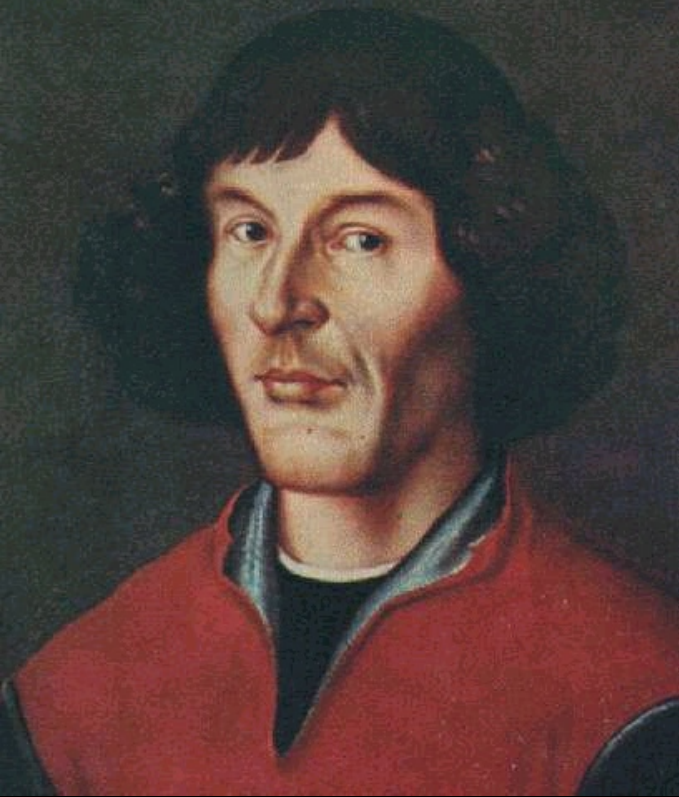


Idade Moderna

Revolução copernicana

Com diversos slides de Roberto Boczko

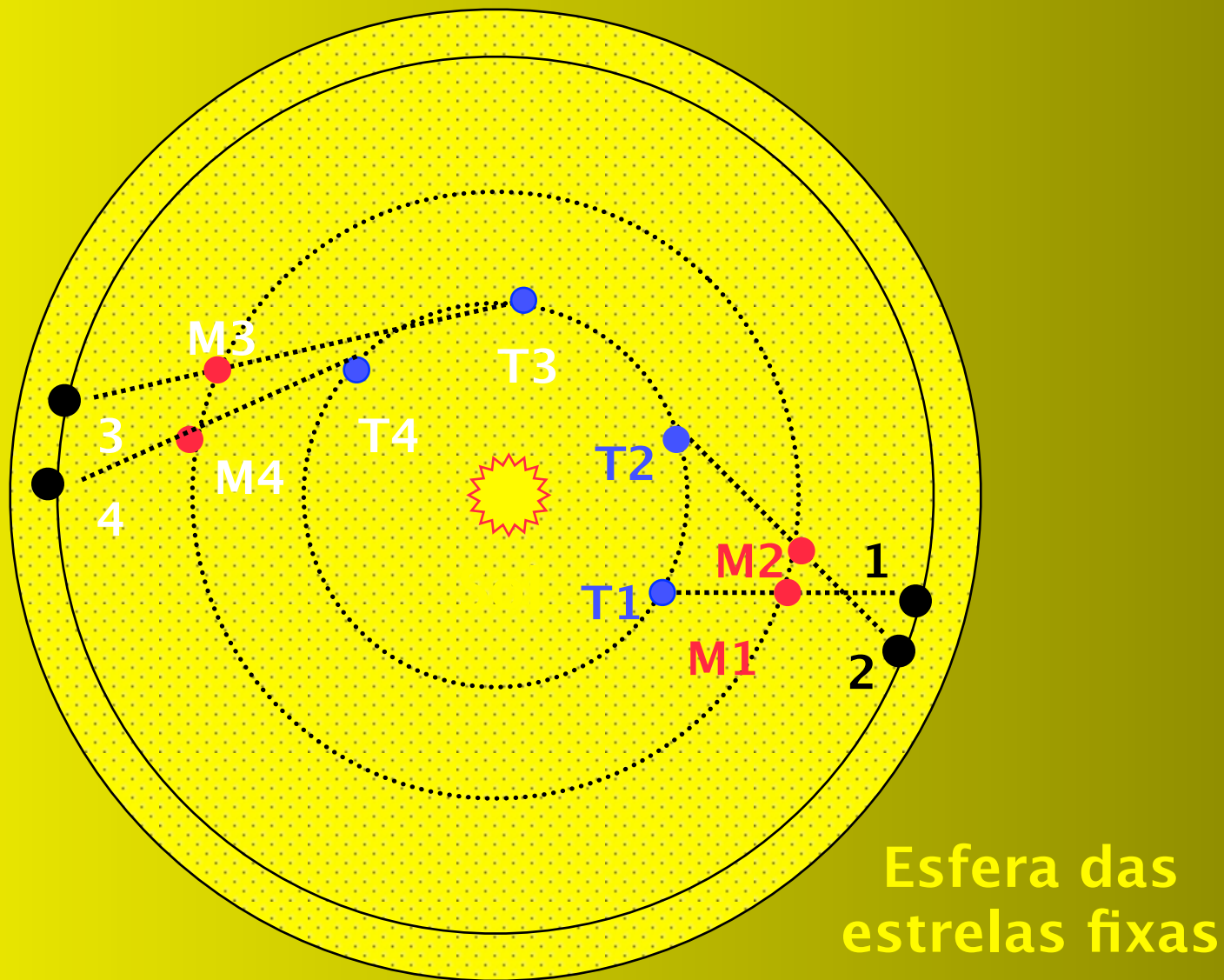
Copérnico 1550



Não há deferente ou equante



Explicação das “laçadas”



Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

- **365,2425 dias**

Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**

Anos Bissextos no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + (0,24) + 0,0025**

Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + (0,24) + 0,0025**
- **365 + (0,25 - 0,01) + 0,0025**

Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

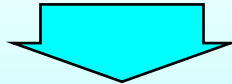
Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

Decompondo:

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + (0,24) + 0,0025**
- **365 + (0,25 - 0,01) + 0,0025**
- **365 + $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{100}$ + $\frac{1}{400}$**

Ano Bissexto?

Ano

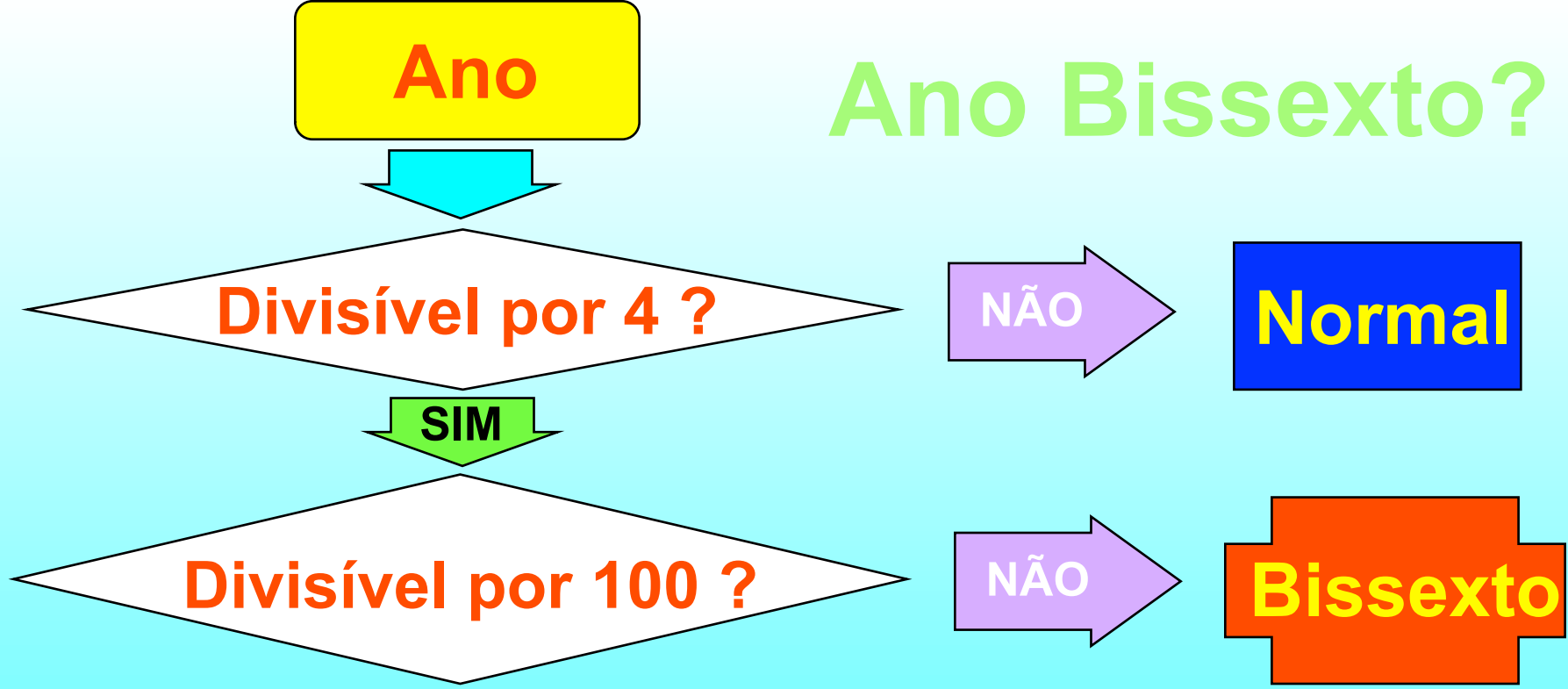


Divisível por 4 ?

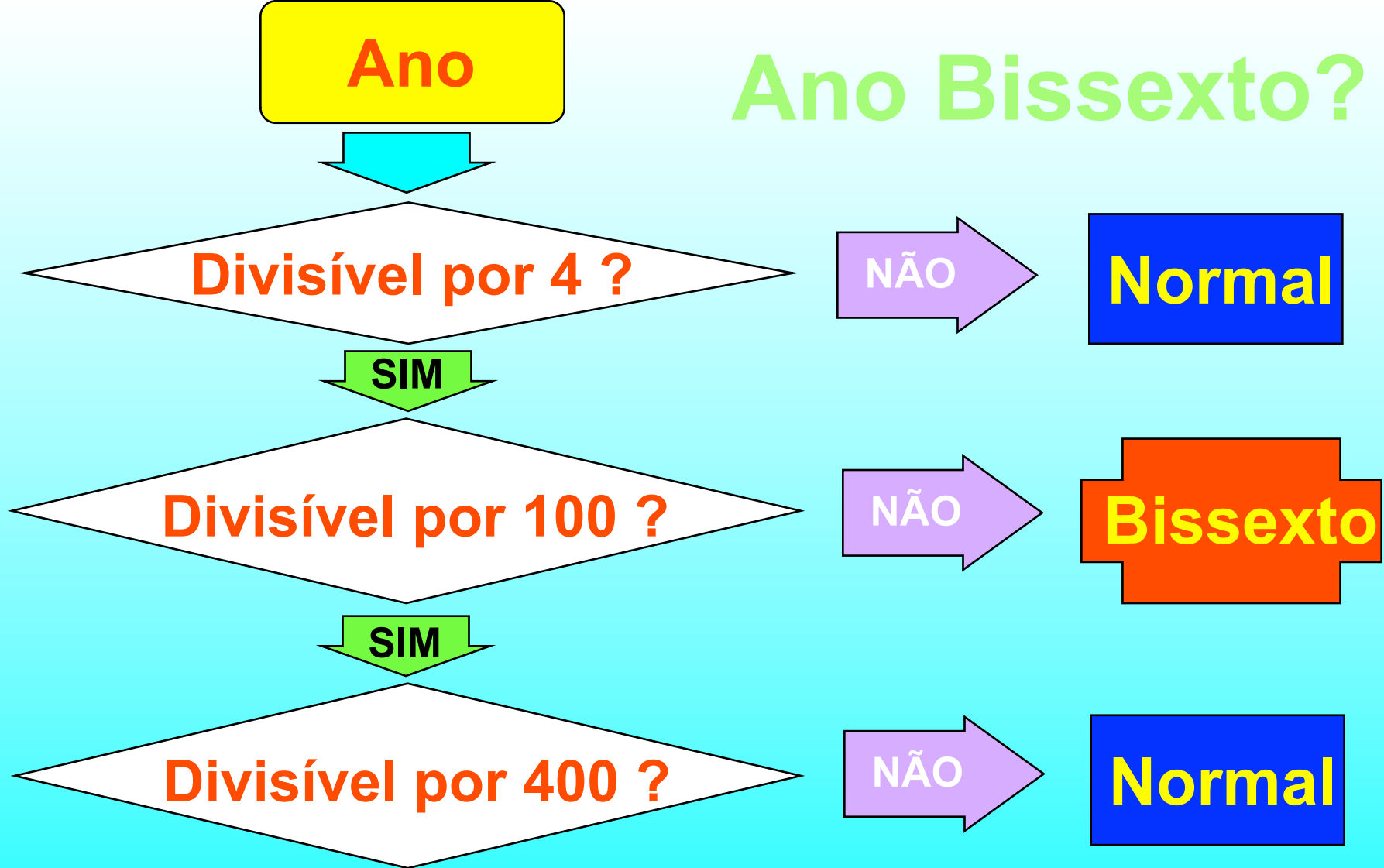
NÃO

Normal

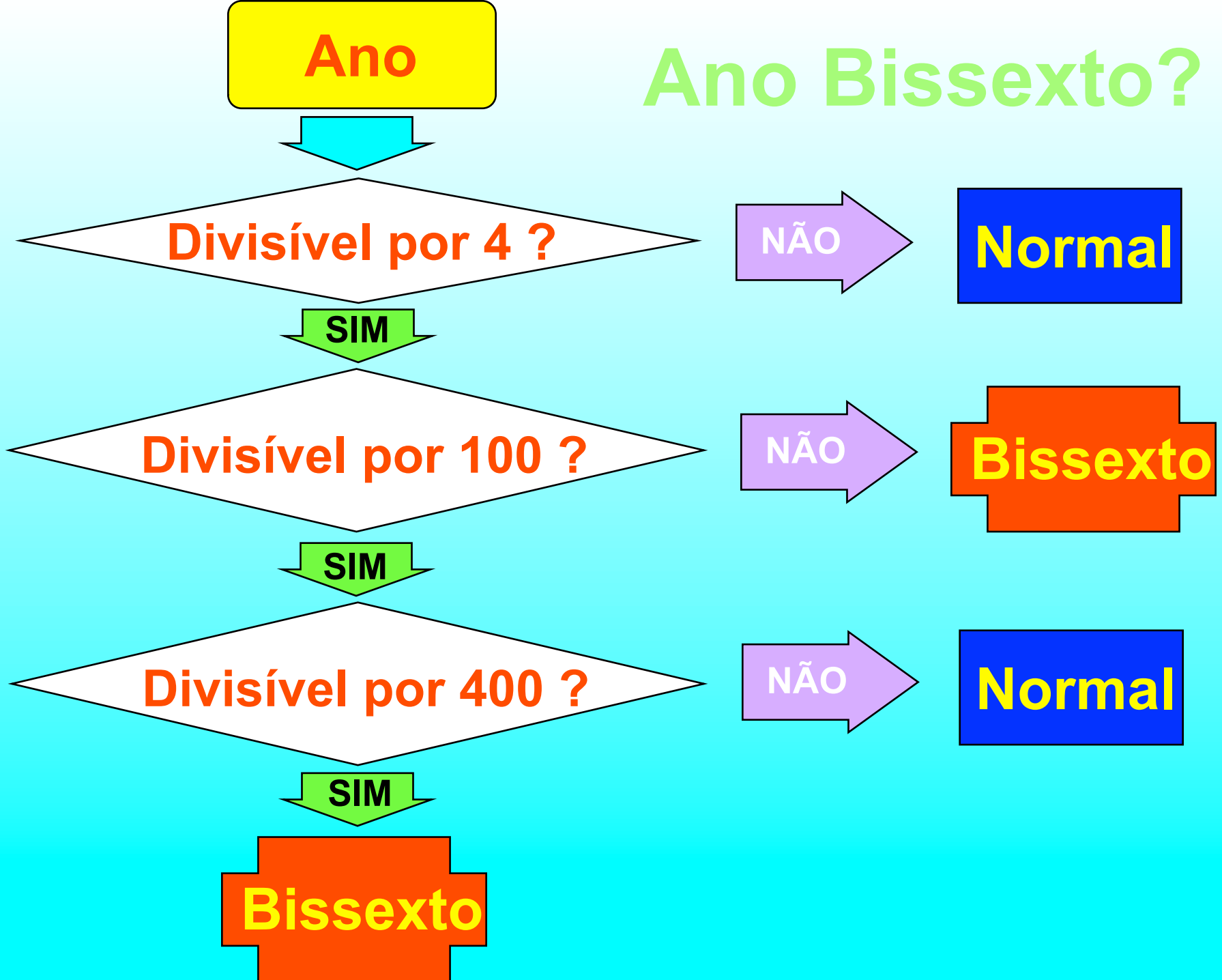
Ano Bissexto?



Ano Bissexto?



Ano Bissexto?



Exemplos de adoção do Calendário Gregoriano

Eu imponho o
Calendário
Gregoriano!



Quem ele
pensa
que é?



Exemplos de adoção do Calendário Gregoriano

Eu imponho o
Calendário
Gregoriano!



1582

Itália

Vaticano
Parte da

Polônia
Espanha
Portugal
Brasil

Inglaterra

Japão

Rússia

Turquia

Quem ele
pensa
que é?



1752

1873

1918

1927

Paralaxe



junho



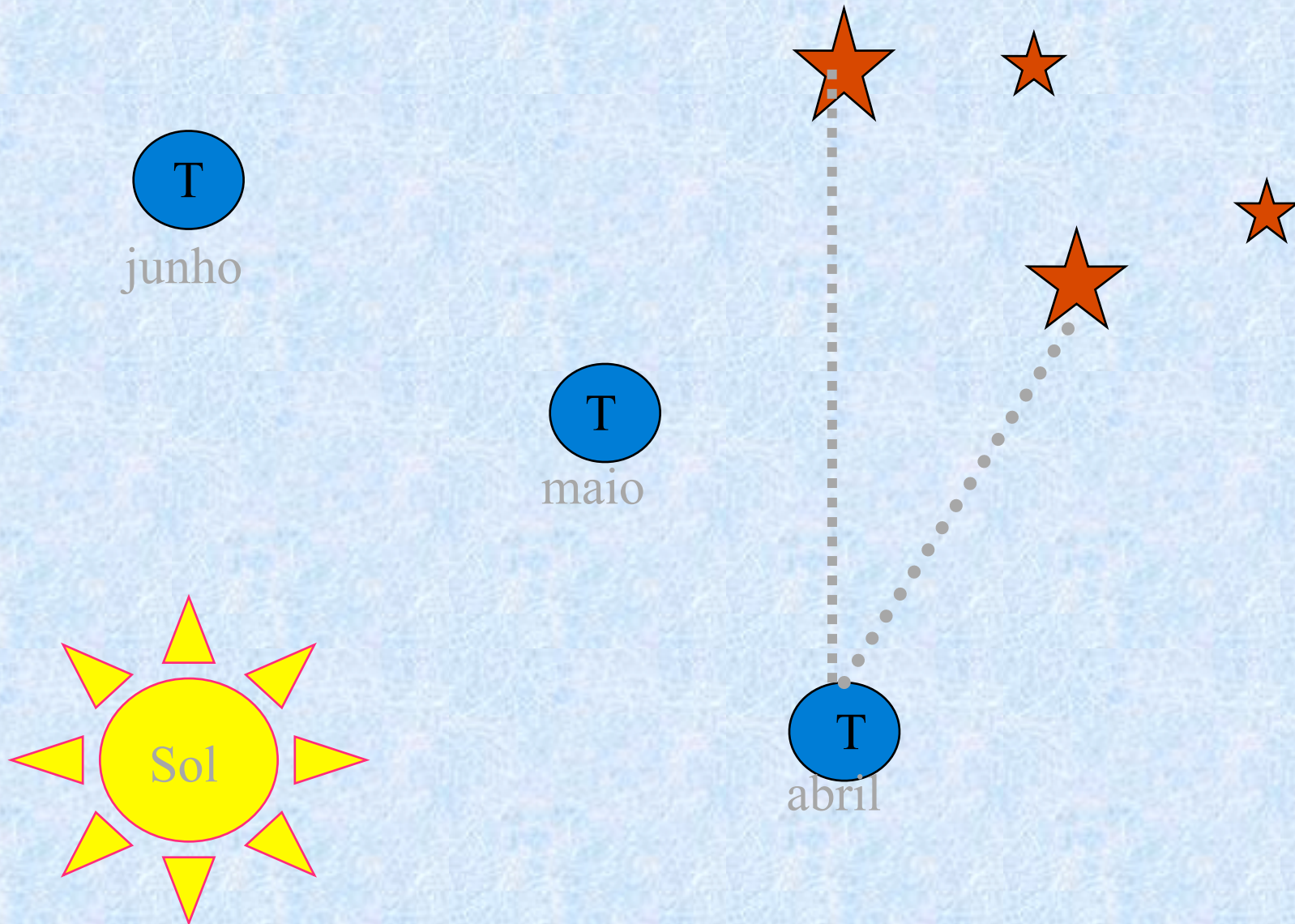
maio



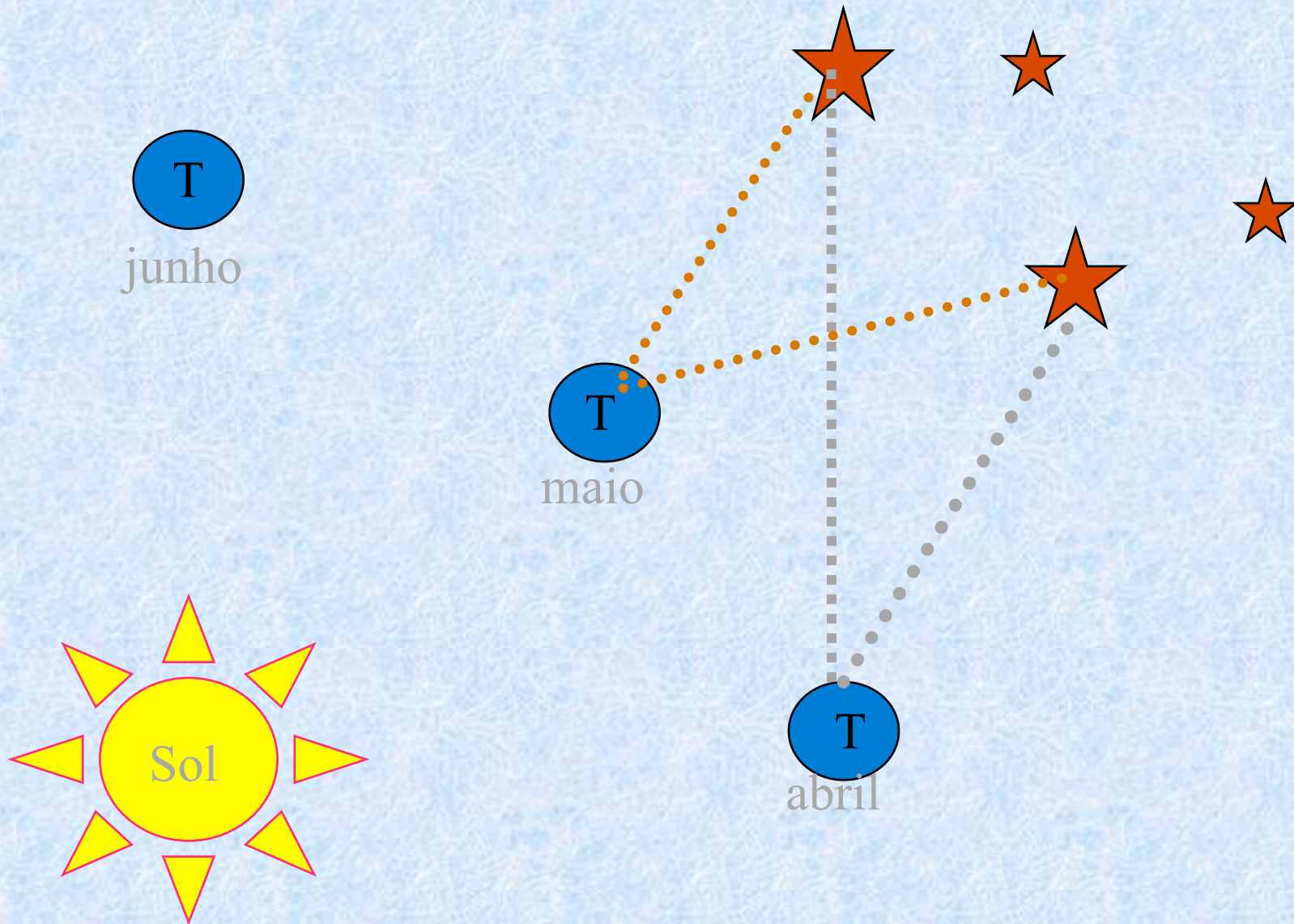
abril



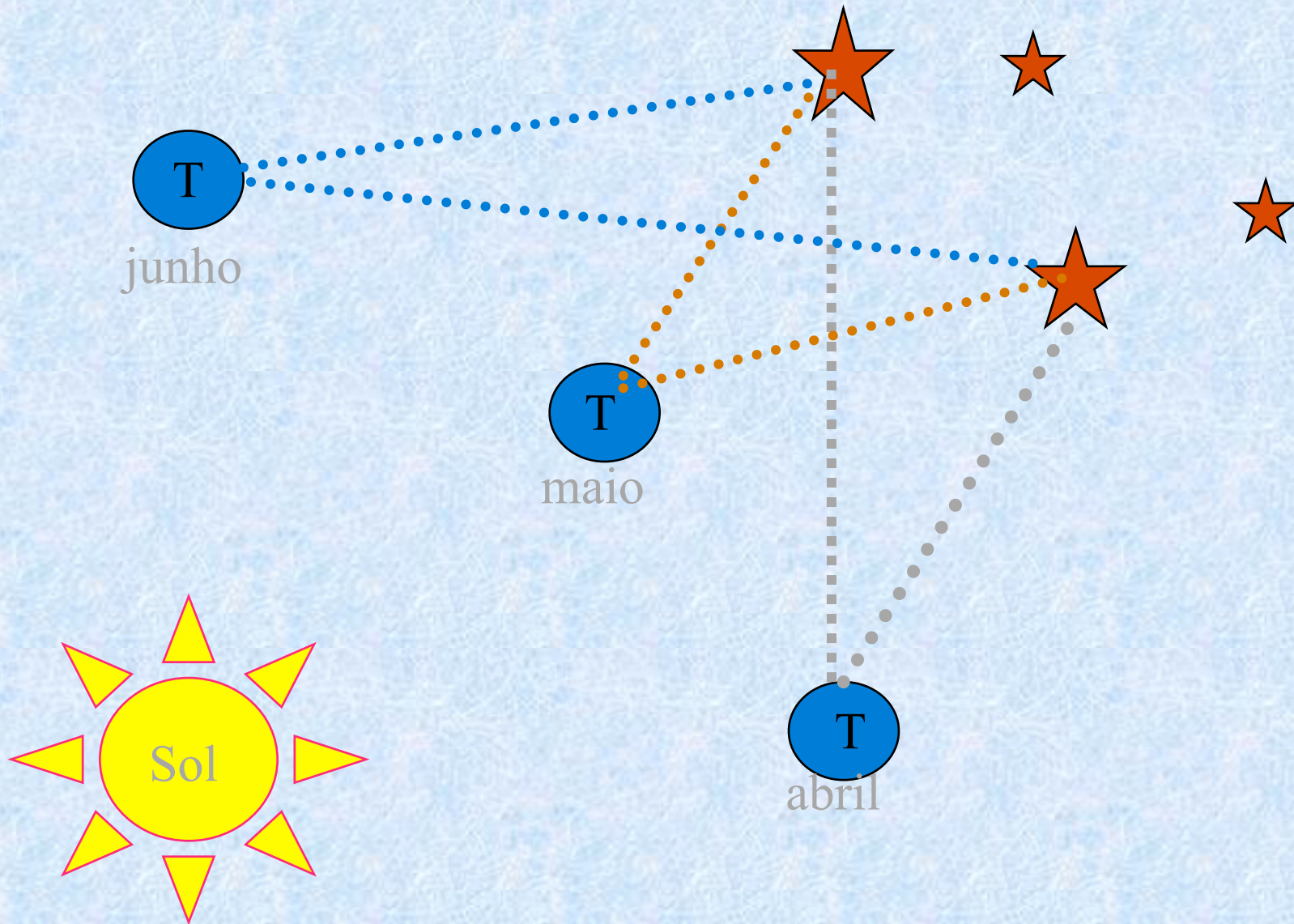
Paralaxe



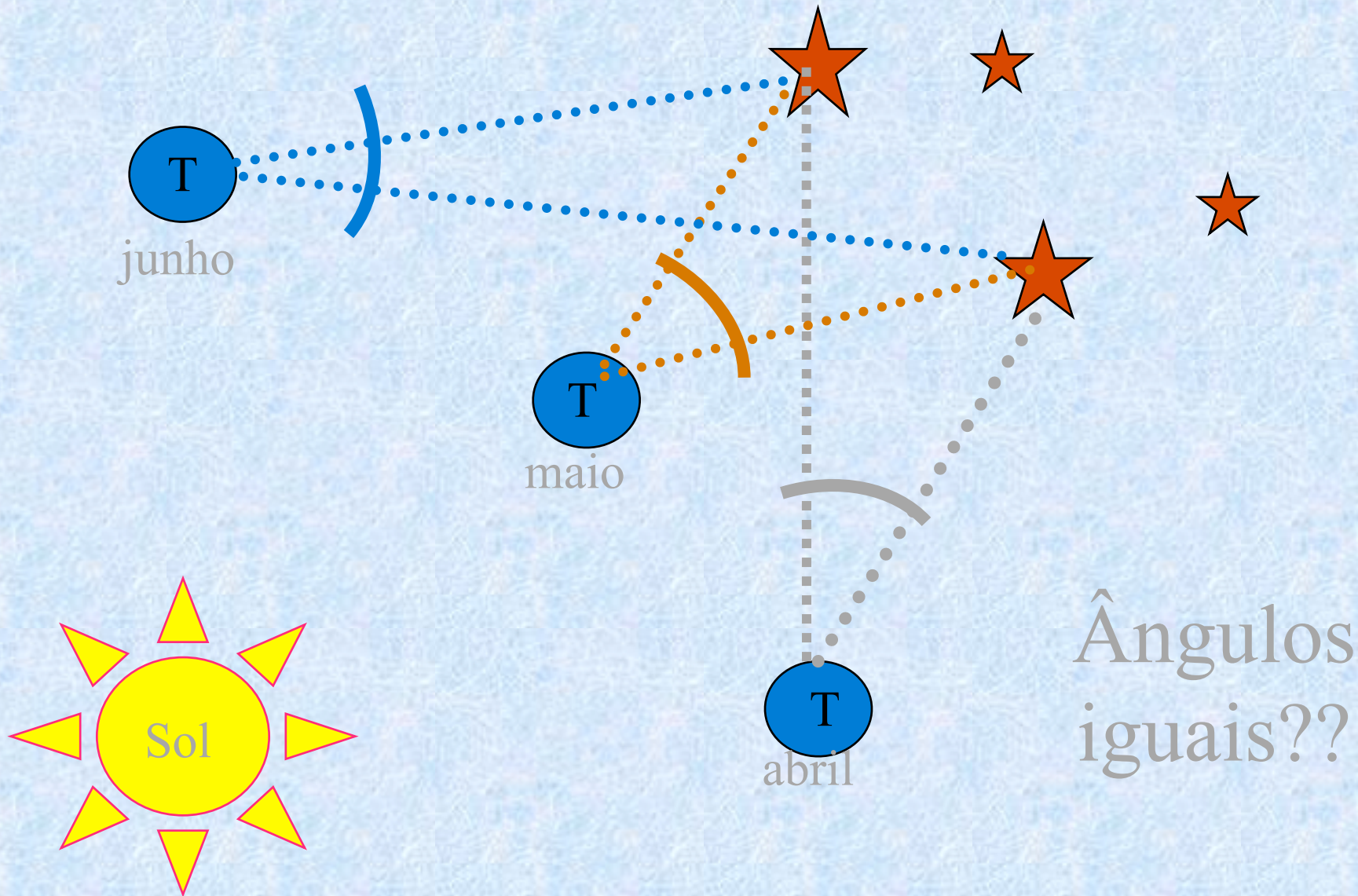
Paralaxe



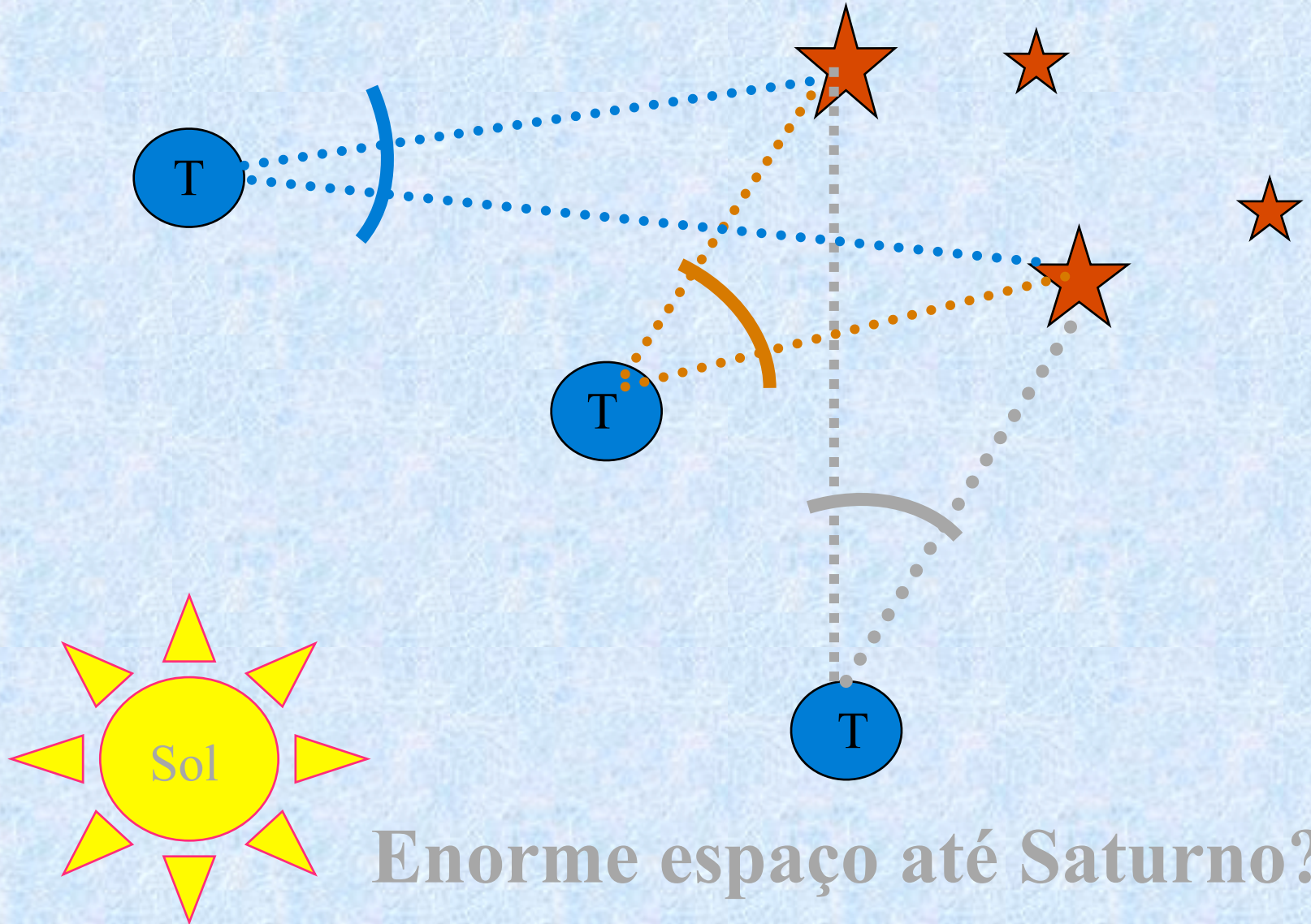
Paralaxe



Paralaxe



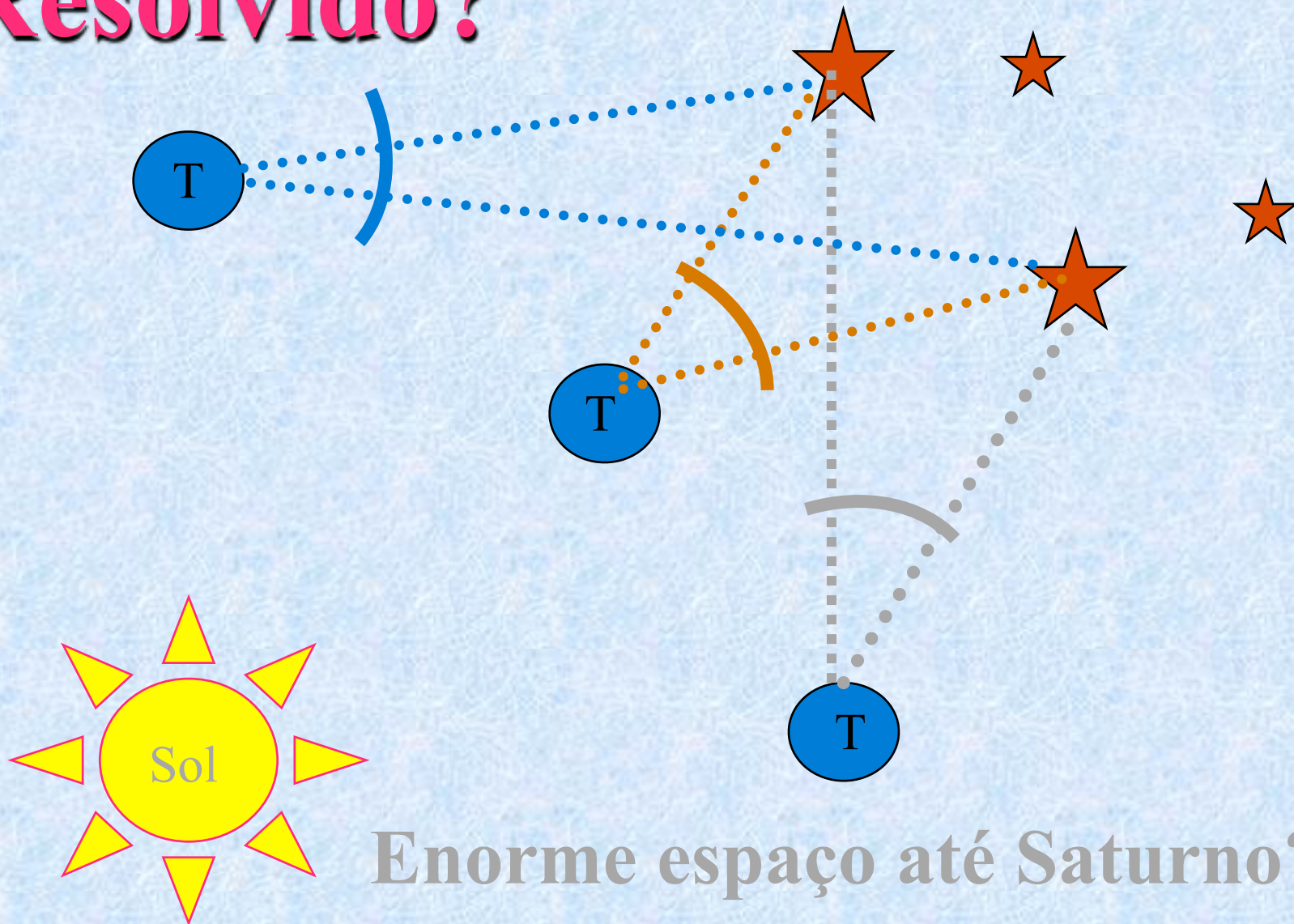
Paralaxe



Enorme espaço até Saturno?

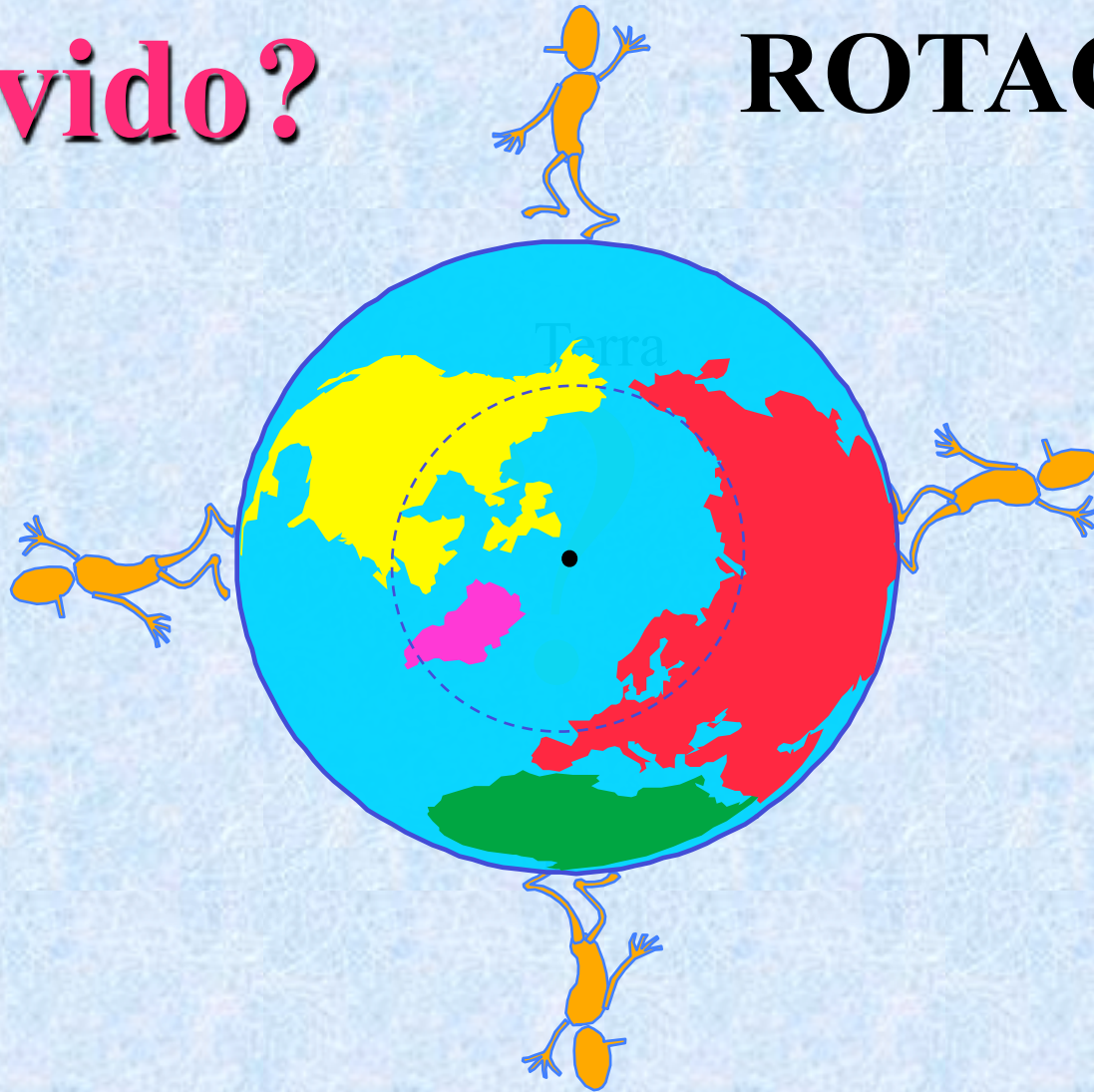
Resolvido?

Paralaxe



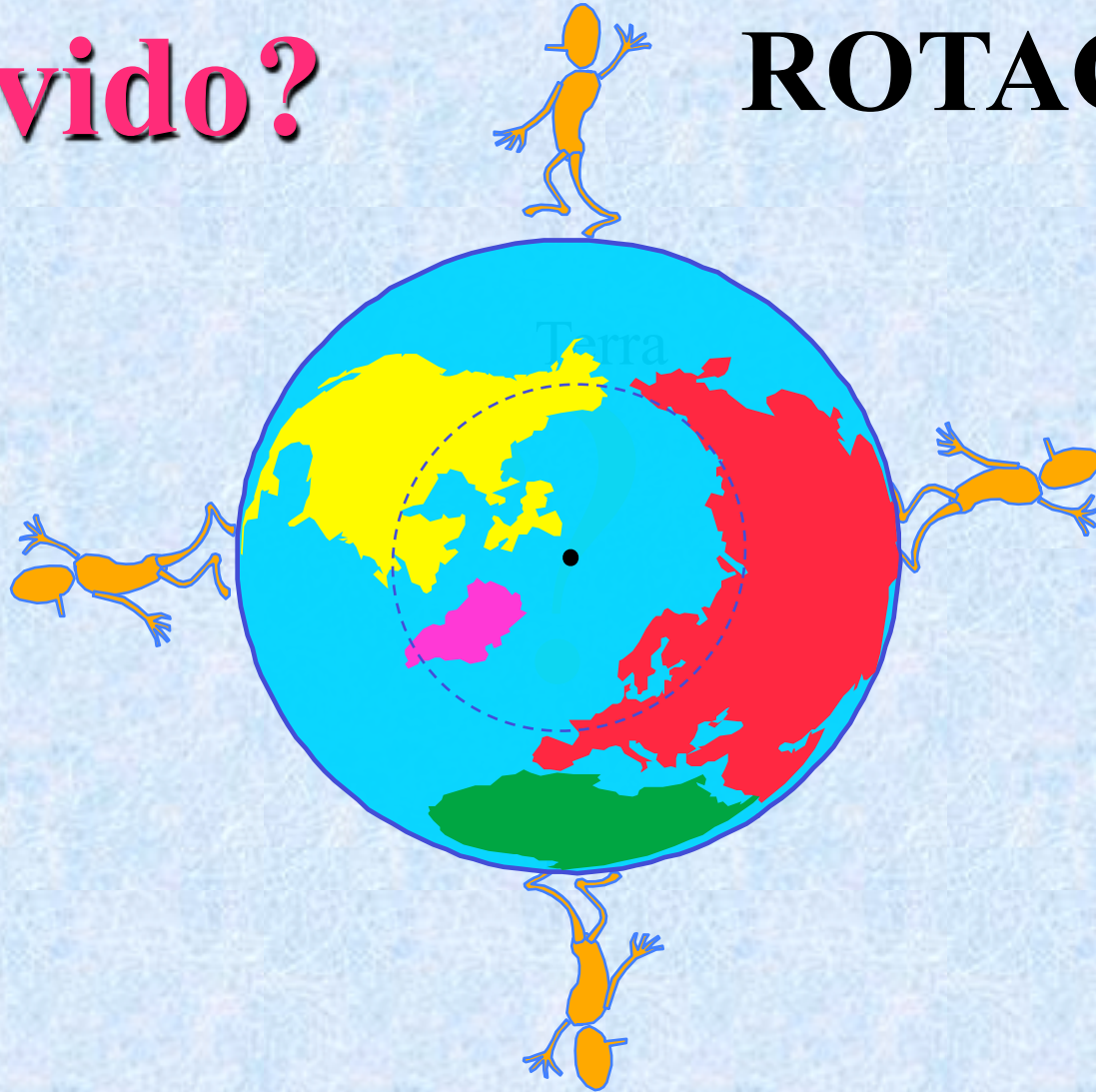
Resolvido?

ROTAÇÃO



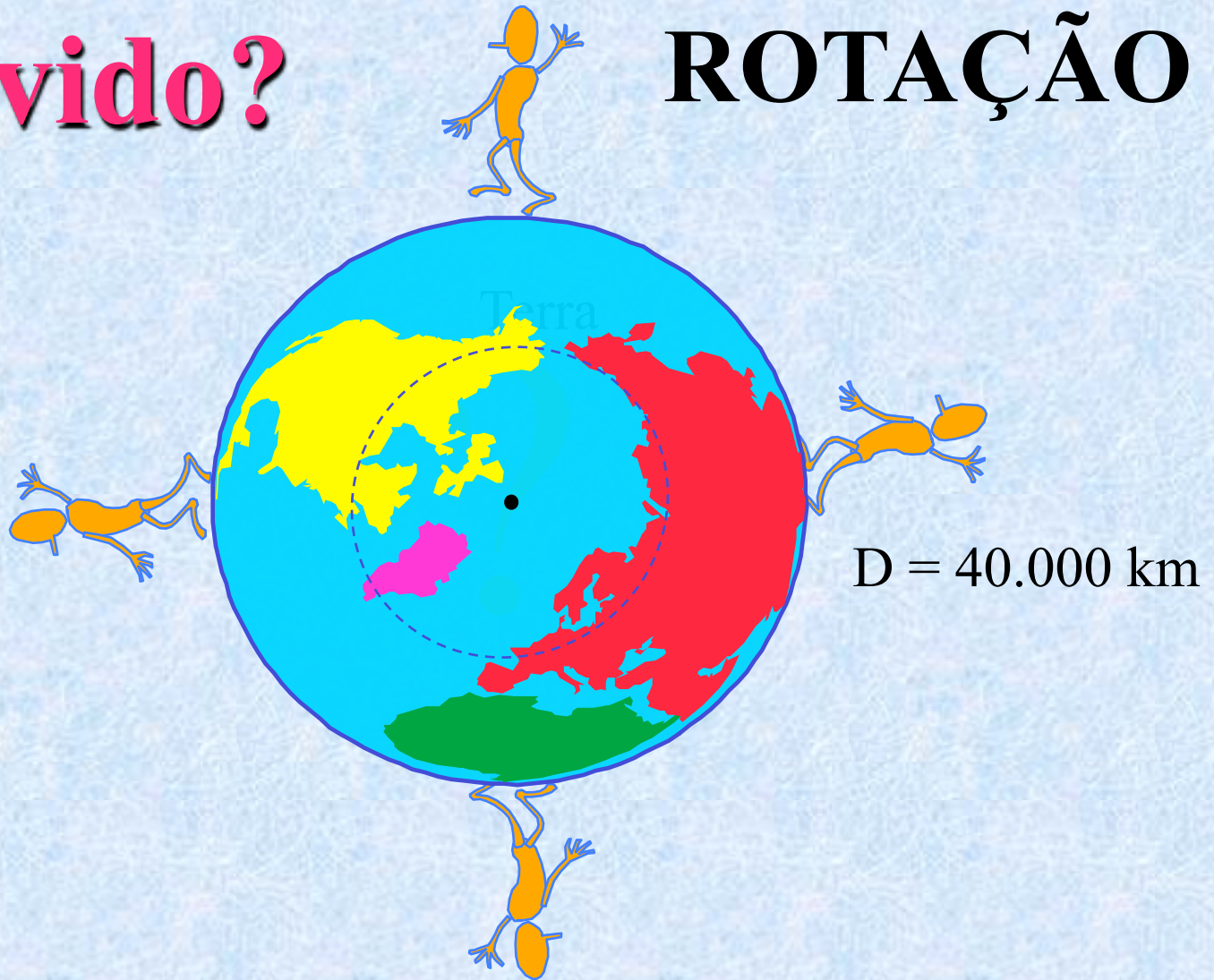
Resolvido?

ROTAÇÃO



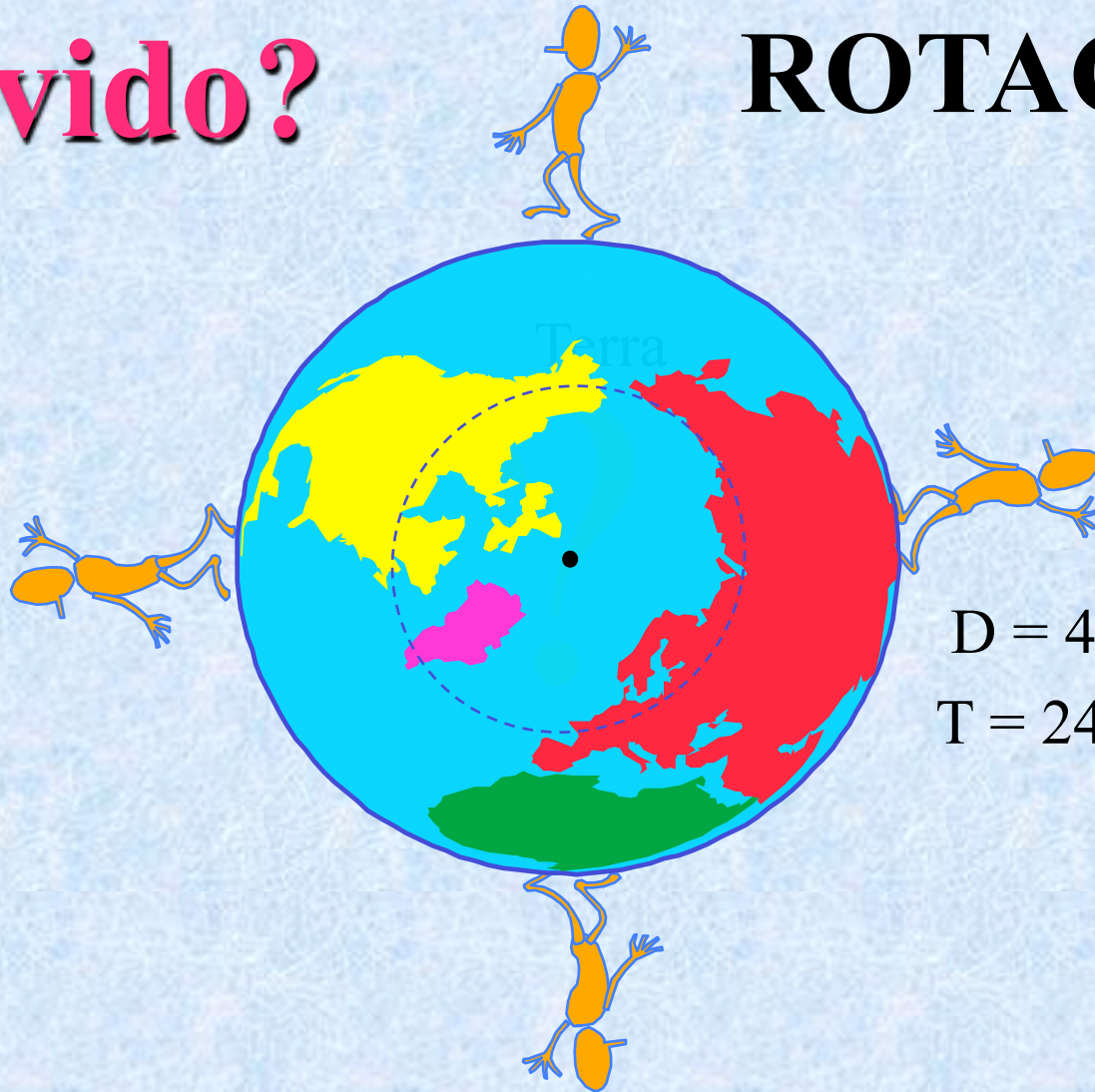
Resolvido?

ROTAÇÃO



Resolvido?

ROTAÇÃO

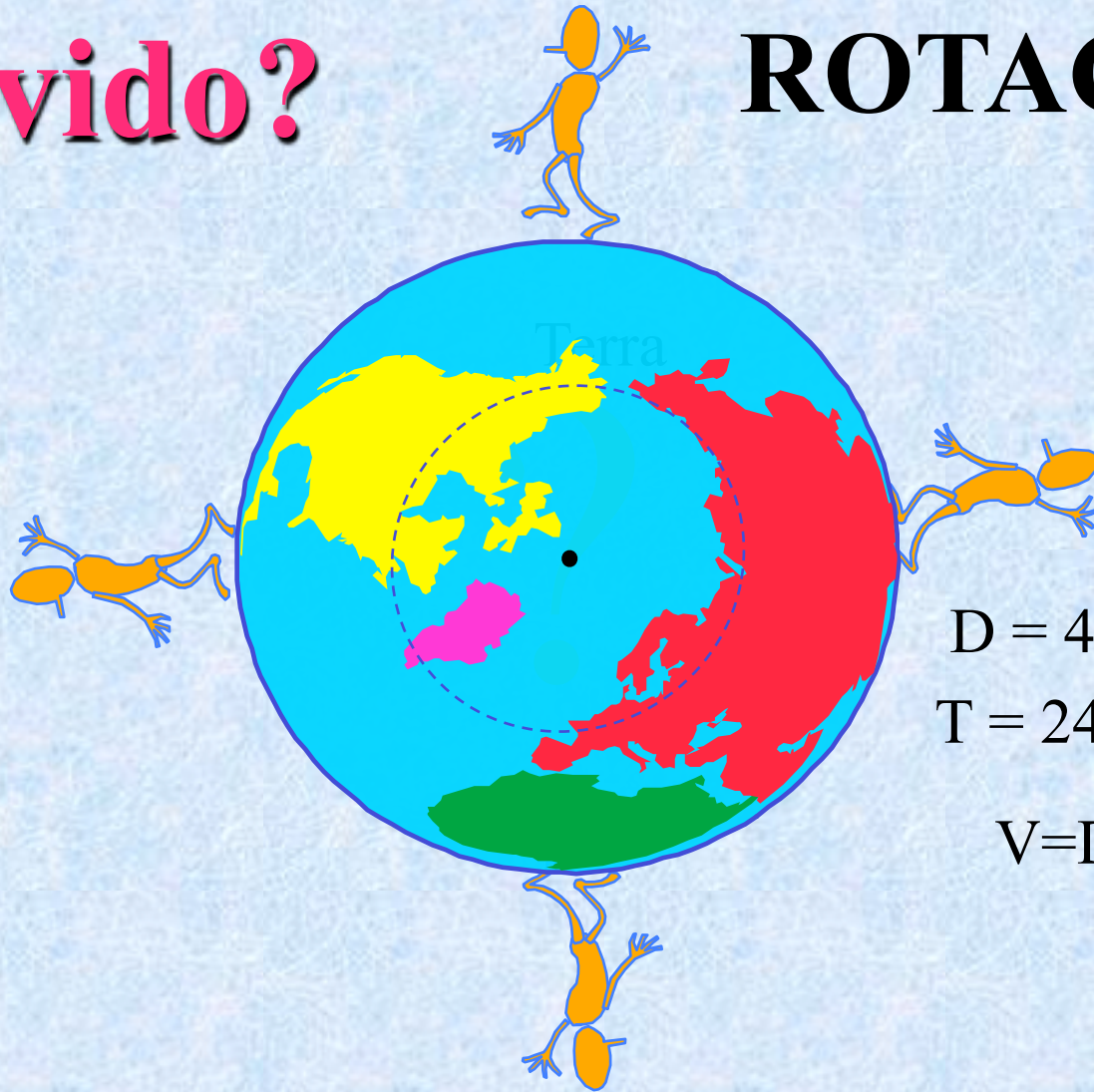


$D = 40.000 \text{ km}$

$T = 24 \text{ horas}$

Resolvido?

ROTAÇÃO



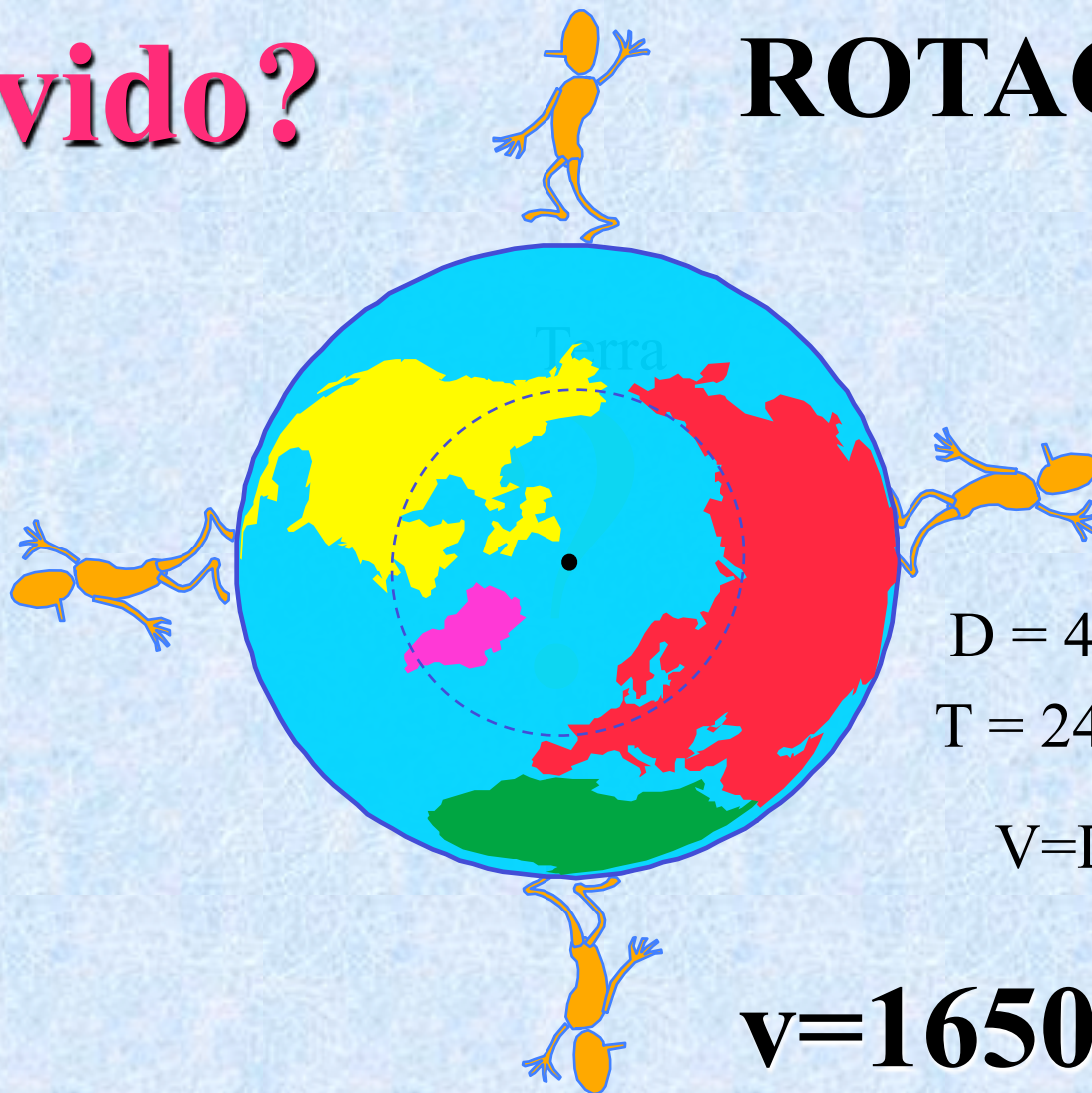
$$D = 40.000 \text{ km}$$

$$T = 24 \text{ horas}$$

$$V = D/T$$

Resolvido?

ROTAÇÃO



Resolvido?

ROTAÇÃO



$$D = 40.000 \text{ km}$$

$$T = 24 \text{ horas}$$

$$V = D/T$$

$$v = 1650 \text{ km/h!!!}$$

Resolvido?

ROTAÇÃO



$$D = 40.000 \text{ km}$$

$$T = 24 \text{ horas}$$

$$V = D/T$$

$$v = 1650 \text{ km/h!!!}$$

ROTAÇÃO



$$D = 40.000 \text{ km}$$

$$T = 24 \text{ horas}$$

$$V = D/T$$

$$v = 1650 \text{ km/h!!!}$$

ROTAÇÃO



$$D = 40.000 \text{ km}$$

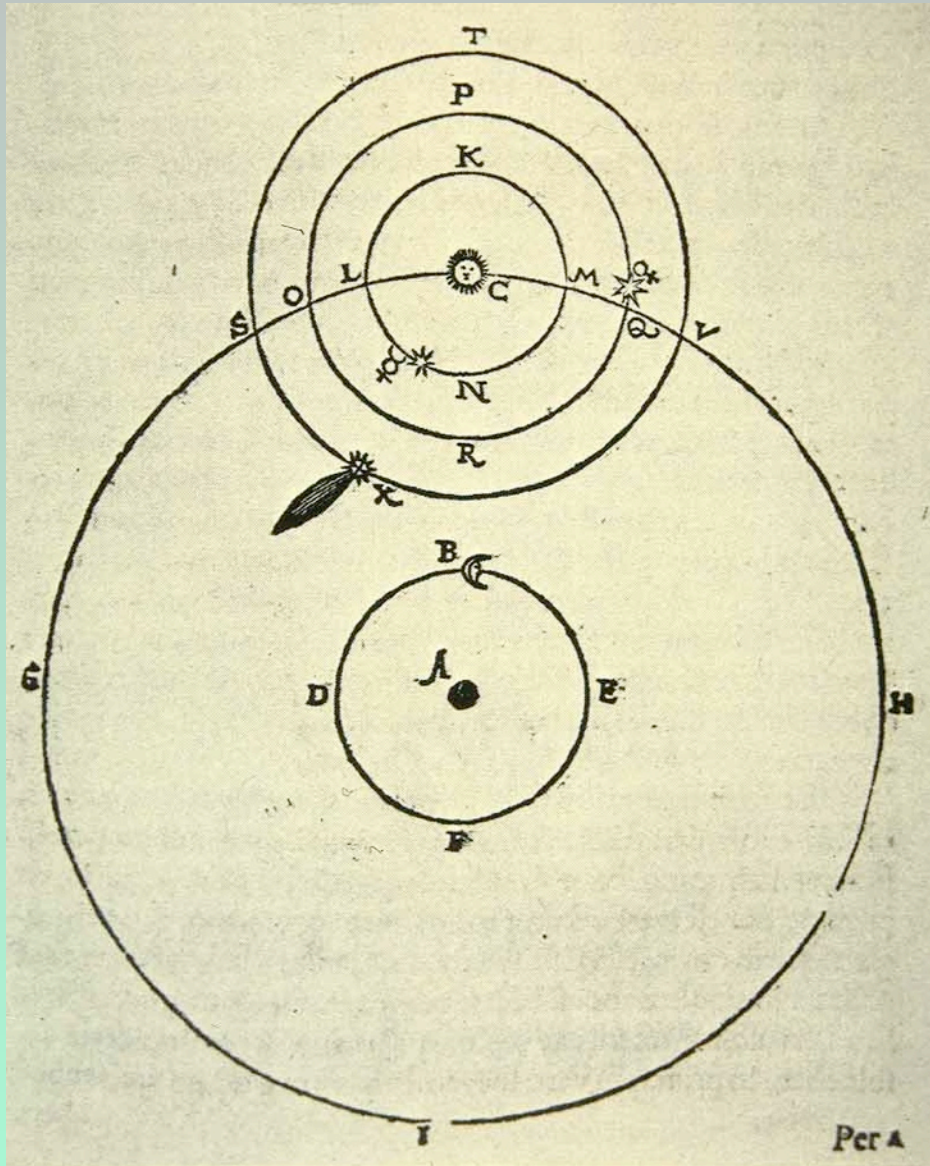
$$T = 24 \text{ horas}$$

$$V = D/T$$

$$v = 1650 \text{ km/h!!!}$$

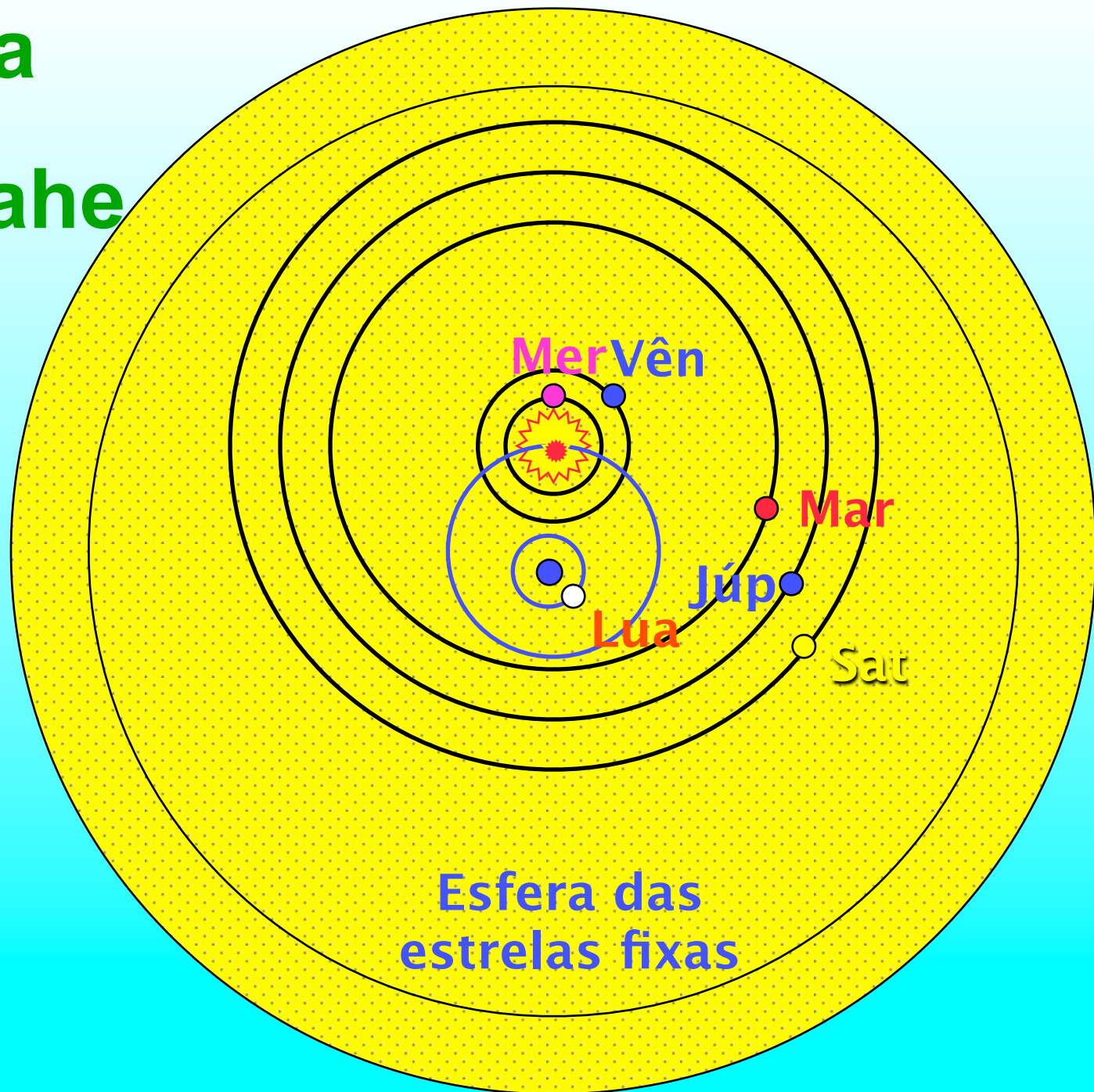
Tycho Brahe

(1546 – 1601)



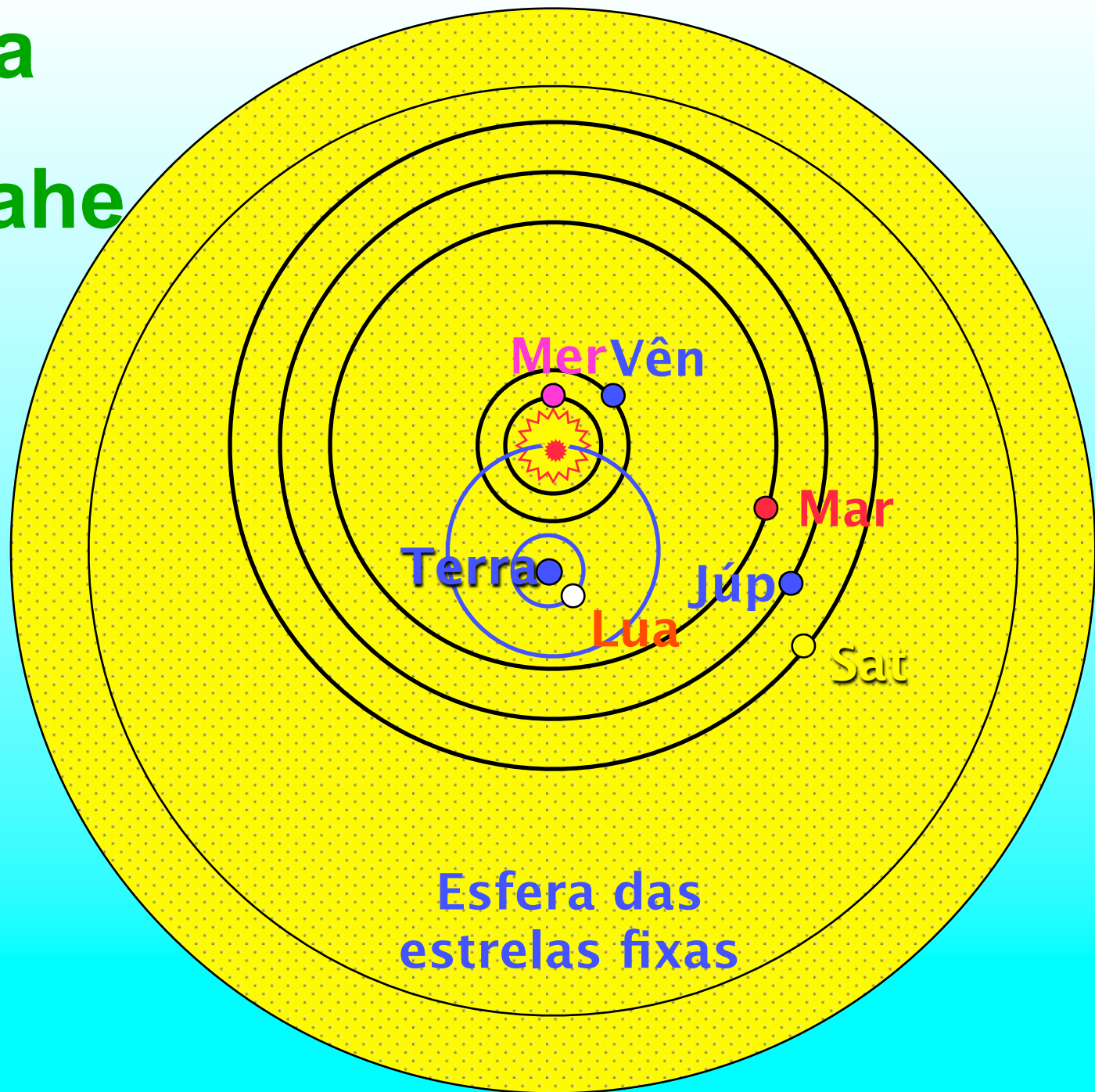
Sistema de Tycho Brahe

(séc. XVI)



Sistema de Tycho Brahe

(séc. XVI)



Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Geometria semelhante ao de Copérnico

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Geometria semelhante ao de Copérnico
- *(Explica as fases de Vênus)*

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Geometria semelhante ao de Copérnico
- *(Explica as fases de Vênus)*
- Precisão das medidas

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Geometria semelhante ao de Copérnico
- *(Explica as fases de Vênus)*
- Precisão das medidas
- Sem os inconvenientes de uma Terra planetária

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Exigia o desaparecimento dos *orbes cristalinos*

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Exigia o desaparecimento dos *orbis cristalinus*
- Cometas localizados *depois* da Lua

Sistema de Tycho Brahe (séc. XVI)

- Exigia o desaparecimento dos *orbis cristalinus*
- Cometas localizados *depois* da Lua
- Estrela Nova – depois da Lua

**Uma lei física da
natureza é uma
regularidade ou
uniformidade
na atividade dos corpos.**

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

n	D	Real (UA)
---	---	-----------

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8
Júpiter	4	5,2	5,2

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8
Júpiter	4	5,2	5,2
Saturno	5	10,0	9,54

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8
Júpiter	4	5,2	5,2
Saturno	5	10,0	9,54
Urano	6	19,6	19,2

Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8
Júpiter	4	5,2	5,2
Saturno	5	10,0	9,54
Urano	6	19,6	19,2
Netuno	7	38,8	30,06

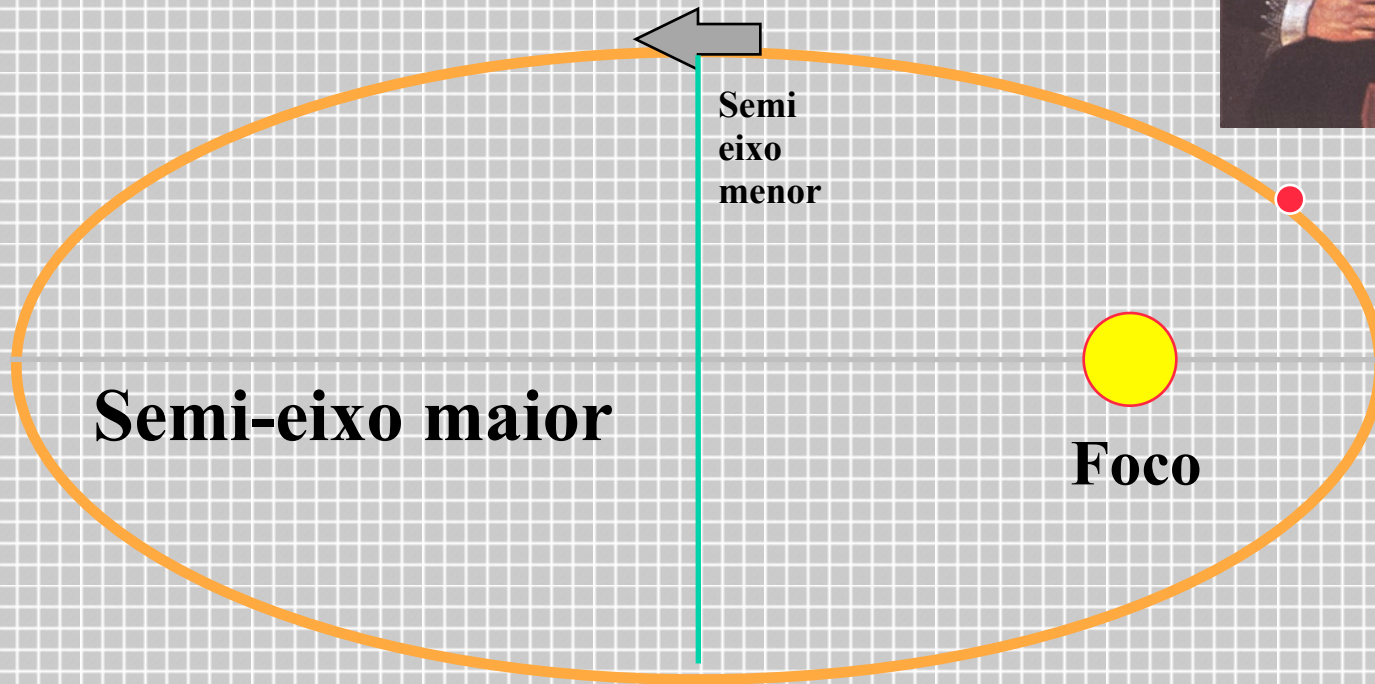
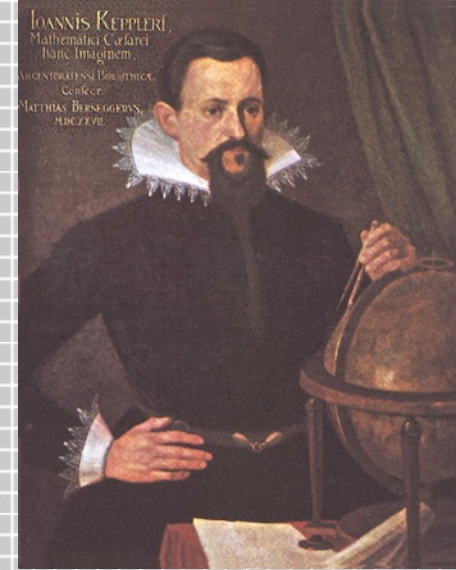
Lei de Titus-Bode

$$D = 0,4 + 0,3 * 2^n$$

	n	D	Real (UA)
Mercúrio	-infinito	0,4	0,39
Vênus	0	0,7	0,72
Terra	1	1,0	1,00
Marte	2	1,6	1,52
Asteróides	3	2,8	2,8
Júpiter	4	5,2	5,2
Saturno	5	10,0	9,54
Urano	6	19,6	19,2
Netuno	7	38,8	30,06
Plutão	8	77,2	
			39,4

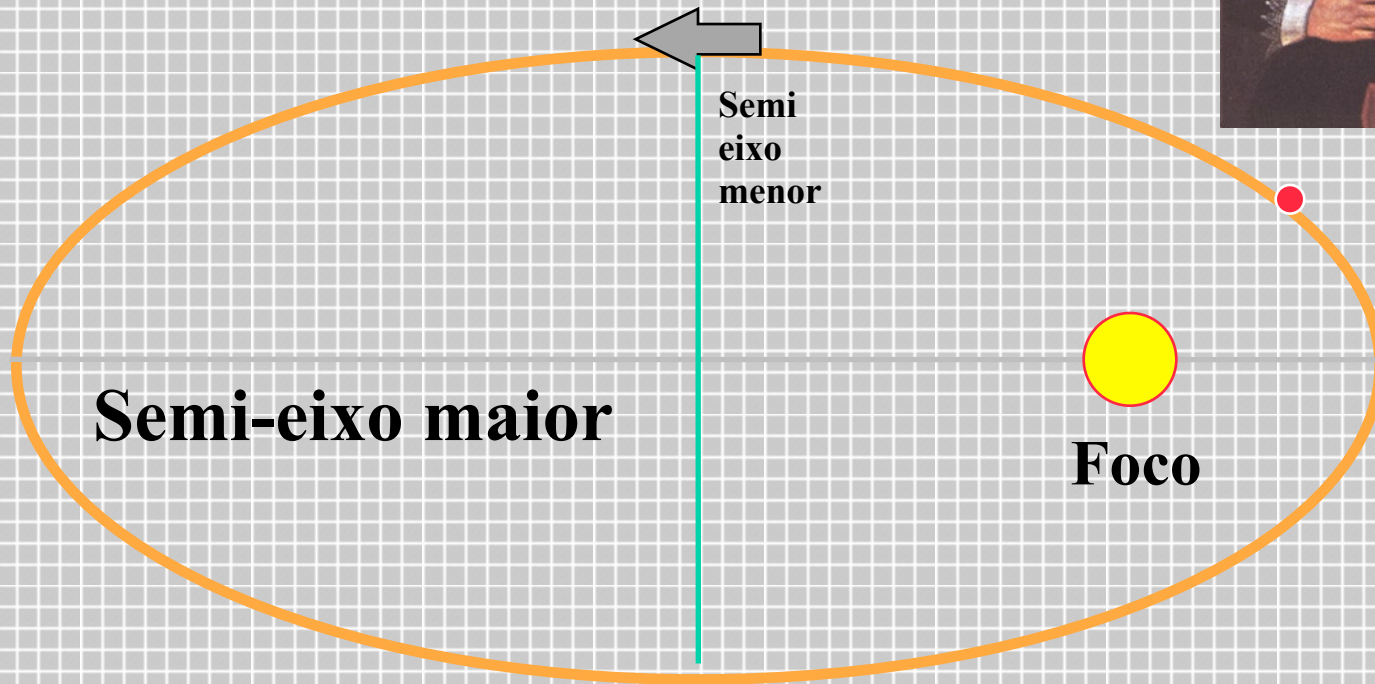
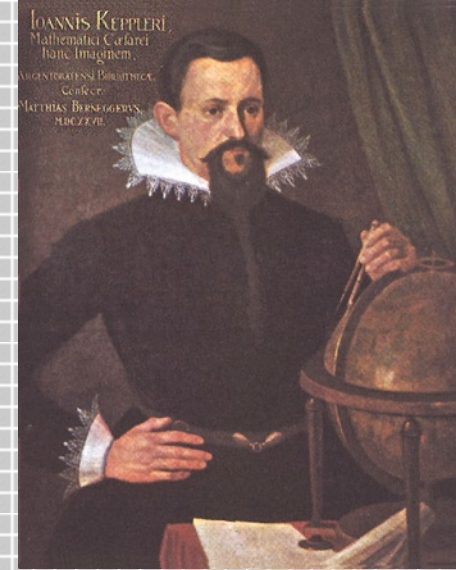
**Para Kepler:
A descoberta de uma
regularidade matemática
num fenômeno já é uma
explicação.**

Primeira Lei de Kepler (1571 - 1630)



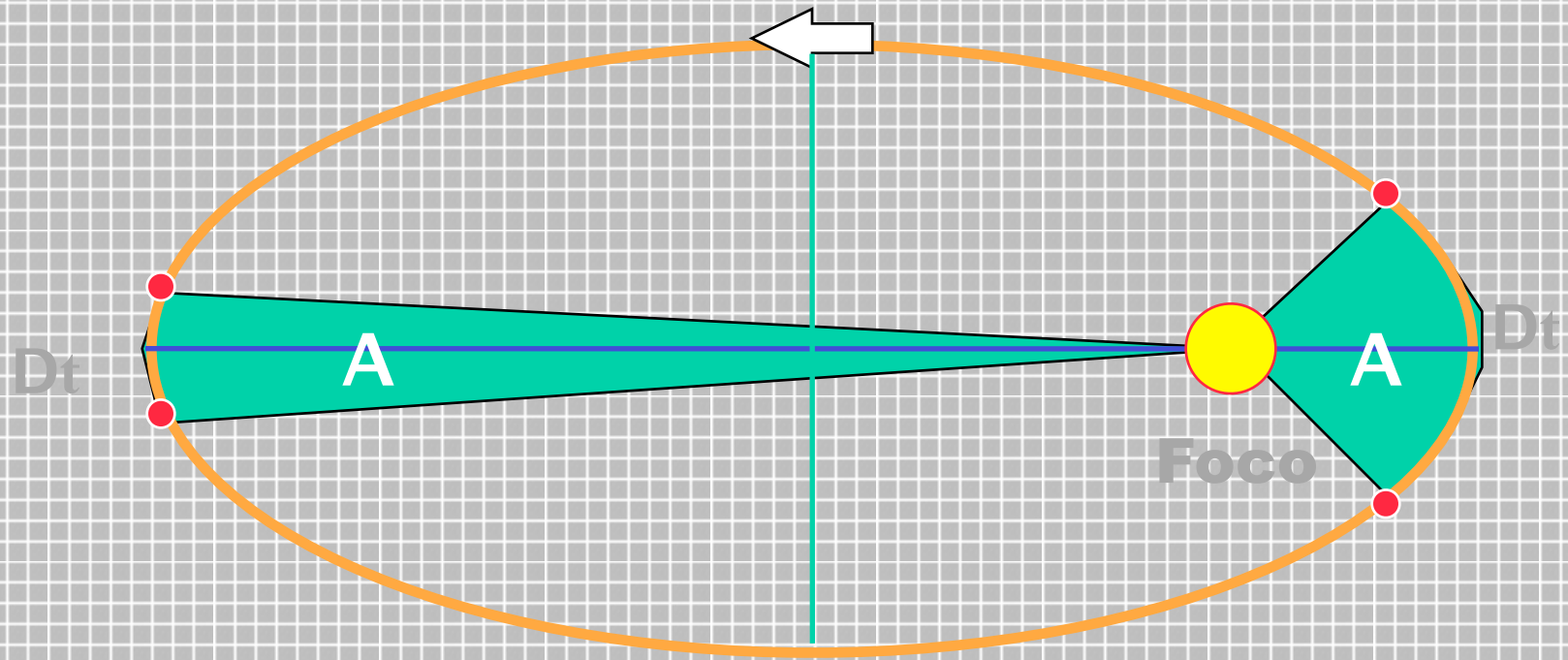
ELIPSE

Primeira Lei de Kepler (1571 - 1630)

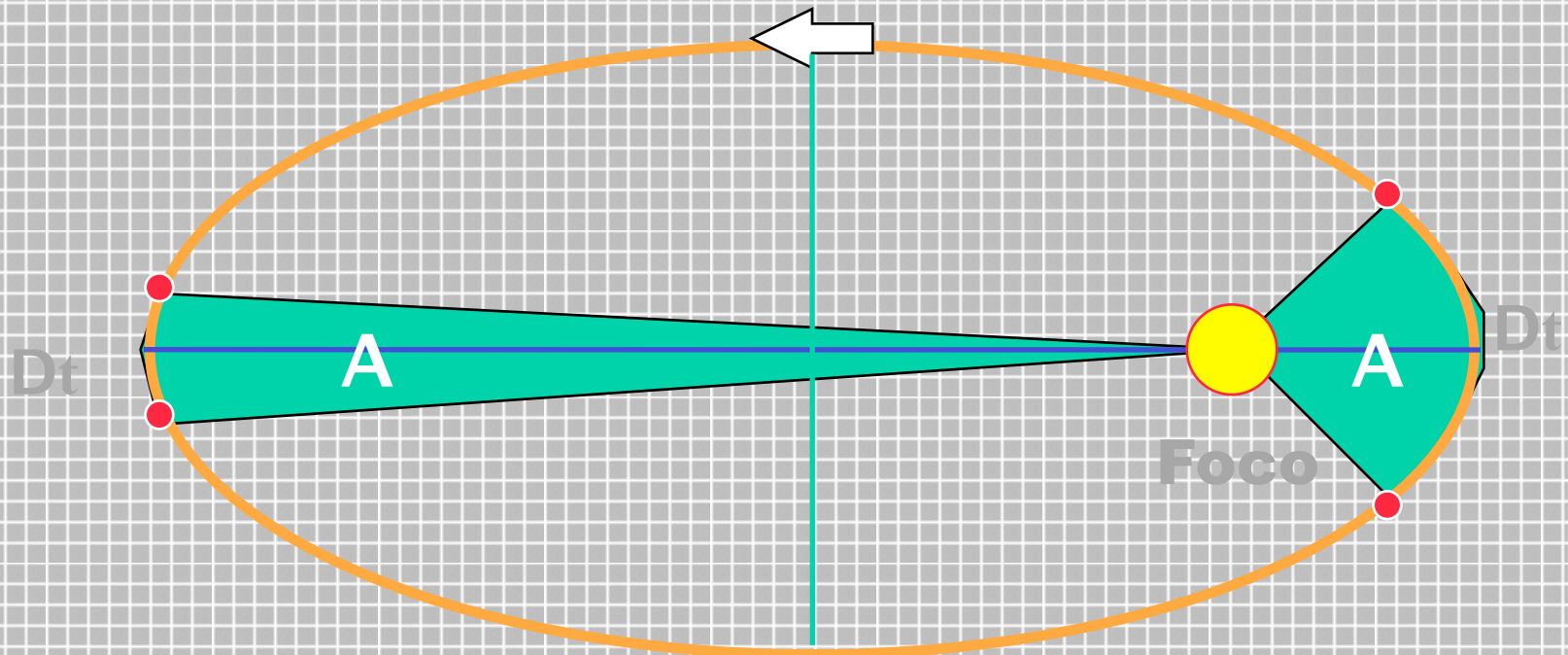


ELIPSE

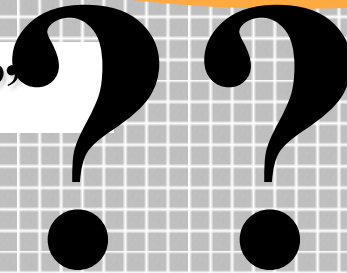
Segunda Lei de Kepler (1571 - 1630)



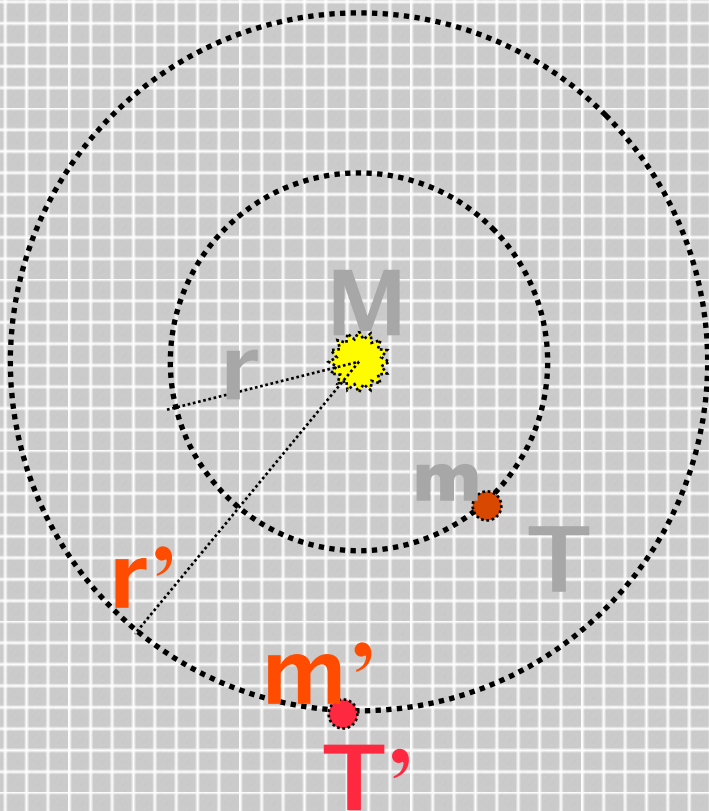
Segunda Lei de Kepler (1571 - 1630)



“Forças tangenciais”



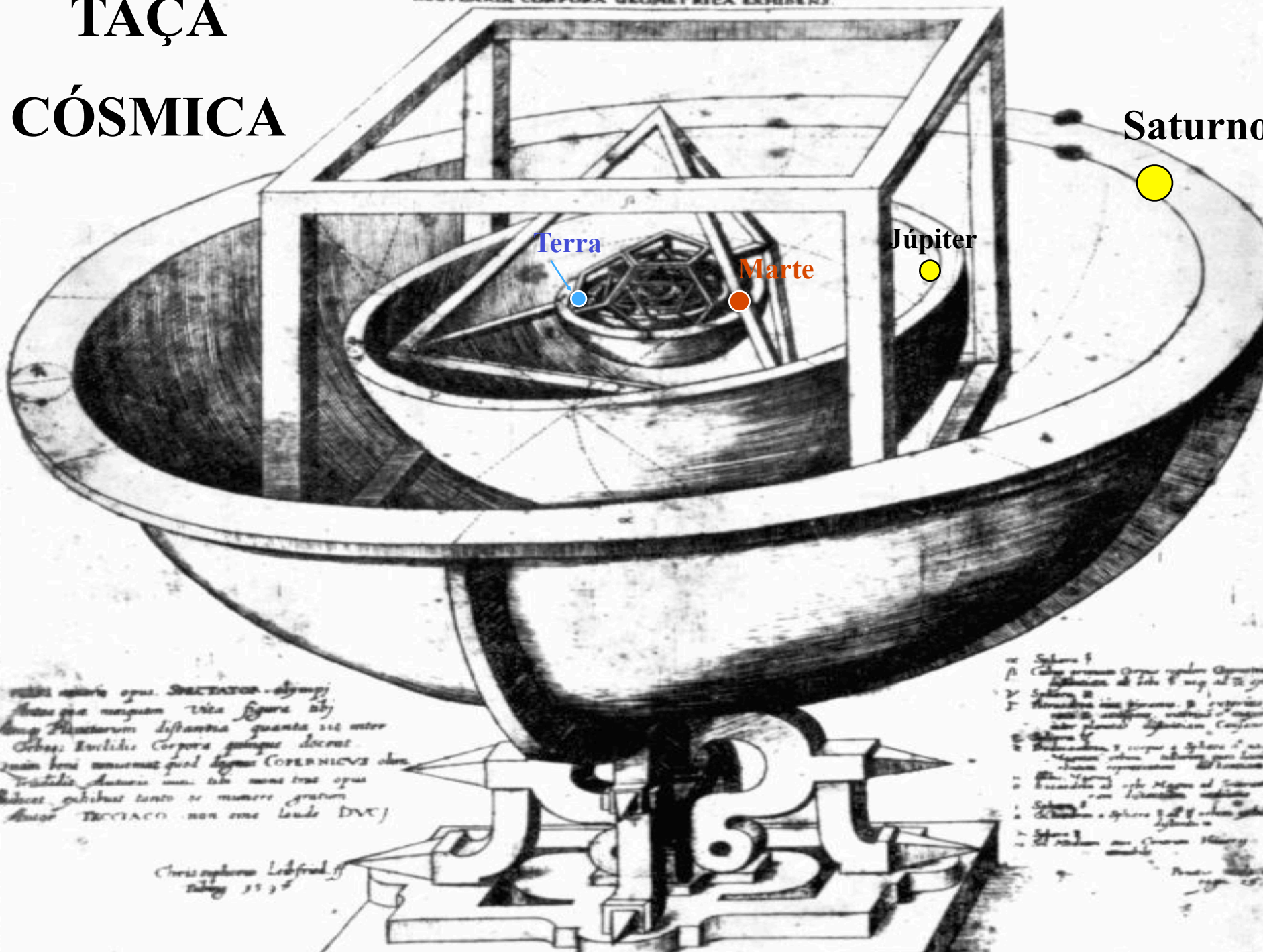
Terceira Lei de Kepler



$$\left(\frac{r}{r'} \right)^3 = \left(\frac{T}{T'} \right)^2$$

TAÇA CÓSMICA

REGVLARIA CORPORA GEOMETRICA EXHIBENS



Terra

Marte

Júpiter

Saturno

... opus. DEDICATOR. Olympi
... magna
... Plantarum distantia
... quanta sit inter
... Euclidis Corpora quinque docent
... Quam bene mouerunt quod dignum COPERNICVS olim
... Tristitia Ausonii una. tibi non tunc opus
... subicit. quibus tanto se munere gratum
... Auctor DEDICACO non esse laude DVCJ

Christophorus Leibfried
1635

- 74 Sphaera 4
- 75 Sphaera 5
- 76 Sphaera 6
- 77 Sphaera 7
- 78 Sphaera 8
- 79 Sphaera 9
- 80 Sphaera 10
- 81 Sphaera 11
- 82 Sphaera 12
- 83 Sphaera 13
- 84 Sphaera 14
- 85 Sphaera 15
- 86 Sphaera 16
- 87 Sphaera 17
- 88 Sphaera 18
- 89 Sphaera 19
- 90 Sphaera 20
- 91 Sphaera 21
- 92 Sphaera 22
- 93 Sphaera 23
- 94 Sphaera 24
- 95 Sphaera 25
- 96 Sphaera 26
- 97 Sphaera 27
- 98 Sphaera 28
- 99 Sphaera 29
- 100 Sphaera 30

LUNETTA Astronômica de Galileu



Observações a olho nu e com telescópios



Era
pré-telescópio



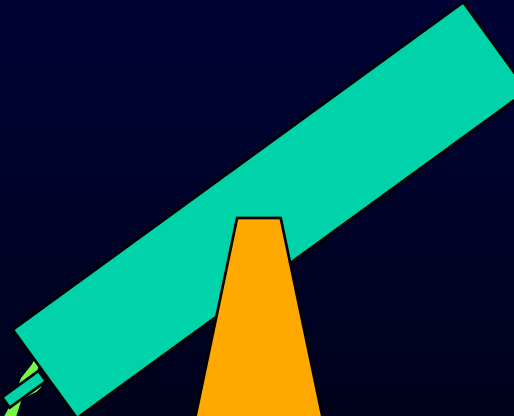
1609

Observações a olho nu e com telescópios



Galileu

Era
pré-telescópio



Era
pós-telescópio

1609

Observações a olho nu e com telescópios



Galileu

Era
pré-telescópio



Era
pós-telescópio

1609

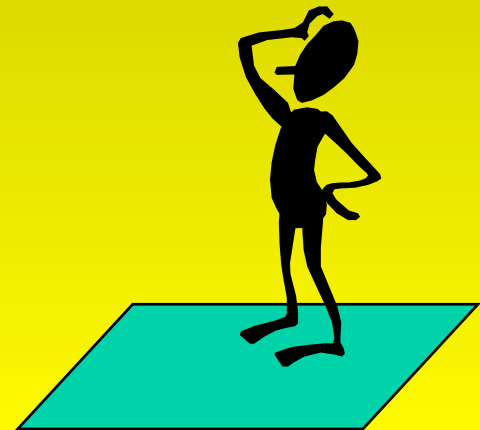
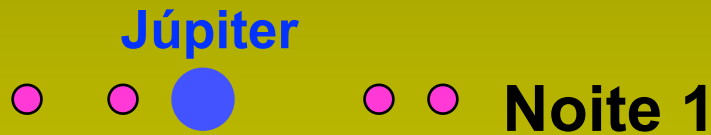
Descobertas de Galileu

- Fases de Vênus
- Via Láctea
- Lua com crateras
- Manchas solares – rotação do Sol



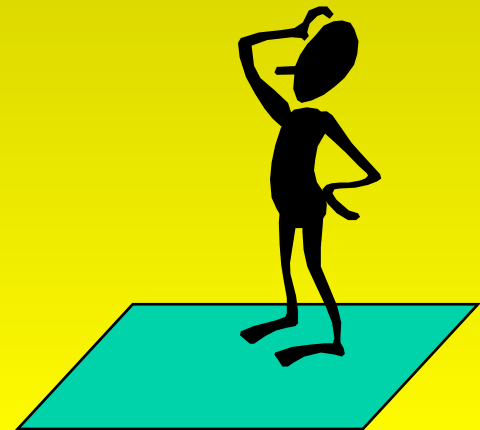
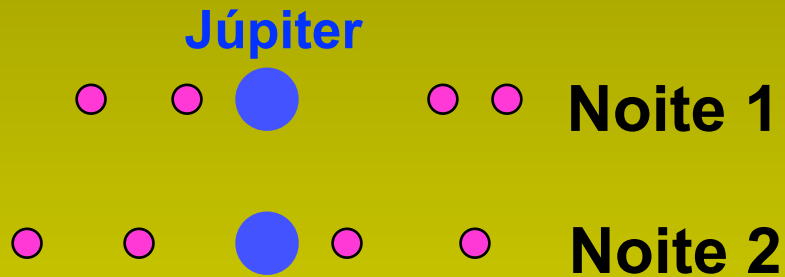
Satélites de Júpiter

(Galileu, séc. XVII)



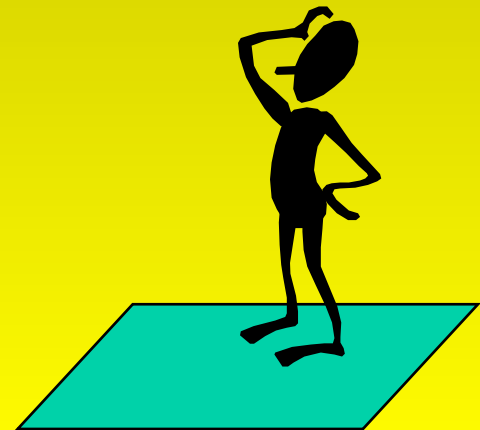
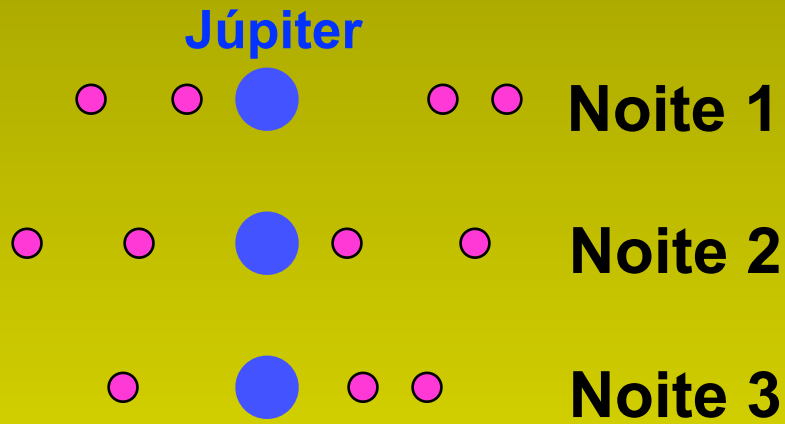
Satélites de Júpiter

(Galileu, séc. XVII)



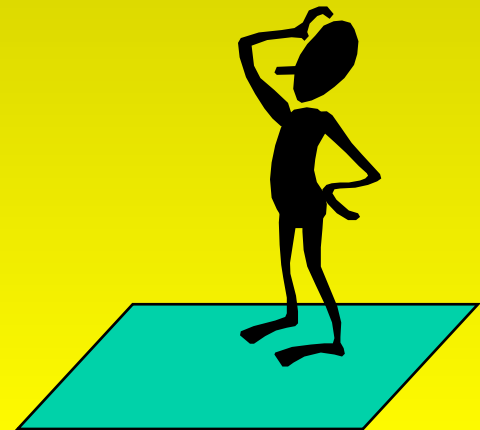
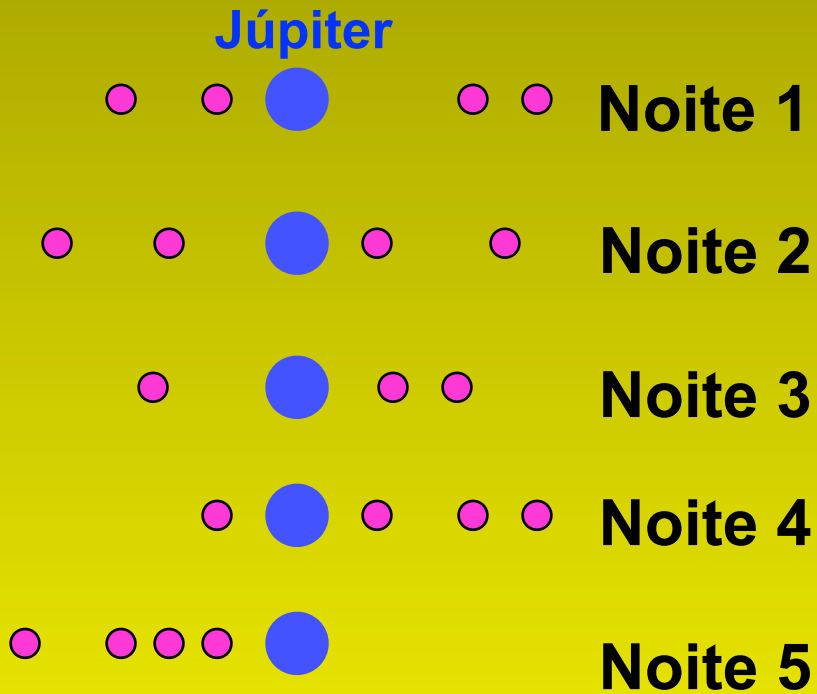
Satélites de Júpiter

(Galileu, séc. XVII)



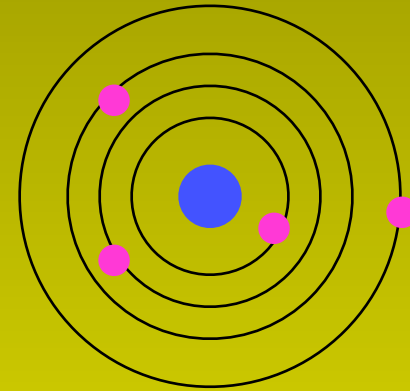
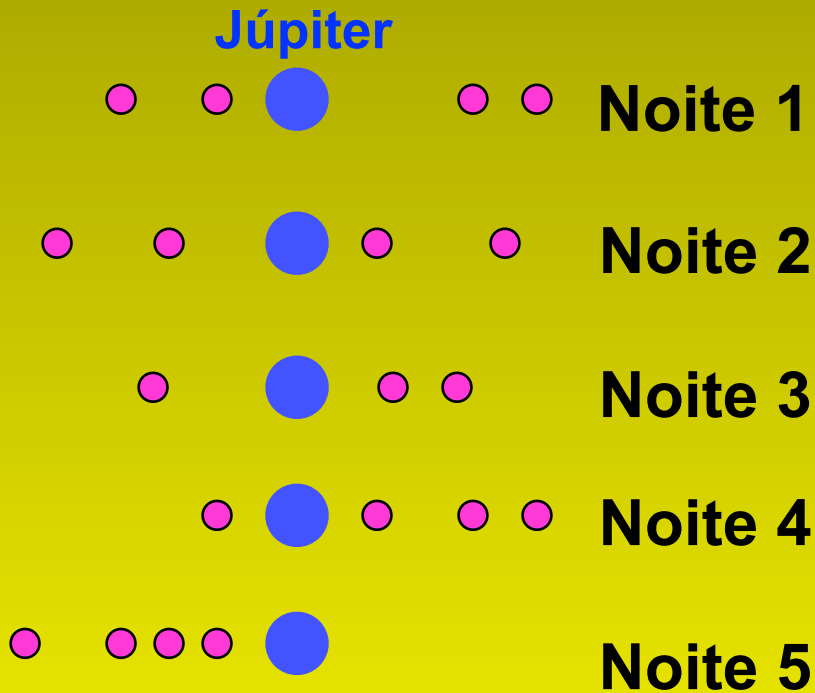
Satélites de Júpiter

(Galileu, séc. XVII)



Satélites de Júpiter

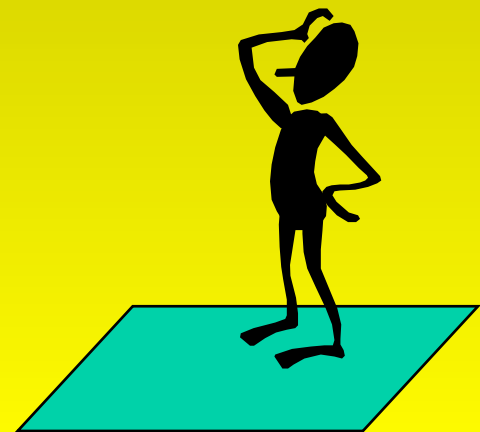
(Galileu, séc. XVII)



Os satélites
giram em torno
de Júpiter, e não
da Terra!



Problemas

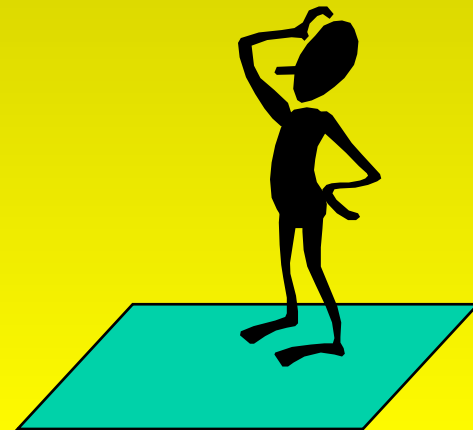


Problemas

Aberrações das lentes

Marés

A natureza terrestre de um planeta o impede de se mover?



Rotação???

Josué (10, 12-13)

Sol, detém-se em Gibeão, e tu, Lua, no vale de Aijalão!! E o Sol se deteve, e a Lua parou até que o povo se vingou de seus inimigos.

Rotação???

Josué (10, 12-13)

Sol, detém-se em Gibeão, e tu, Lua, no vale de Aijalão!! E o Sol se deteve, e a Lua parou até que o povo se vingou de seus inimigos.

**INTERPRETAÇÃO:
QUEM ESTÁ ERRADO?**

Rotação???

Josué (10, 12-13)

Sol, detém-se em Gibeão, e tu, Lua, no vale de Aijalão!! E o Sol se deteve, e a Lua parou até que o povo se vingou de seus inimigos.

Rotação???

**... no sentido literal,
apenas a hipótese copernicana torna
o texto compreensível!**

1613- Galileu

Josué (10, 12-13)

Sol, detém-se em Gibeão, e tu, Lua, no vale de Aijalão!! E o Sol se deteve, e a Lua parou até que o povo se vingou de seus inimigos.

**Na Bíblia se mostra
como ir ao céu e não
como vão os céus**

Galileu

Observação do fenômeno

**Observação do
fenômeno**

Pergunta ou Problema

**Observação do
fenômeno**

Pergunta ou Problema

Modelo físico

+

Observação do
fenômeno

Pergunta ou Problema

Modelo físico

+

Modelo
matemático

=

Observação do
fenômeno

Pergunta ou Problema

Modelo físico

+

Modelo
matemático

=

Solução Provisória

**Observação do
fenômeno**

Pergunta ou Problema

Modelo físico

+

Modelo
matemático

=

Solução Provisória

Experiência

Observação do
fenômeno

Pergunta ou Problema

Modelo físico

+

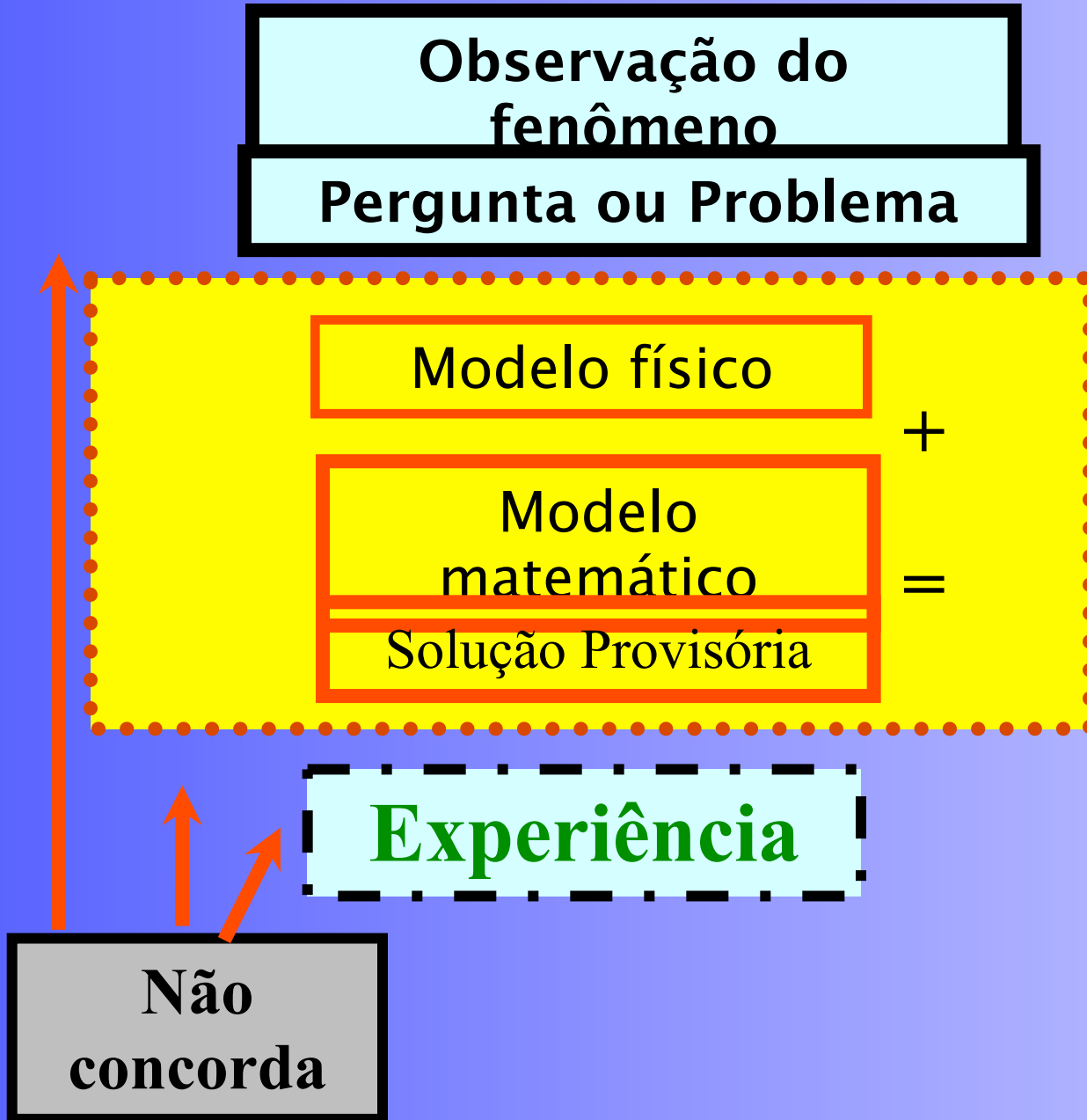
Modelo
matemático

=

Solução Provisória

Experiência

Não
concorda



Observação do fenômeno

Pergunta ou Problema

Modelo físico

Modelo matemático

Solução Provisória

+

=

Experiência

Não concorda

Concorda

Observação do
fenômeno

Pergunta ou Problema

Modelo físico

Modelo
matemático

Solução Provisória

+

=

Experiência

Não
concorda

Concorda

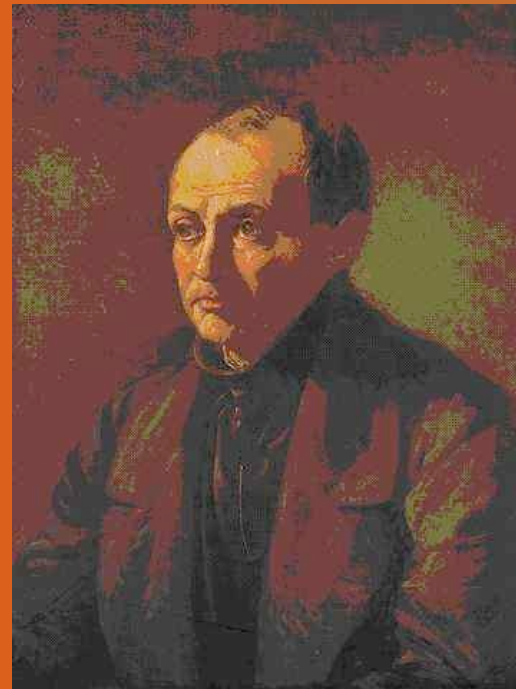
DECARTES

Racionalismo

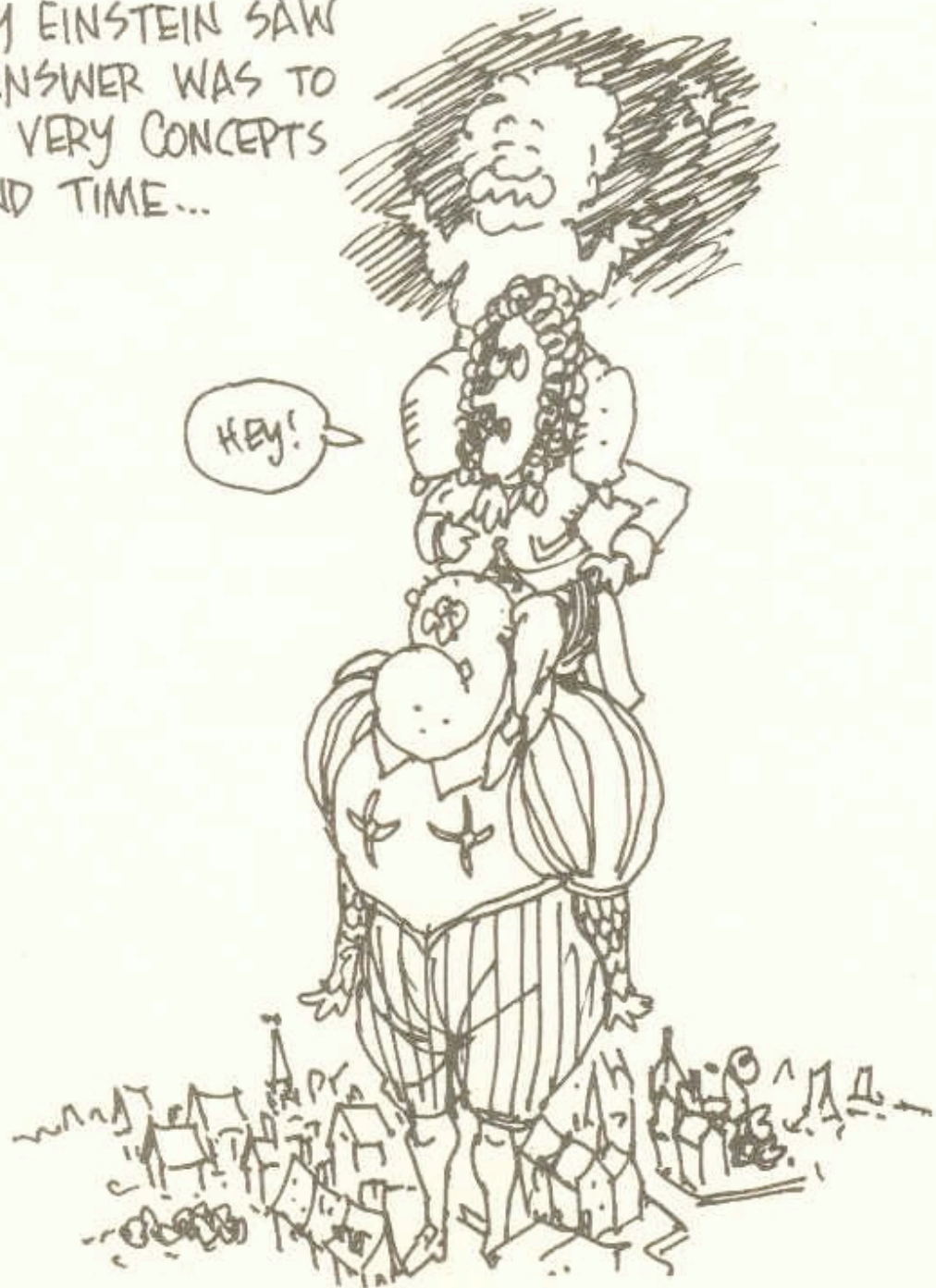


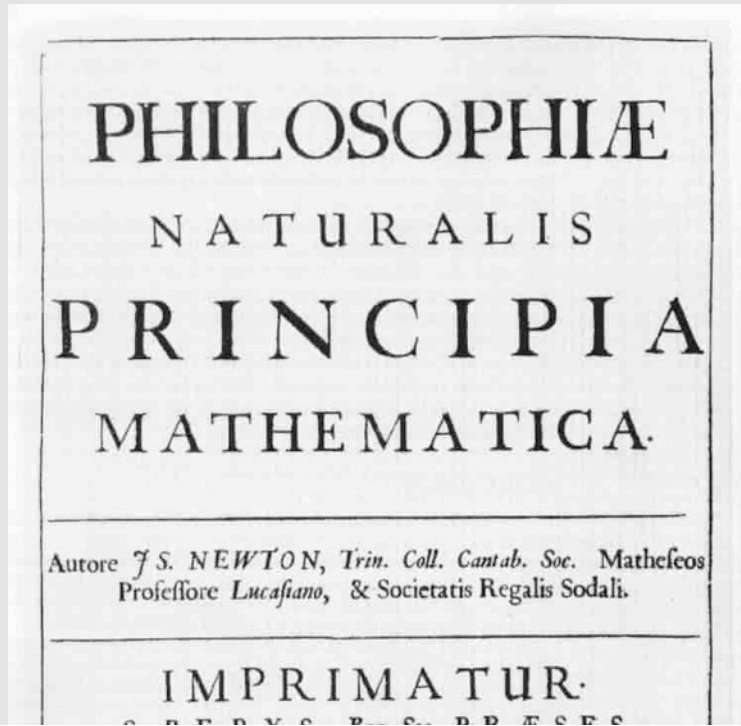
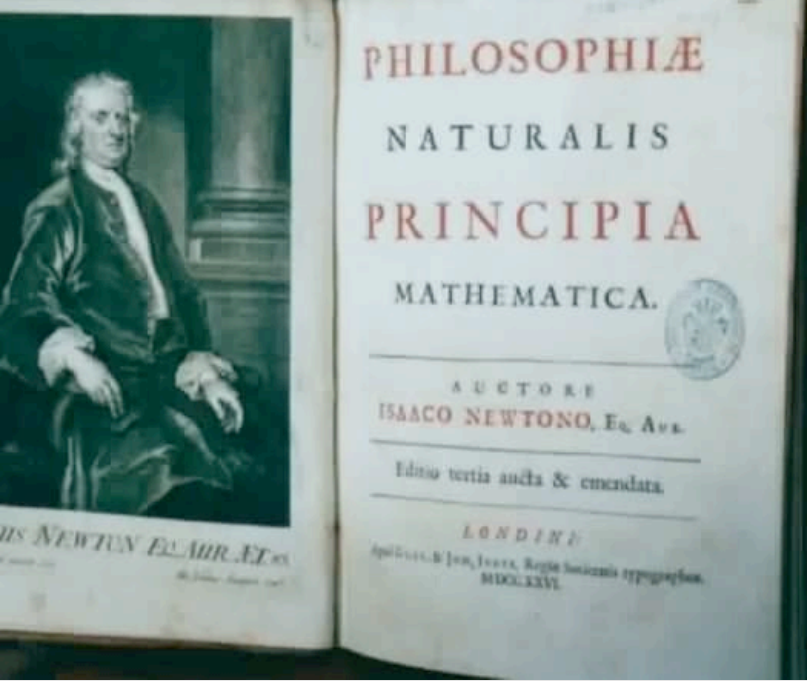
COMTE

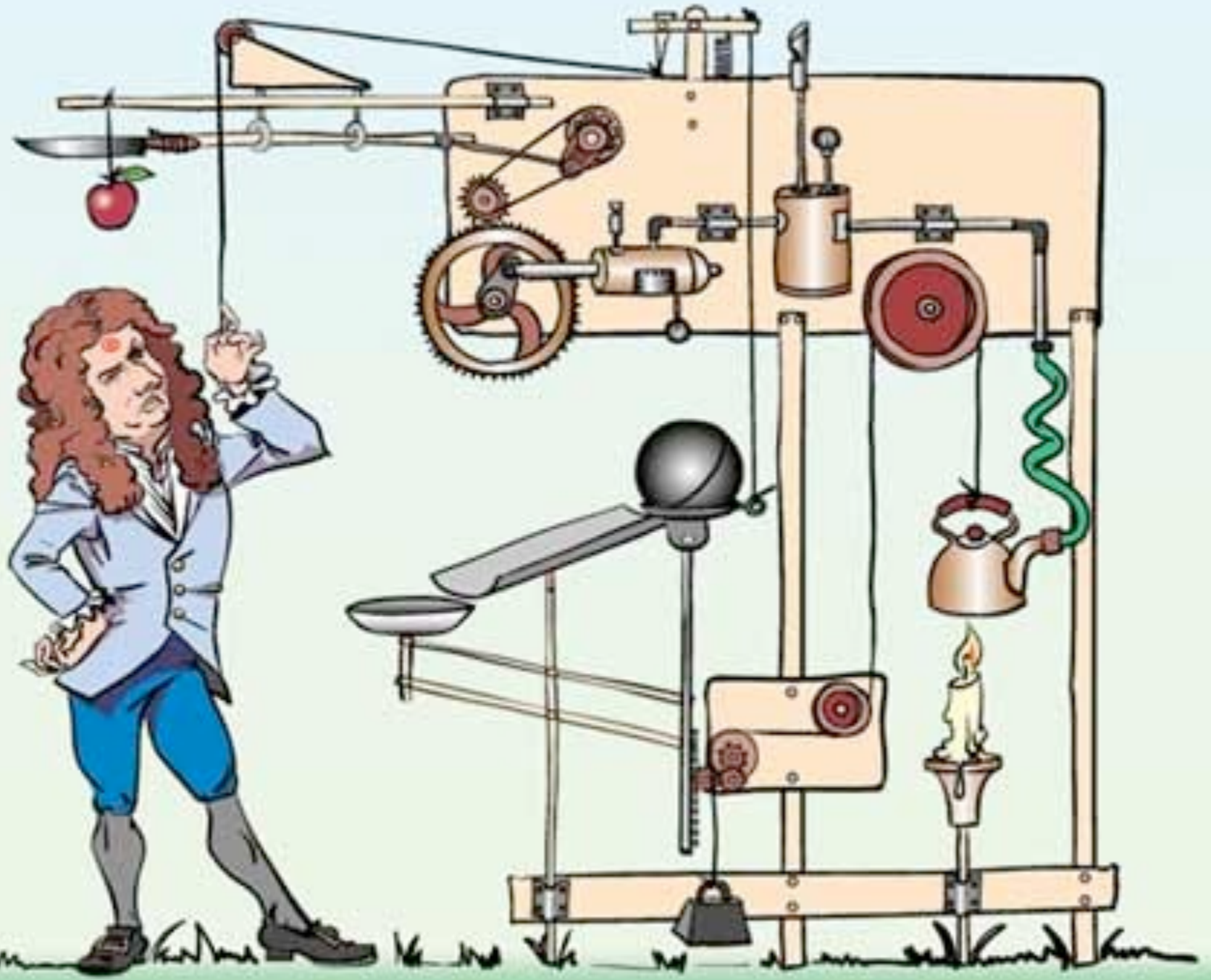
Positivismo



... BUT ONLY EINSTEIN SAW
THAT THE ANSWER WAS TO
REVISE THE VERY CONCEPTS
OF SPACE AND TIME...

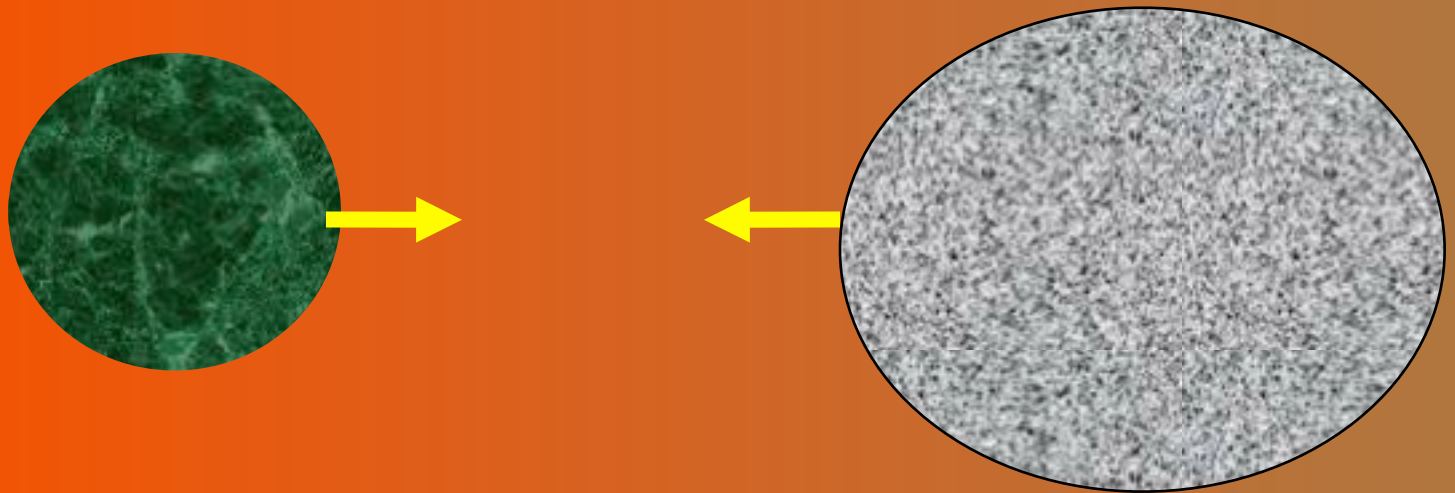






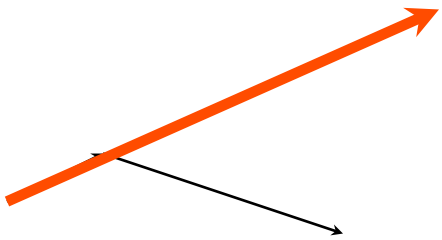
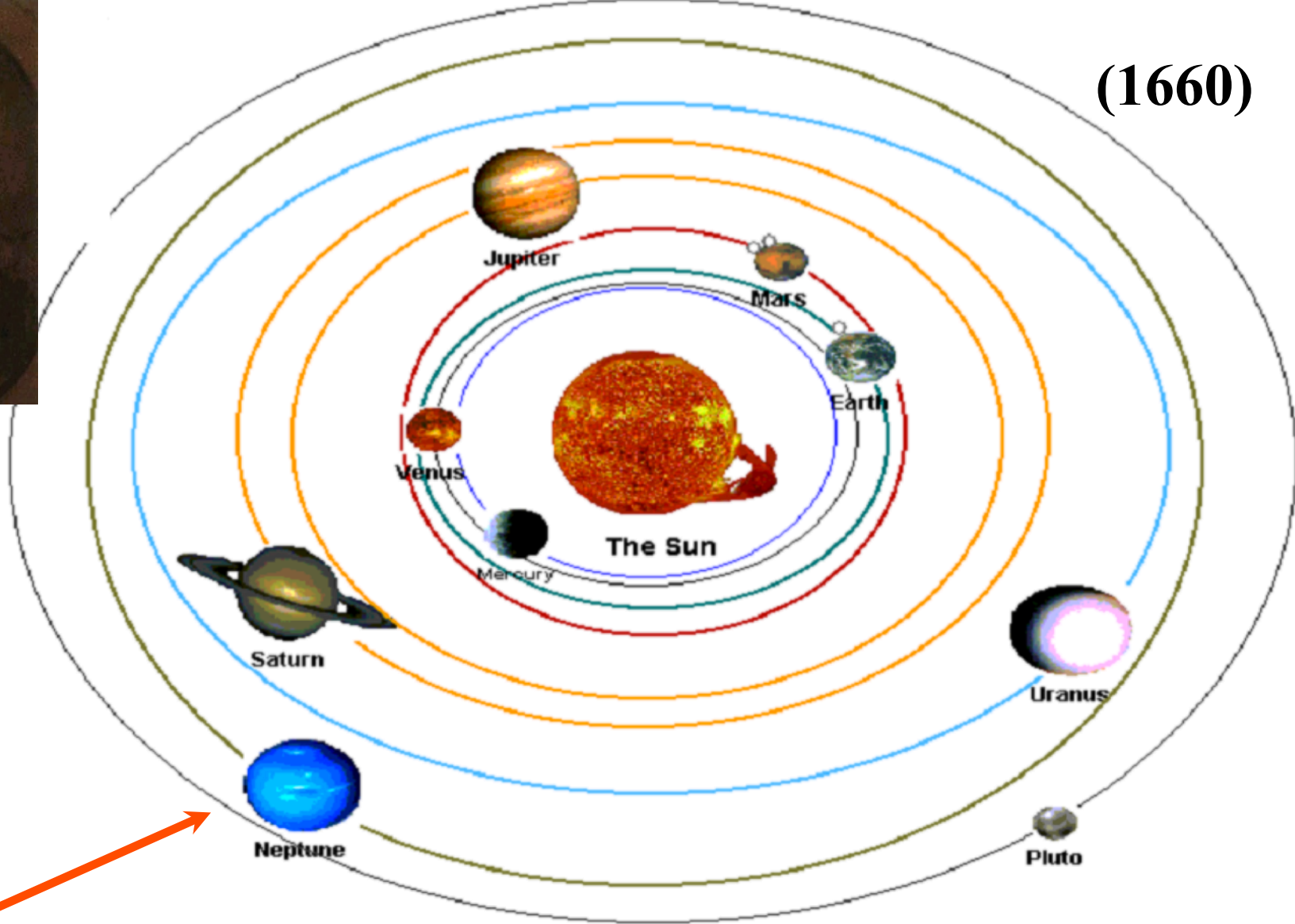


Lei da Gravitação Universal

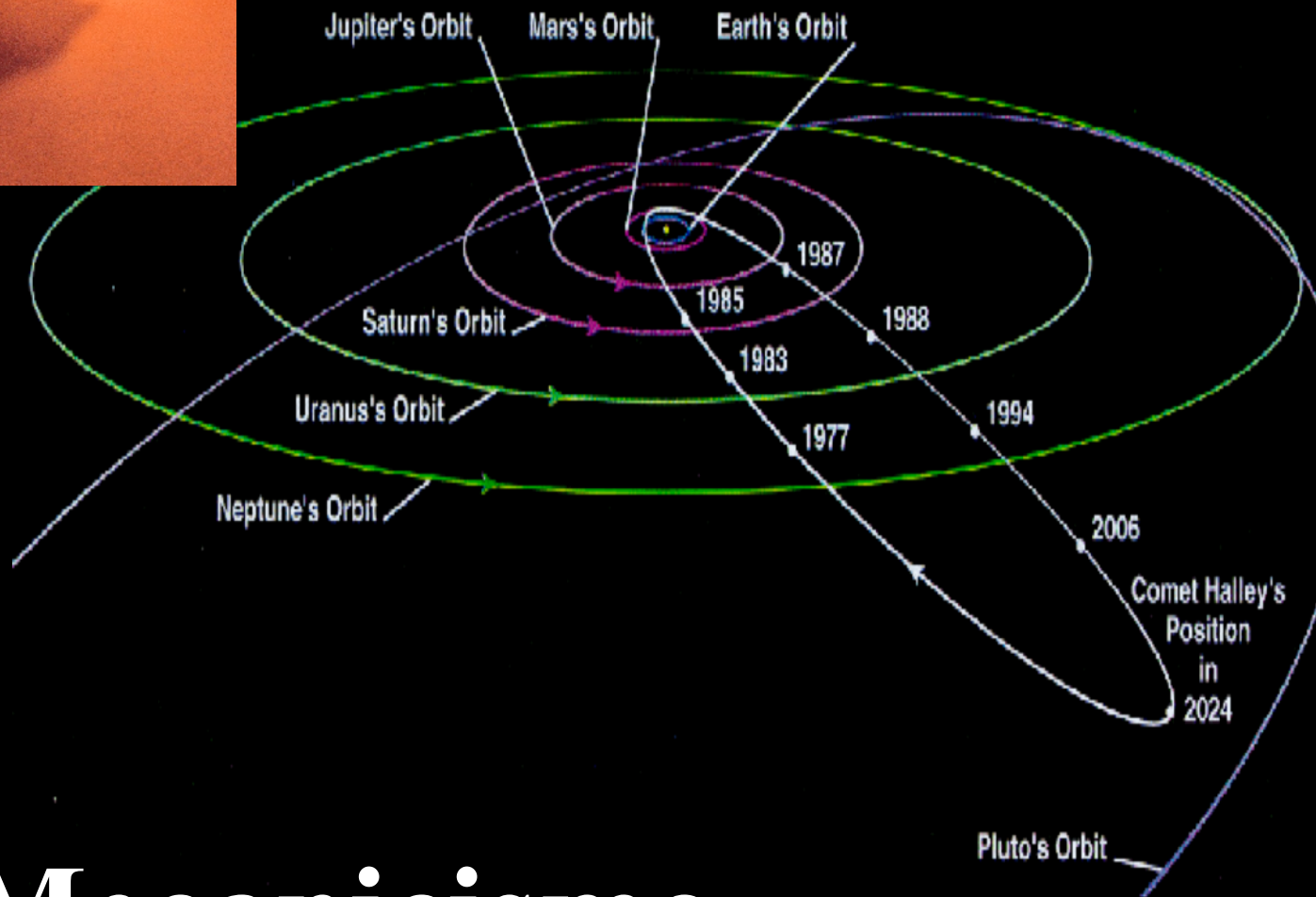




(1660)



Mecanicismo



Mecanicismo

CONCORDISMO

