

Um pouco de história da trigonometria

Parte 3

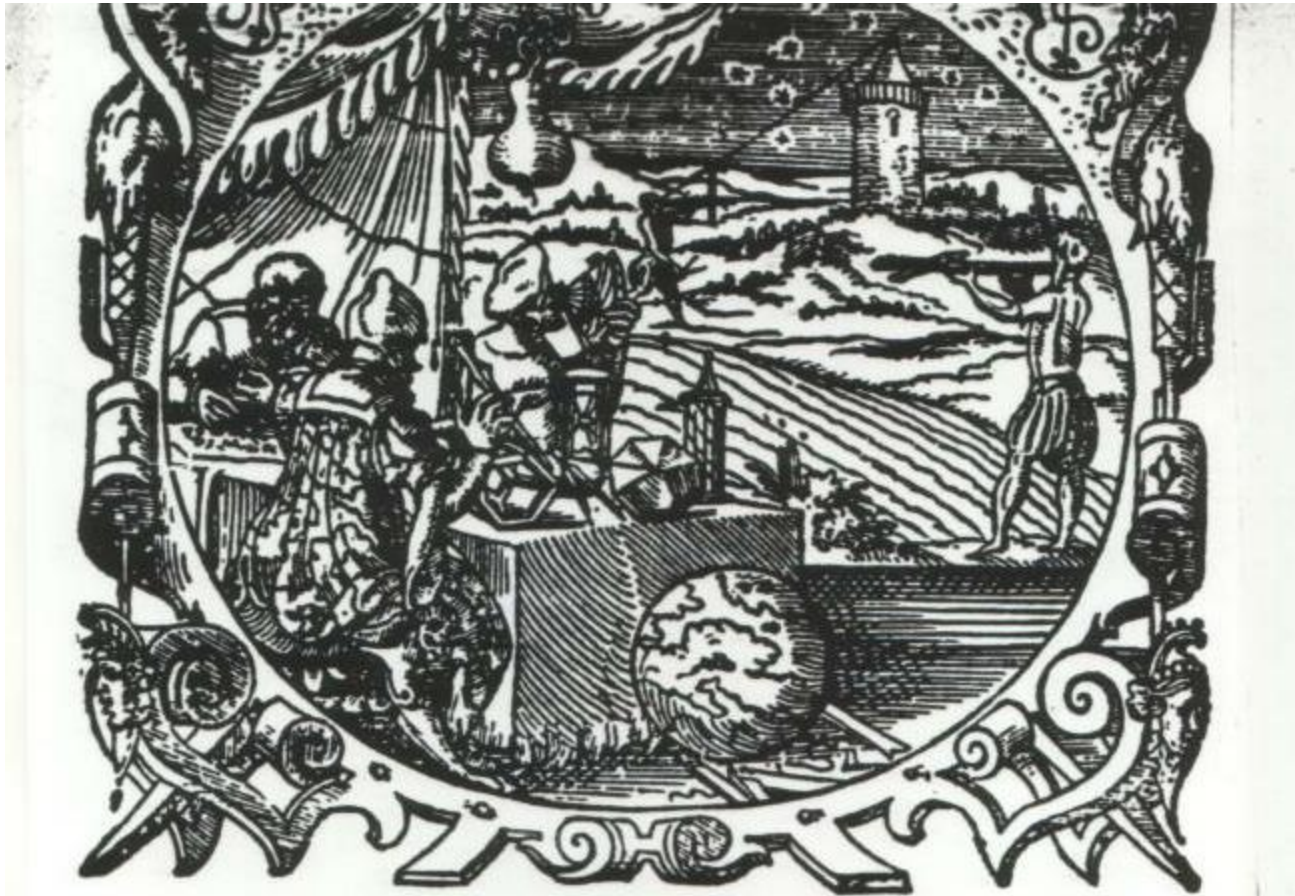
Antonio Carlos Brolezzi

IME/USP

<http://www.ime.usp.br/~brolezzi>

brolezzi@usp.br

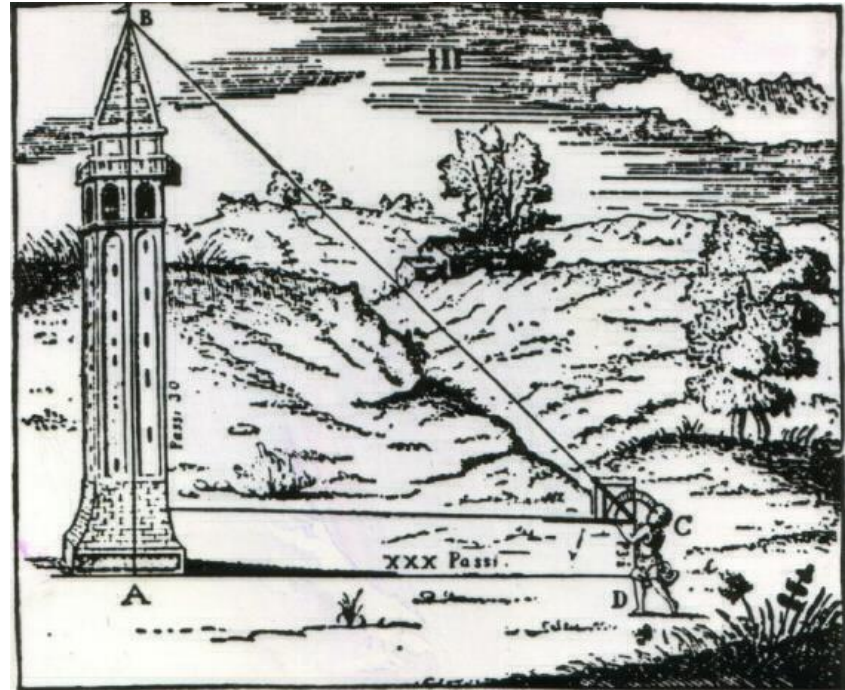
Aplicações da trigonometria



PRACTICAL MATHEMATICS IN THE 17TH CENTURY

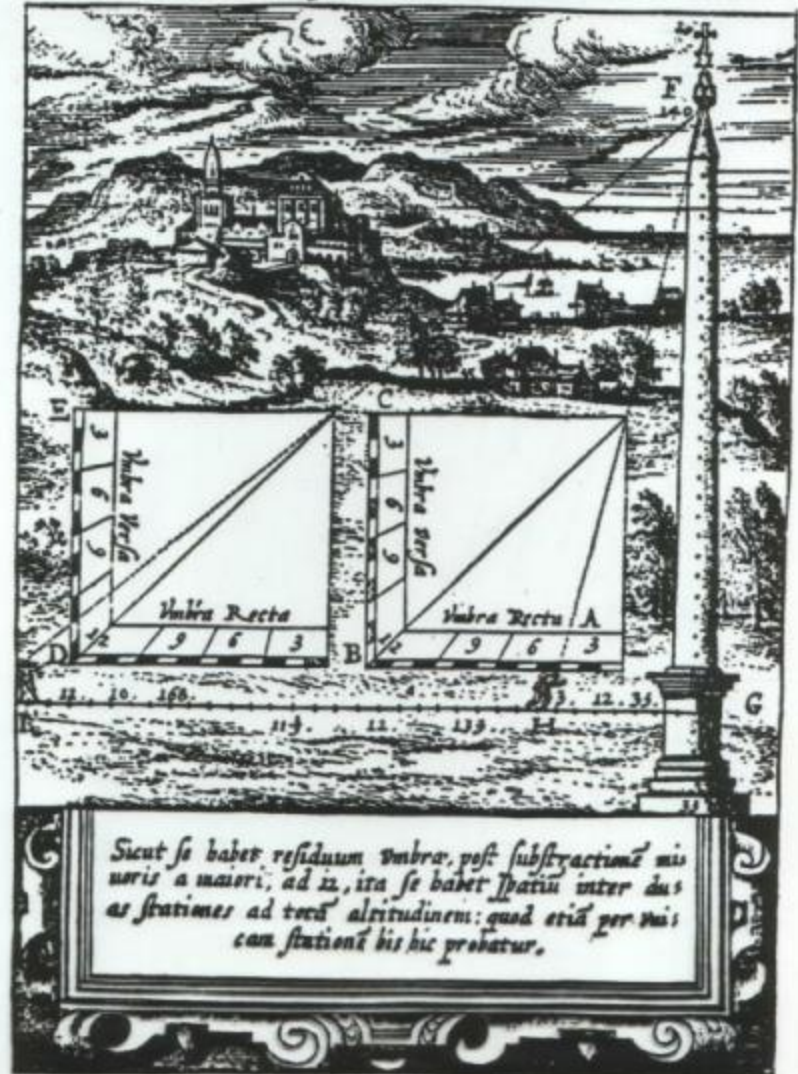
From Simon Jacob's work of 1560 (1565 ed.)

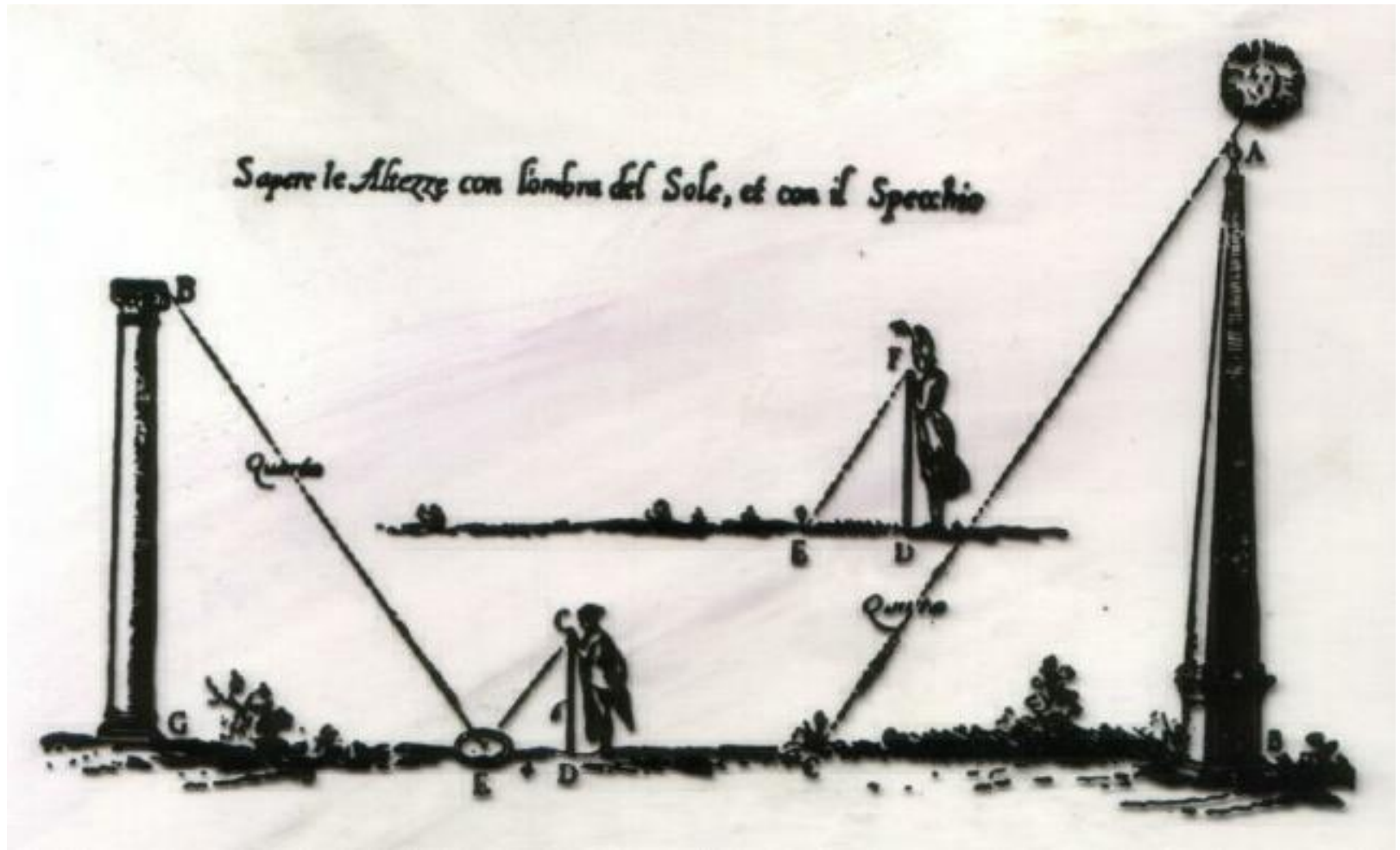
Trigonometria surgiu do estudo da semelhança de triângulos com o objetivo de calcular distâncias inacessíveis



QVA RATIONE ELICIENDA SIT AL-
TITVDO ALICVIVS REI, QVAE ACCESSVM NON
admittit: Vt sunt Moxium, arcium, &c.

Trigonometria surgiu do estudo da semelhança de triângulos com o objetivo de calcular distâncias inacessíveis





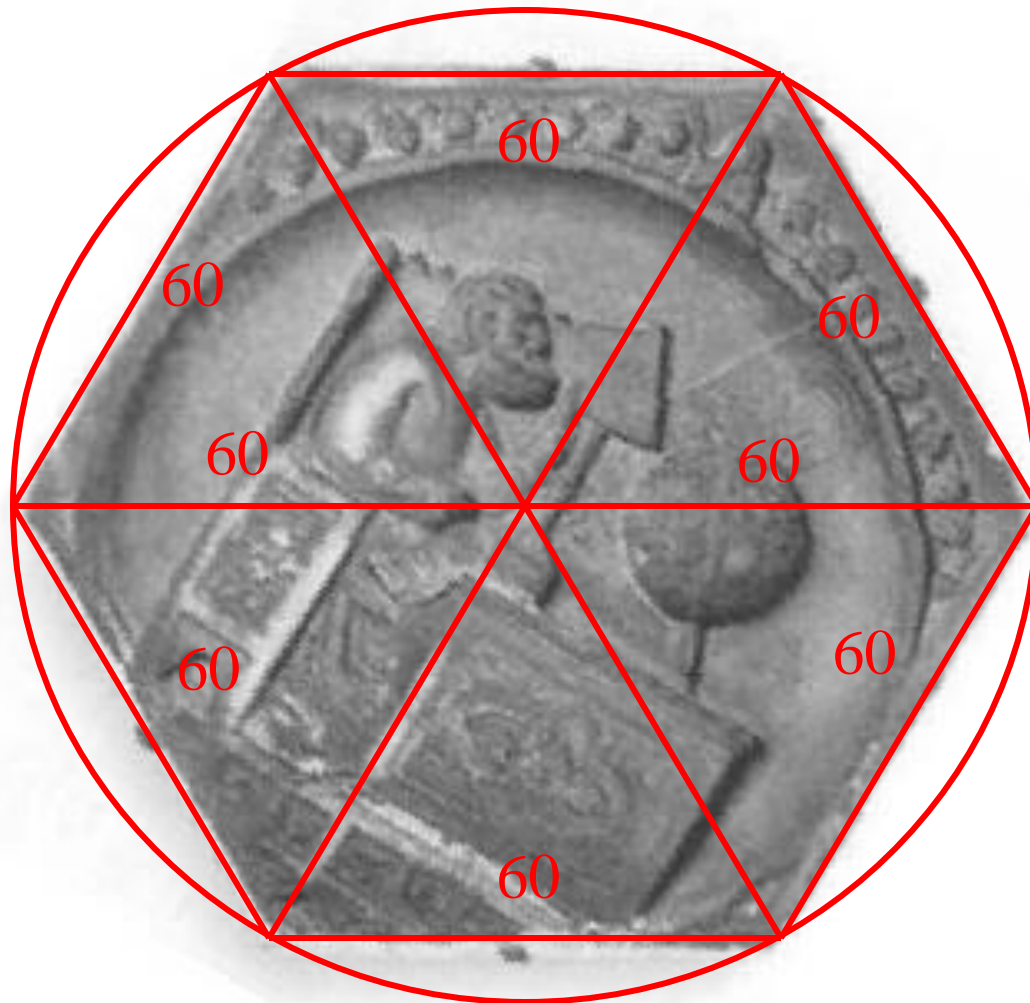
Descobrir a altura com a sombra do Sol, e com o espelho.

Ptolomeu de Alexandria (c. 85 - 165)

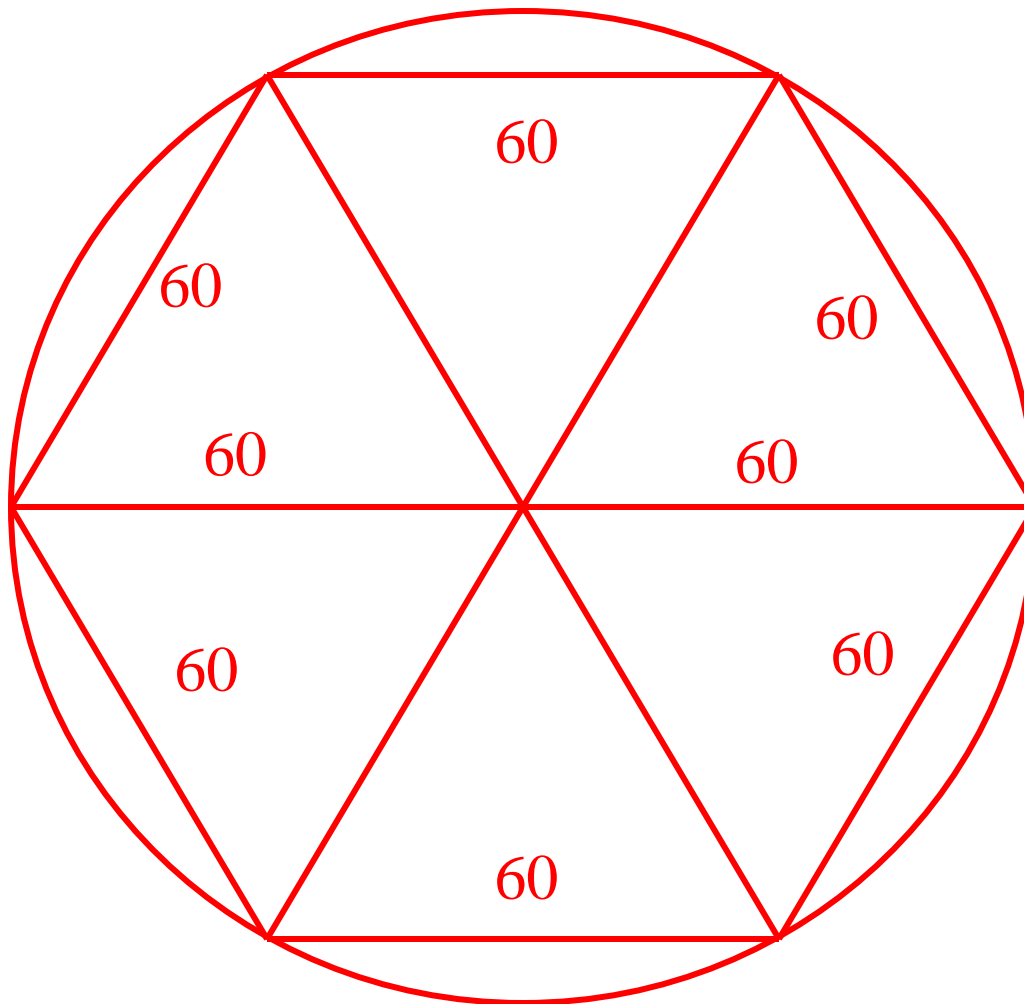


Círculo trigonométrico, tábua de senos

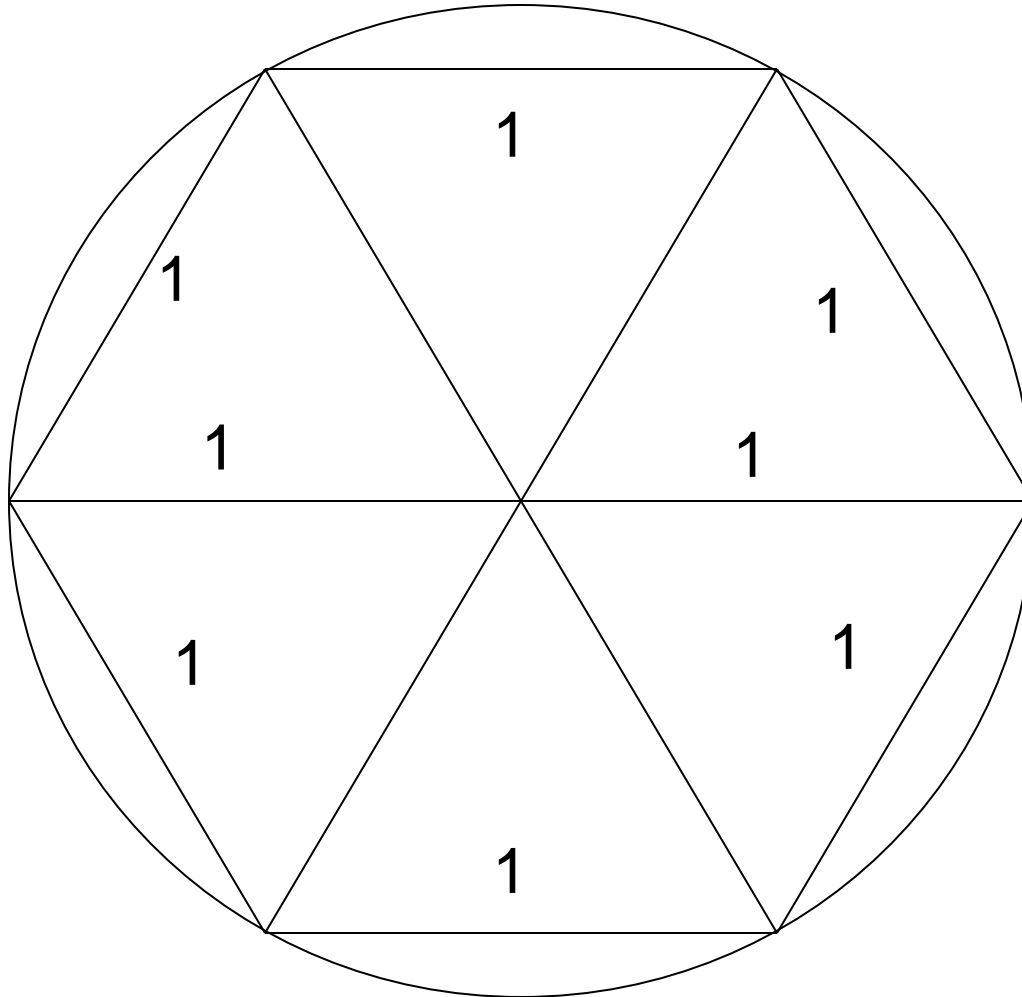
Círculo trigonométrico de Ptolomeu, com raio constante (60, base das frações sexagesimais)



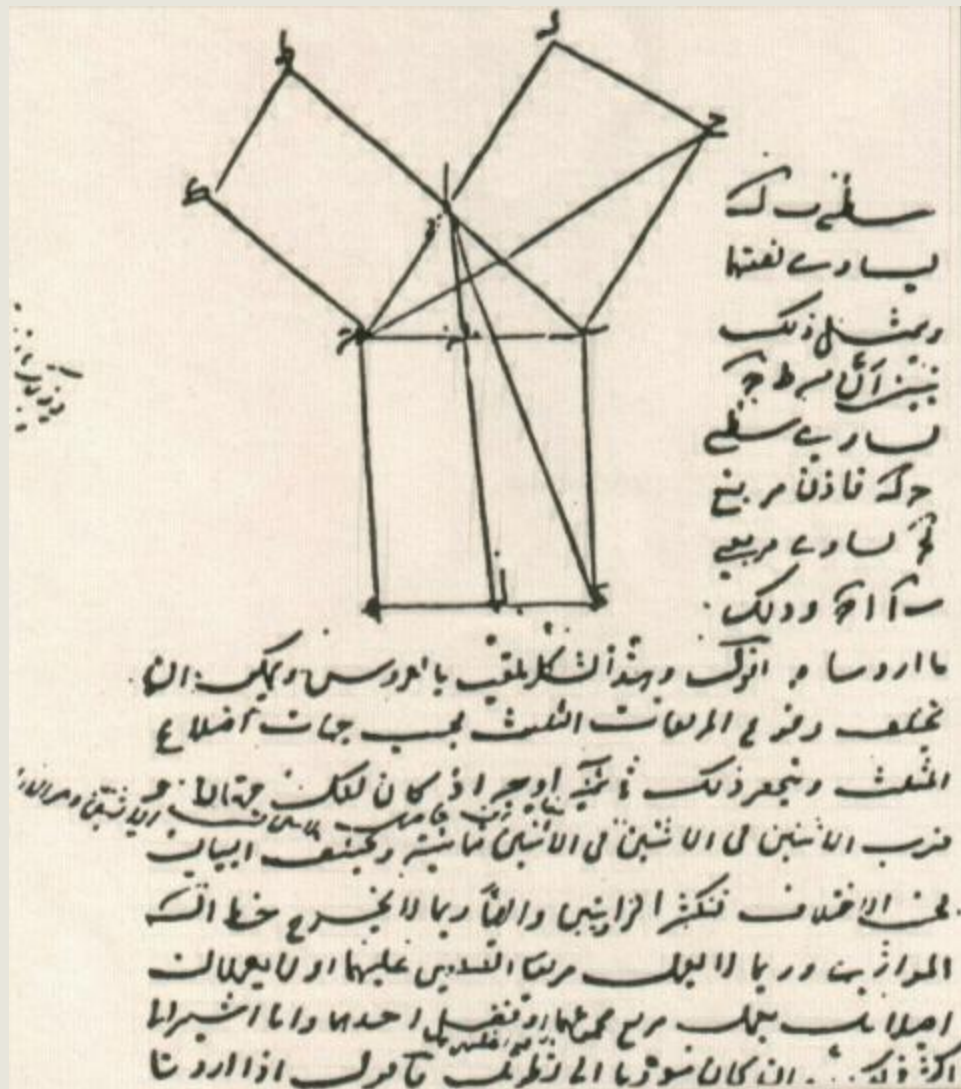
Círculo trigonométrico de Ptolomeu, com raio constante (60, base das frações sexagesimais)



O círculo trigonométrico posteriormente passou a ter raio unitário

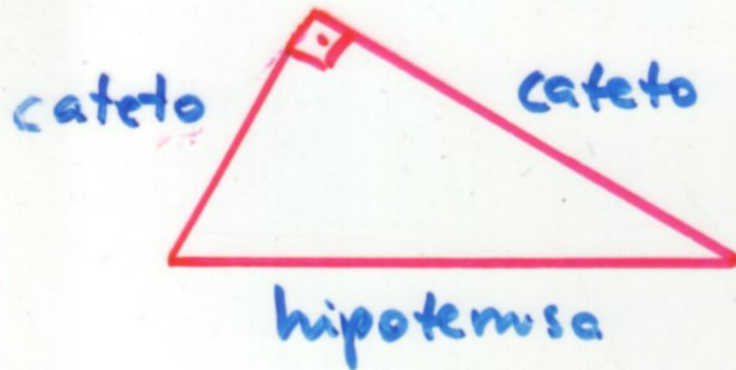


Os gregos inauguraram o método da prova imaterial, a demonstração matemática



Teorema de Pitágoras em *Os Elementos* de Euclides (manuscrito árabe)

Foram os gregos que generalizaram o conhecimento egípcio



CATHETOS → Retas Perpendiculares
(daí "catetômetro")

HYPO + TENEIN → "esticar" + "sob"
(debaixo do ângulo reto)

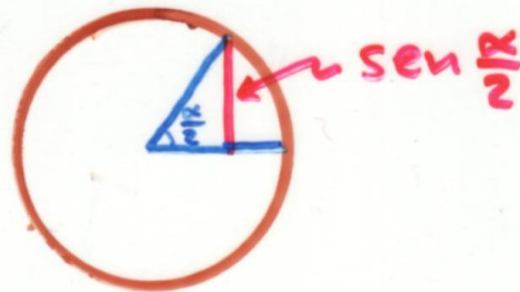
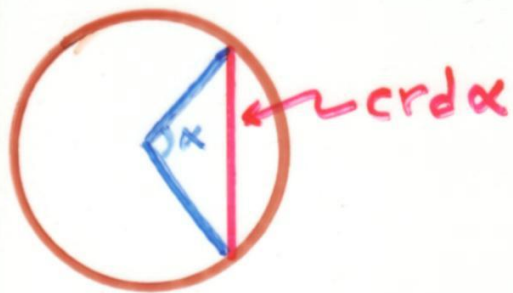
HYPO' → debaixo, sob

- hipotensão
- hipoglicemia
- hipodermica

HÍPPOS → cavalo

- hipódromo
- hipopótamo
- hipismo

Origem da palavra seno, do "Almagesto" (O Maior):
nome dado pelos árabes à obra de Ptolomeu sobre
astronomia matemática



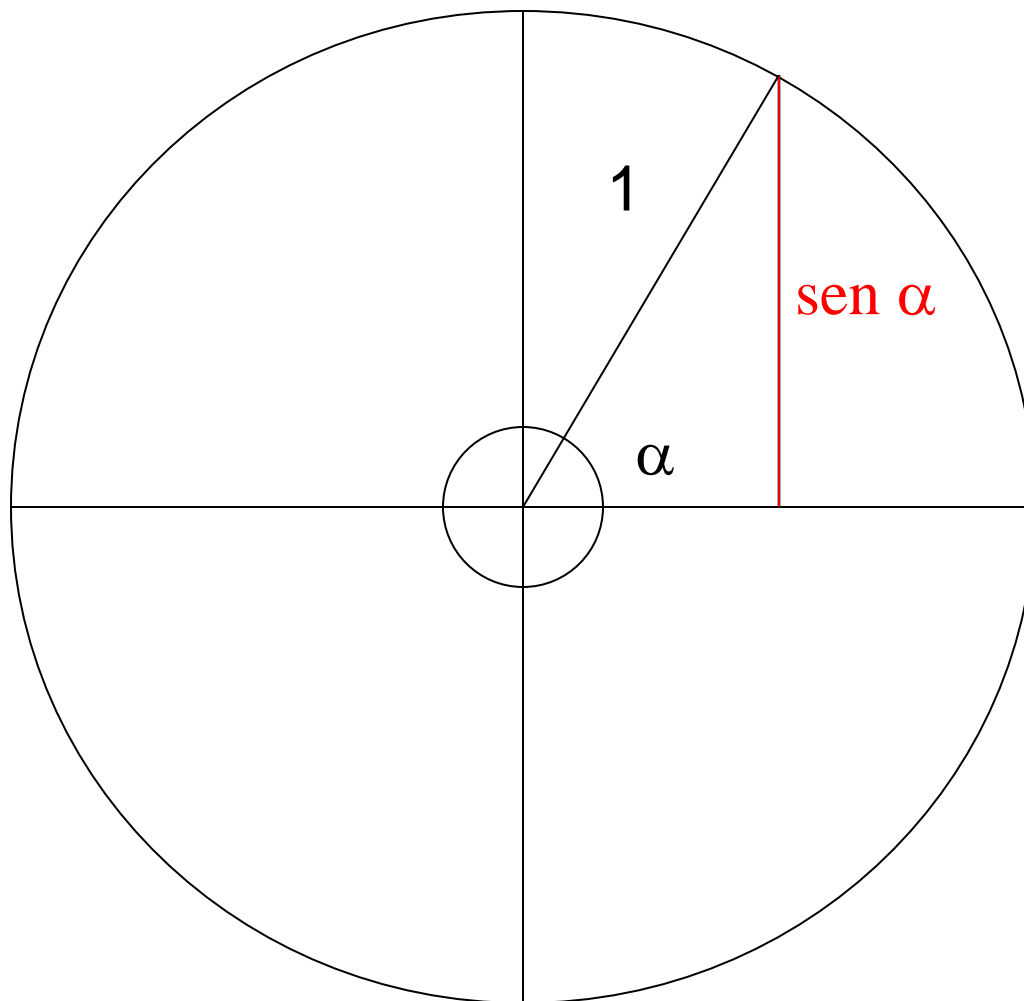
Seno \Rightarrow Meia-corda

Sânscrito \rightarrow JIVA (meia-corda)
Árabe \rightarrow JAIB (baía, enseada)

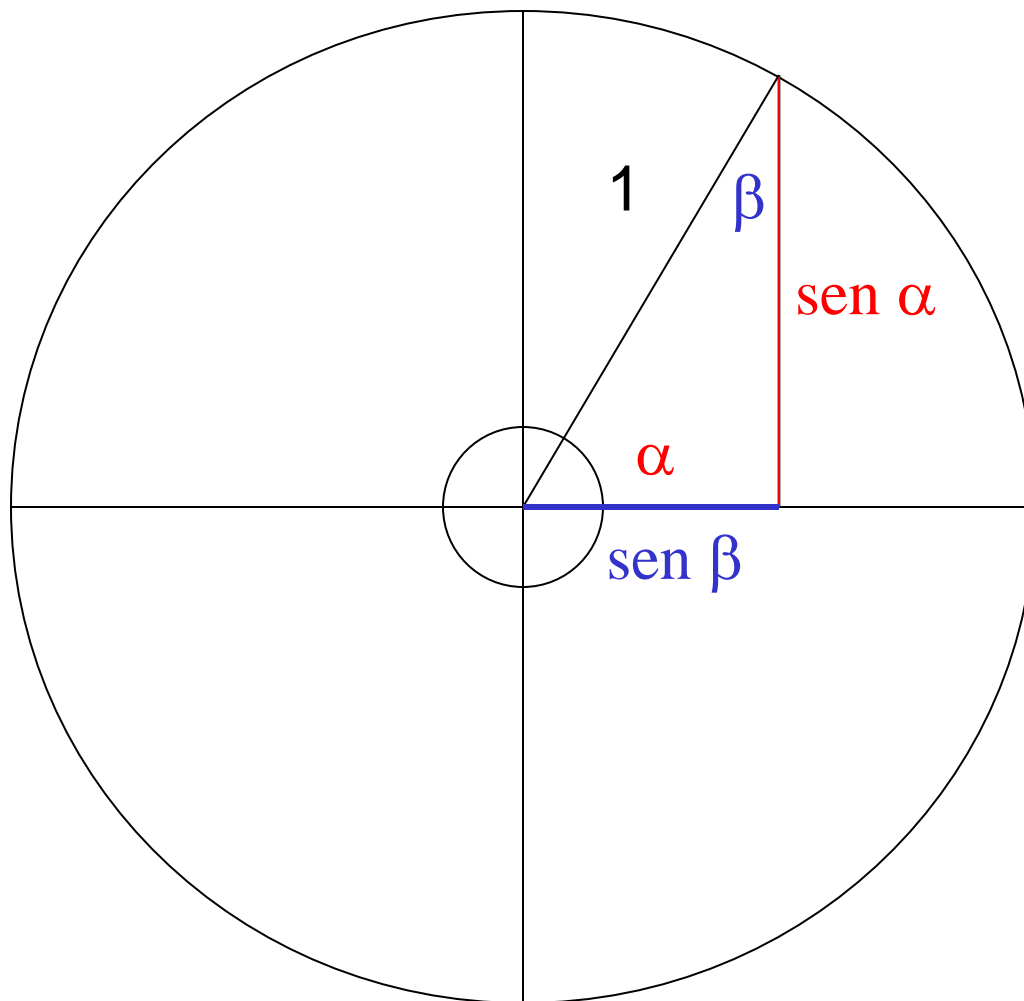
Os tradutores latinos (Gerardo de Cremona, 1150), traduziram do árabe diretamente.

Em latim, baía, enseada é SINUS
(daí simoso, simosidade, sino, e SENO)

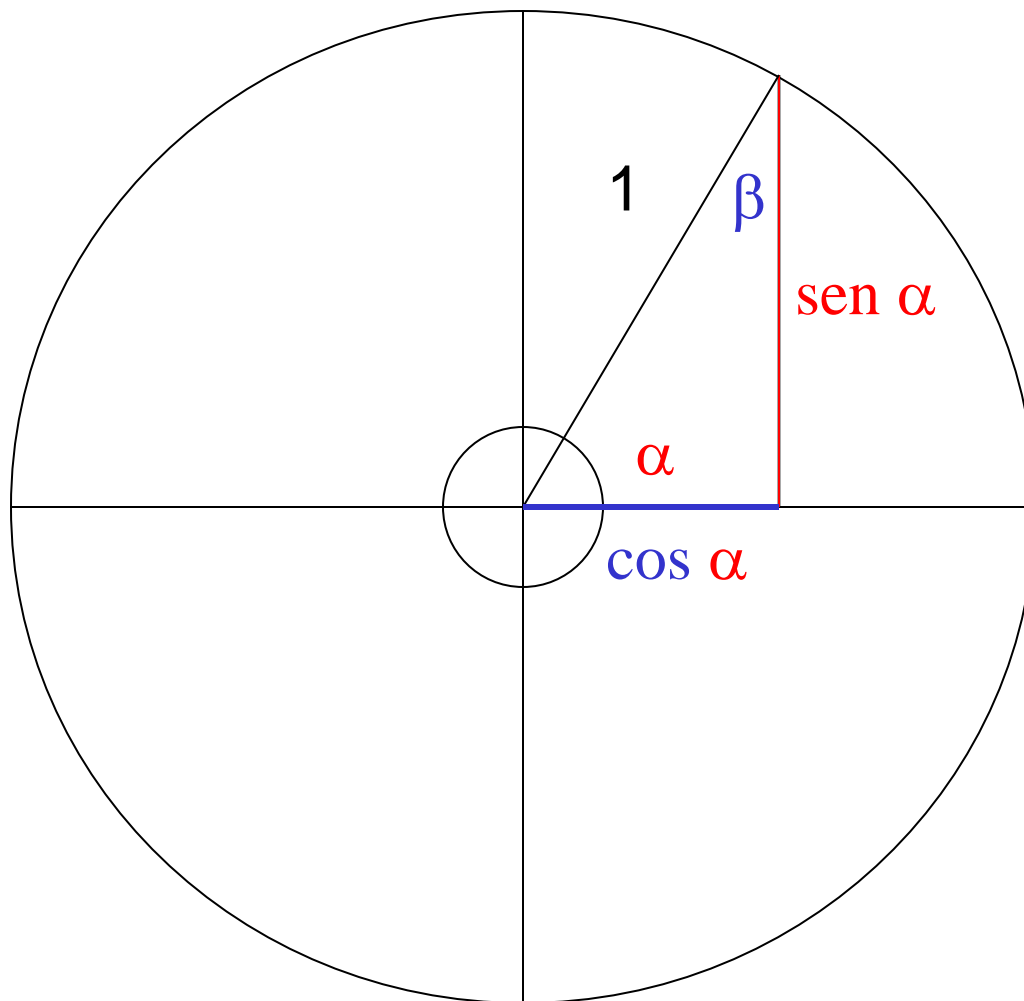
Para os gregos não haviam *razões* trigonométricas, mas *linhas* trigonométricas



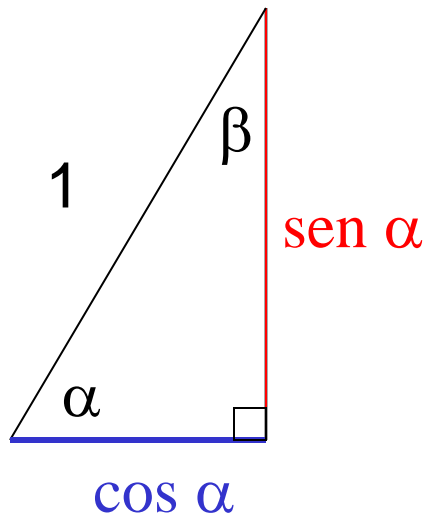
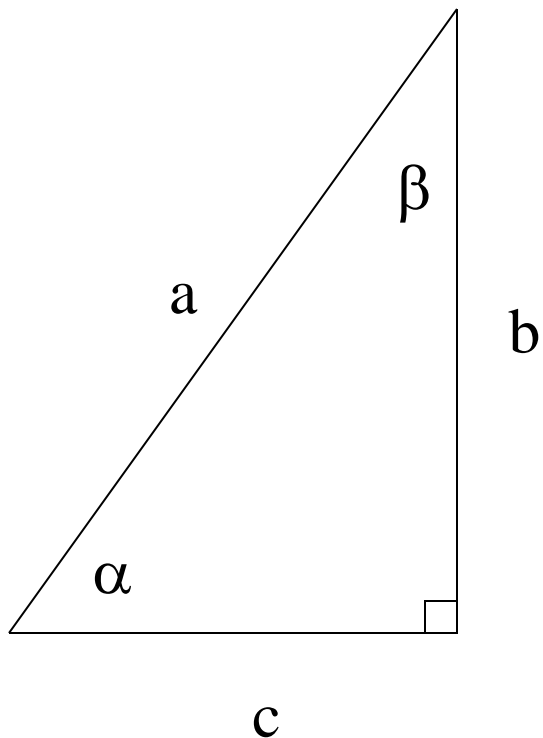
Havia apenas o seno, o cosseno era apenas o seno do ângulo complementar (não tinha nome próprio)



A palavra cosseno vem de *complementi sinus* (seno do ângulo complementar)

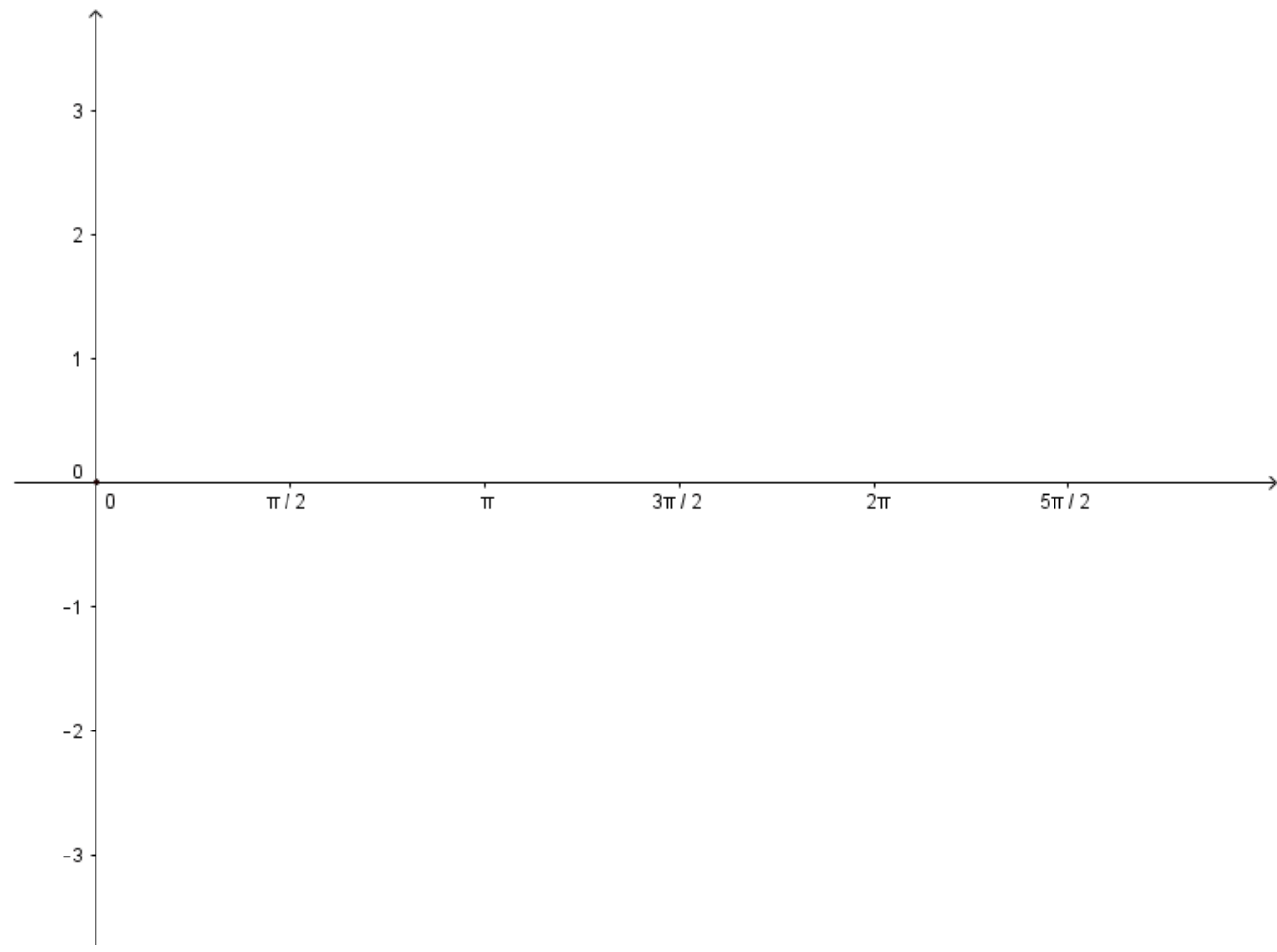
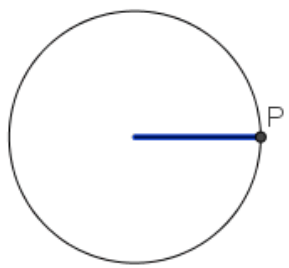


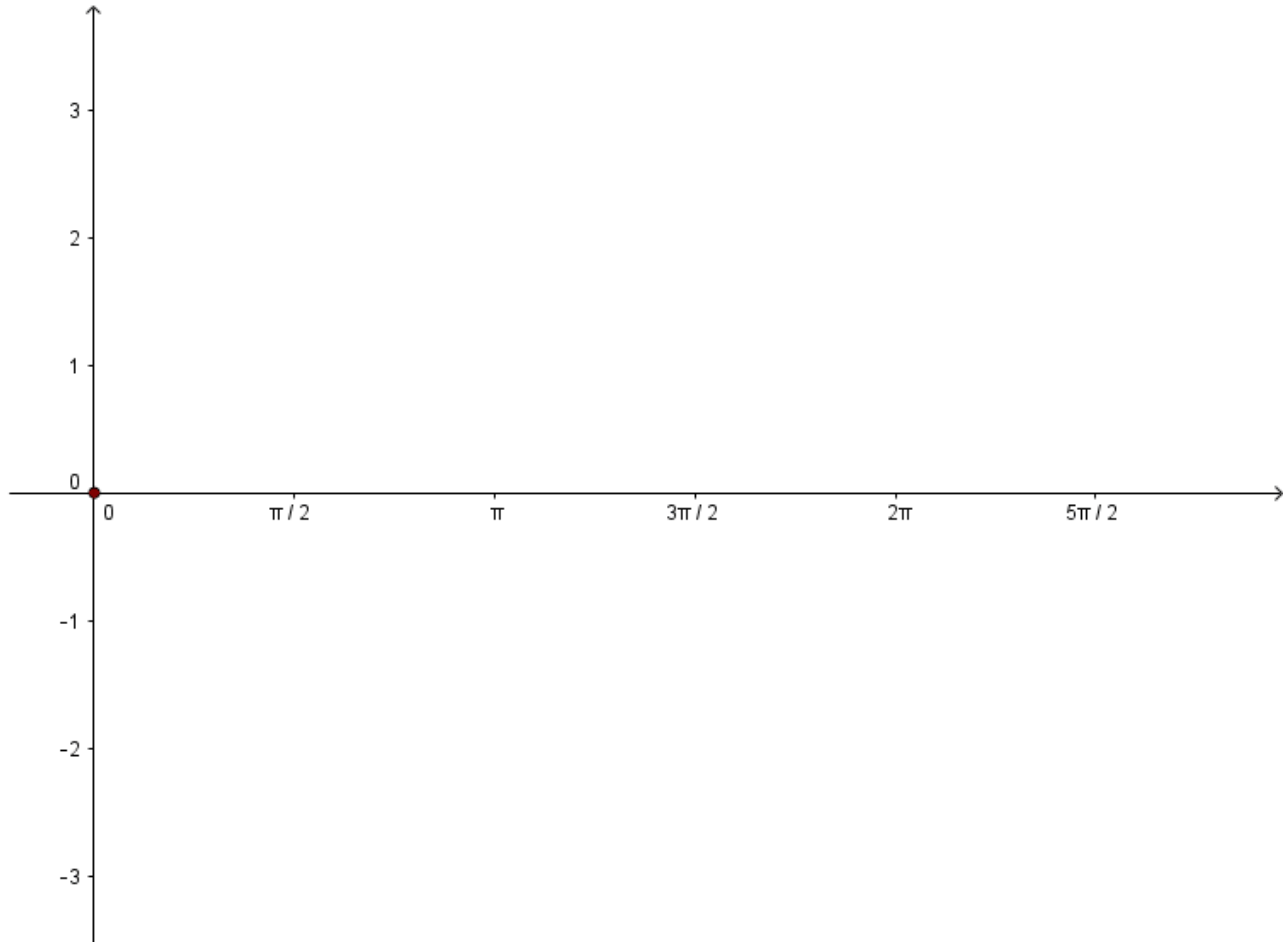
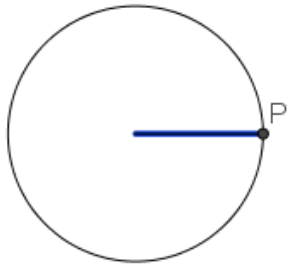
Seno e cosseno não eram razões entre lados, mas comprimentos de segmentos de reta, aplicáveis aos demais triângulos por semelhança

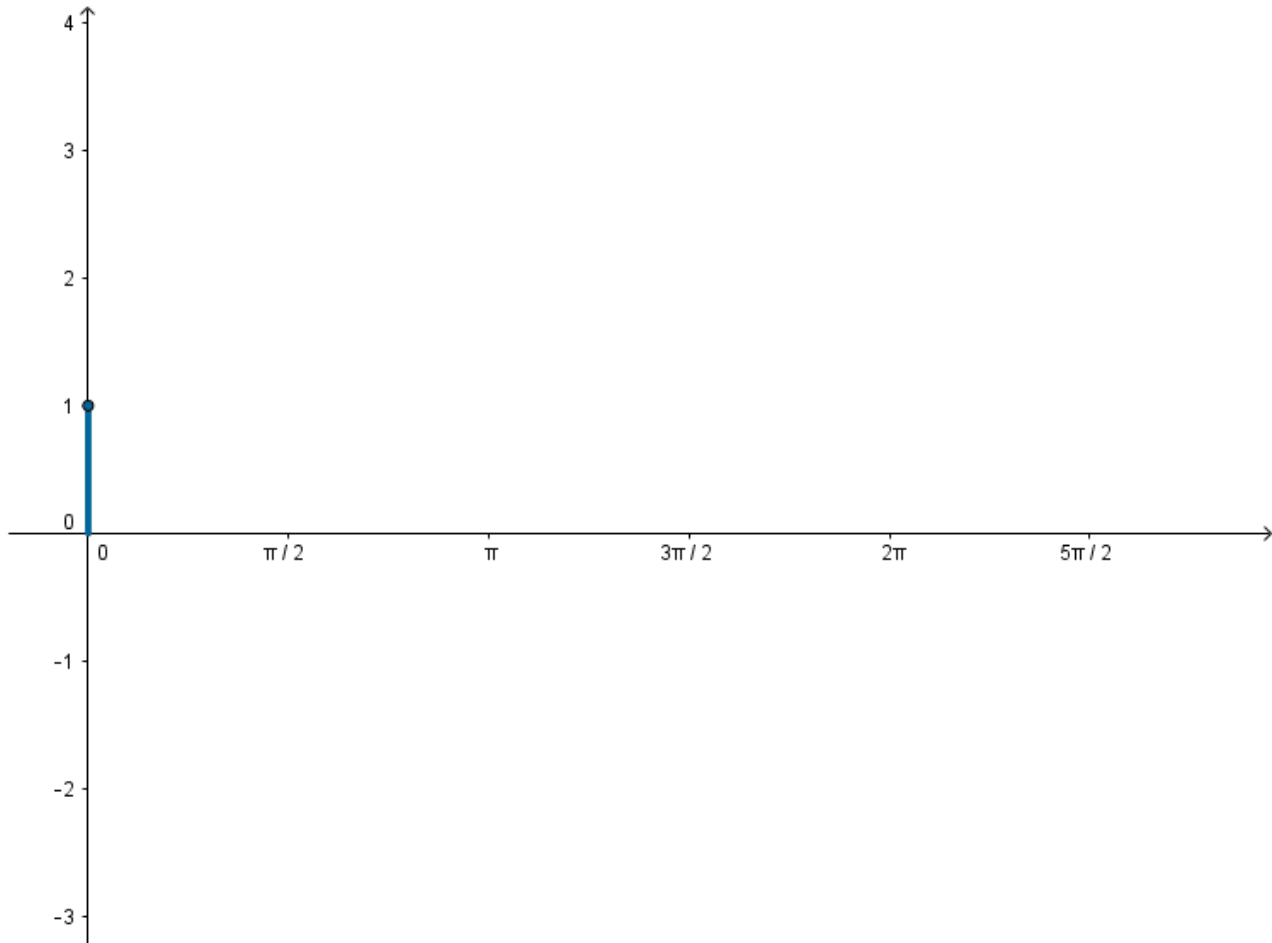
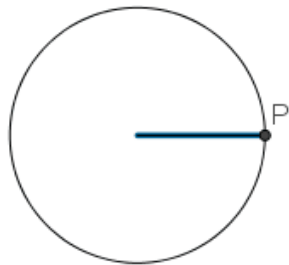


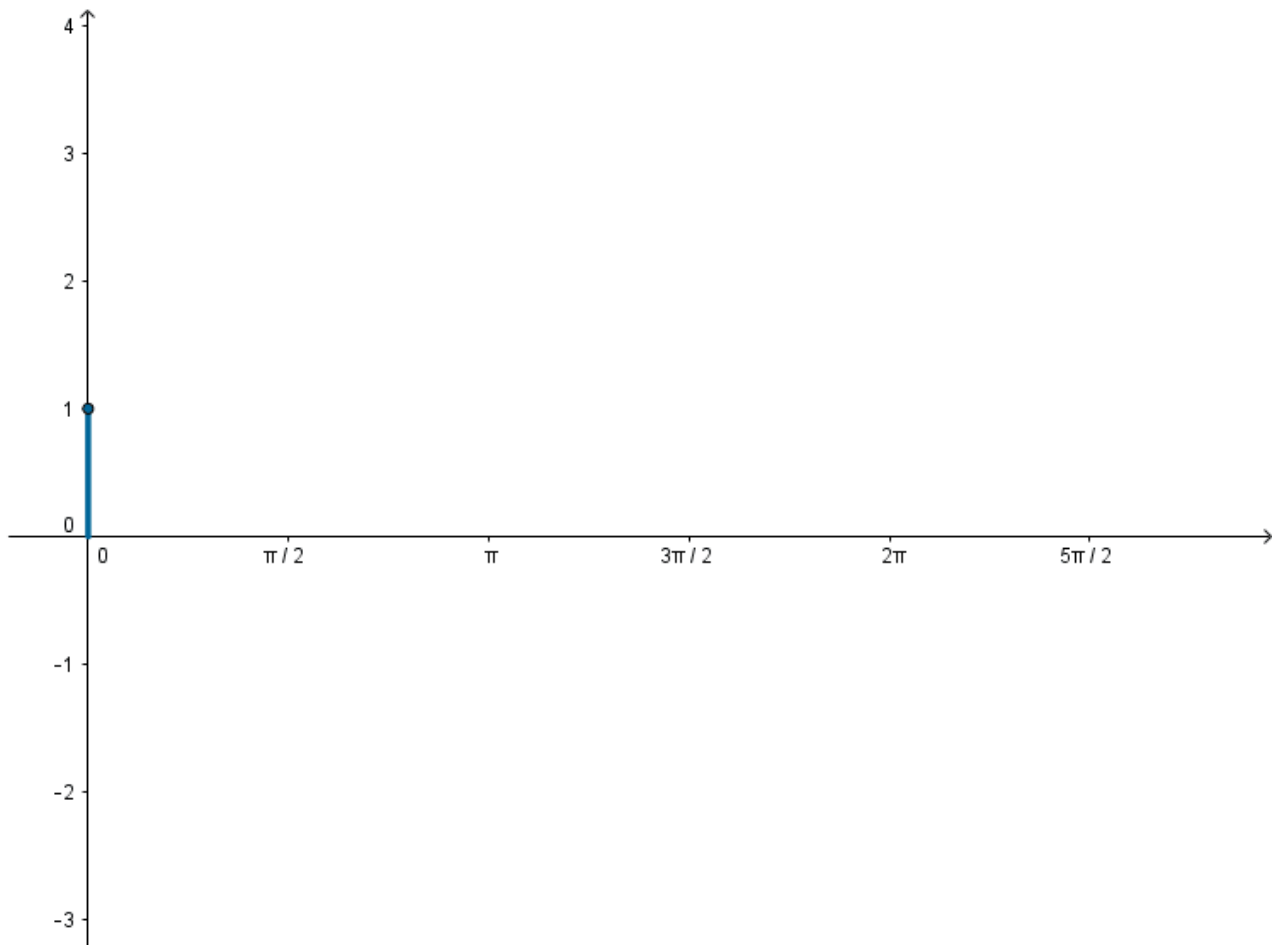
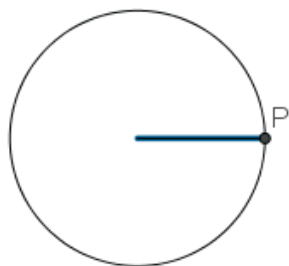
$$\text{sen } \alpha = b/a$$

$$\text{cos } \alpha = c/a$$

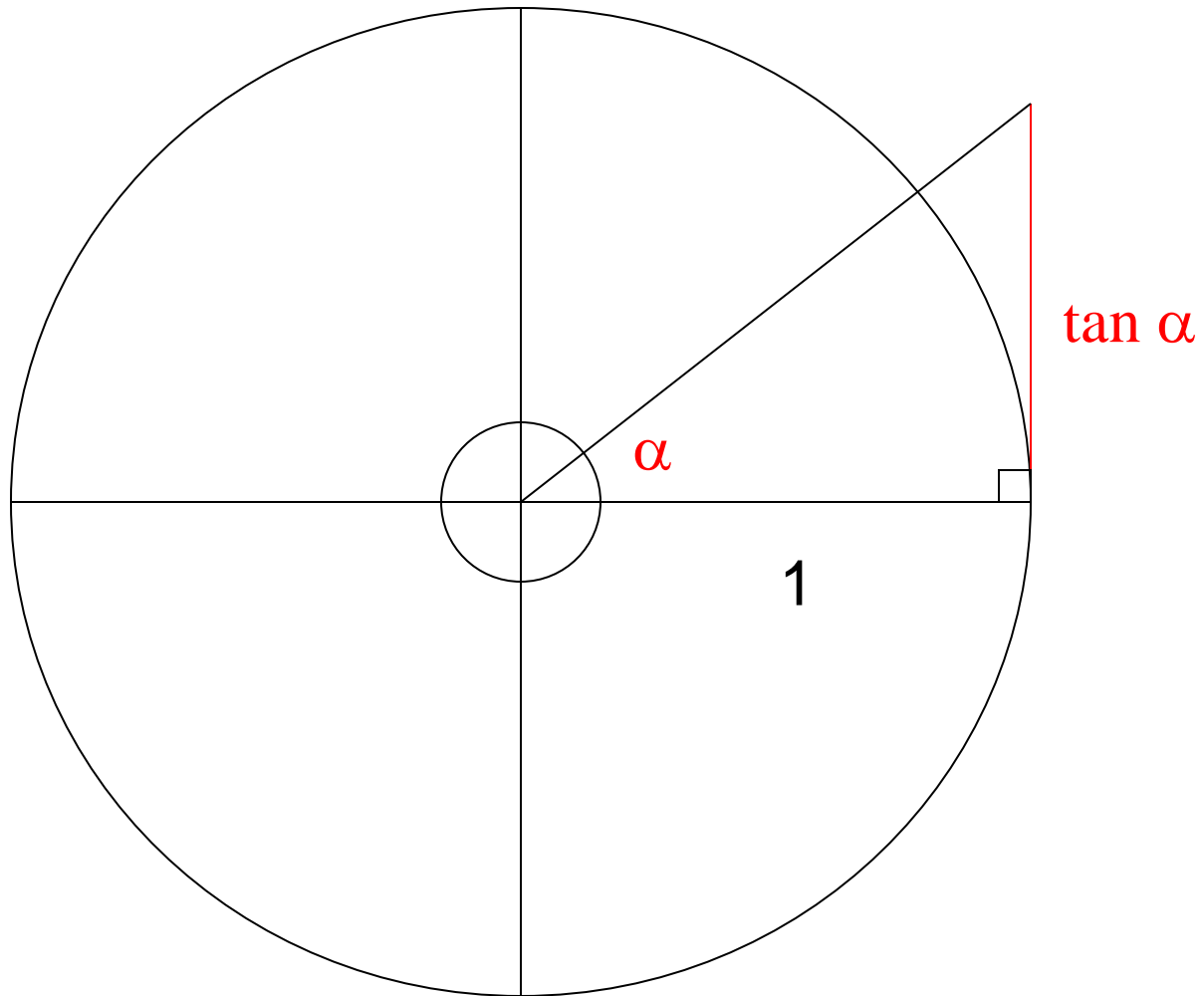




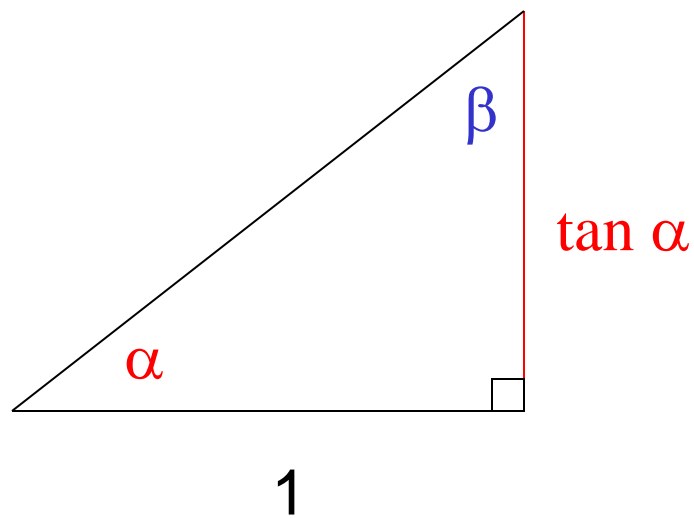
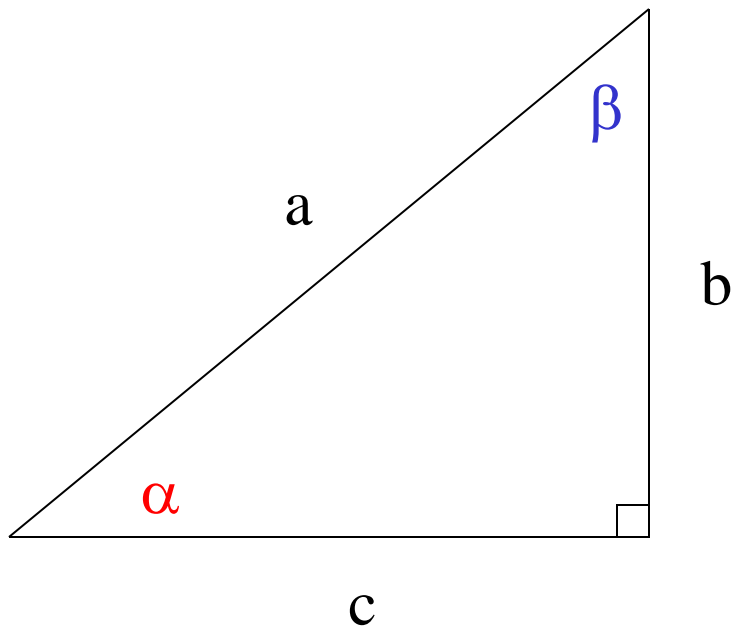




Tangente se refere à reta que apenas toca (*tange*) o círculo

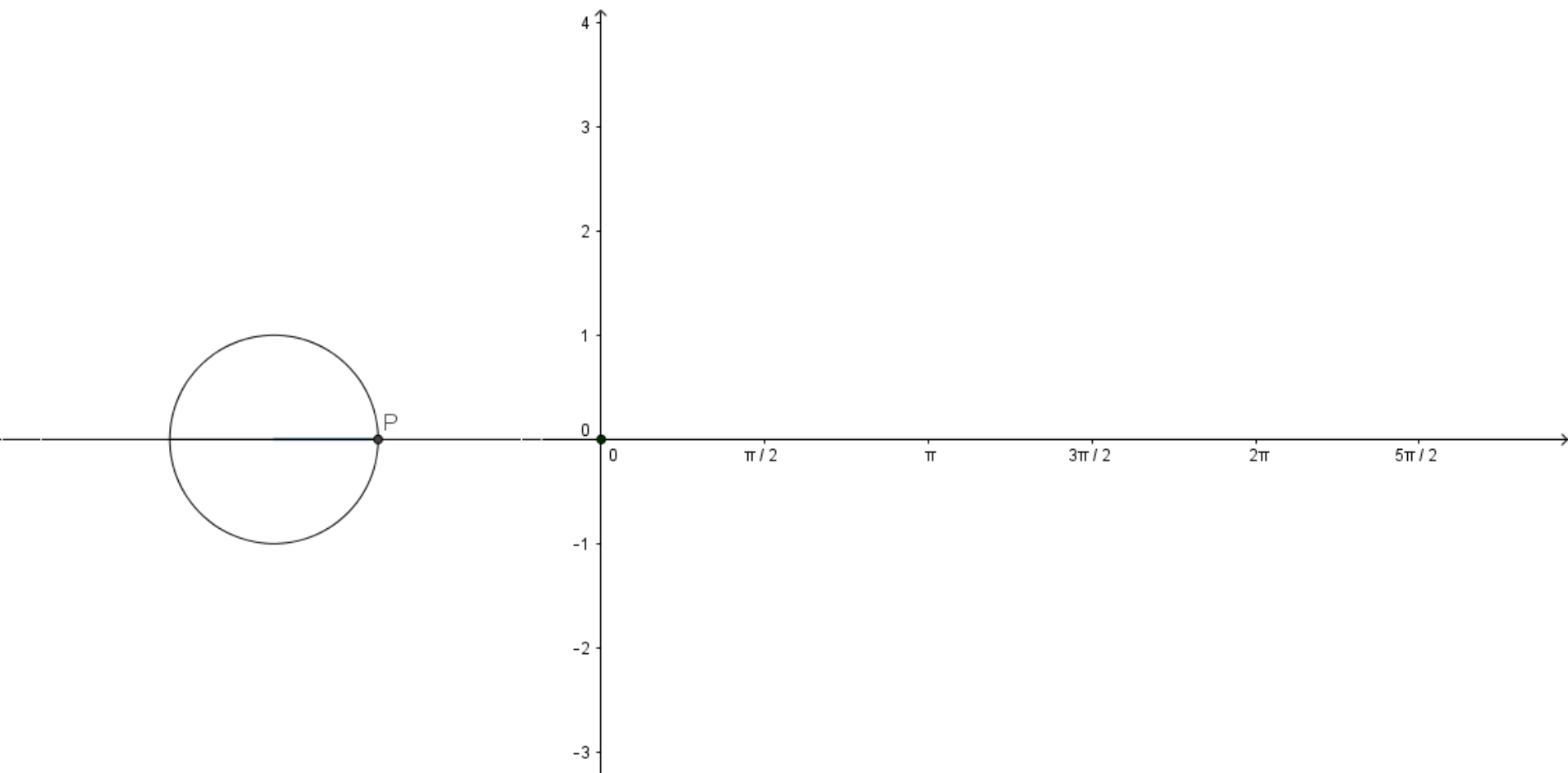


Cotangente também vem de tangente do ângulo complementar



$$\tan \alpha = b/c$$

$$\tan \beta = \cotan \alpha = c/b$$



Grécia Antiga: berço da Matemática sistematizada

Fontes principais:
referências históricas
em escritos
filosóficos ou
matemáticos

Escrita: grego

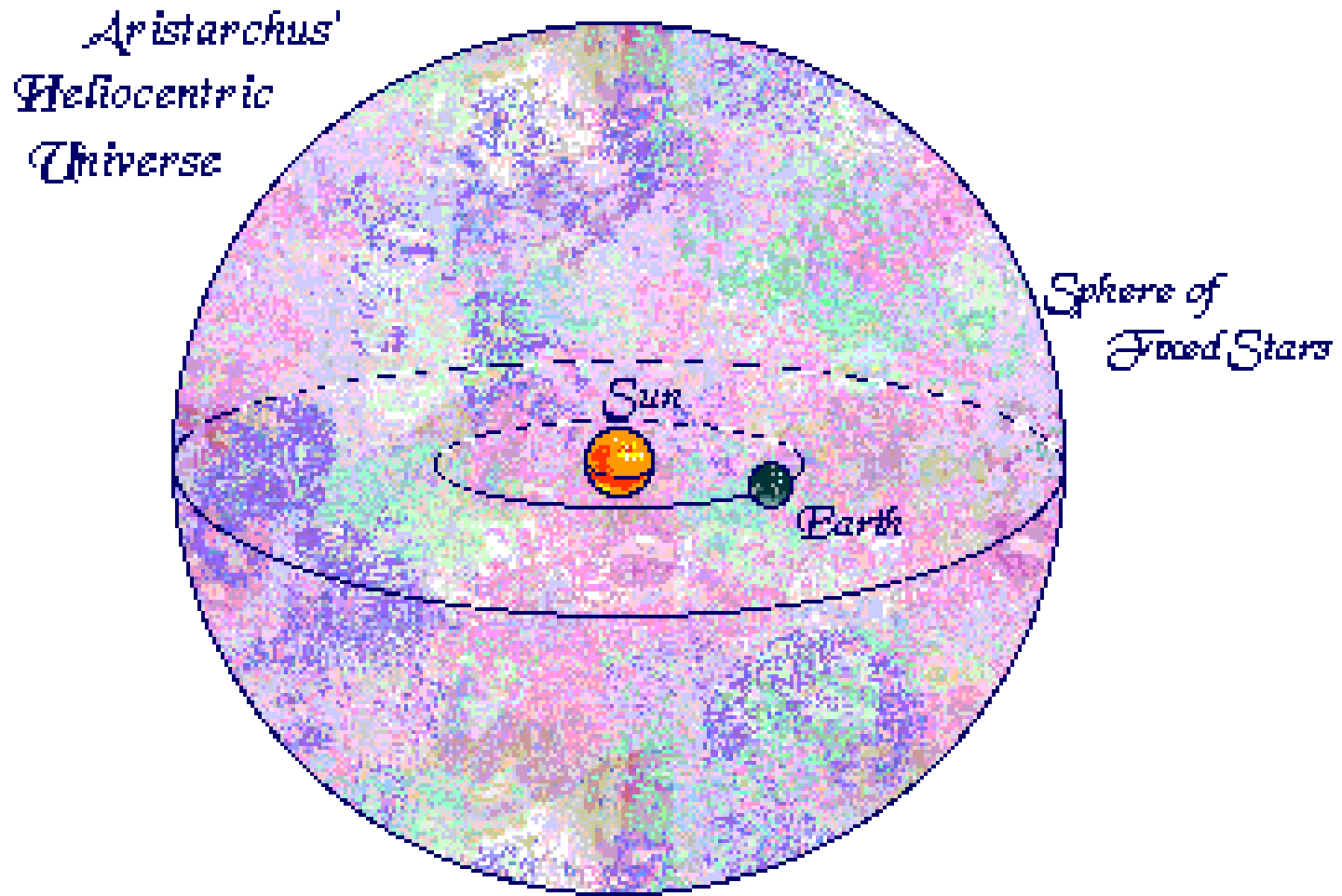
Período: 750 - 50 aC

Região: em torno do
mar Egeu



Helenismo: a cultura grega espalhou-se pelo mundo através do império que Alexandre Magno construiu entre 333 e 323 aC, fundando diversos centros cosmopolitas de integração racial e cultural, alguns com o nome de *Alexandria*. Alexandre foi aluno de Aristóteles.





Aristarco de Samos (c. 310 - 230 aC)

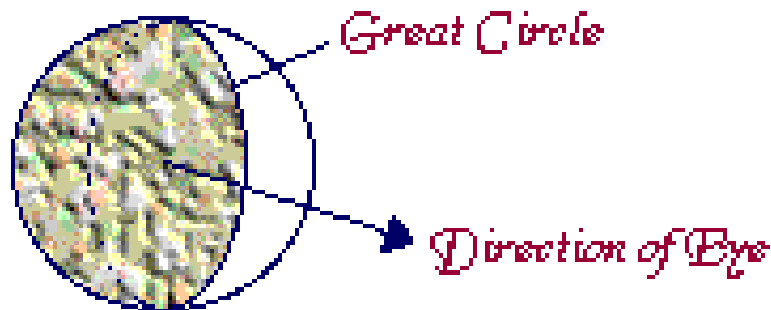
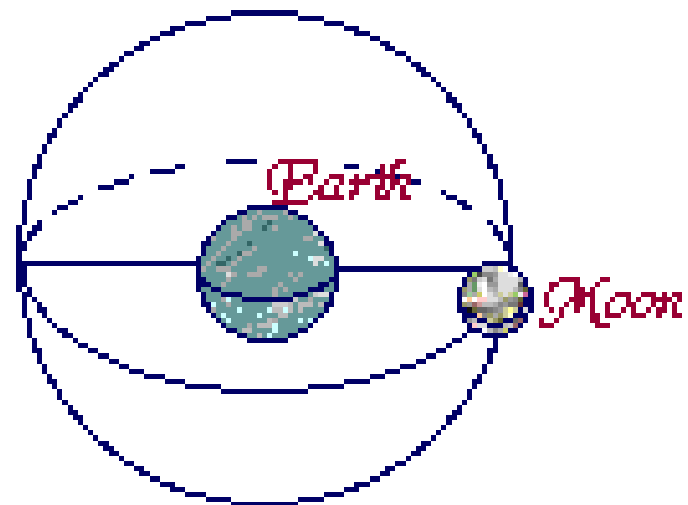
O “Copérnico” da Antiguidade



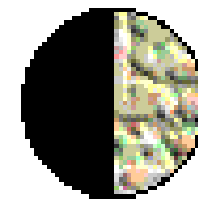
Aristarco mediu a distância da Terra a Lua de modo simples

*Diagram of the Earth's
Relationship to the Moon*

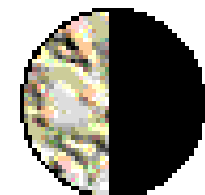
Diagrama da
relação entre a
Terra e a Lua



Our views of the Moon



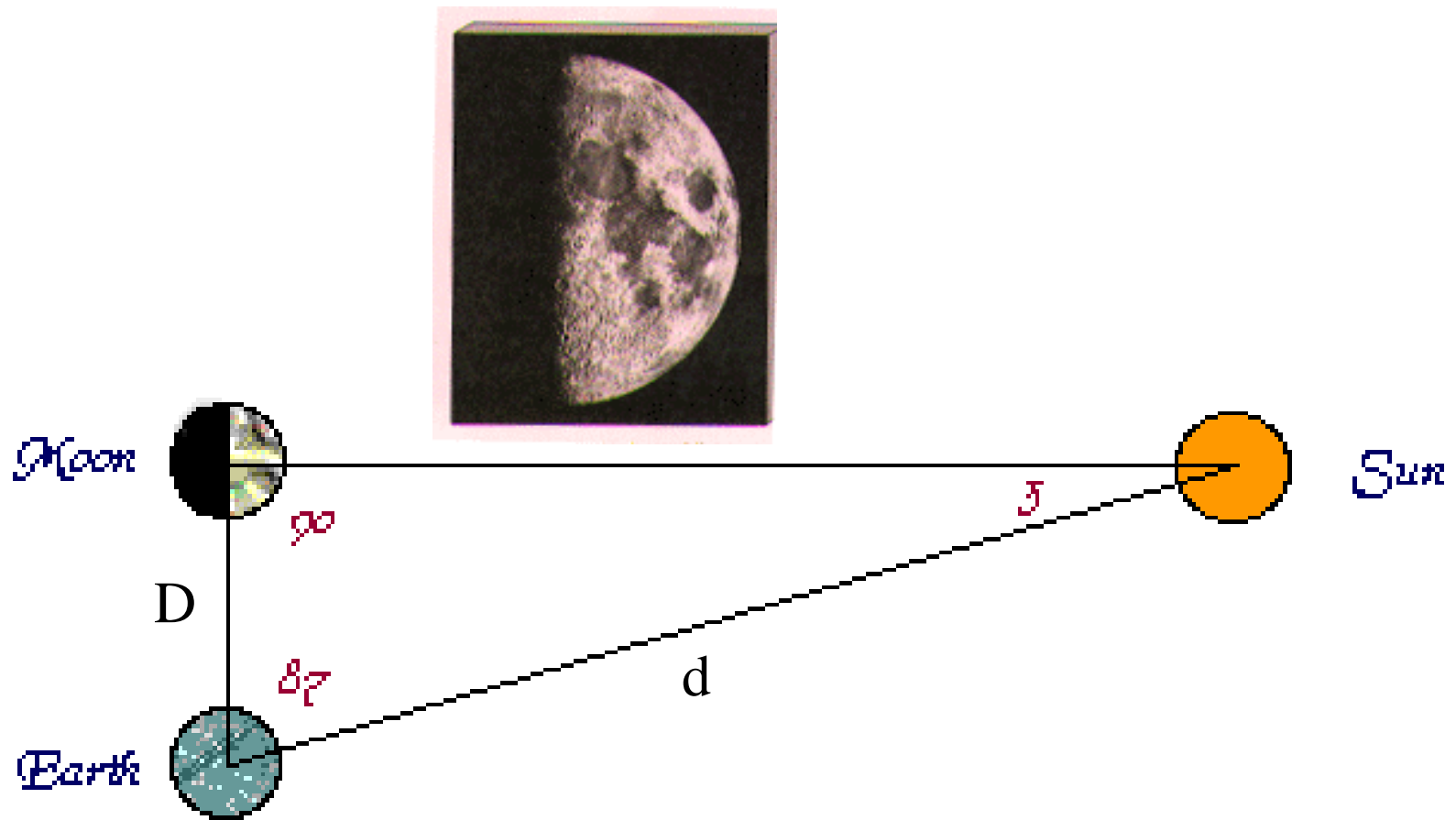
first quarter



last quarter

The great circle dividing the moon extends outward in the same plane as the eye of the viewer.

O círculo máximo que divide a lua estende-se no mesmo plano que o olho do observador



O conjunto EMS forma um triângulo retângulo

“A razão da distância entre E e S e T e L é maior que 18 por 1 e menor que 20 por 1”

Eratóstenes de Cirene (atual Líbia) (c. 276 - 196 aC)



“Beta” (segundo melhor em tudo)

Bibliotecário de Alexandria

Medida do raio da Terra por Eratóstenes

