

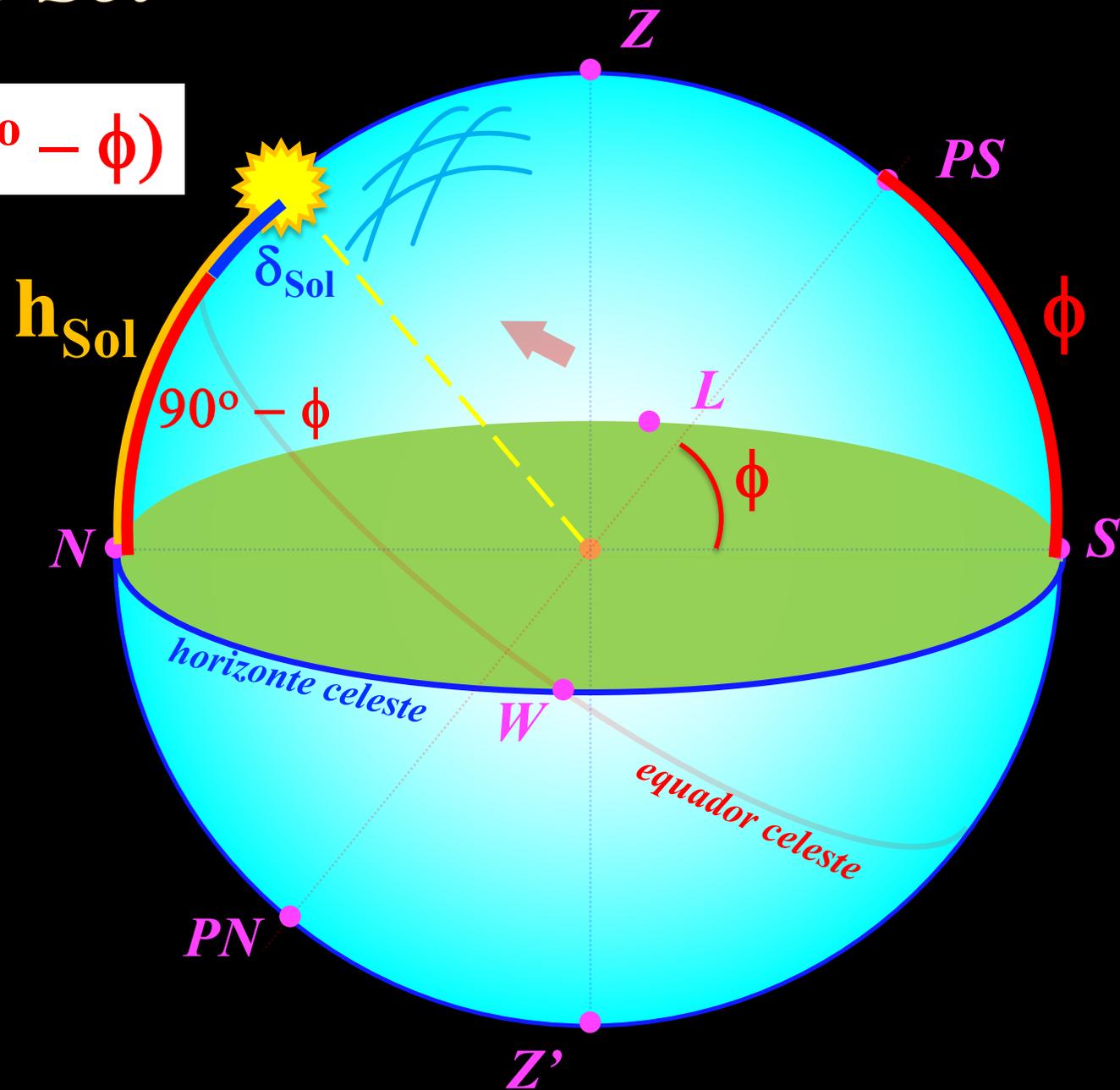
*Astronomia de Posição*  
*2º semestre - 2023*

*Aula\_15 – 01/11/2023*

*Relações entre sistemas  
de coordenadas*

# determinação da declinação do Sol

$$\delta_{\text{Sol}} = h_{\text{Sol}} - (90^\circ - \phi)$$

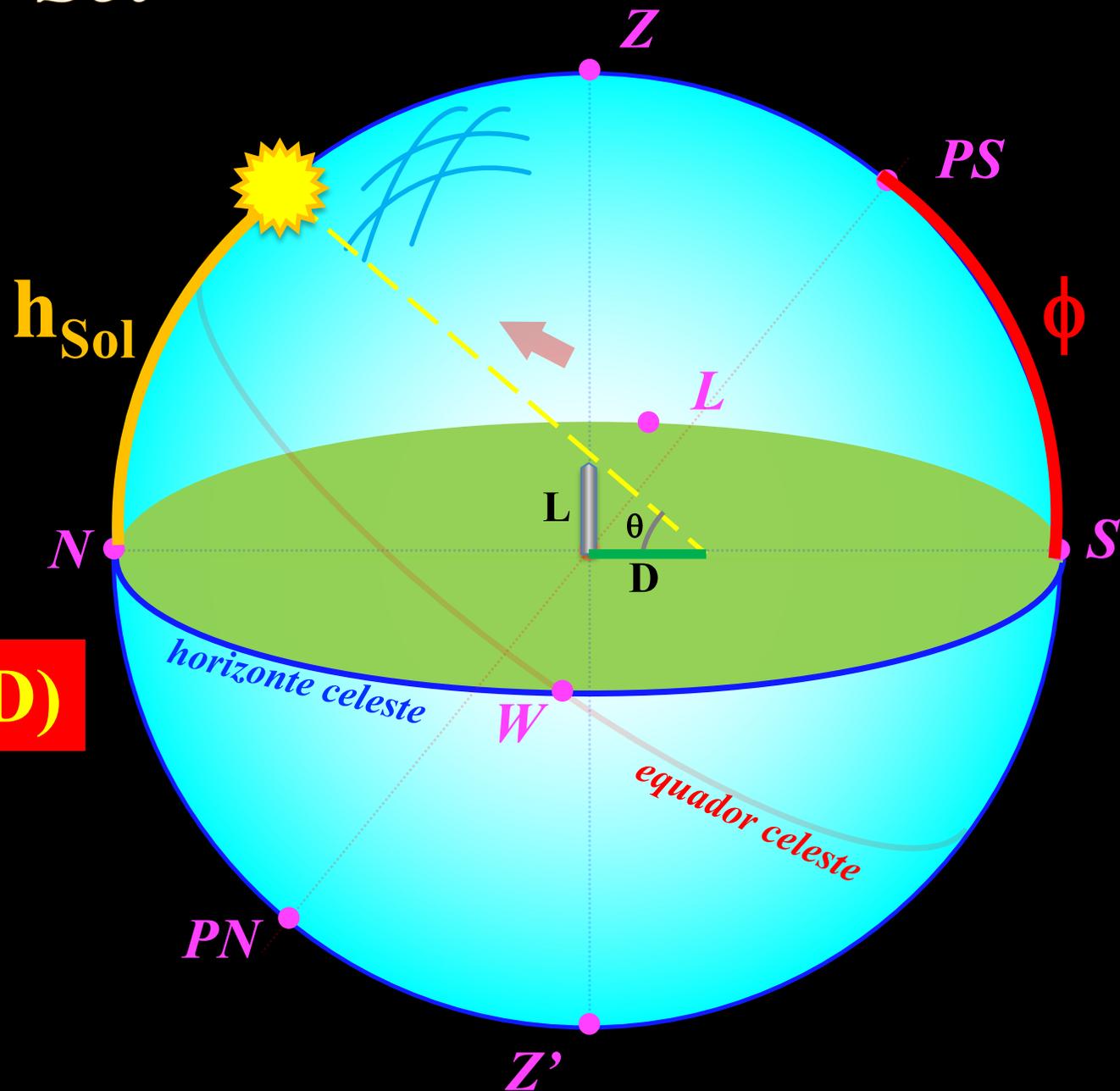


# determinação da declinação do Sol

Altura do Sol  
( $h_{\text{Sol}} = \theta$ )

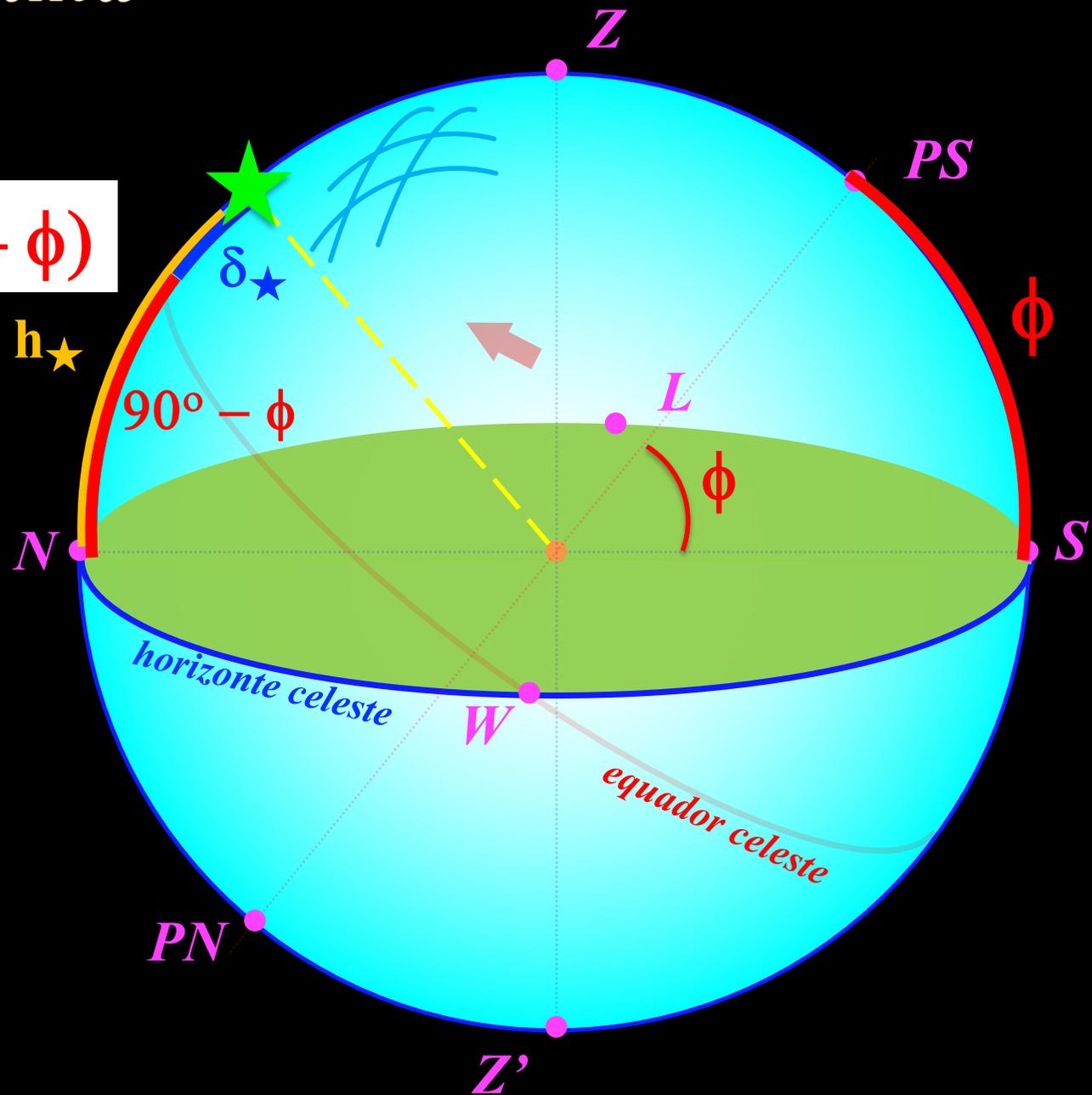


$$h_{\text{Sol}} = \arctg (L/D)$$



# determinação da declinação de uma estrela

$$\delta_{\star} = h_{\star} - (90^{\circ} - \phi)$$



# determinação da ascensão reta

$$TS = H_{\gamma} = H_{\star} + \alpha_{\star}$$

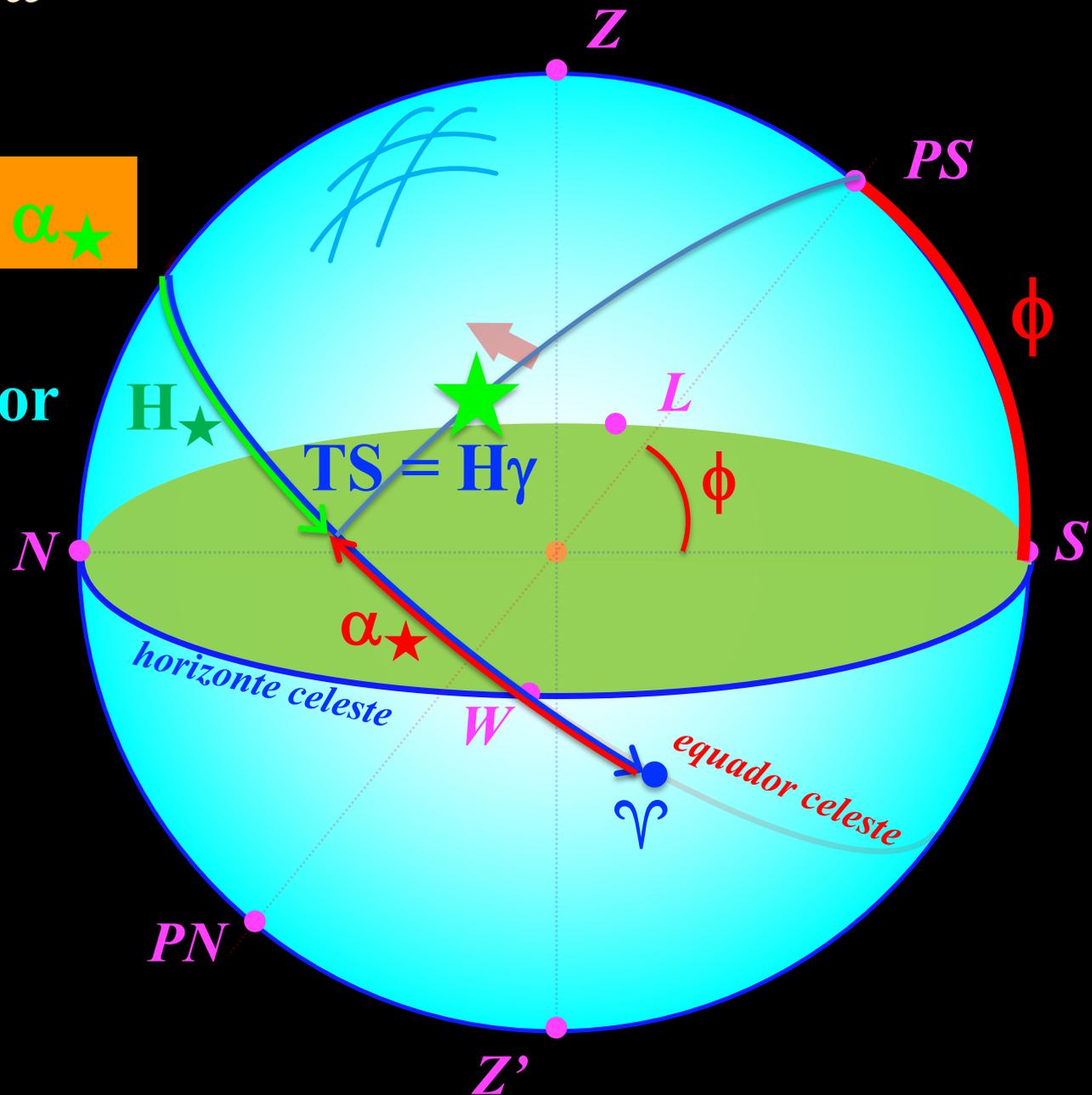
culminação superior



$$H_{\star} = 0$$

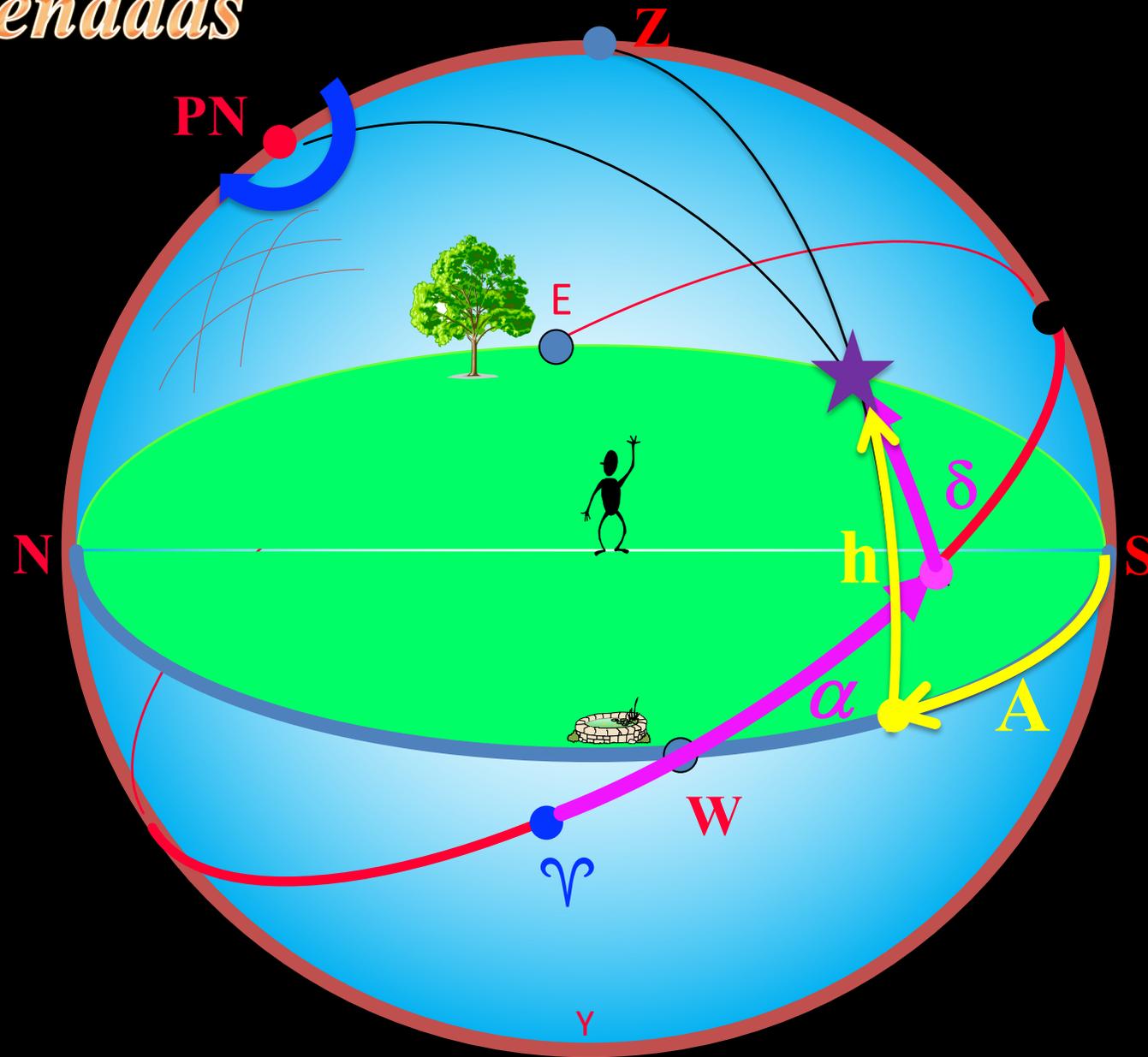


$$TS = \alpha_{\star}$$





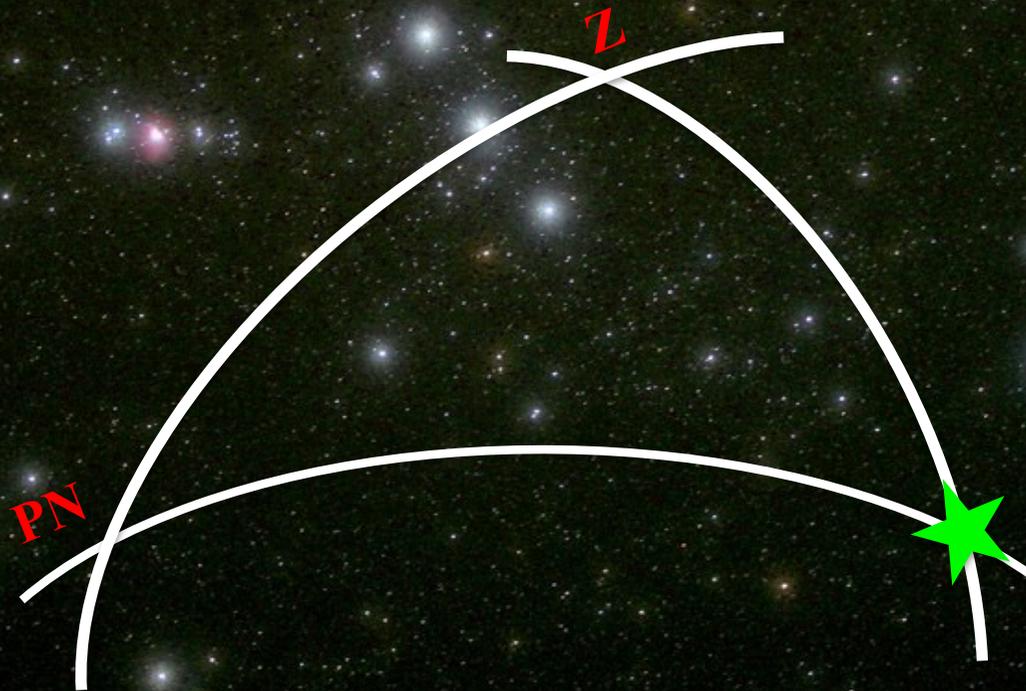
# Relações entre sistemas de coordenadas



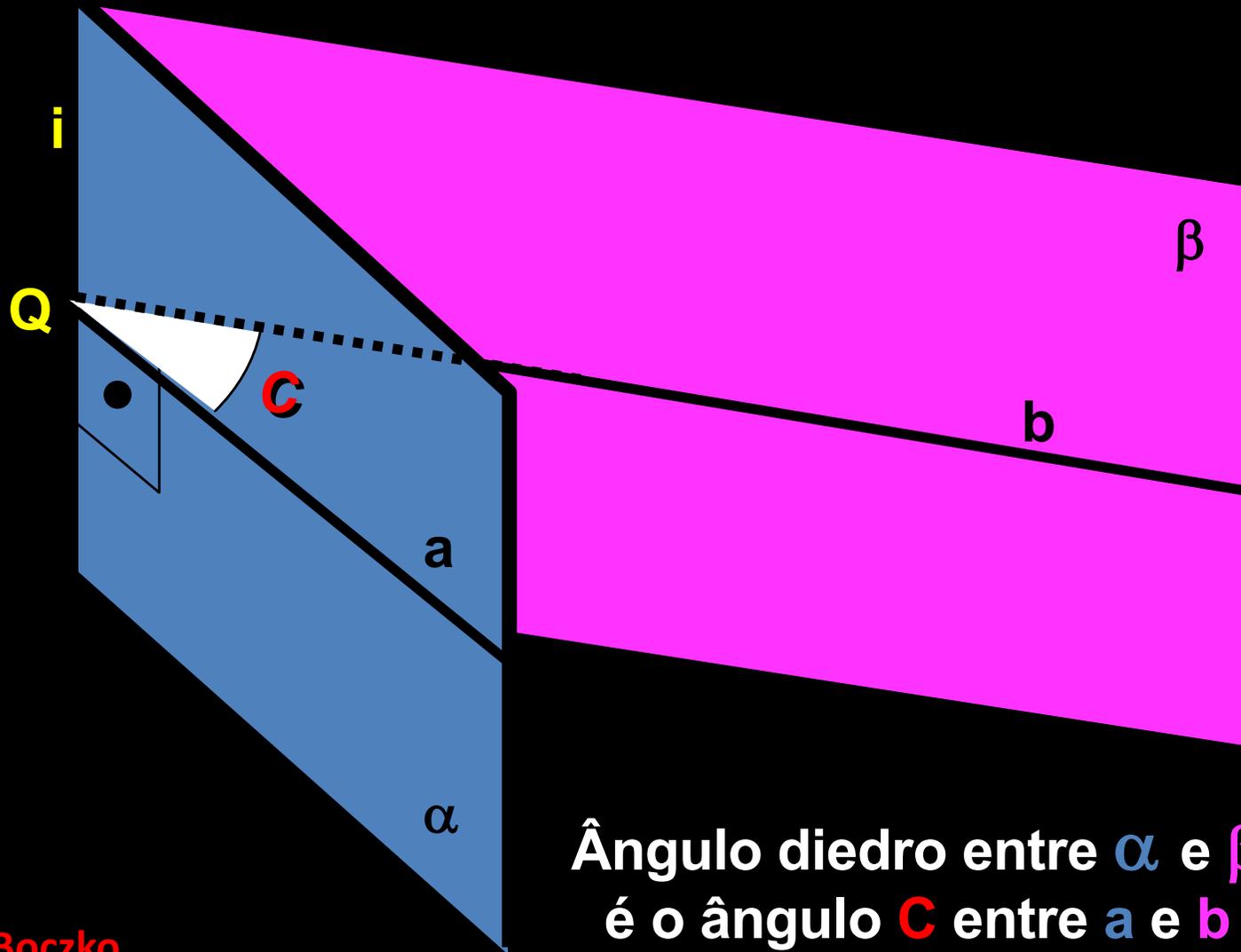
Adaptado de R. Boczko

# *Triângulos Esféricos:*

## *Noções de Trigonometria Esférica*



# Ângulo Diedro



$a \in \alpha$

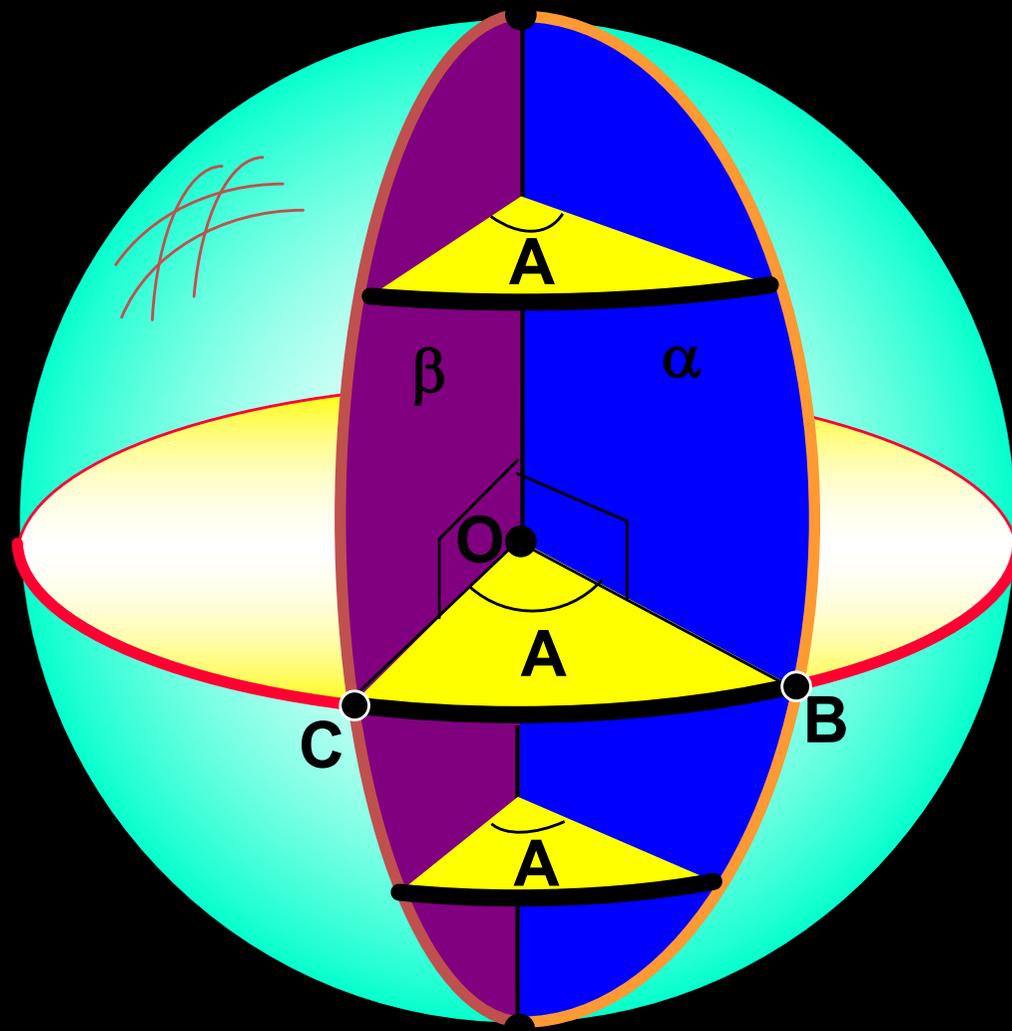
$b \in \beta$

$a \perp i$

$b \perp i$

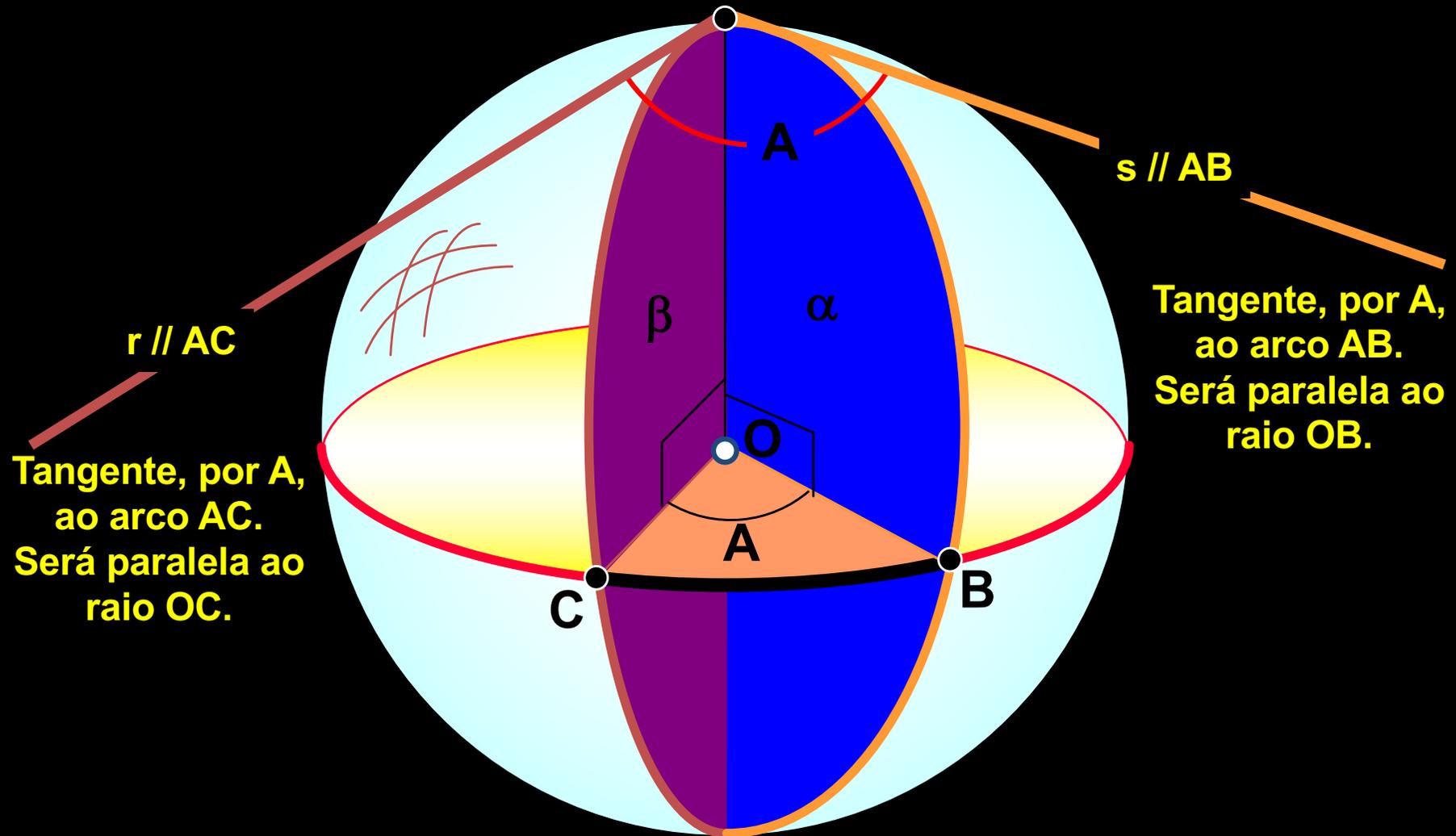
Ângulo diedro entre  $\alpha$  e  $\beta$   
é o ângulo  $C$  entre  $a$  e  $b$

# Ângulo Diedro



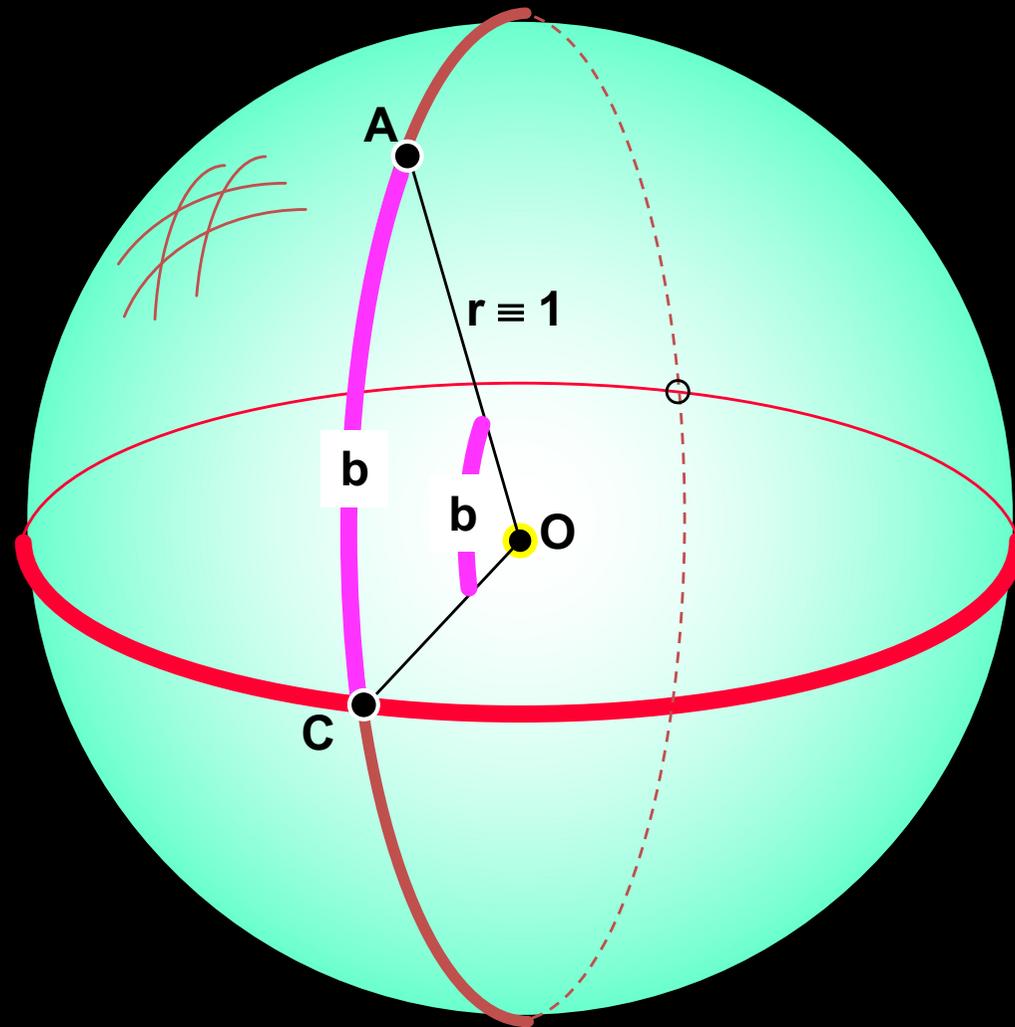
Adaptado de R. Boczko

# Ângulo Diedro



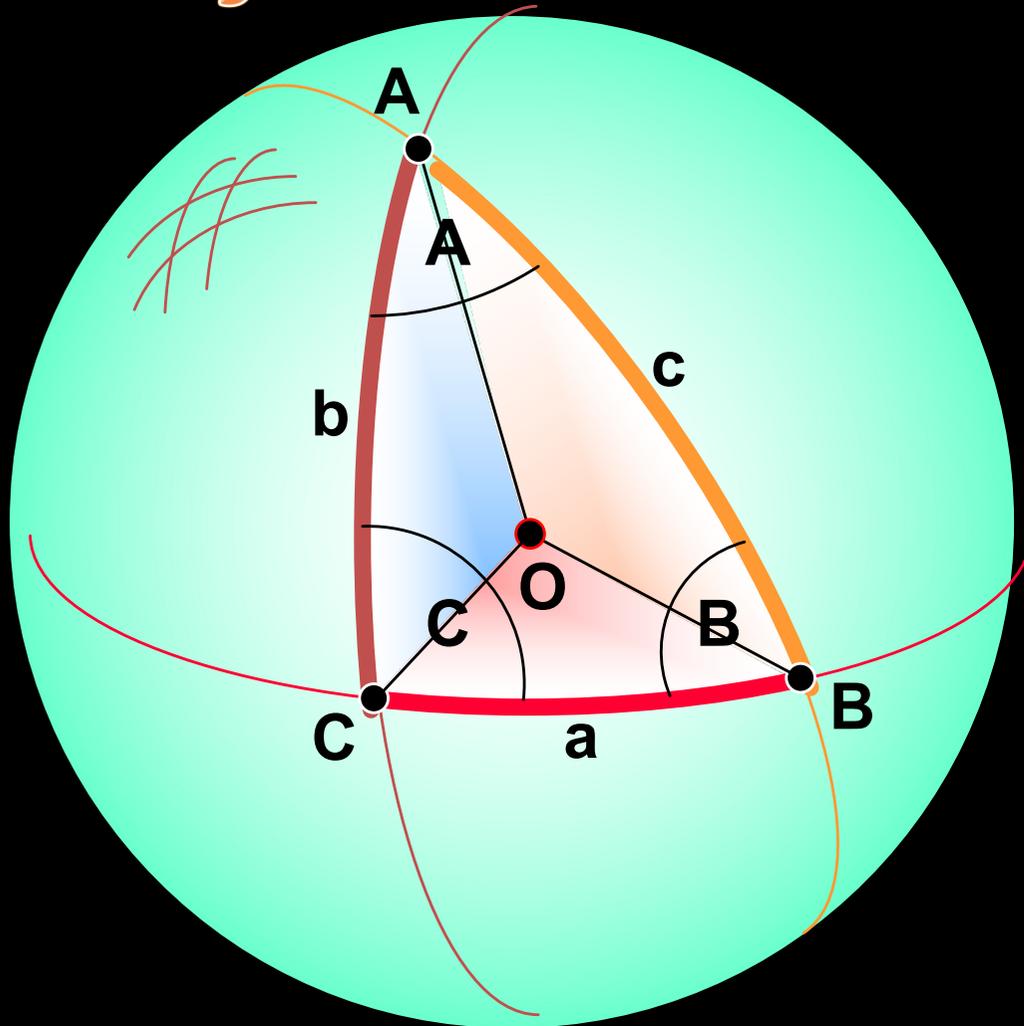
Adaptado de R. Boczko

# Ângulo central



Adaptado de R. Boczko

# Triângulo esférico



*Formado pela intersecção, dois a dois, de 3 grandes círculos*

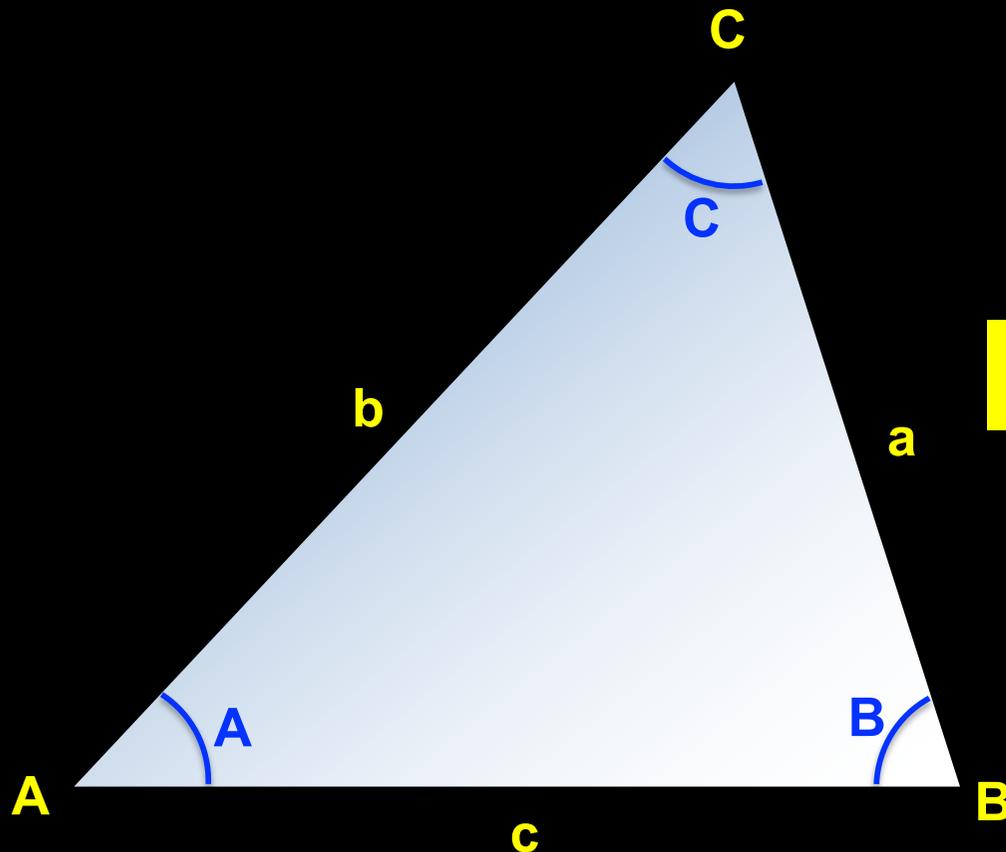
**A, B, C = ângulos diedro**

**A, B, C = vértices**

**a, b, c = lados**

- soma de dois lados é sempre maior que o terceiro.
- soma dos ângulos não é fixa e resulta sempre maior que  $180^\circ$ .
- pode ter um, dois ou mesmo, três ângulos retos.

# Relações lados e ângulos triângulo plano



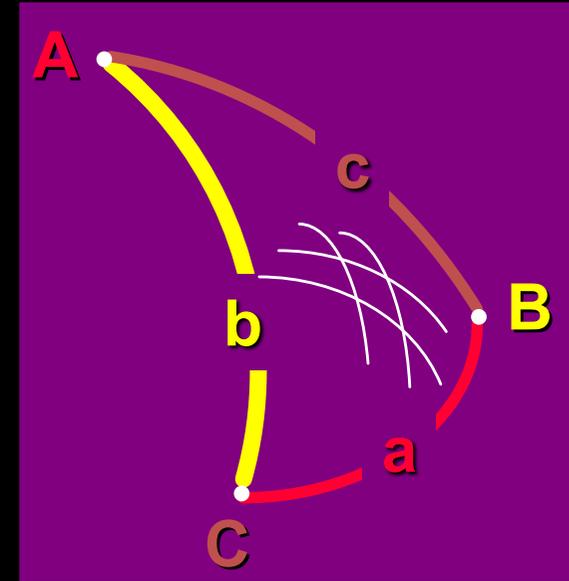
Fórmula do cosseno em  
um triângulo plano

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$$

Fórmula do seno em  
um triângulo plano

$$a/\text{sen}A = b/\text{sen}B = c/\text{sen}C$$

# Relações lados e ângulos triângulo esférico



## Cosseno

$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos A$$

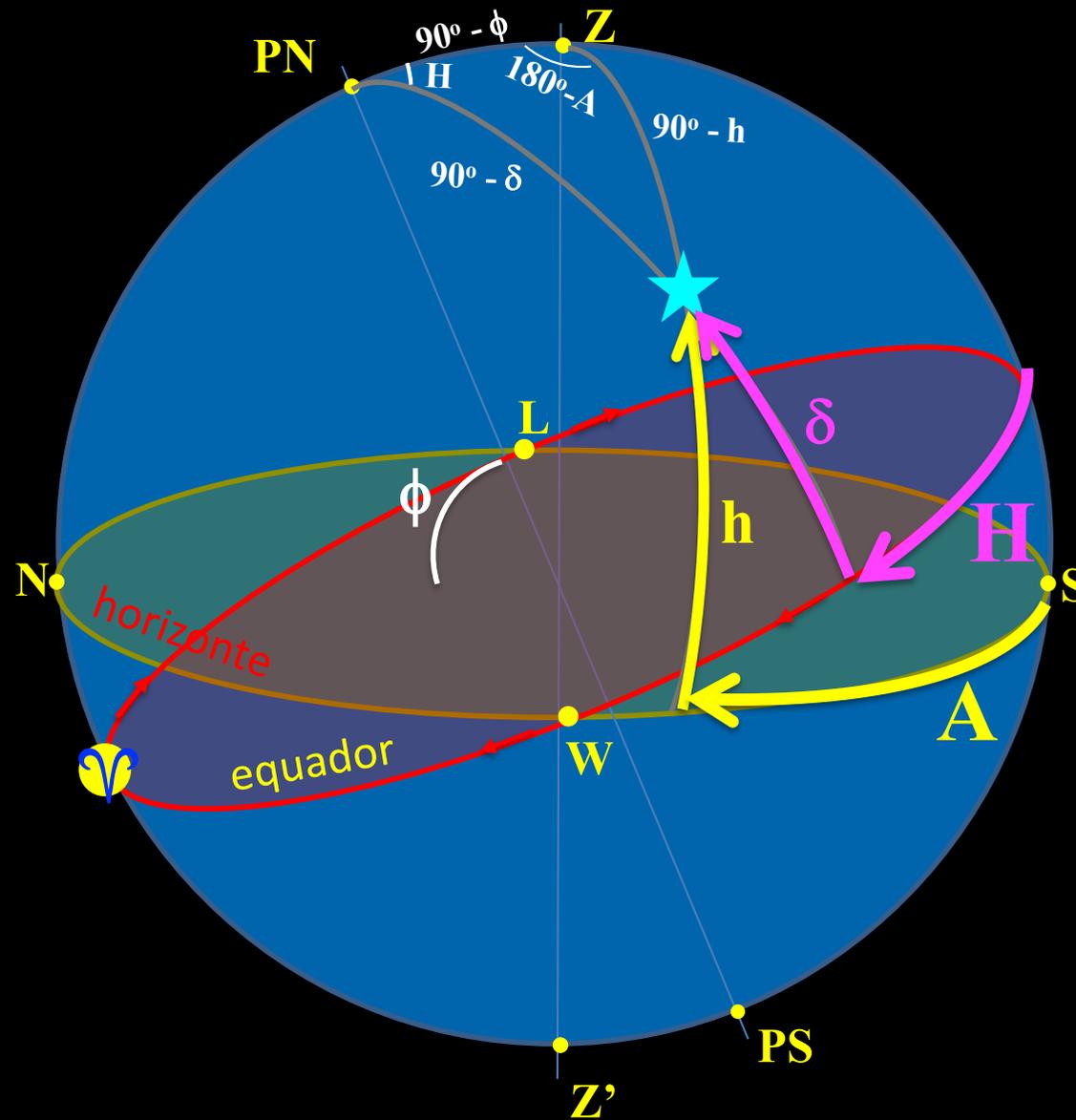
## Senô

$$\sin a / \sin A = \sin b / \sin B = \sin c / \sin C$$

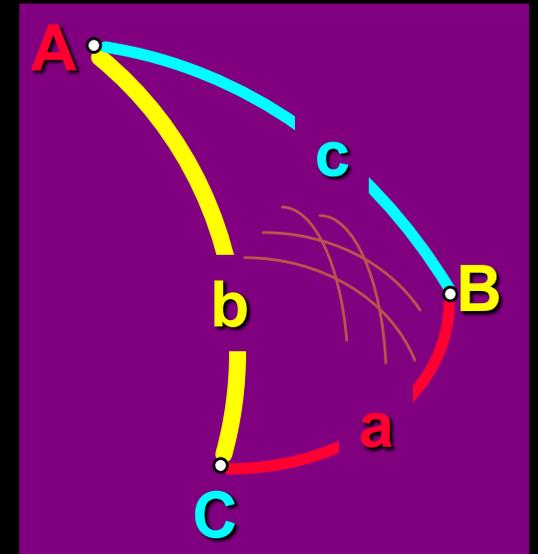
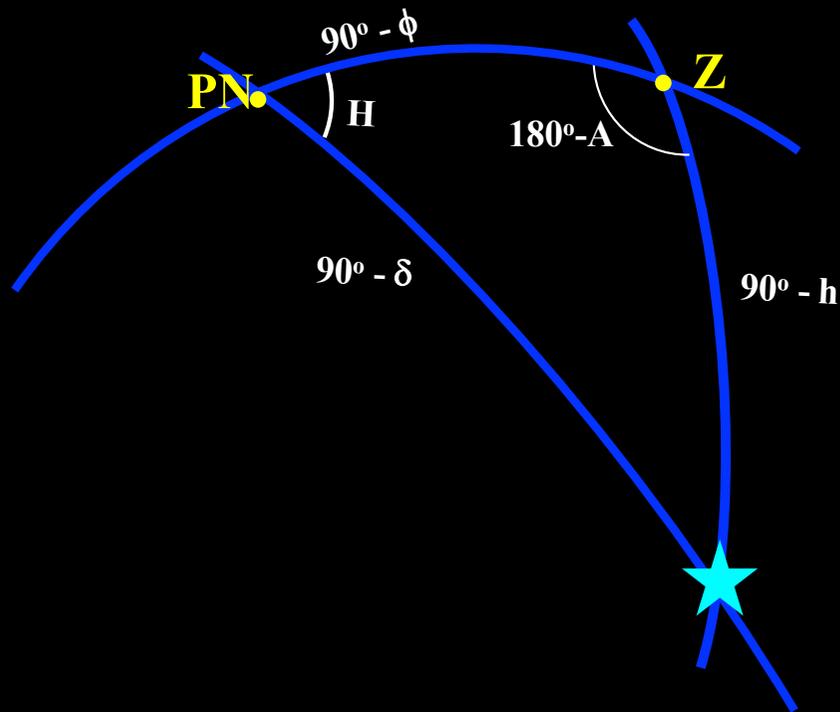
## Senô e Cosseno

$$\sin a \cdot \cos B = \cos b \cdot \sin c - \sin b \cdot \cos c \cdot \cos A$$

*Exemplo 1 - obter as coordenadas equatoriais de uma astro a partir das horizontais para o instante sideral  $TS=12h$ .*



**Exemplo 1 - obter as coordenadas equatoriais de uma astro a partir das horizontais para o instante sideral  $TS=12h$ .**

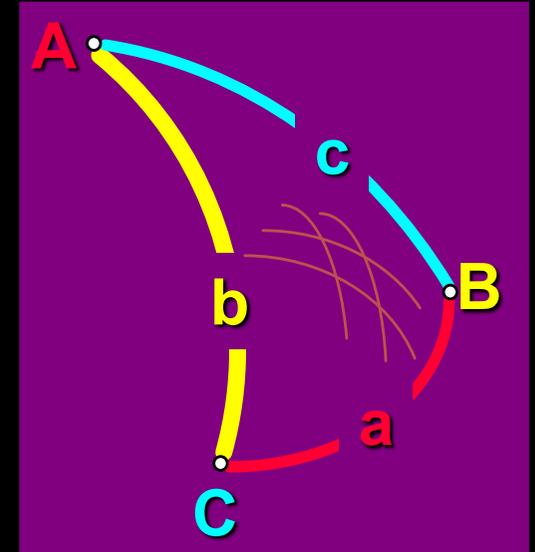
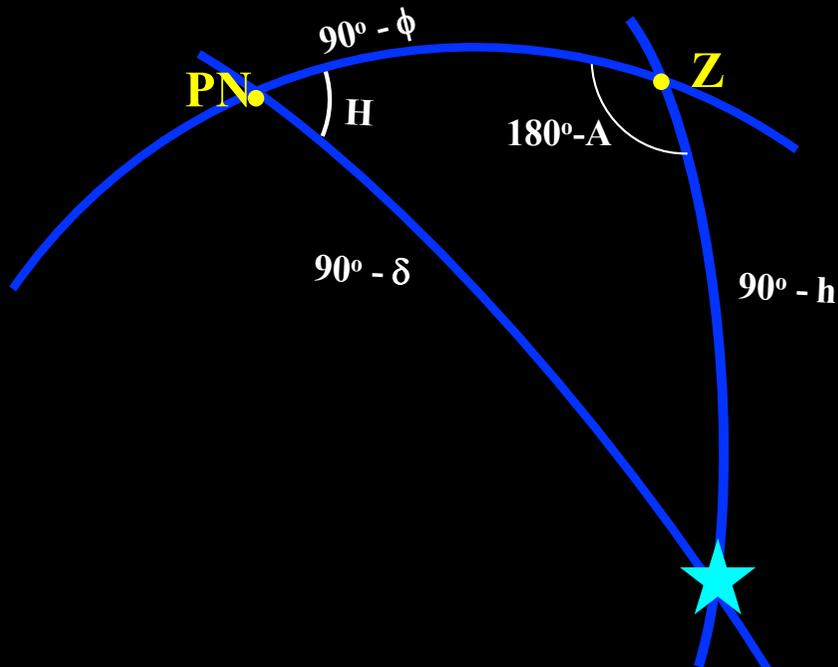


$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos A$$

$$\cos(90^\circ - \delta) = \cos(90^\circ - h) \cdot \cos(90^\circ - \phi) + \sin(90^\circ - h) \cdot \sin(90^\circ - \phi) \cdot \cos(180^\circ - A)$$

$$\sin \delta = \sinh \cdot \sin \phi - \cosh \cdot \cos \phi \cdot \cos A \quad \rightarrow \quad \delta$$

*Exemplo 1 - obter as coordenadas equatoriais de uma astro a partir das horizontais para o instante sideral  $TS=12h$ .*



$$\frac{\text{sen } a}{\text{sen } A} = \frac{\text{sen } b}{\text{sen } B} = \frac{\text{sen } c}{\text{sen } C}$$

$$\rightarrow \text{sen } H = (\text{cosh} \cdot \text{sen } A) / \text{cos } \delta$$

$$\frac{\text{sen}(90^\circ - h)}{\text{sen } H} = \frac{\text{sen}(90^\circ - \delta)}{\text{sen}(180^\circ - A)}$$

$$TS = H + \alpha \rightarrow \alpha$$

**FIM**