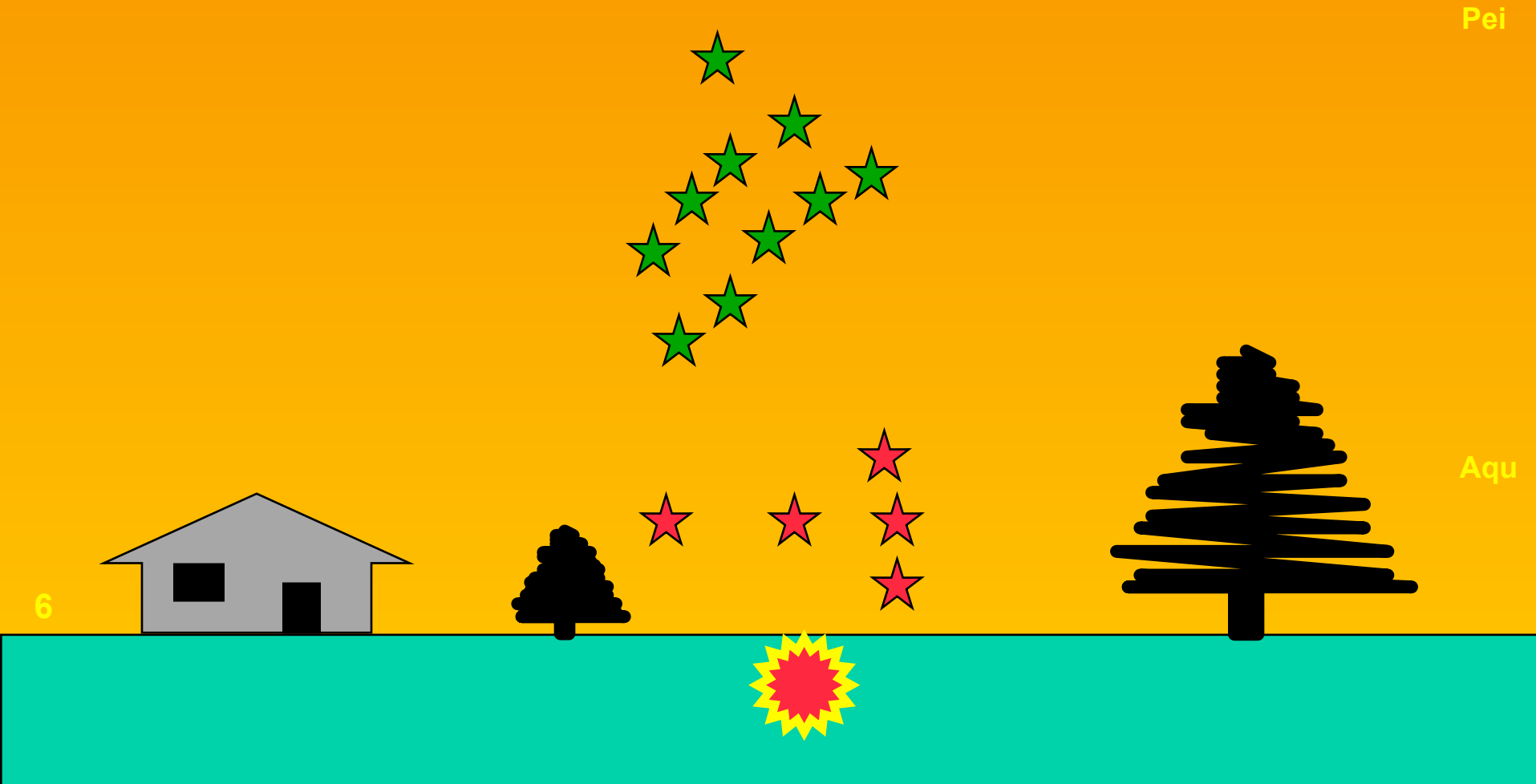
Horizonte visto no crepúsculo



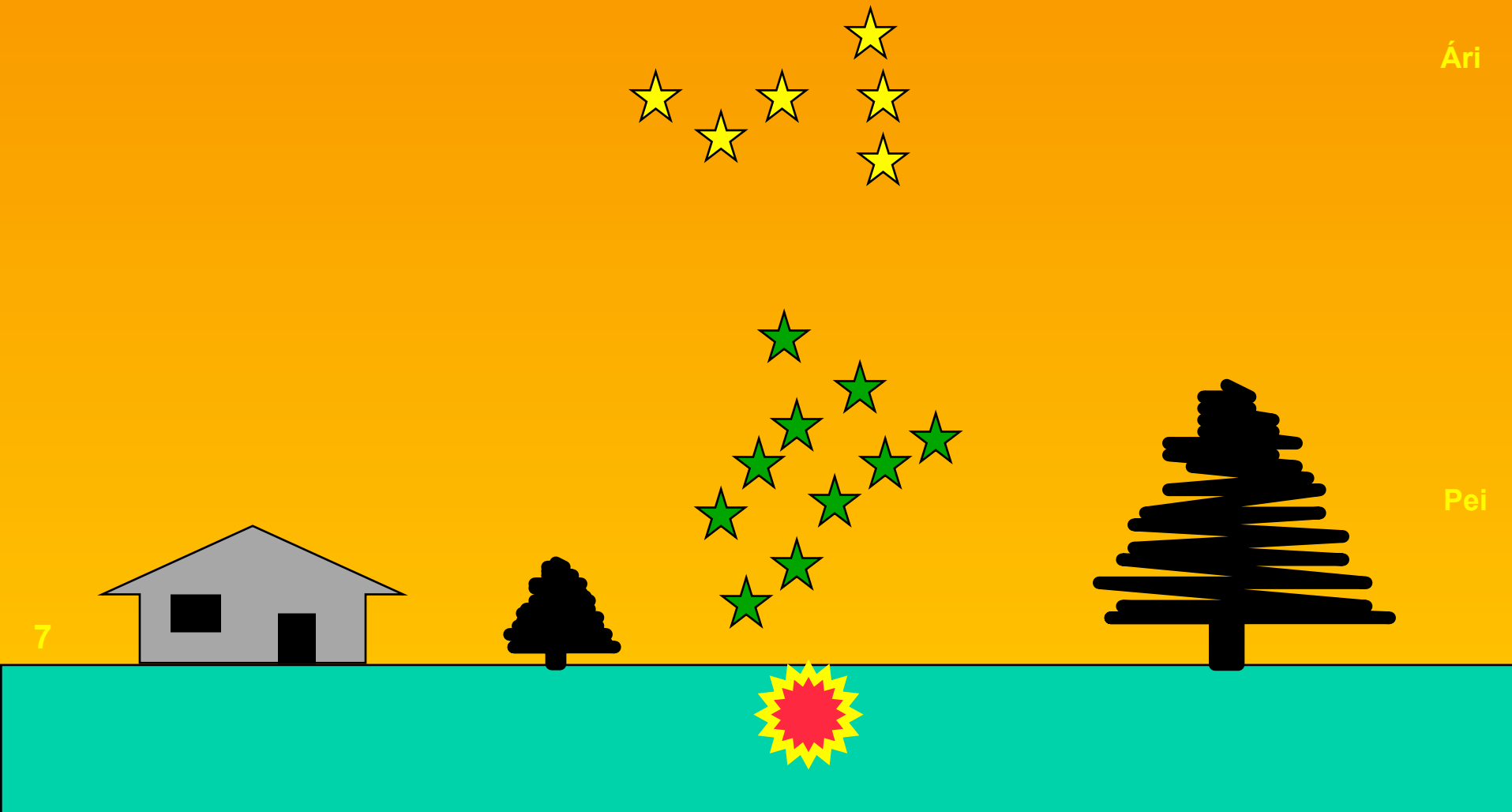
Horizonte visto no crepúsculo



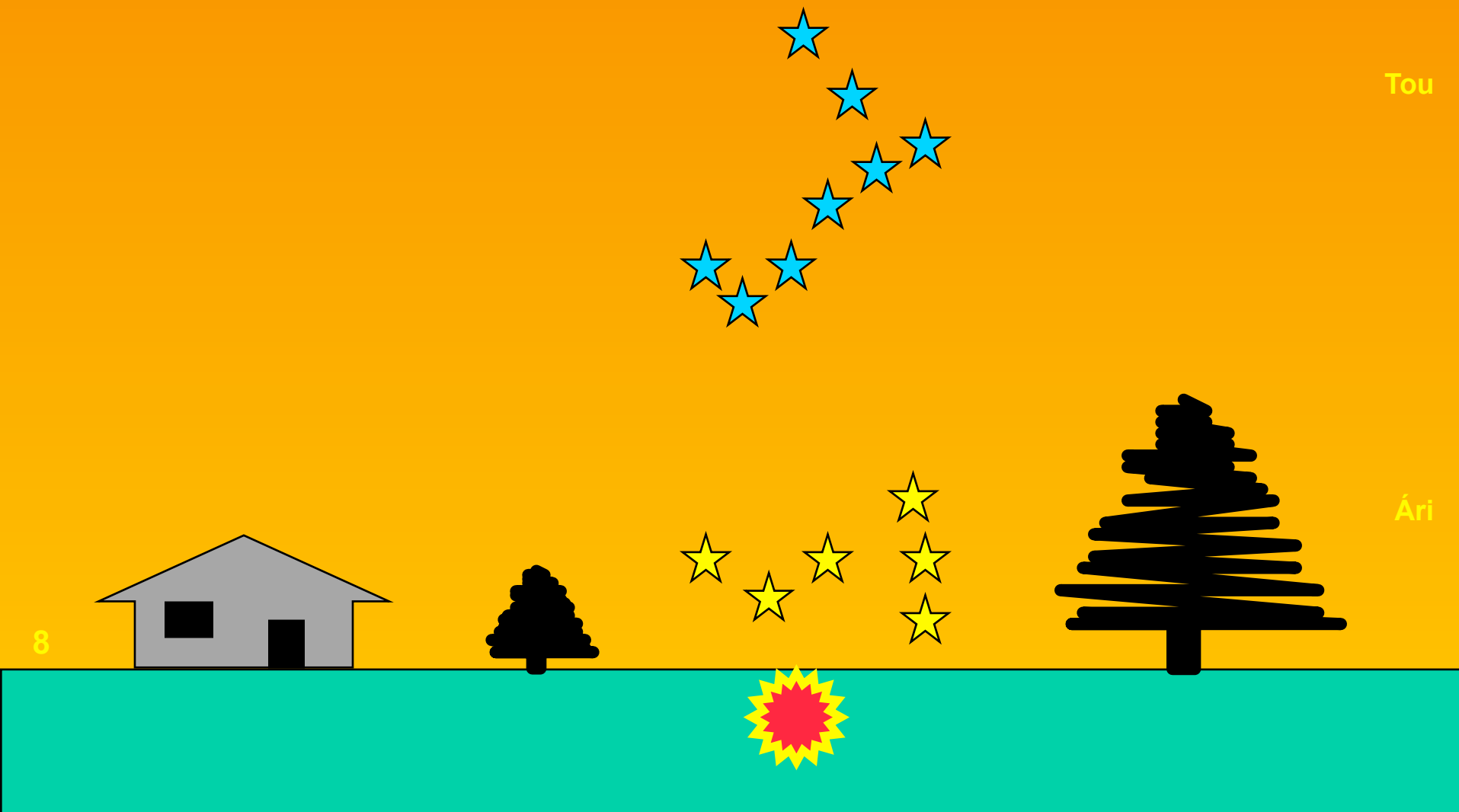
Horizonte visto no crepúsculo



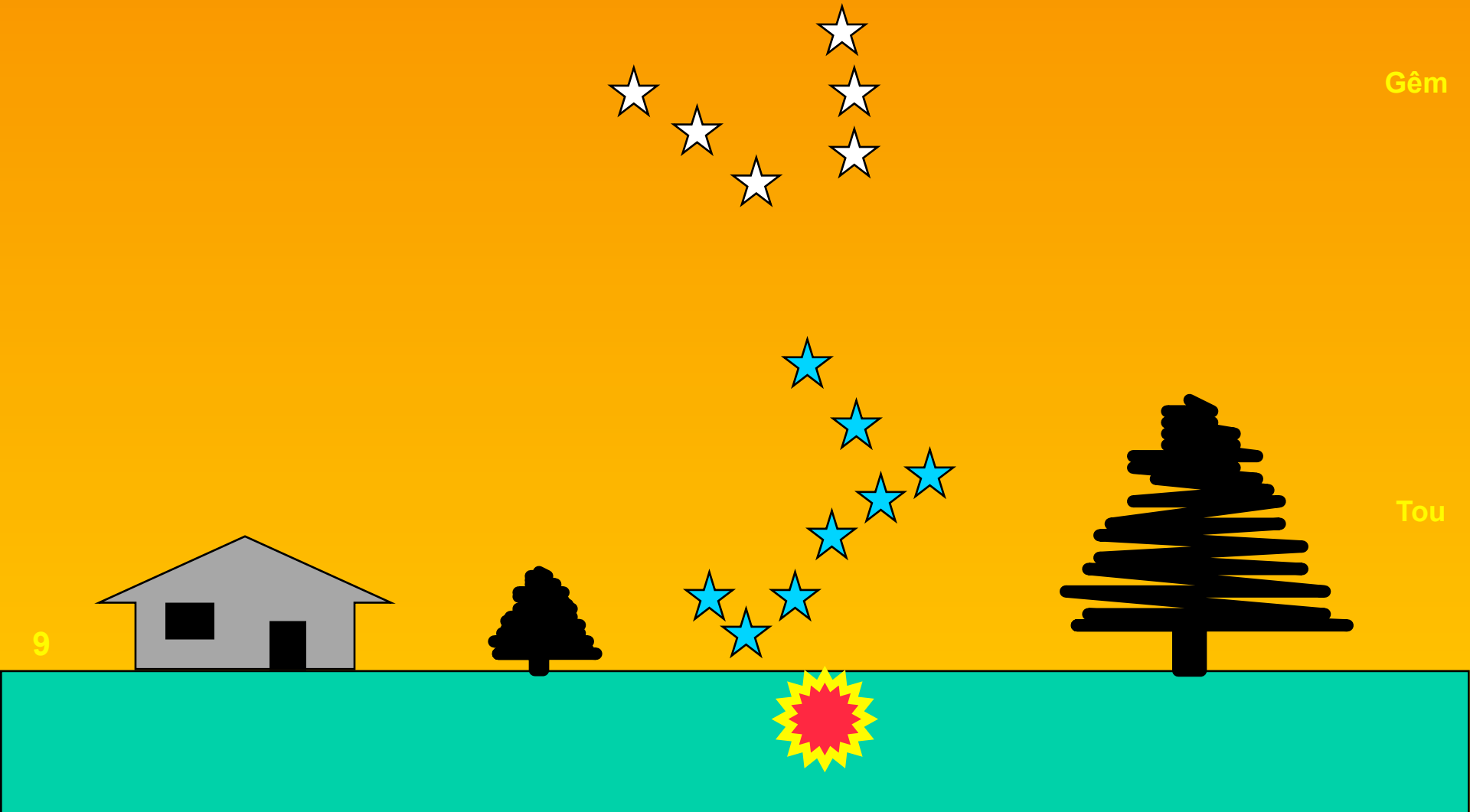
Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo

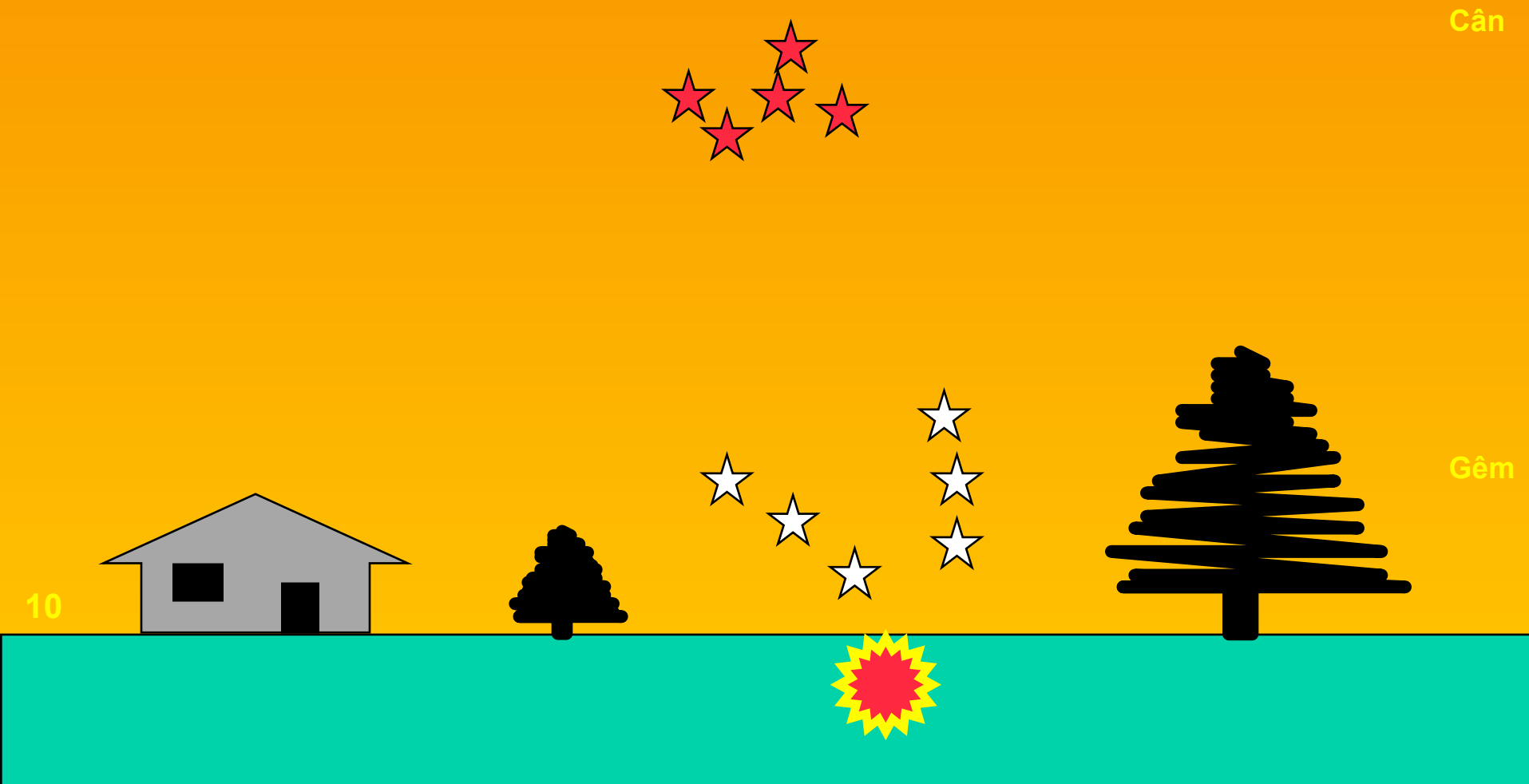


Gêm

Tou

9

Horizonte visto no crepúsculo

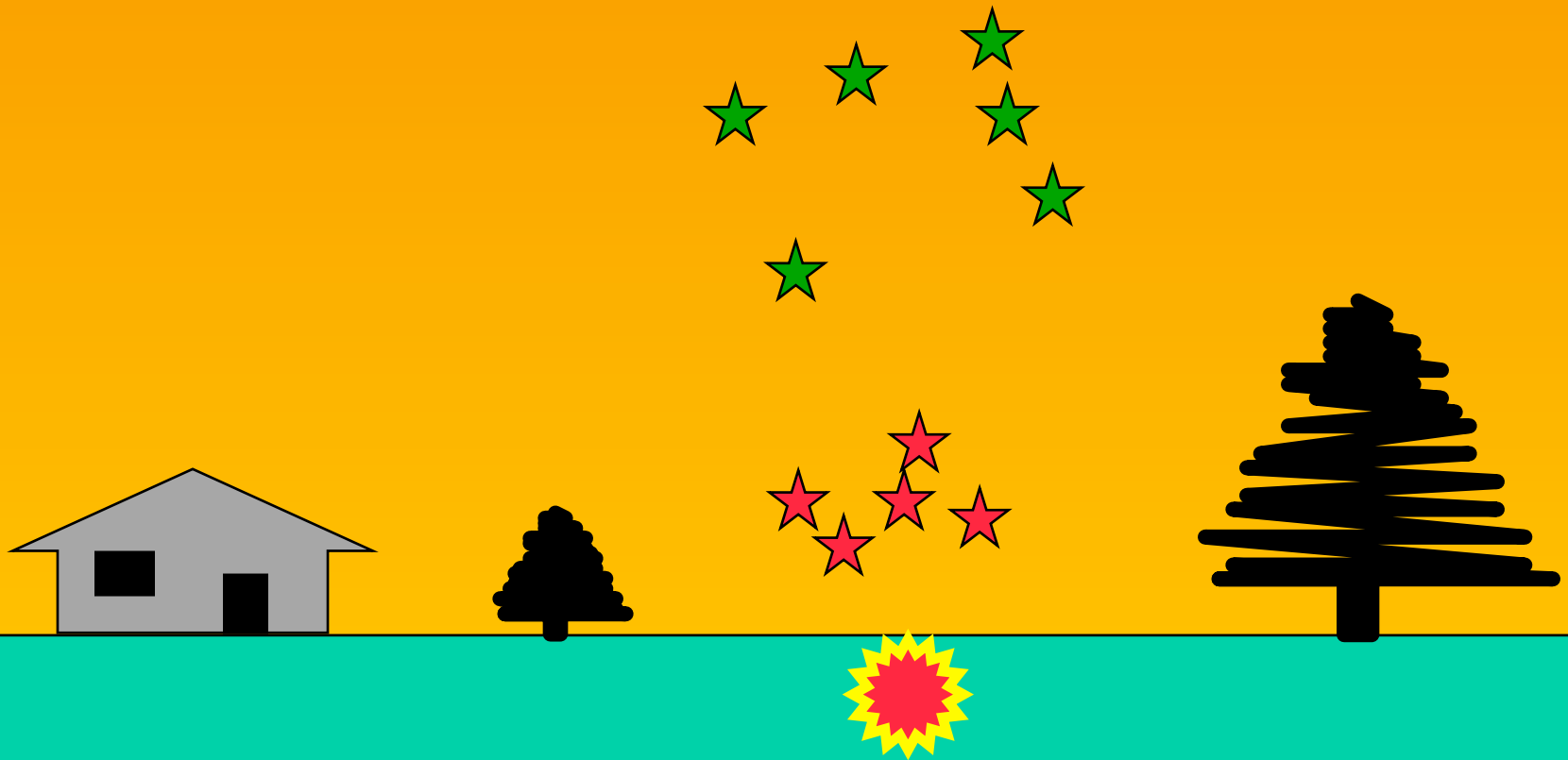


Horizonte visto no crepúsculo

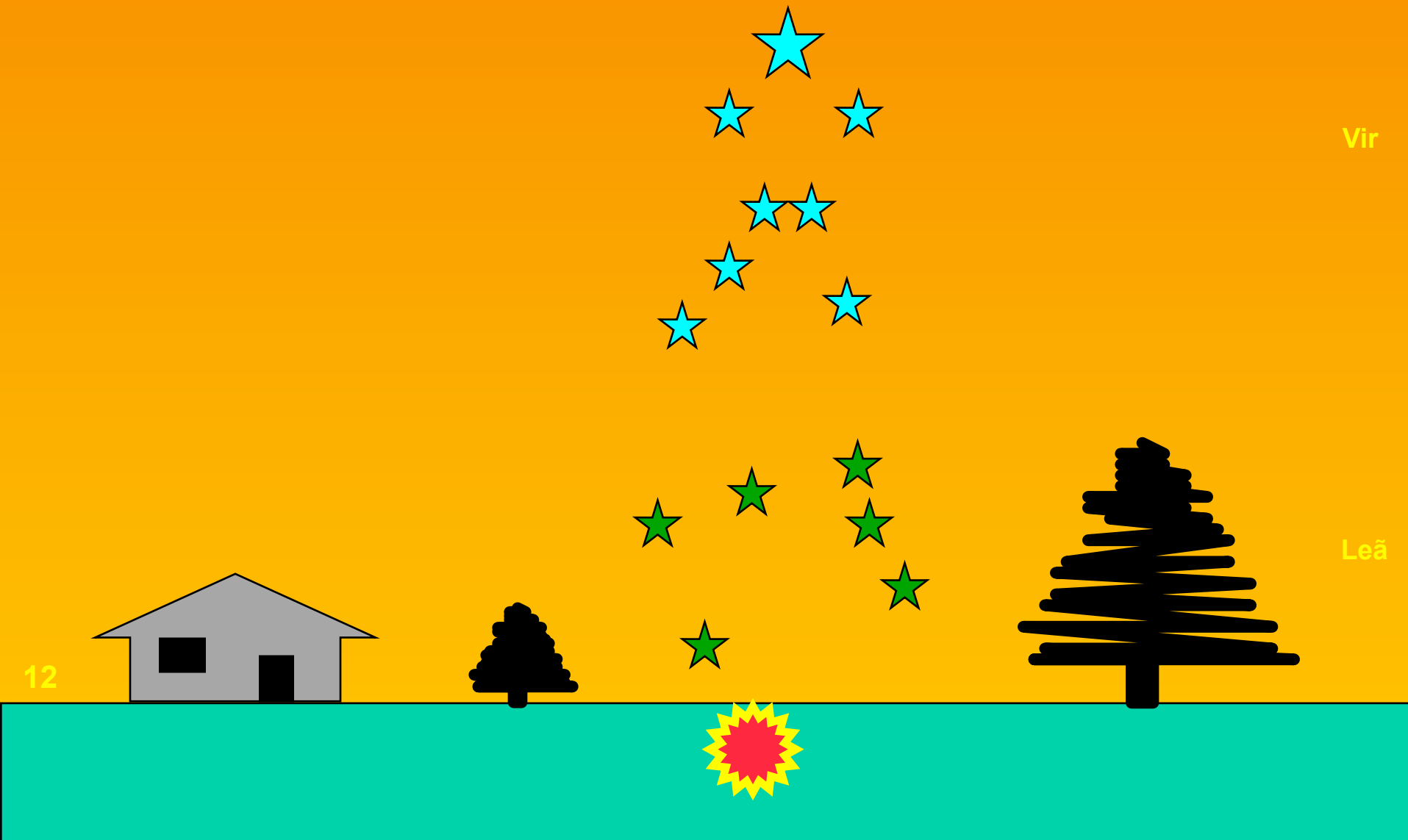
Leã

Cãn

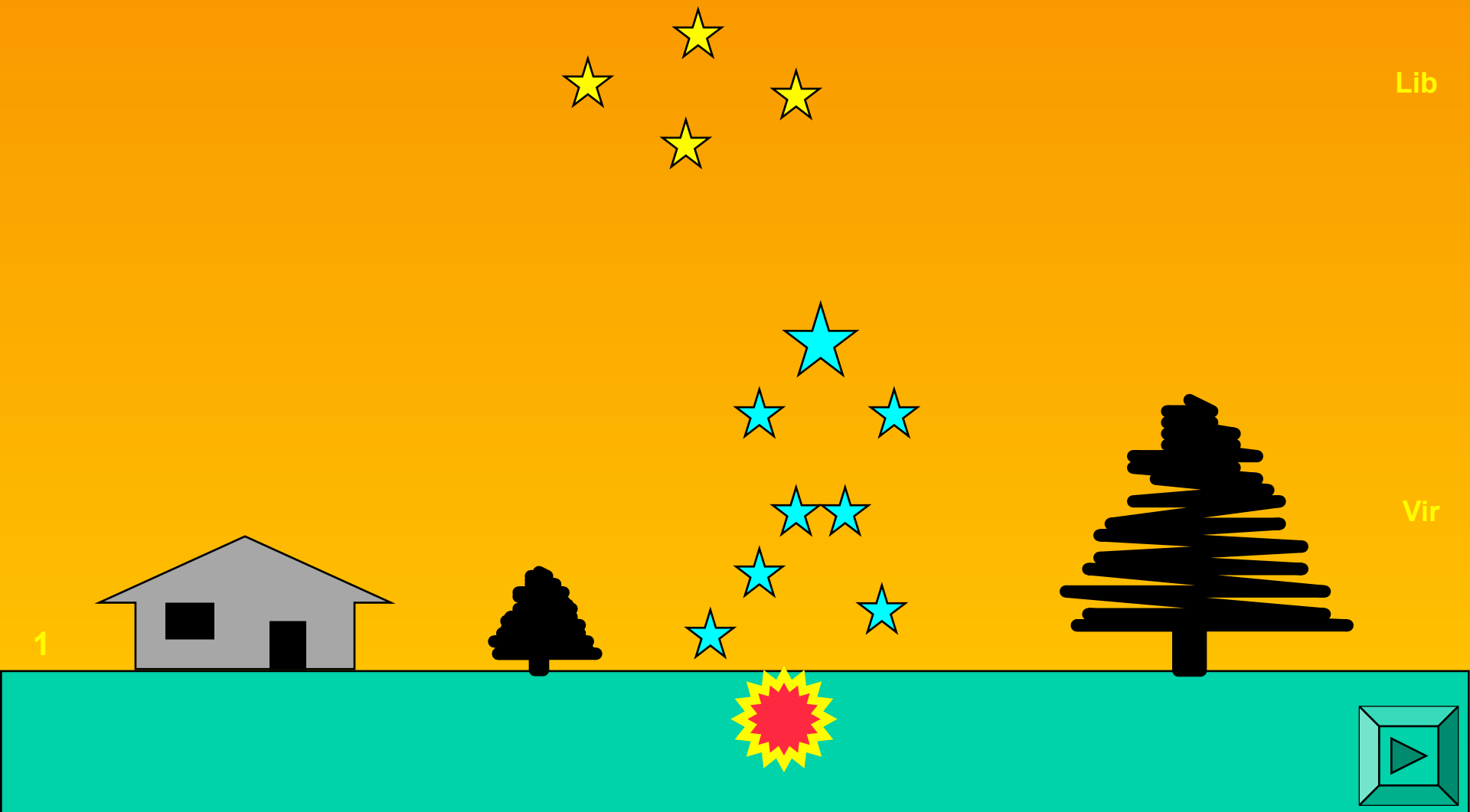
11



Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



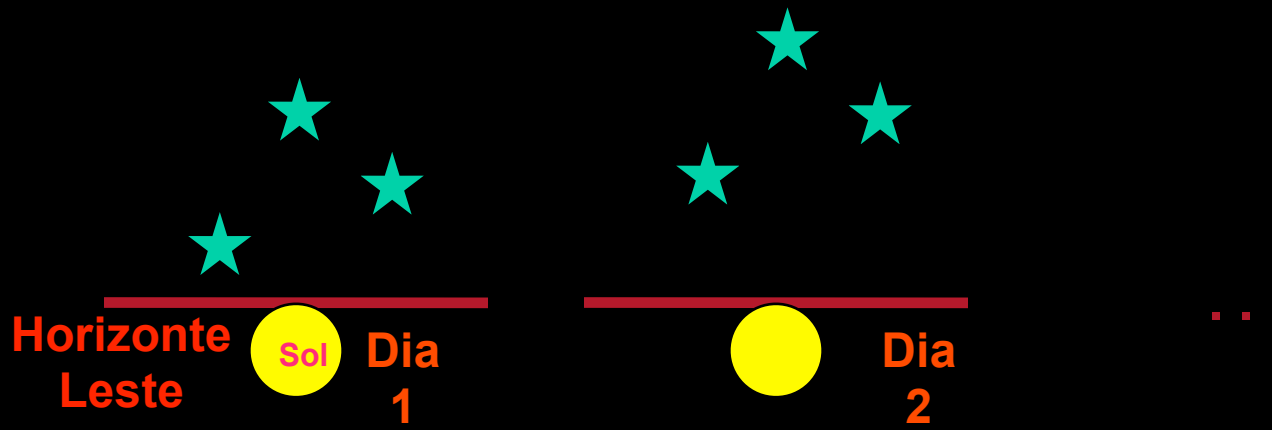
Lib

Vir

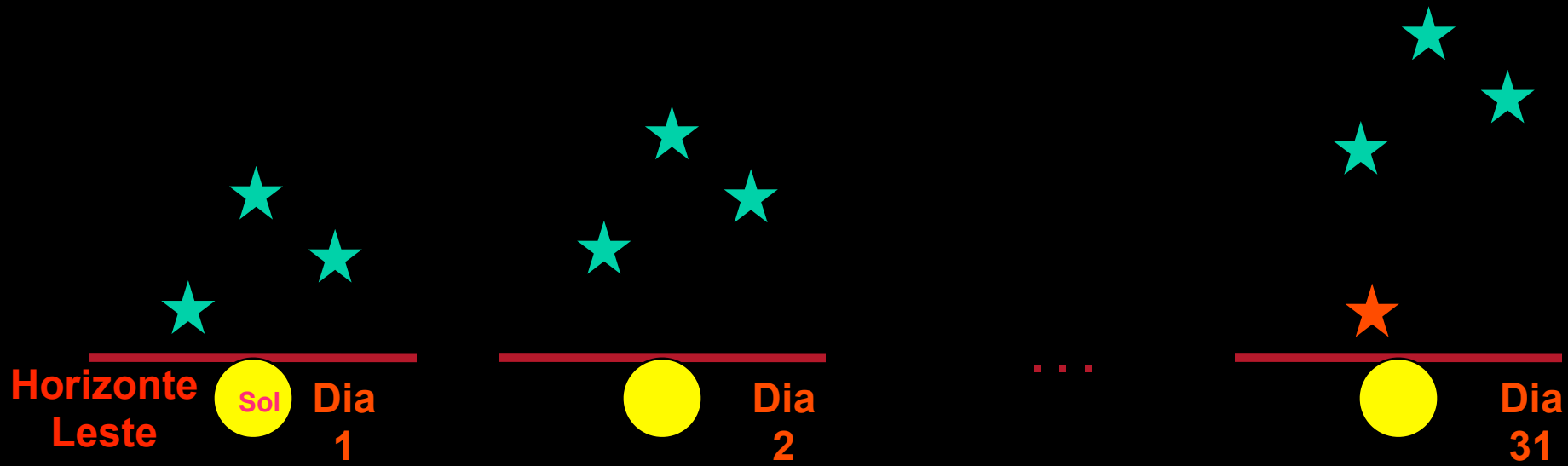




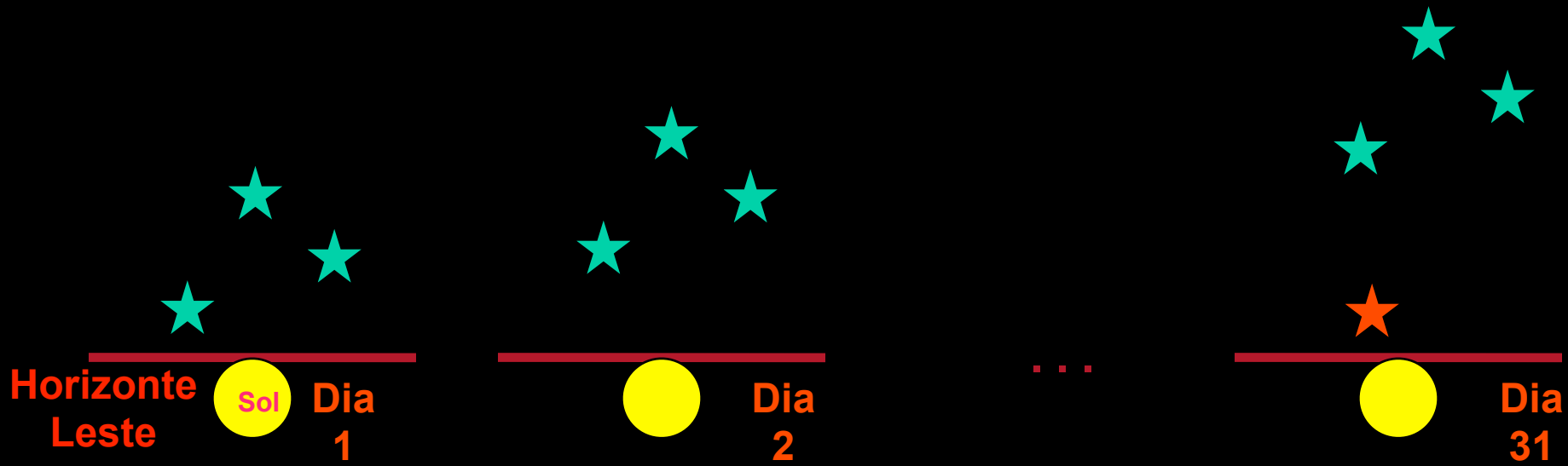
Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



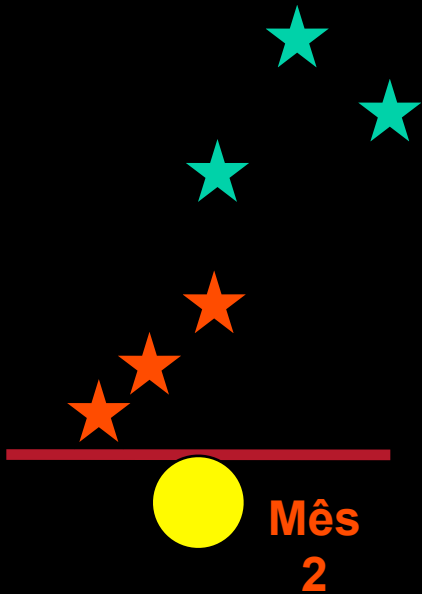
Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

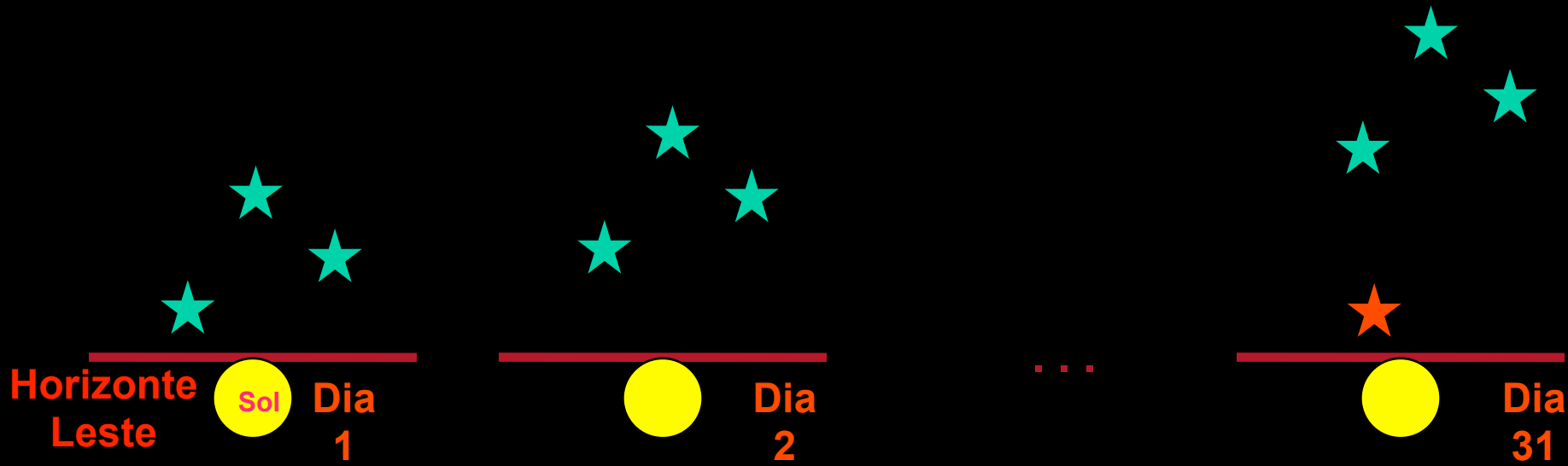


Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

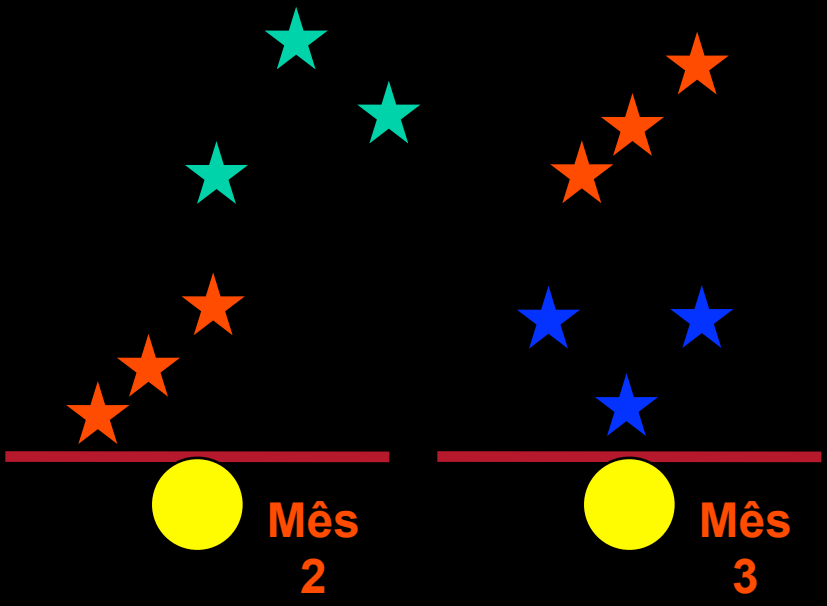


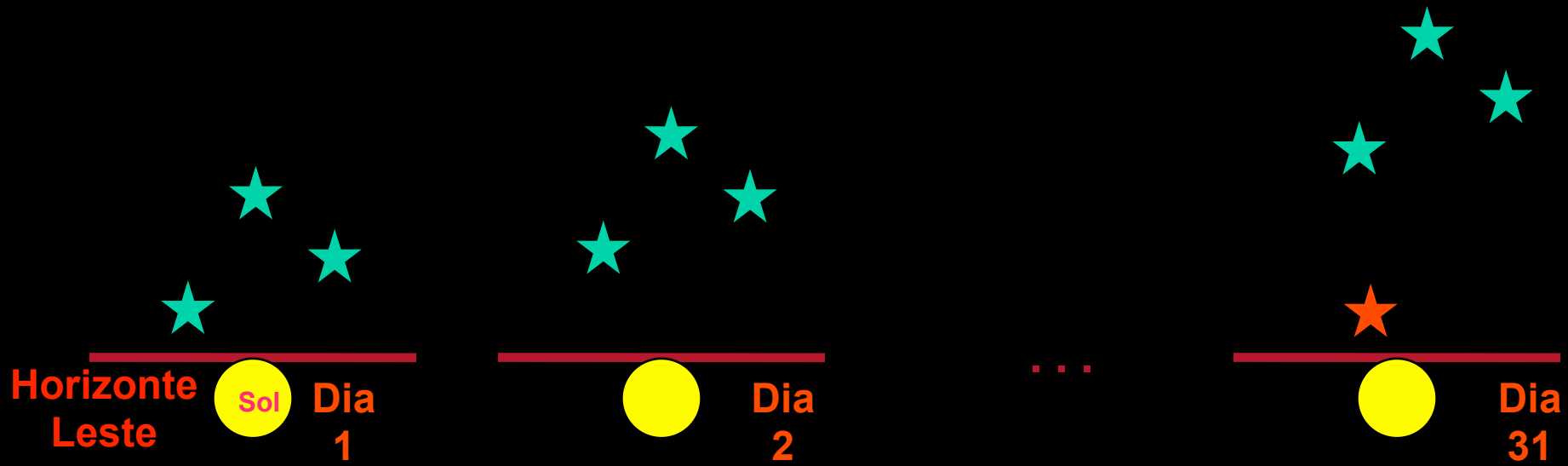
Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



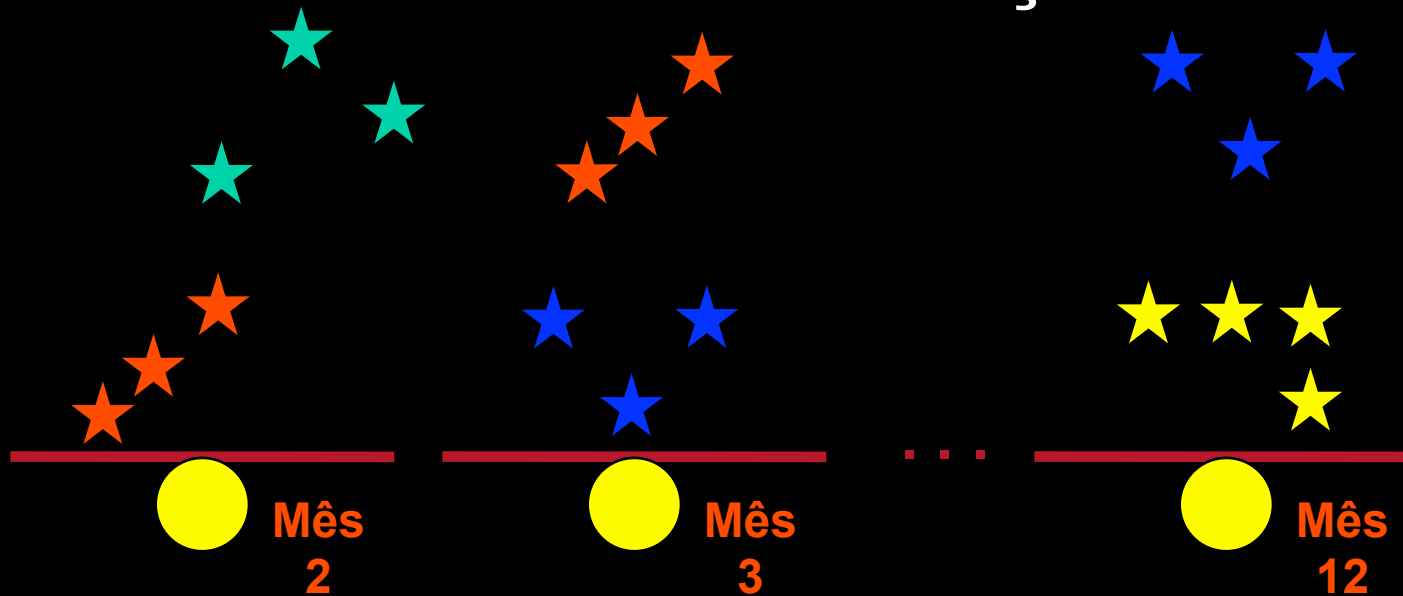


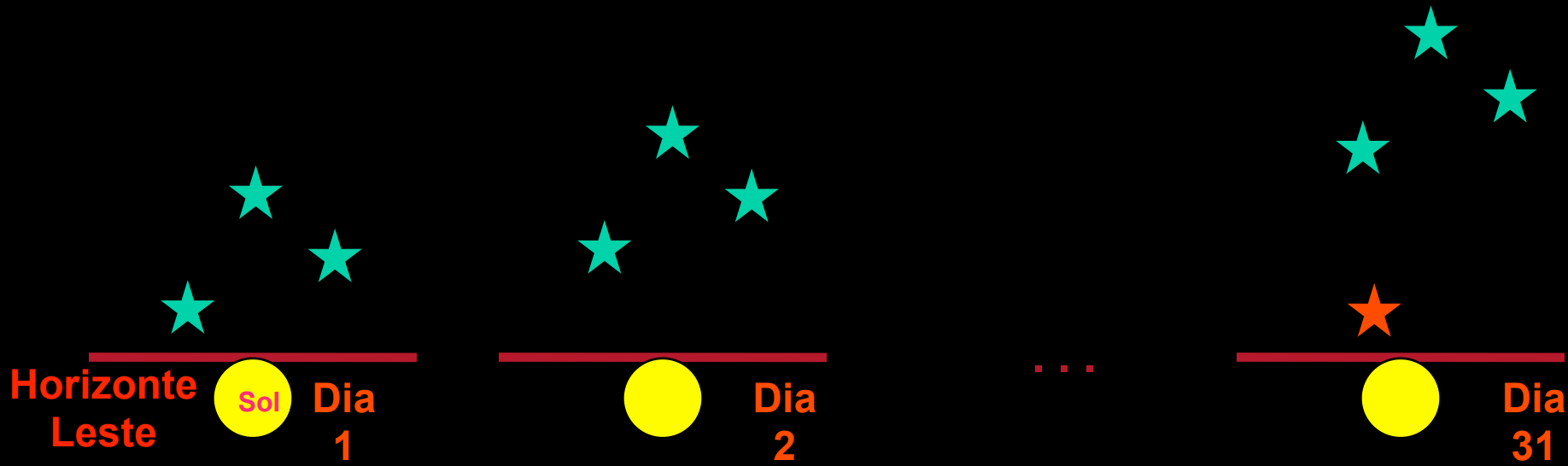
Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



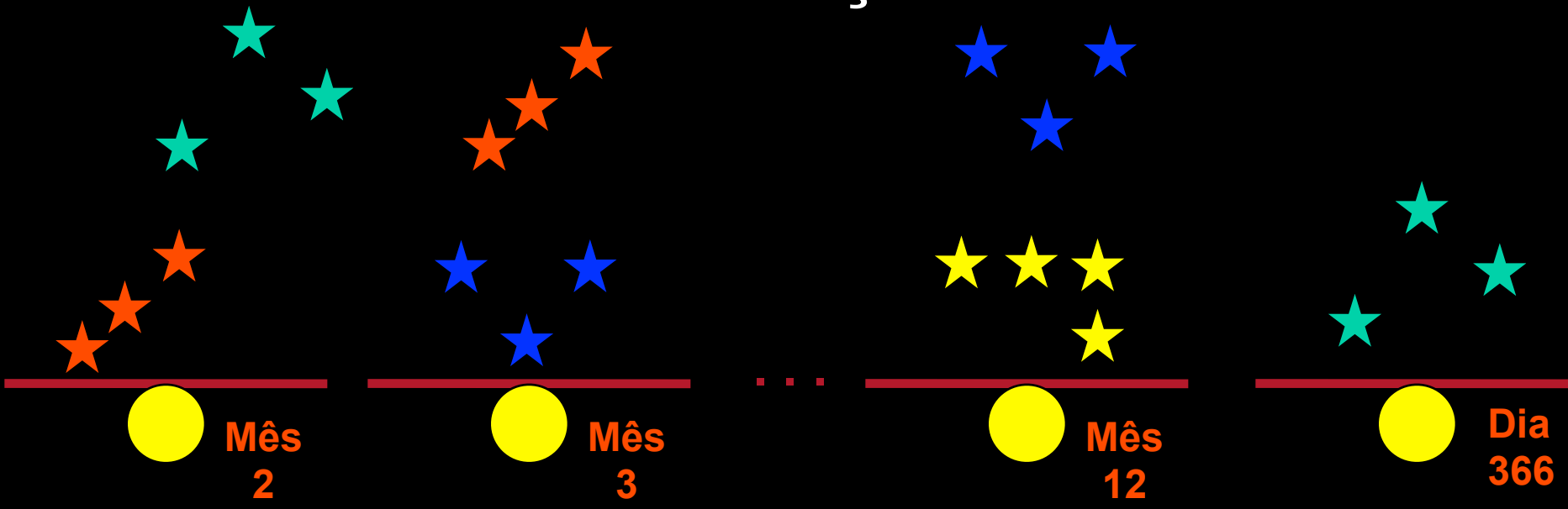


Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

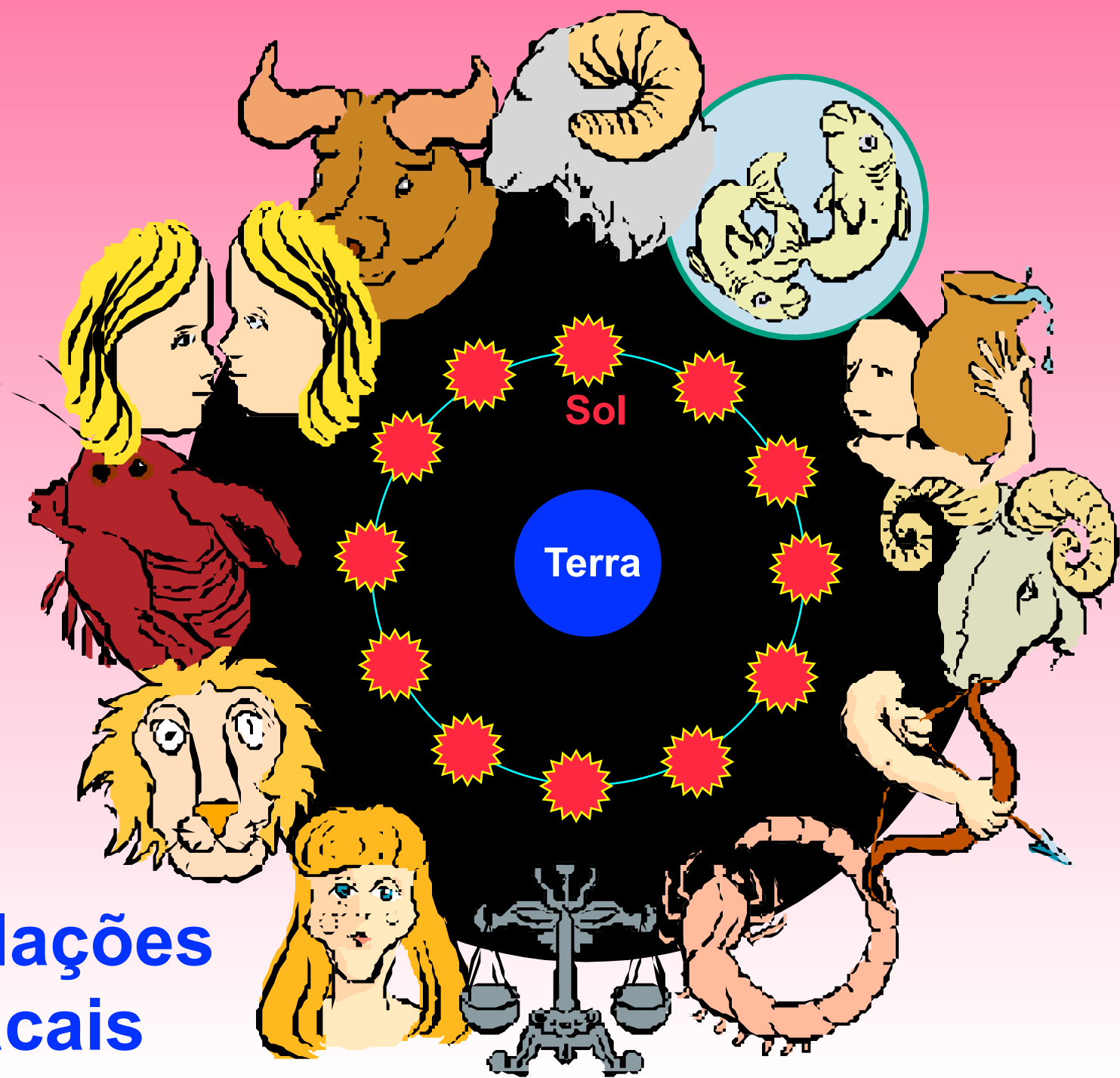




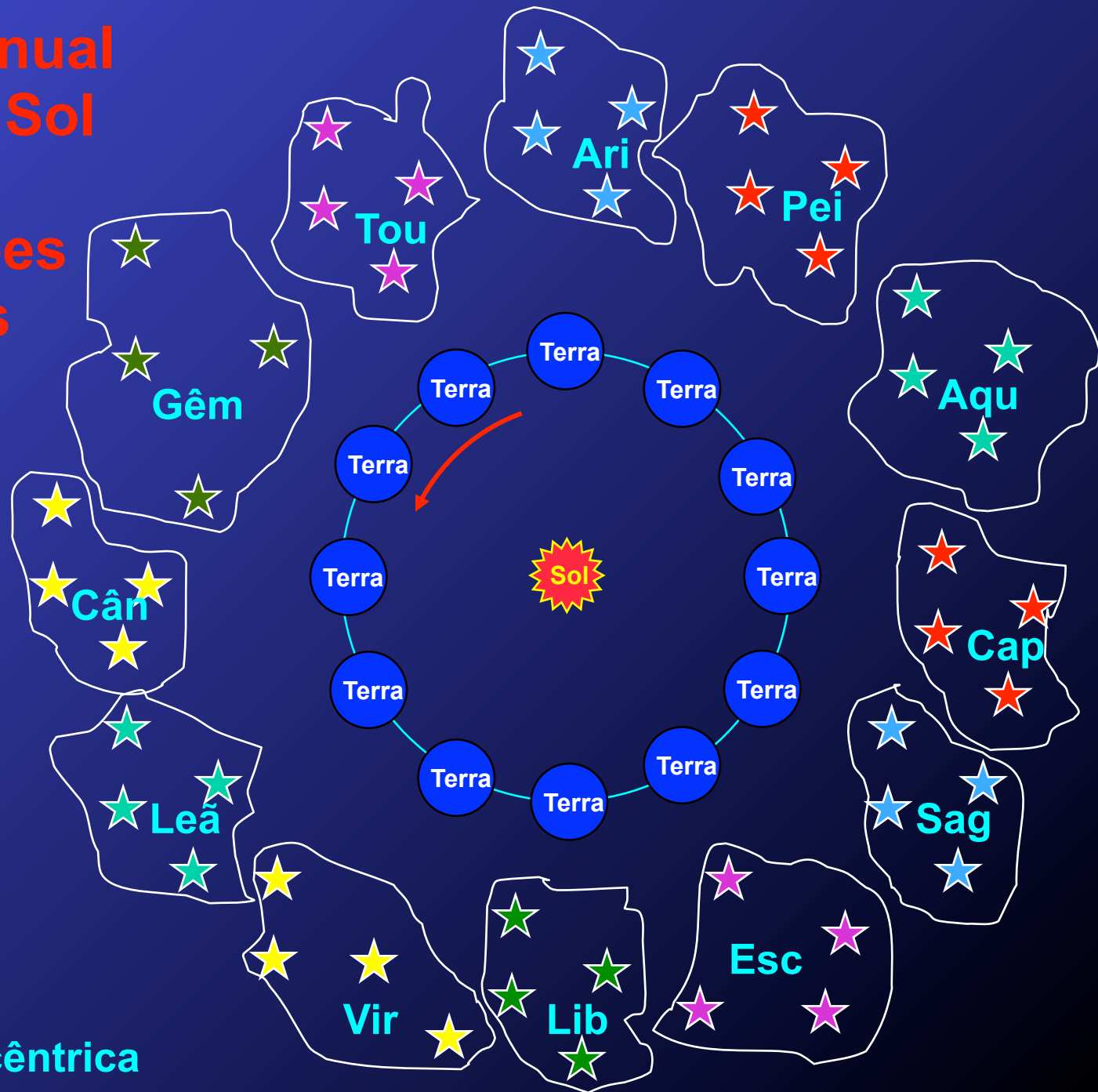
Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



Constelações Zodiacais

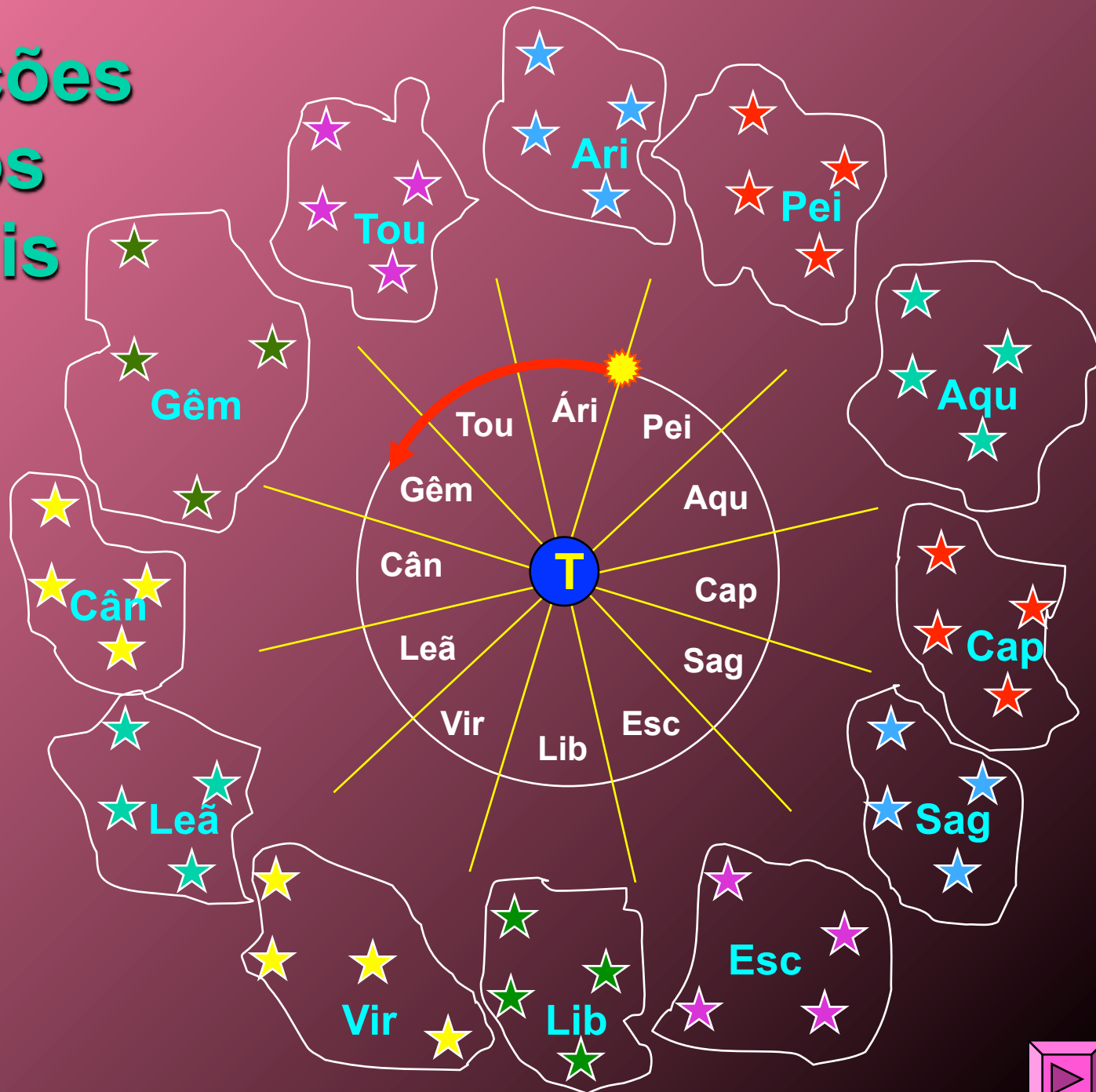


Movimento anual aparente do Sol pelas Constelações Zodiacais

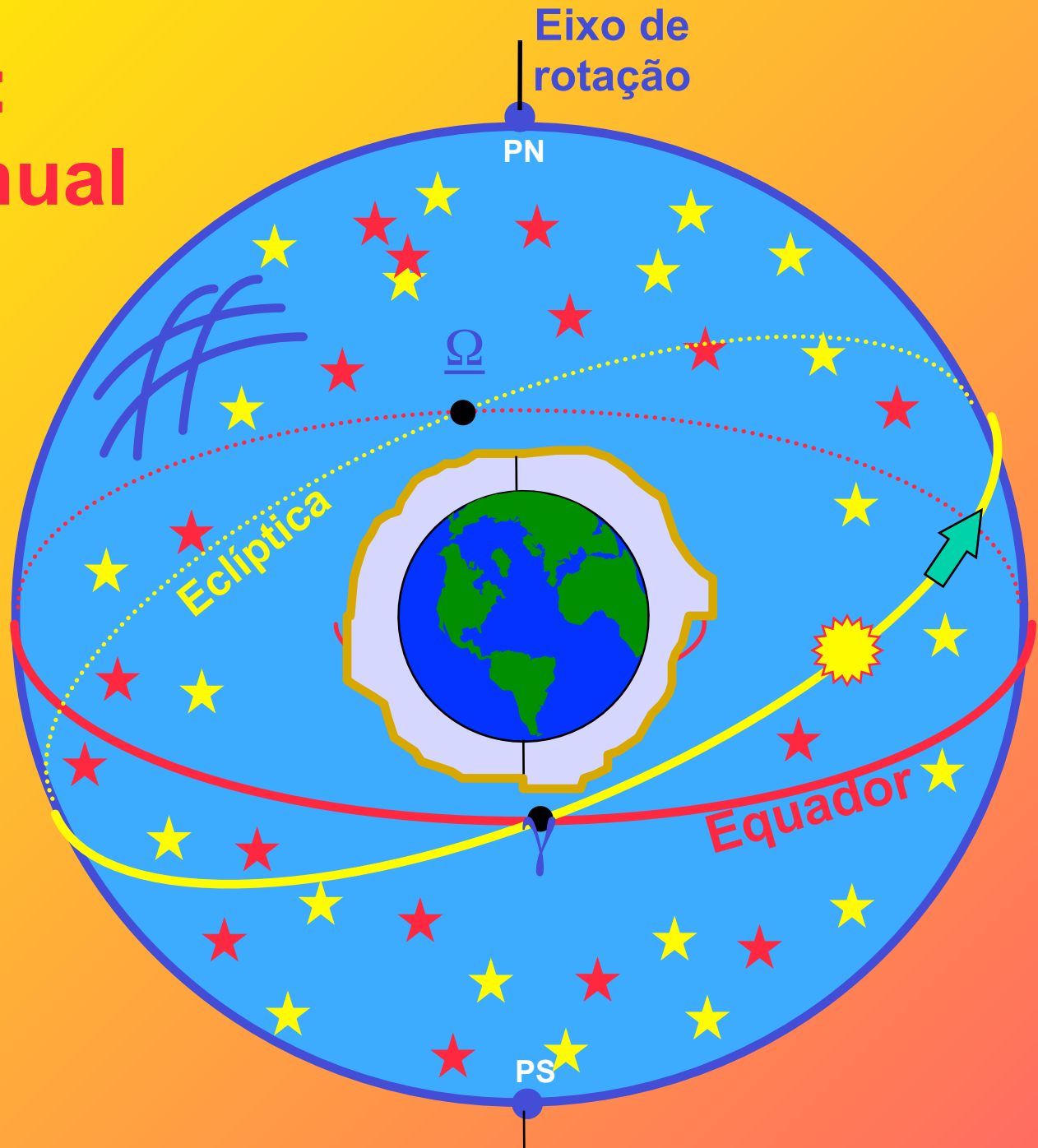


Visão heliocêntrica

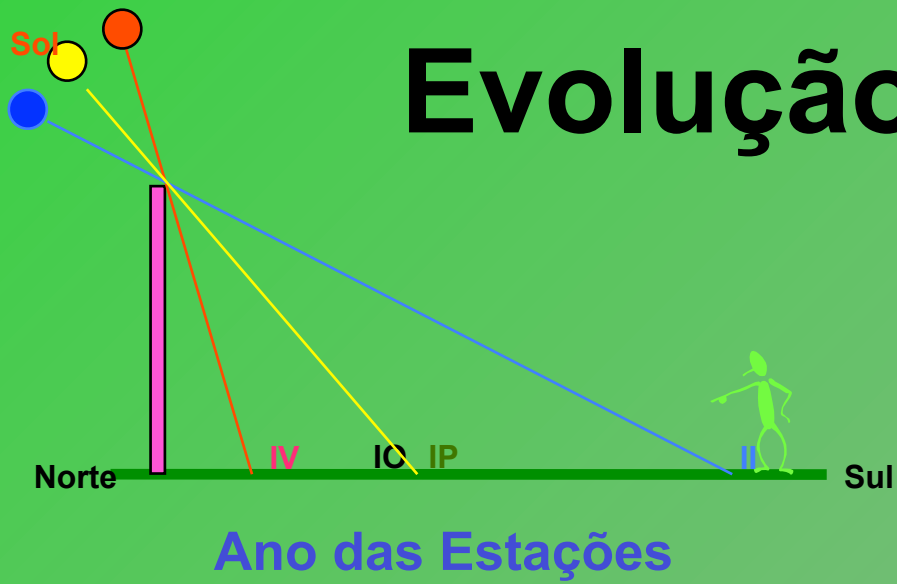
Constelações e Signos Zodiacais



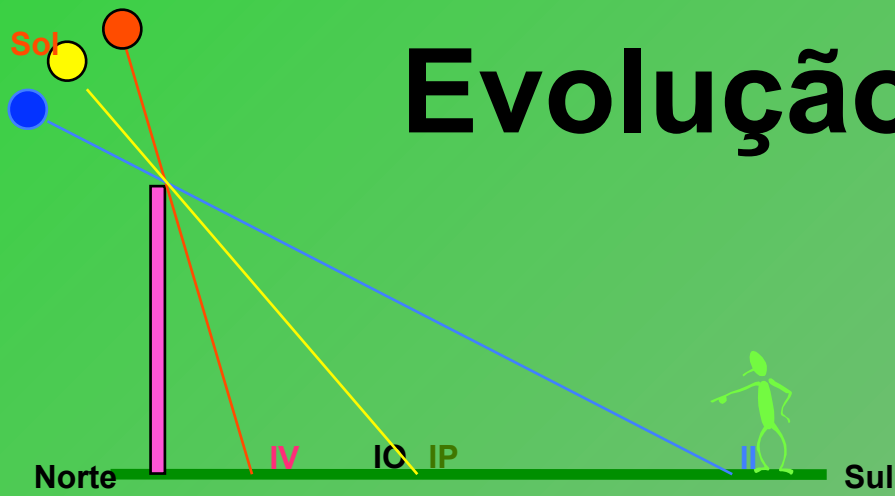
Eclíptica: Trajetória anual aparente do Sol



Evolução da idéia de Ano

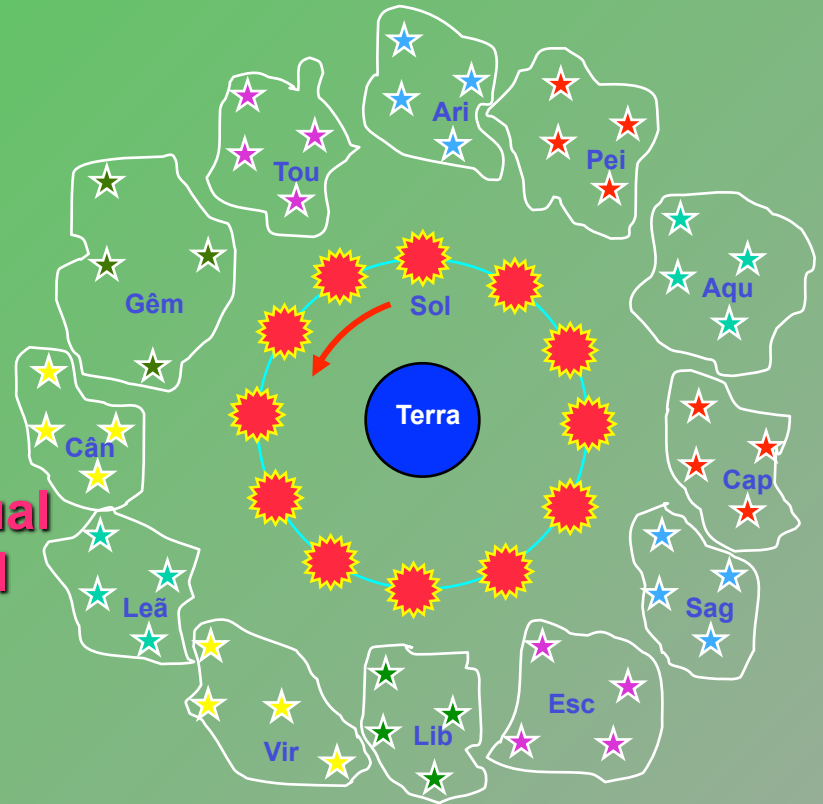


Evolução da idéia de Ano

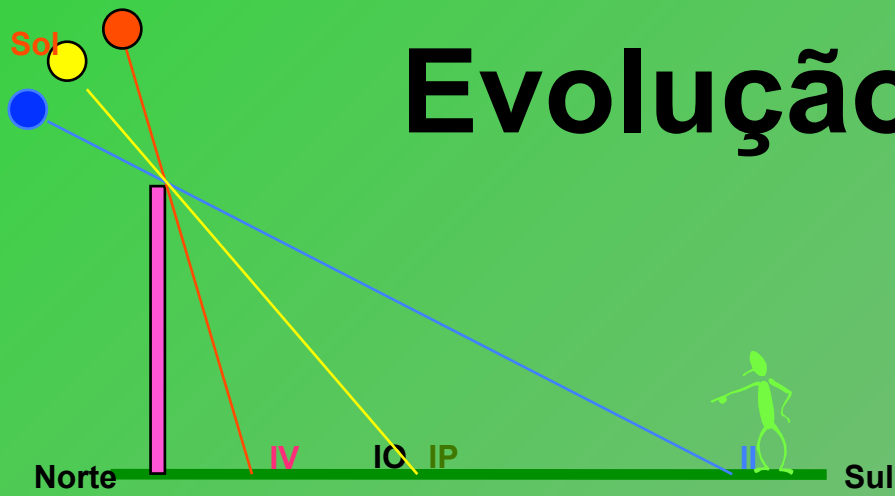


Ano das Estações

Movimento Anual aparente do Sol

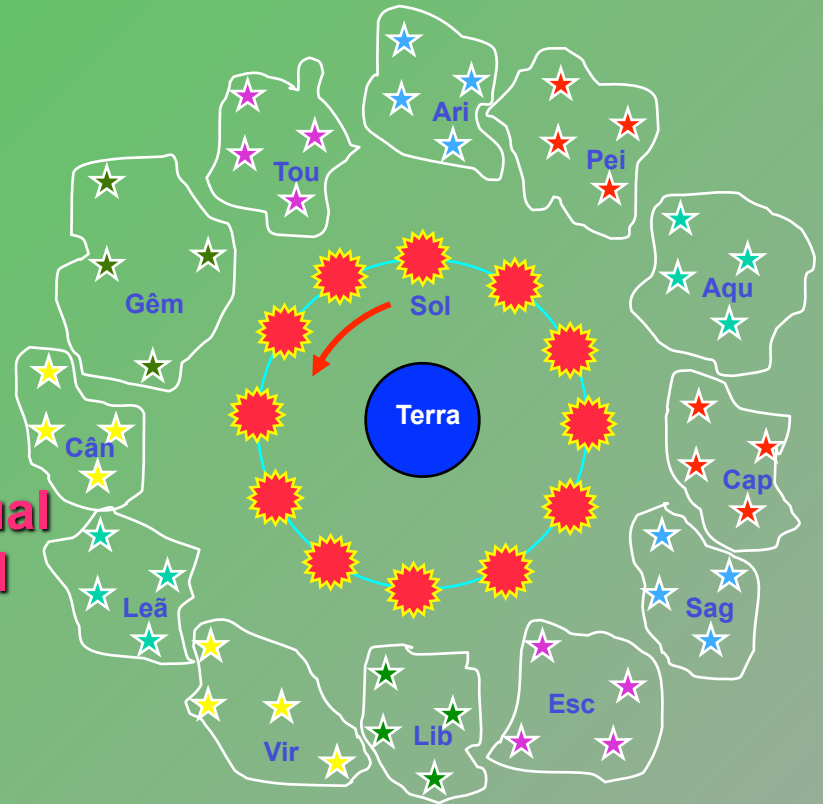


Evolução da idéia de Ano

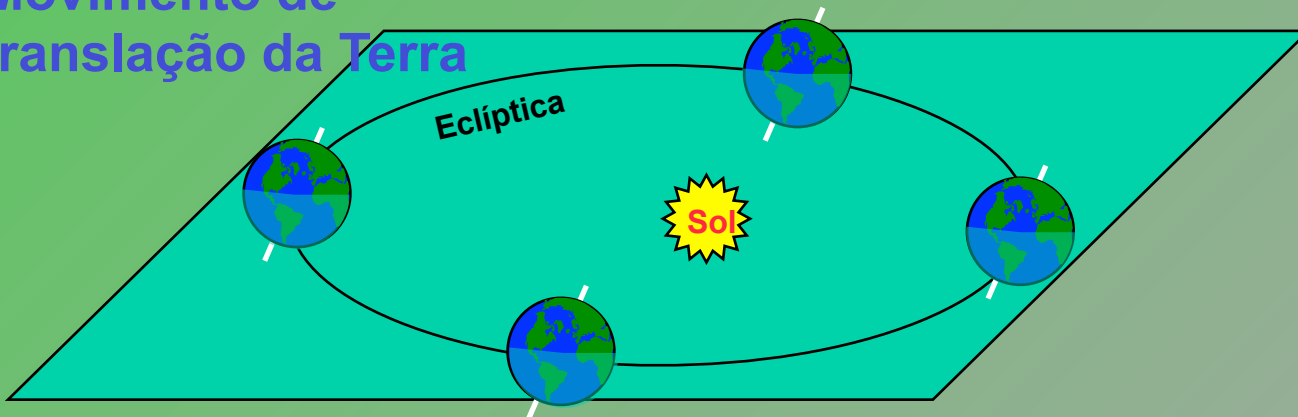


Ano das Estações

Movimento Anual aparente do Sol

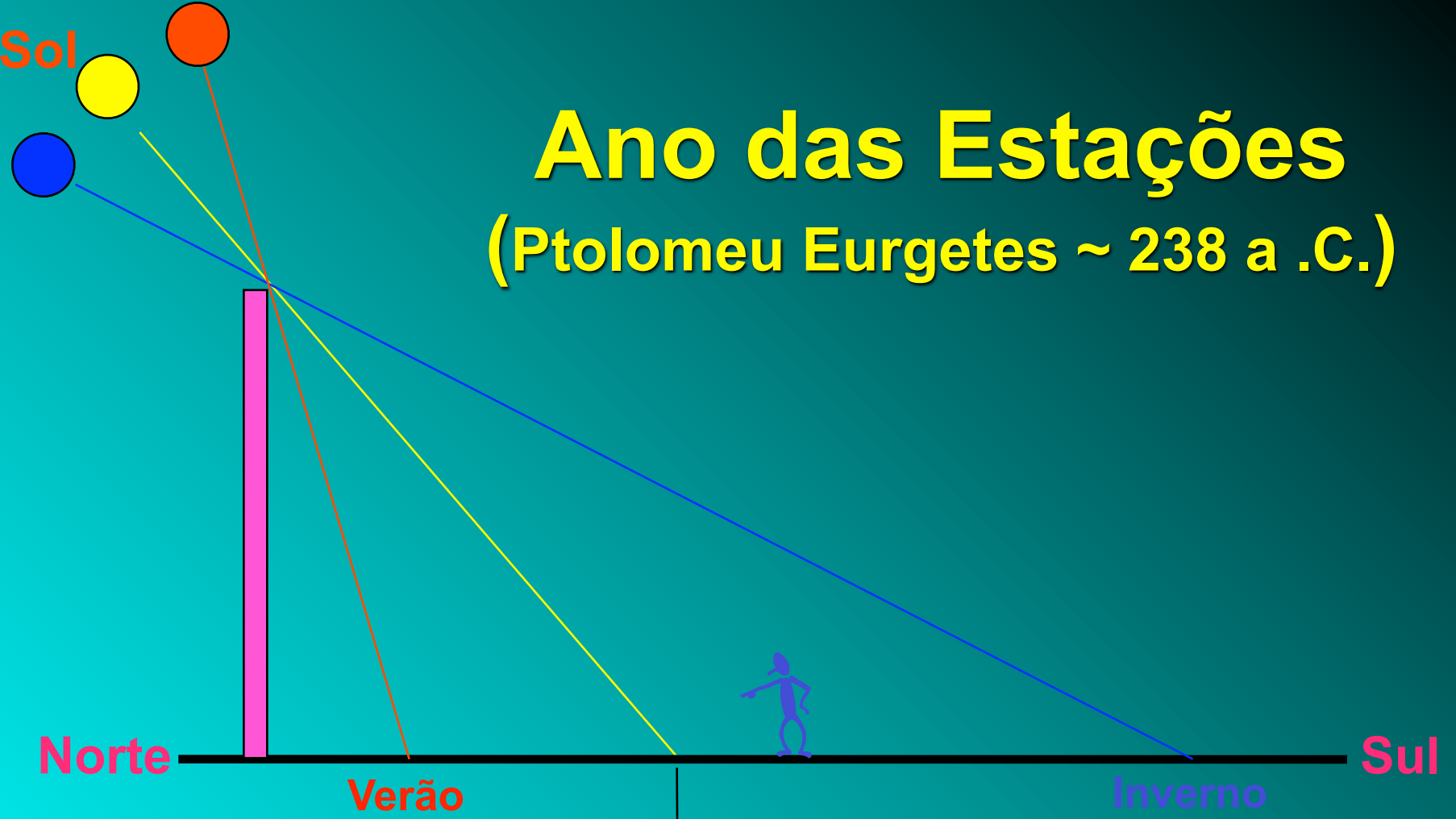


Movimento de translação da Terra



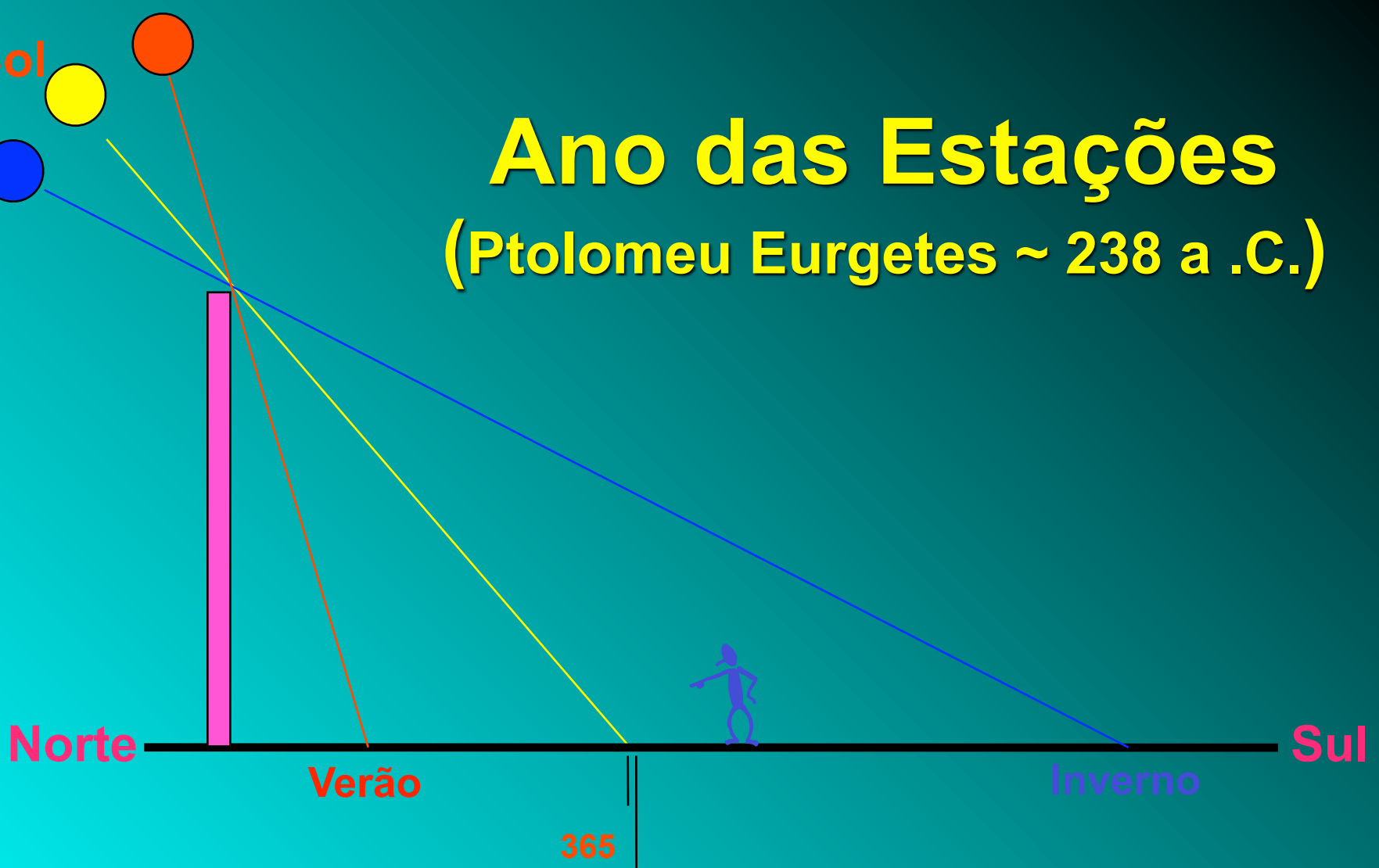
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



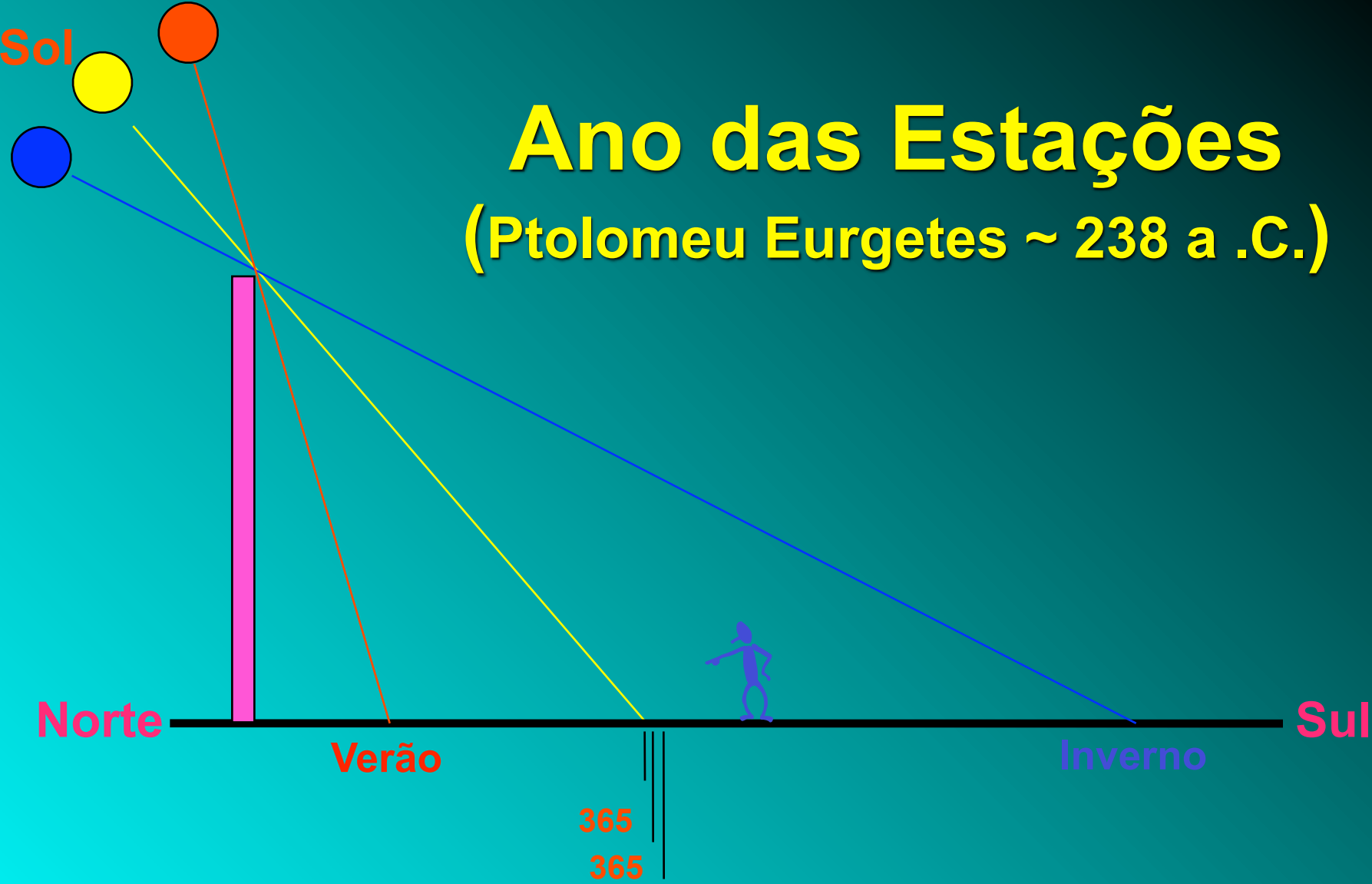
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



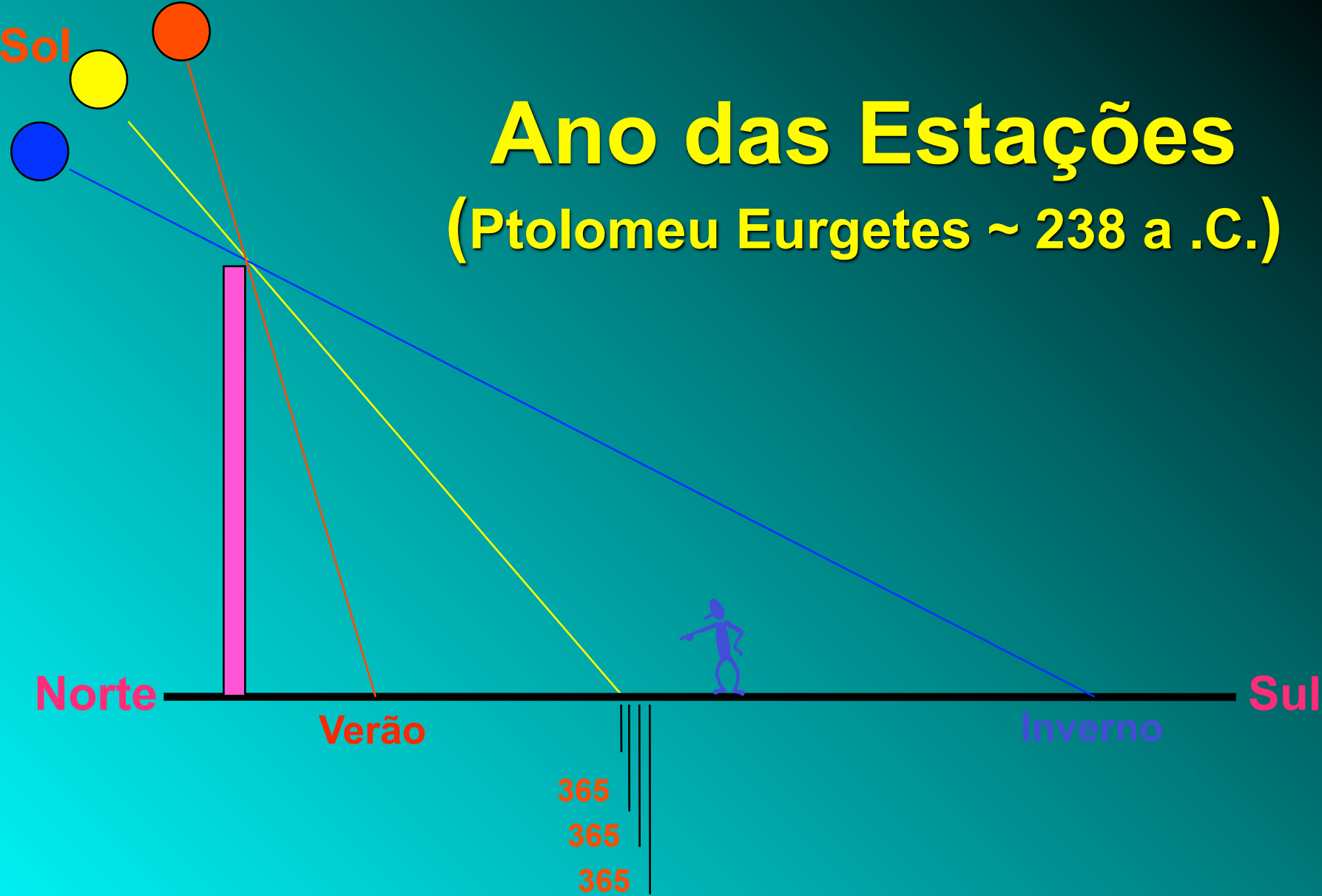
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



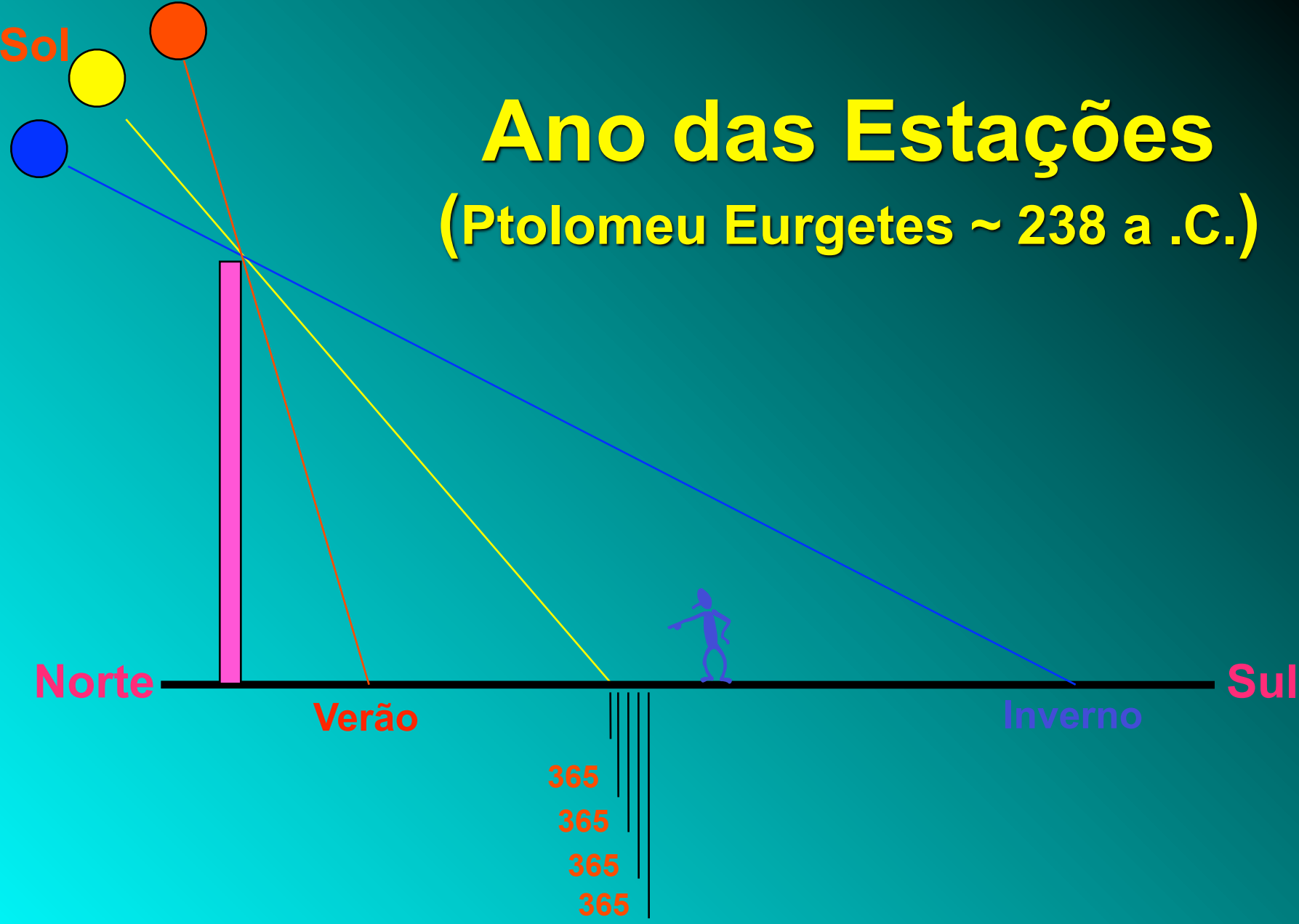
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



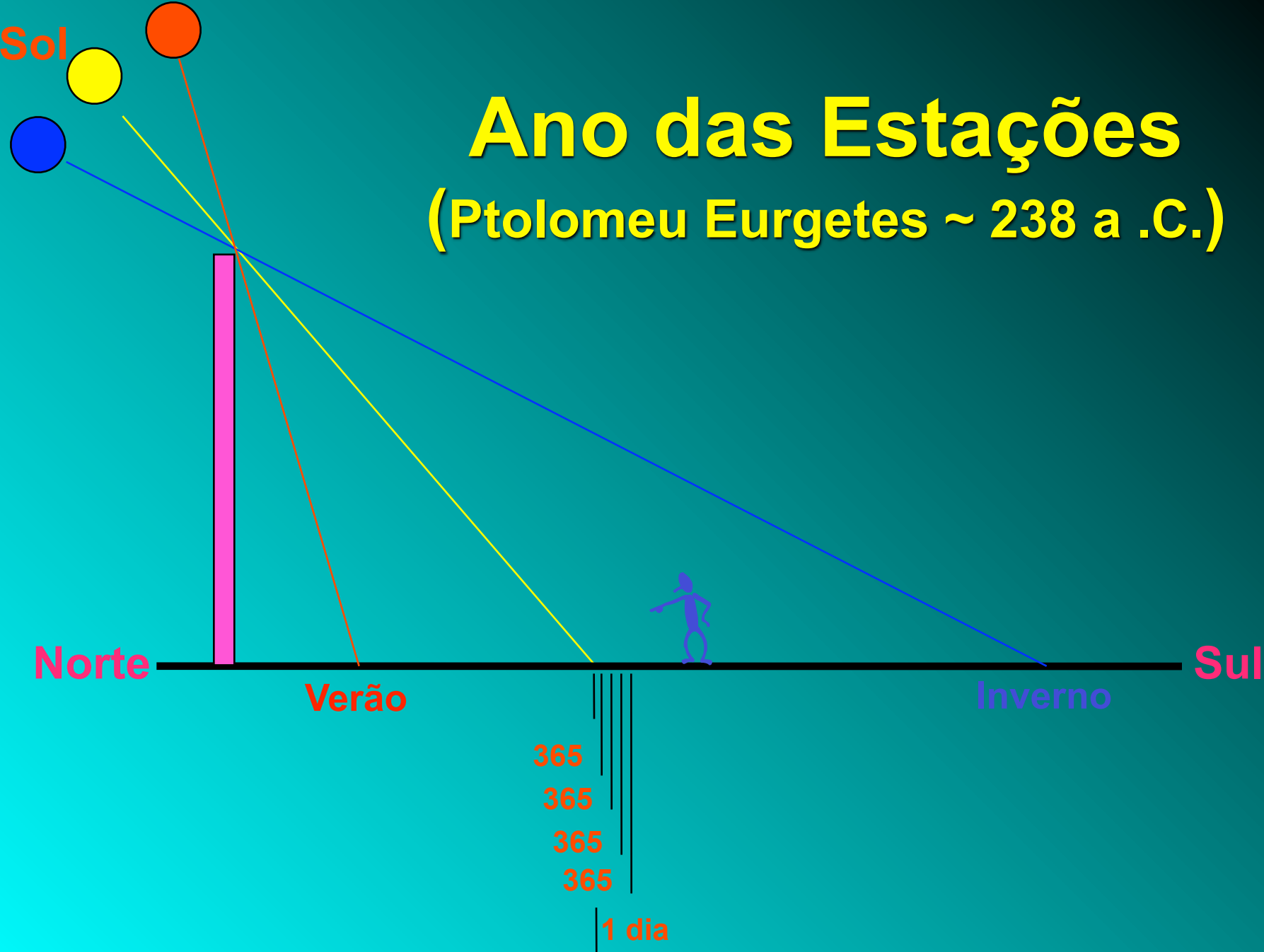
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



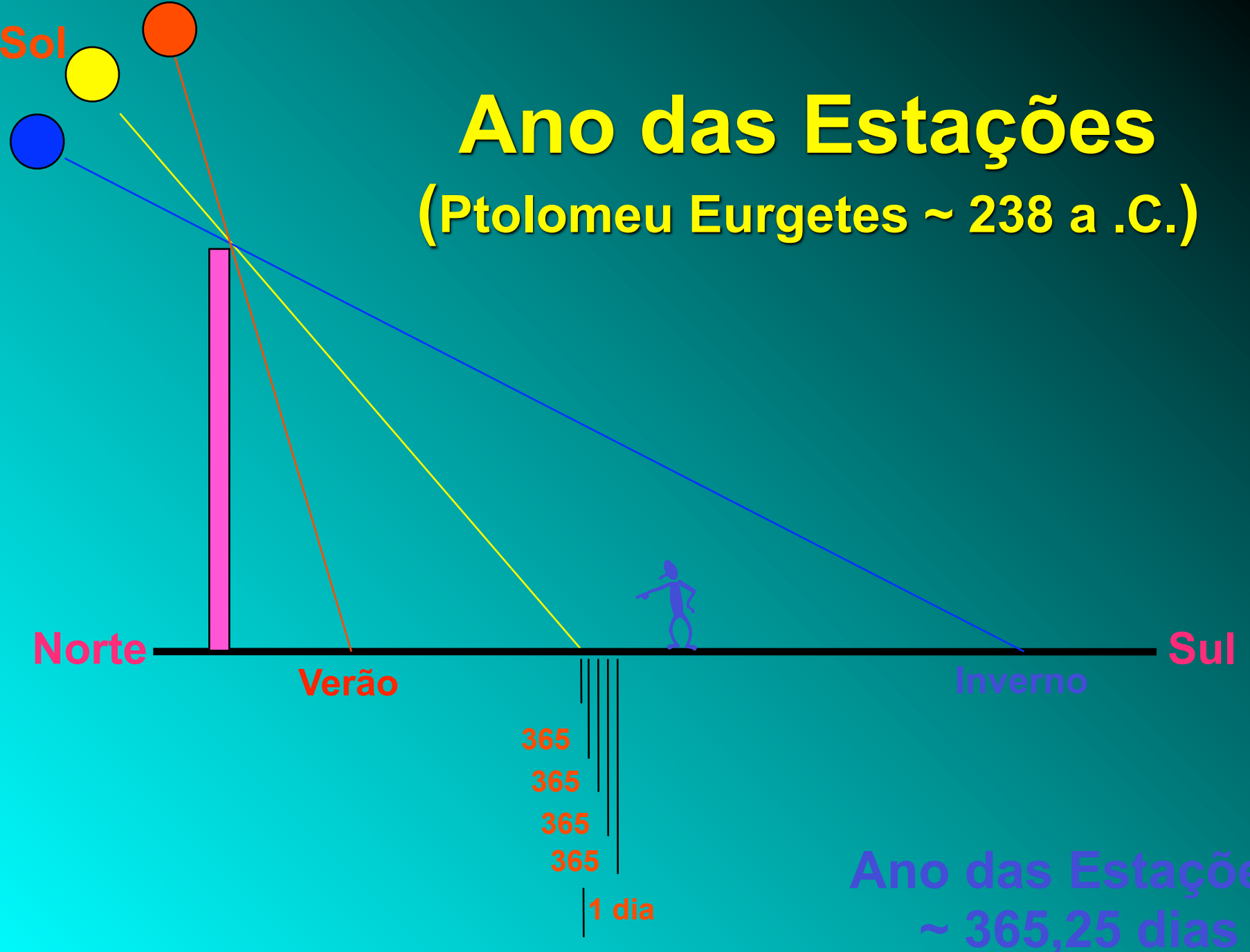
Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



Ano das Estações

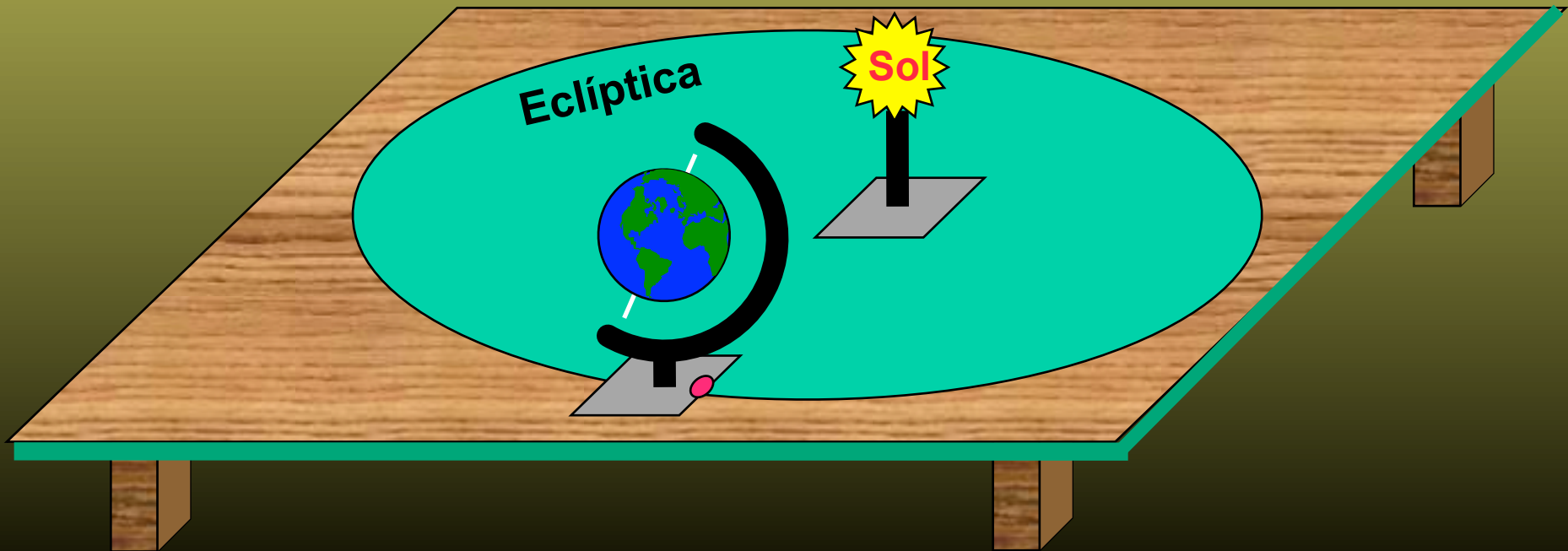
(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



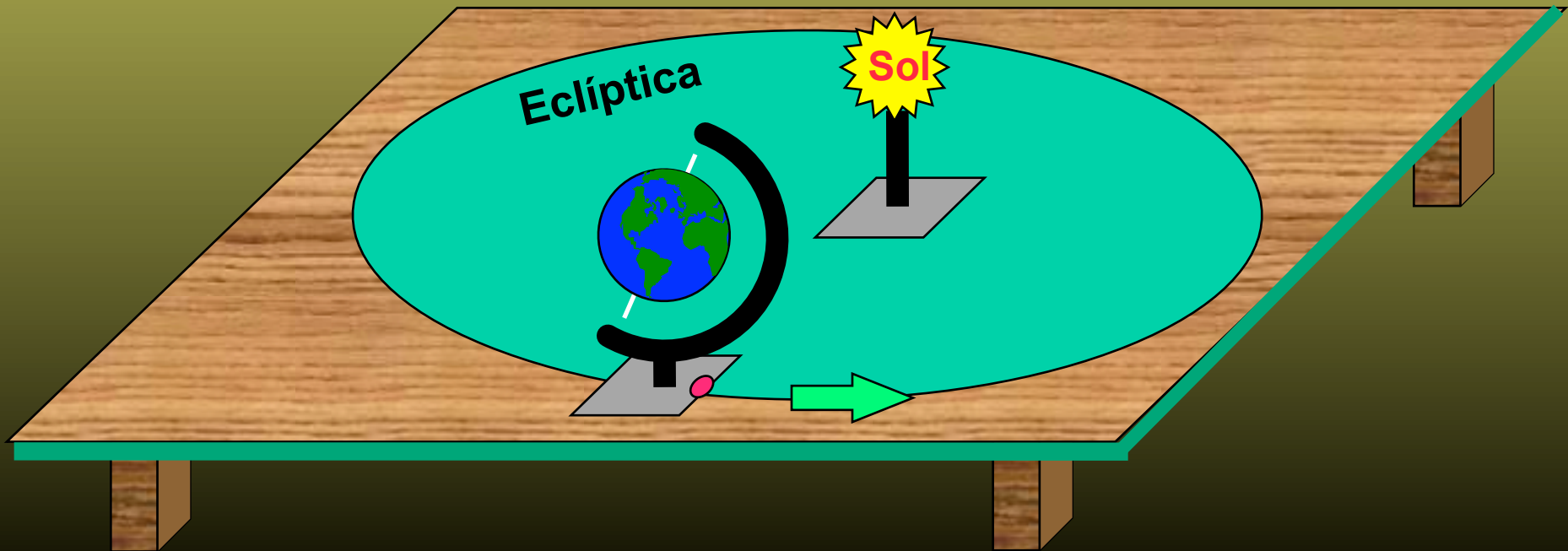
**Qual o motivo das
estações do ano?**



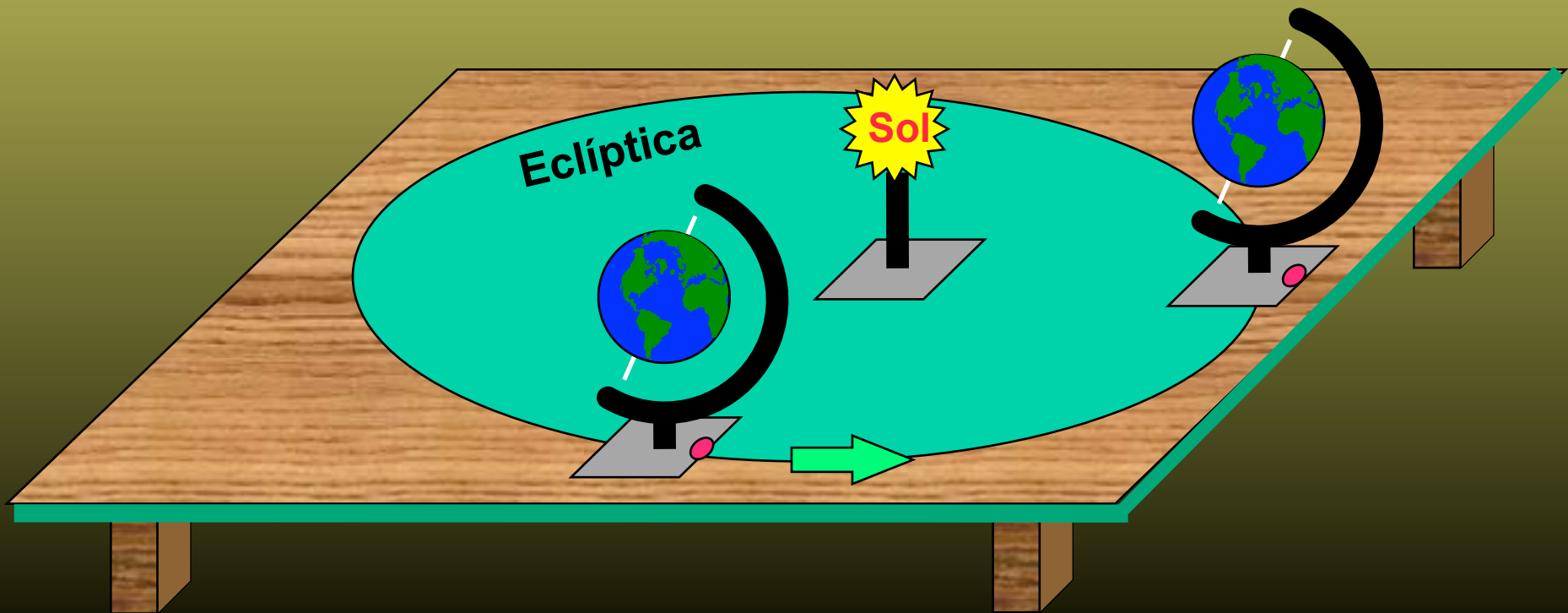
Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



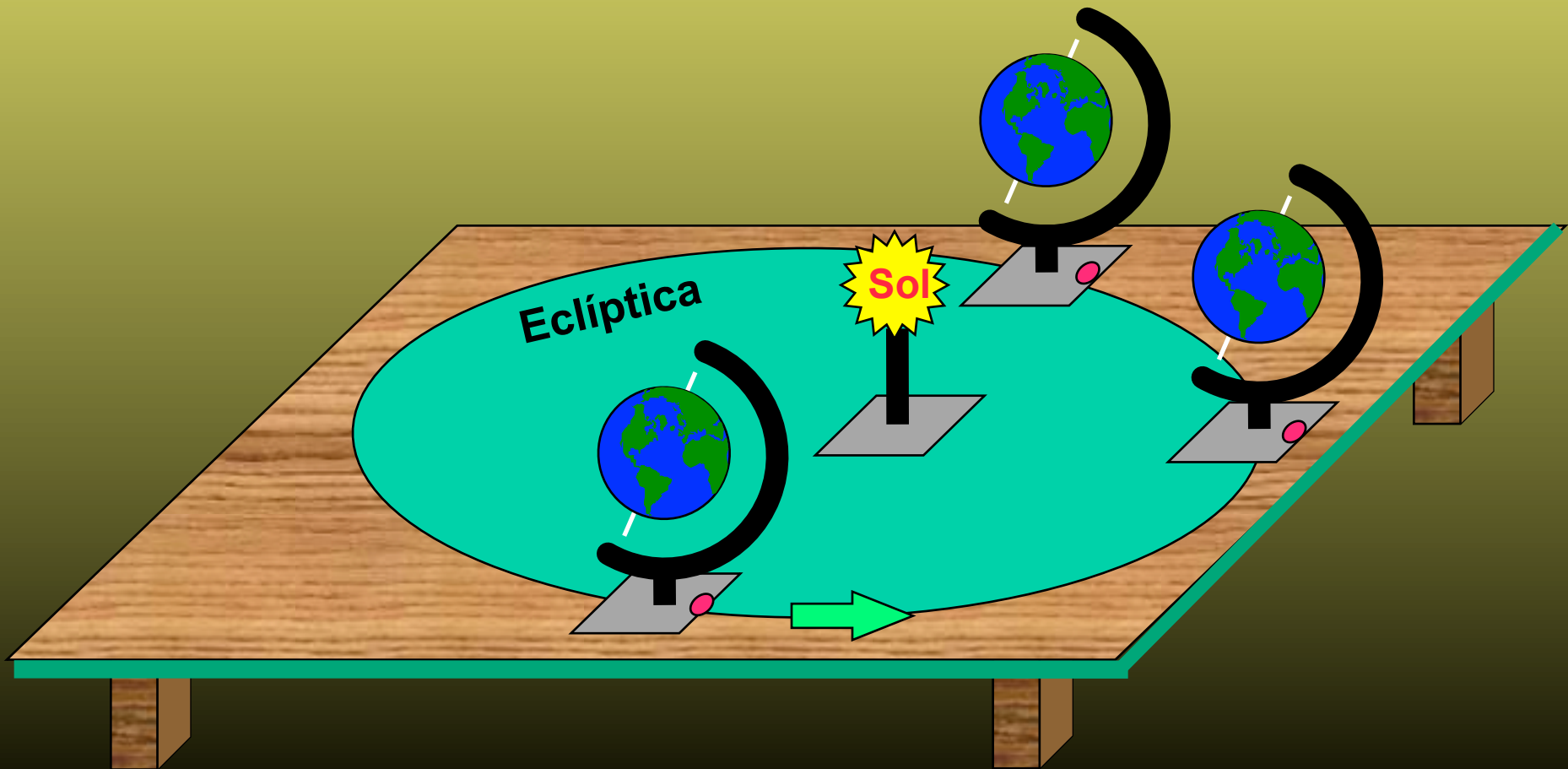
Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



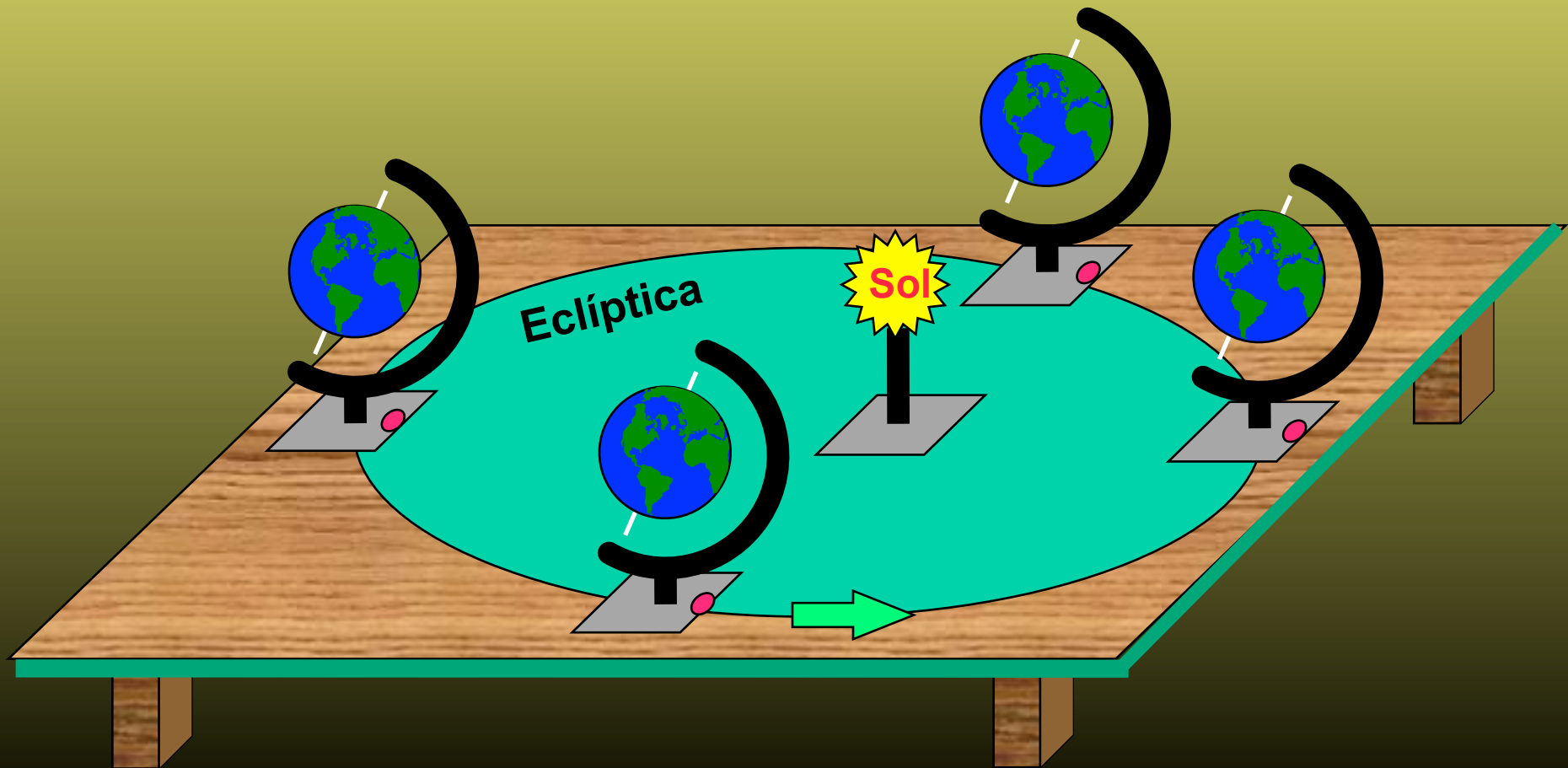
Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



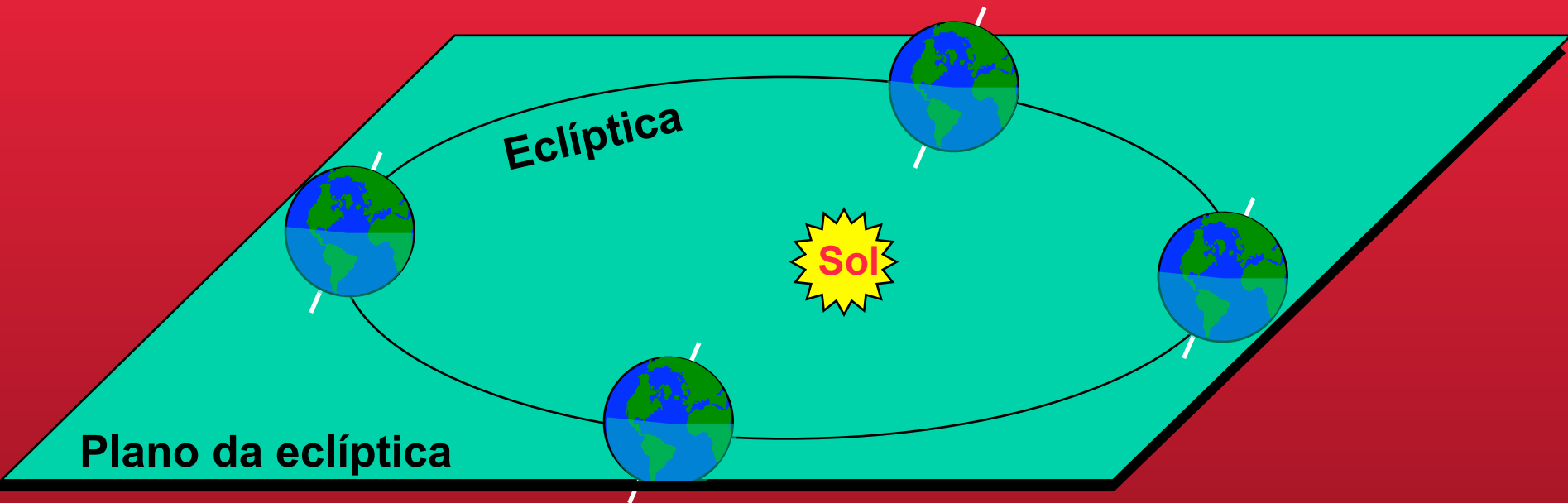
Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



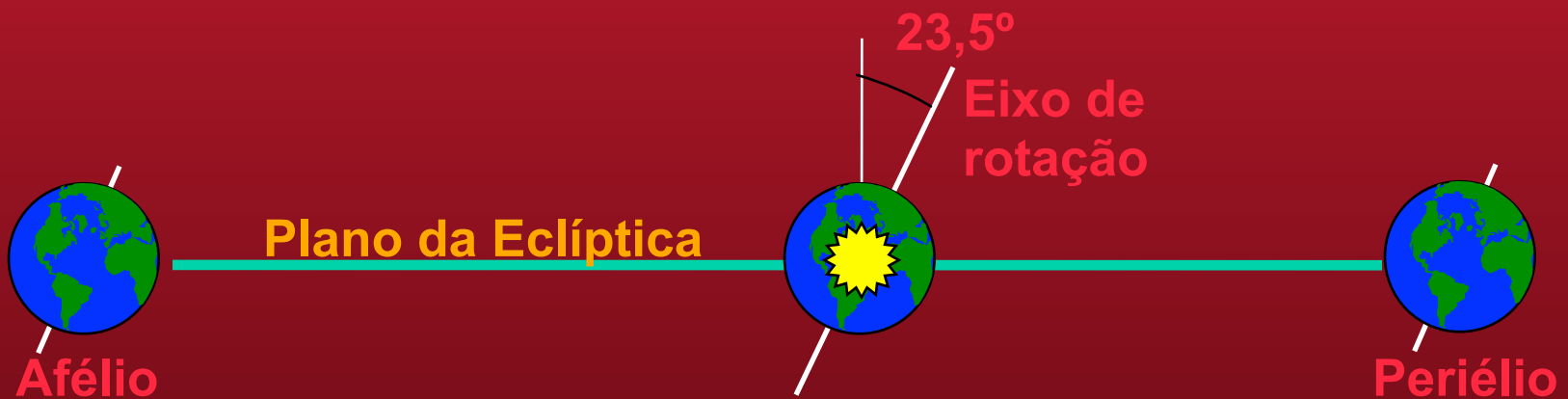
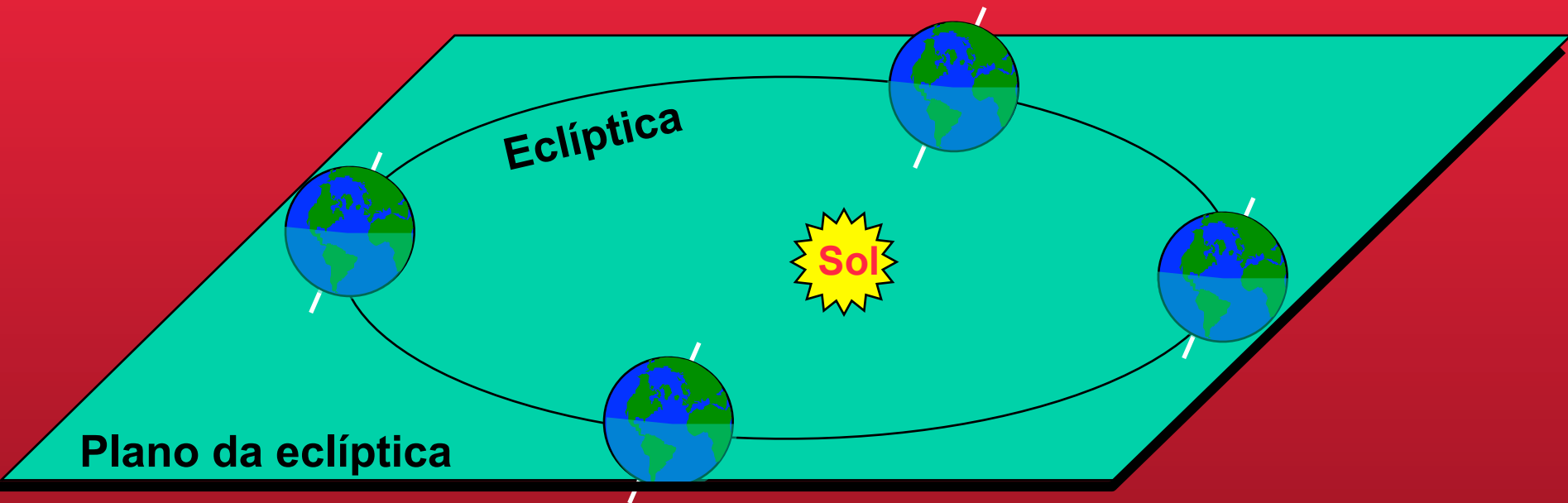
Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



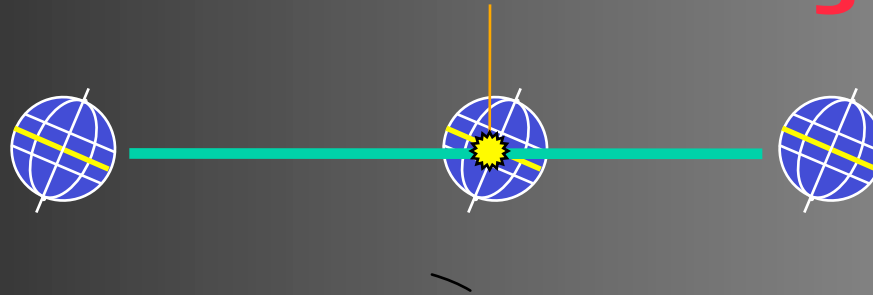
Órbita da Terra em torno do Sol



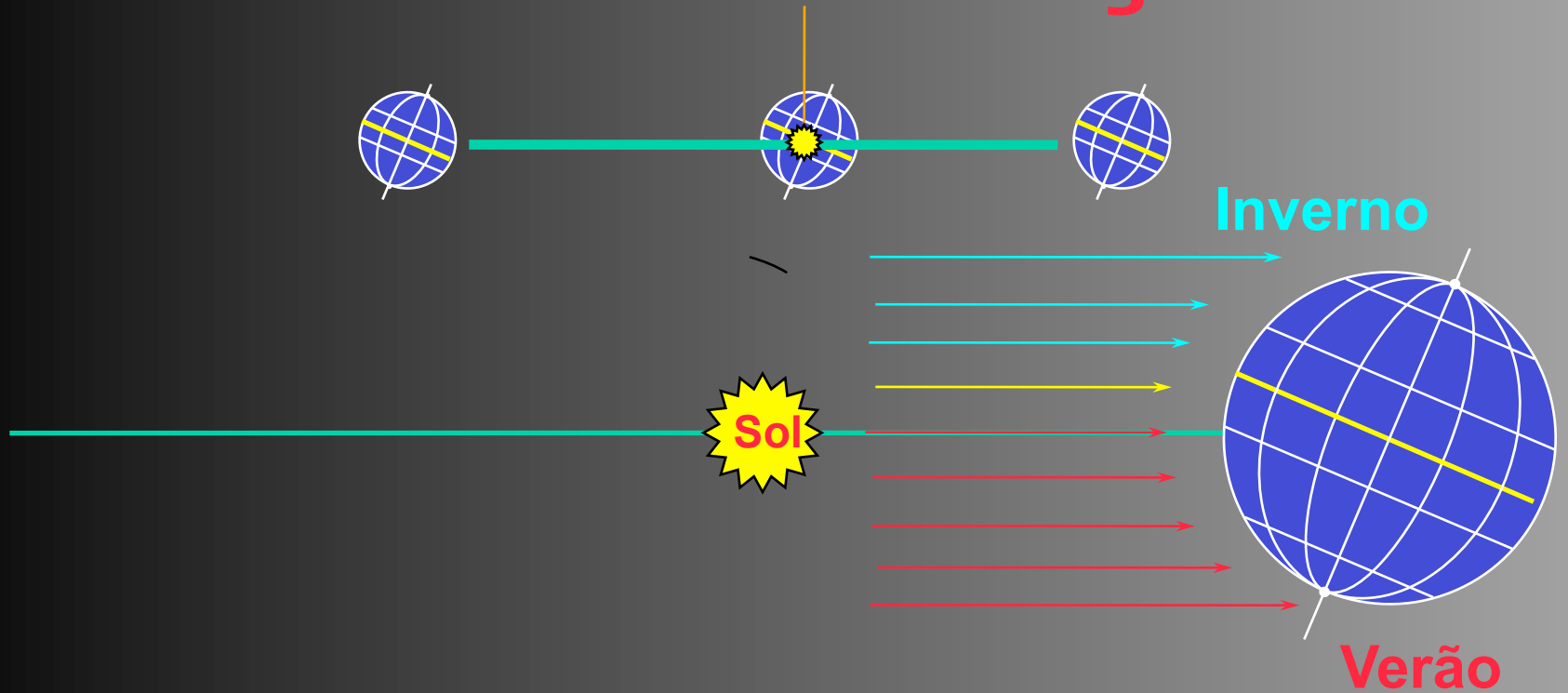
Órbita da Terra em torno do Sol



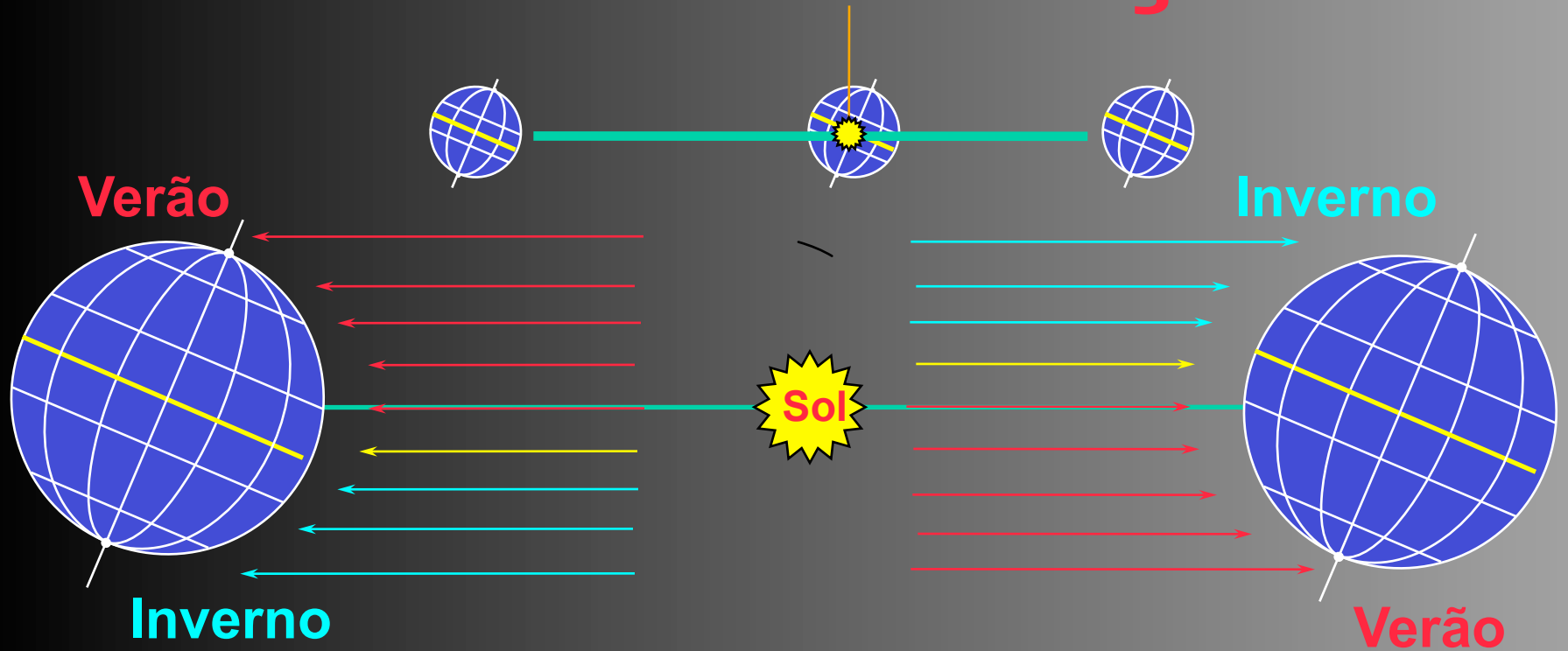
Motivo das Estações



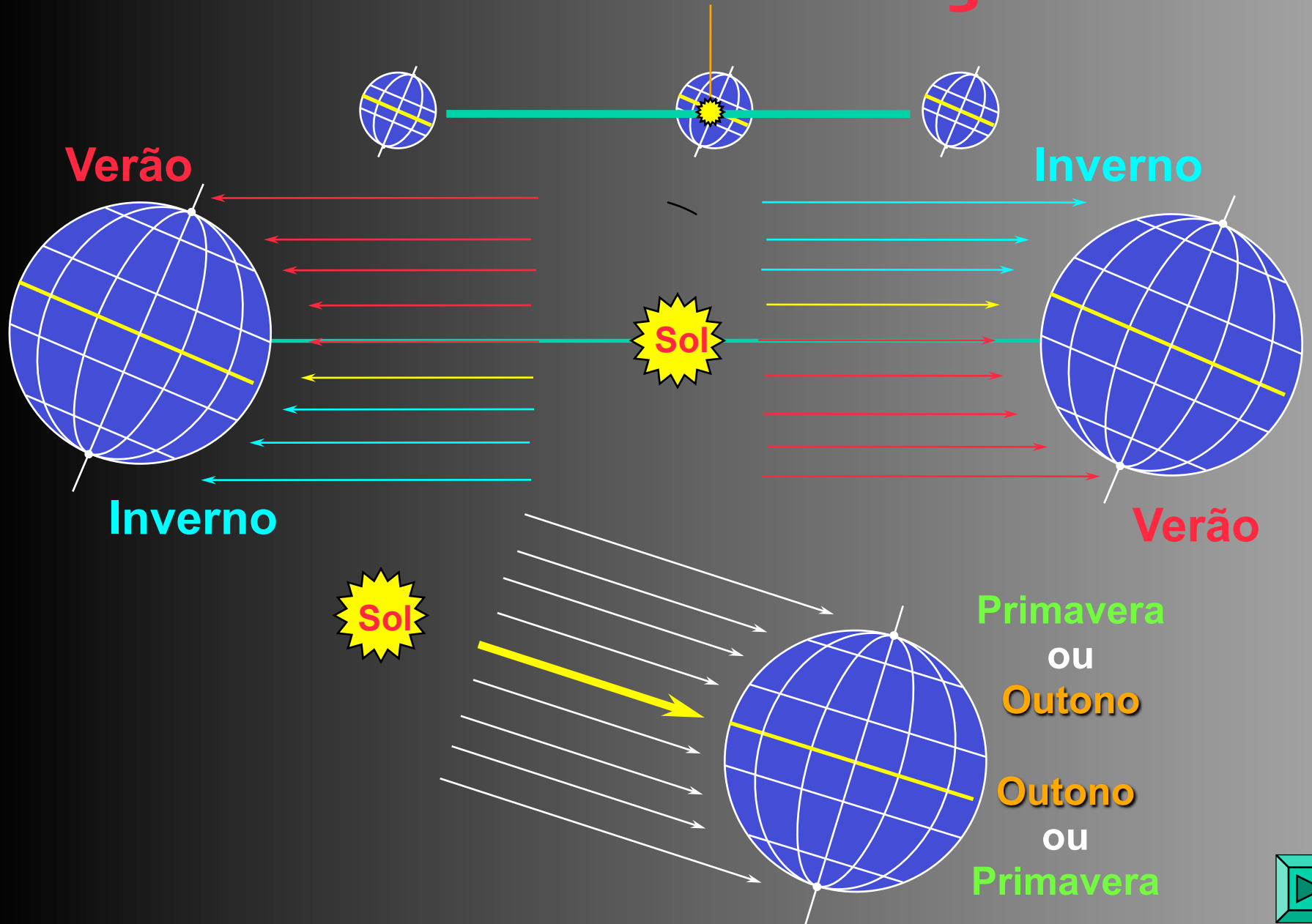
Motivo das Estações



Motivo das Estações



Motivo das Estações



Ano Civil

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico

365,242199 dias

Ano Civil = 365 (ou 366?) dias

0,242199 dias

Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Lunação ~29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~ 29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

1

12

Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~ 29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

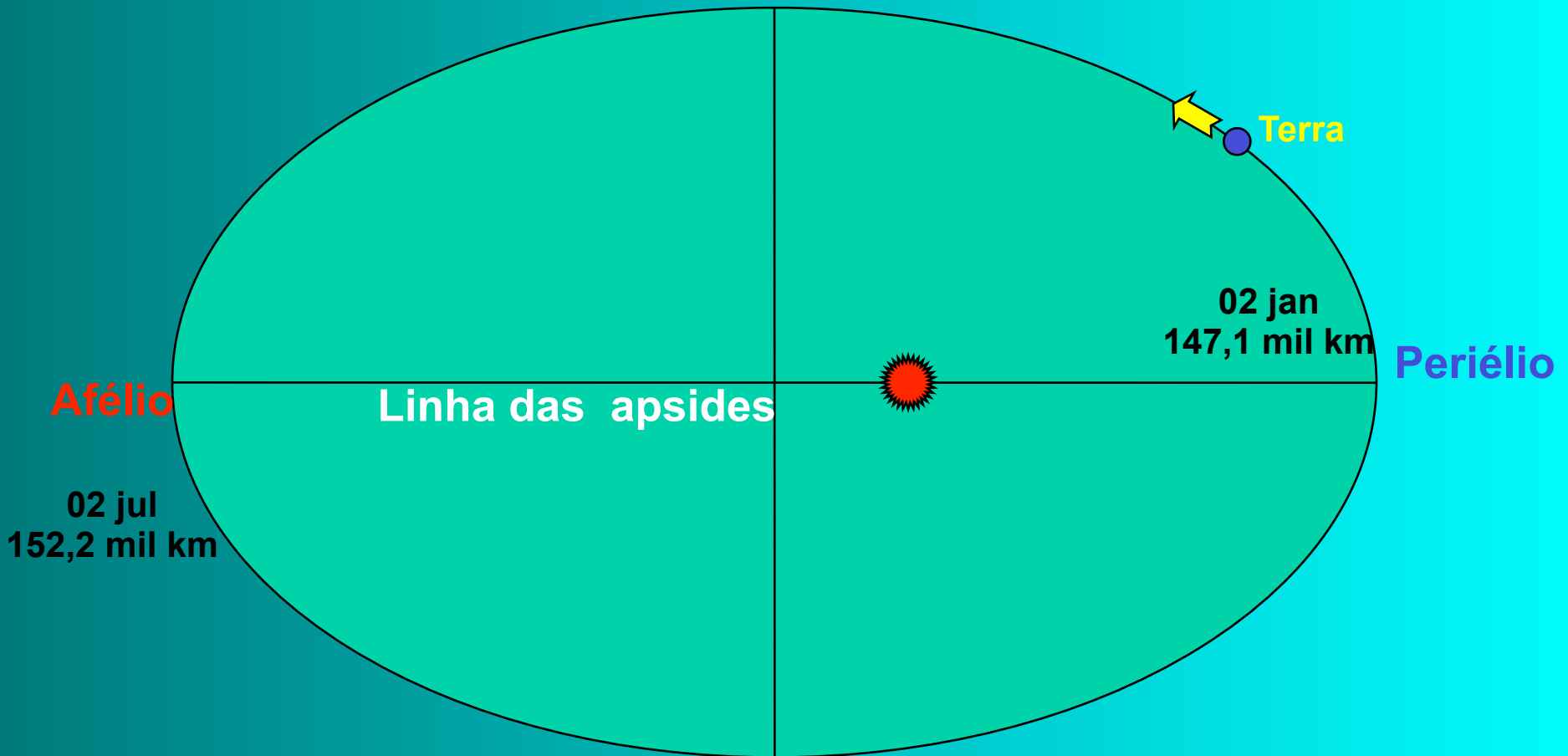
1

12

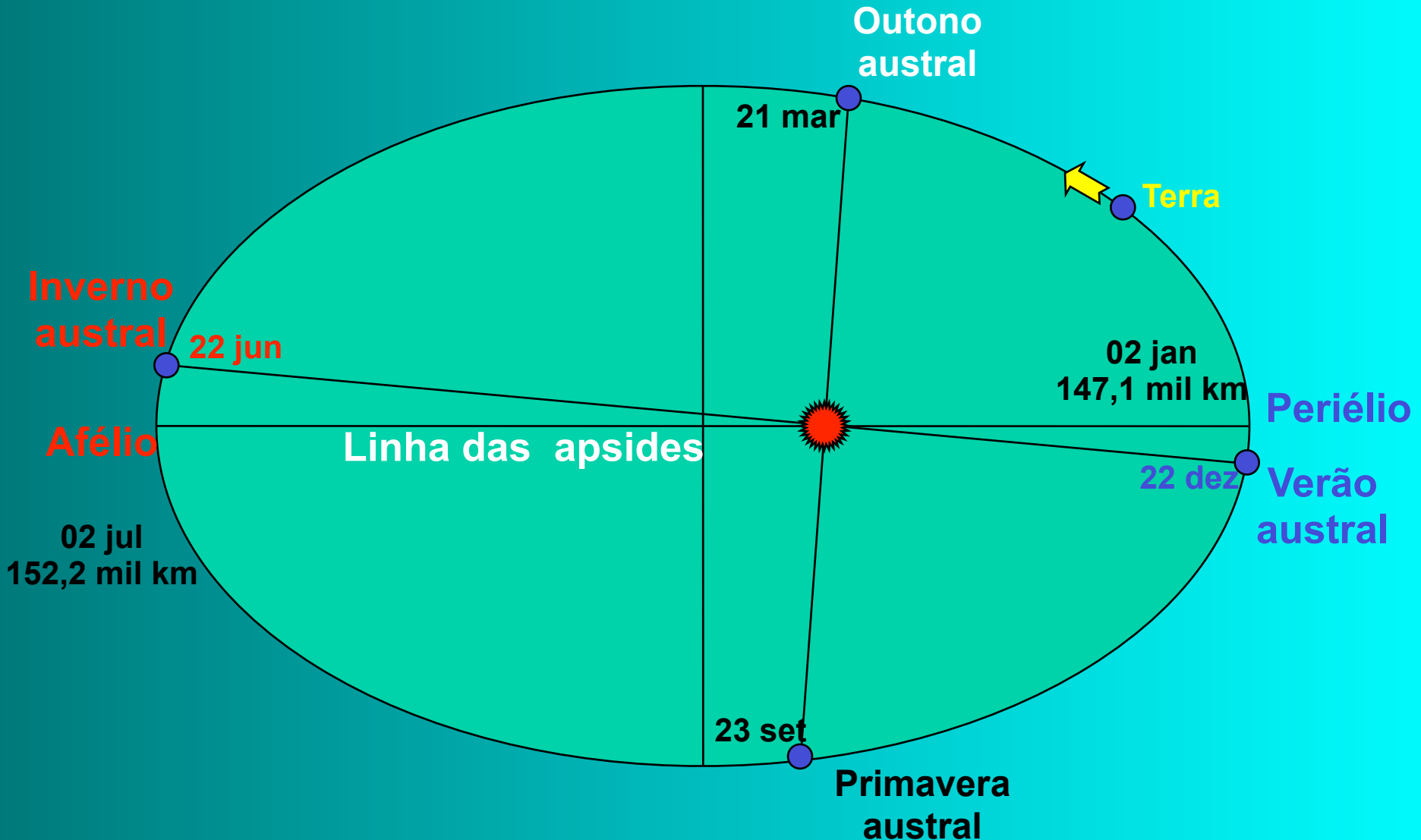
12 lunações = 354 dias

~11
dias

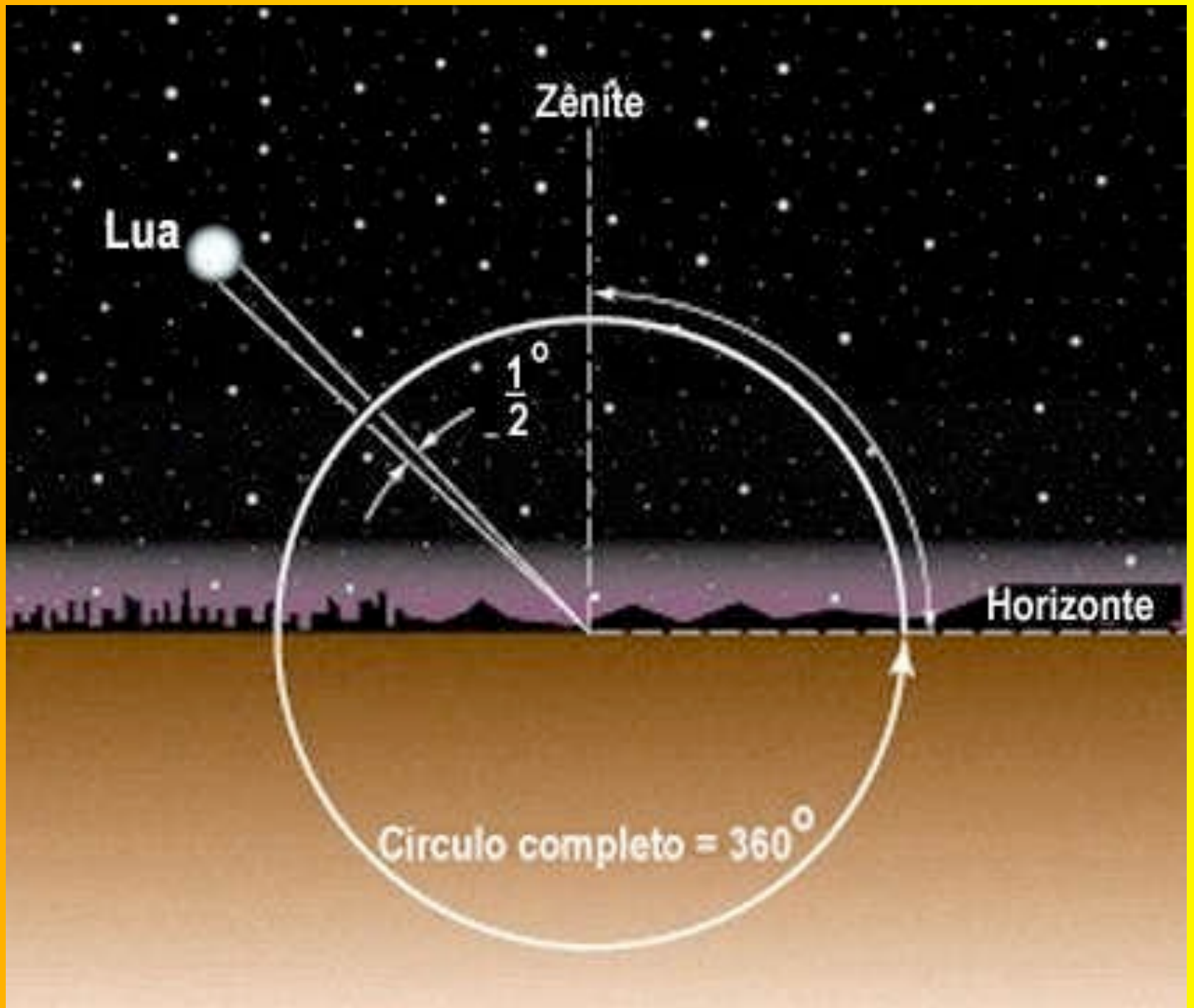
Ano sideral – 365,25636042 d (Sol – estrela)
Ano trópico – 365,24219879 d (Sol – ponto vernal)

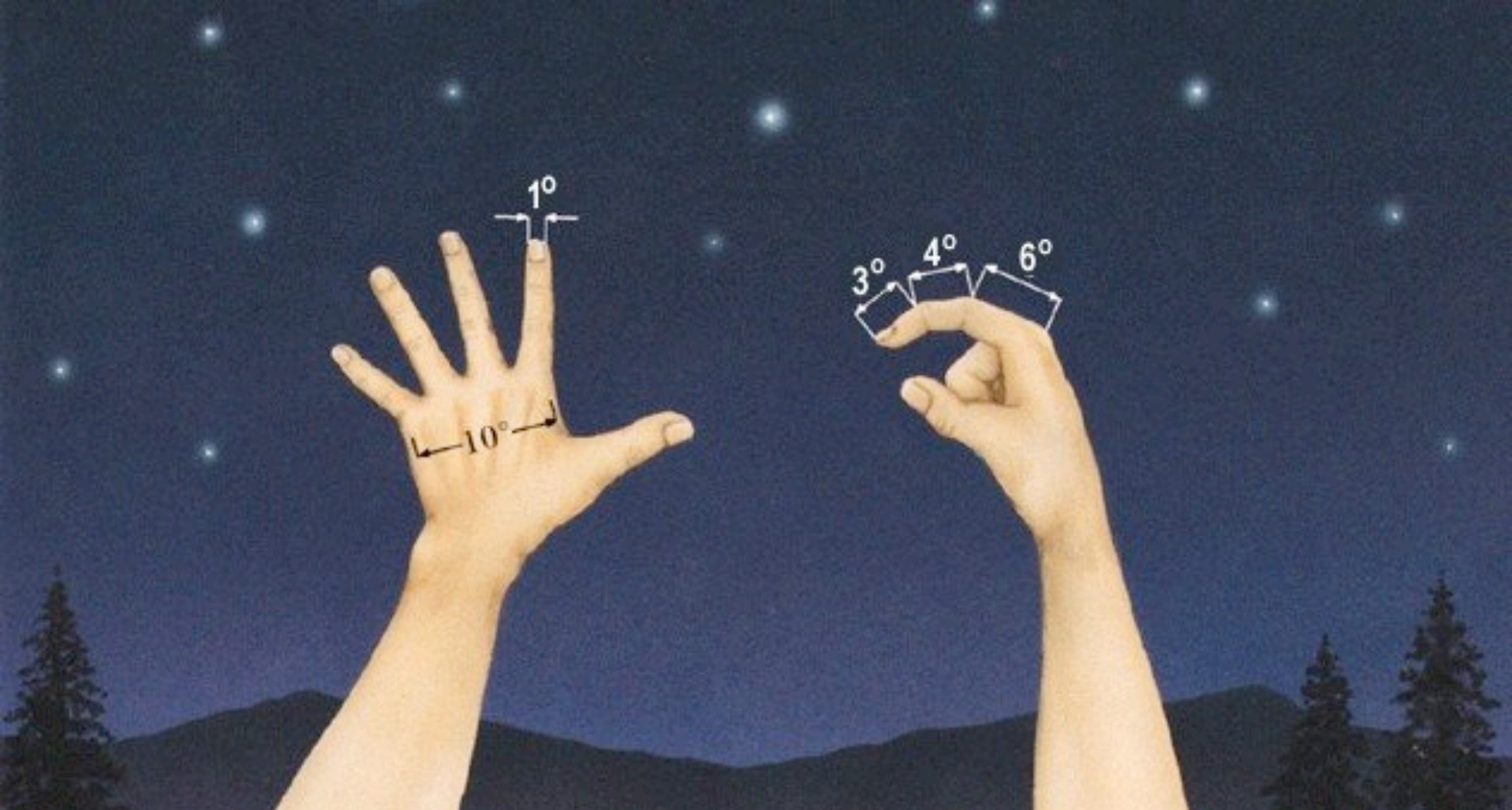


Ano sideral – 365,25636042 d (Sol – estrela)
Ano trópico – 365,24219879 d (Sol – ponto vernal)



ÂNGULOS



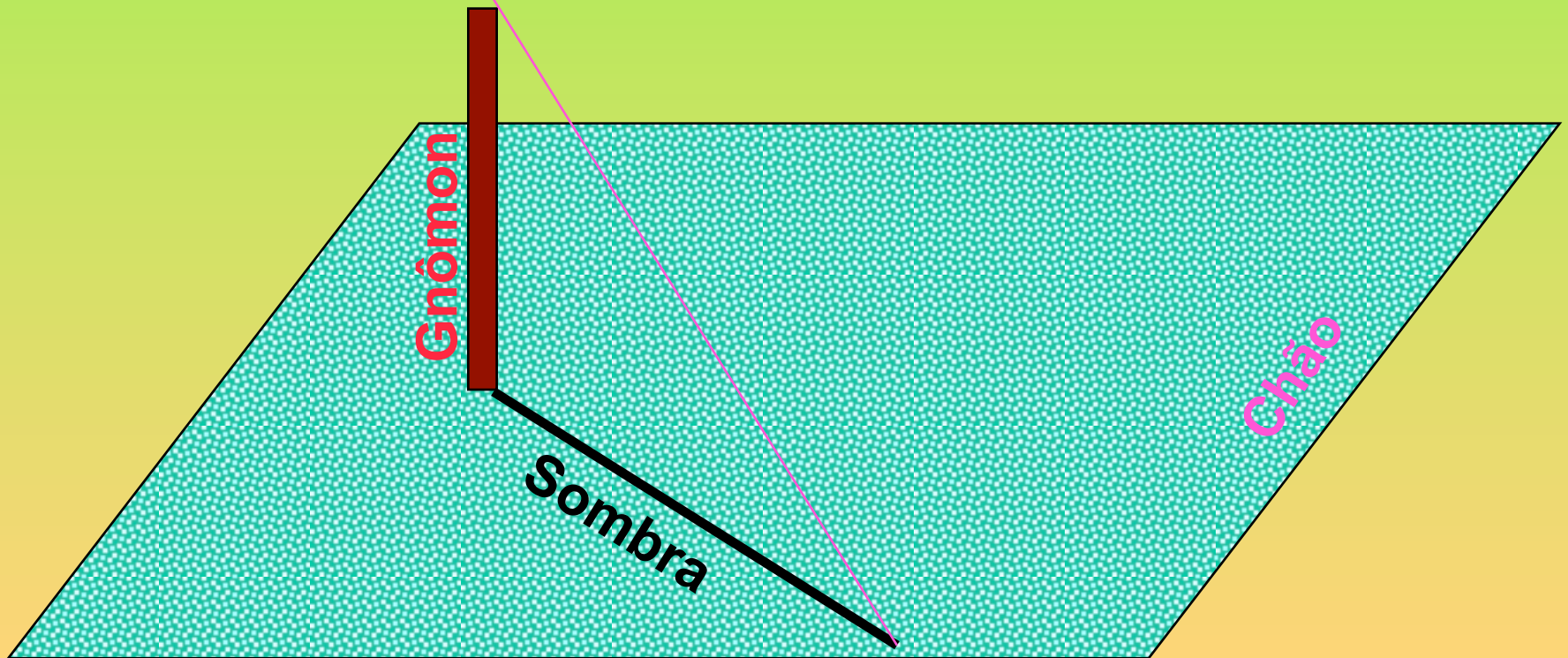


Sol

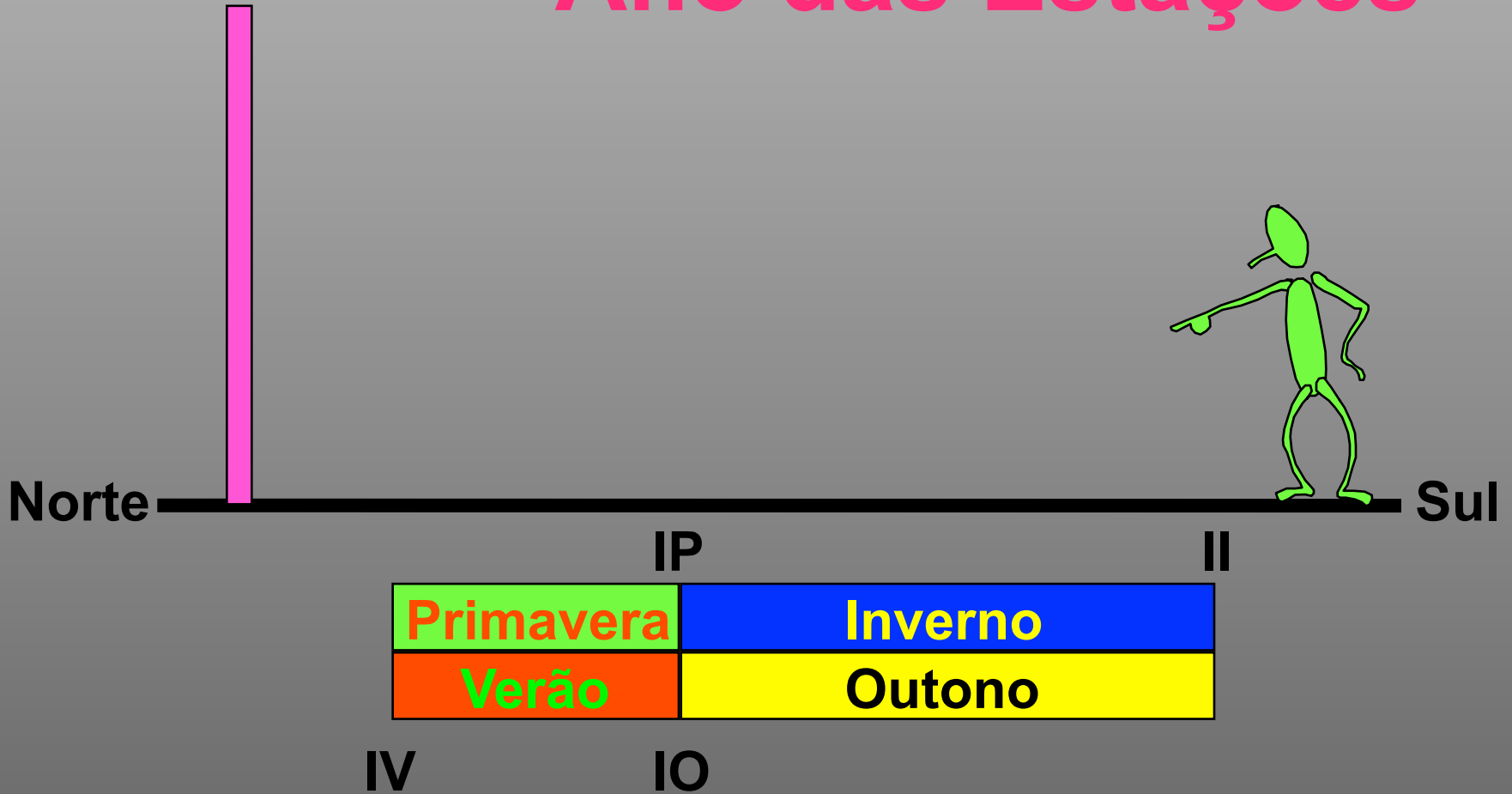


Gnômon

(Relógio de Sol)



Primitivo Ano das Estações



Ano das Estações ~ 365 dias

(2000a.C)

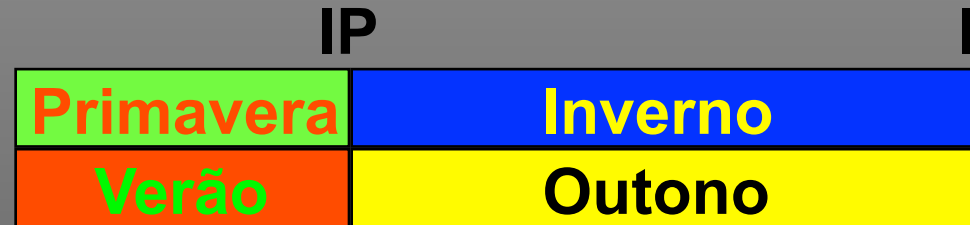
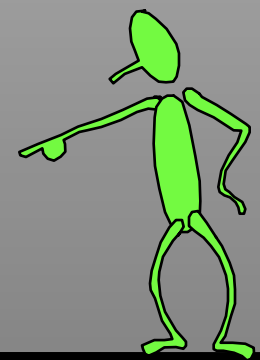
Sol

(2000 a. C.)

Primitivo Ano das Estações

Norte

Sul



IV

IO

II

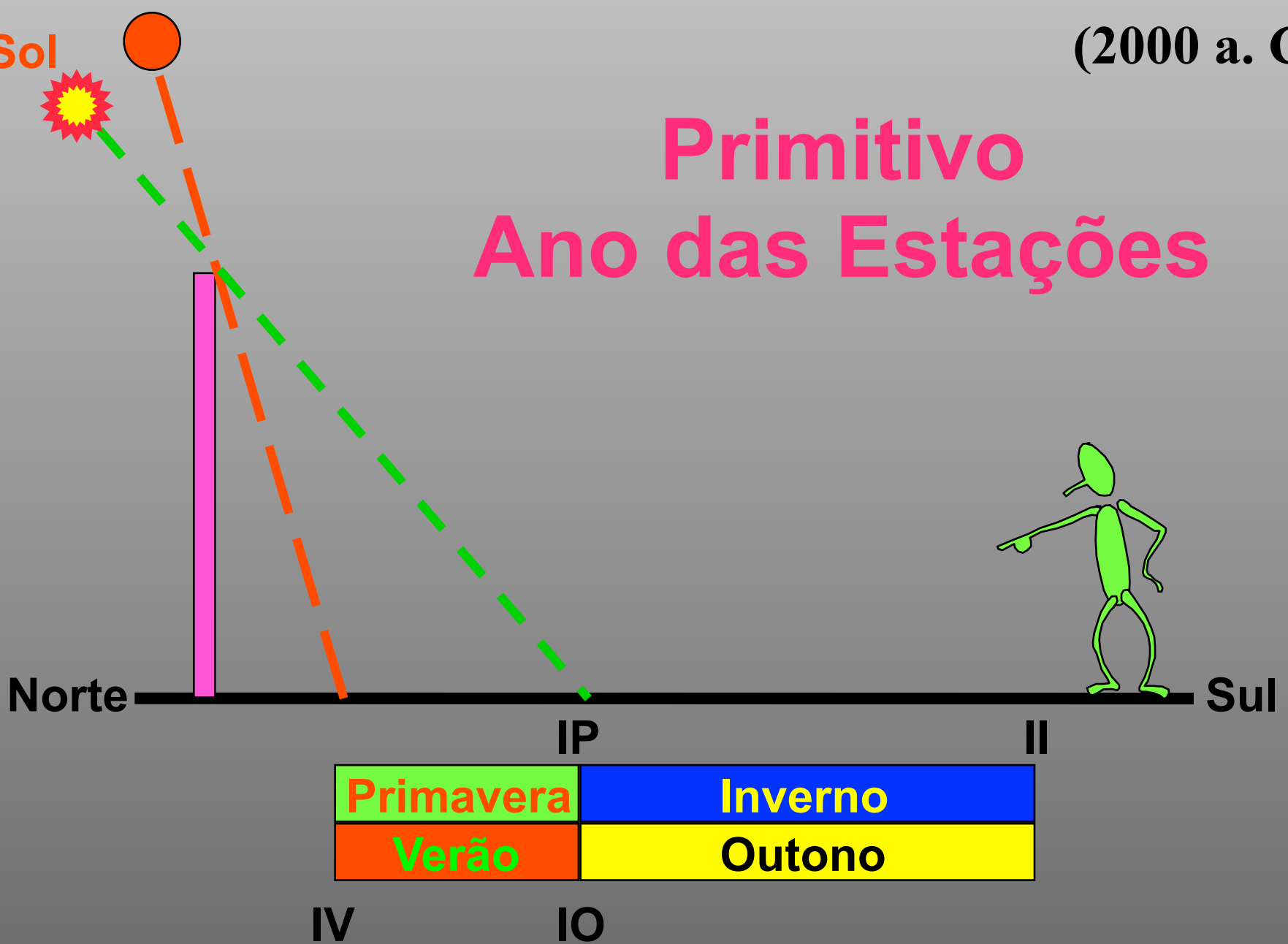
IP

Ano das Estações ~ 365 dias

(2000a.C)

(2000 a. C.)

Primitivo Ano das Estações



Ano das Estações ~ 365 dias (2000a.C)

(2000 a. C.)

Primitivo Ano das Estações



Primavera	Inverno
Verão	Outono

IV

IO

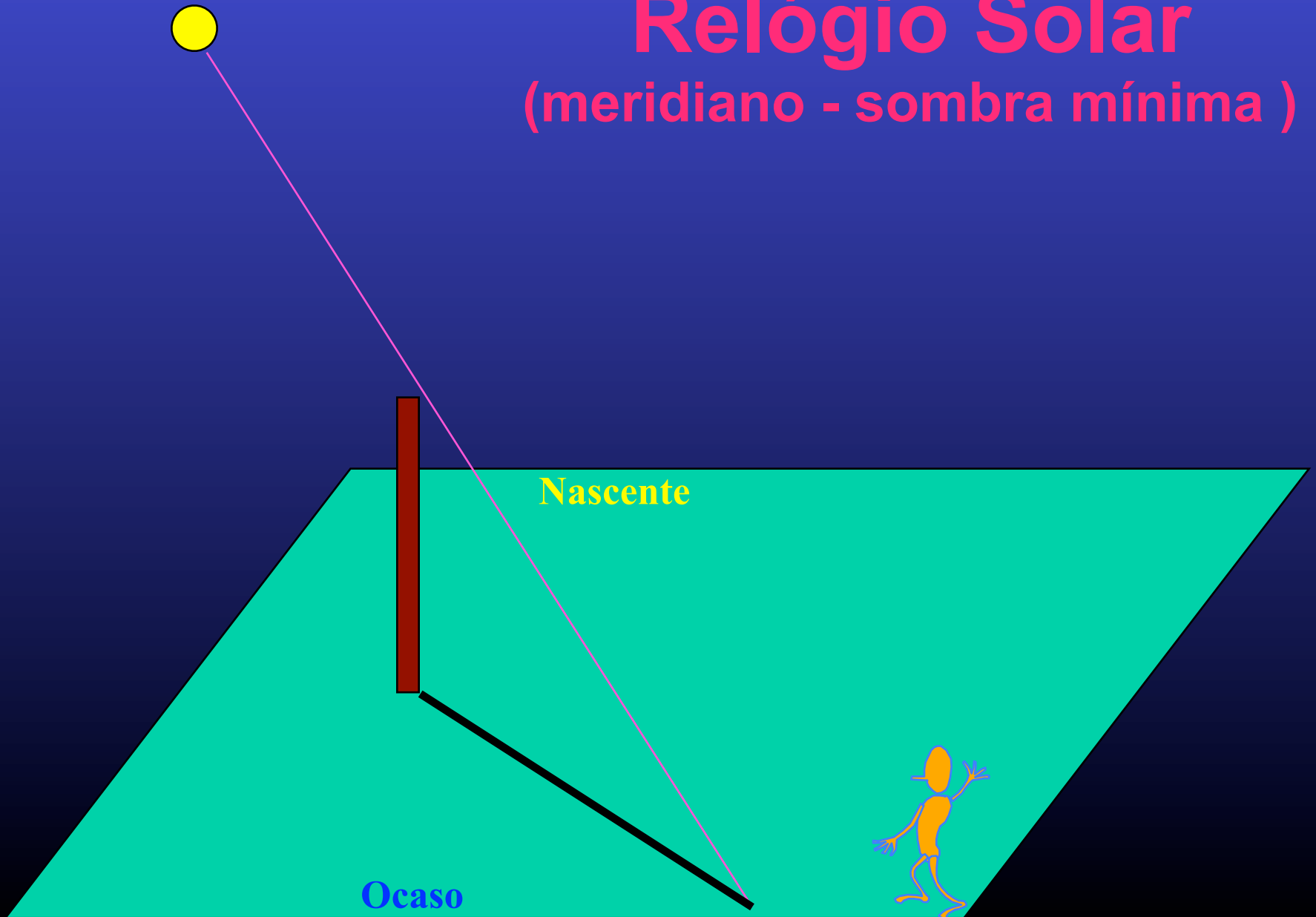
Ano das Estações ~ 365 dias

(2000a.C)

(2000 a. C.)

Relógio Solar

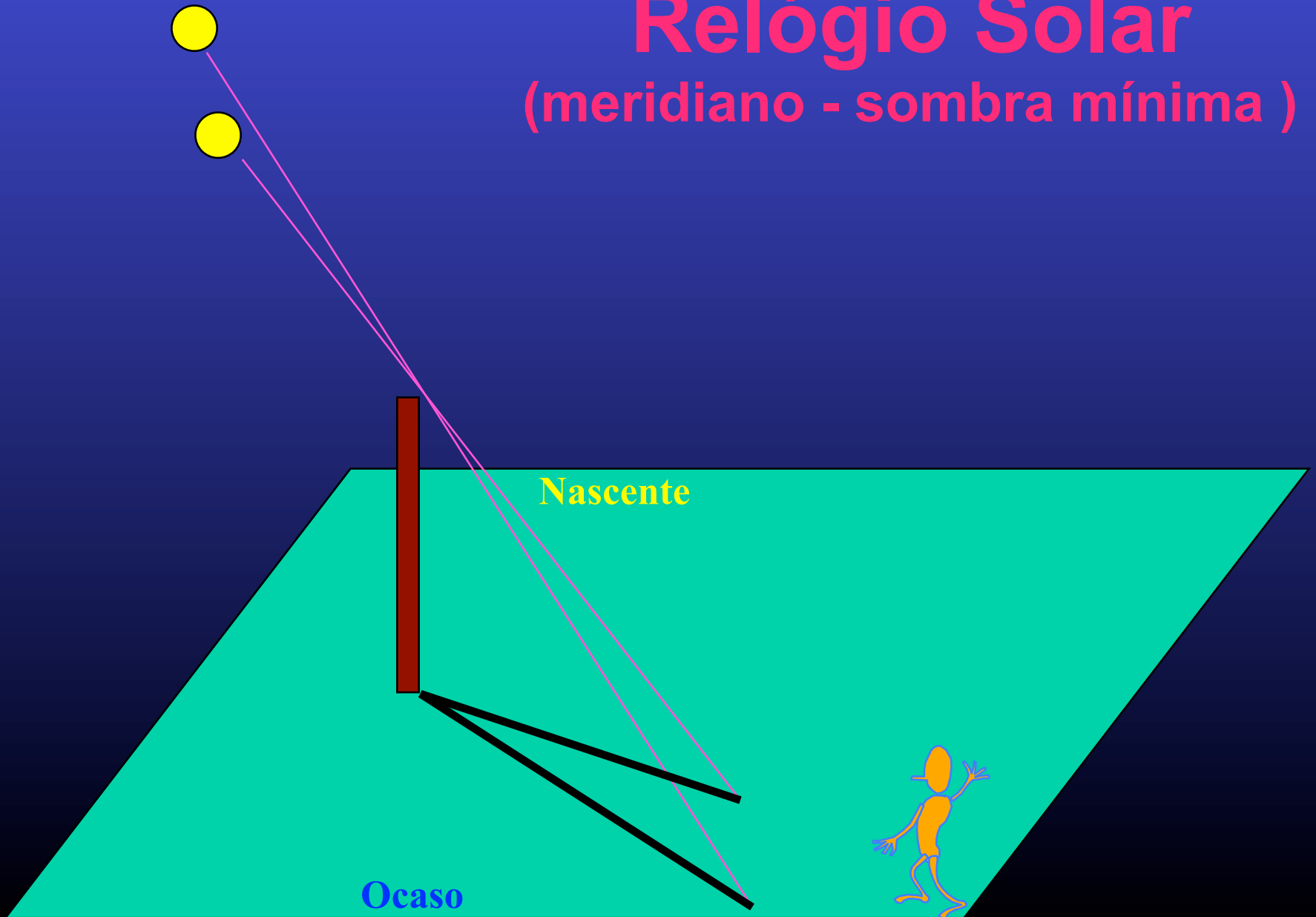
(meridiano - sombra mínima)



(2000 a. C.)

Relógio Solar

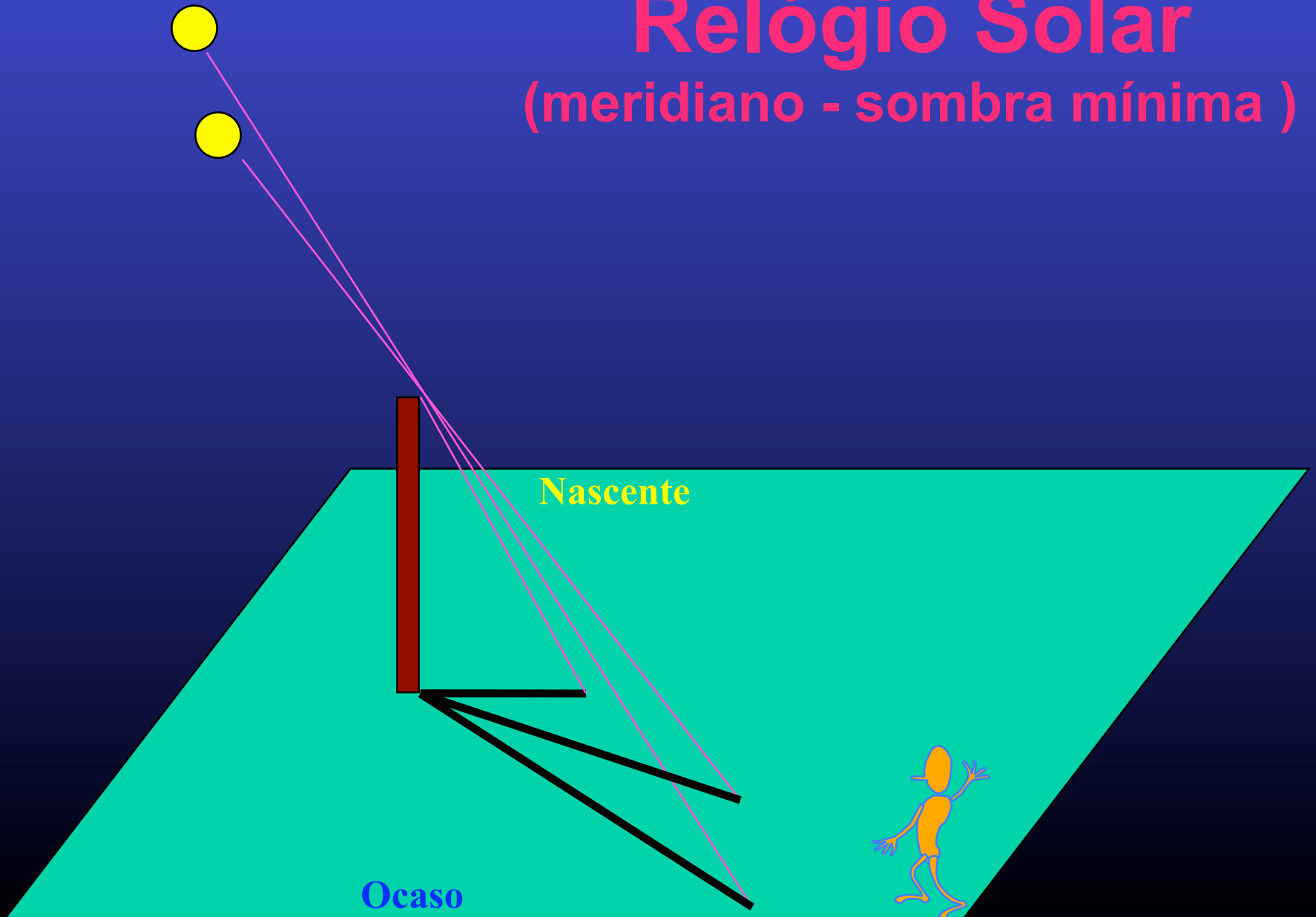
(meridiano - sombra mínima)



(2000 a. C.)

Relógio Solar

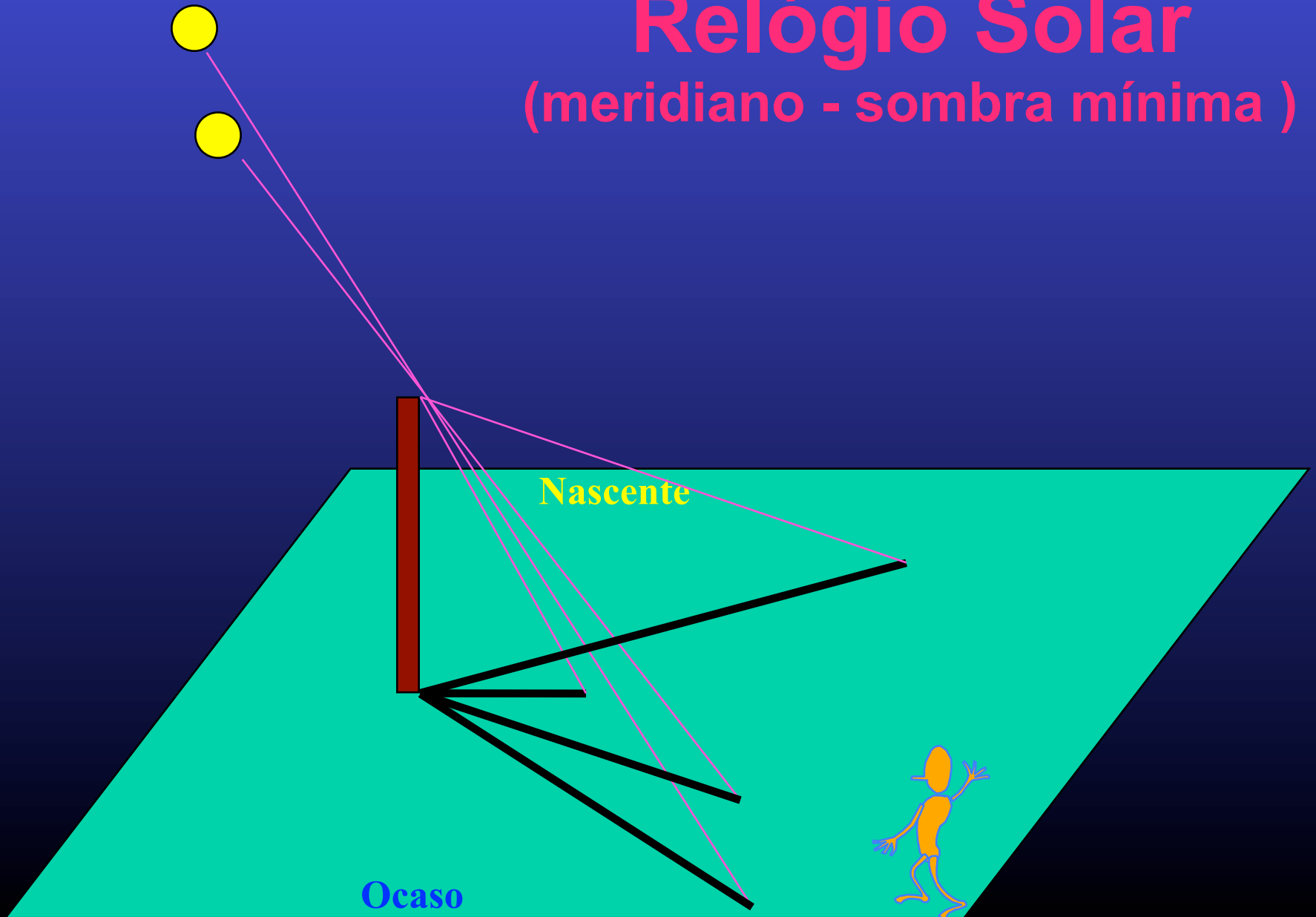
(meridiano - sombra mínima)



(2000 a. C.)

Relógio Solar

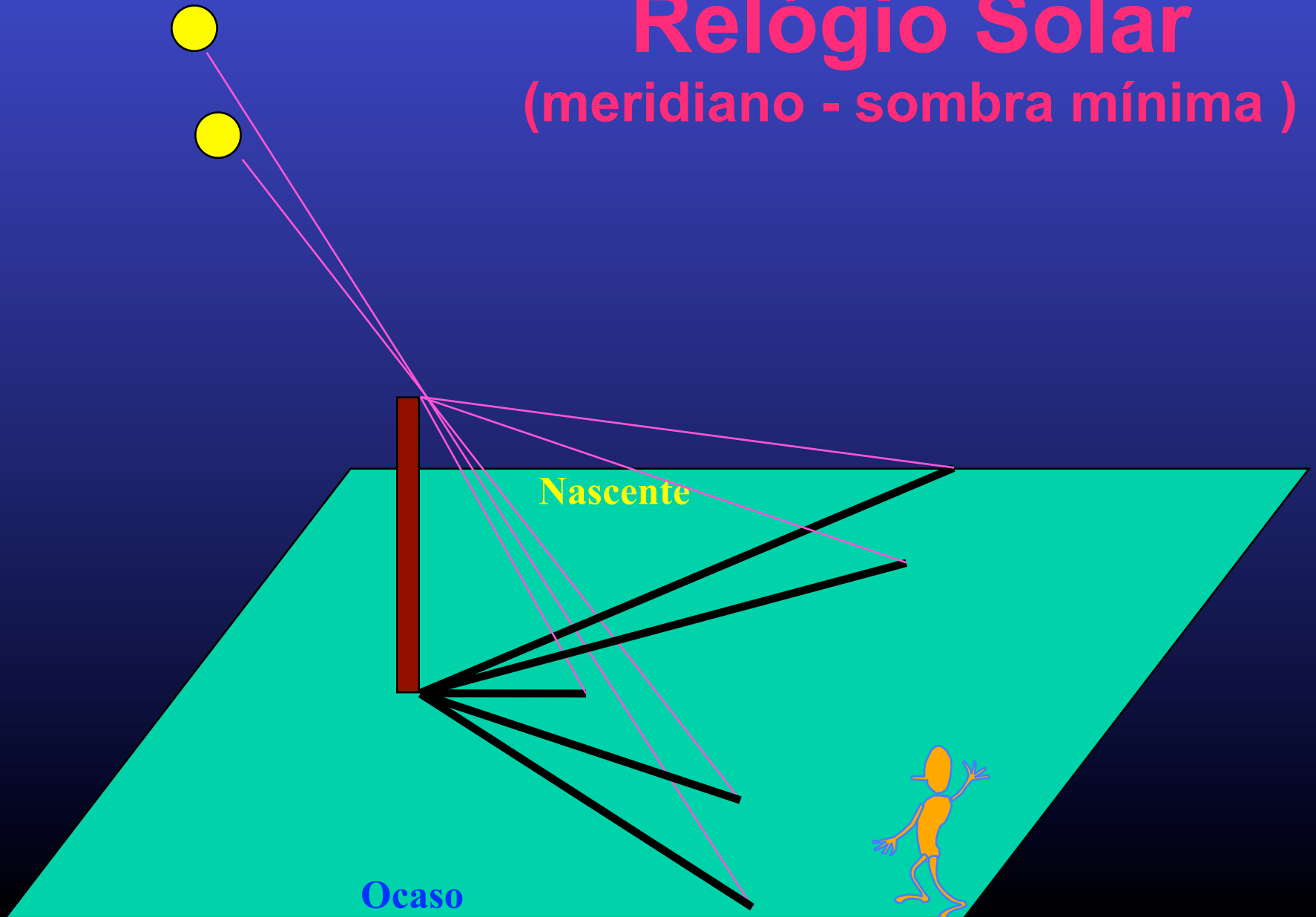
(meridiano - sombra mínima)



(2000 a. C.)

Relógio Solar

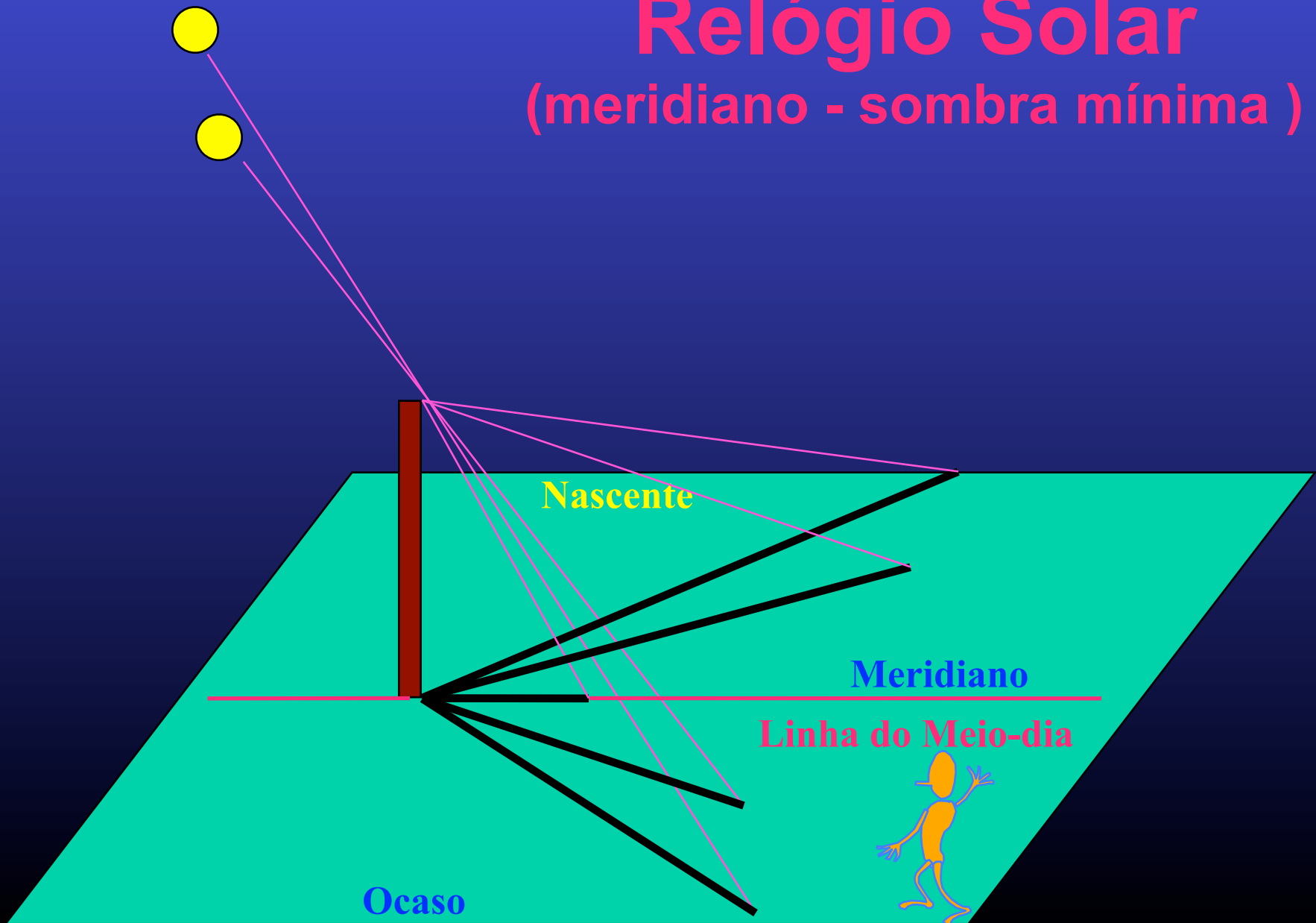
(meridiano - sombra mínima)



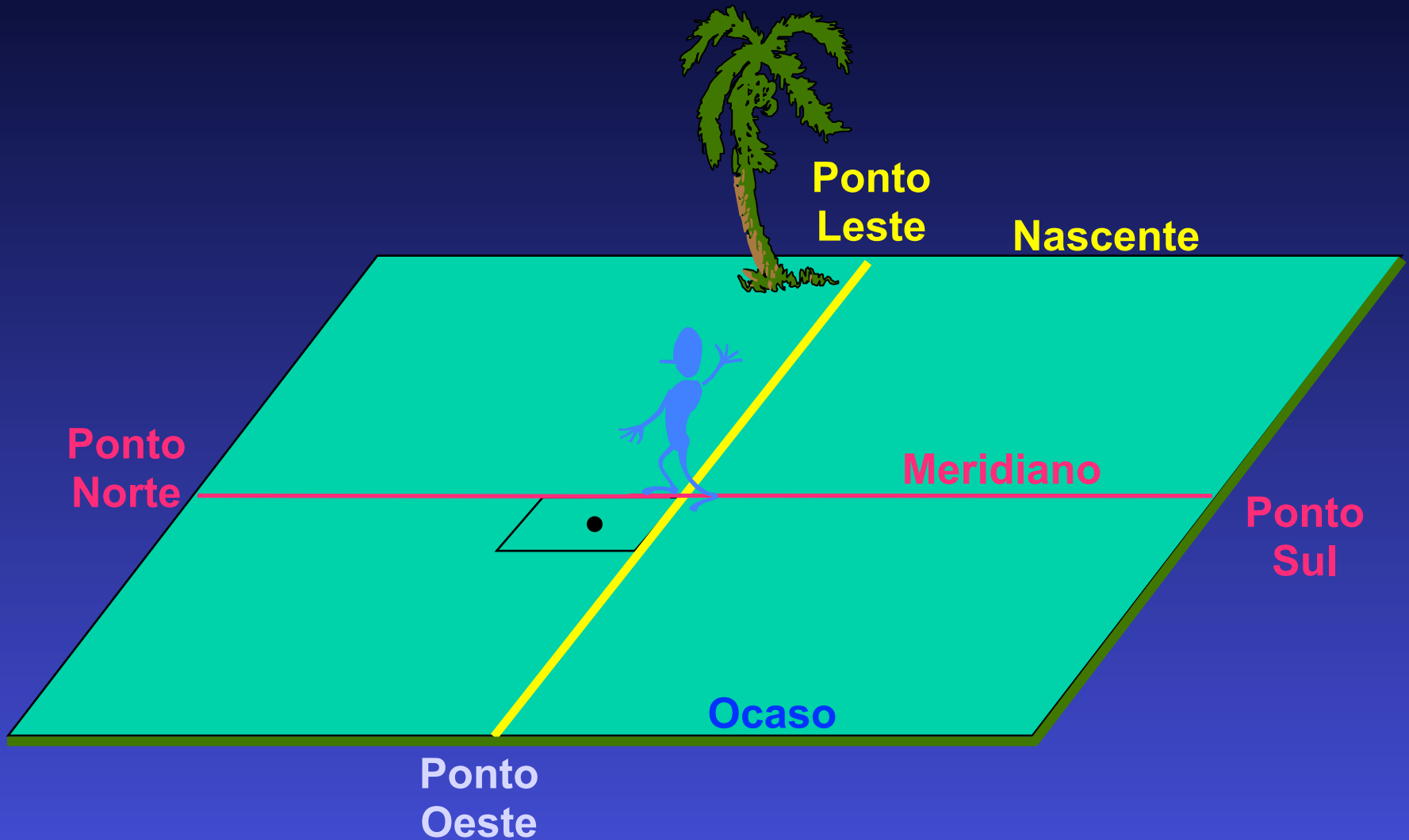
(2000 a. C.)

Relógio Solar

(meridiano - sombra mínima)

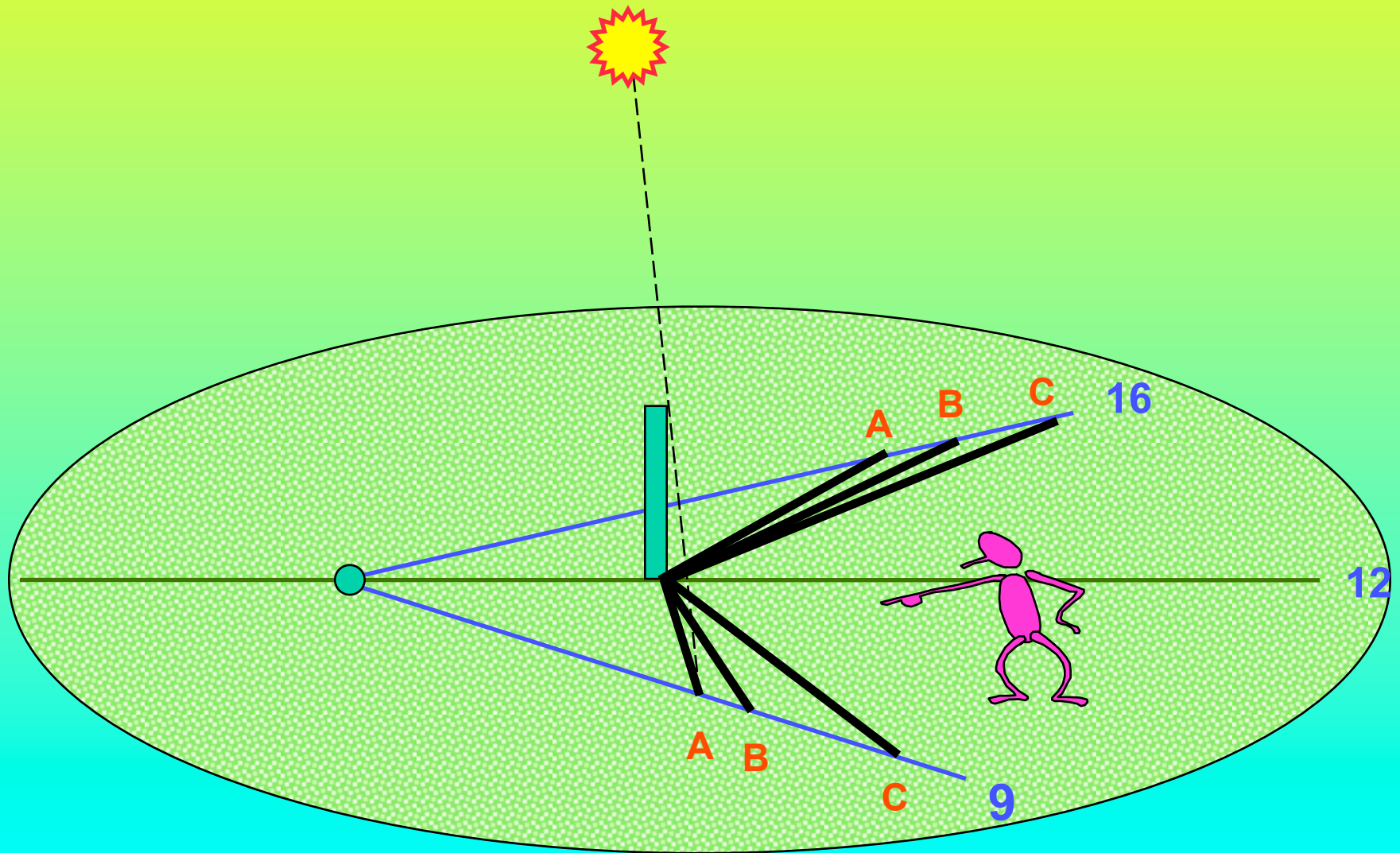


Pontos ou Direções Cardeais

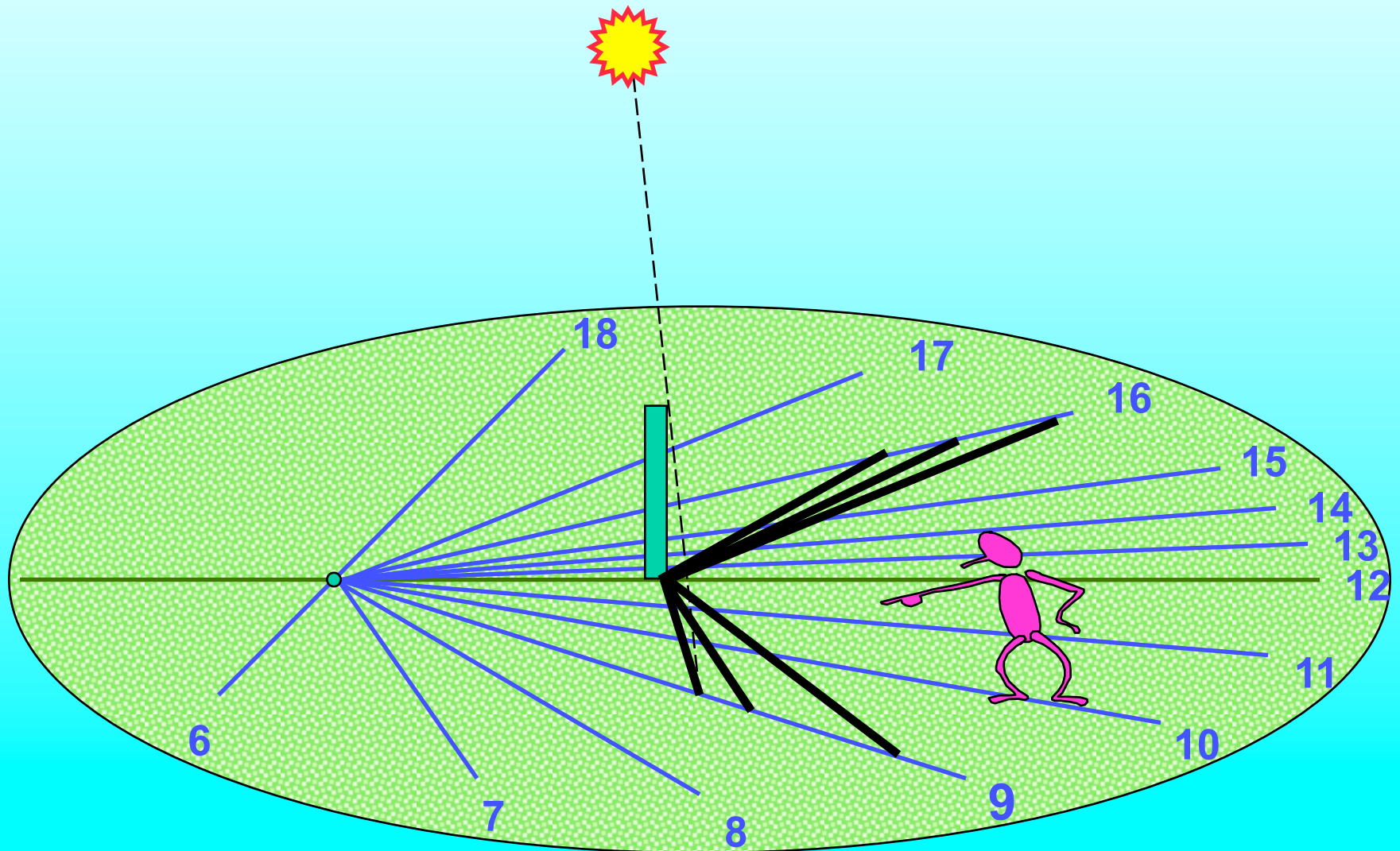


Relógios de Sol

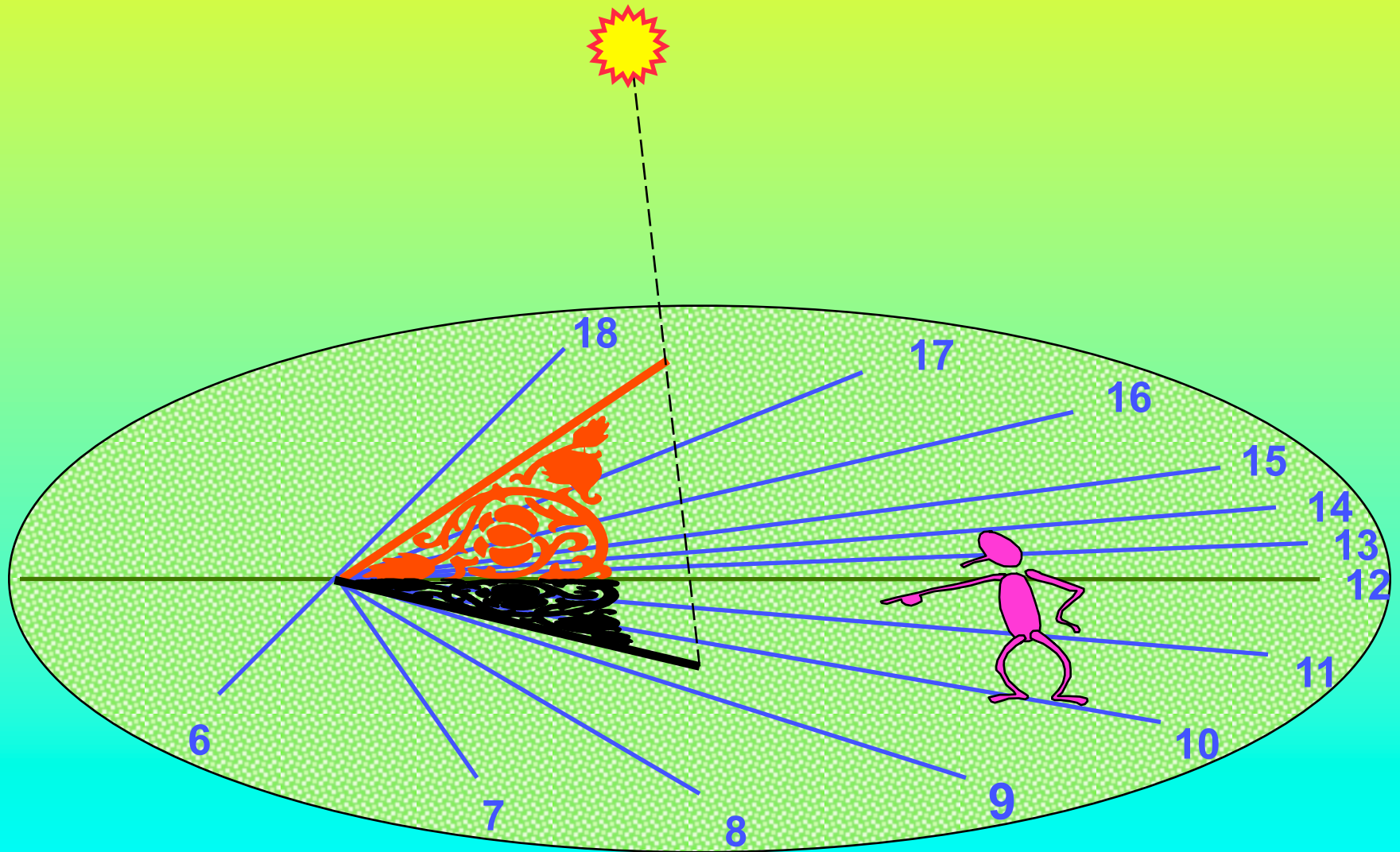
Gnômon com mostrador horizontal



Gnômon com mostrador horizontal



Gnômon com mostrador horizontal



Relógio de Vela

Babilônicos e Caldeus

Sistema Sexagesimal
(60)

(12 = 60 / 5)

Dia = 12 + 12 horas

Romanos

Minuto (pequeno)

Segundo Minuto



12 h Meio dia

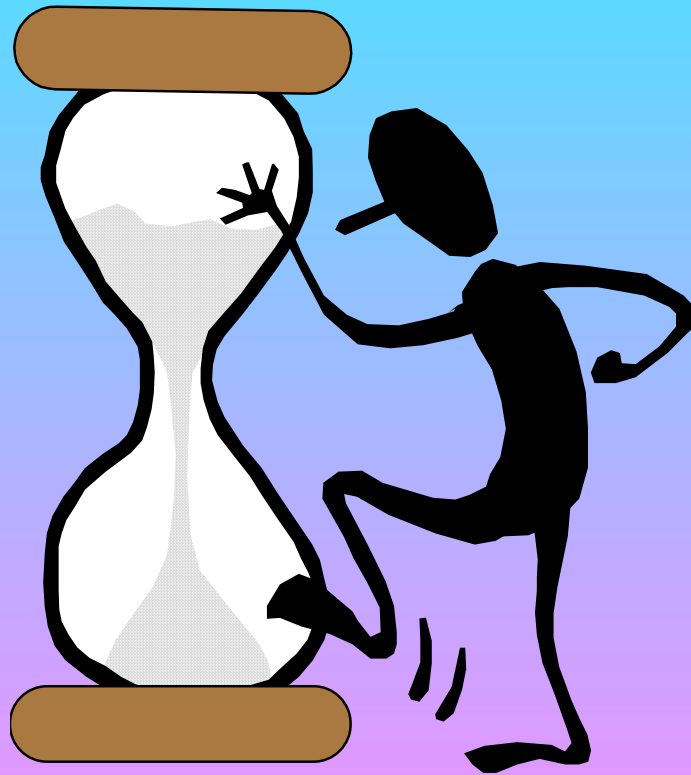
18 h Pôr do Sol

24 h Meia noite

06 h Nascer do Sol

12 h Meio dia

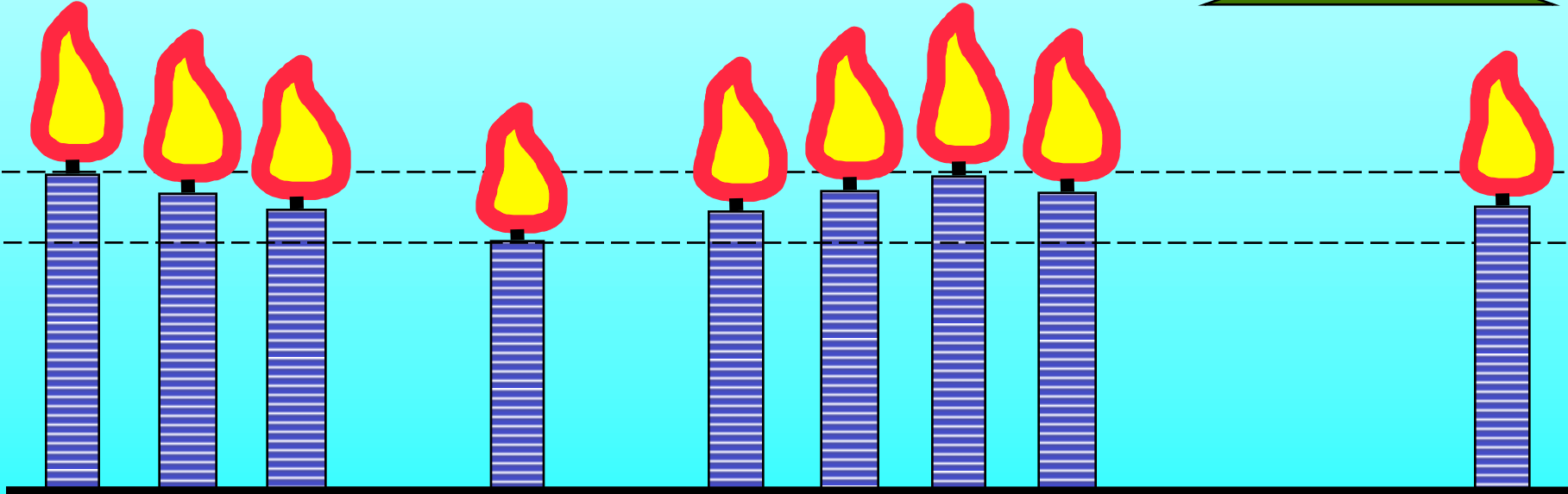
Ampulhetas



Dia Médio



Vela de 1 dia



1

2

3

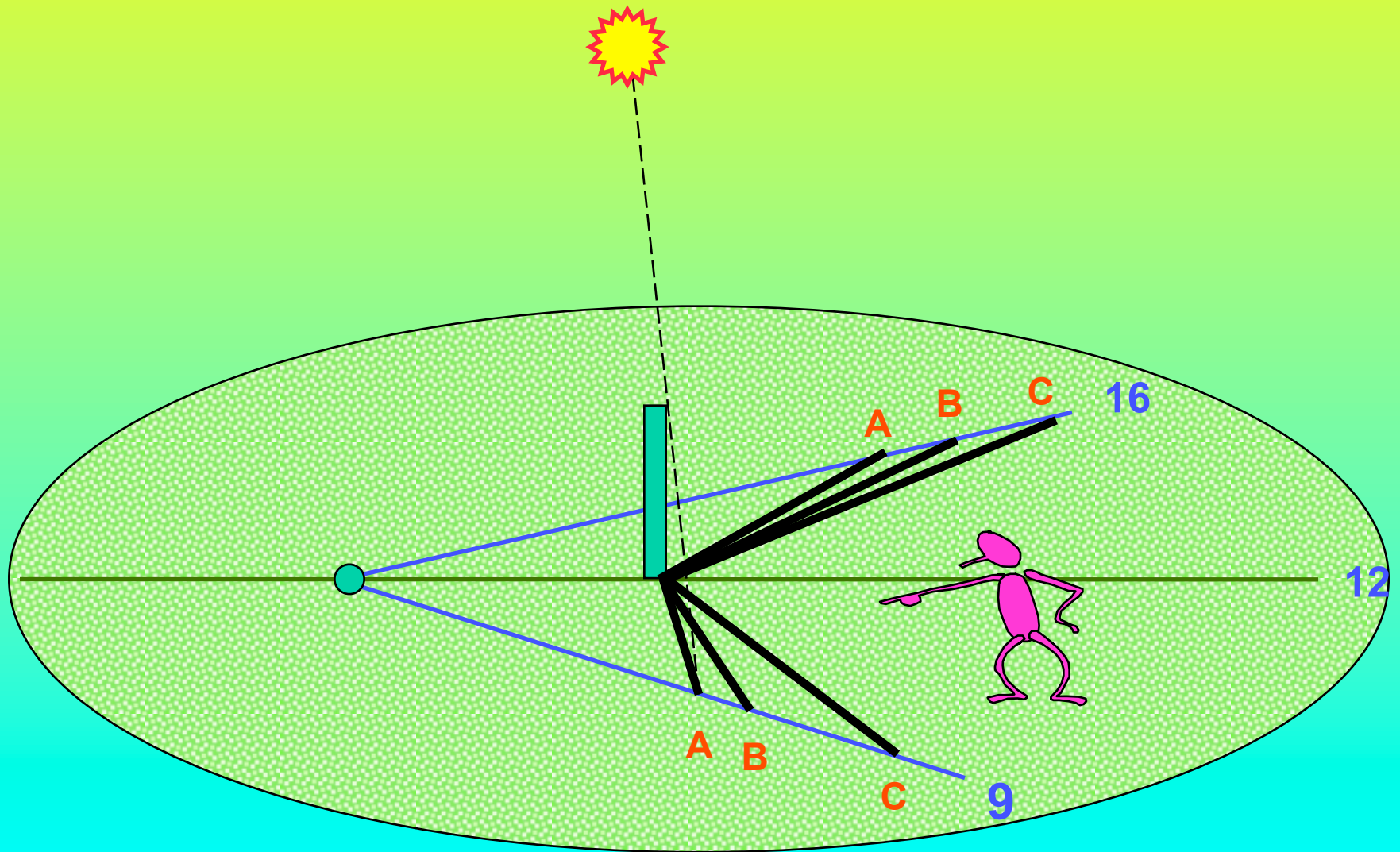
183

365

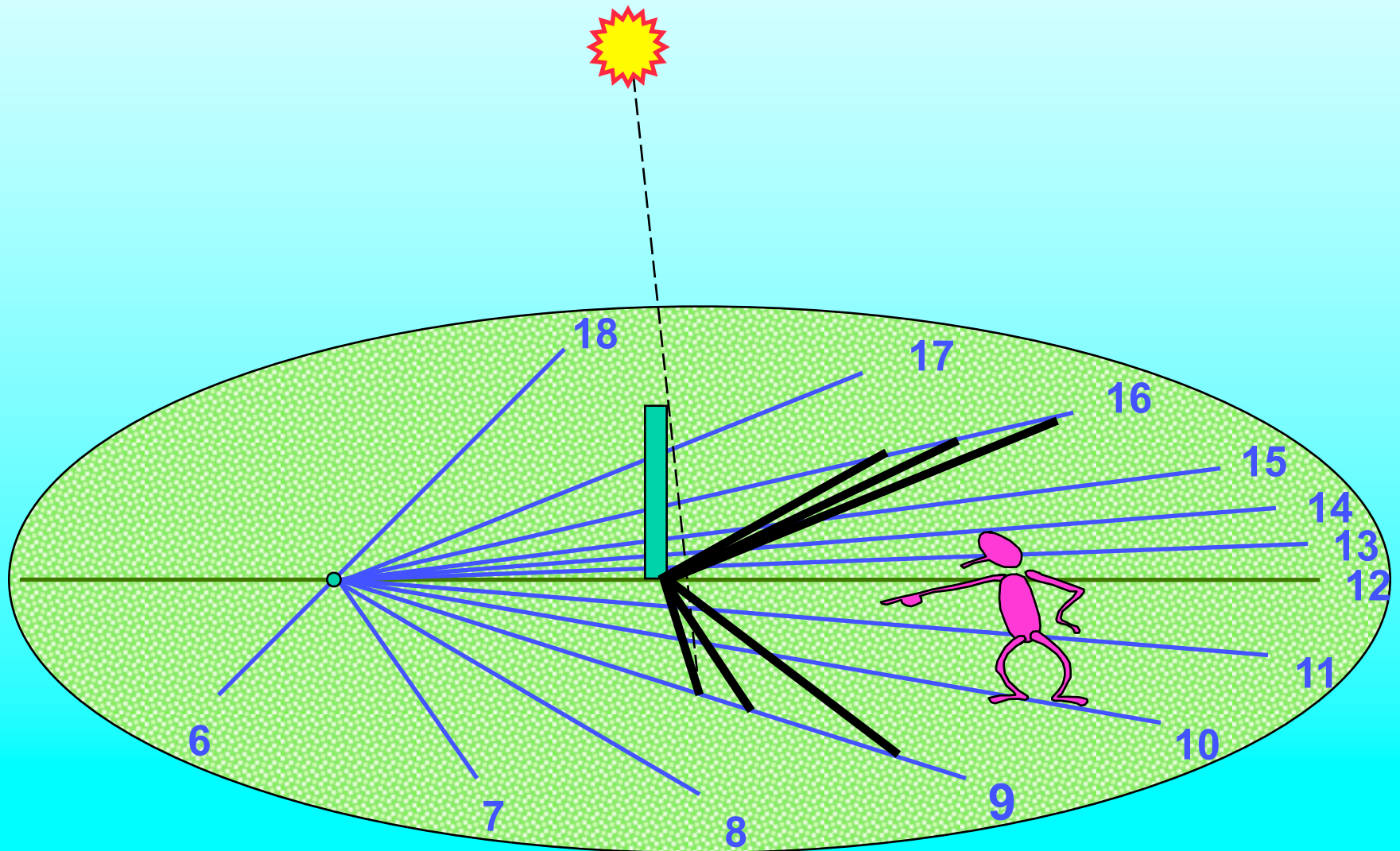
Vela Média (24 h)

Ainda o gnômon...

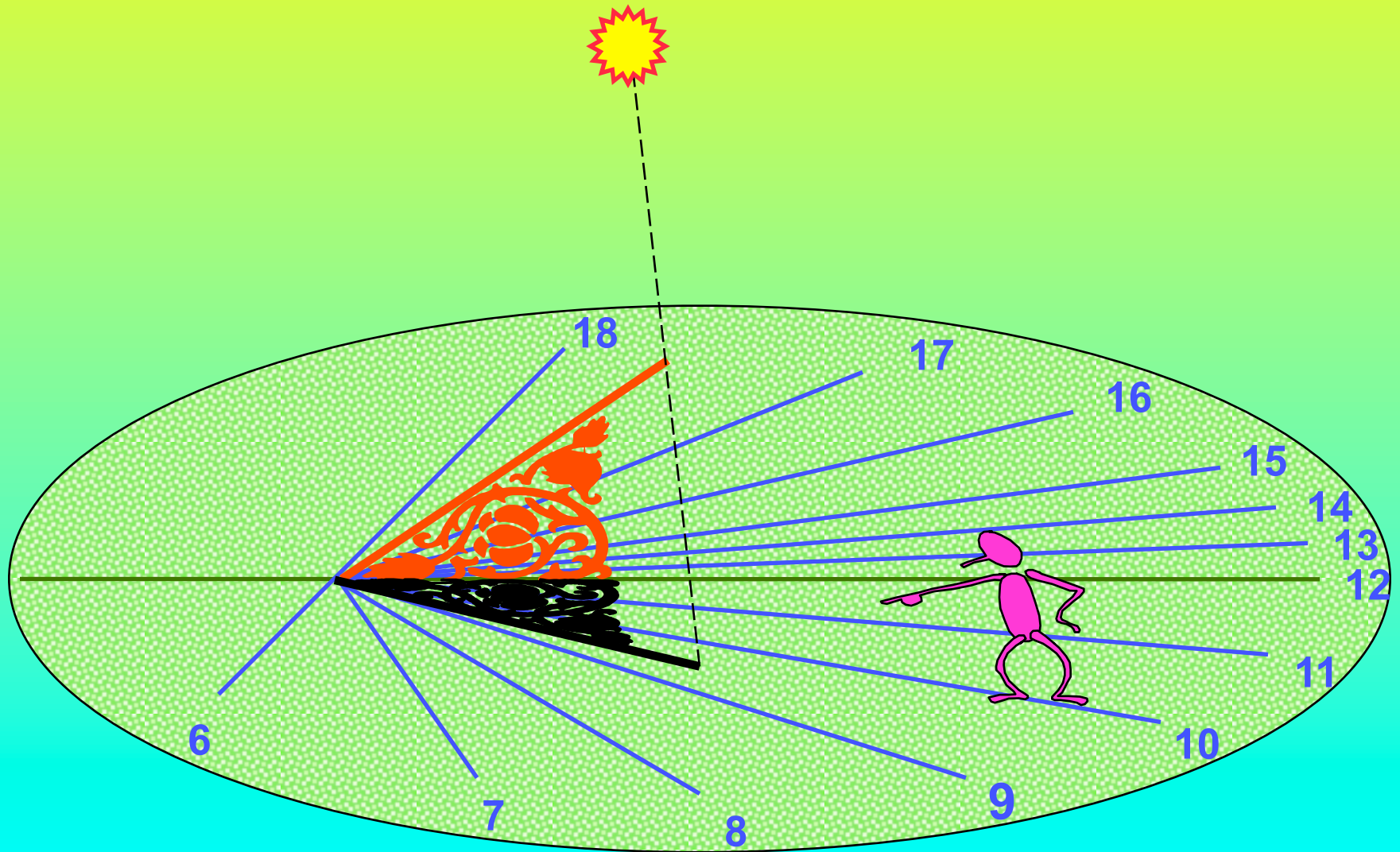
Gnômon com mostrador horizontal



Gnômon com mostrador horizontal

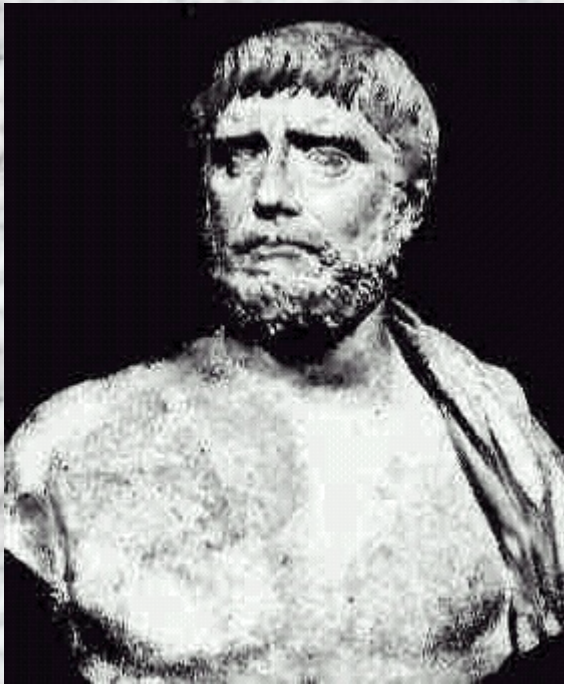


Gnômon com mostrador horizontal



(624 a.C – 546 a.C)

Tales de Mileto

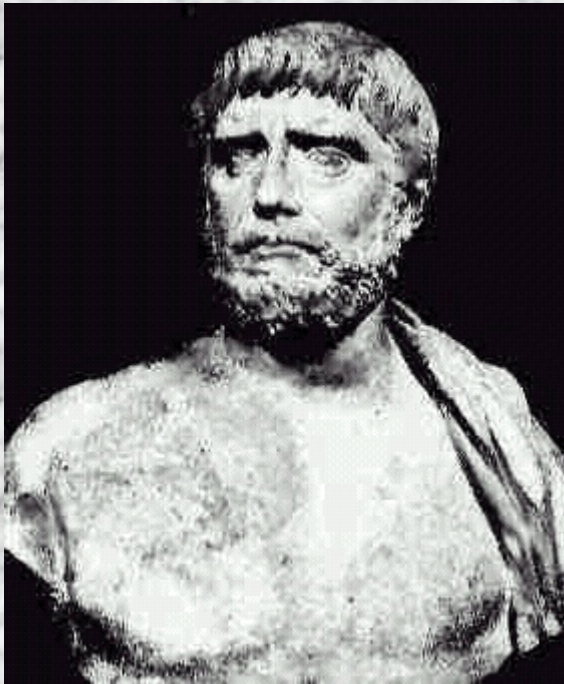


Pai das ciências físicas

Por que a Terra não cai?

(624 a.C – 546 a.C)

Tales de Mileto



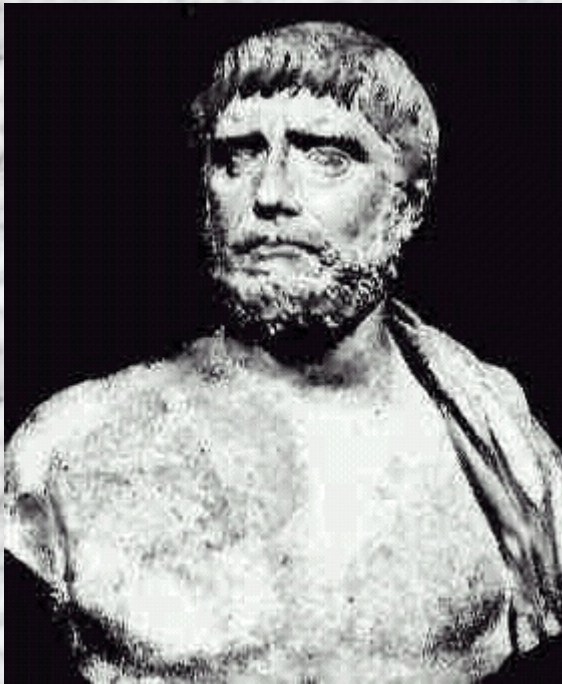
Pai das ciências físicas

Por que a Terra não cai?

Terra Plana



Tales de Mileto



- **Lua brilha por reflexo do Sol**
(conhecido na Babilônia - 1o grego)
- **Previsão de um eclipse ?**

Por que a Terra não cai?

Anaxímenes

folha que flutua no ar

Anaximandro

fixa, pois não há motivo para mover-se

Demócrito - estabilidade

Por que a Terra não cai?

Anaxímenes

folha que flutua no ar



Anaximandro

fixa, pois não há motivo para mover-se

Demócrito - estabilidade

Por que a Terra não cai?

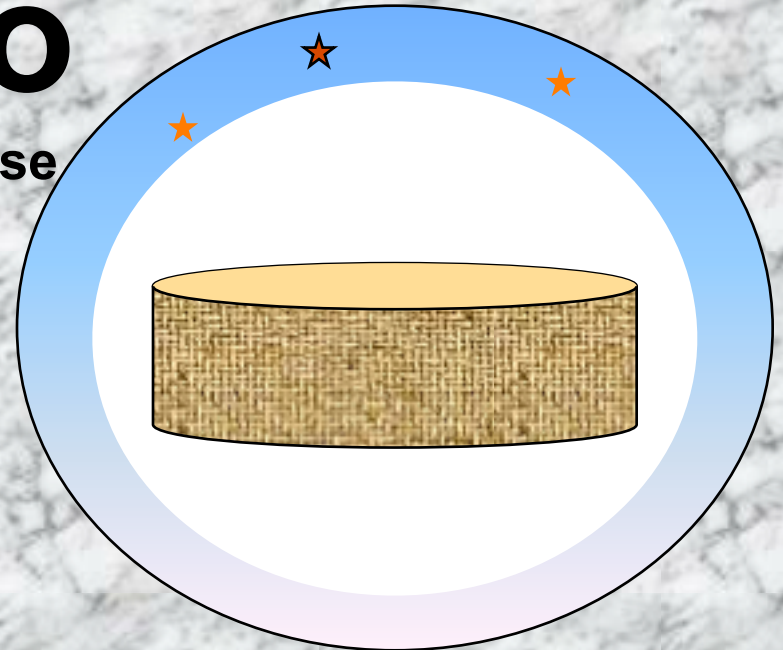
Anaxímenes

folha que flutua no ar



Anaximandro

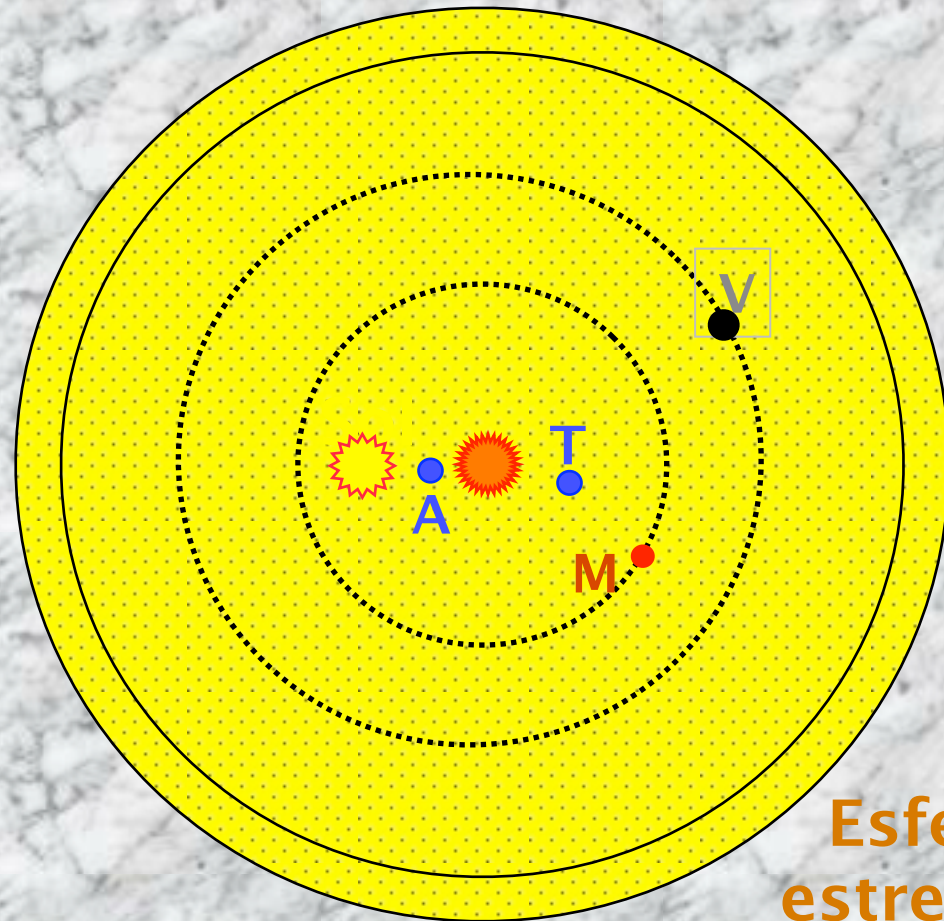
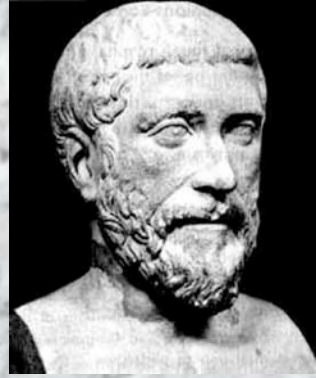
fixa, pois não há motivo para mover-se



Demócrito - estabilidade

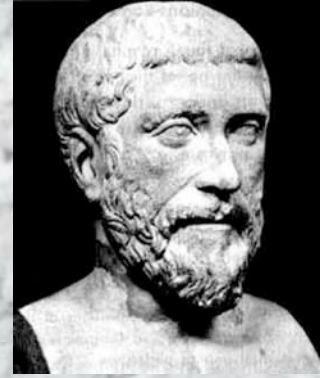
Pitágoras

1o matemático puro



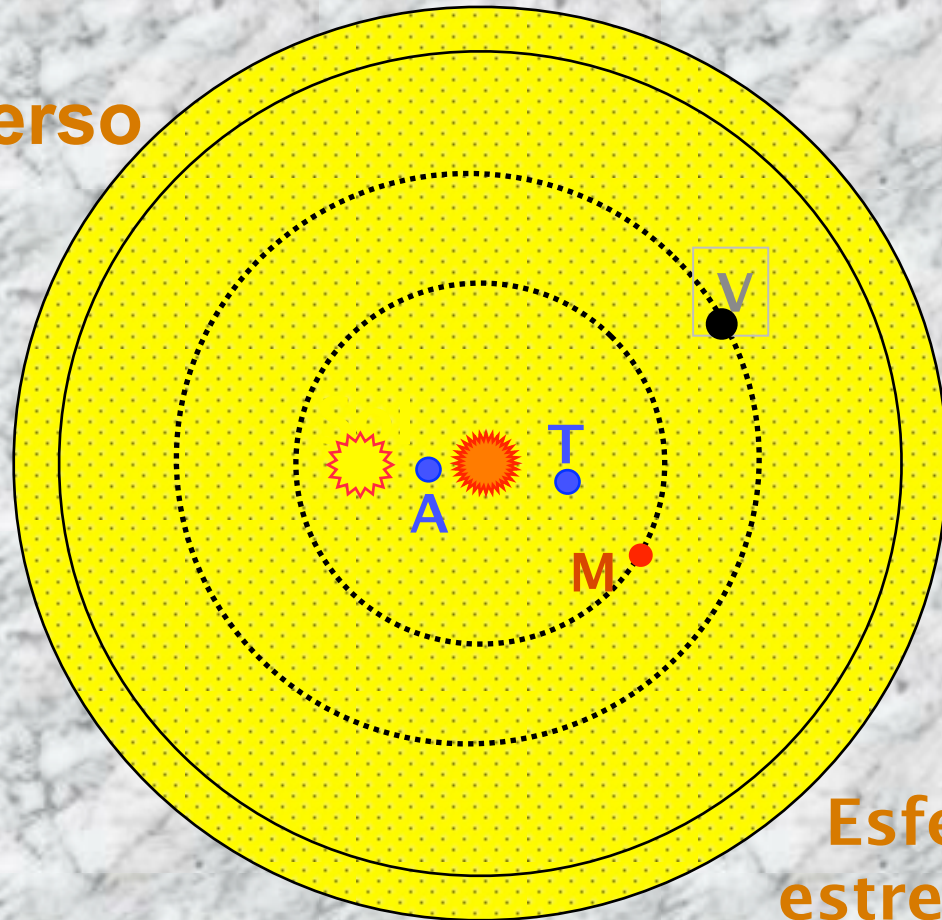
Esfera das
estrelas fixas

Pitágoras



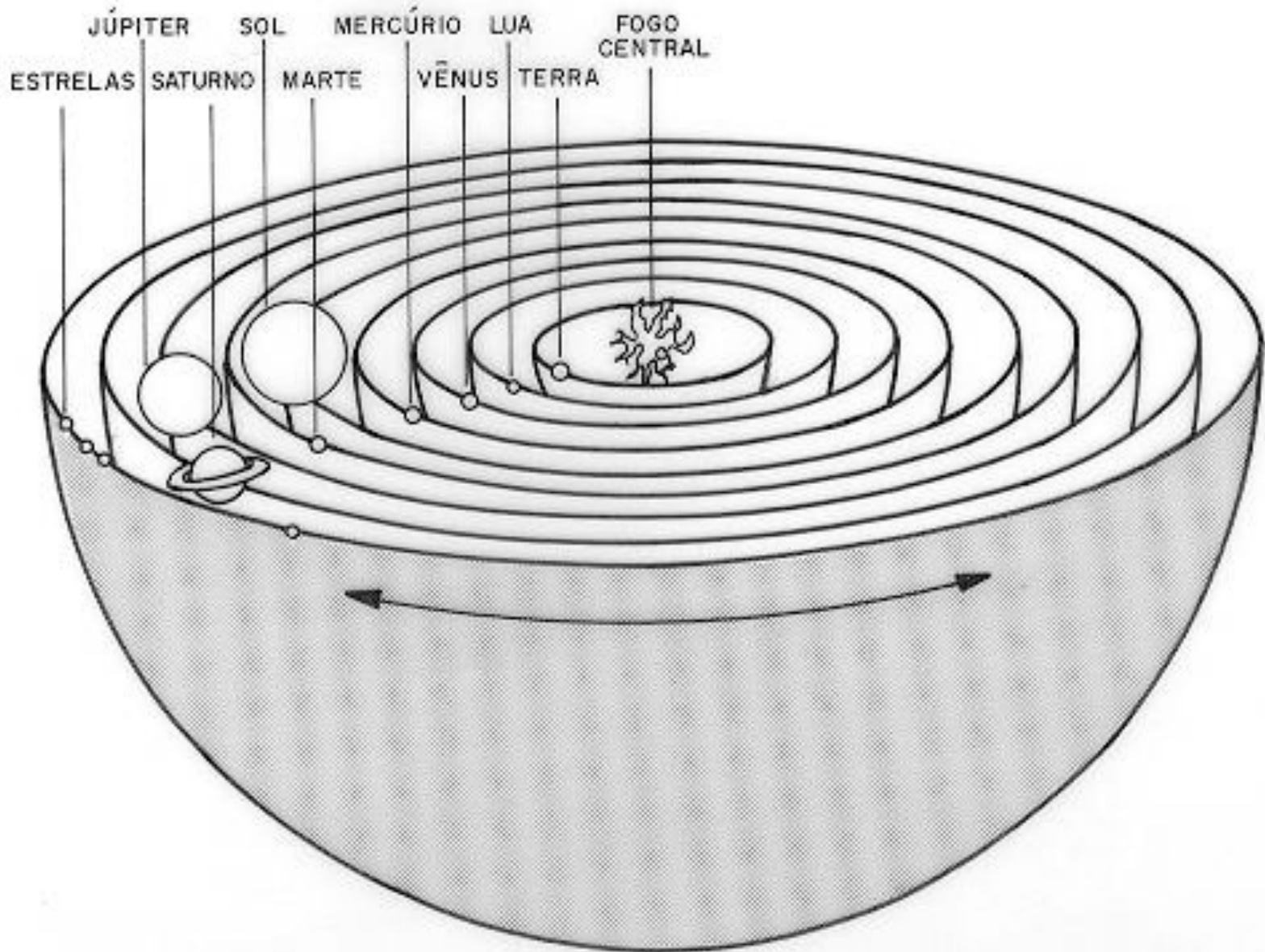
1o matemático puro

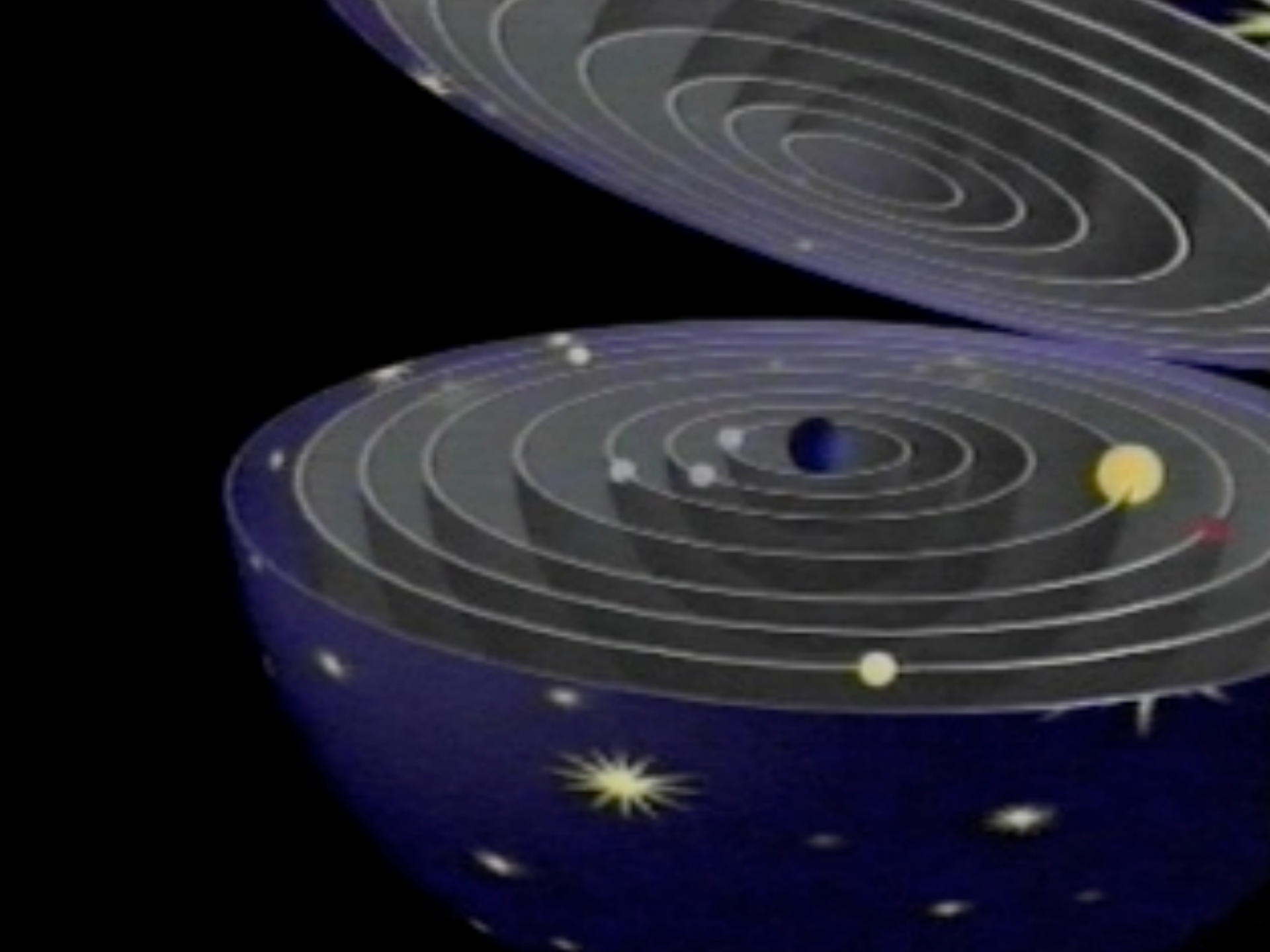
Terra é esférica
Não centro do universo
Move-se



Esfera das
estrelas fixas

Pitágoras





Anáxagoras



Anáxagoras



**Lua com montanhas e vales,
fases.**

**Explicação dos eclipses
Deus como principio motor –
A mente**

Heráclides Pôntico

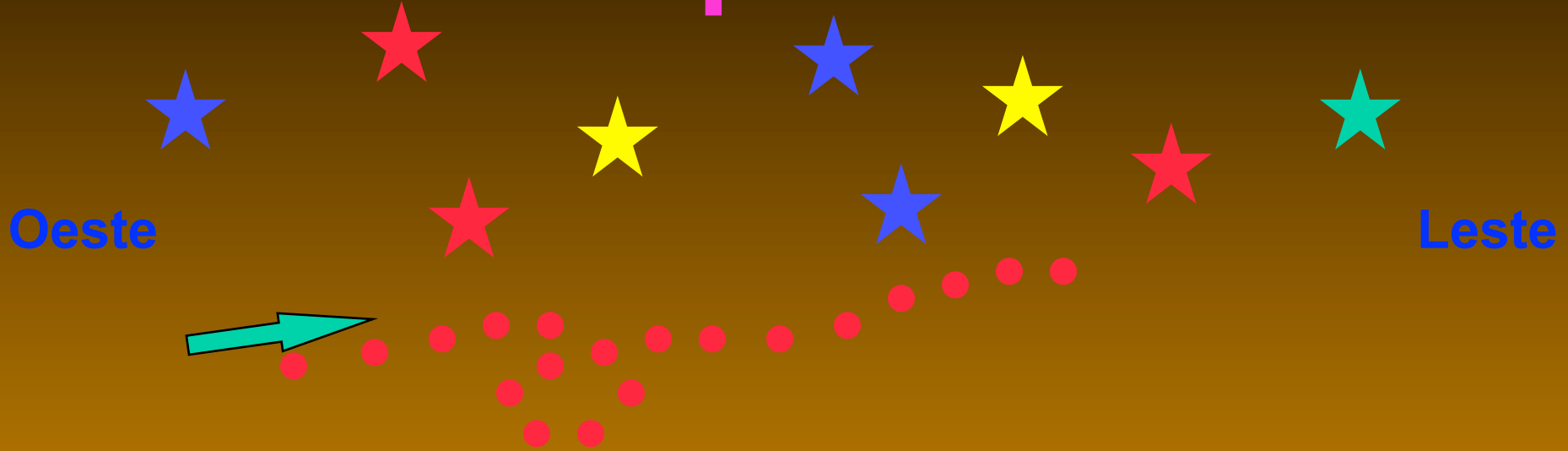
Copérnico

Heráclides Pôntico

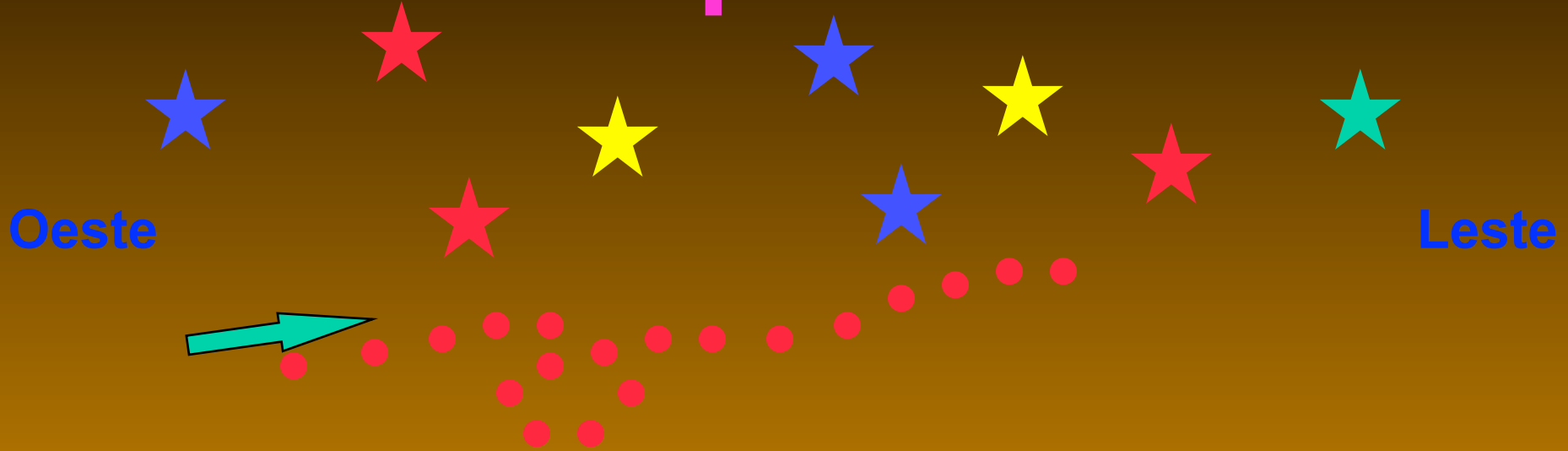
Heliocentrismo: explica melhor o movimento dos planetas

Copérnico

Movimento aparente não “perfeito”



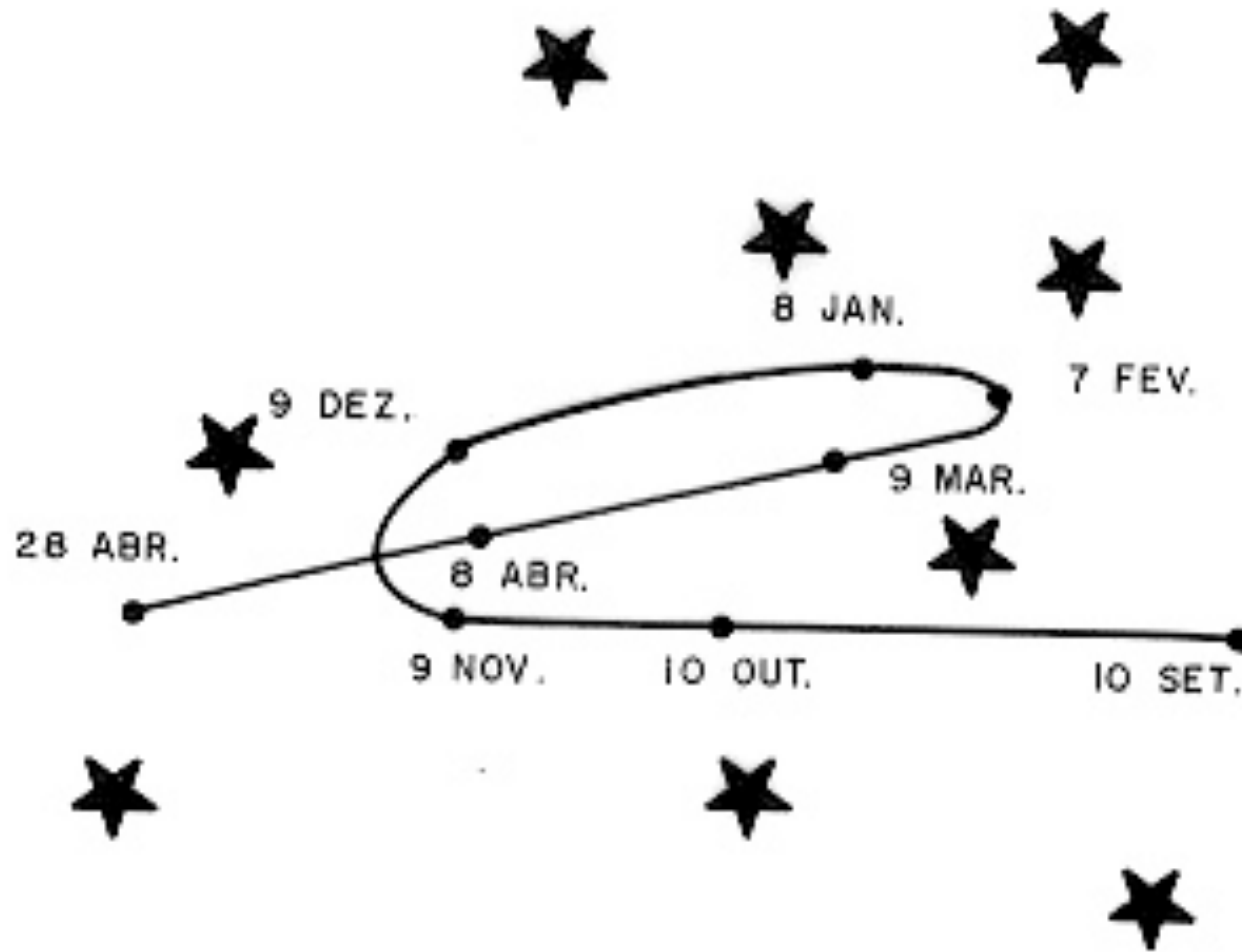
Movimento aparente não “perfeito”



“Laçada”



Movimento retrógrado



Movimento retrógrado

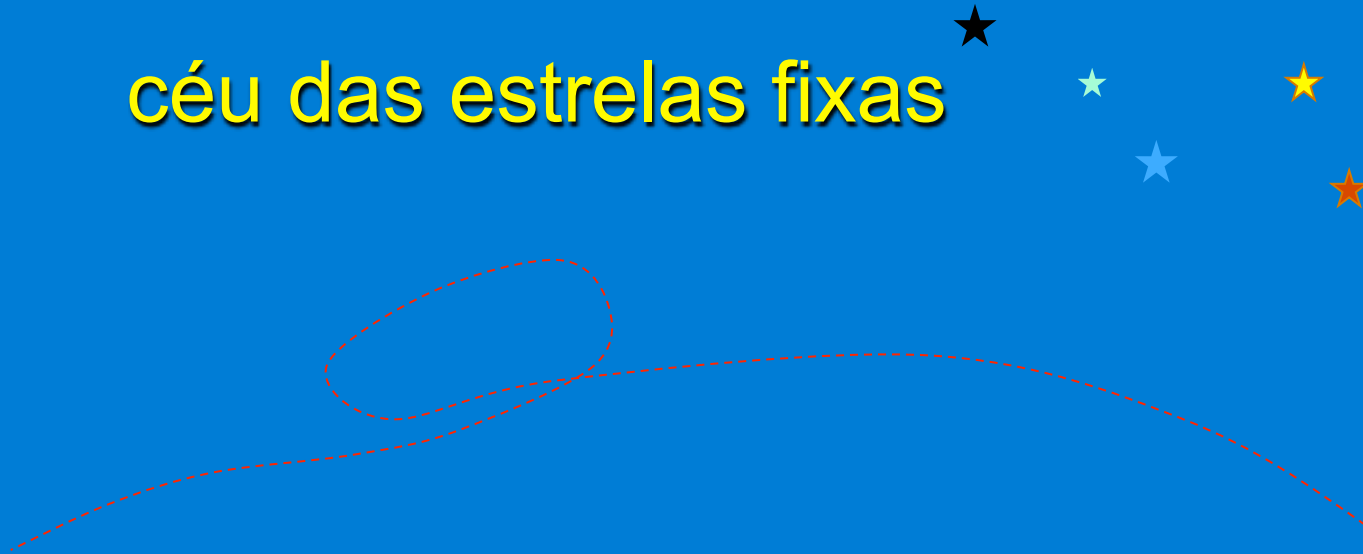
céu das estrelas fixas



The diagram shows five stars of different colors (black, white, blue, yellow, and orange) arranged in a pattern. The black star is at the top left, the white star is to its right, the blue star is below the white star, the yellow star is to the right of the blue star, and the orange star is below the yellow star. This arrangement likely represents a constellation or a specific path of a planet's apparent motion.

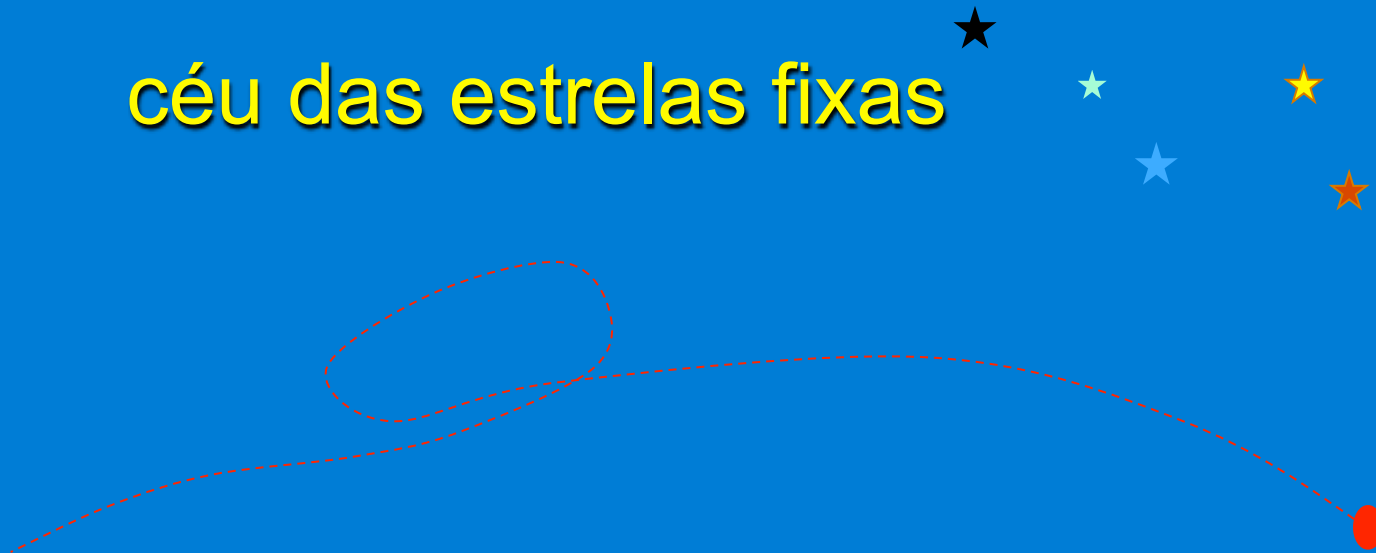
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



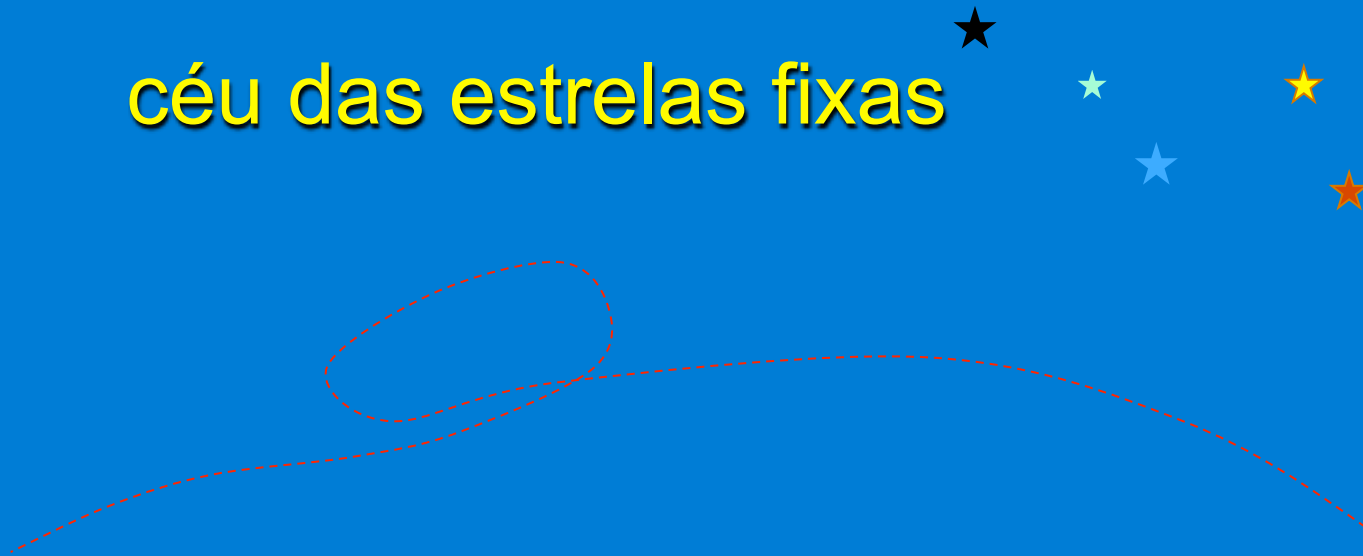
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



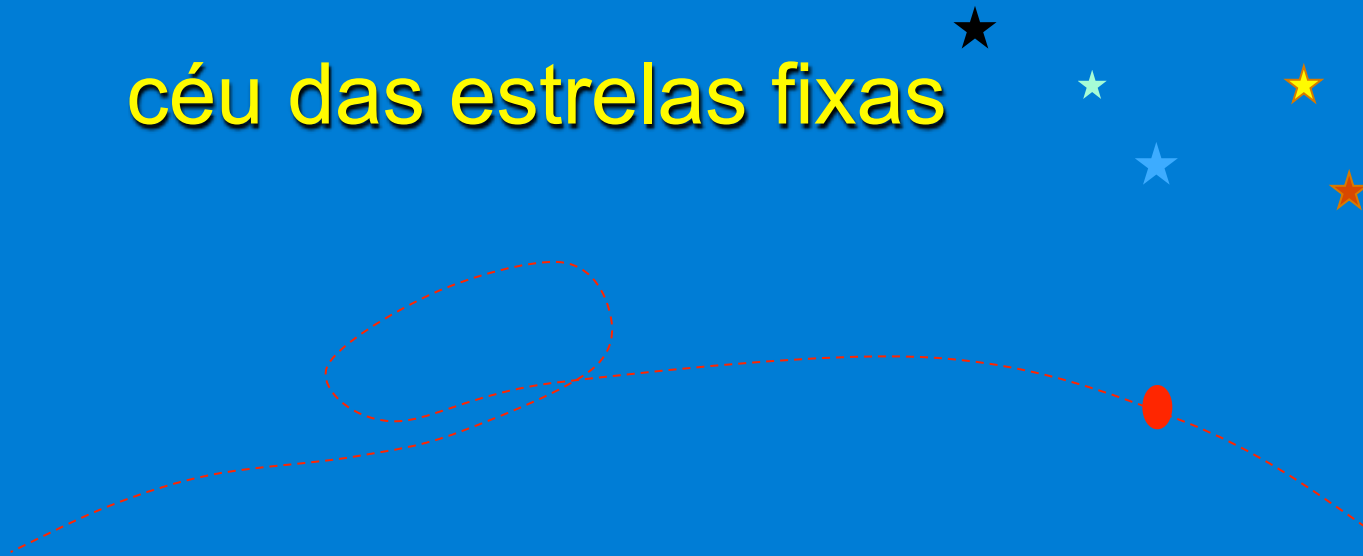
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



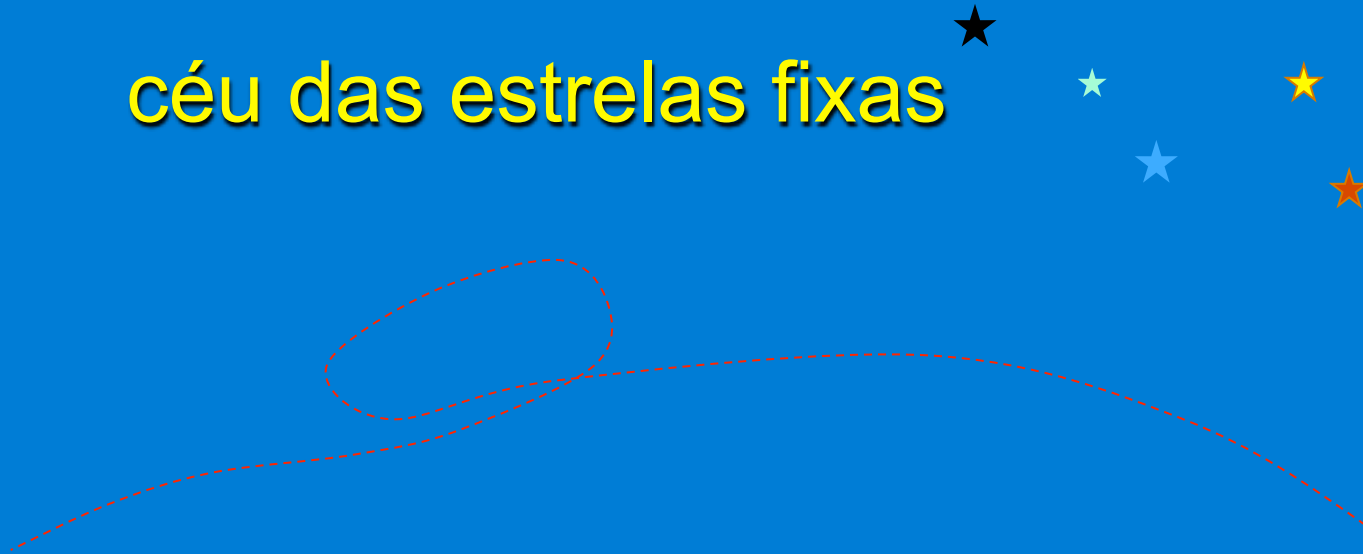
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



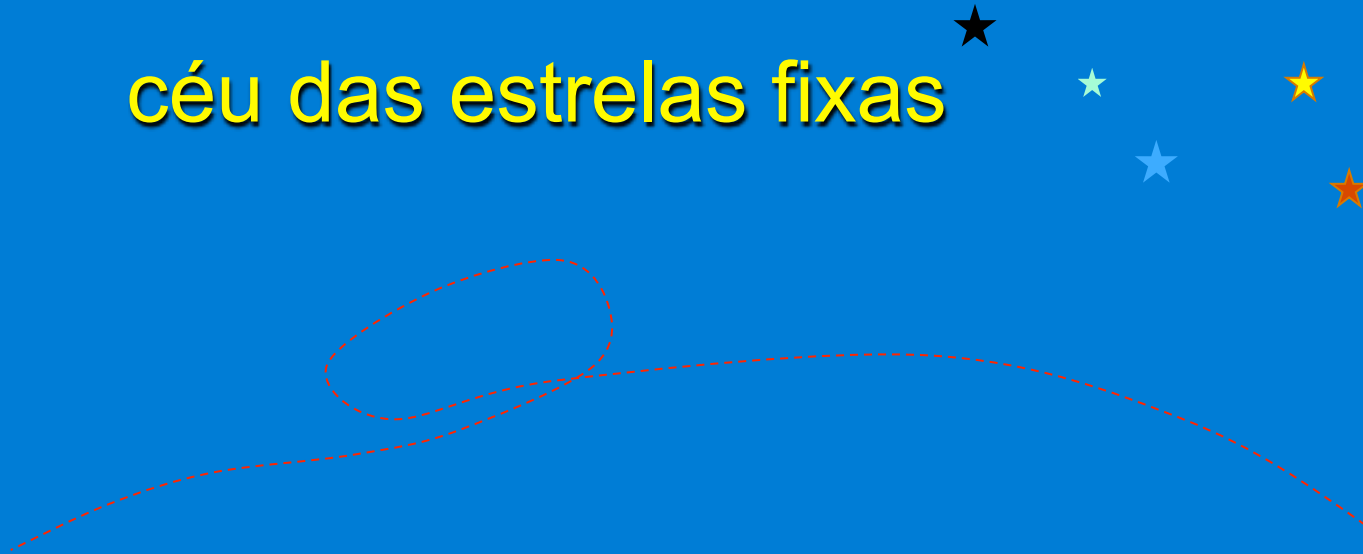
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



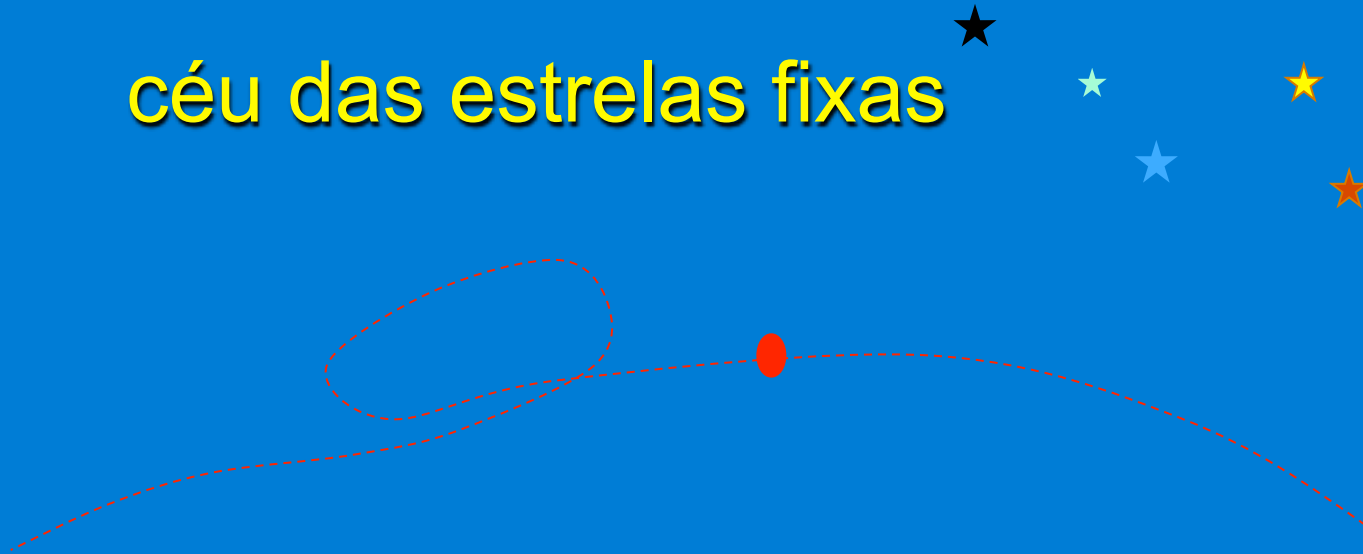
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



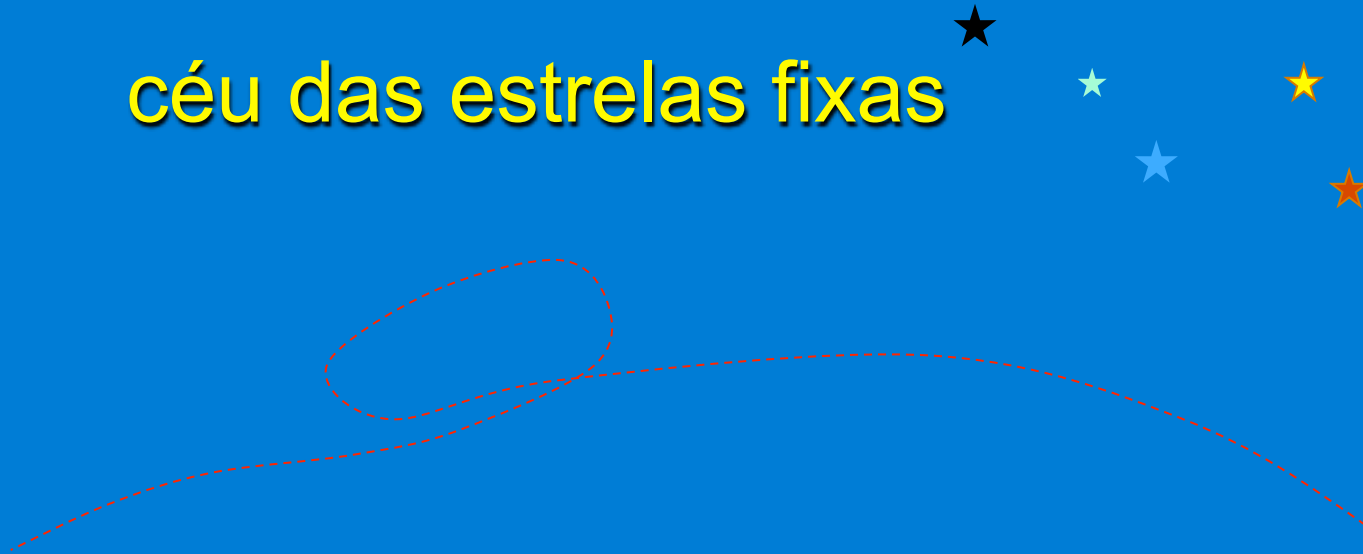
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



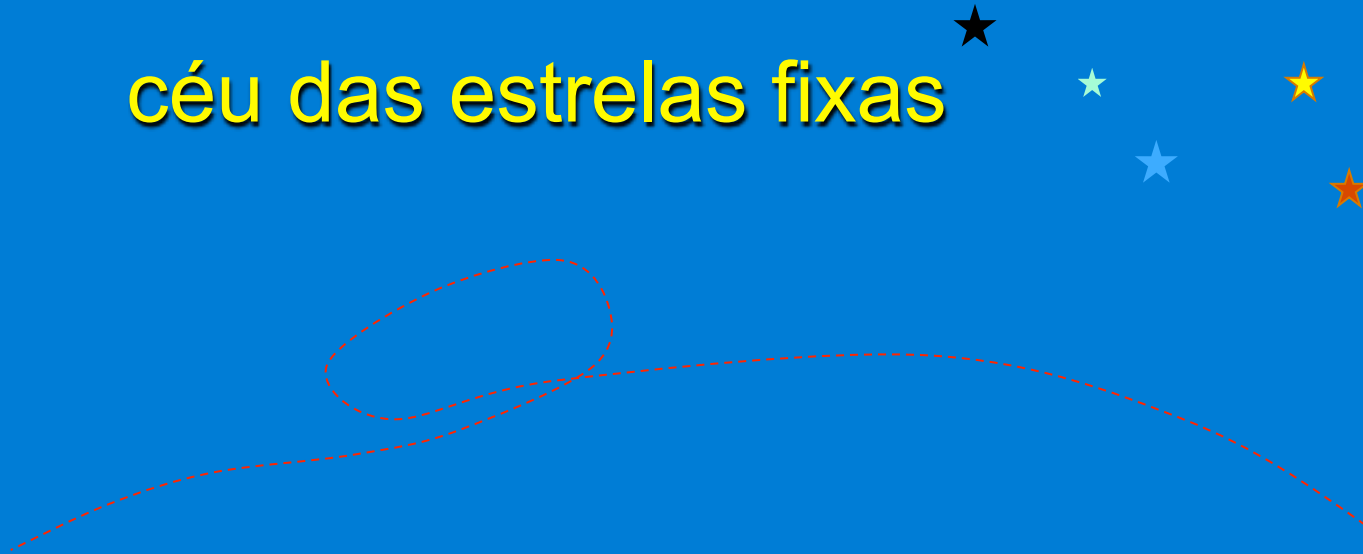
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



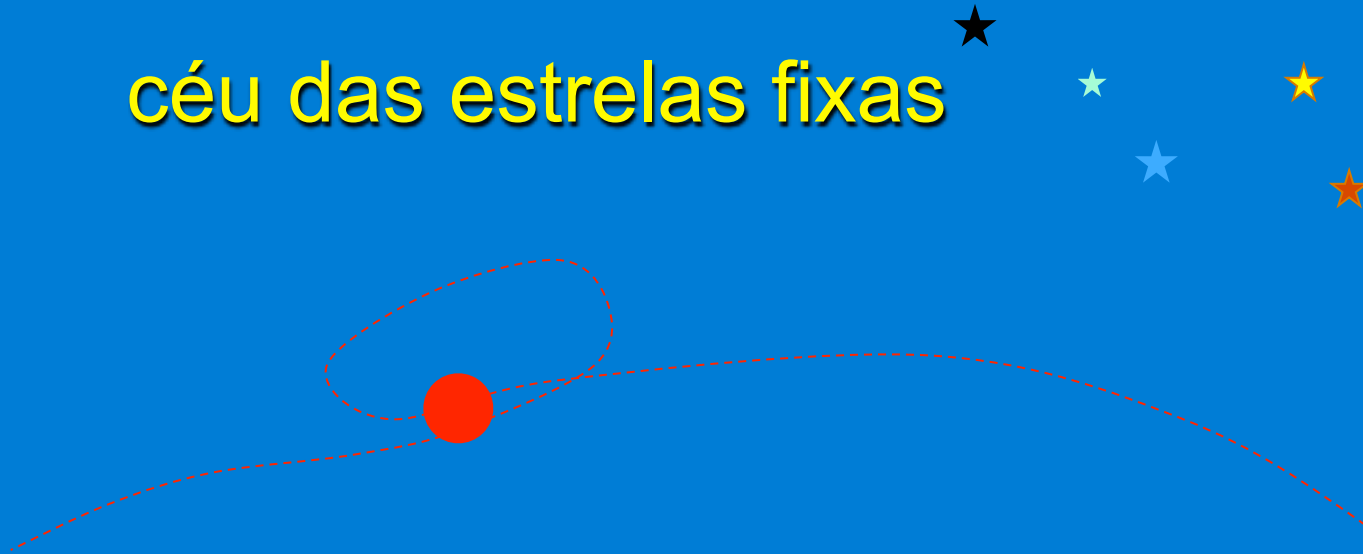
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



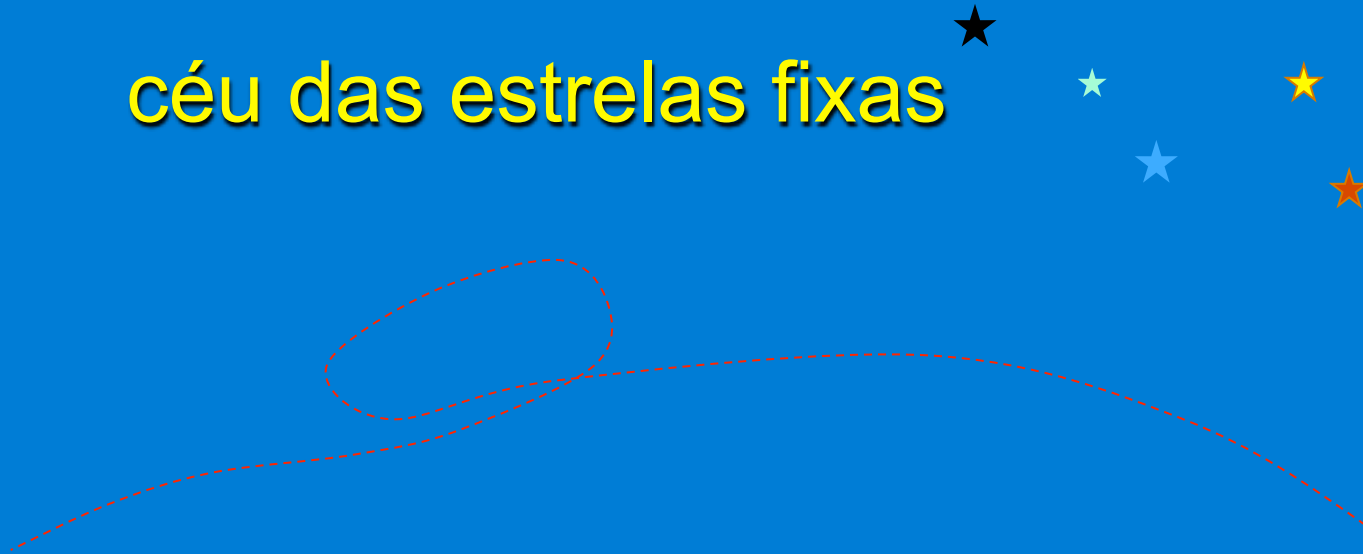
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



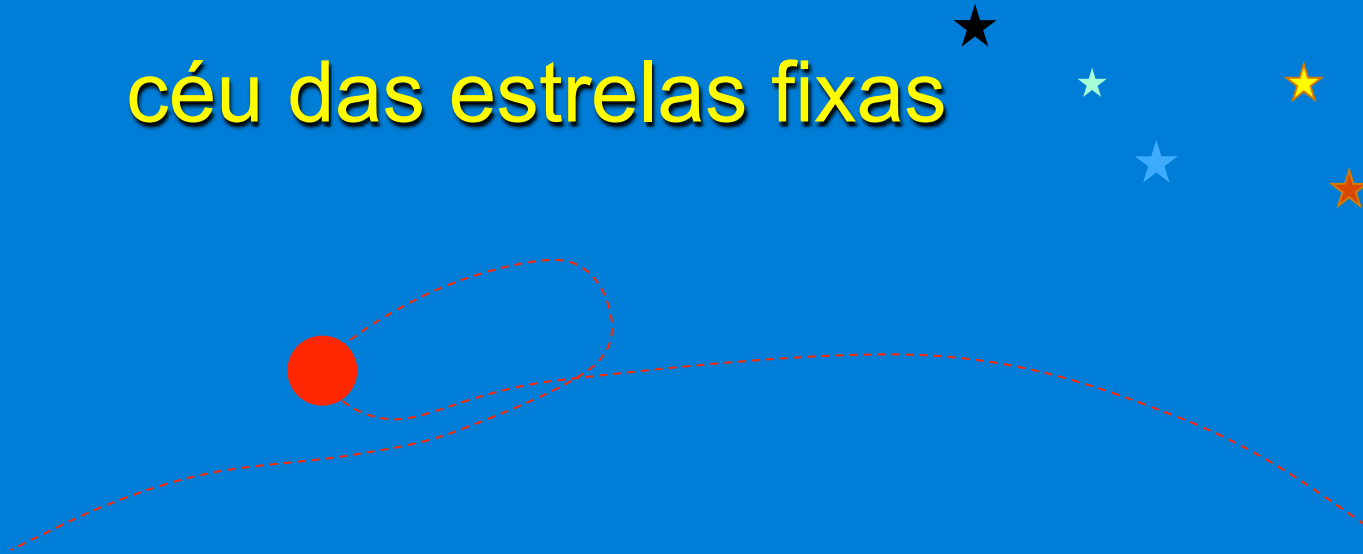
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



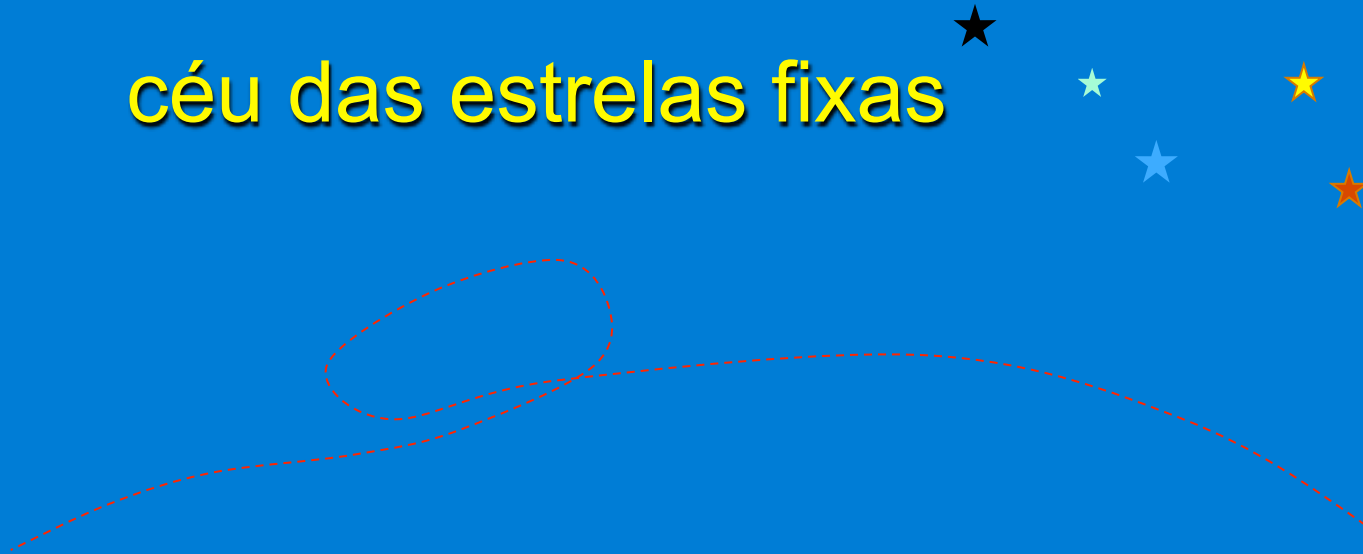
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



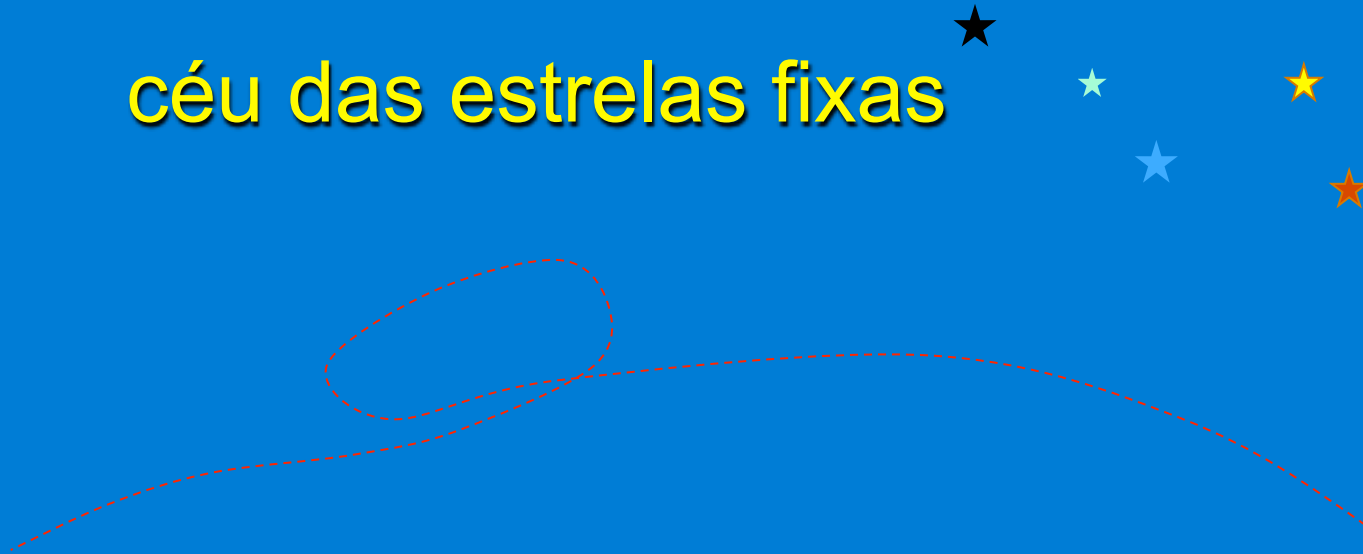
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



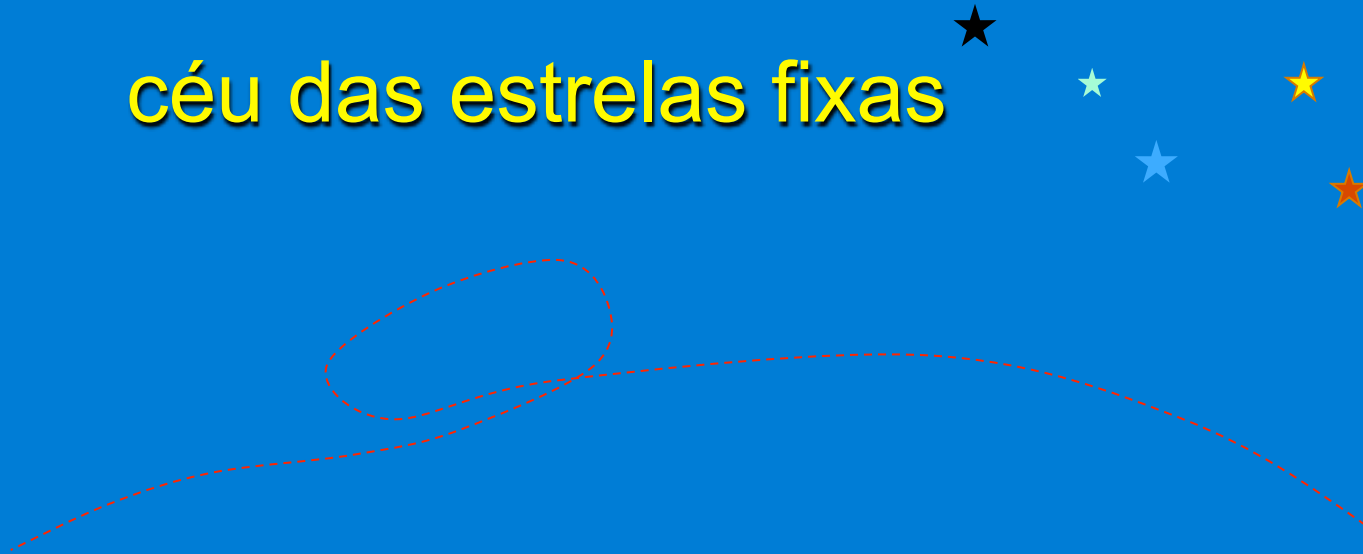
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



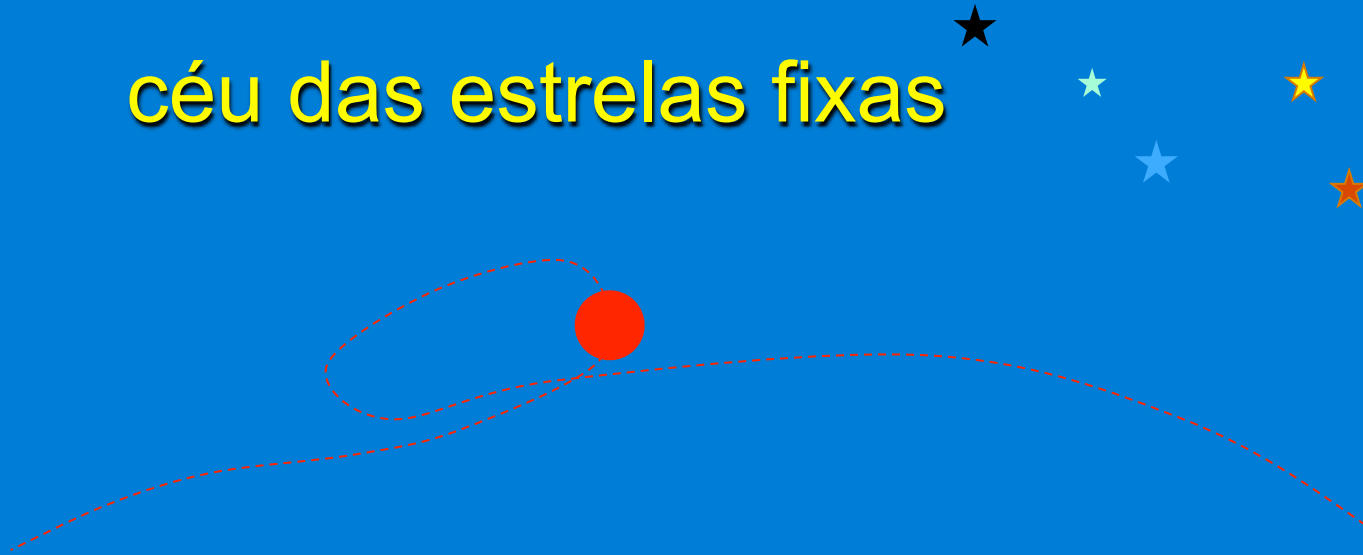
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



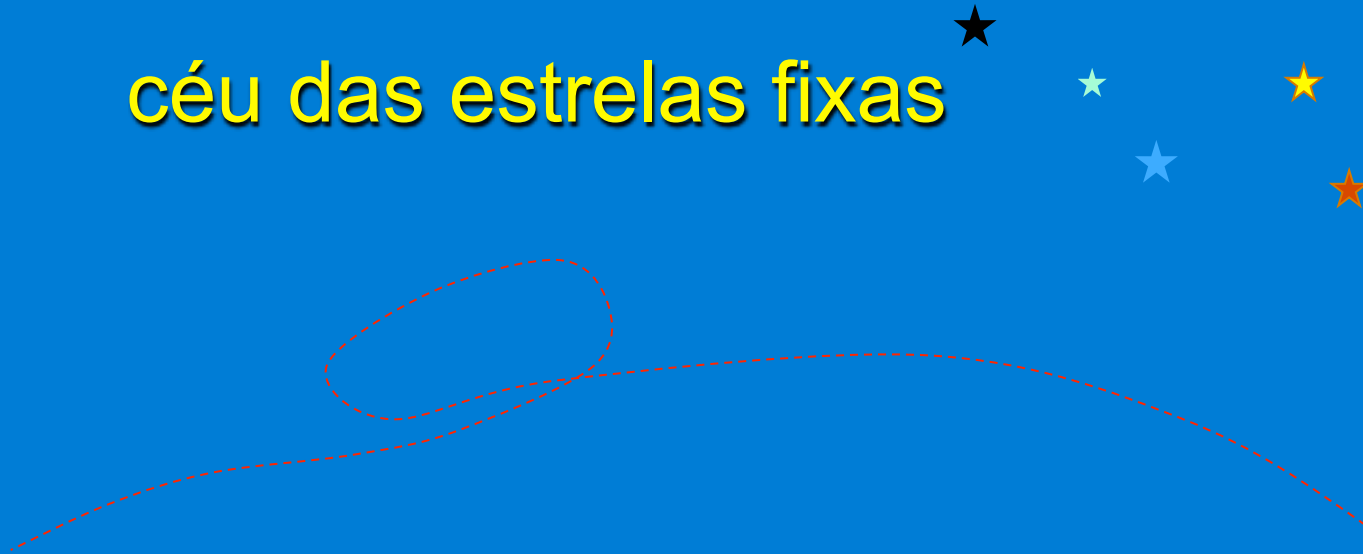
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



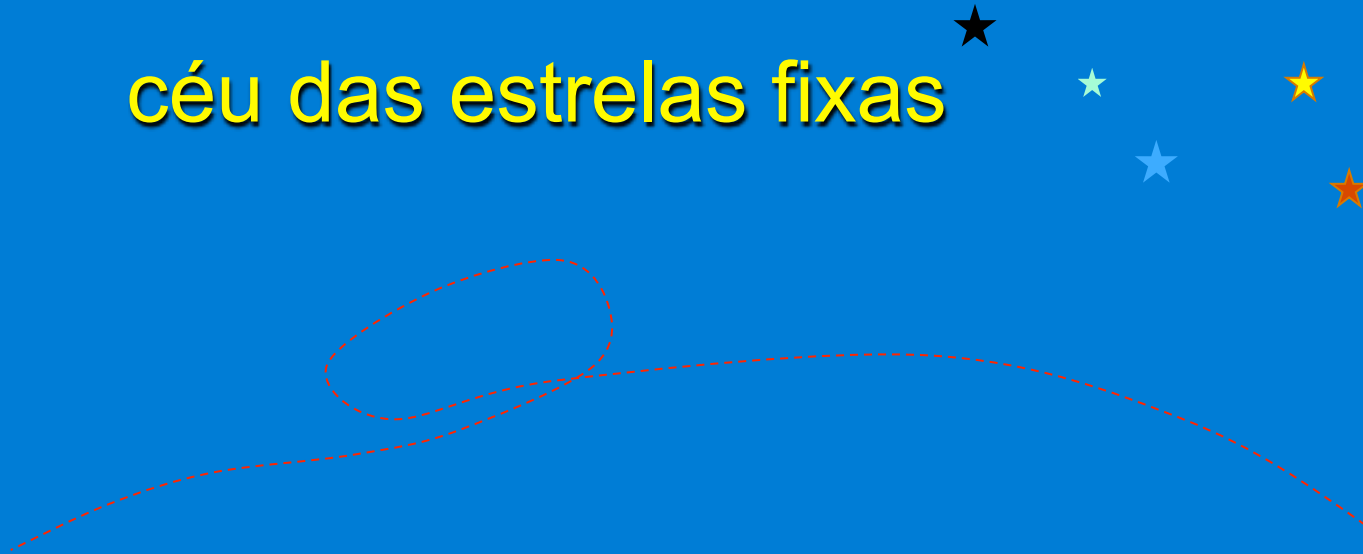
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



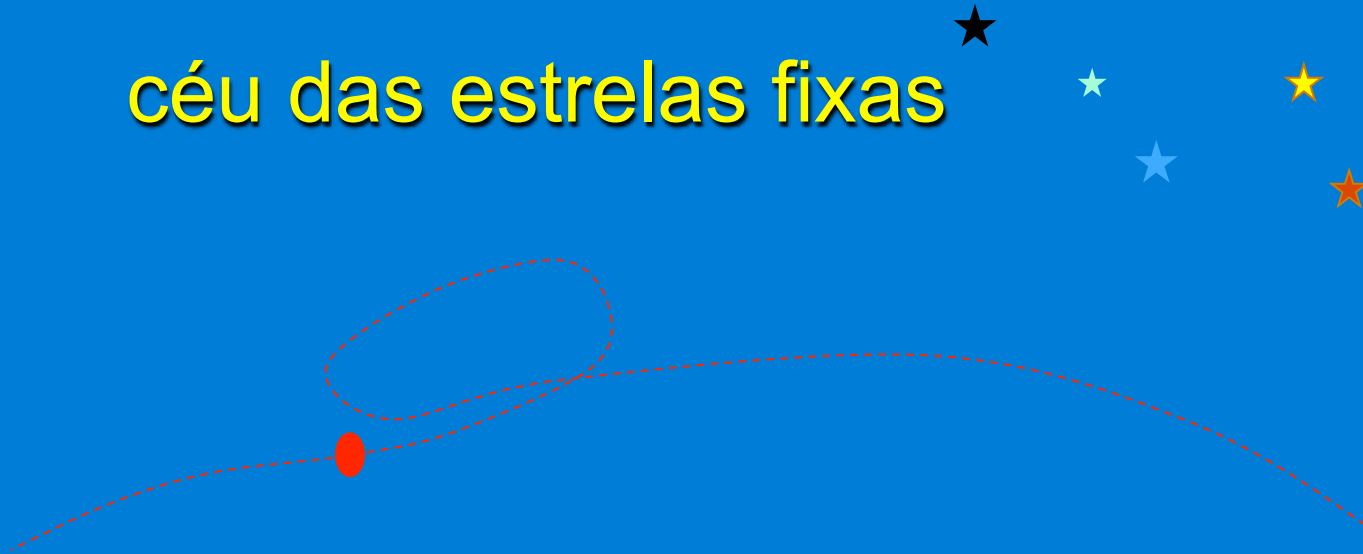
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



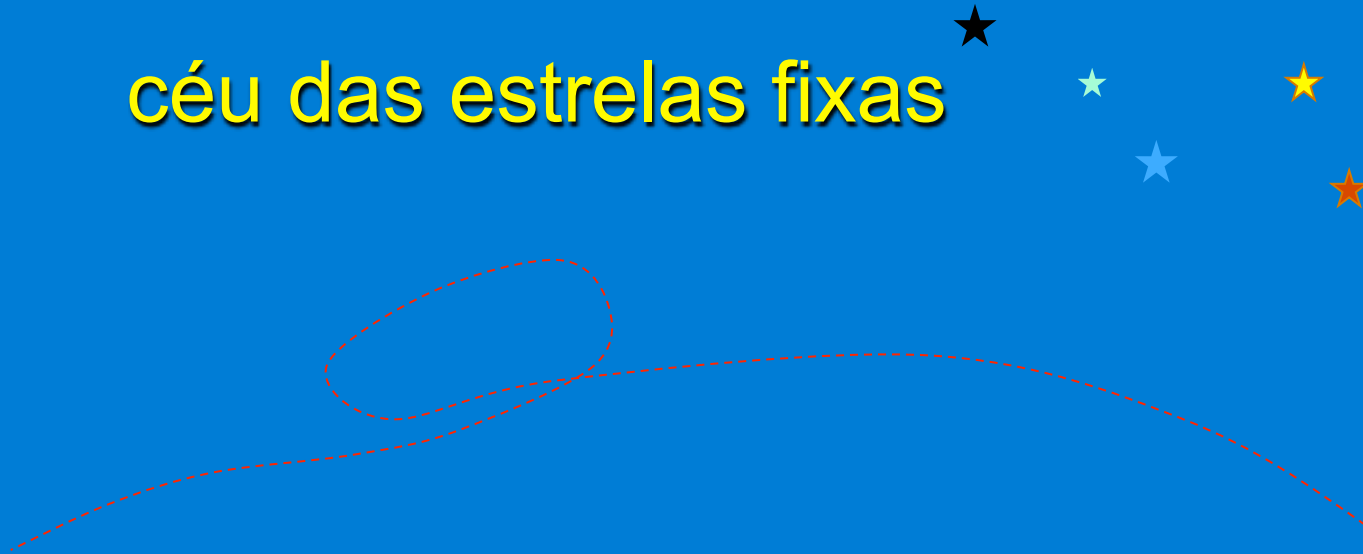
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



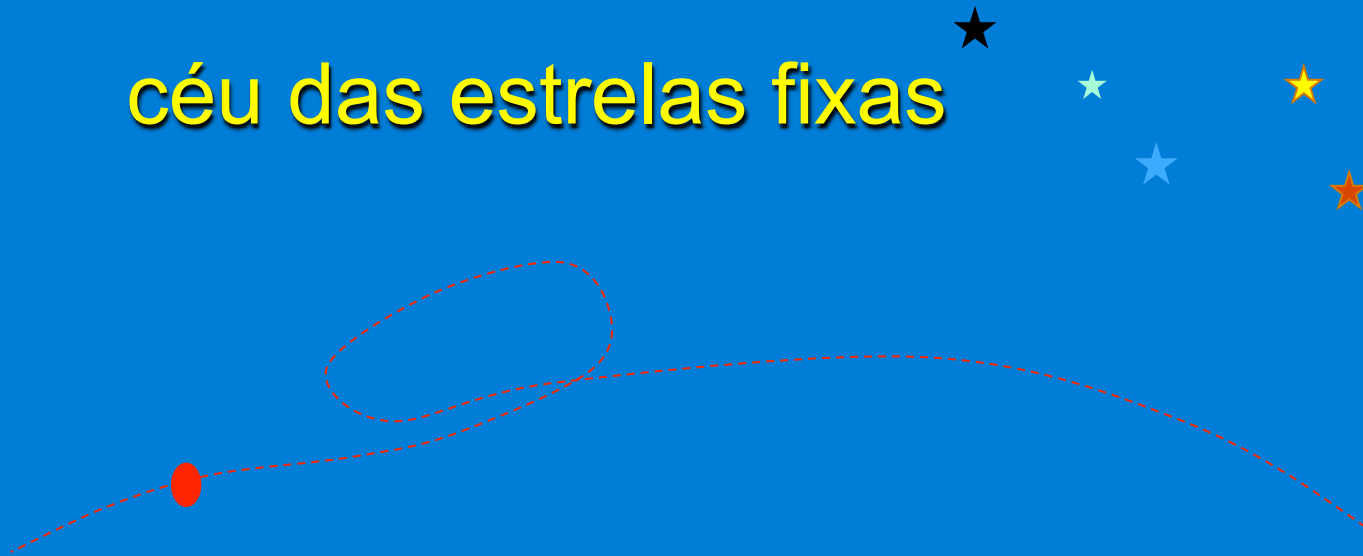
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



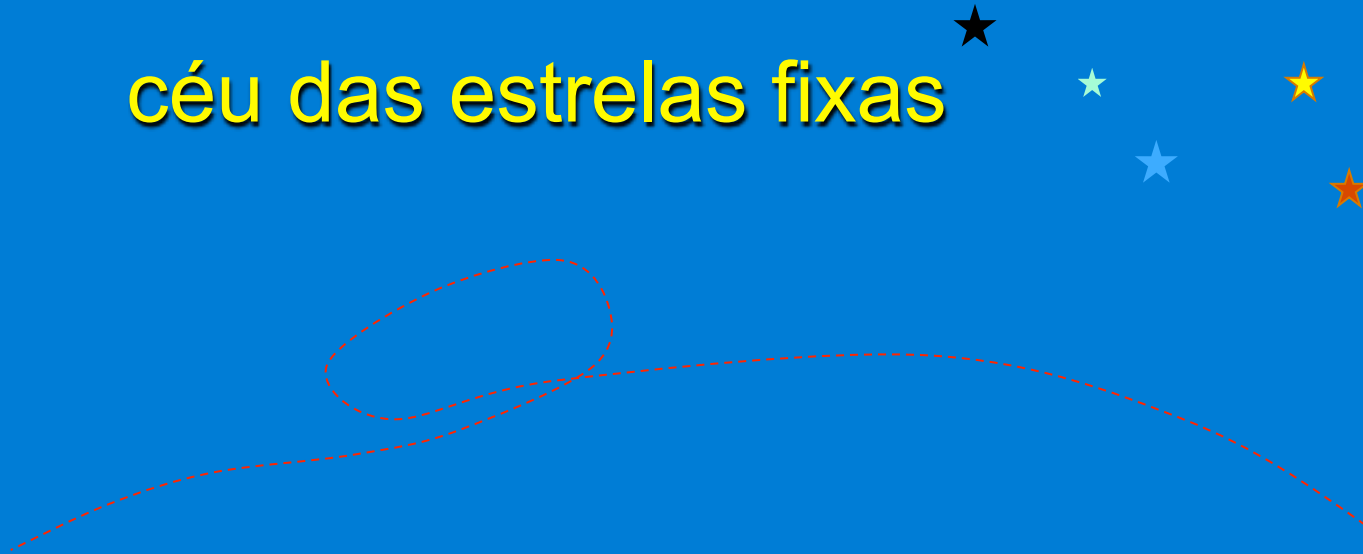
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



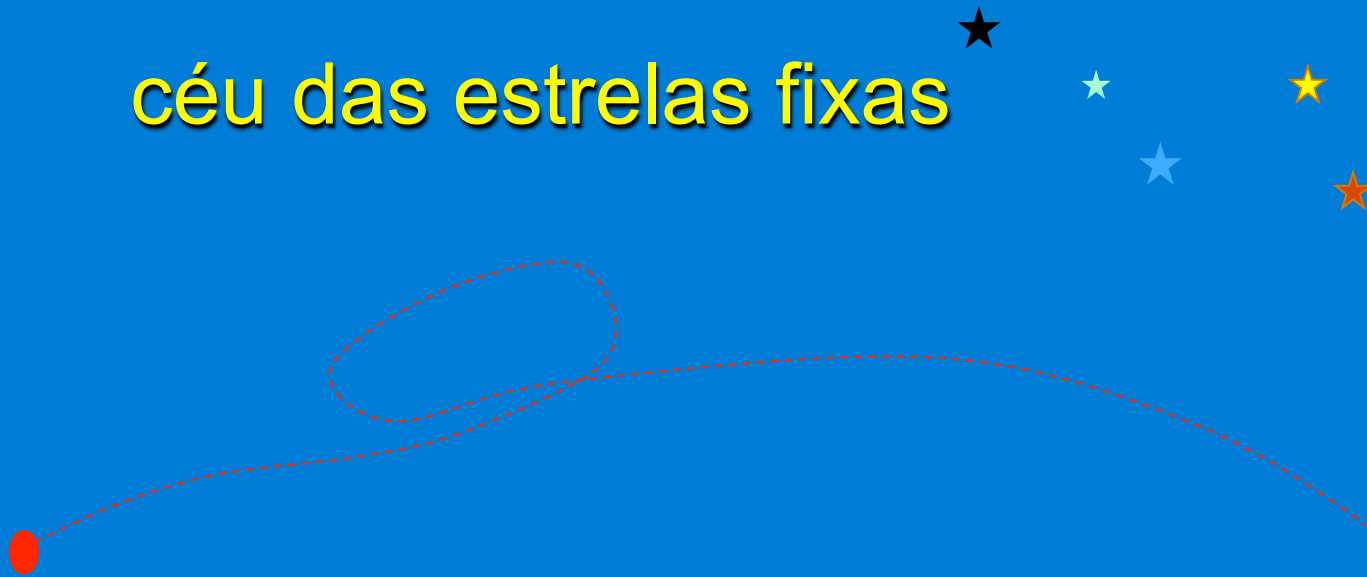
Movimento retrógrado

céu das estrelas fixas



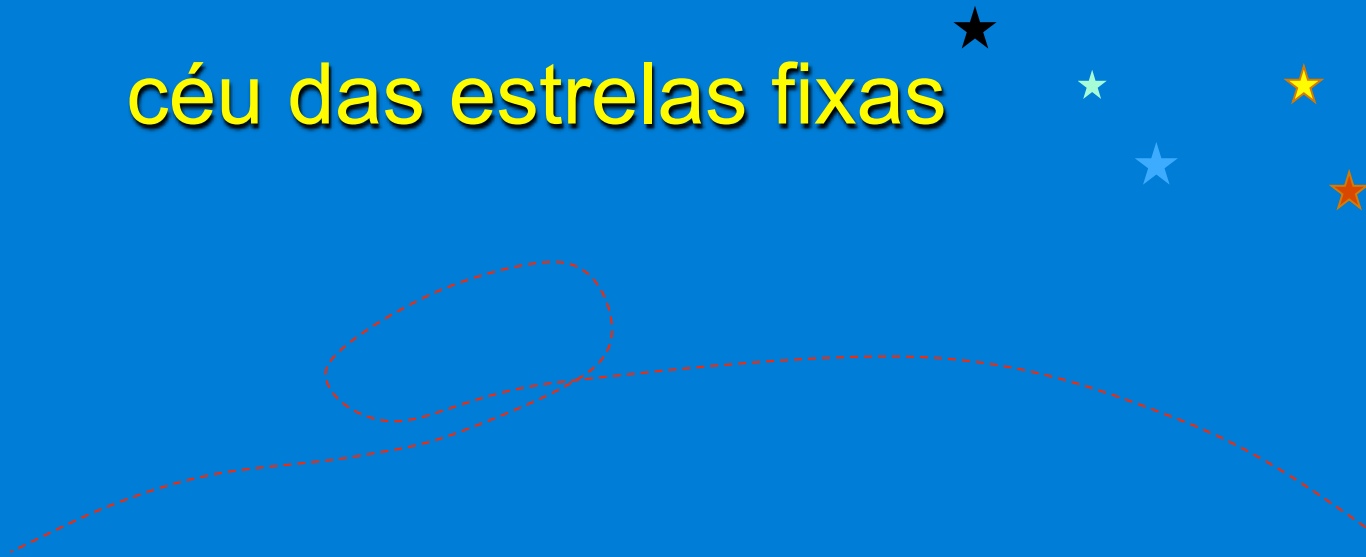
Movimento retrógrado

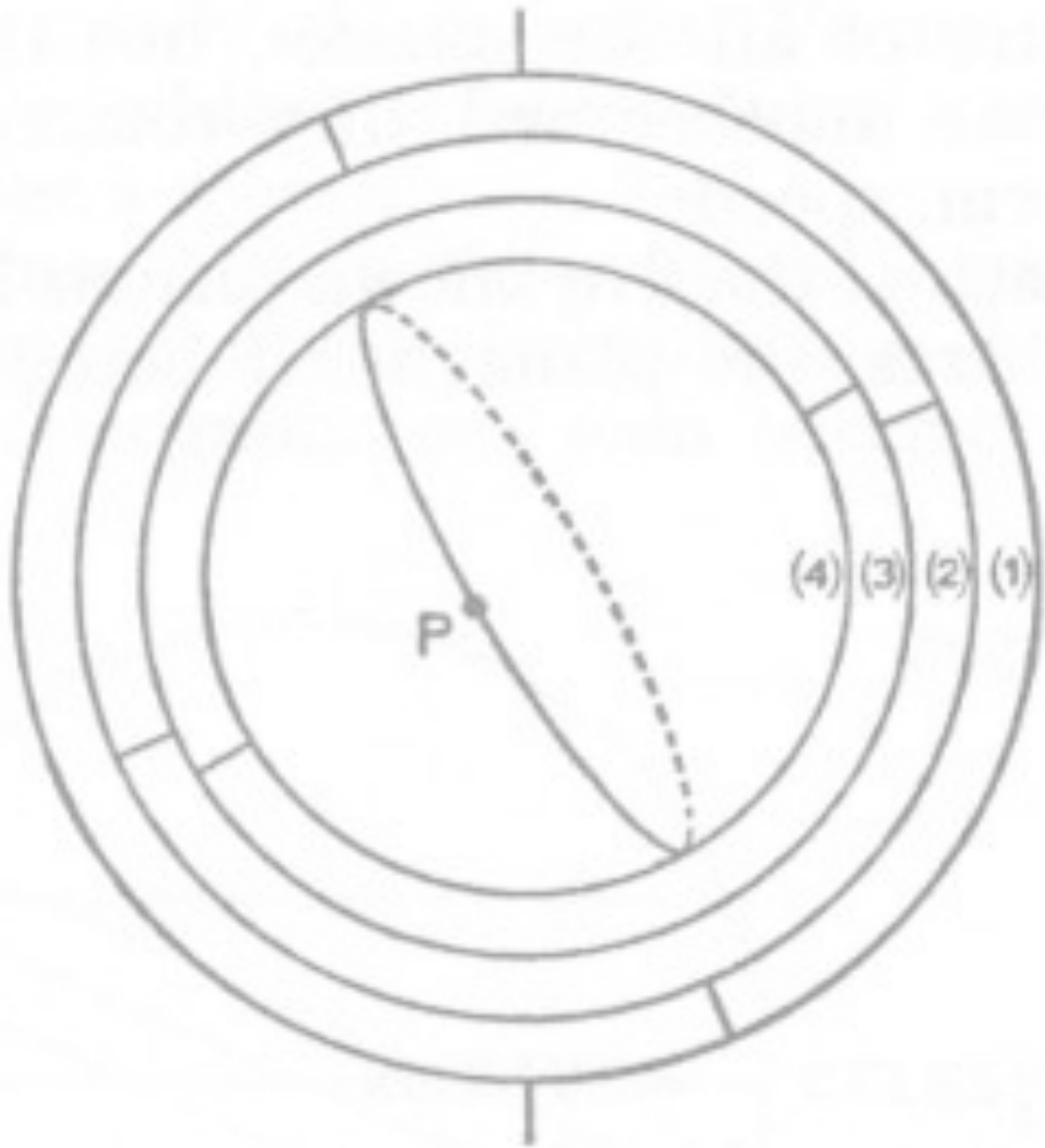
céu das estrelas fixas

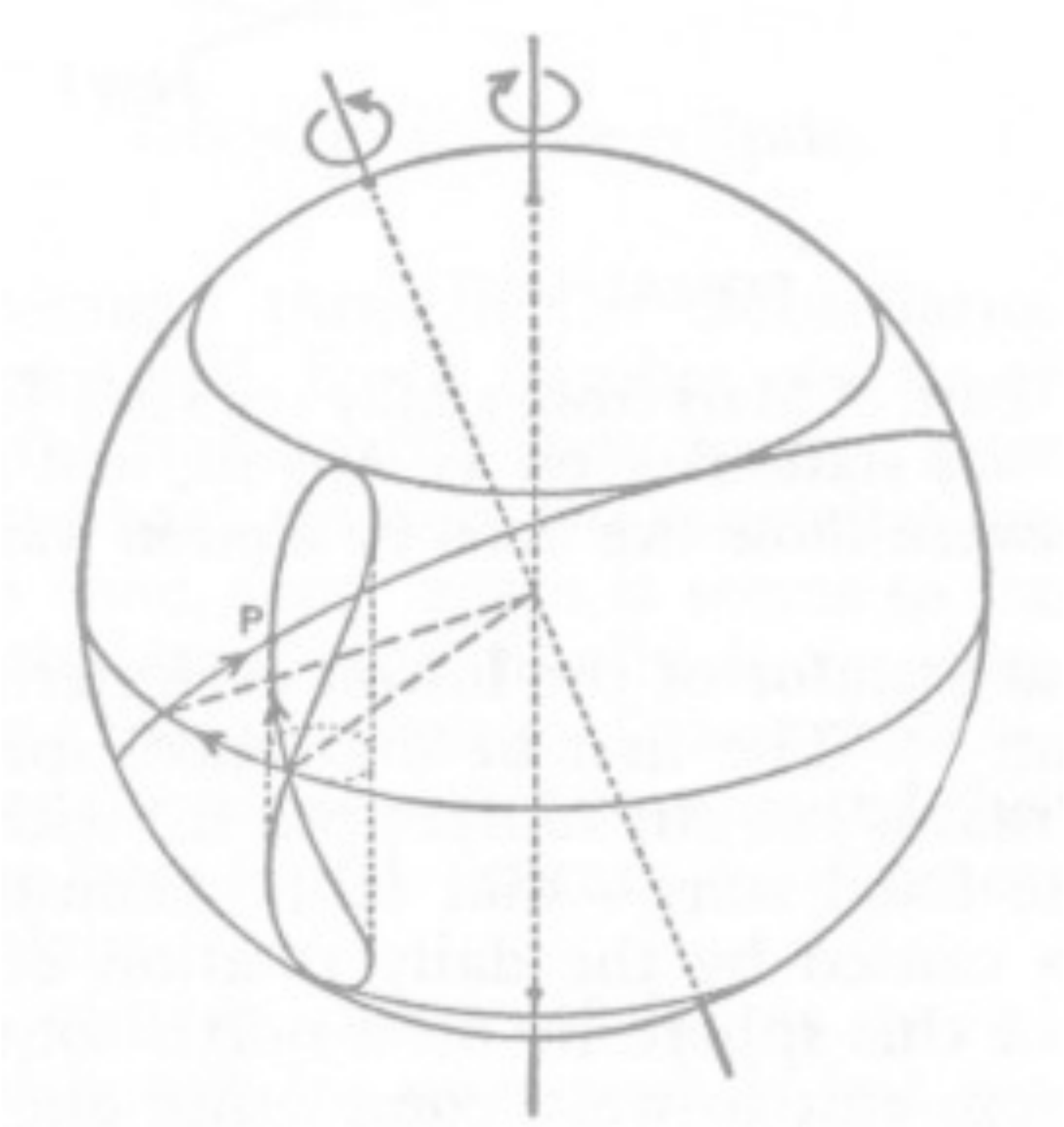


Movimento retrógrado

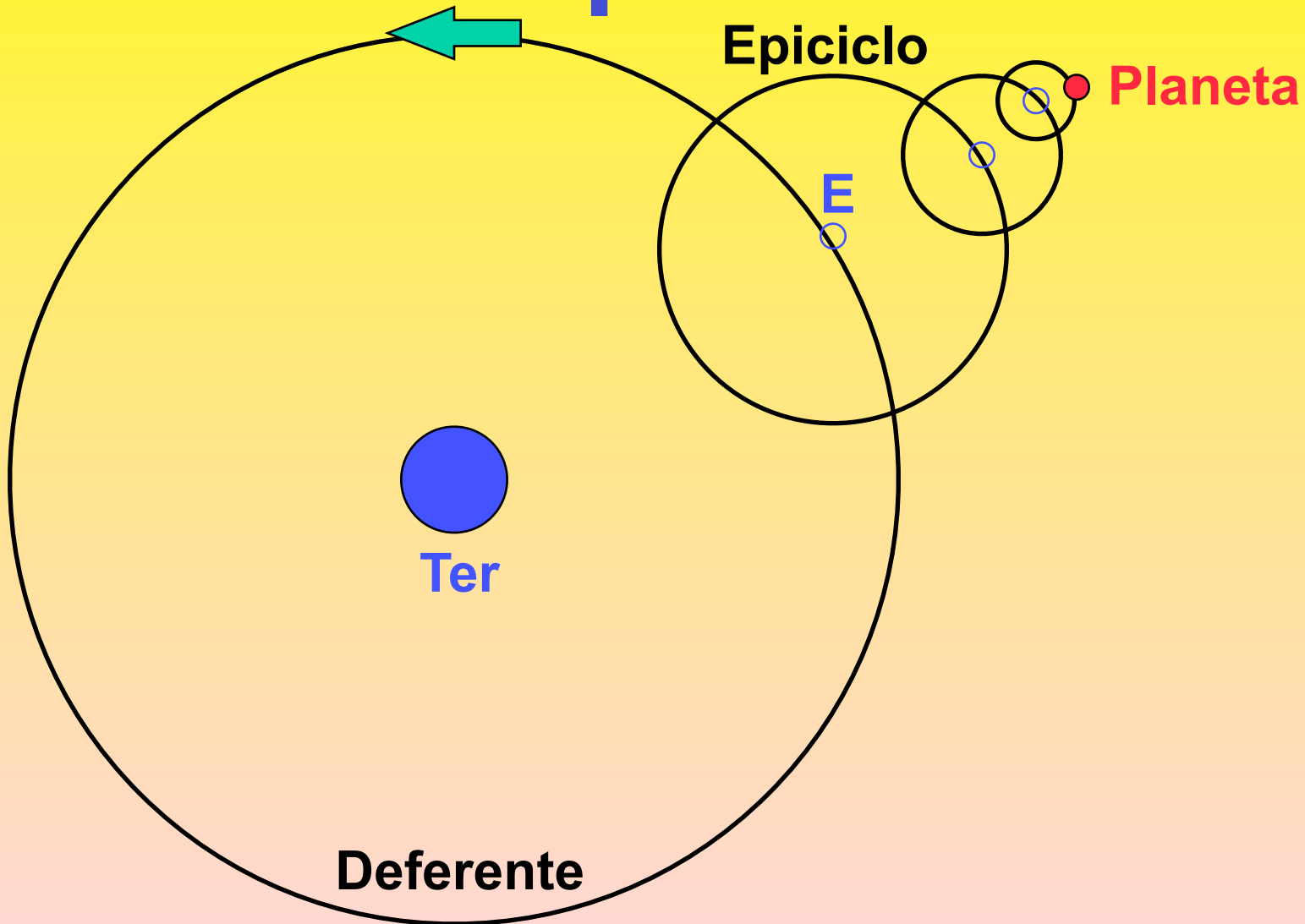
céu das estrelas fixas





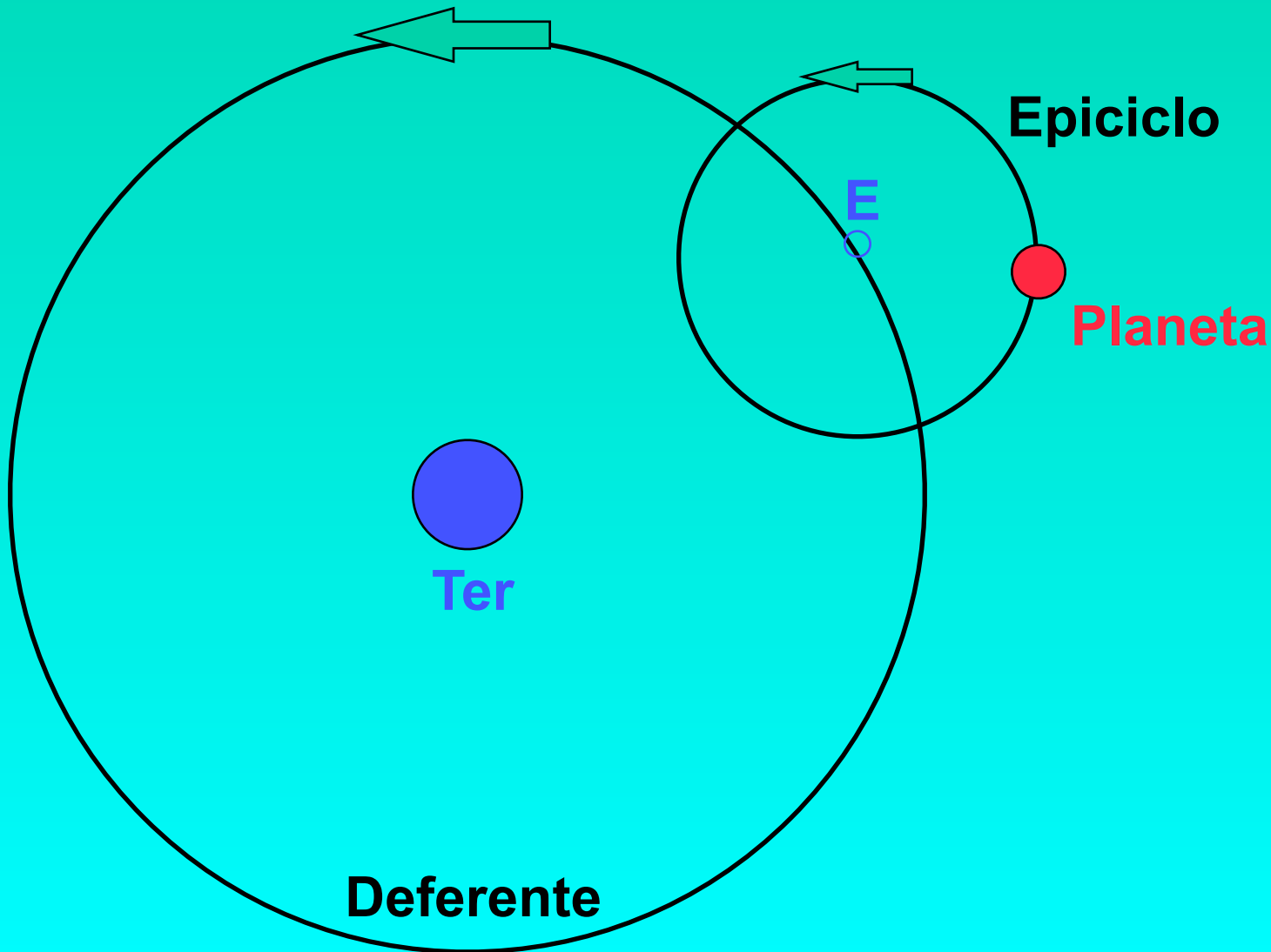


Sistema Complexo de Epiciclos



Sistema de Epiciclos

(Apolônio, séc. III a .C.)



Sistema de epiciclos séc. III a. C.



Sistema de epiciclos séc. III a. C.



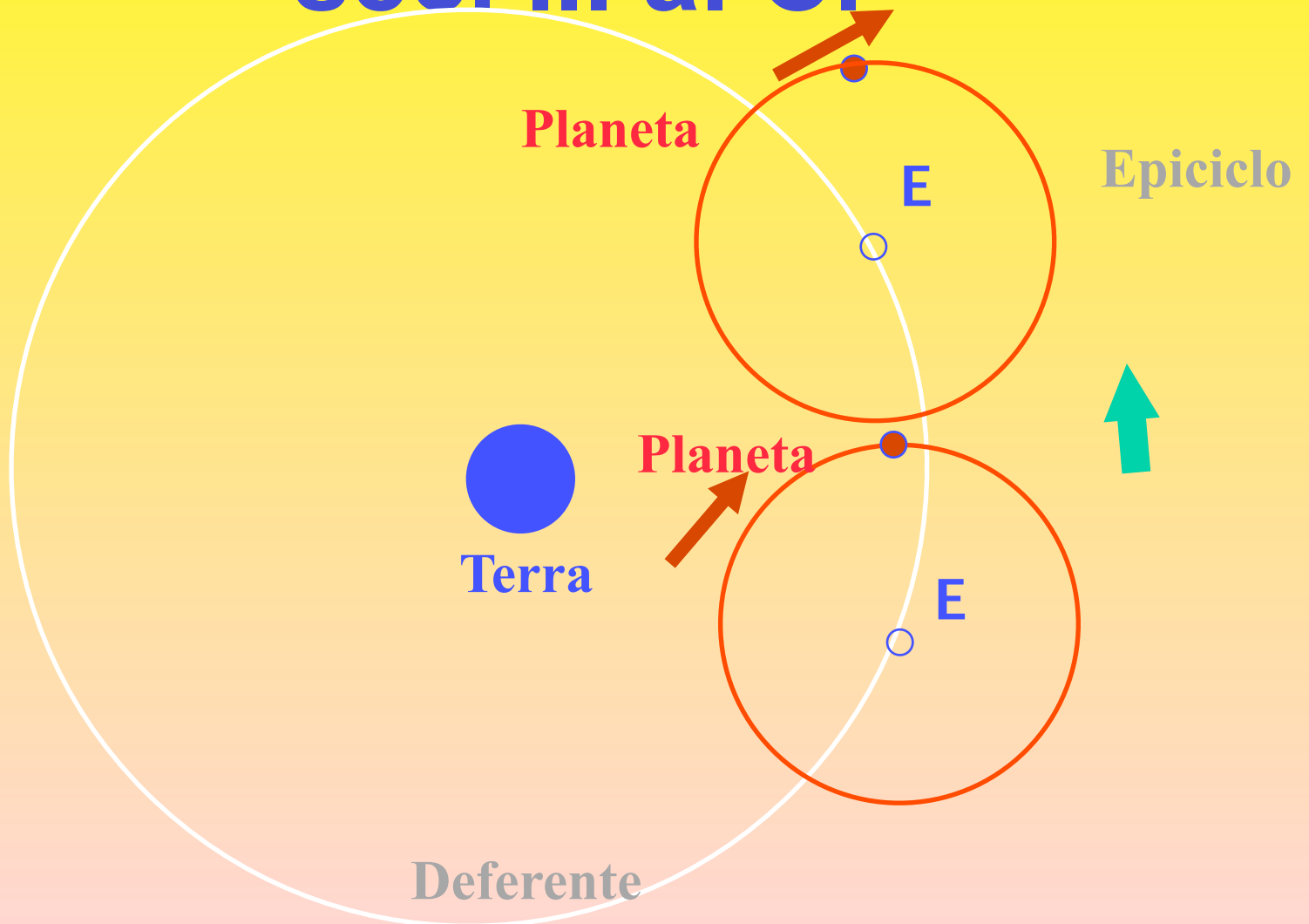
Sistema de epiciclos séc. III a. C.



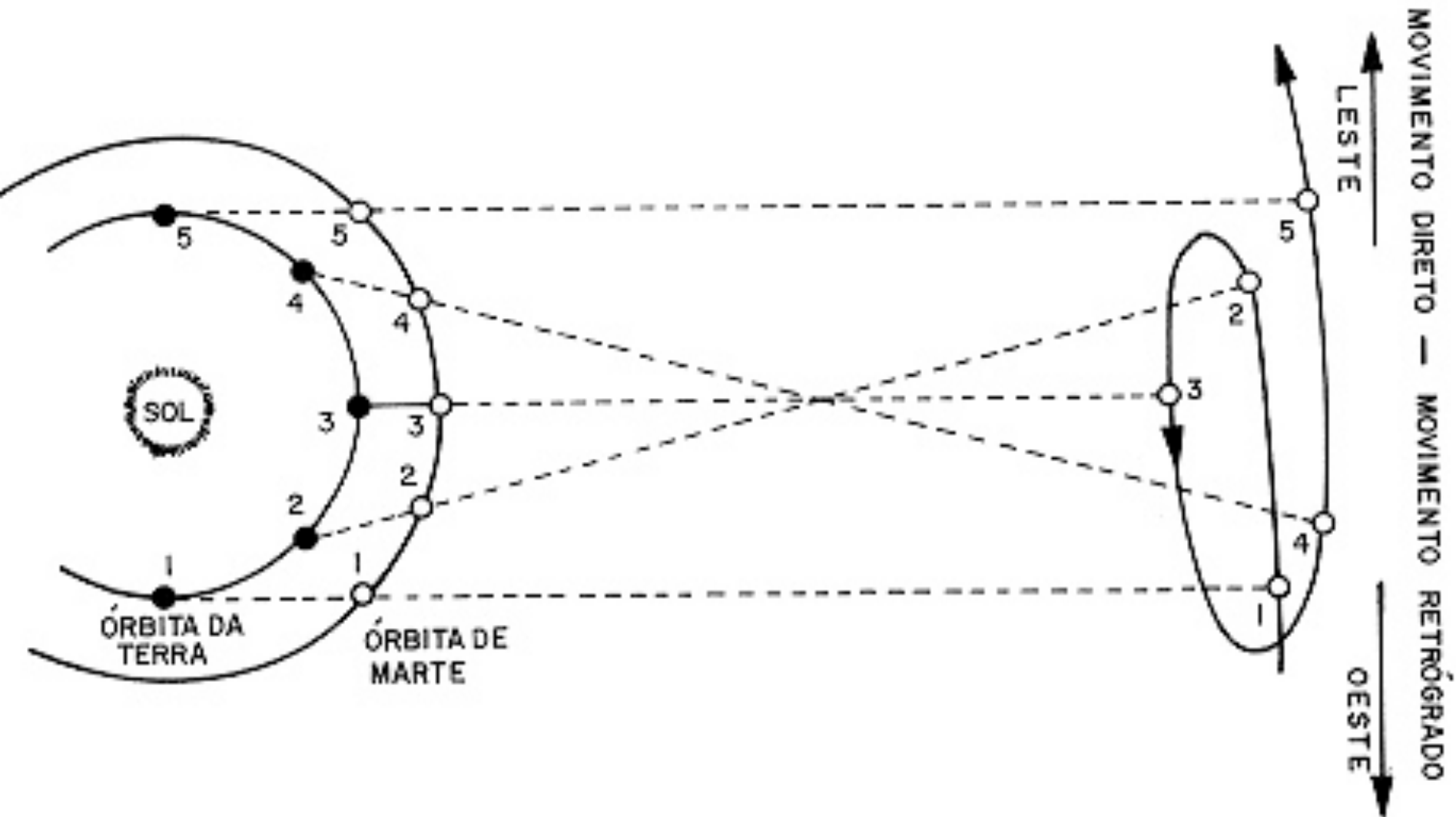
Sistema de epiciclos séc. III a. C.



Sistema de epiciclos séc. III a. C.

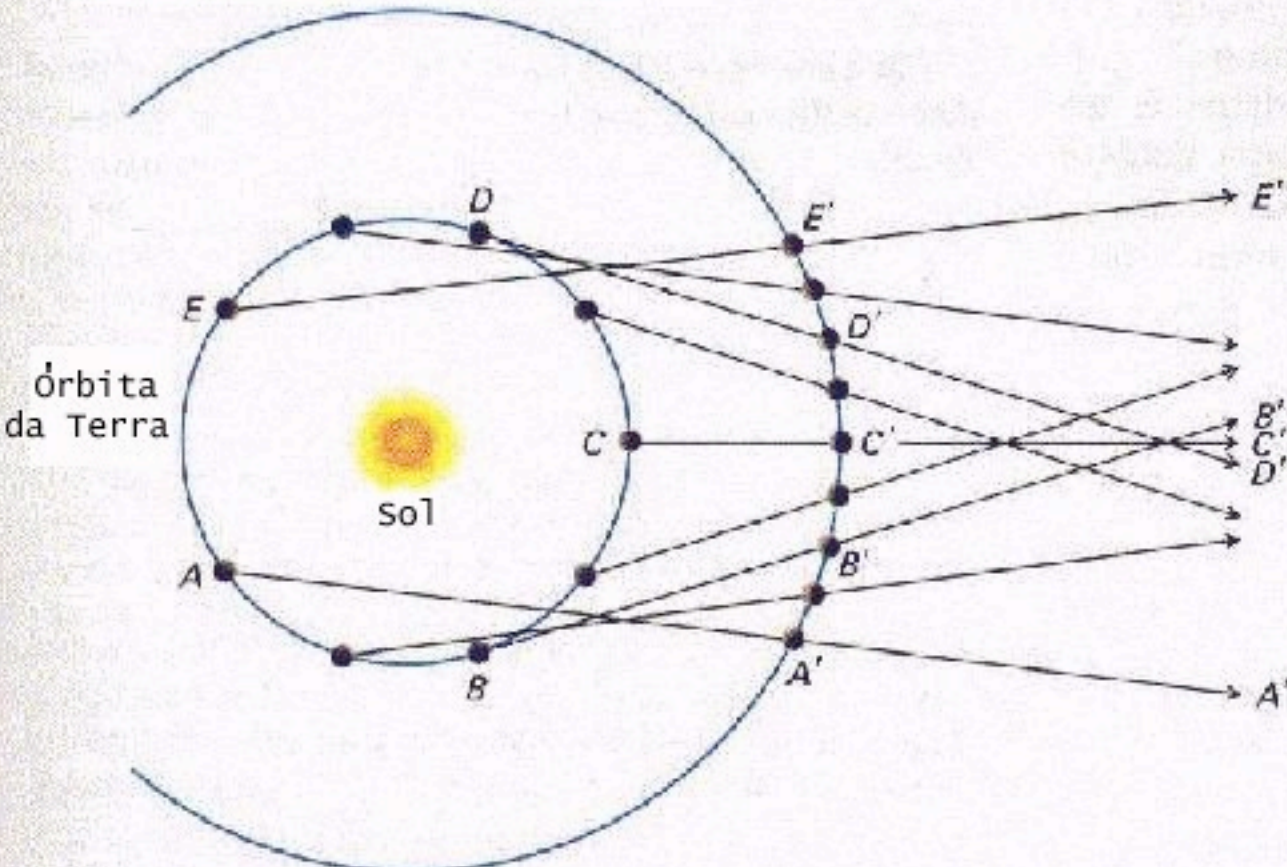


Explicação Copérnico



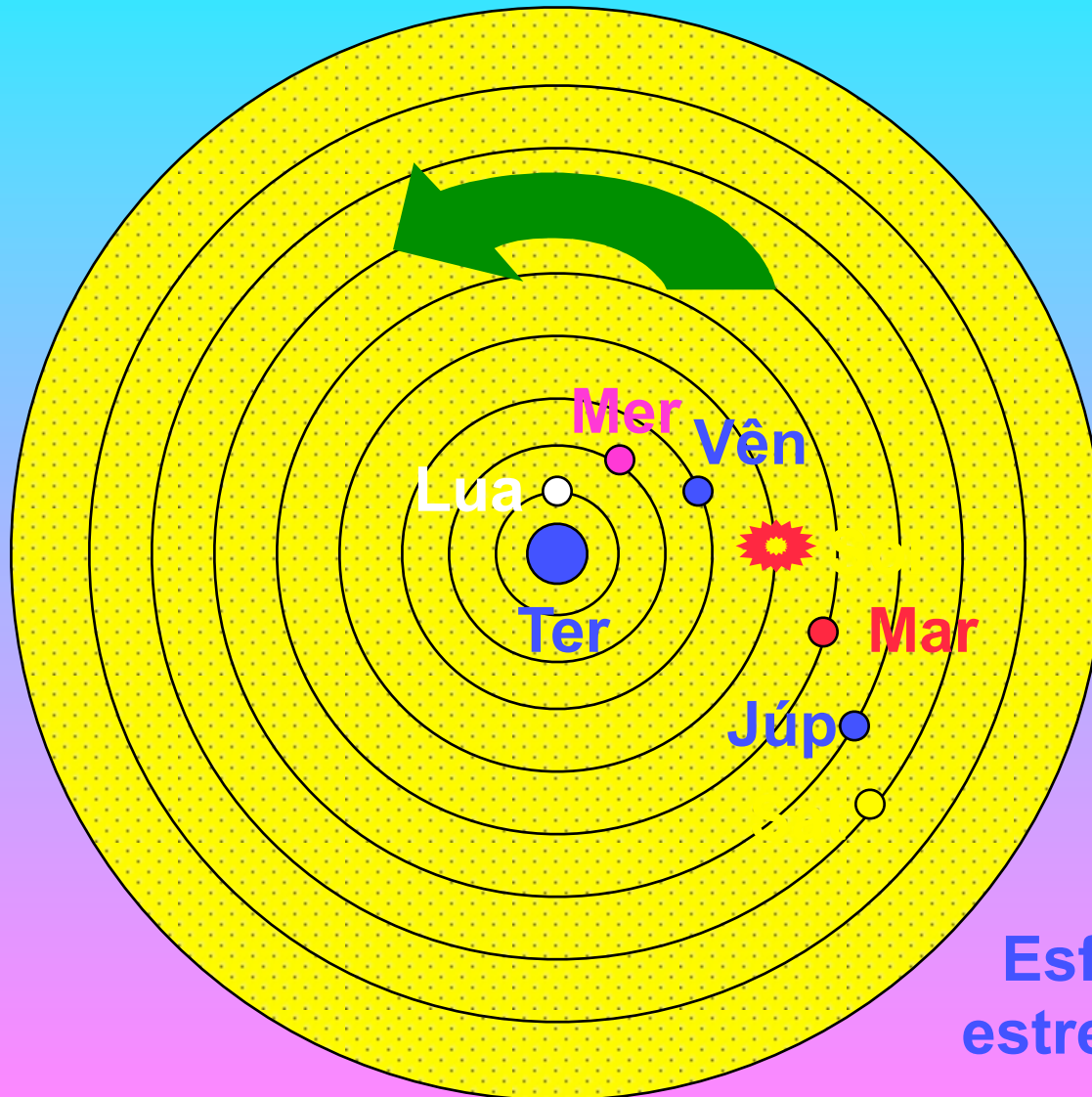
Explicação Copérnico

Órbita do Planeta Superior



Sistema Geocêntrico

(Ptolomeu, séc. II)



Esfera das
estrelas fixas

(400 a.C)



(400 a.C)

Aristóteles (Liceu)



Platão (Academia)

Hiparcus

Aristarco (280a.C.)

...

(400 a.C)

Aristóteles (Liceu)



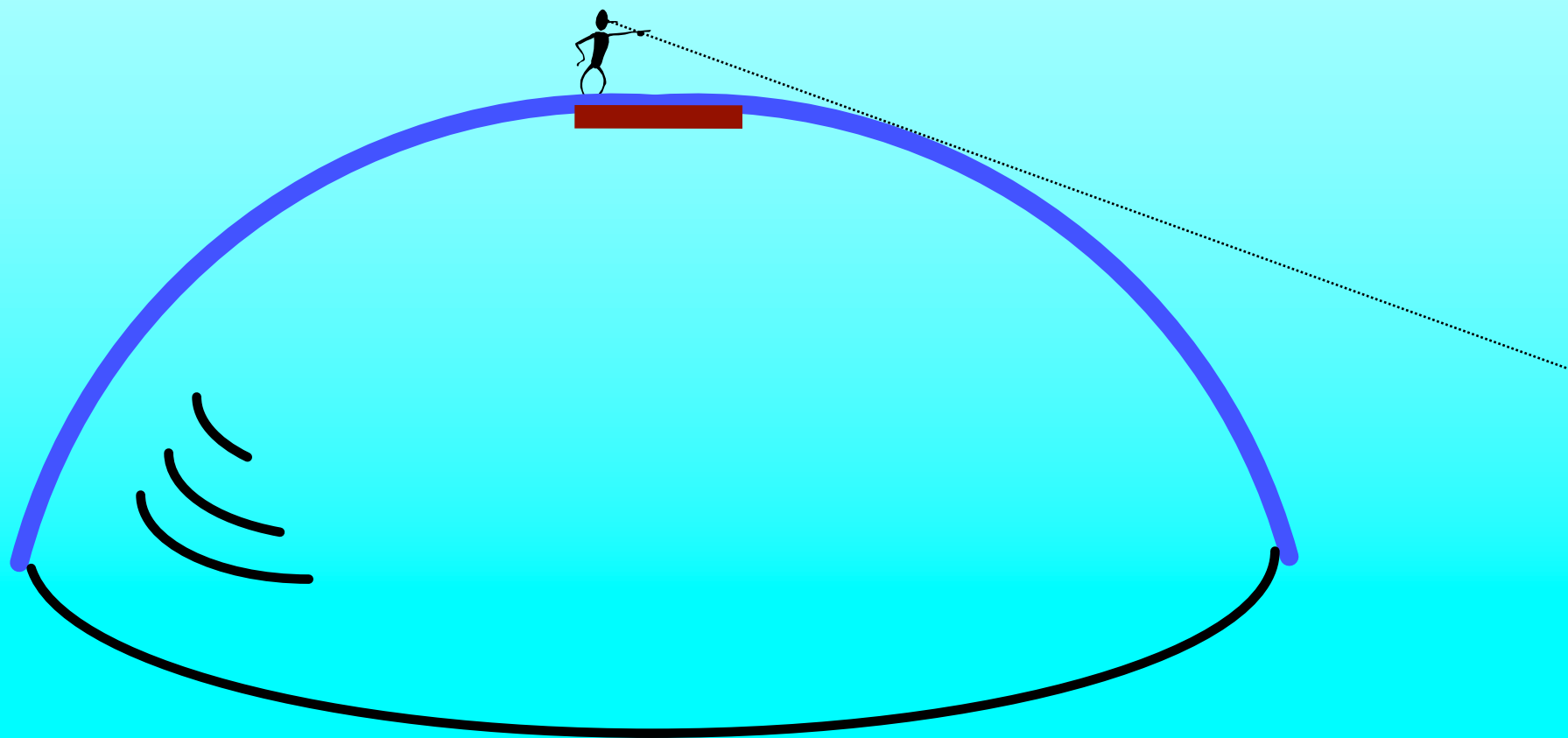
Platão (Academia)

Hiparcus

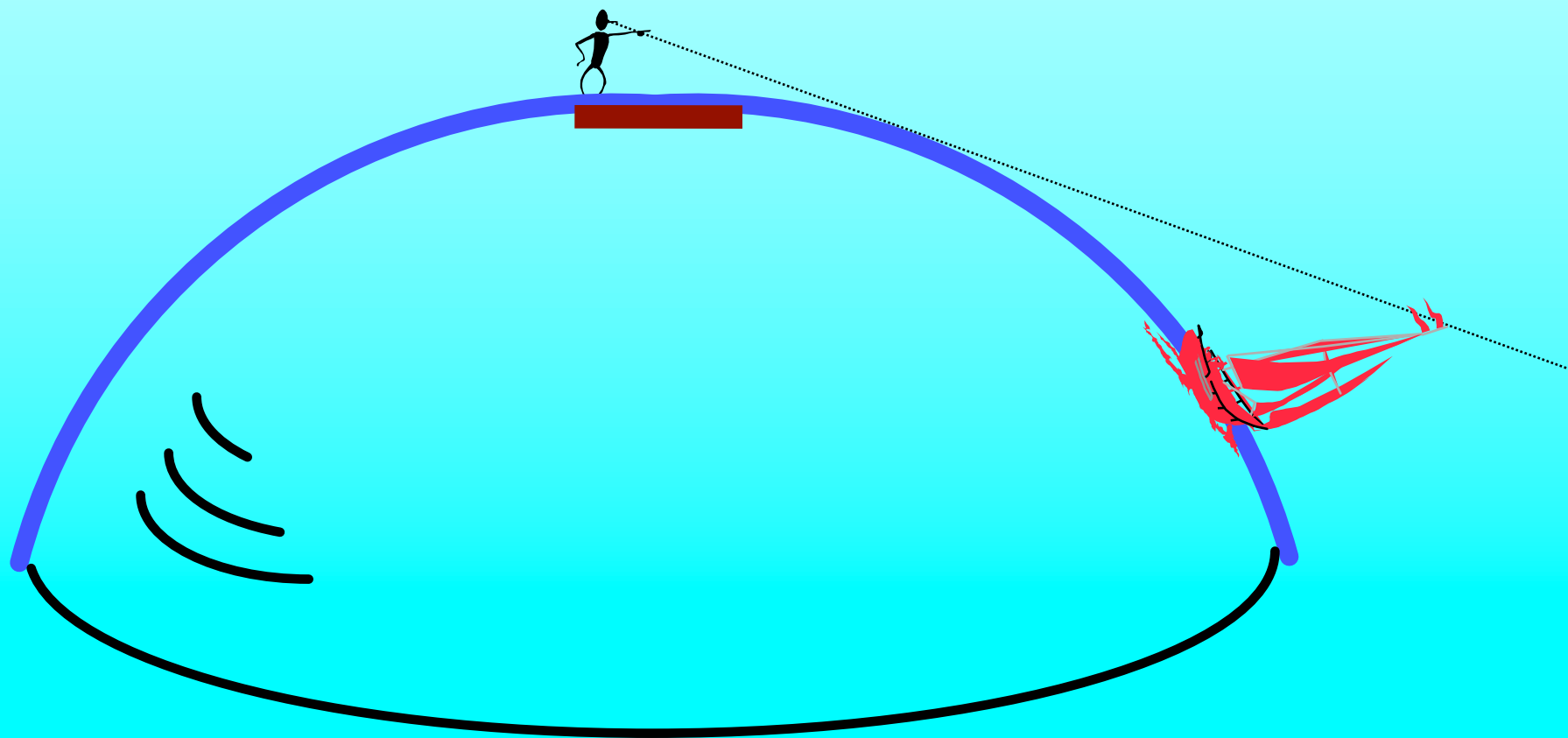
Aristarco (280a.C.)

...

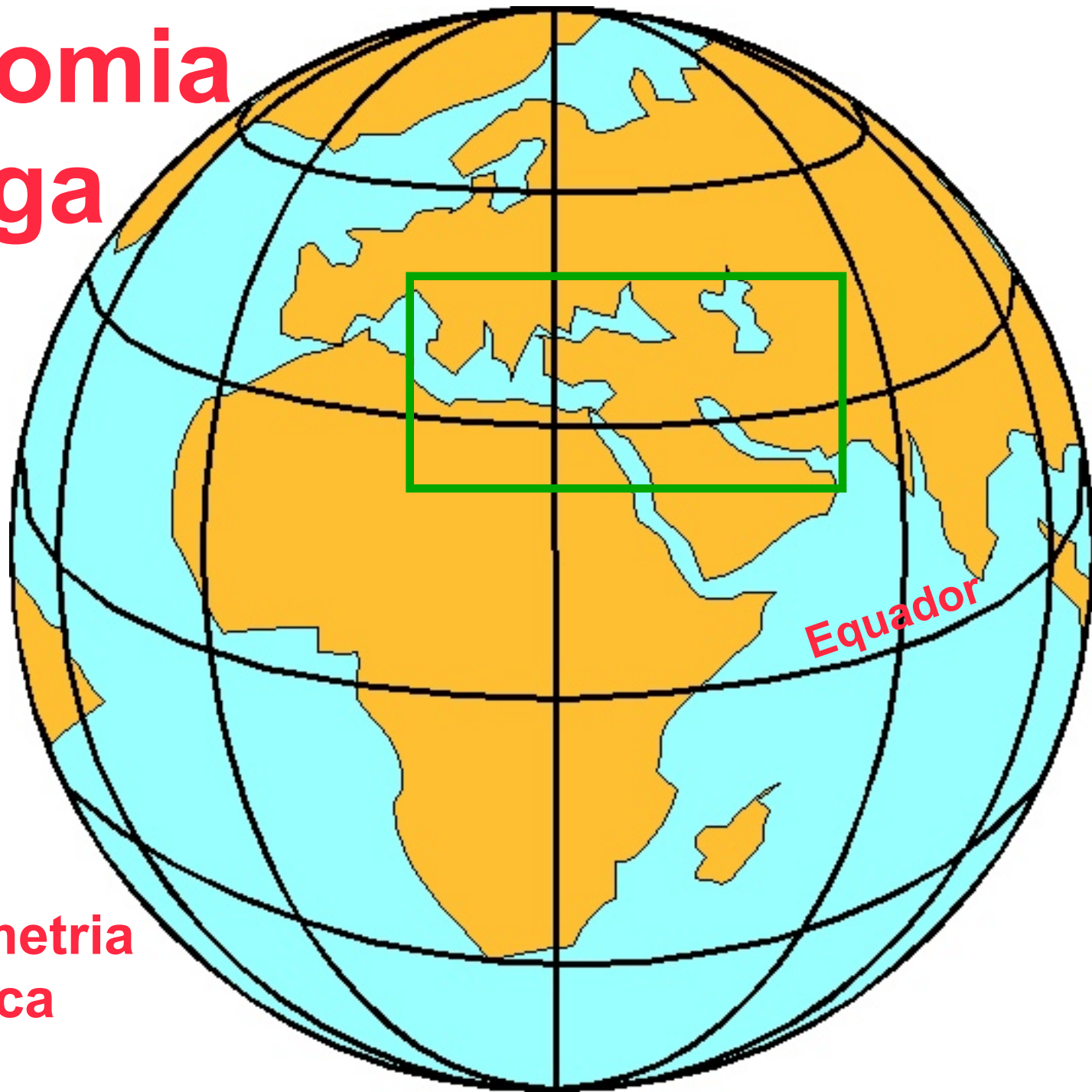
Esfericidade da Terra



Esfericidade da Terra



Astronomia Antiga



Trigonometria
esférica

(384 a 322 a.C)



Física: filosofia segunda

Mundo sublunar e supralunar

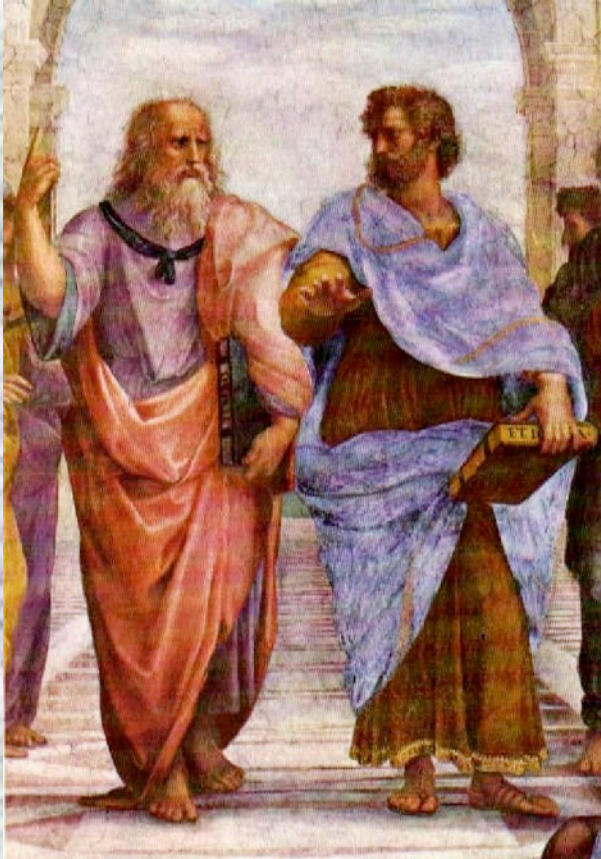
Psicologia:

vegetativa, sensitiva, racional.

Matemática – desconfiança ?!

(384 a 322 a.C)

Aristóteles (Liceu)



Física: filosofia segunda

Mundo sublunar e supralunar

Psicologia:

vegetativa, sensitiva, racional.

Matemática – desconfiança ?!

Esfericidade da Terra

(Durante um Eclipse Lunar)

Lua
Cheia

Aristóteles

Esfericidade da Terra (Durante um Eclipse Lunar)

Lua
Cheia



Aristóteles

Esfericidade da Terra

**Lua
Cheia**

(Durante um Eclipse Lunar)



Lua

**Sombra
da
Terra**

Aristóteles

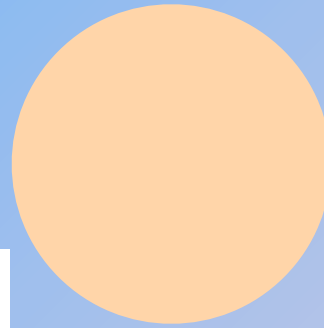
Esfericidade da Terra

(Durante um Eclipse Lunar)

Lua
Cheia



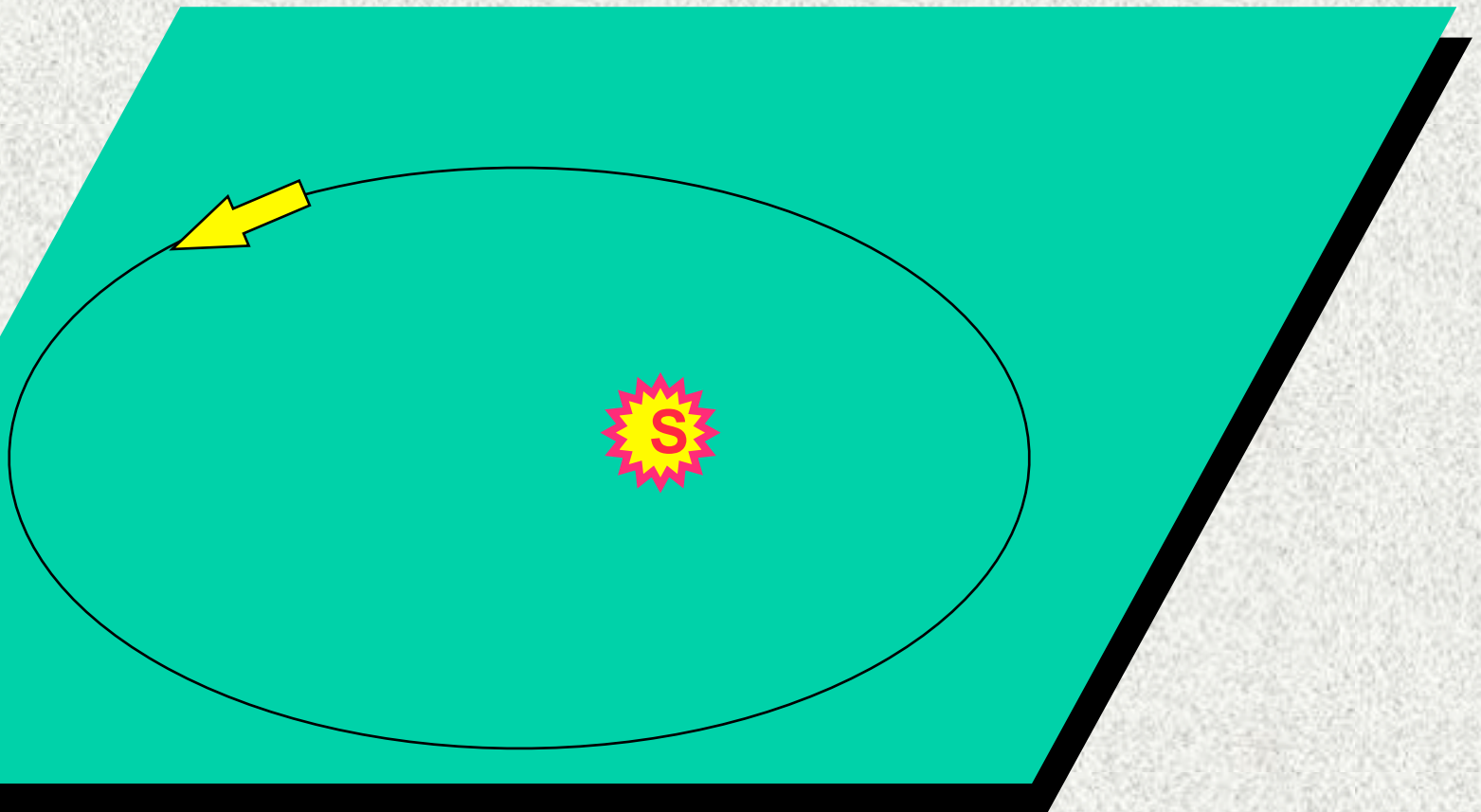
Aristóteles



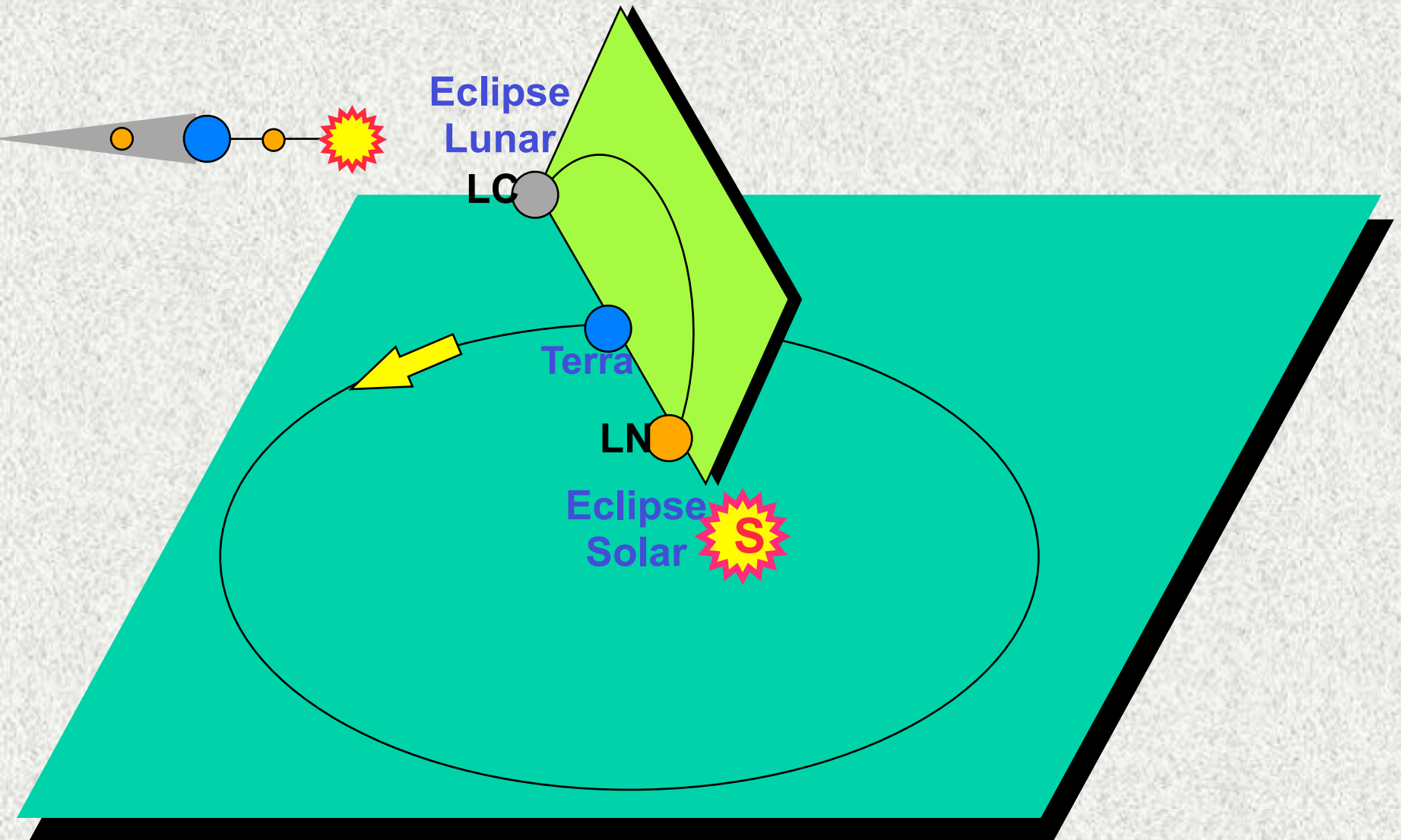
Lua

Sombra
da
Terra

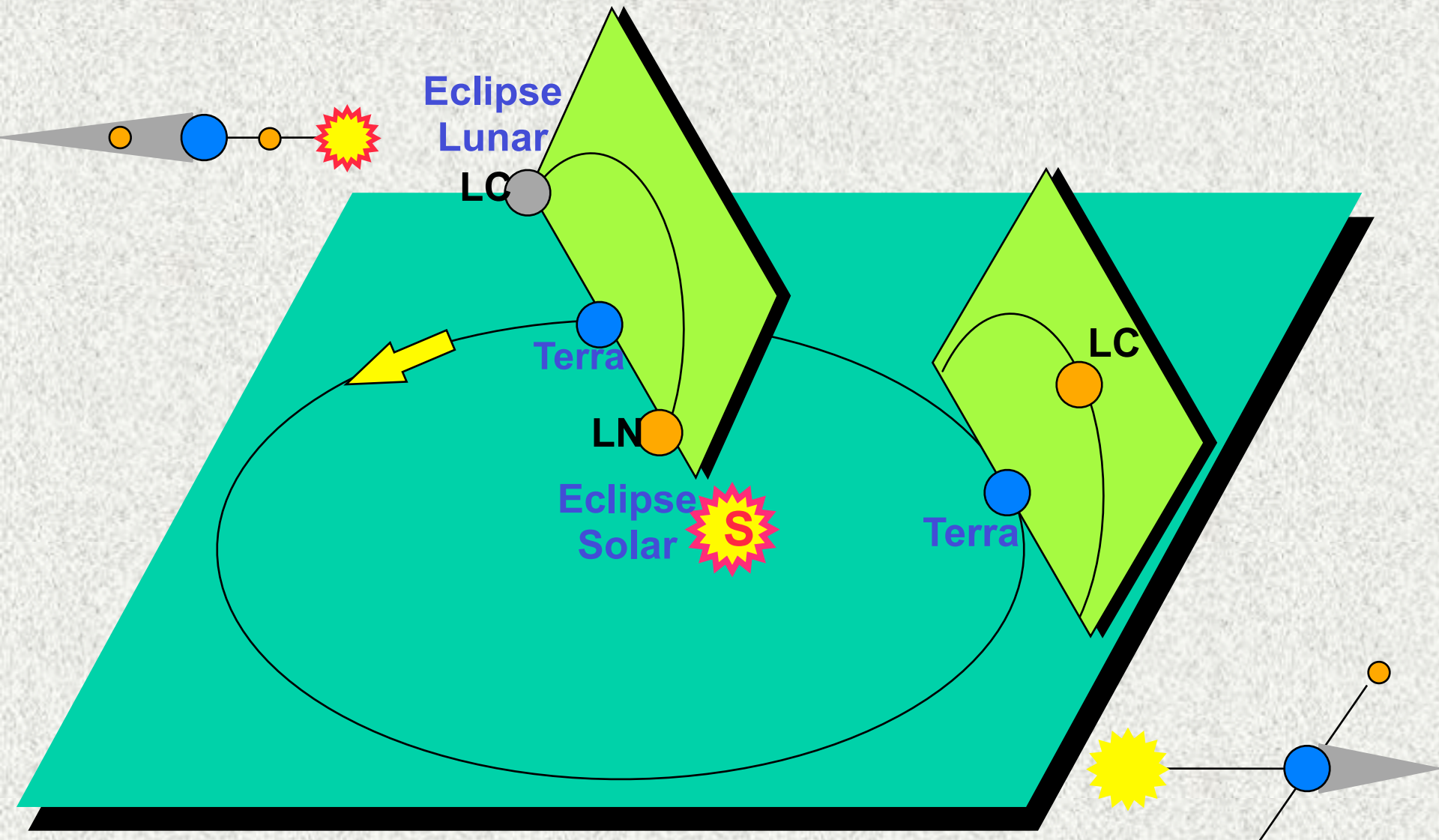
Ocorrência de Eclipses



Ocorrência de Eclipses



Ocorrência de Eclipses





TERRA REDONDA?



TERRA REDONDA?



TERRA REDONDA?



TERRA REDONDA?



Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo

Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo



Movimento
natural

Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo

Movimento
violento



Movimento
natural



Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo

Movimento
violento



Movimento
natural



Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo

Movimento
violento



Movimento
natural



Mais pesados caem mais rápido!

Terra no centro

Movimento

Cada coisa tem um lugar natural no cosmo

Movimento
violento

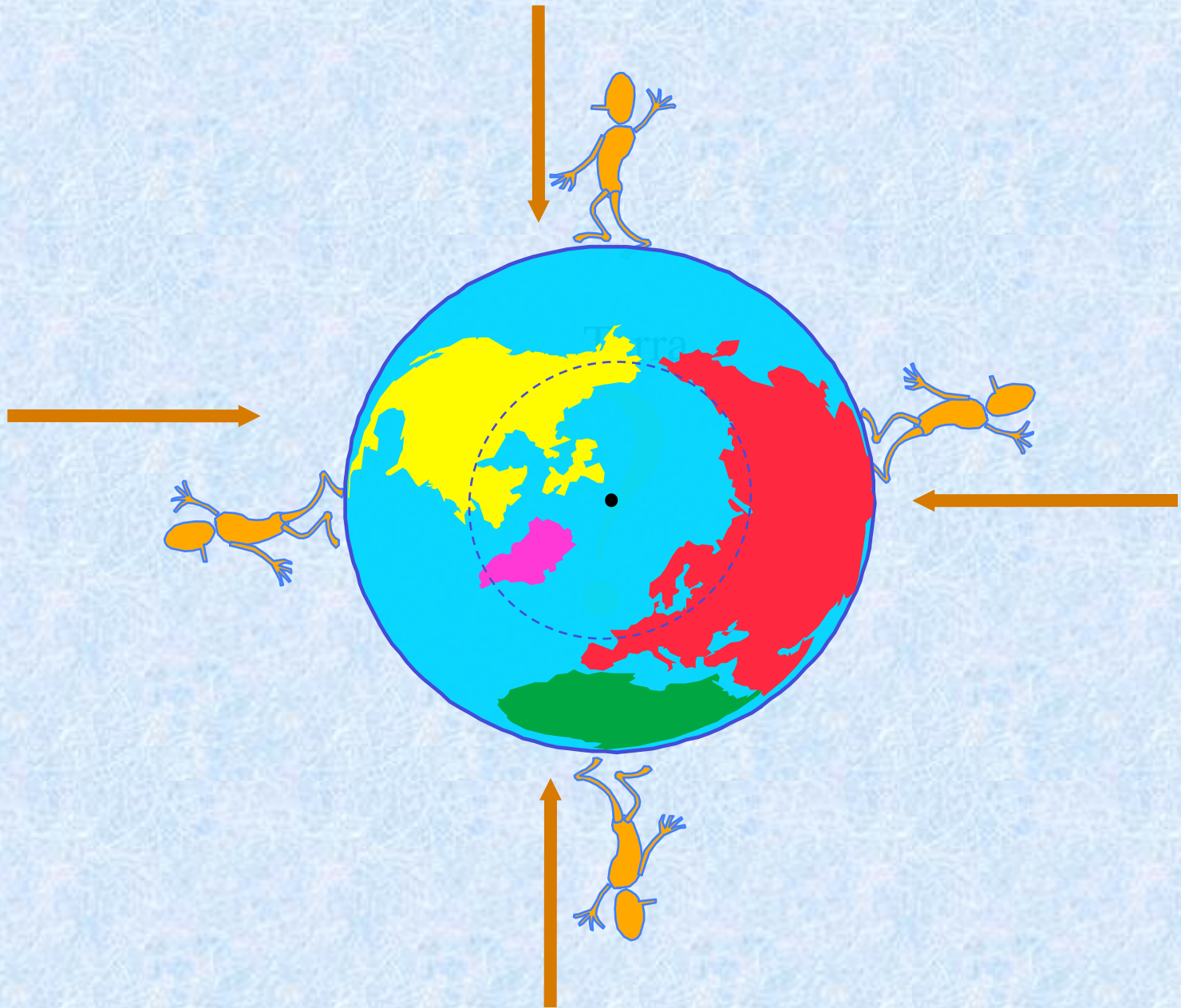


Movimento
natural



Estrutura do Sistema Solar





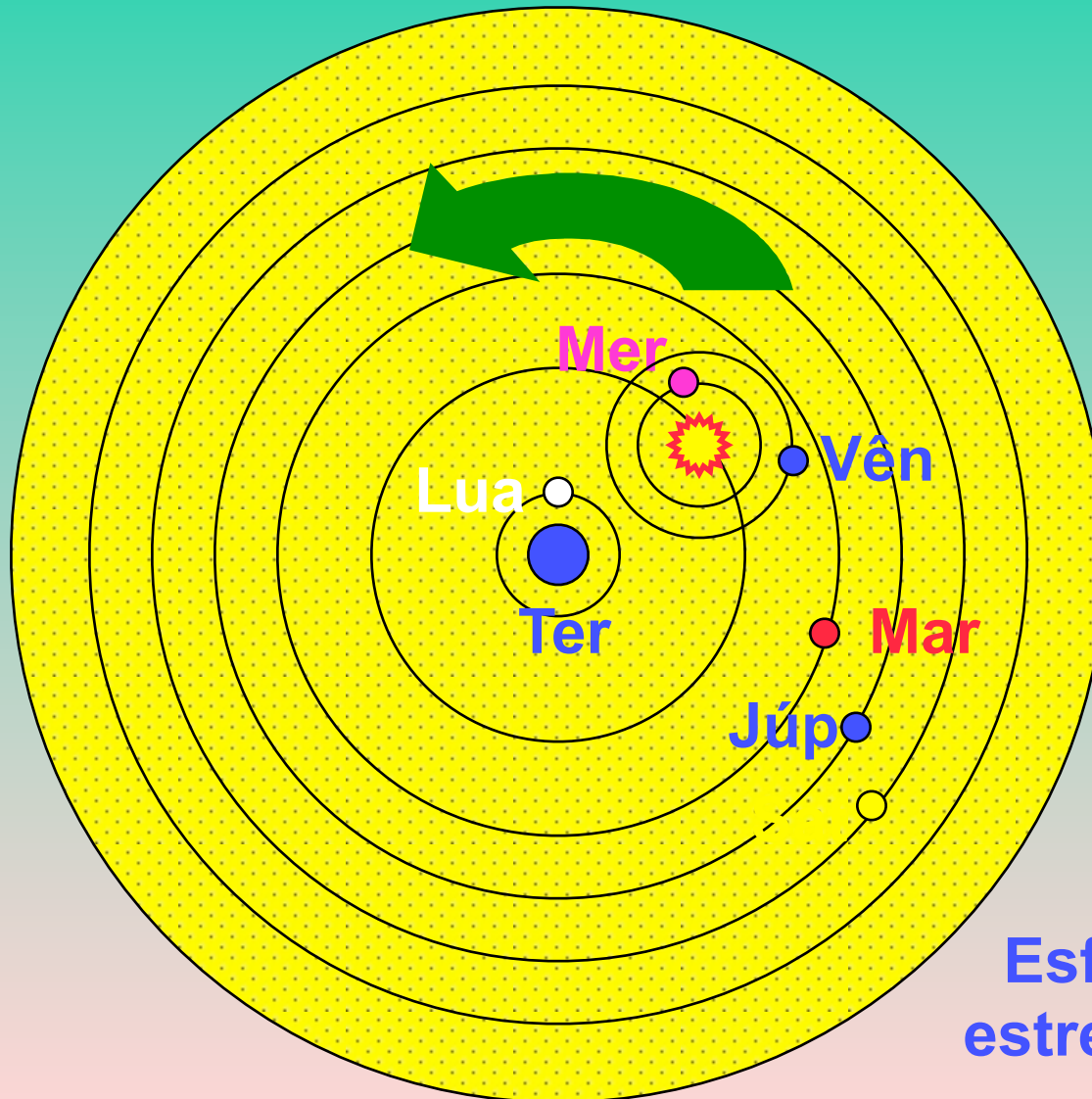
Resolvido!



**Terra é o
CENTRO**

Sistema Híbrido

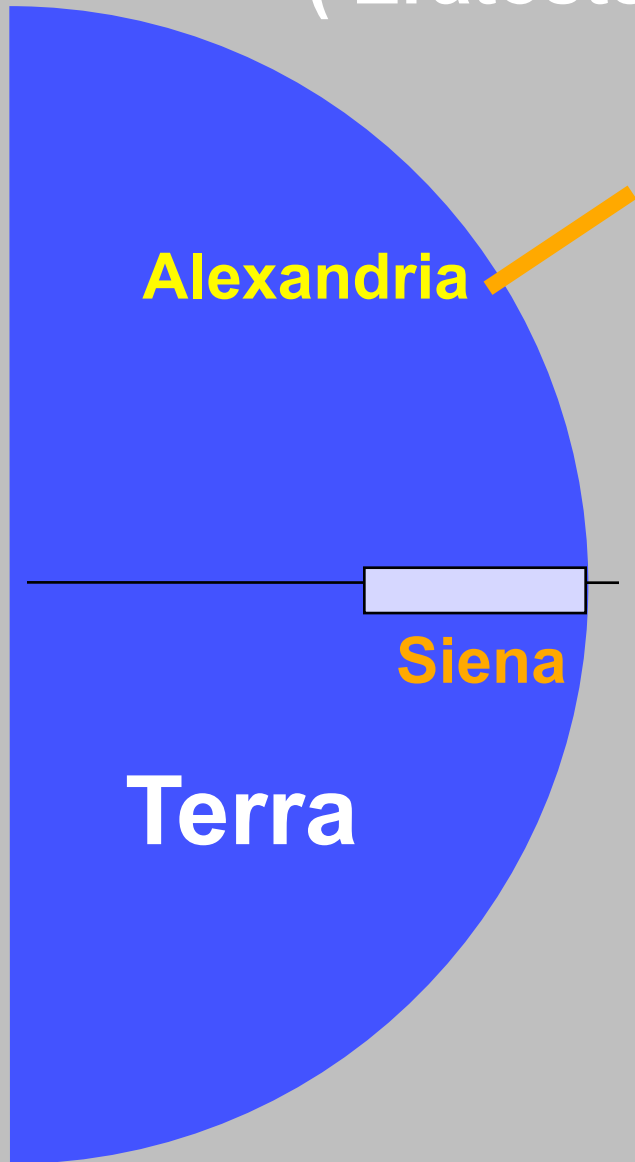
(Heráclides, séc. IV a .C.)



Esfera das
estrelas fixas

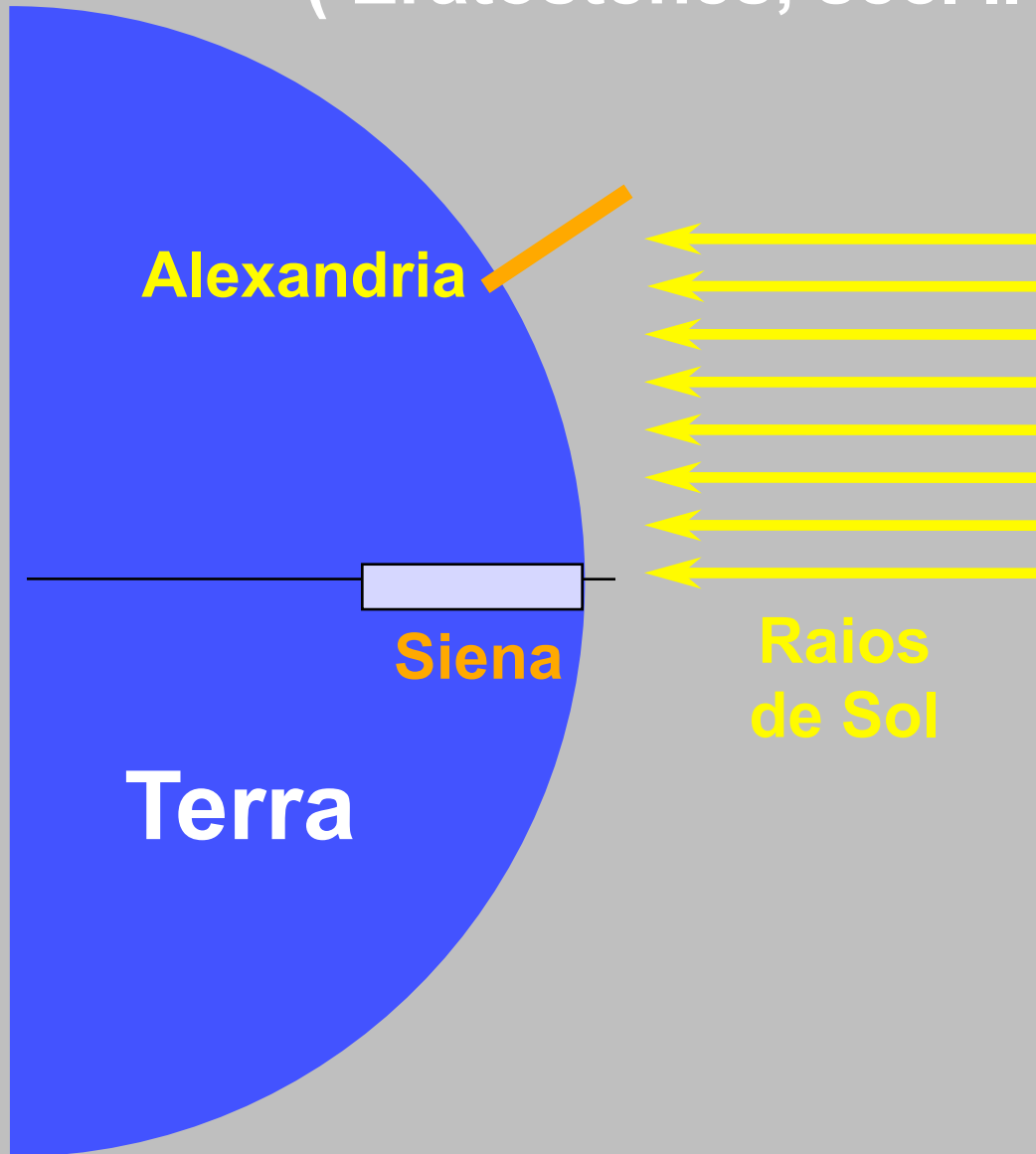
Raio da Terra

(Eratóstenes, séc. II a .C.)



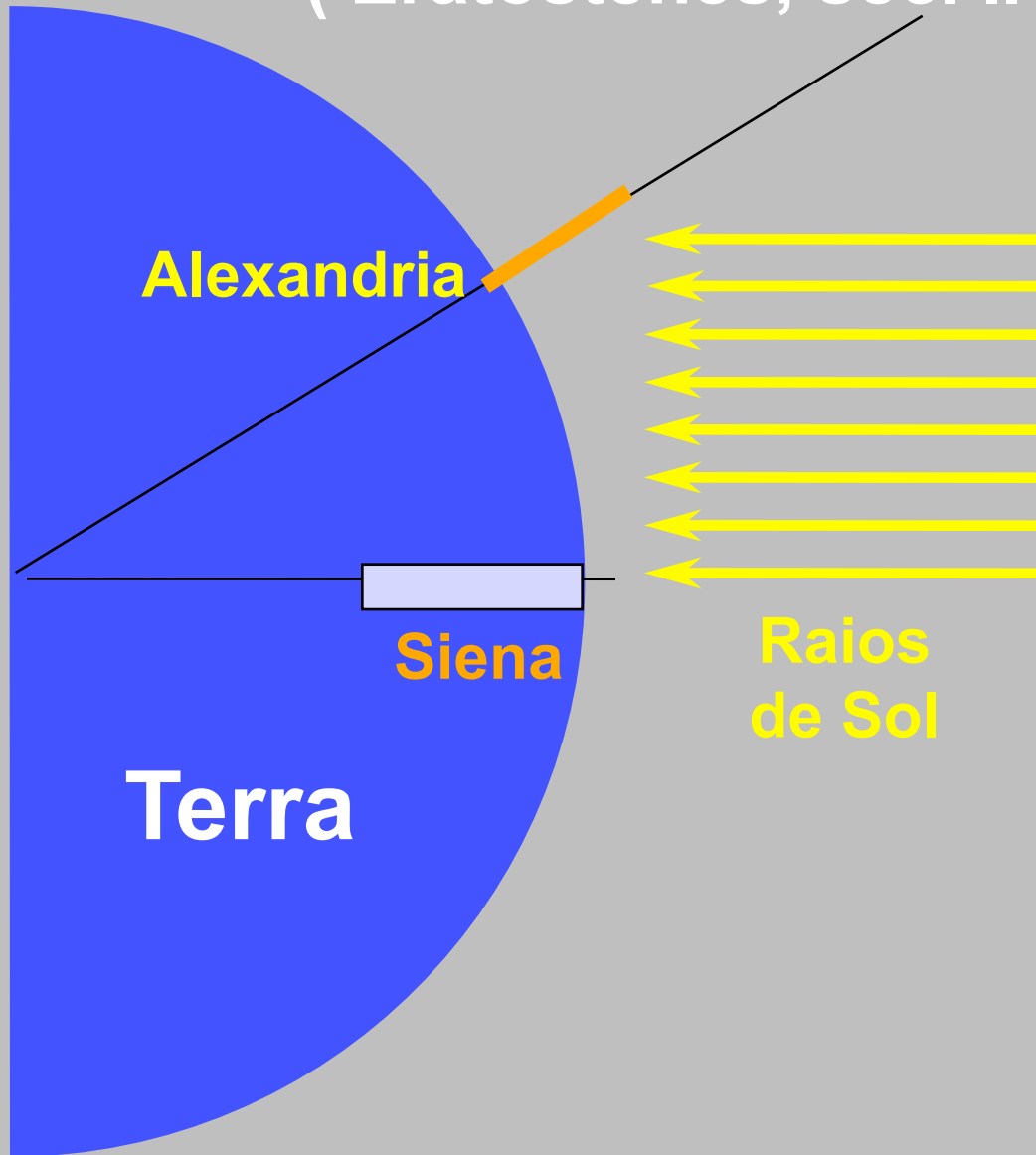
Raio da Terra

(Eratóstenes, séc. II a .C.)



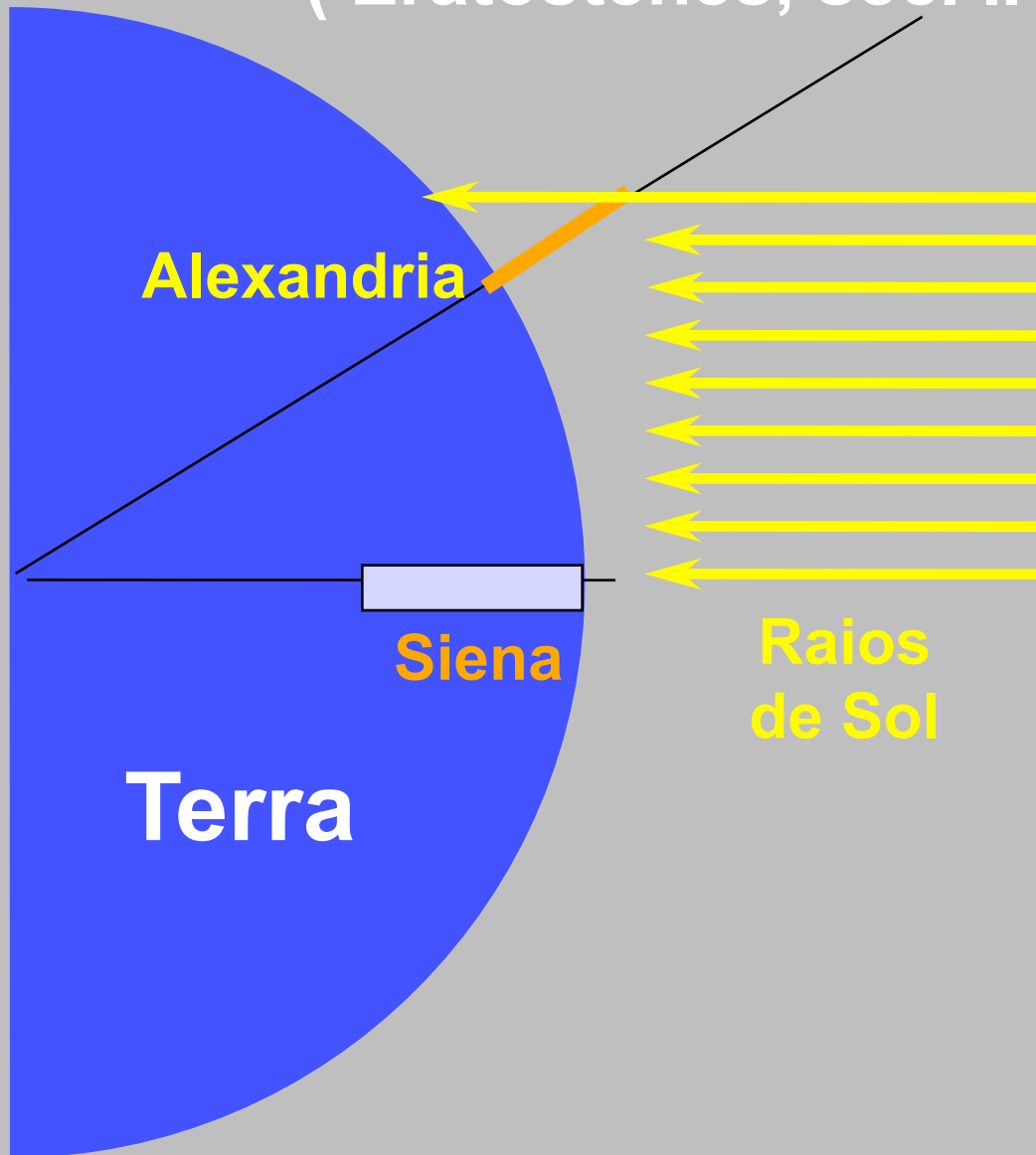
Raio da Terra

(Eratóstenes, séc. II a .C.)



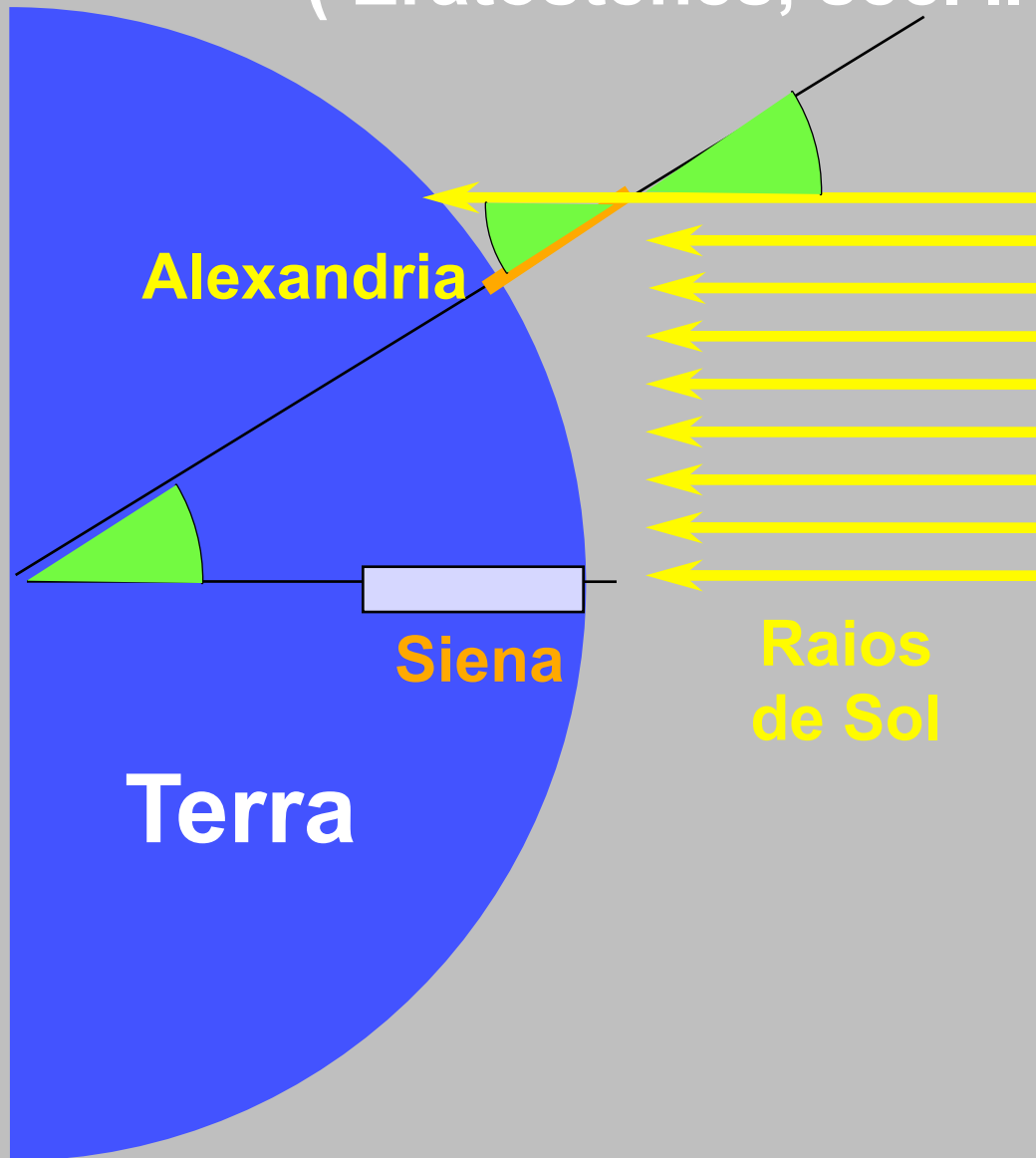
Raio da Terra

(Eratóstenes, séc. II a .C.)



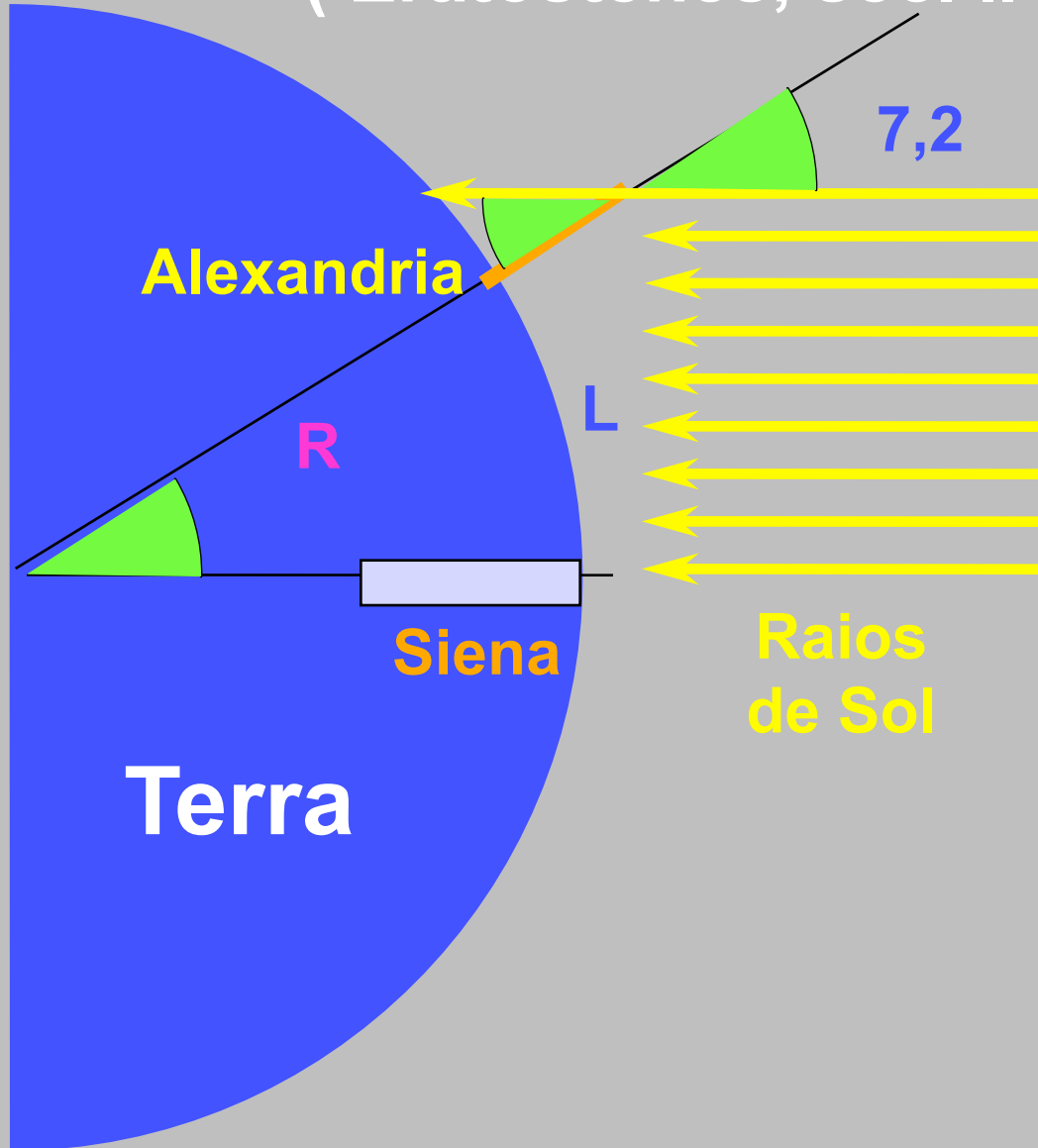
Raio da Terra

(Eratóstenes, séc. II a .C.)



Raio da Terra

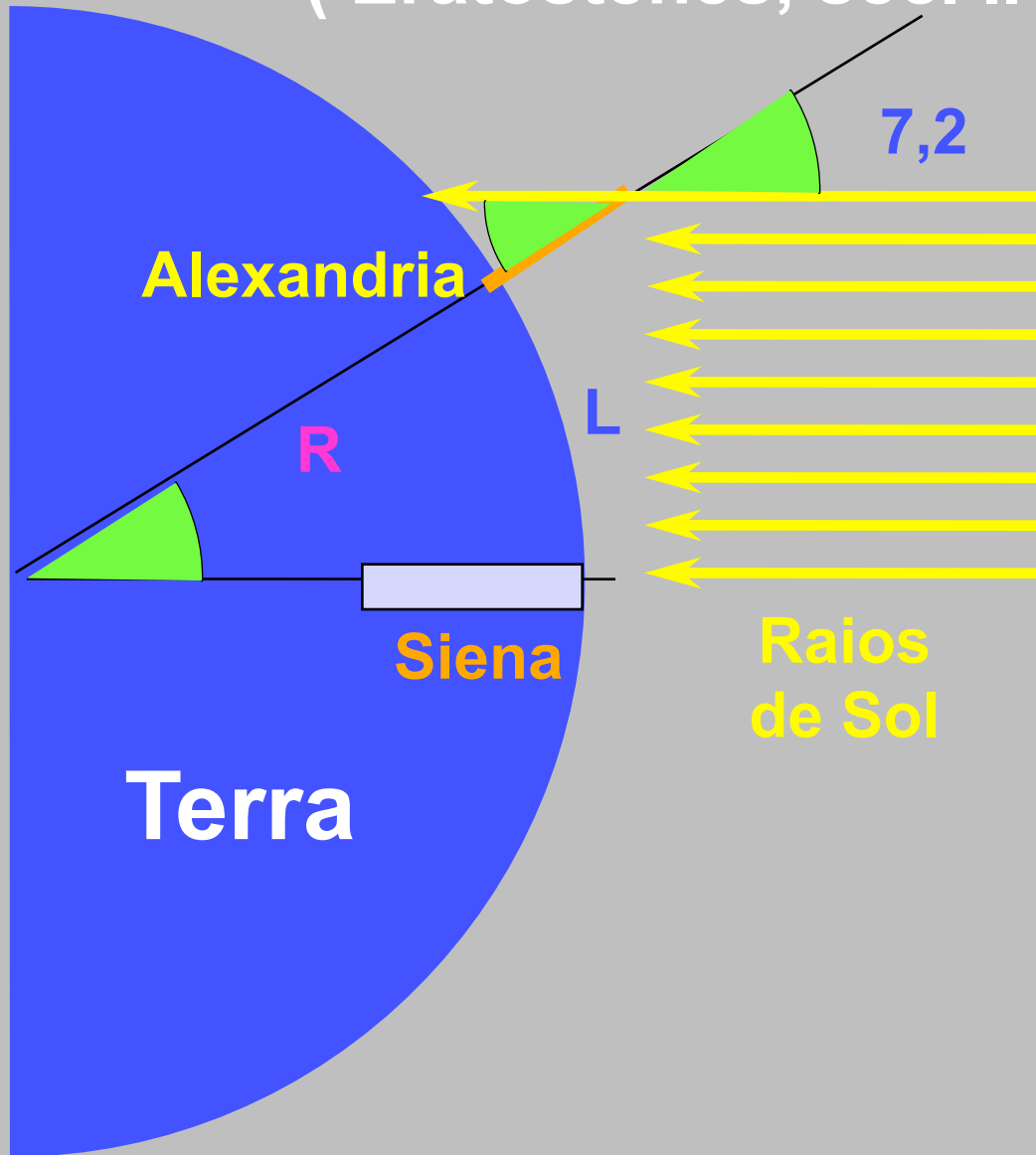
(Eratóstenes, séc. II a .C.)



$$\frac{360^\circ}{7,2^\circ} = \frac{2\pi R}{L}$$

Raio da Terra

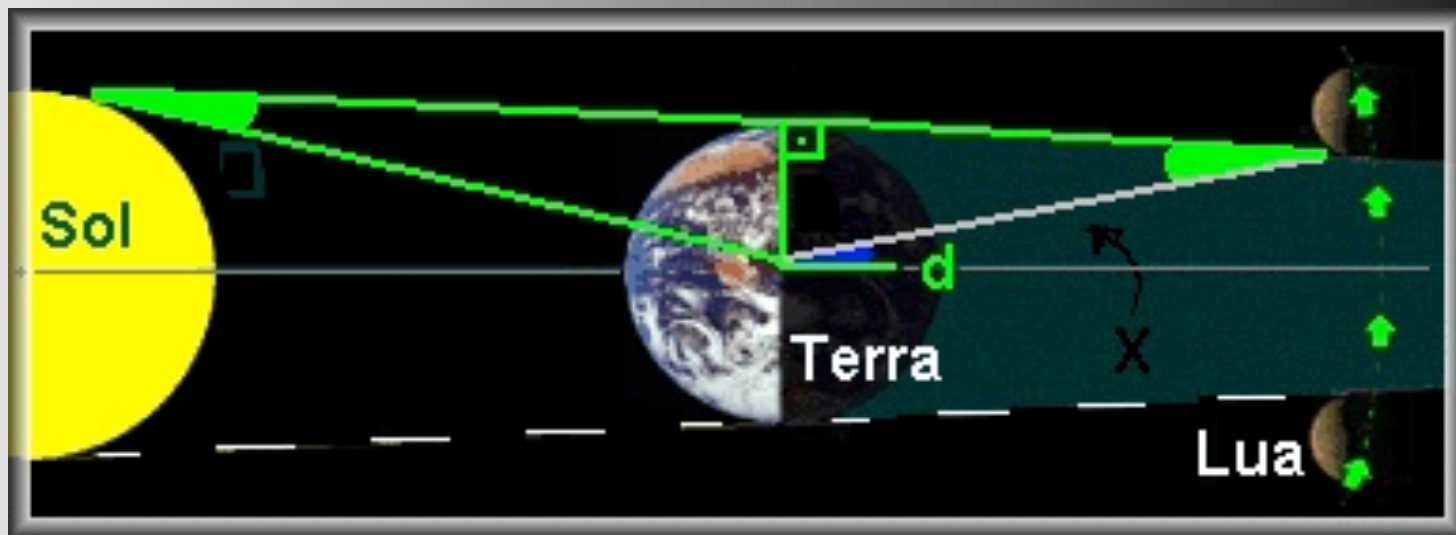
(Eratóstenes, séc. II a .C.)



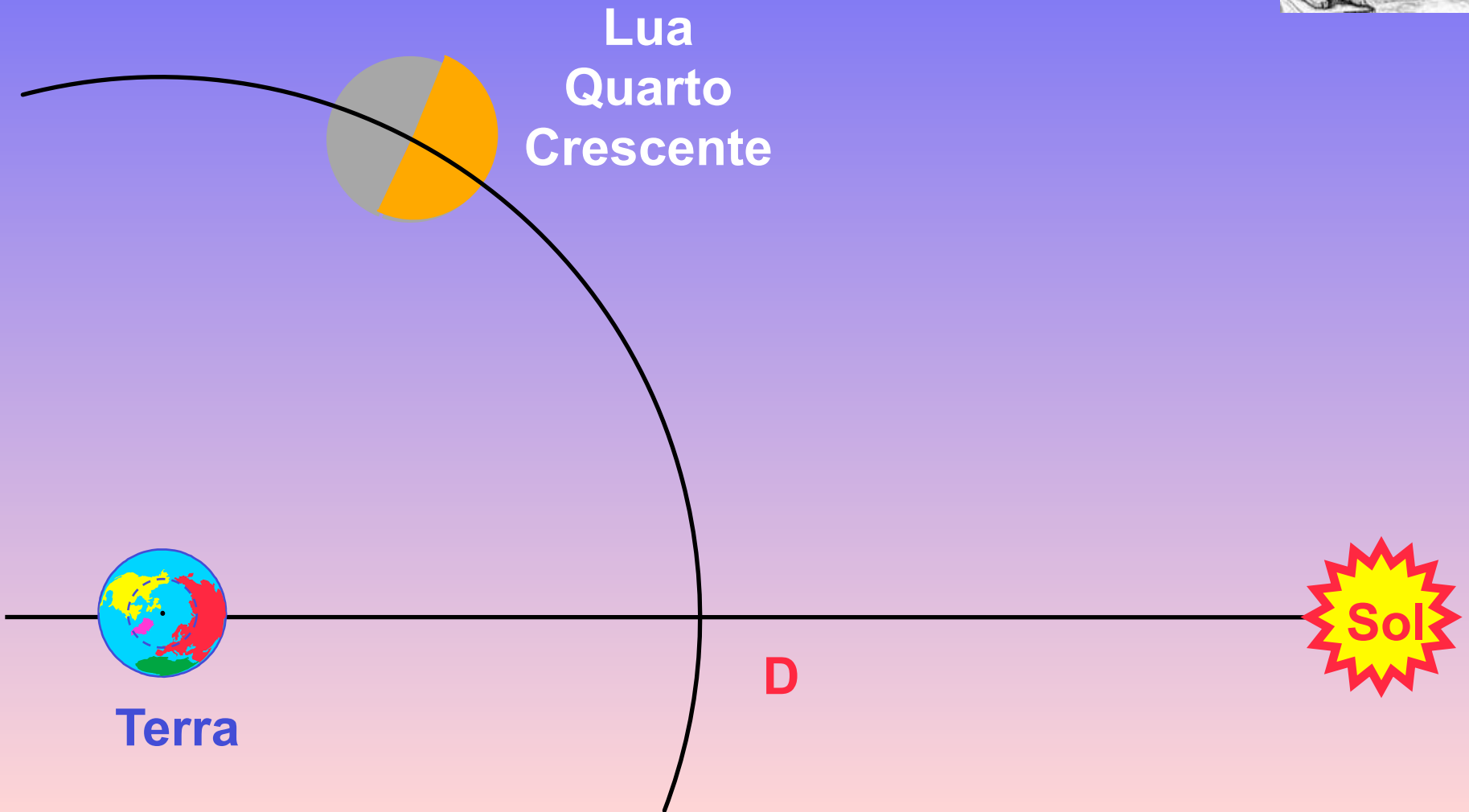
$$\frac{360^{\circ}}{7,2^{\circ}} = \frac{2\pi R}{L}$$

L = 5000 estádios

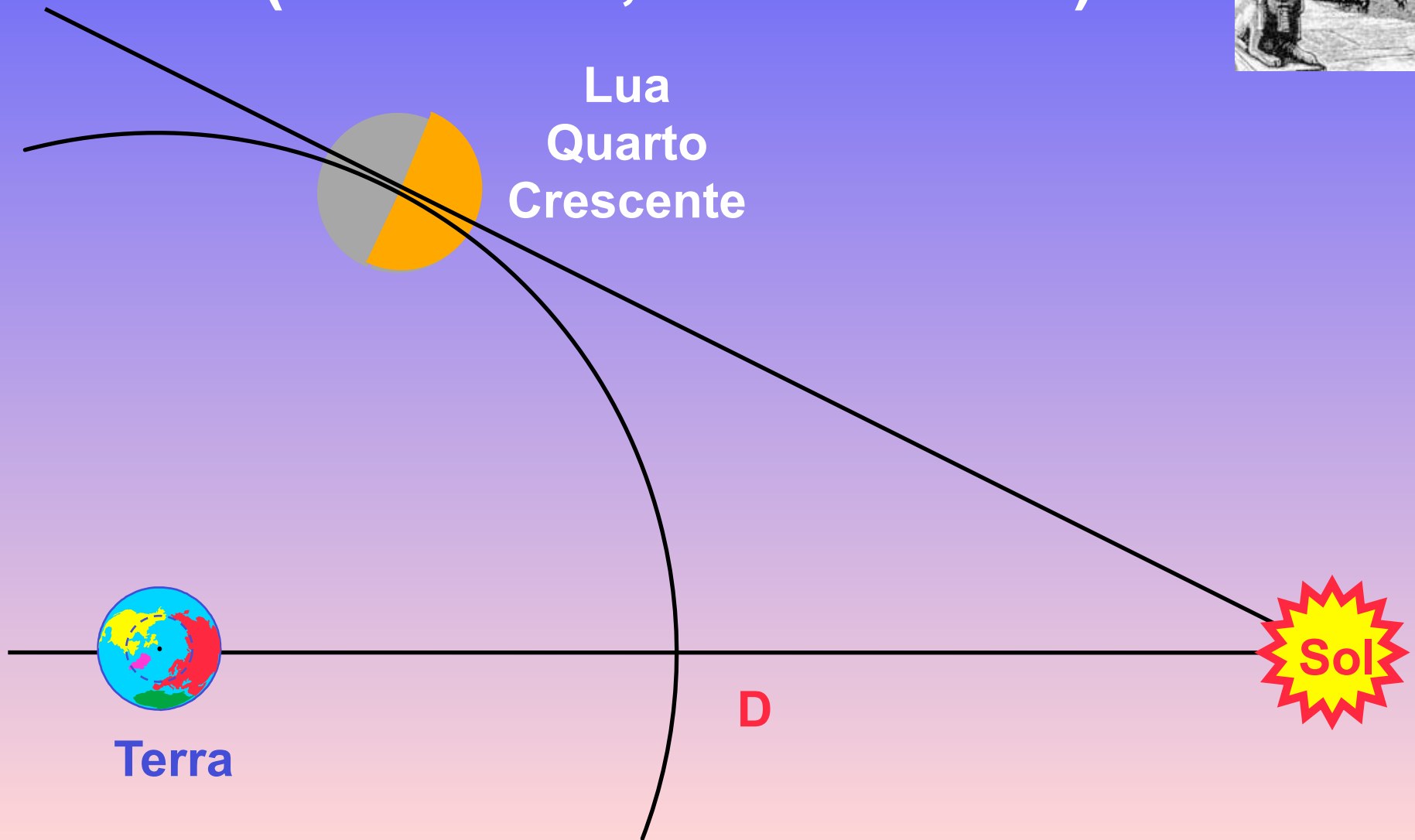
$\alpha = 7 + 1/7$ grau



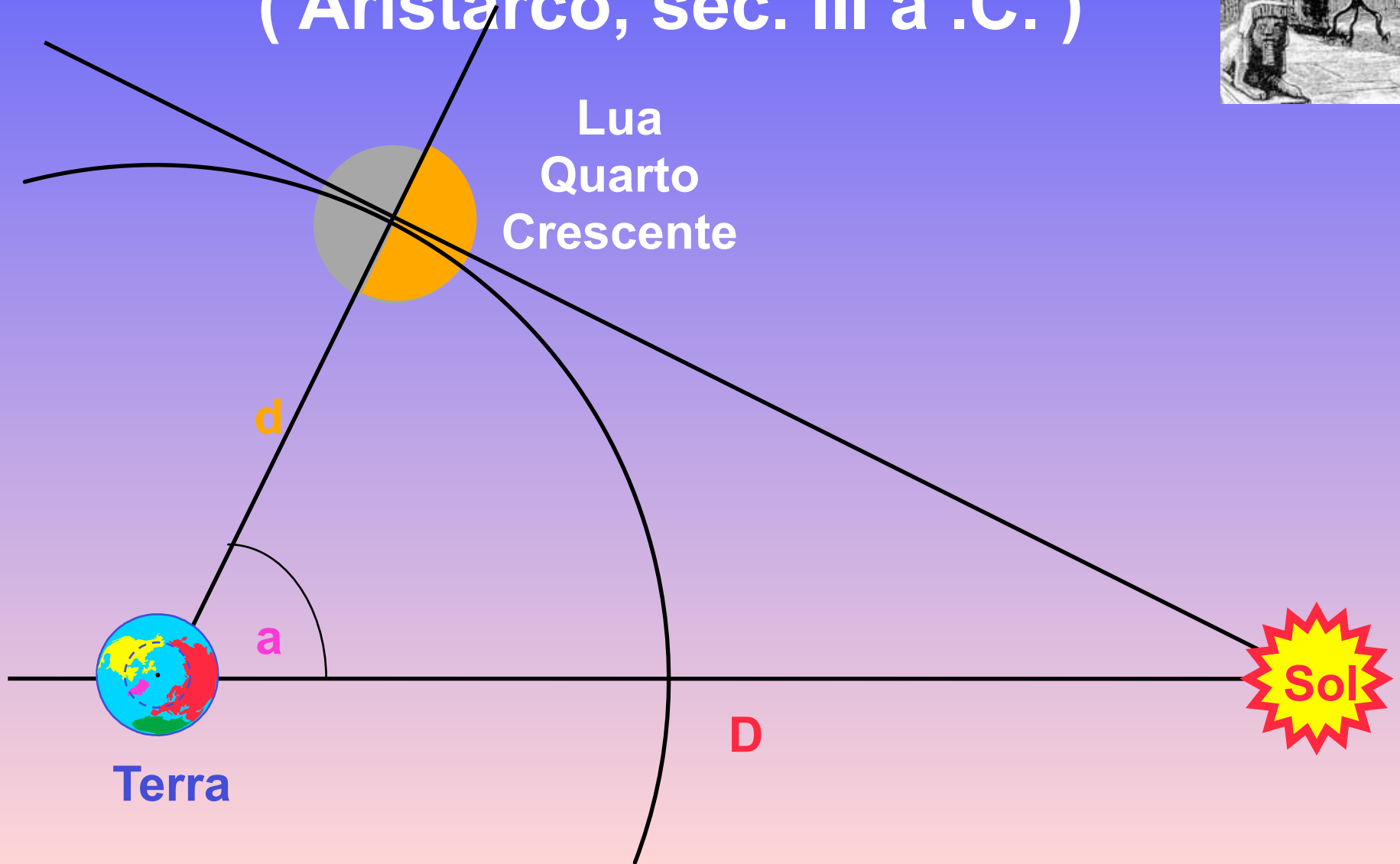
Distância da Terra ao Sol (Aristarco, séc. III a .C.)



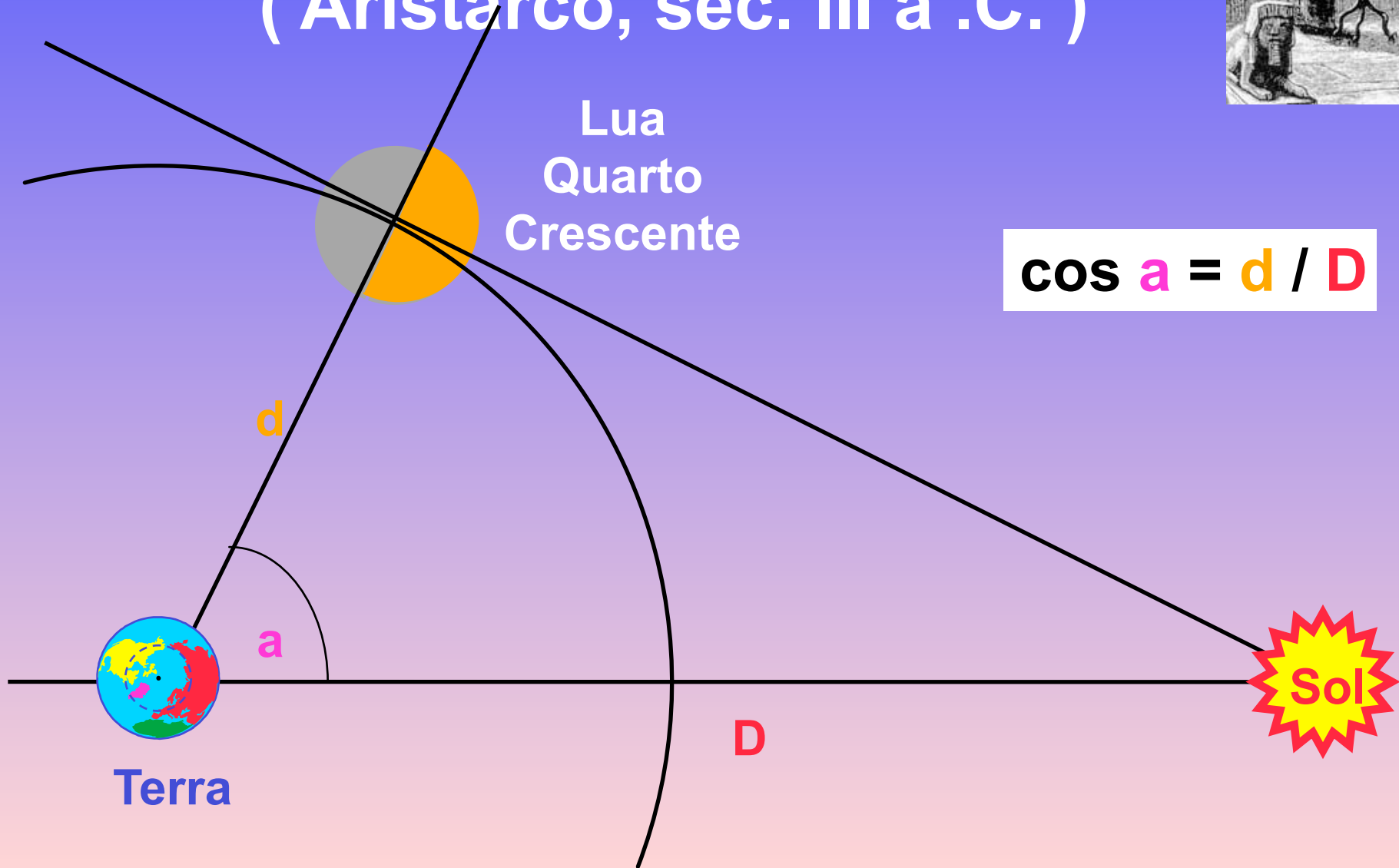
Distância da Terra ao Sol (Aristarco, séc. III a .C.)



Distância da Terra ao Sol (Aristarco, séc. III a .C.)



Distância da Terra ao Sol (Aristarco, séc. III a .C.)



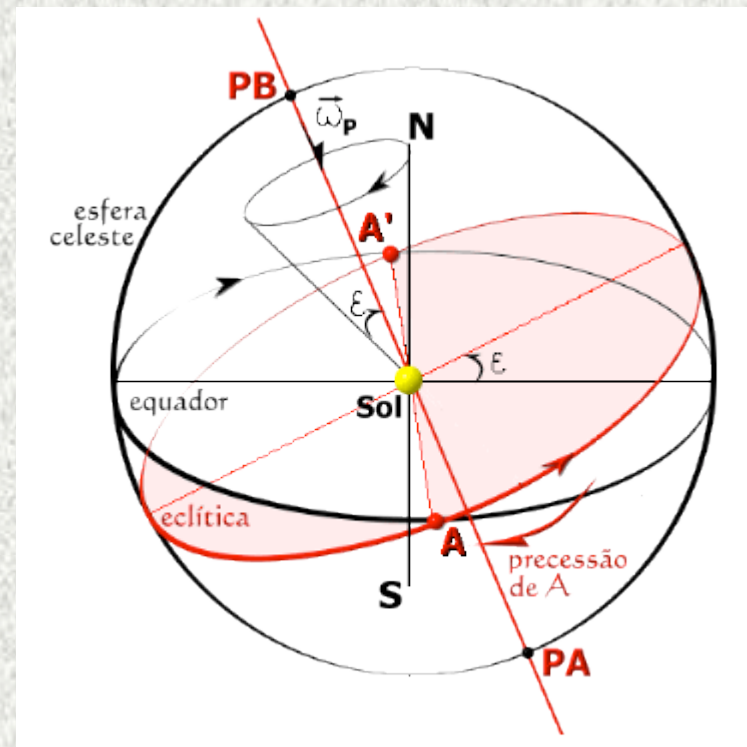
Hiparcus

(magnitude aparente – 900 estrelas)



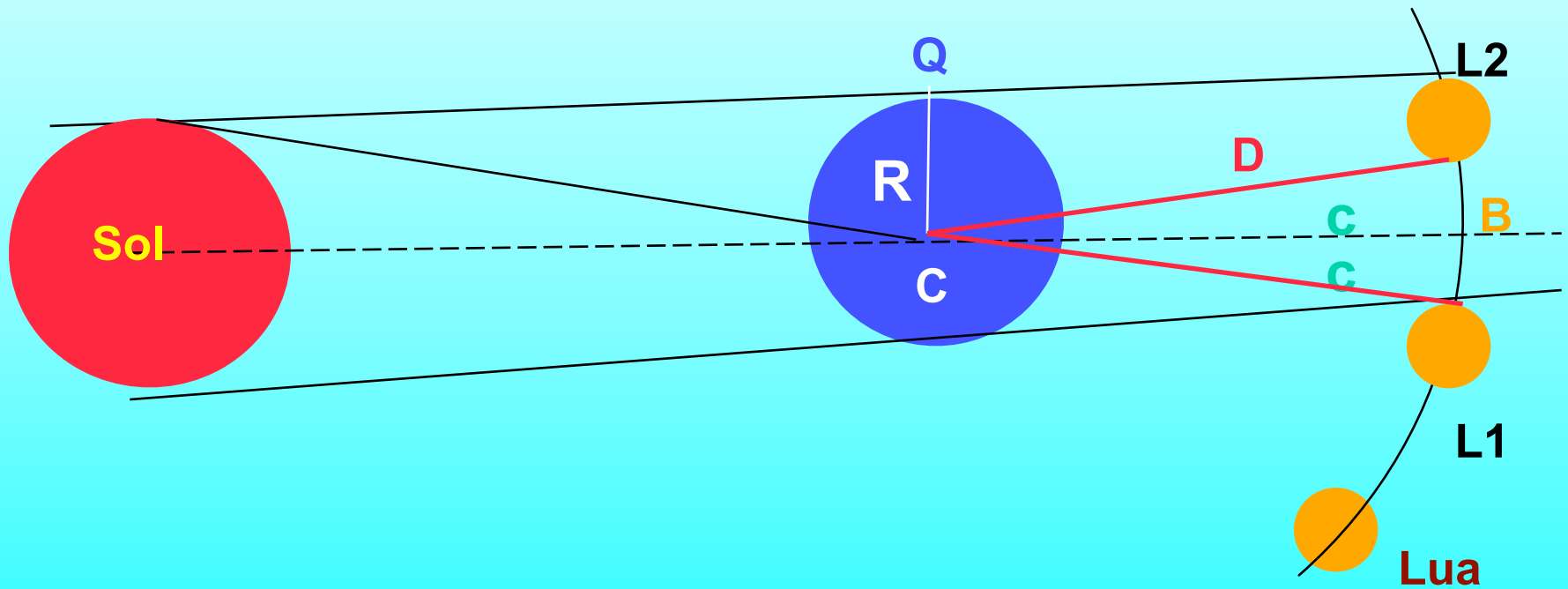
Hiparcus

(magnitude aparente – 900 estrelas)



Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



Hiparcus

(magnitude aparente - atual)

$$m = \text{constante} - 2,5 \log I_s$$

m é a magnitude aparente ou visual da estrela

I_s é a luminosidade da estrela

(energia luminosa total recebida pelo nosso detector, no intervalo de comprimentos de onda que está sendo estudado.)

É a "luminosidade aparente" da estrela, ou seja, ela se refere à quantidade de radiação que incide na área unitária de um detector colocado sobre a superfície da Terra.

A "constante" é usada para definir o "zero" da escala de magnitude

Hiparcus

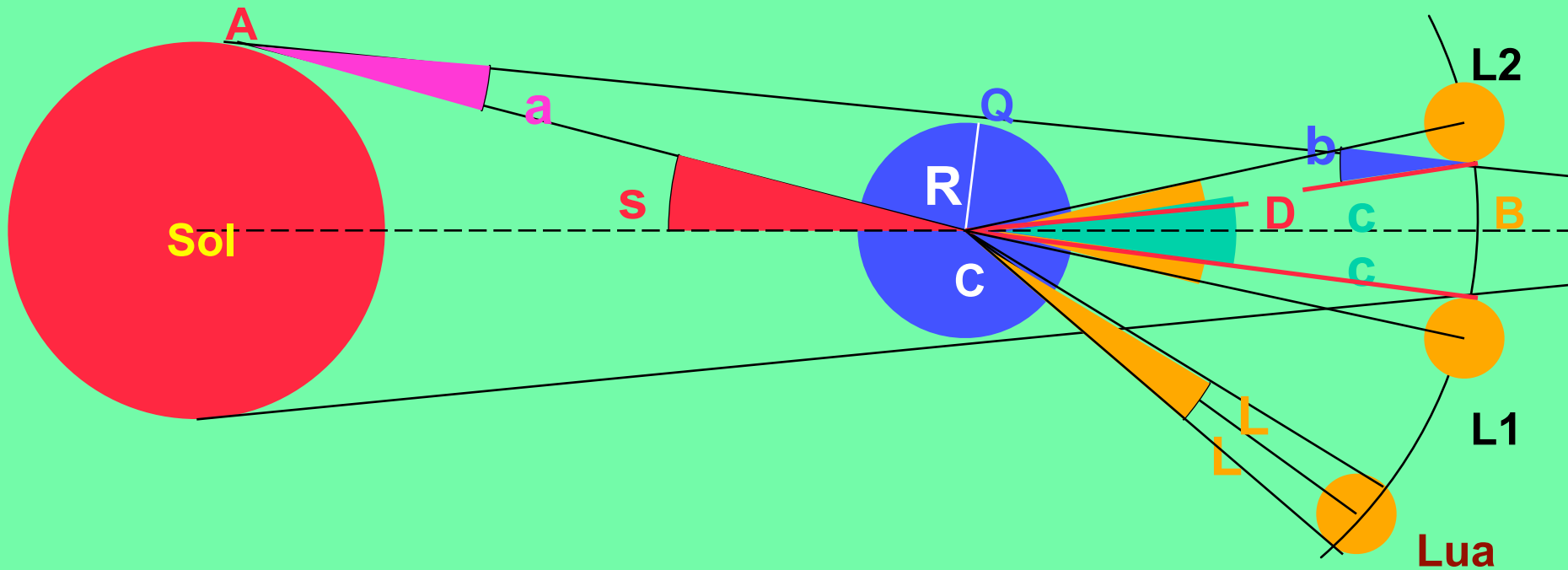
Descoberta da precessão dos equinócios,
a determinação da hora noturna,
trigonometria,
a definição de ano sideral e do ano trópico
determinação das dimensões e distâncias da
Lua e do Sol
(paralaxe quinze vezes superior á autentica,
melhorada por Kepler).

(magnitude aparente - atual)

estrela	magnitude aparente (ou visual)	Magnitude absoluta	distância à Terra (em anos-luz)
Sol	-26,72	+4,8	0,000016
Sirius	-1,46	+1,4	8,6
Canopus	-0,72	-2,5	74
Rigel Kentaurus	-0,27	+4,4	4,3
Arcturus	-0,04	+0,2	34
Vega	0,03	+0,6	25
Capella	+0,08	+0,4	41
Rigel	+0,12	-8,1	900
Betelgelse	+0,7	-7,2	1500
Altair	+0,77	+2,3	16
Próxima Centauri	+11,05 (variável)	+15,5	4,3

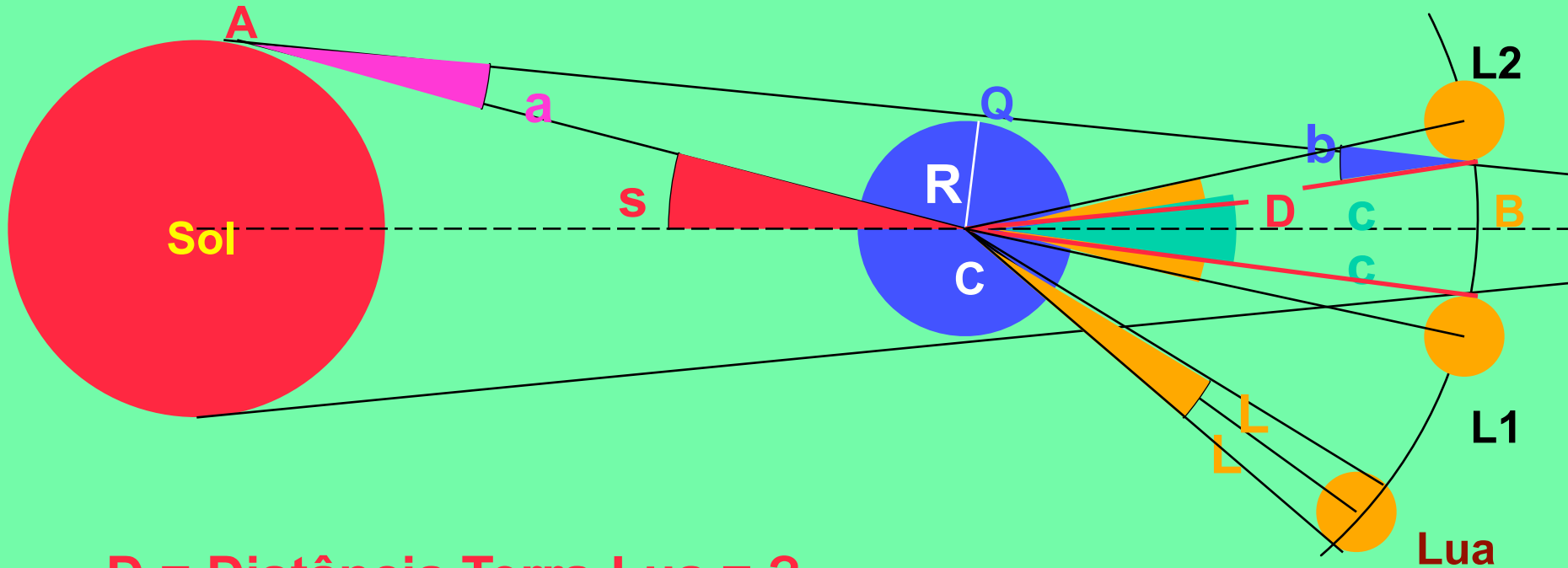
Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)

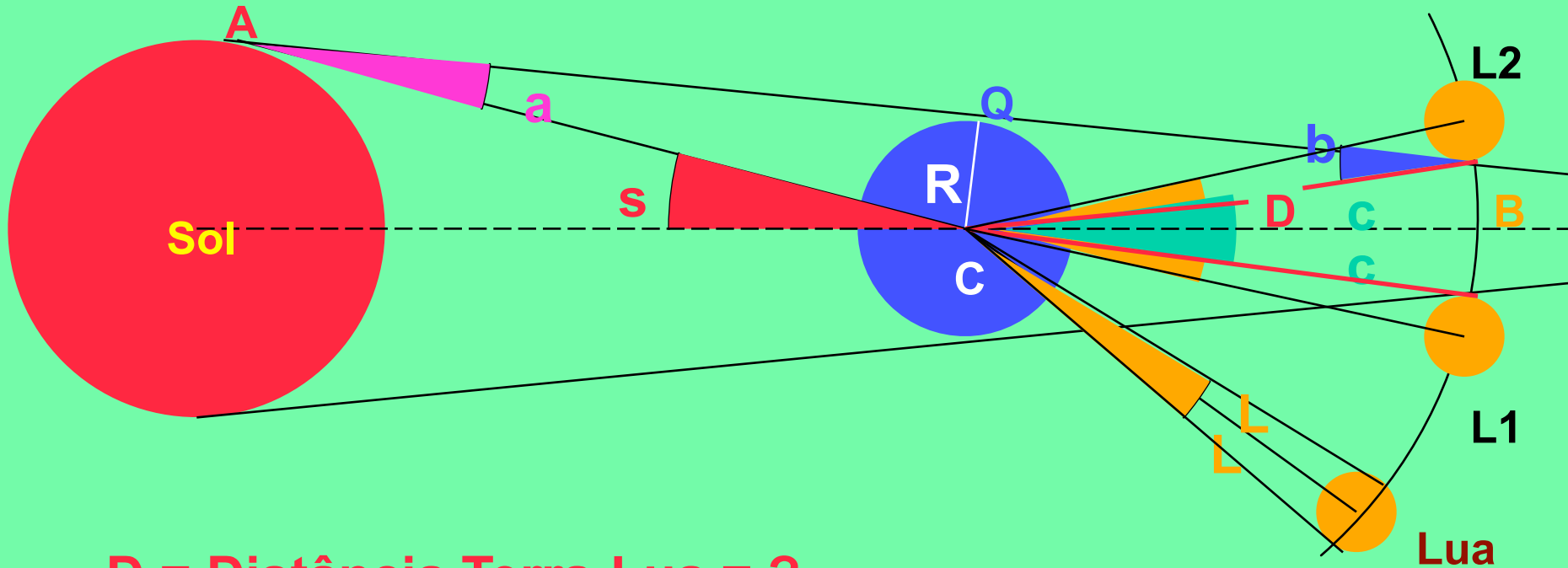


$D = \text{Distância Terra-Lua} = ?$

$R = \text{raio da Terra}$

Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



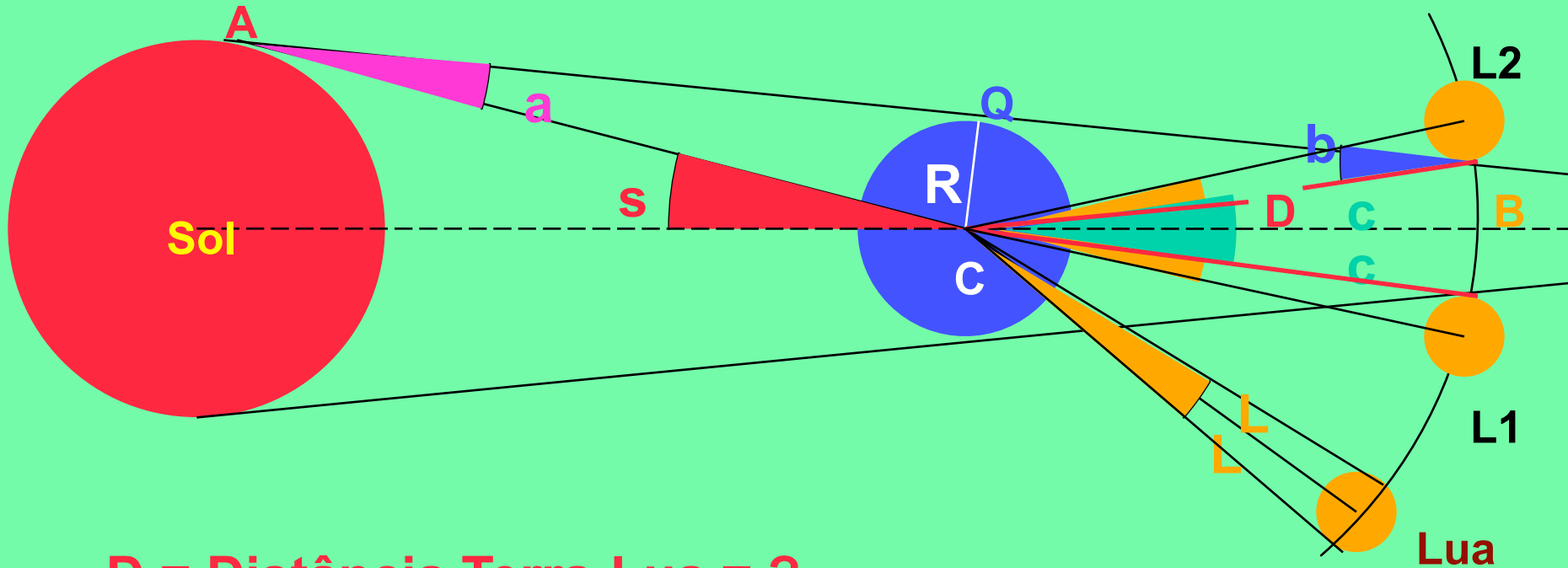
D = Distância Terra-Lua = ?

R = raio da Terra

L = semi-diâmetro angular da Lua $\sim 16'$ (medido)

Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



D = Distância Terra-Lua = ?

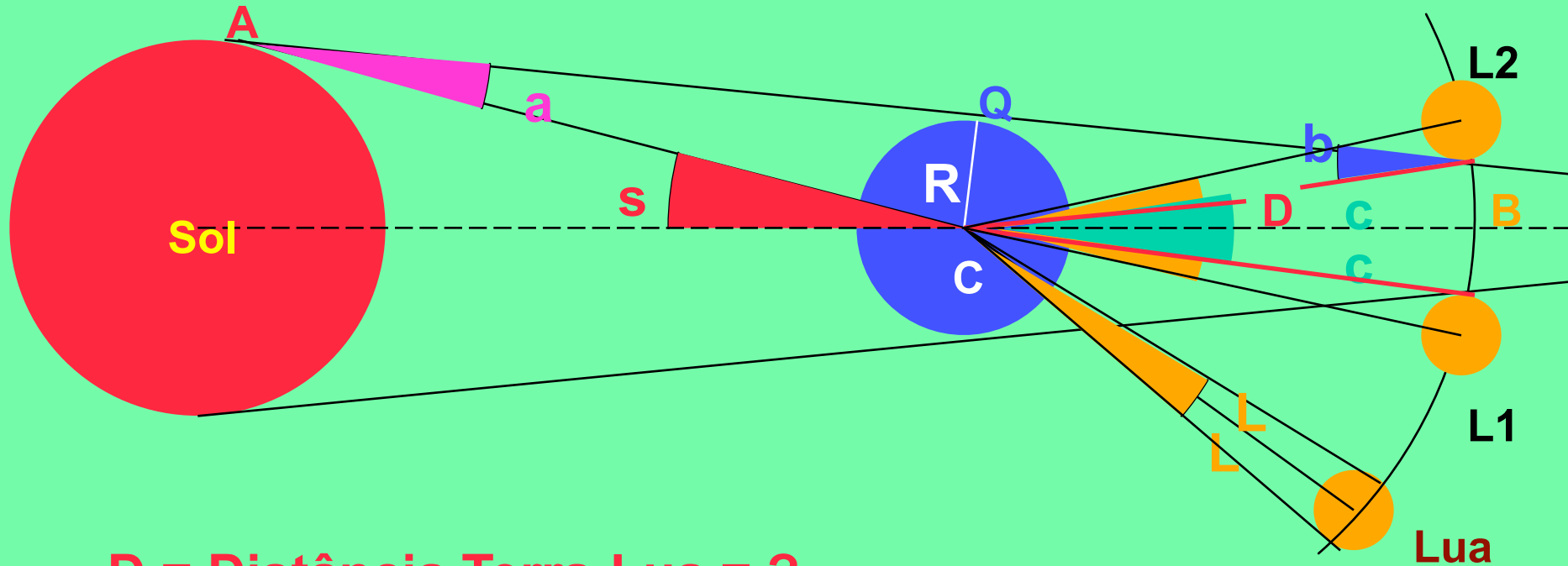
R = raio da Terra

L = semi-diâmetro angular da Lua ~16' (medido)

s = semi-diâmetro angular do Sol ~ 16' (medido)

Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



$D = \text{Distância Terra-Lua} = ?$

$R = \text{raio da Terra}$

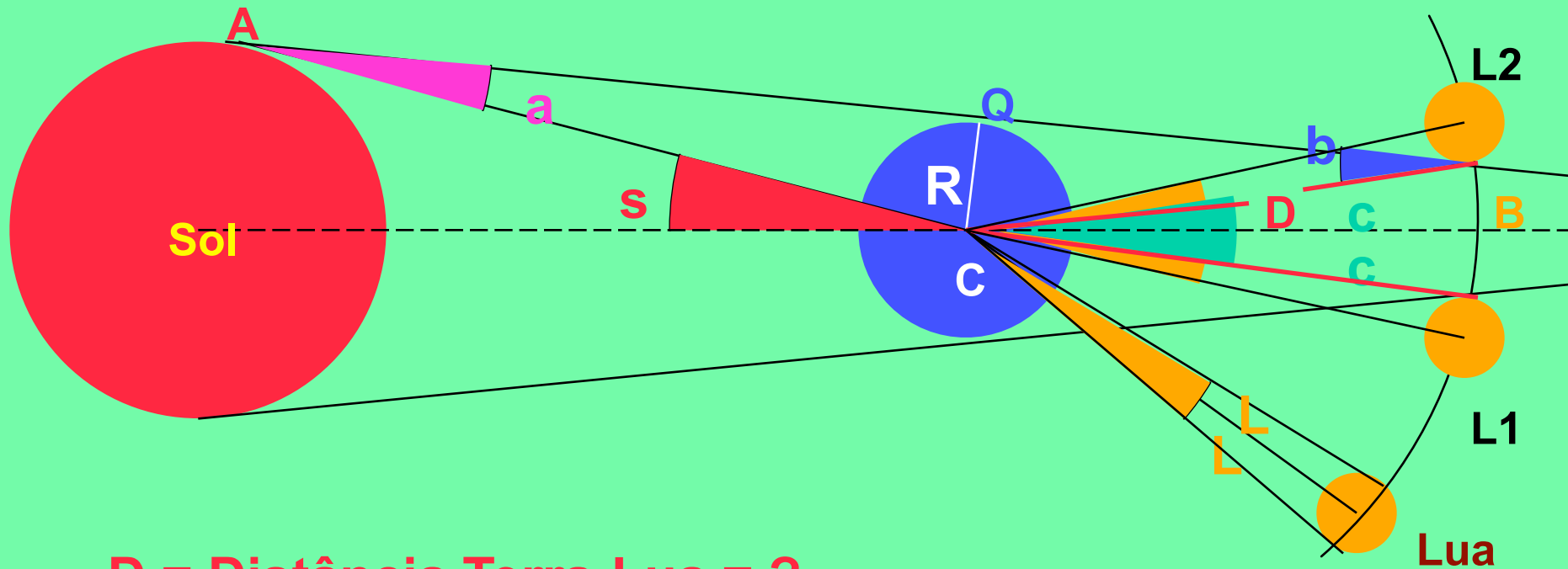
$L = \text{semi-diâmetro angular da Lua} \sim 16'$ (medido)

$s = \text{semi-diâmetro angular do Sol} \sim 16'$ (medido)

$a = \text{semi-diâmetro angular da Terra vista do Sol} \sim 8,794''$

Distância da Terra à Lua

(Hiparcos, séc. II a .C.)



D = Distância Terra-Lua = ?

R = raio da Terra

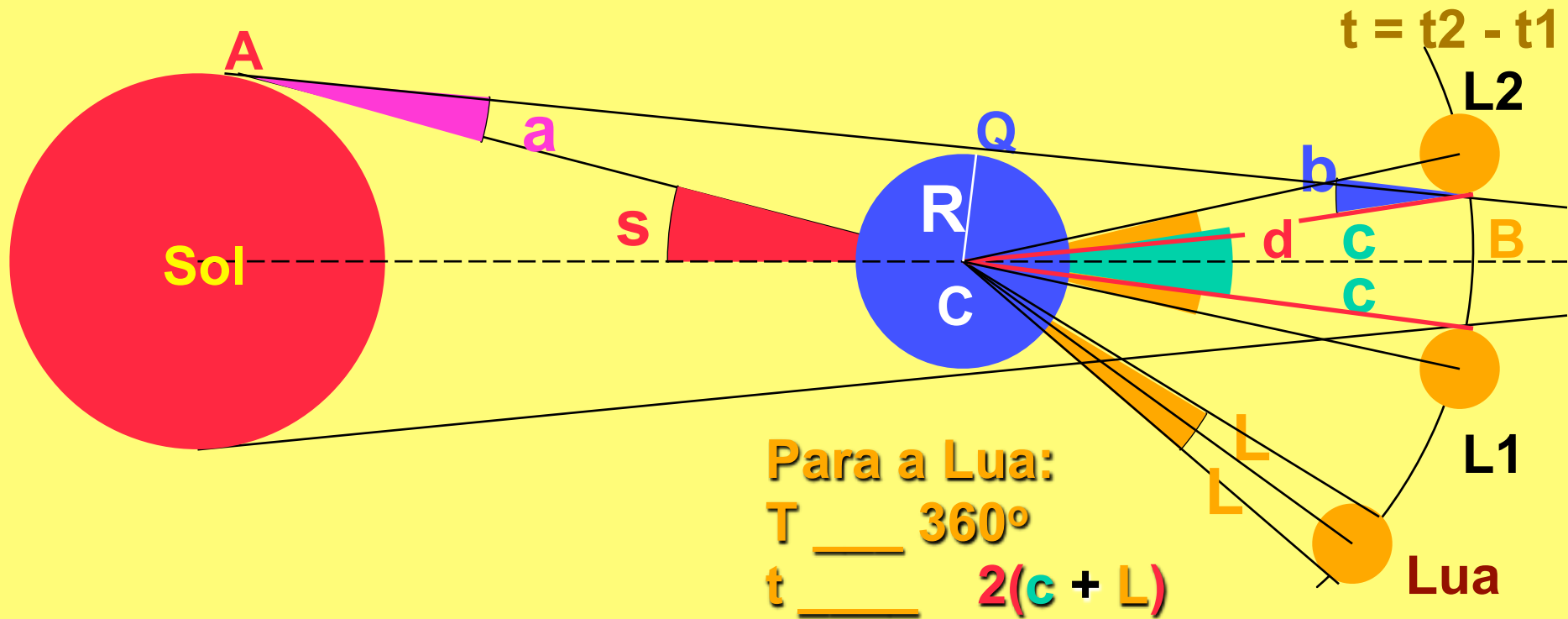
L = semi-diâmetro angular da Lua ~16' (medido)

s = semi-diâmetro angular do Sol ~ 16' (medido)

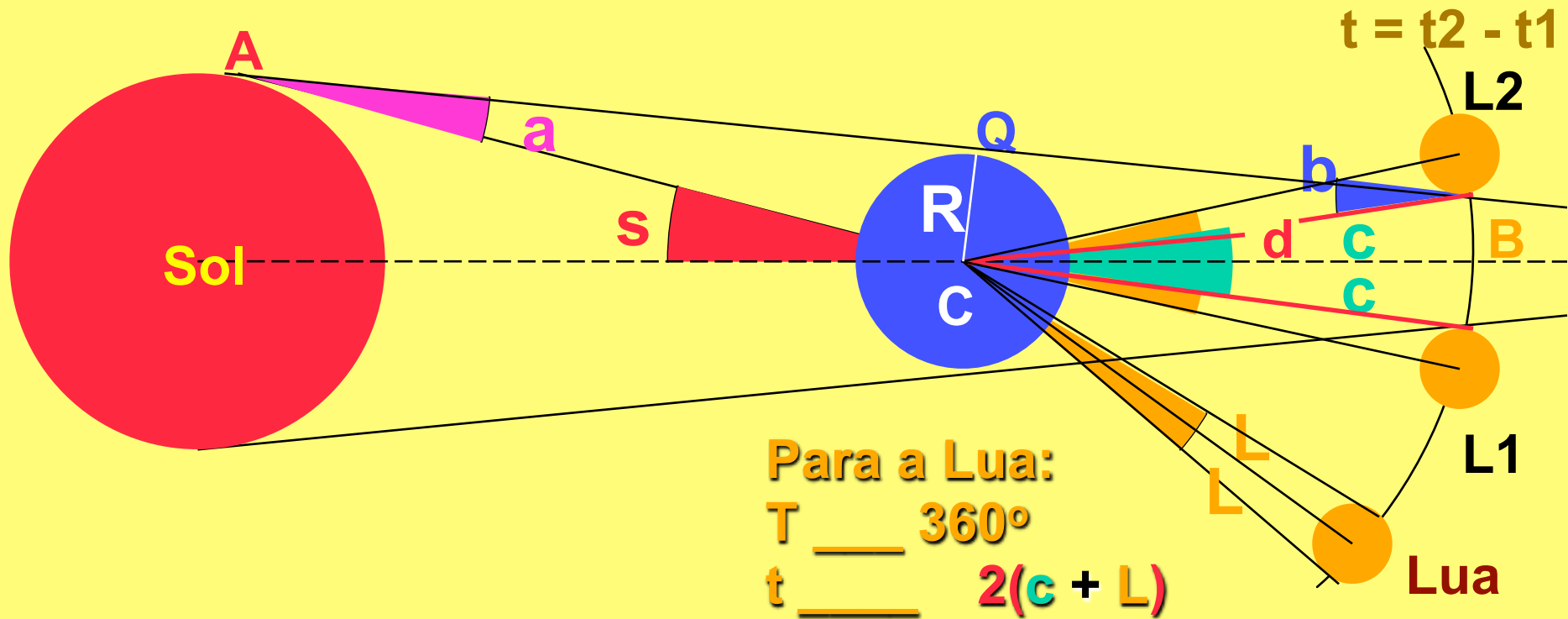
a = semi-diâmetro angular da Terra vista do Sol ~ 8,794''

T = período orbital da Lua ~ 27,3 dias

Distância da Terra à Lua

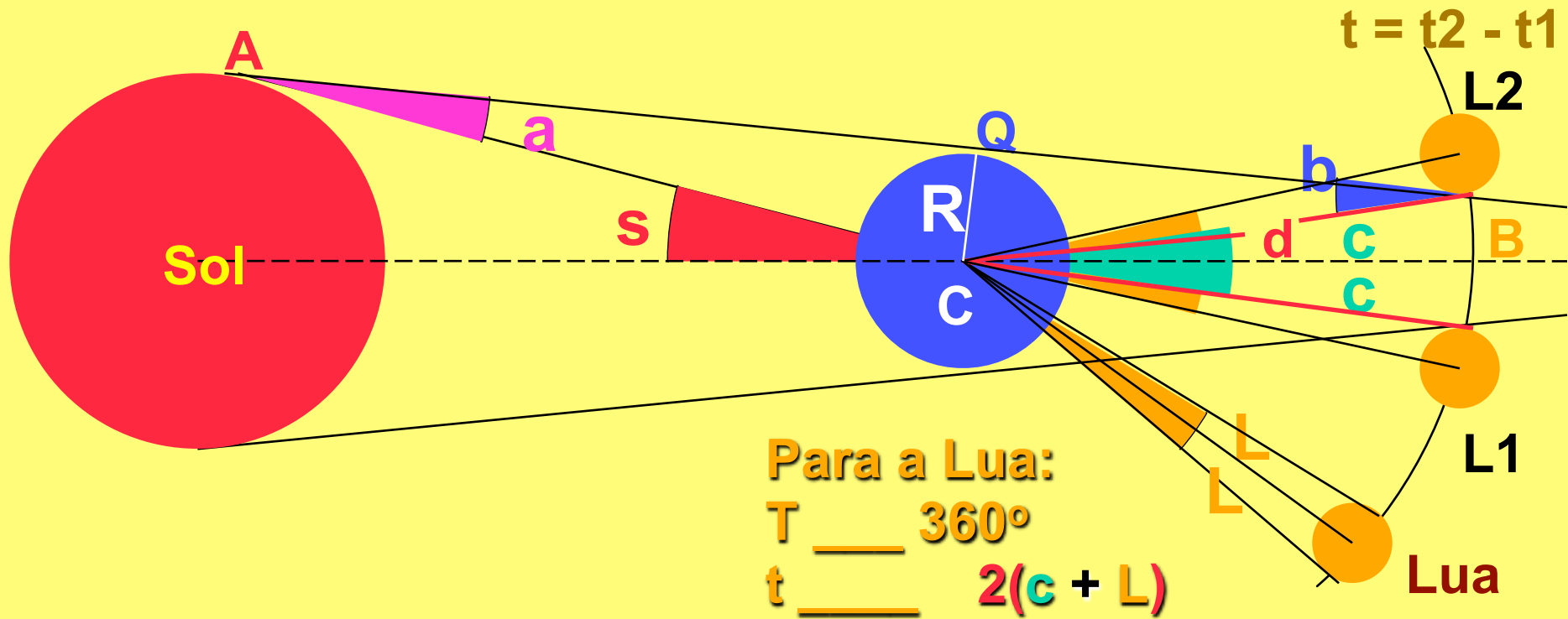


Distância da Terra à Lua



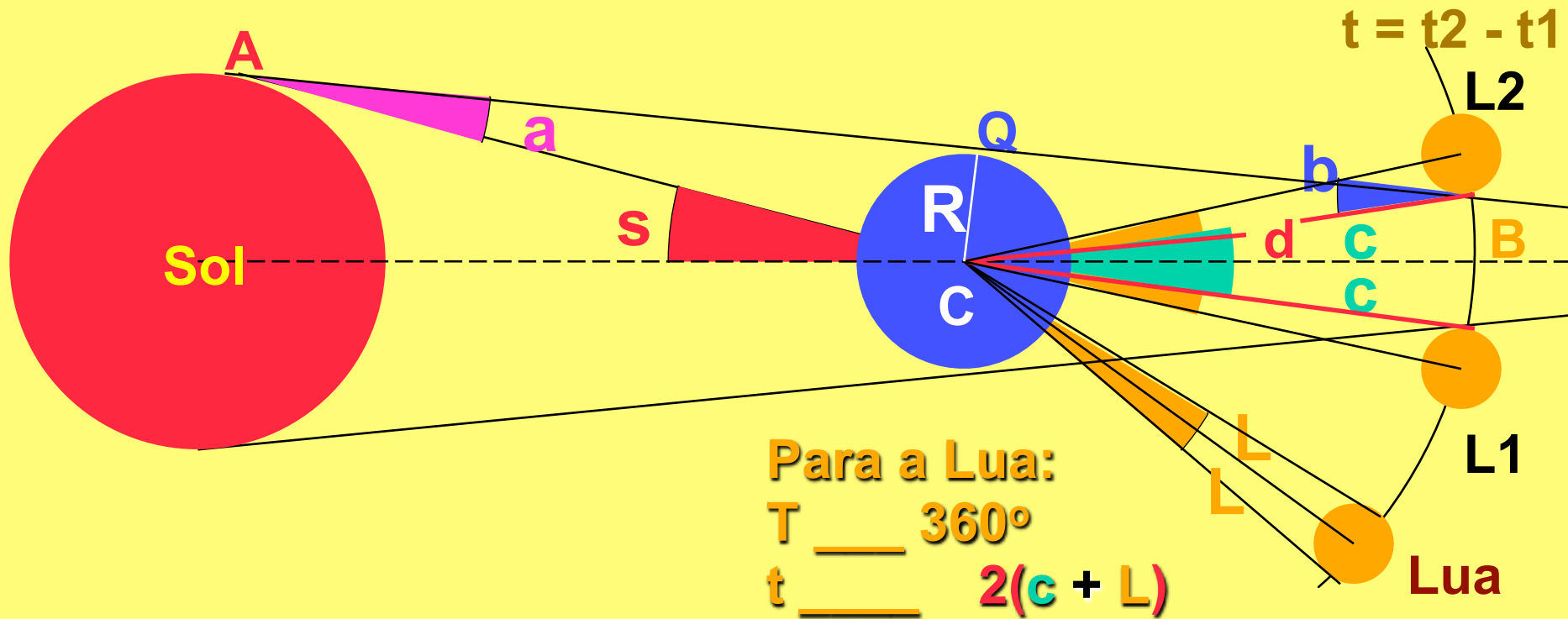
No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

Distância da Terra à Lua



No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$
 Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

Distância da Terra à Lua

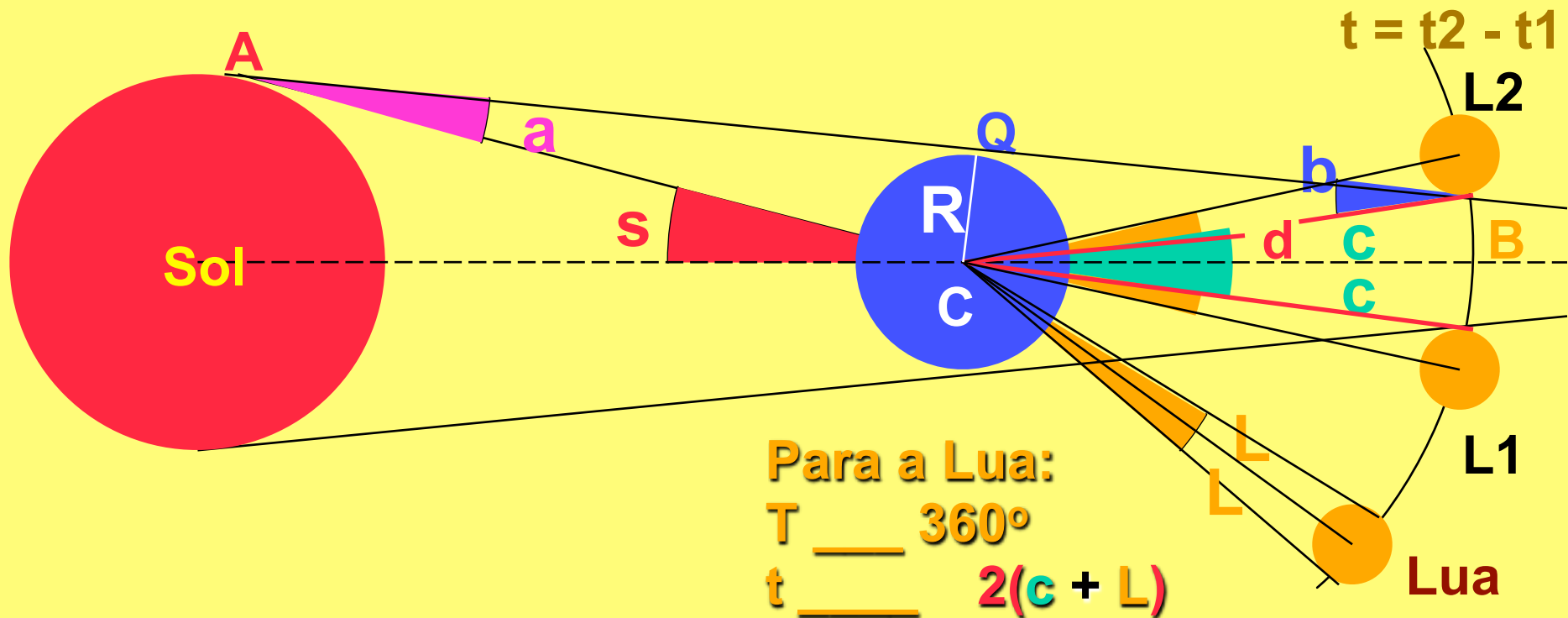


No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

$$a + b + x = s + x + c$$

Distância da Terra à Lua



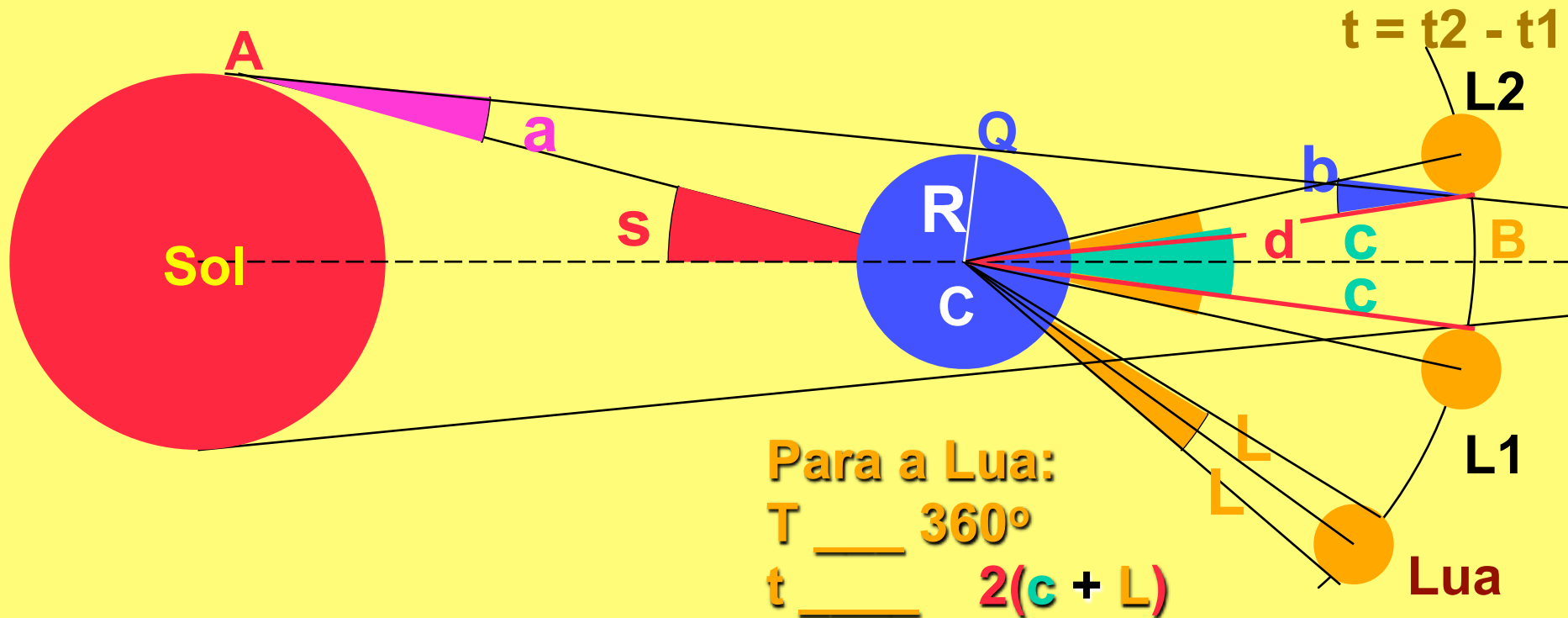
No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

$$a + b + x = s + x + c$$

$$a + b = s + c$$

Distância da Terra à Lua



No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

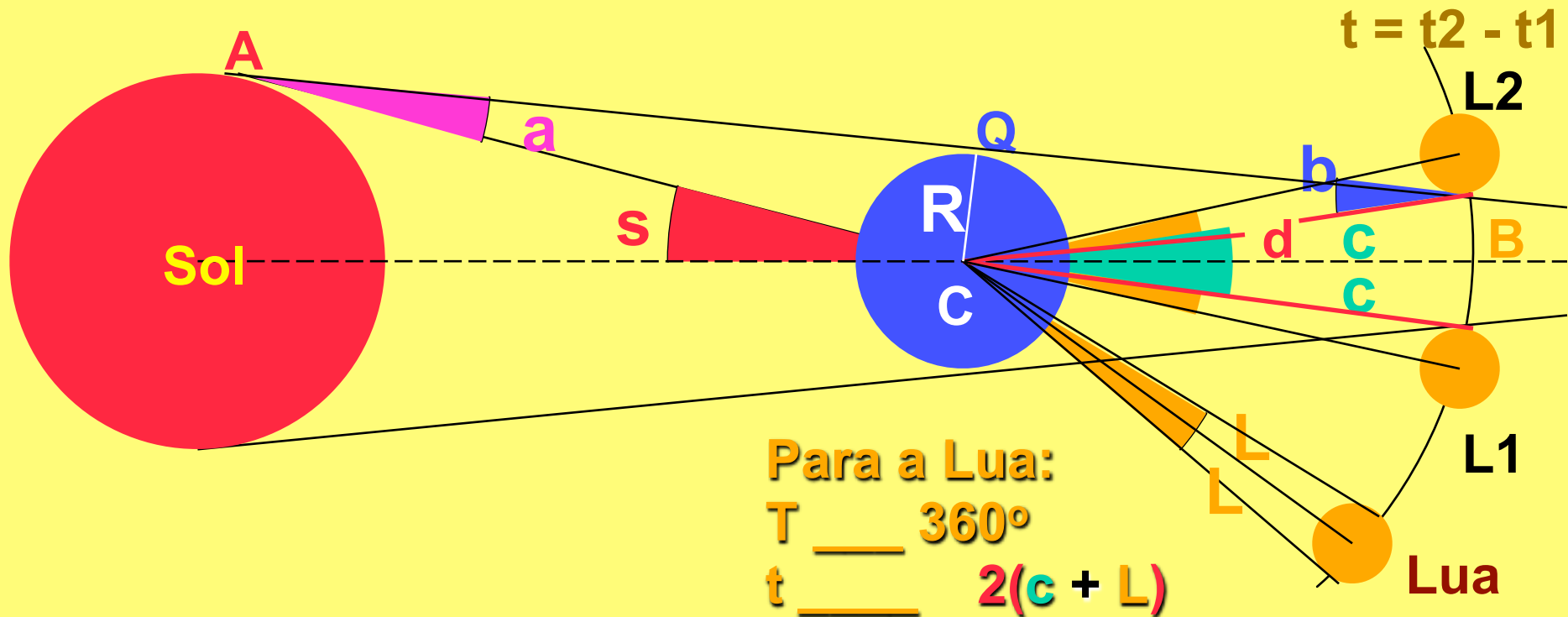
Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

$$a + b + x = s + x + c$$

$$a + b = s + c$$

$$a \sim 0$$

Distância da Terra à Lua



No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

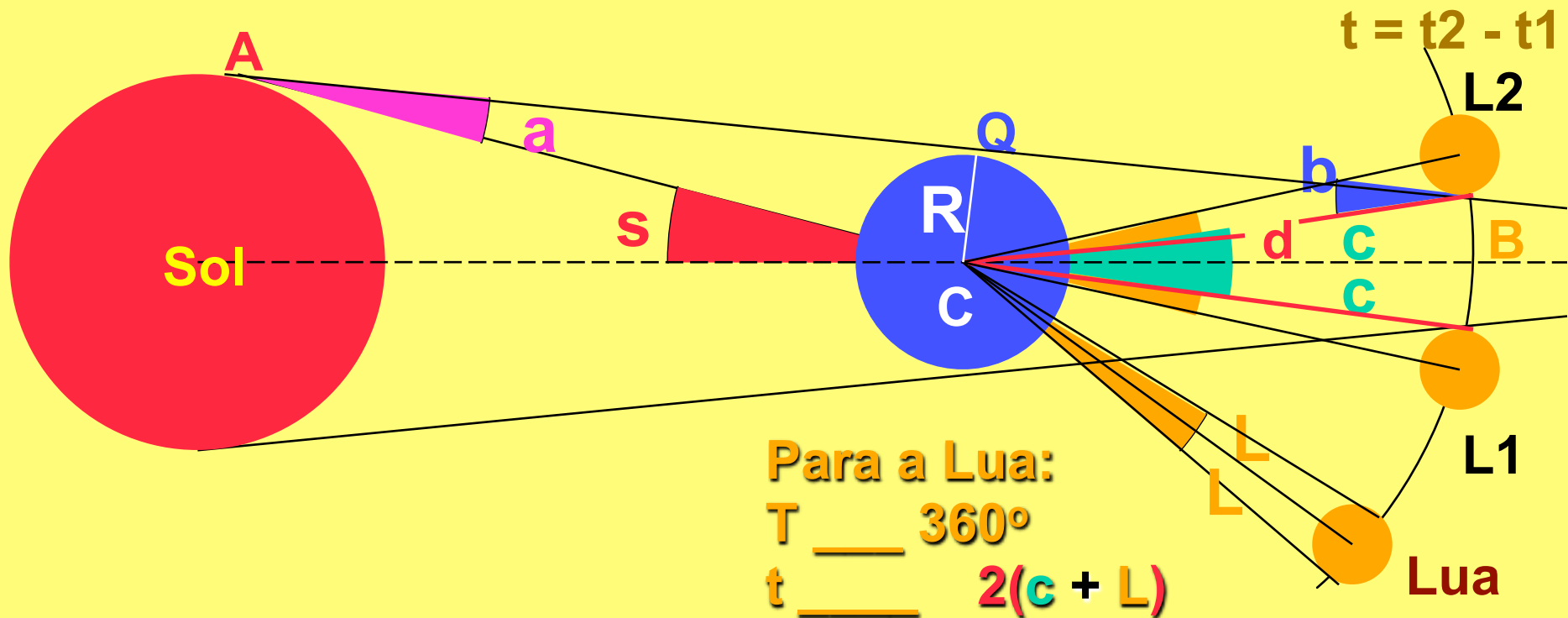
$$a + b + x = s + x + c$$

$$a + b = s + c$$

$$a \sim 0$$

$$b = s + c$$

Distância da Terra à Lua



No triângulo ABC: $a + b + x = 180^\circ$

Ângulo raso em C: $s + x + c = 180^\circ$

$$a + b + x = s + x + c$$

$$a + b = s + c$$

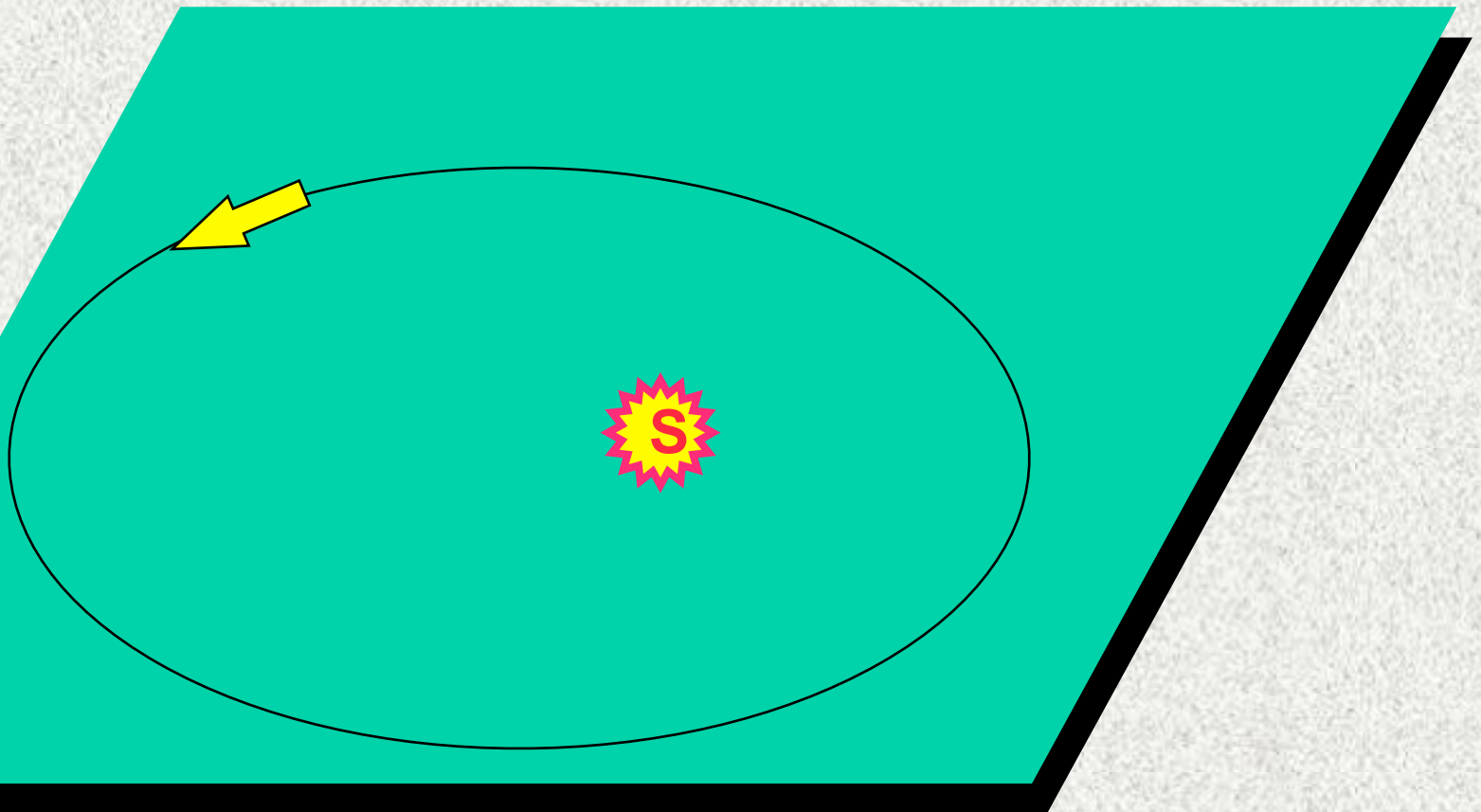
$$a \sim 0$$

$$b = s + c$$

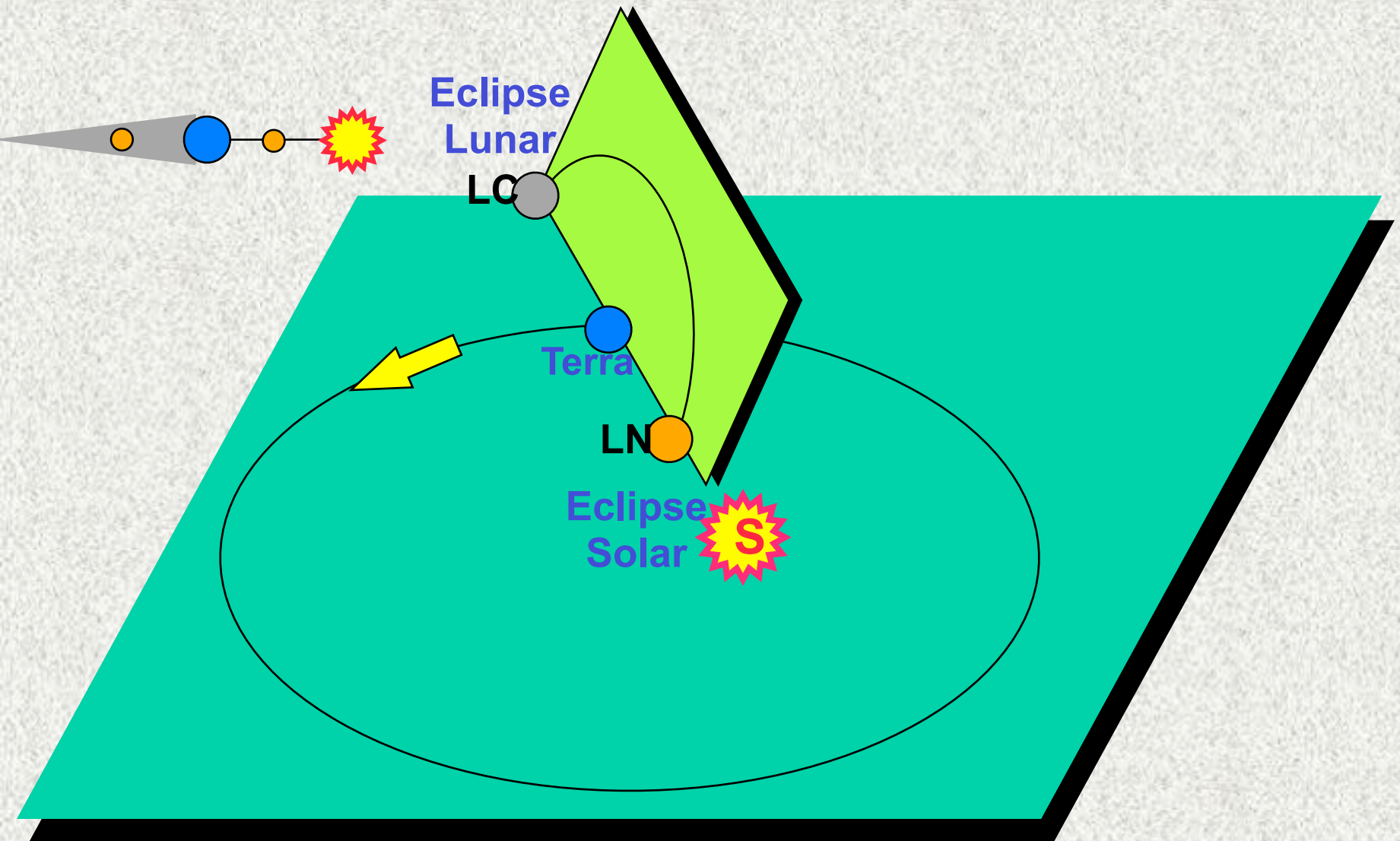
No triângulo BCQ: $\text{sen } b = R / d$

Logo: $d = R / \text{sen } b$

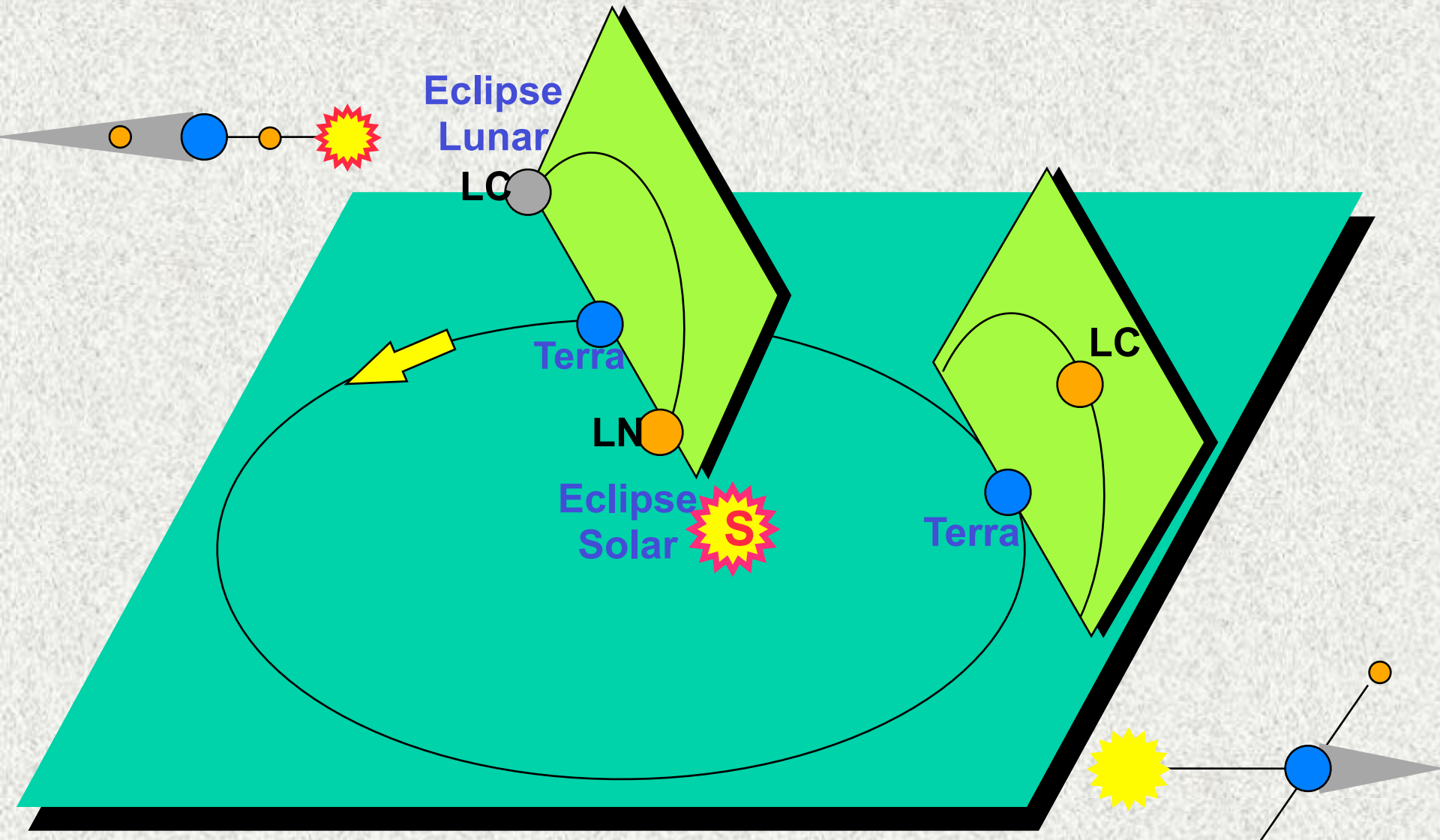
Ocorrência de Eclipses



Ocorrência de Eclipses



Ocorrência de Eclipses



Ocorrência de Eclipses

Por volta de 128 a.C., comparando as suas observações com as de Timocárides (295 a.C) verifica que as posições estelares não são fixas.

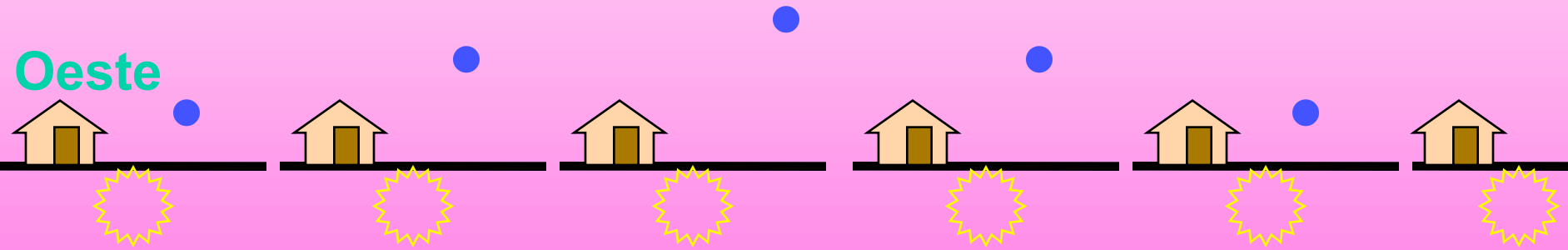
Durante o tempo decorrido, verificou que Spica se tinha deslocado cerca de 2° de longitude.

Afirma então que os equinócios se deslocam sobre a eclíptica, fixa essa velocidade de deslocamento e estabelece que o movimento tem lugar em volta dos pólos da eclíptica.

Posição de Mercúrio e de Vênus em relação ao Sol

Vênus após o pôr-do-sol

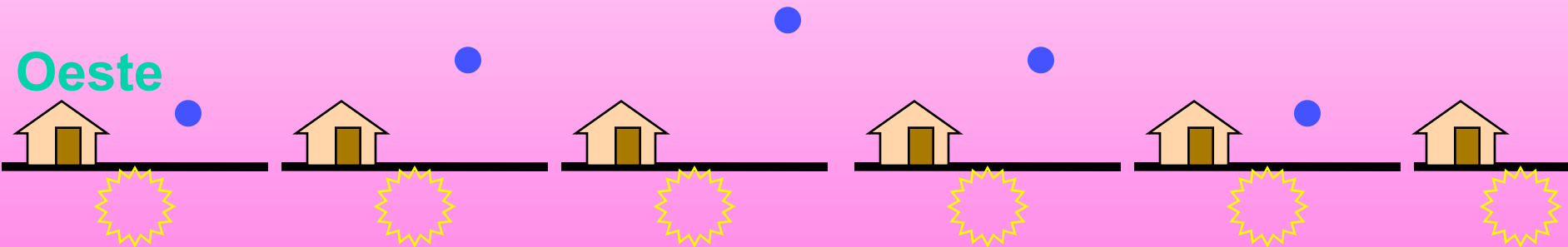
Oeste



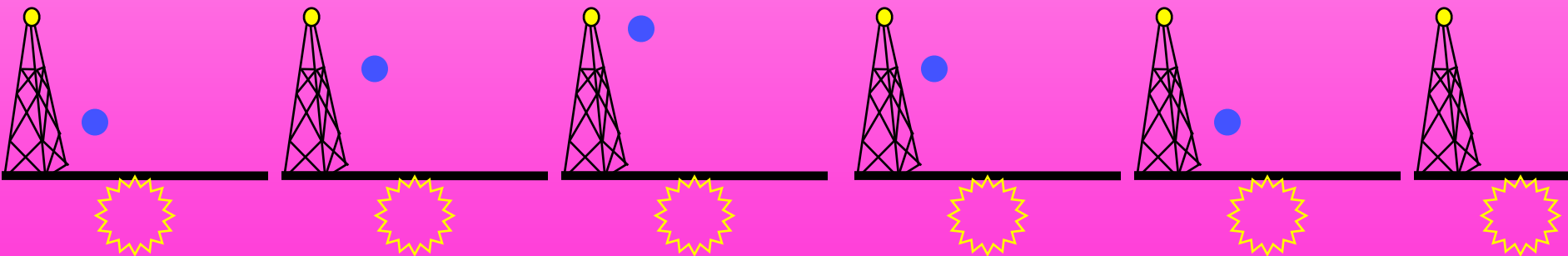
Posição de Mercúrio e de Vênus em relação ao Sol

Vênus após o pôr-do-sol

Oeste



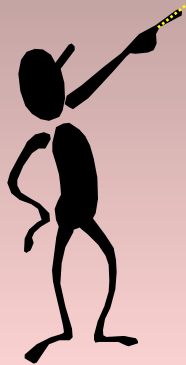
Vênus antes do nascer do Sol



Leste

Teoria versus Observação

Calculei !
Estará lá !



Teoria versus Observação



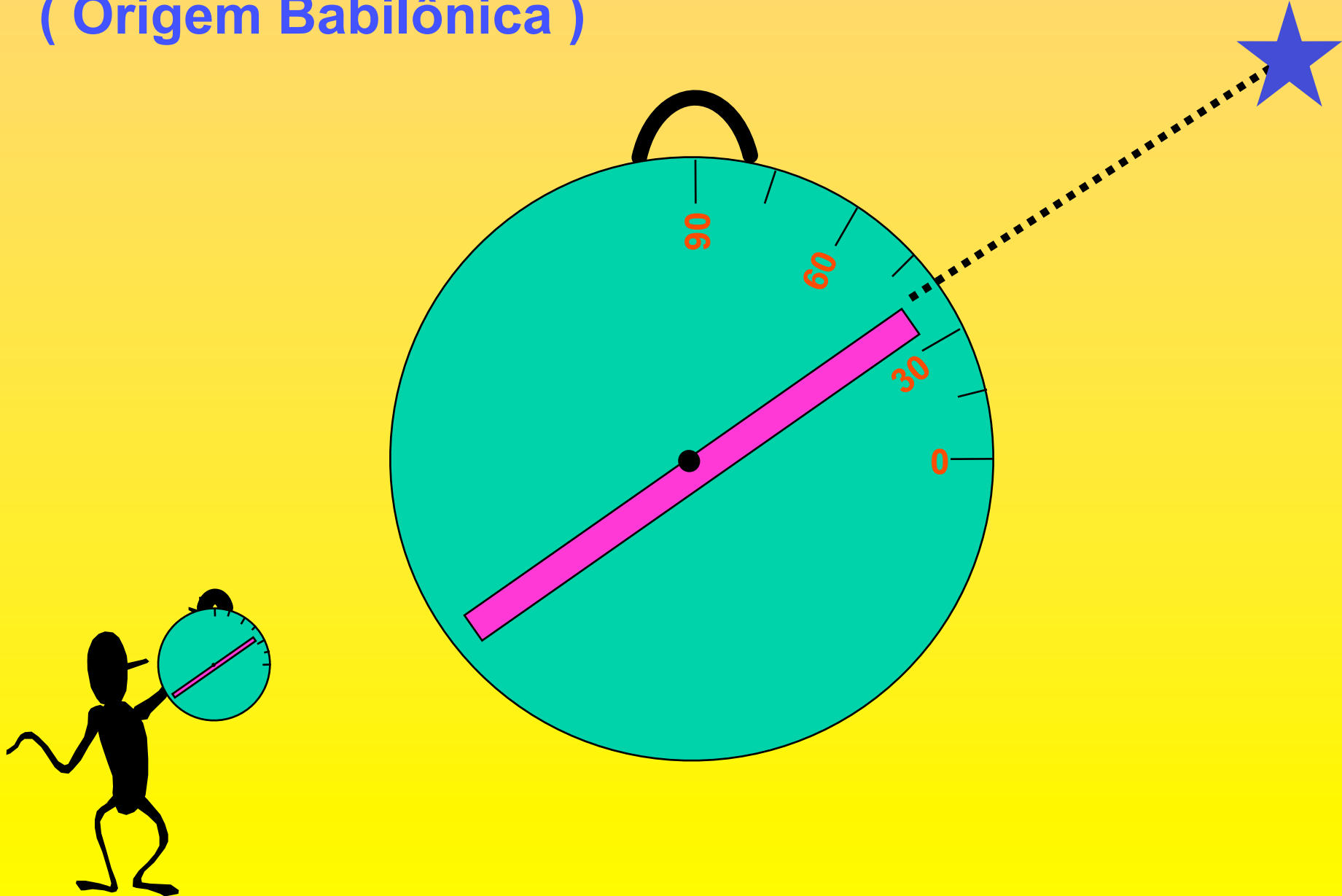
Calculei !
Estará lá !



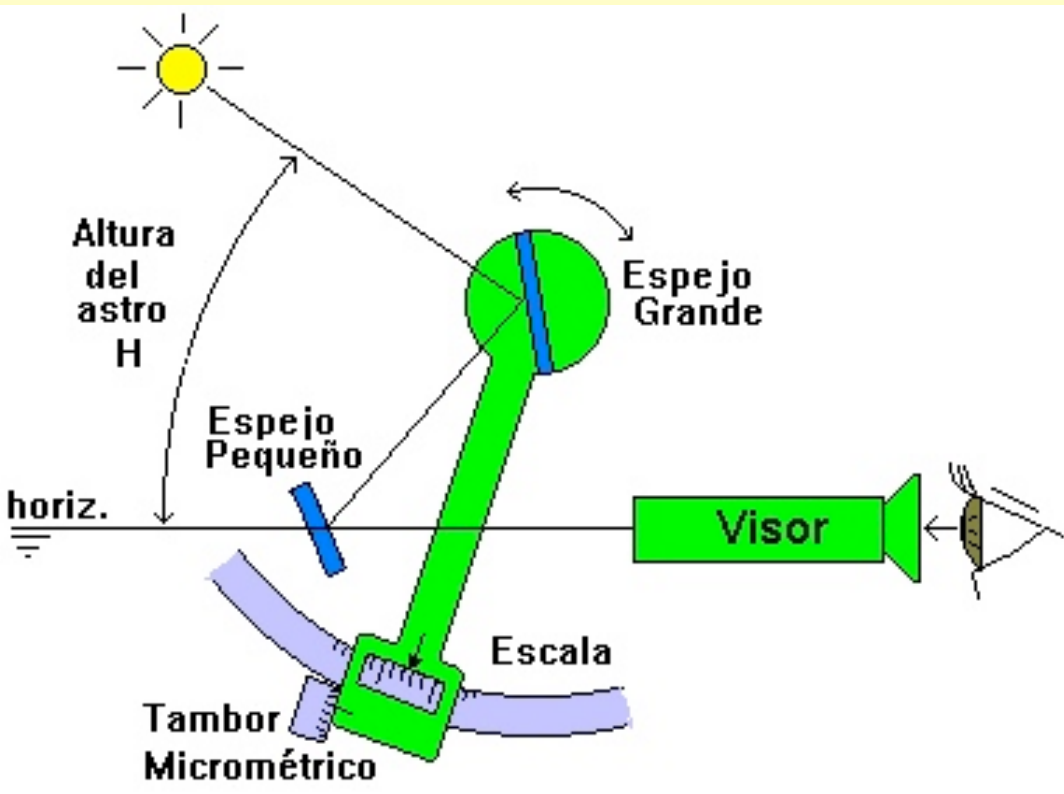
Erroou !
Estou aquiiii !

Astrolábio

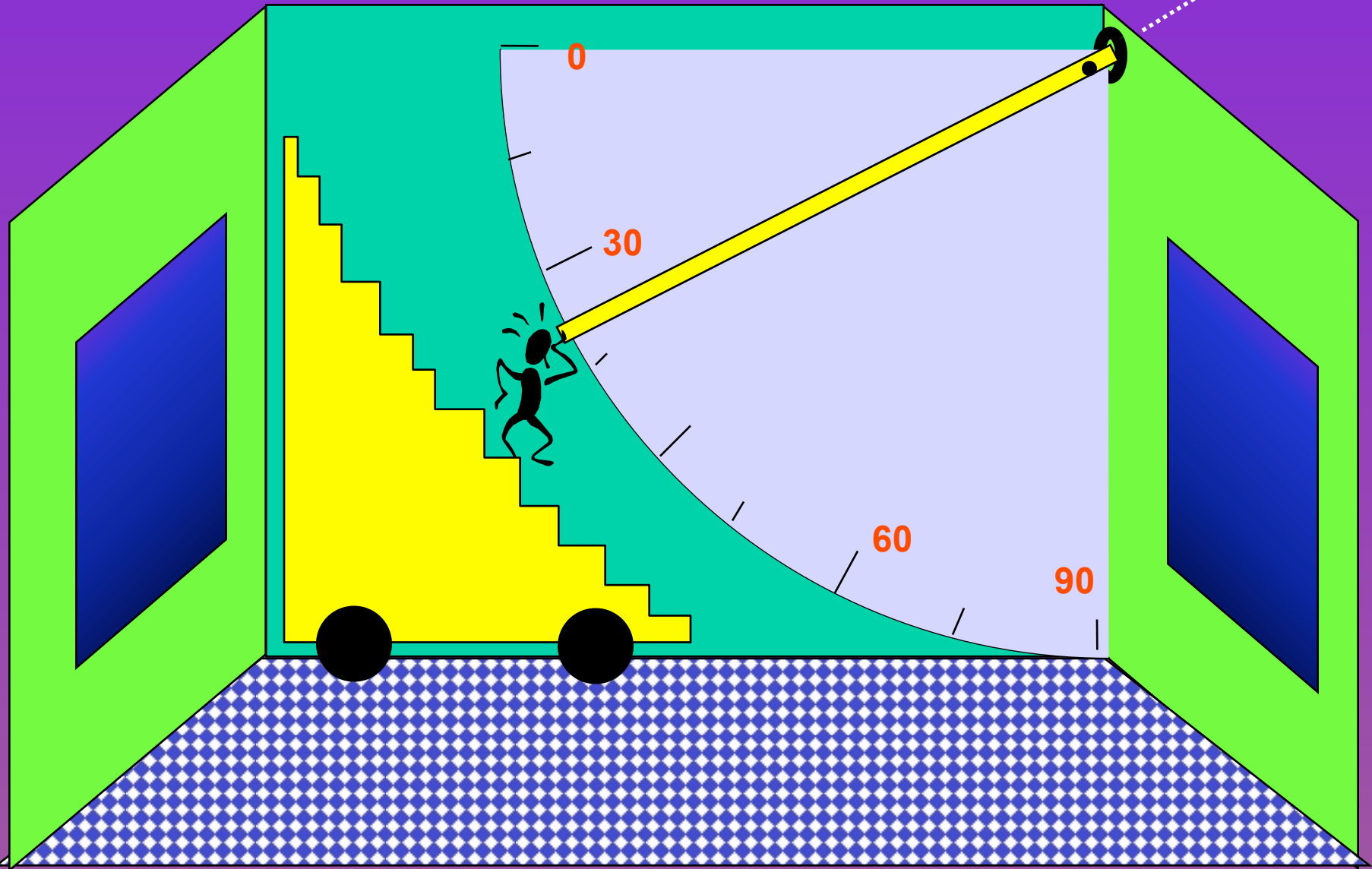
(Origem Babilônica)



Sextante



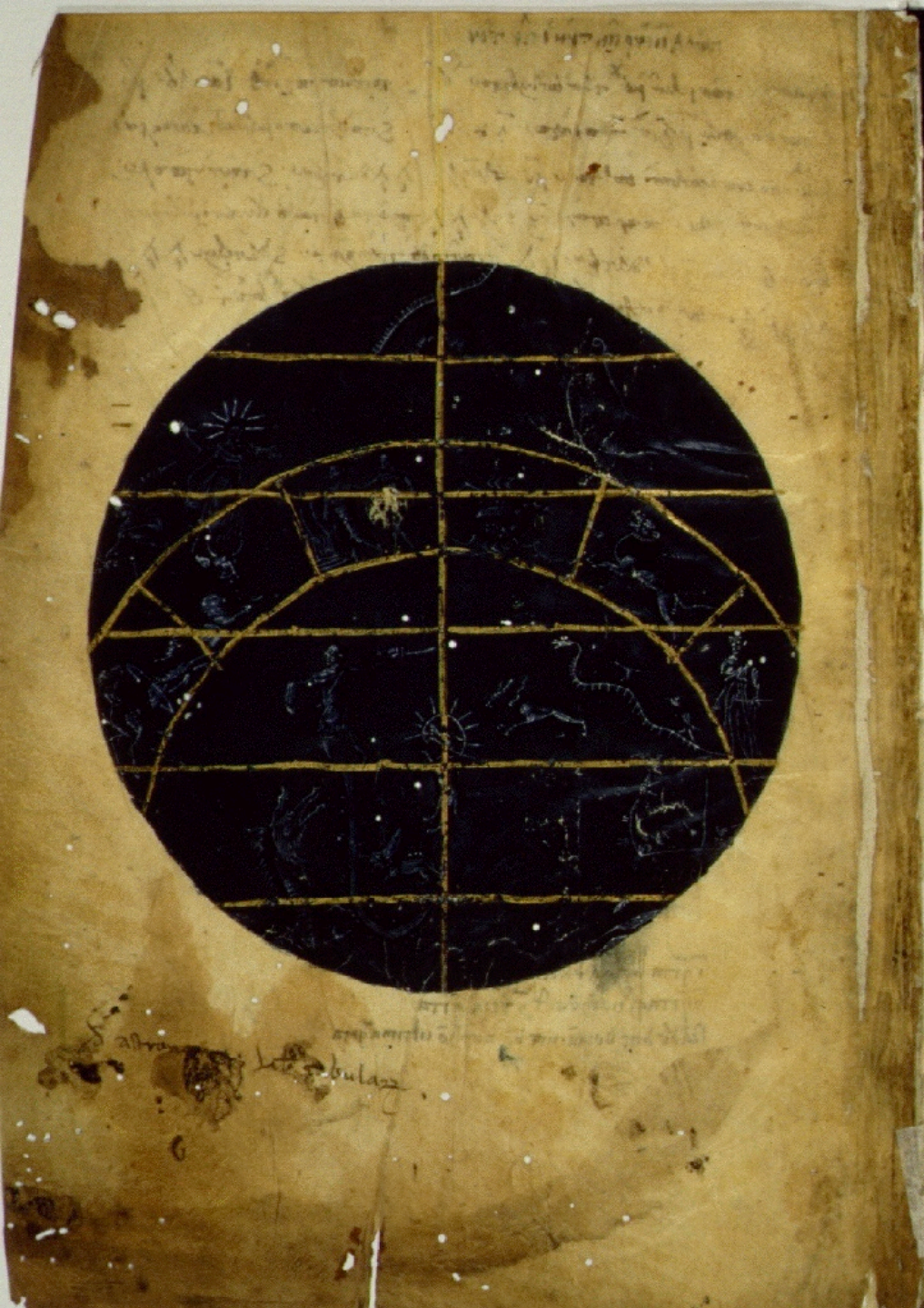
Quadrante Mural





Almagesto

**Cláudio Ptolomeu
(último nome grego)**



Almagesto



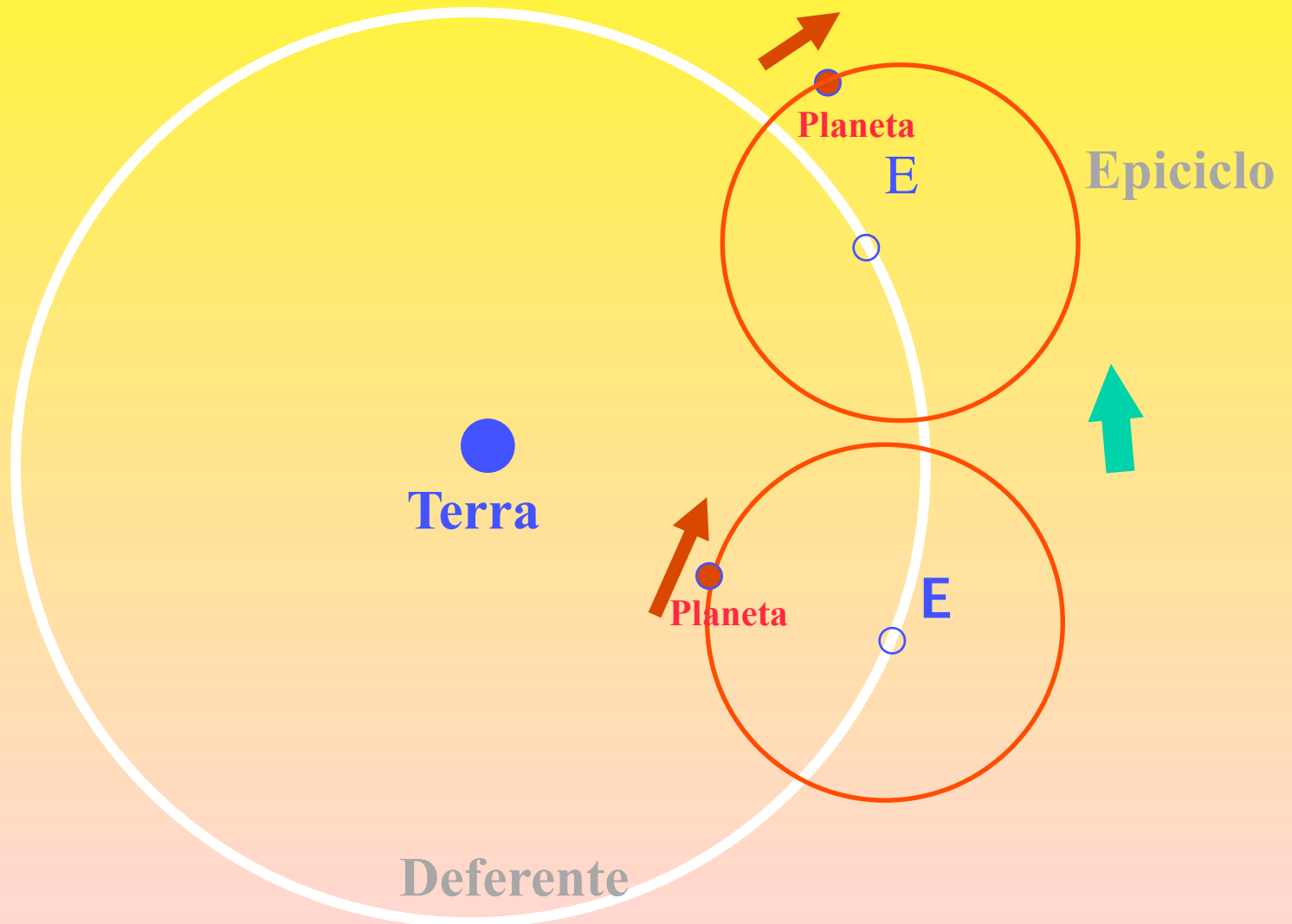
Sistema de epiciclos séc. II d. C. Ptolomeu



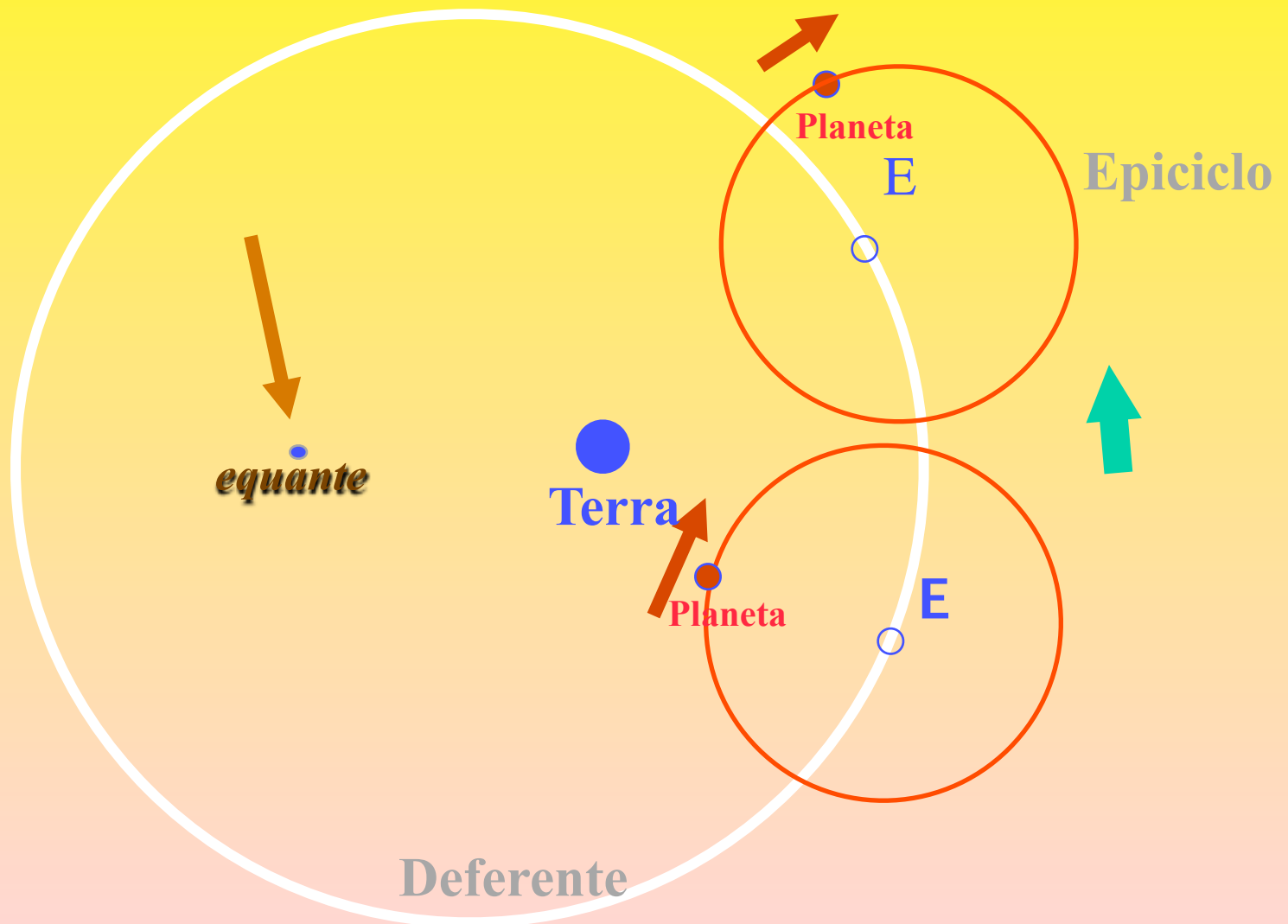
The Structure of the Almagest

- 1 Overview, geocentric perspective
- 2 Spherics, latitude on Earth
- 3 Movement of the Sun
- 4 Movement of the Moon
- 5 Lunar theory
- 6 Eclipses
- 7 & 8 The Fixed Stars, Catalogue
- 9 Planetary movements: Mercury
- 10 Planetary movements: Venus & Mars
- 11 Planetary movements: Jupiter & Saturn
- 12 Retrogradations
- 13 Planetary latitude

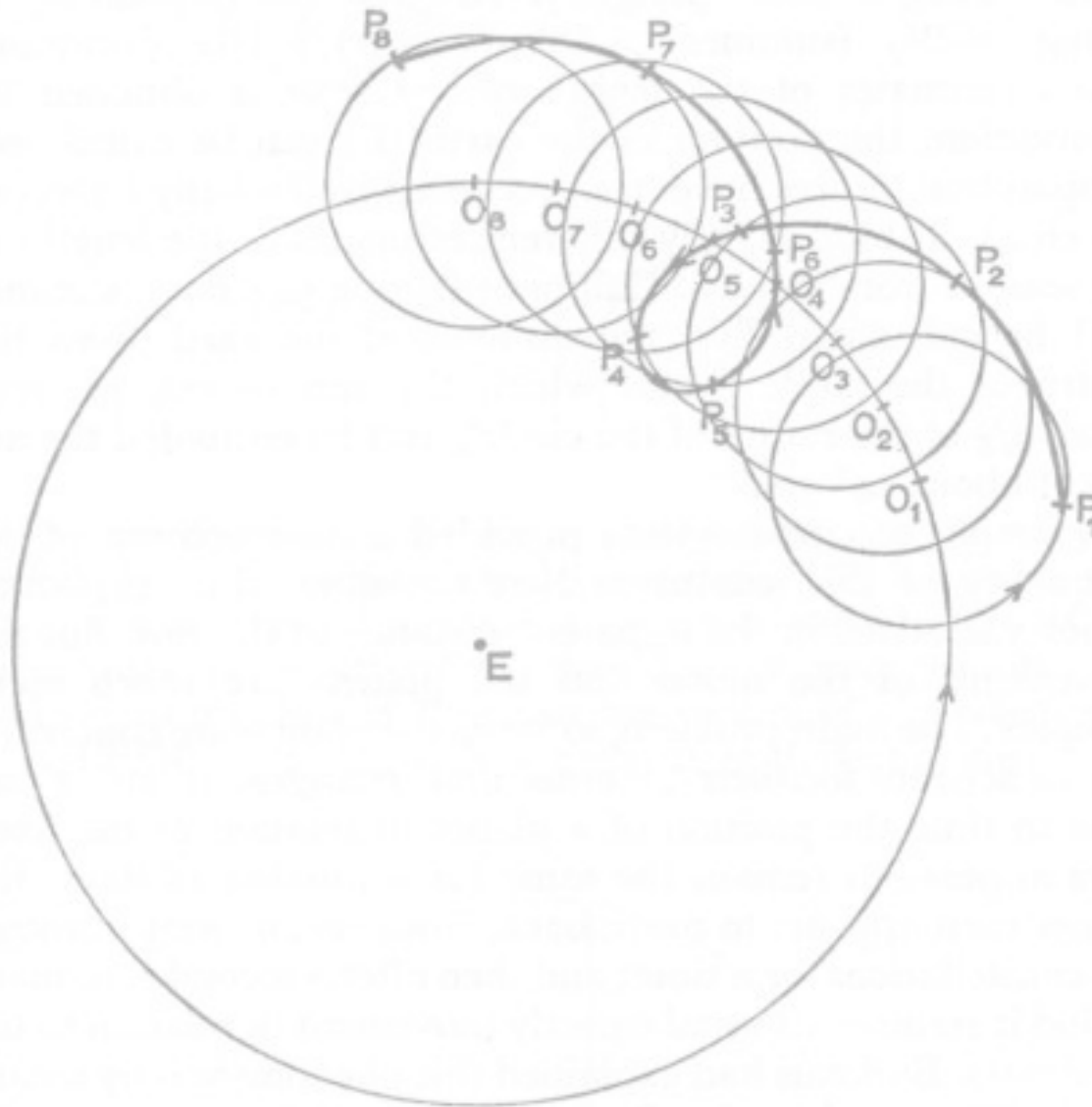
Sistema de epiciclos séc. II d. C. Ptolomeu



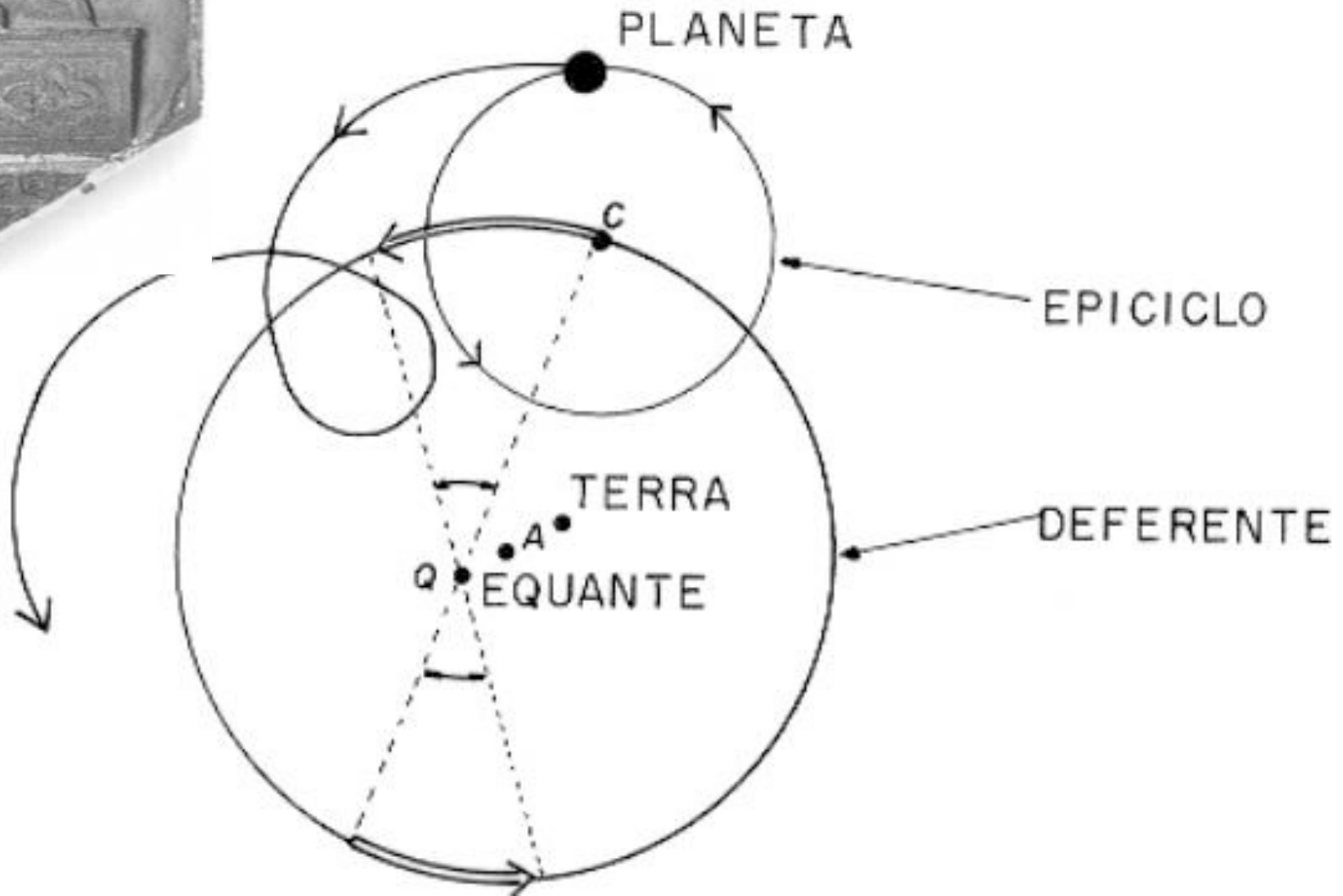
Sistema de epiciclos séc. II d. C. Ptolomeu



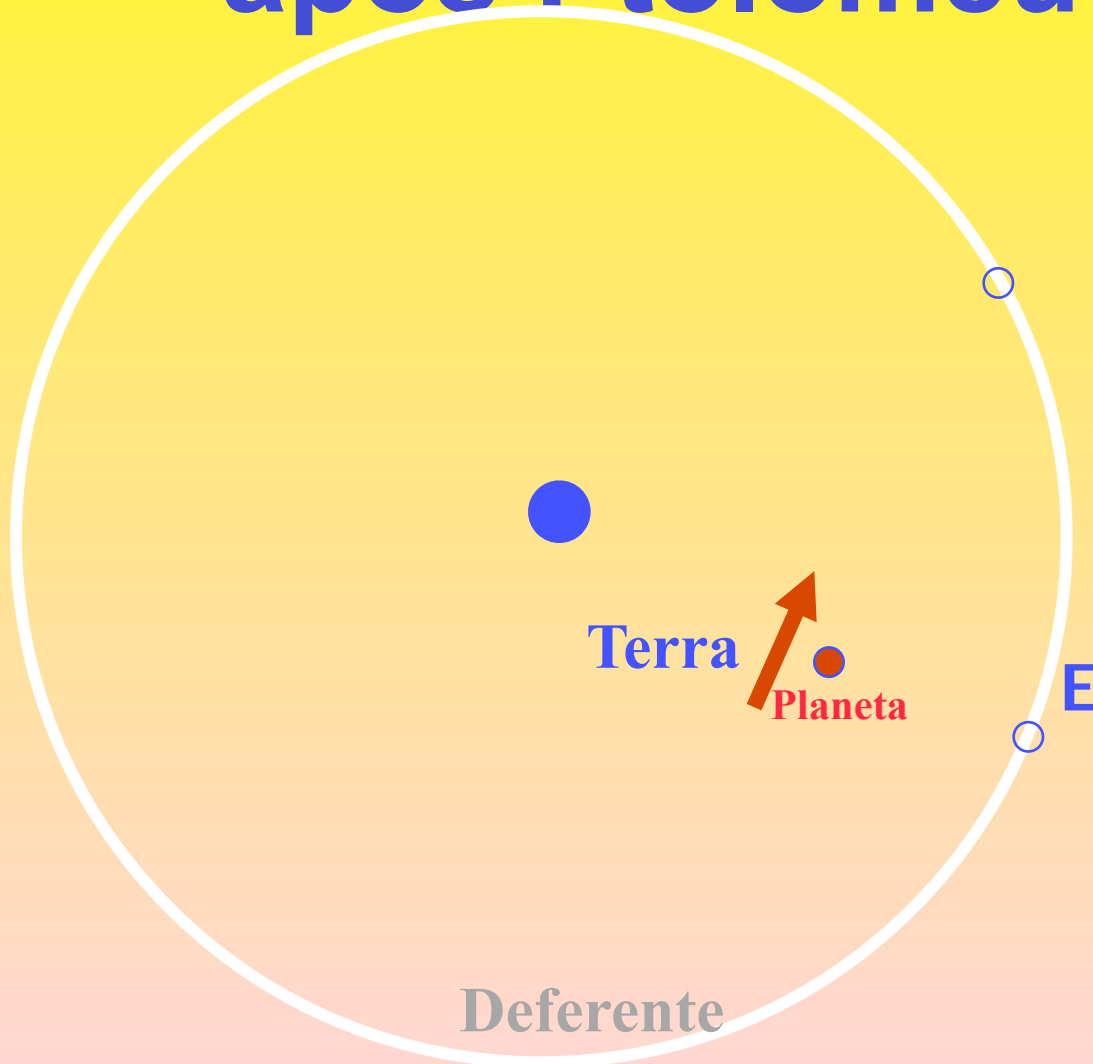
Sistema de epiciclos séc. II d. C. Ptolomeu



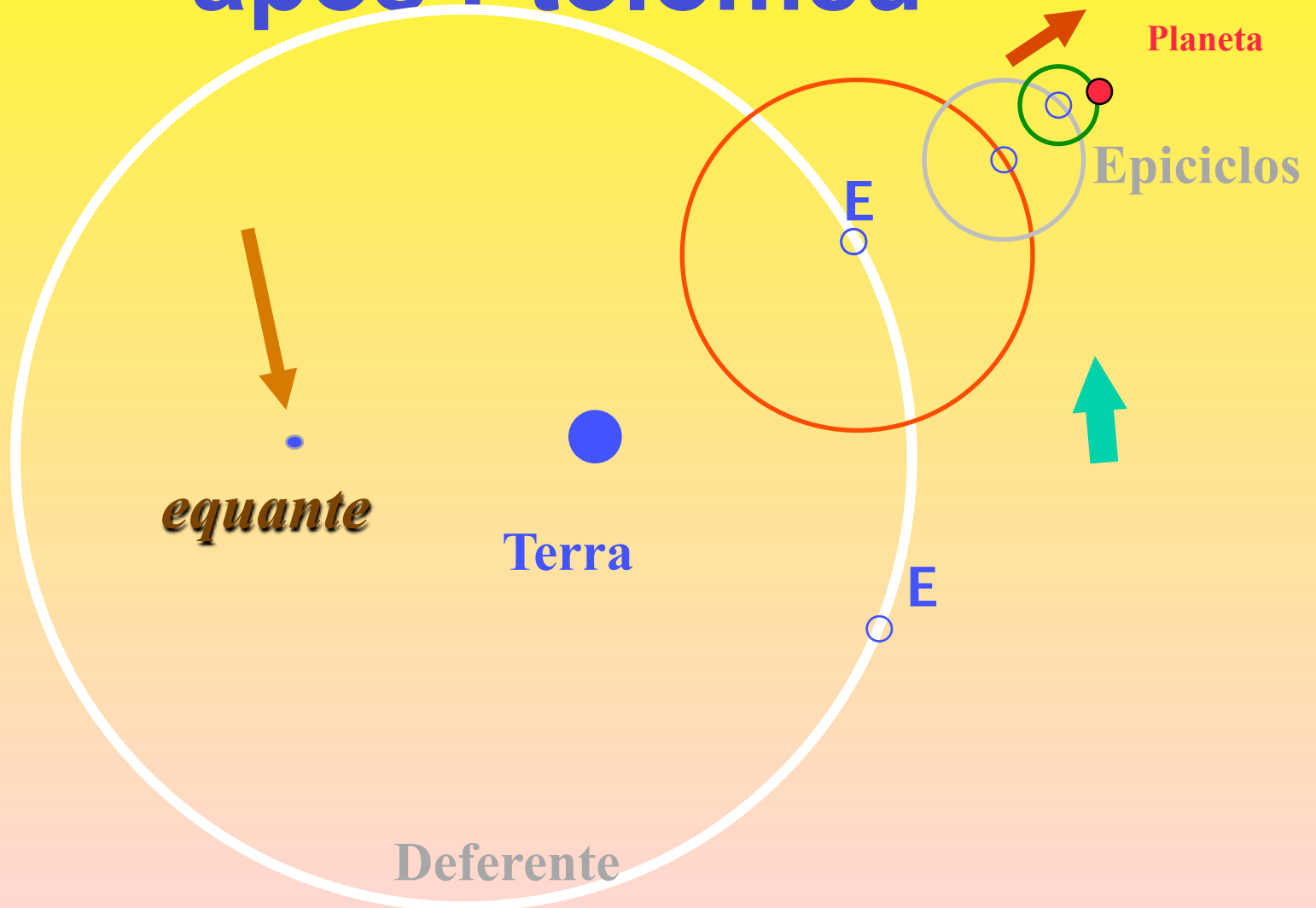
Sistema de epiciclos séc. II d. C. Ptolomeu



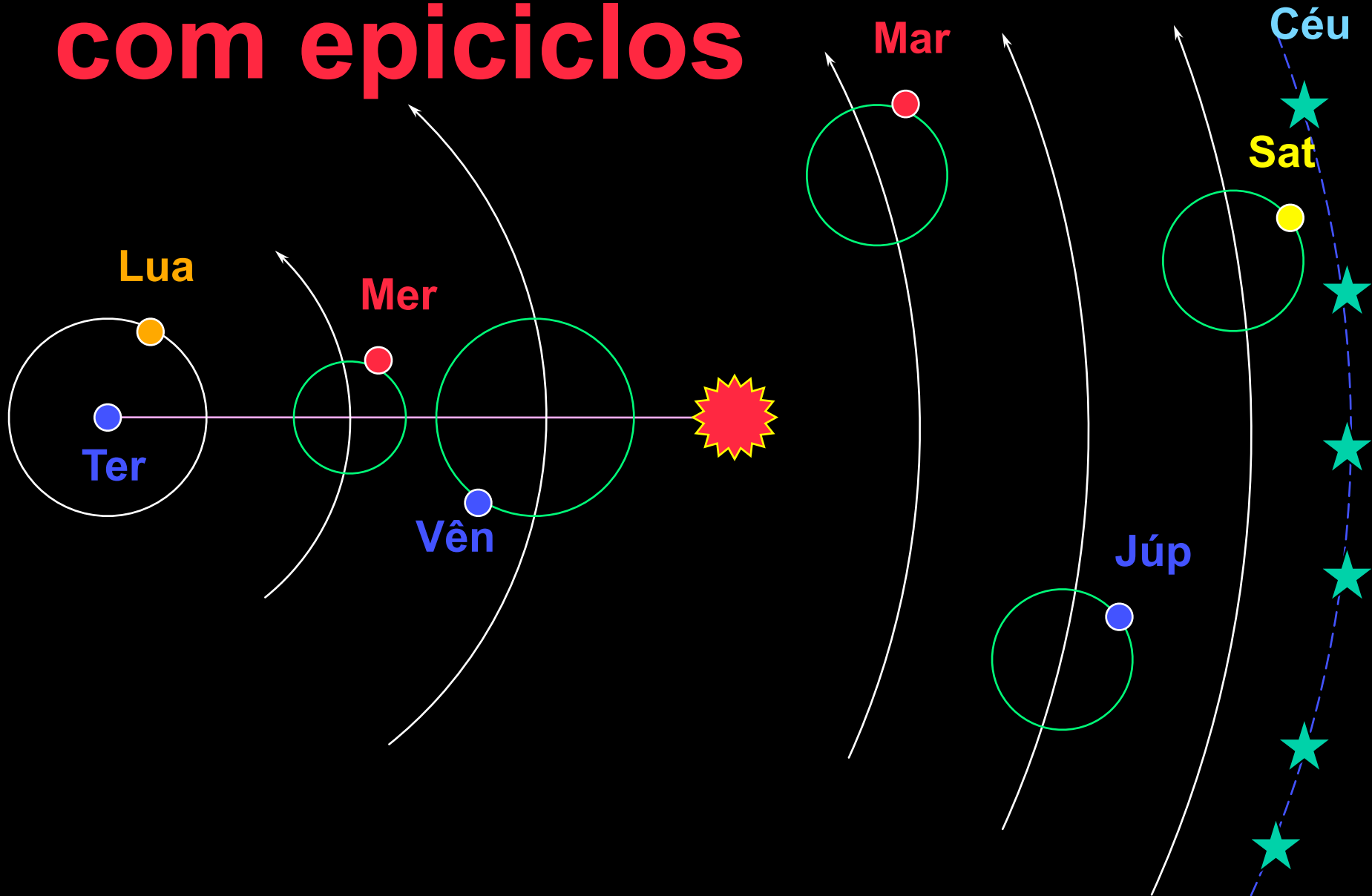
Sistema de epiciclos após Ptolomeu

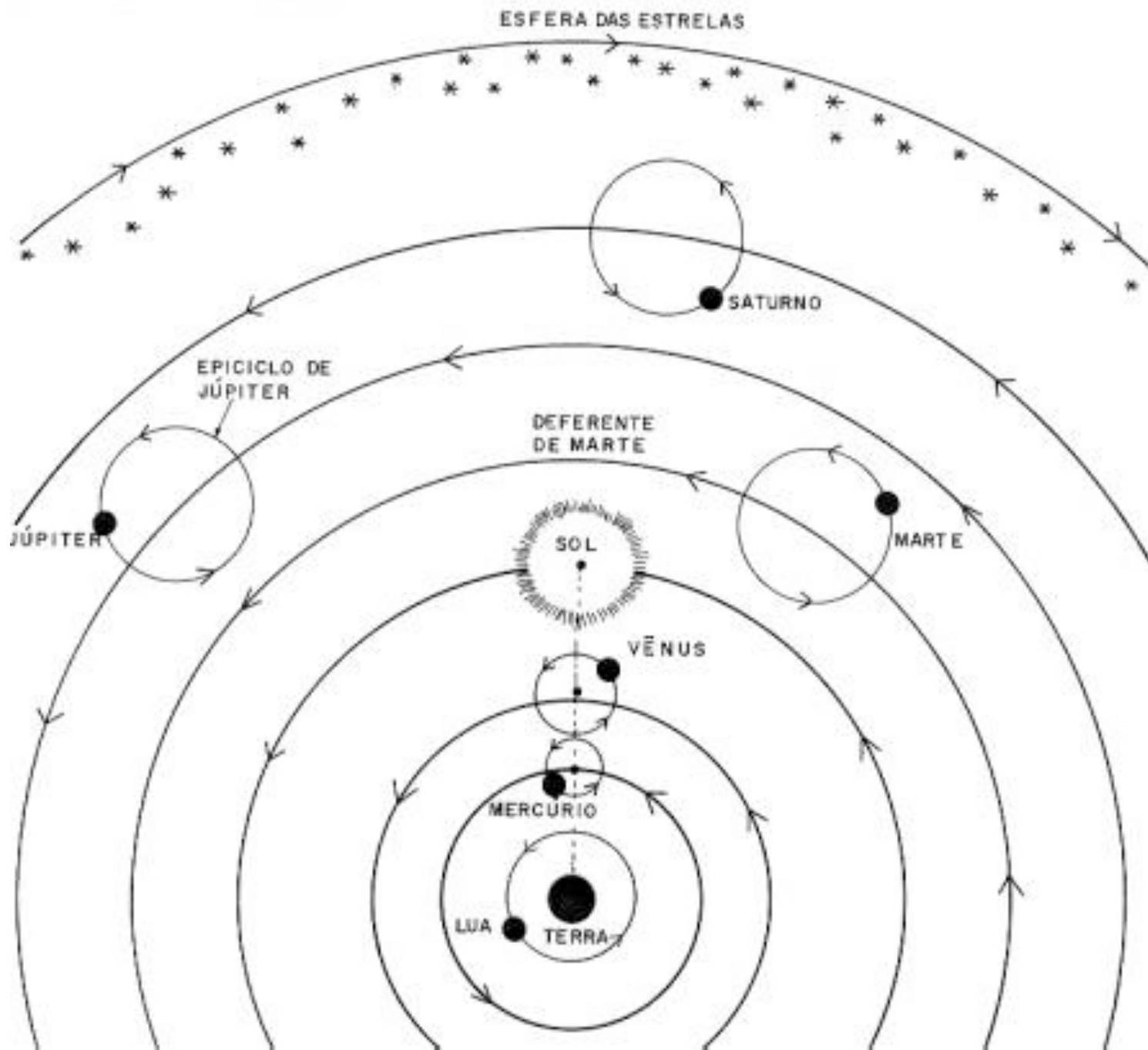


Sistema de epiciclos após Ptolomeu

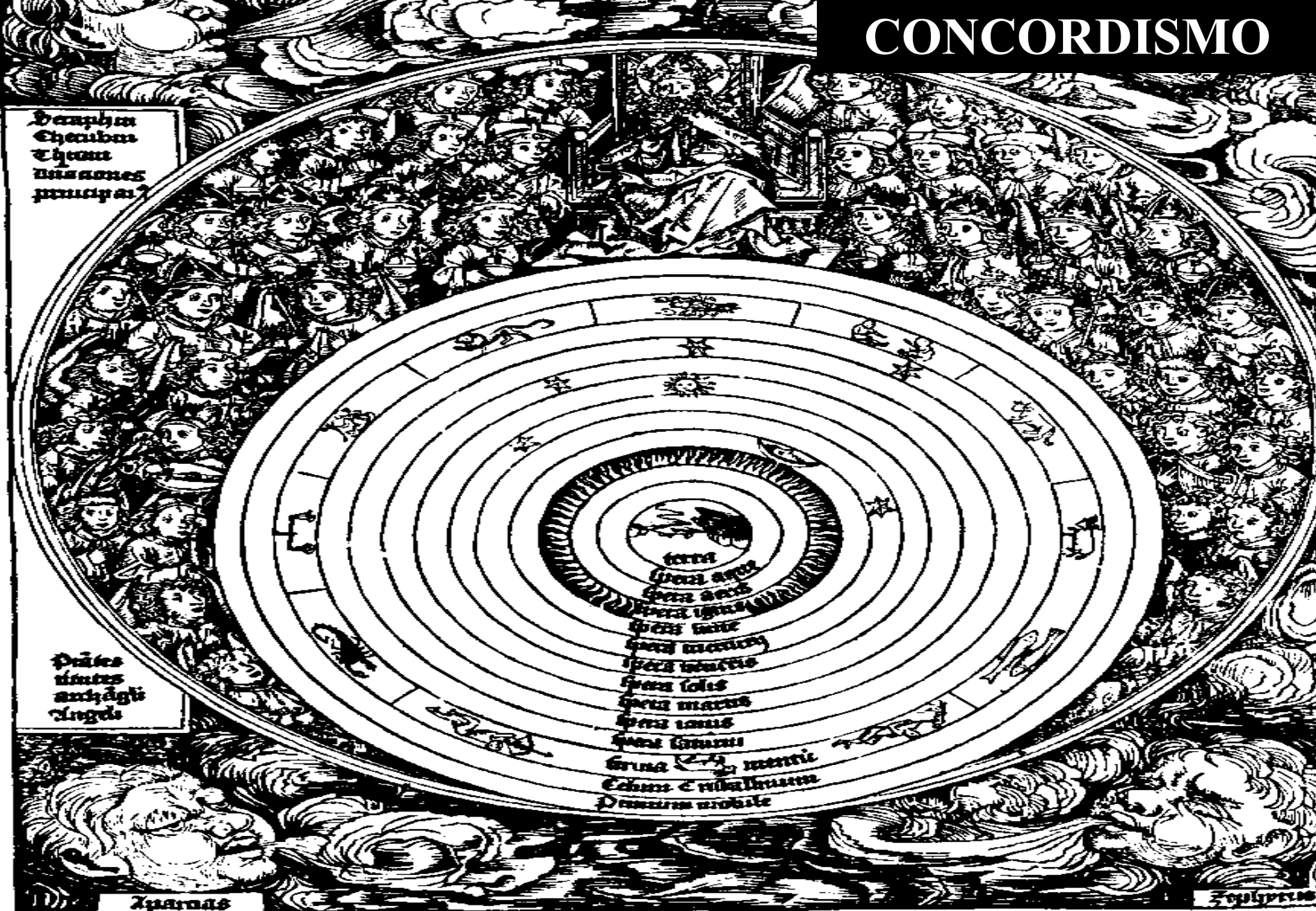


Geocentrismo com epiciclos



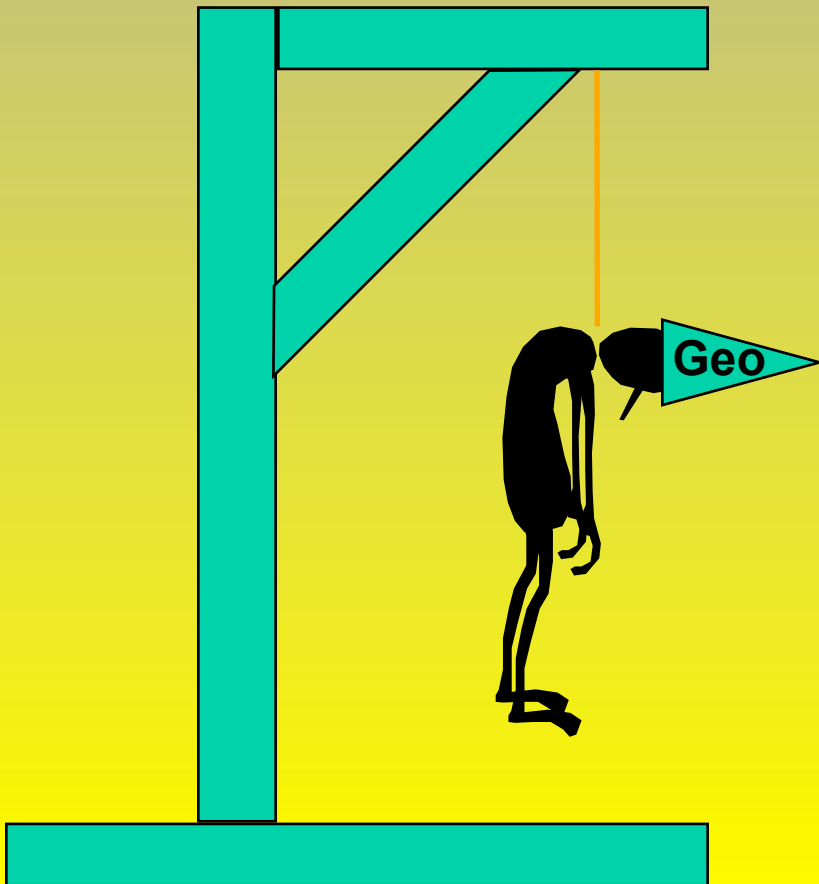


CONCORDISMO



1. The "Ptolemaic" Universe: the spheres from earth to Prime Mover, with God at the top, surrounded by choring angels, and with the four winds in their corners. From Hartmann Schedel, *Liber Chronicarum* ("Nuremberg Chronicle"), 1493.

Quando será a morte do Sist. Geocêntrico?



Quando será a morte do Sist. Geocêntrico?

