

# Звездные характеристики



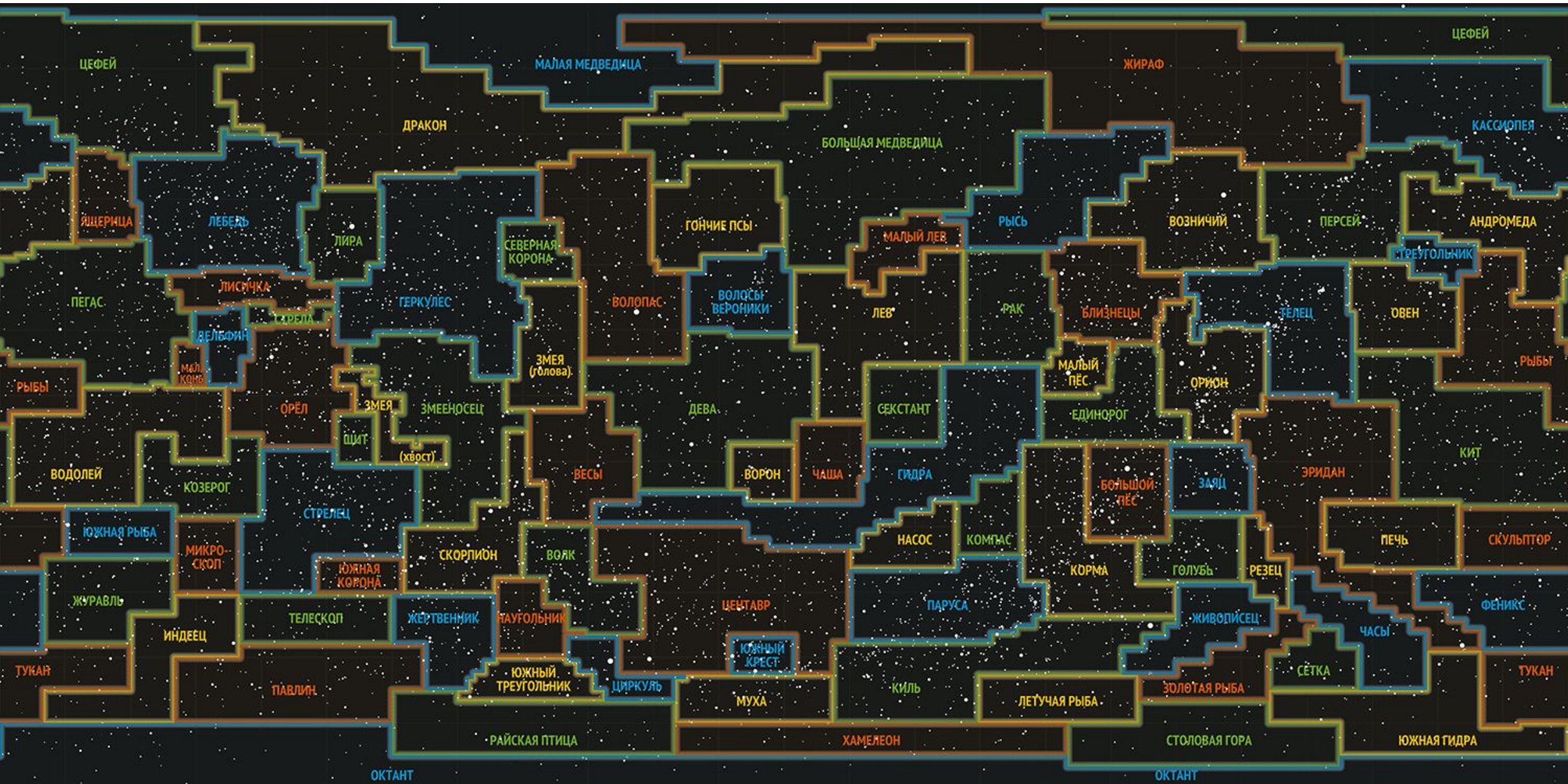
DRACO

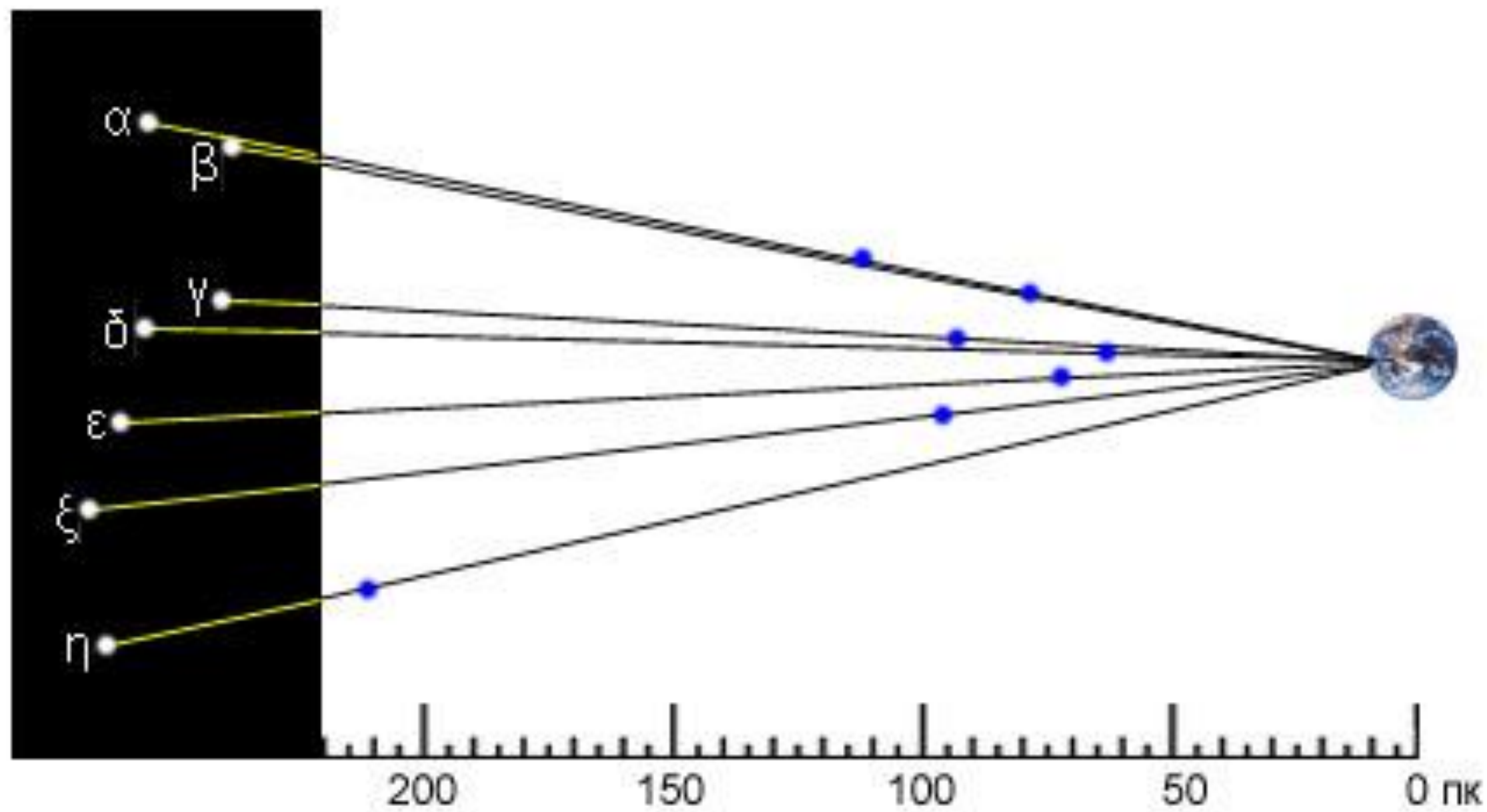
URSA MINOR

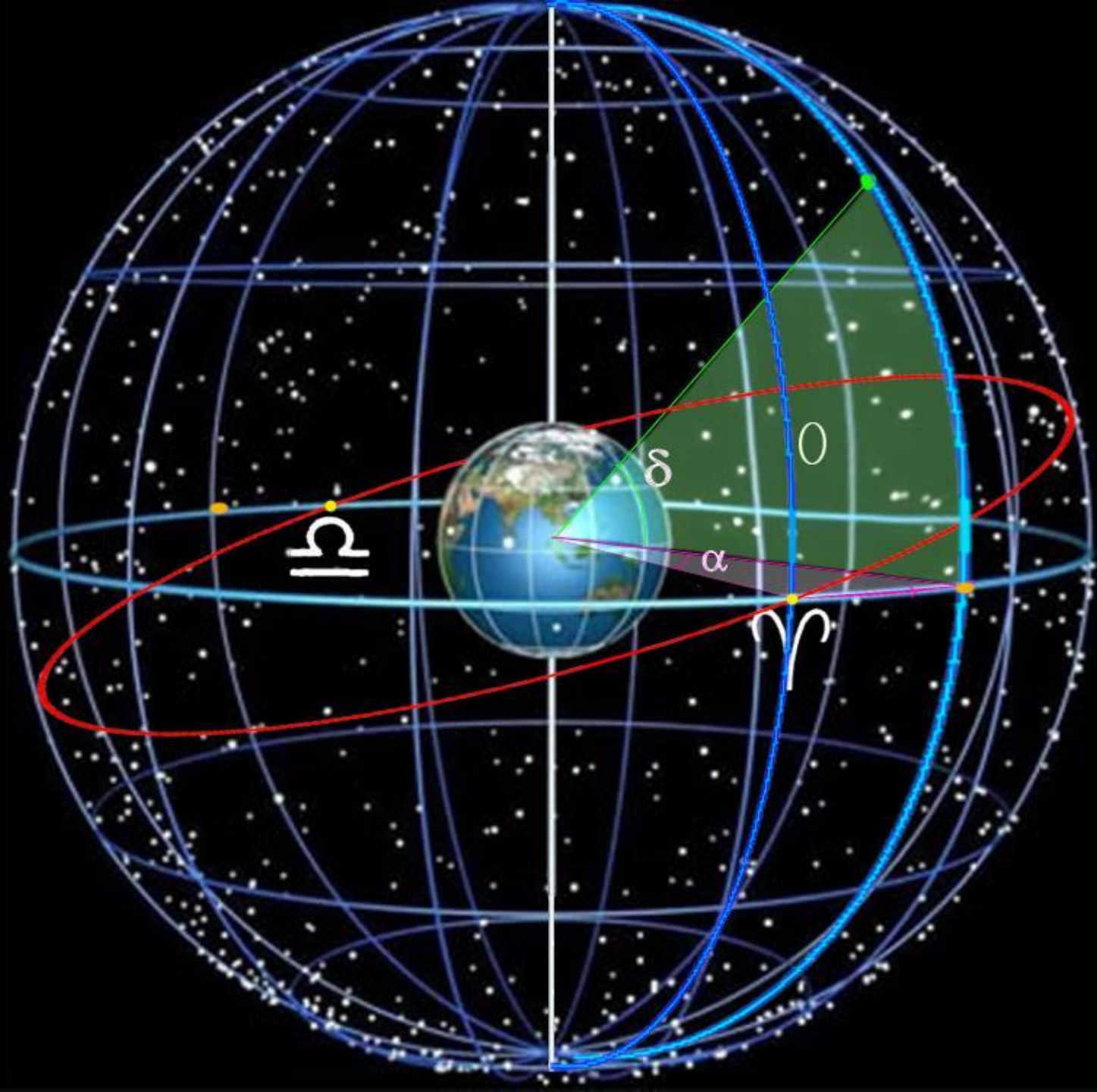
Polaris

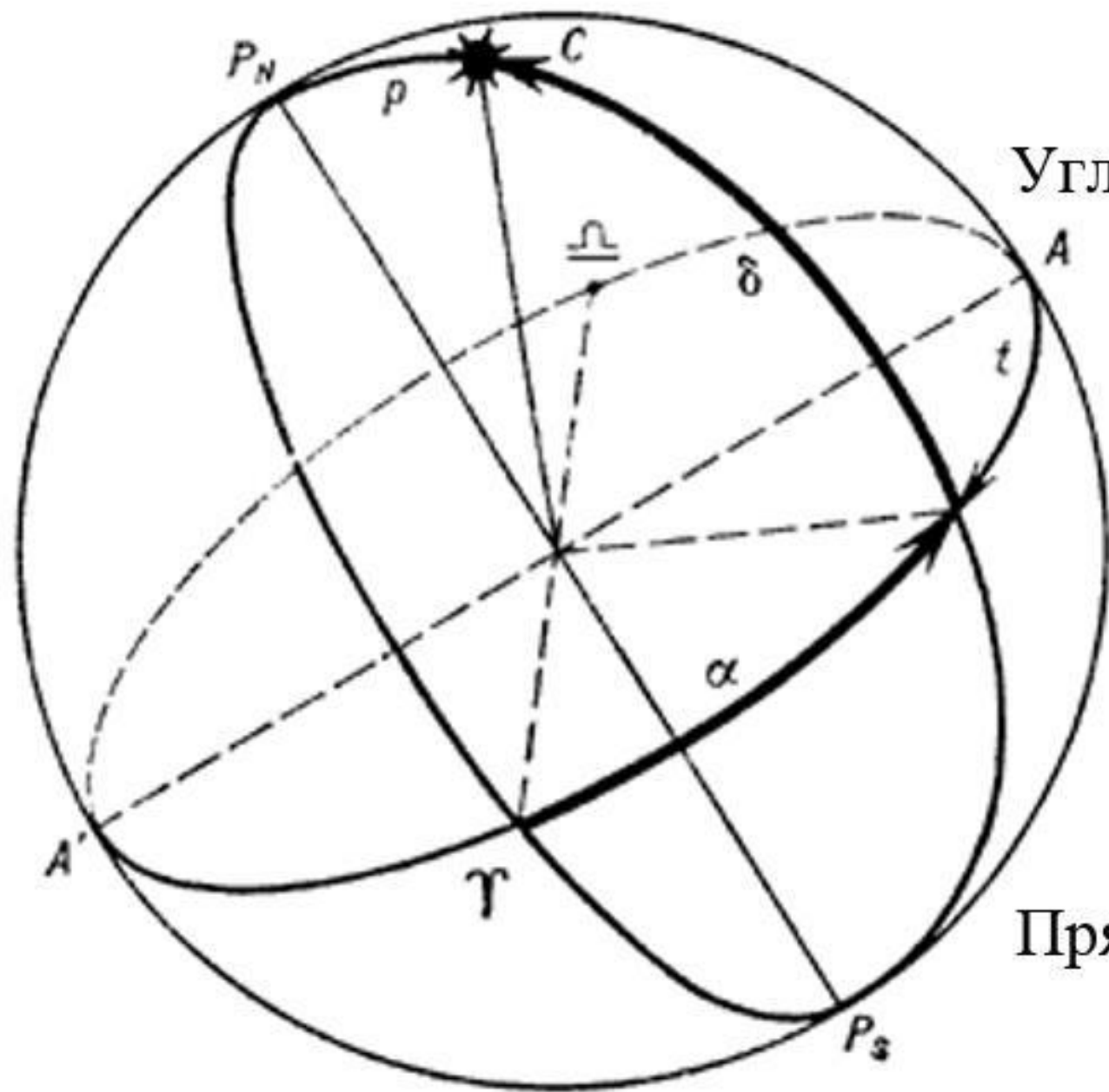
CEPHEUS

CASSIOPEIA









Угловое склонение  $\delta$

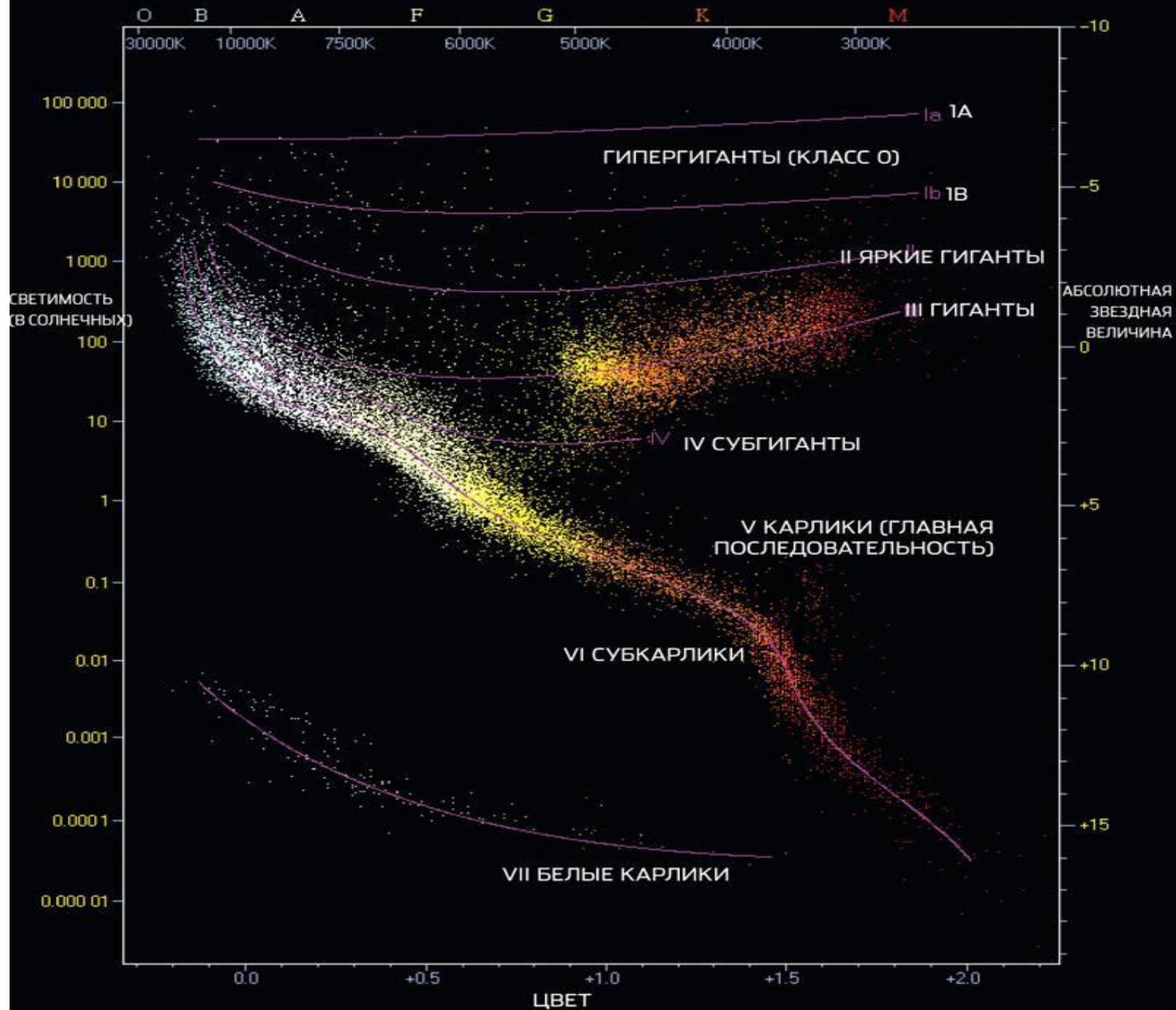
Экваториальная  
система координат  
(вторая)

Прямое восхождение  $\alpha$



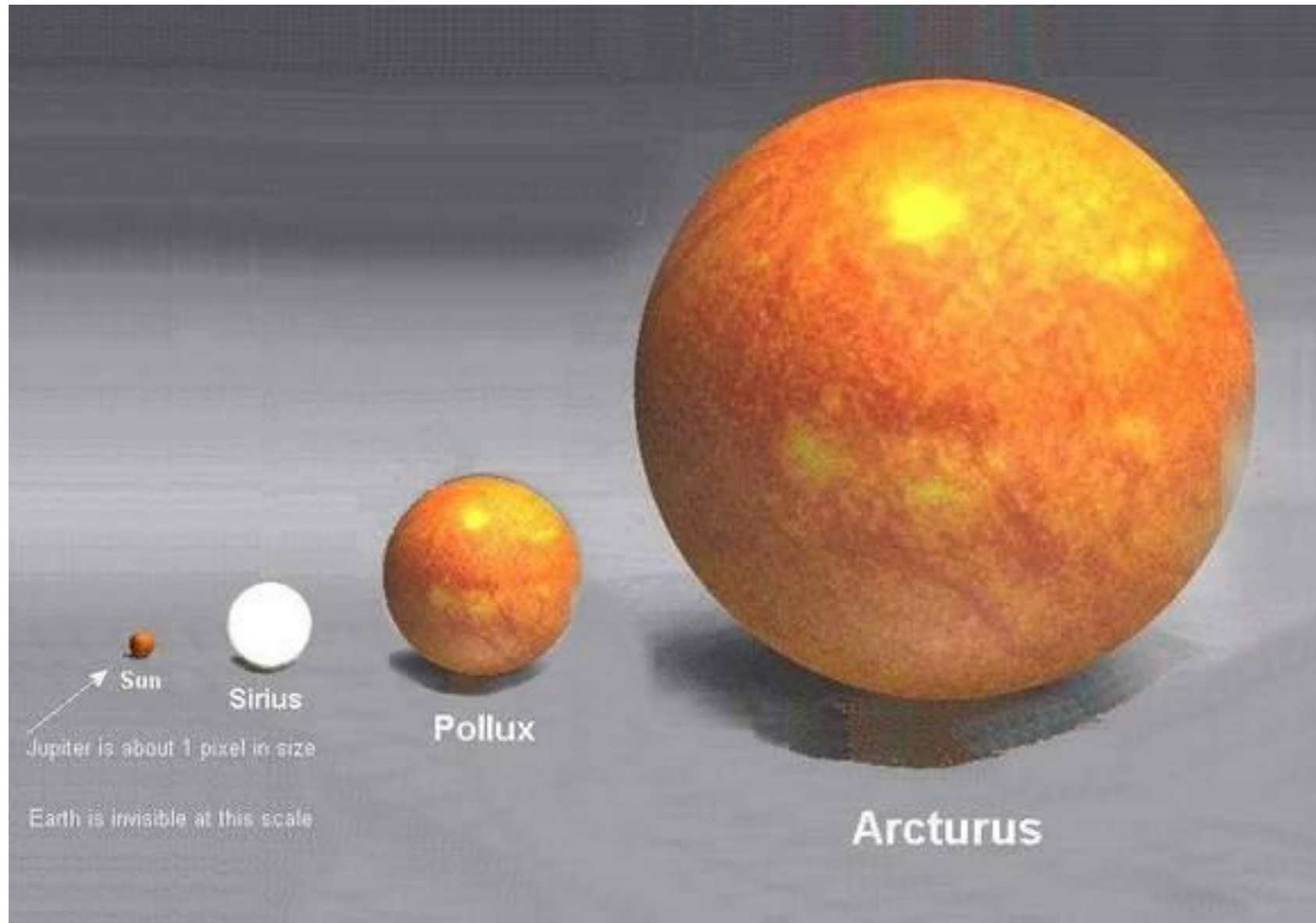
# ДИАГРАММА ГЕРЦШПРУНГА-РАССЕЛА

СПЕКТРАЛЬНЫЙ КЛАСС И ТЕМПЕРАТУРА

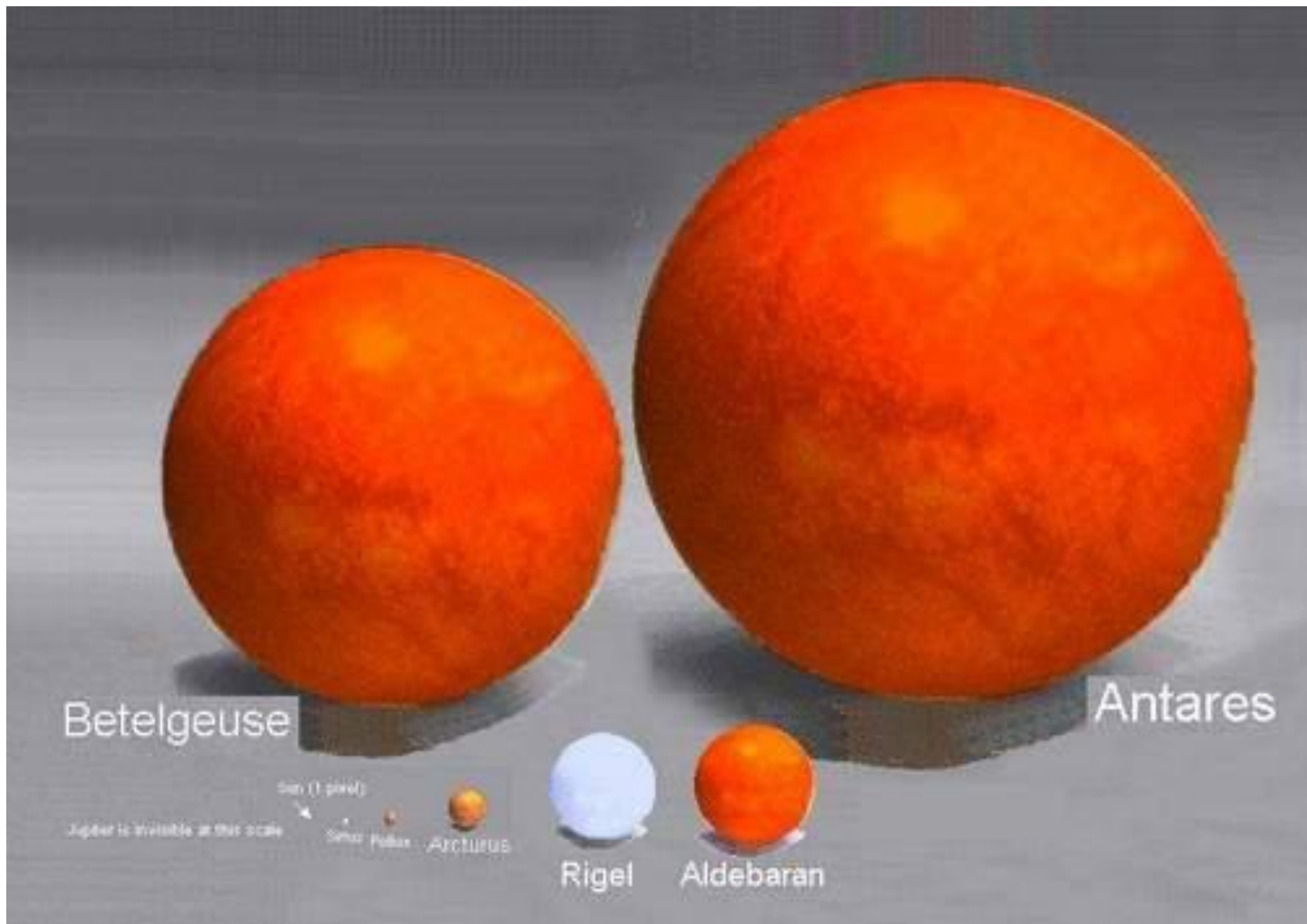




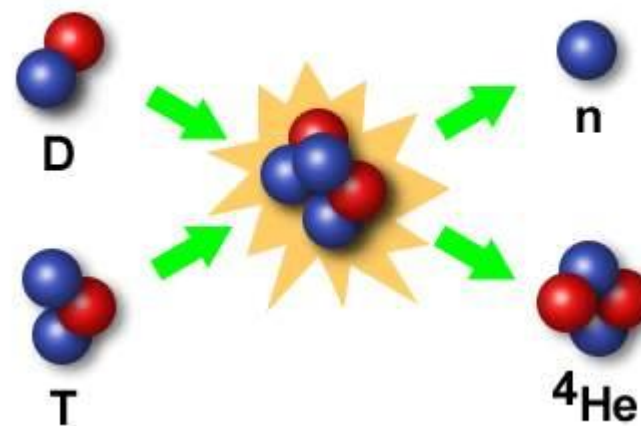
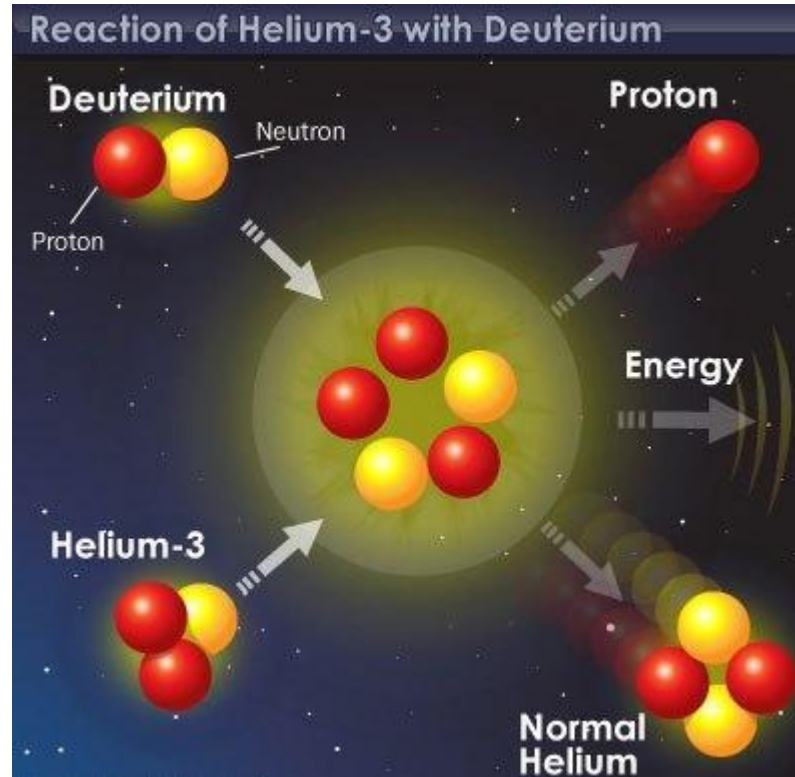
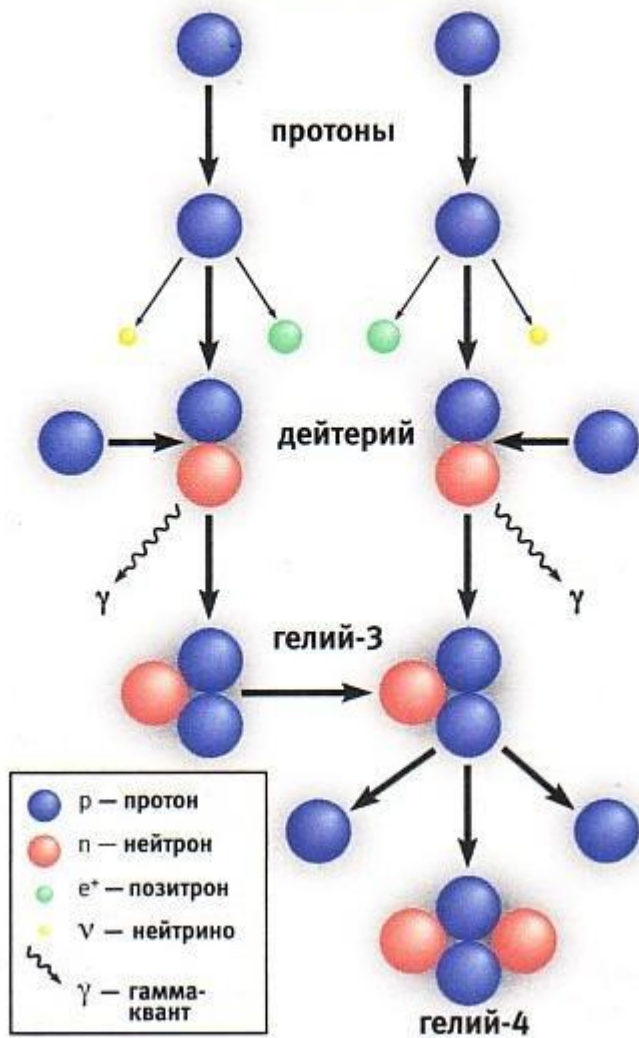
# Нормальные звезды



# Нормальные звезды



### Протон-протонный цикл синтеза гелия



$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4$$

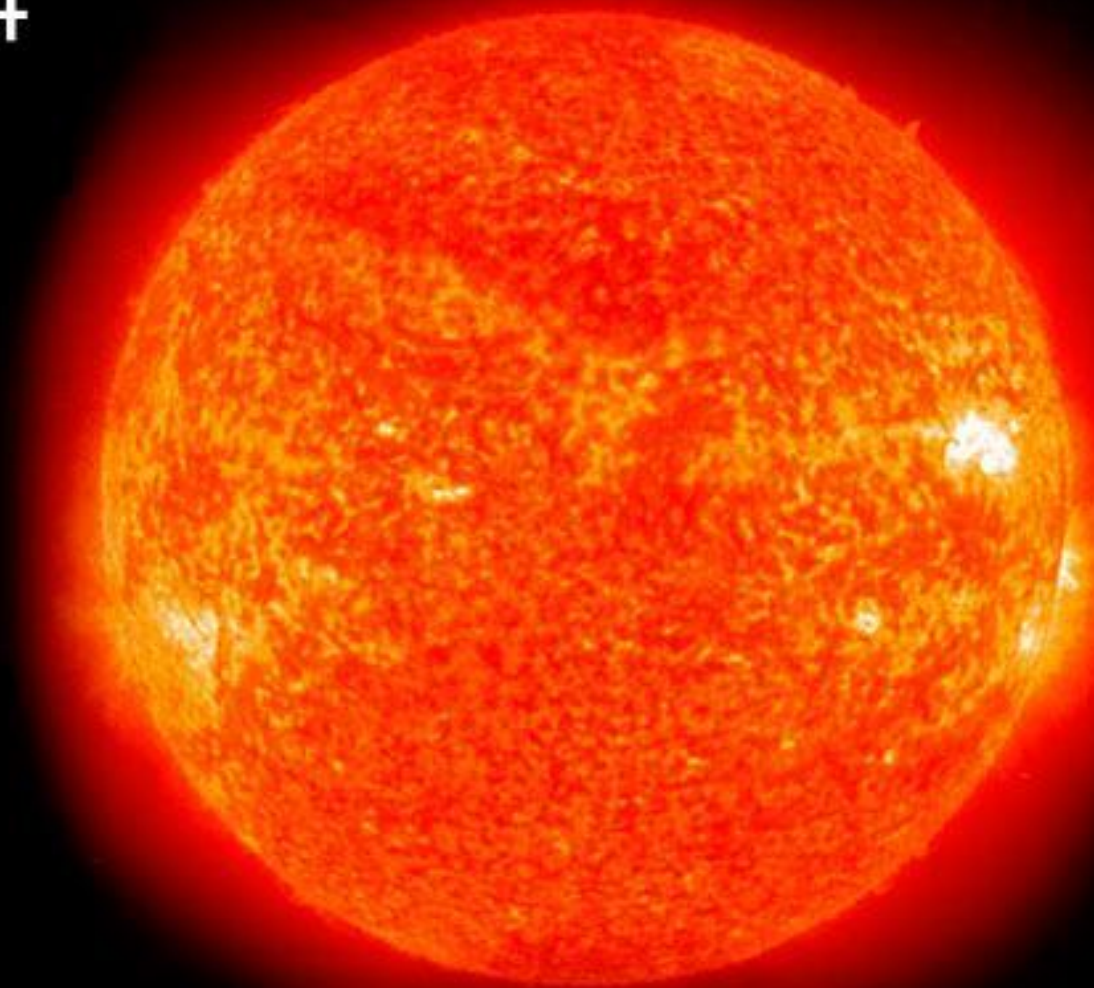
СОЛНЦЕ



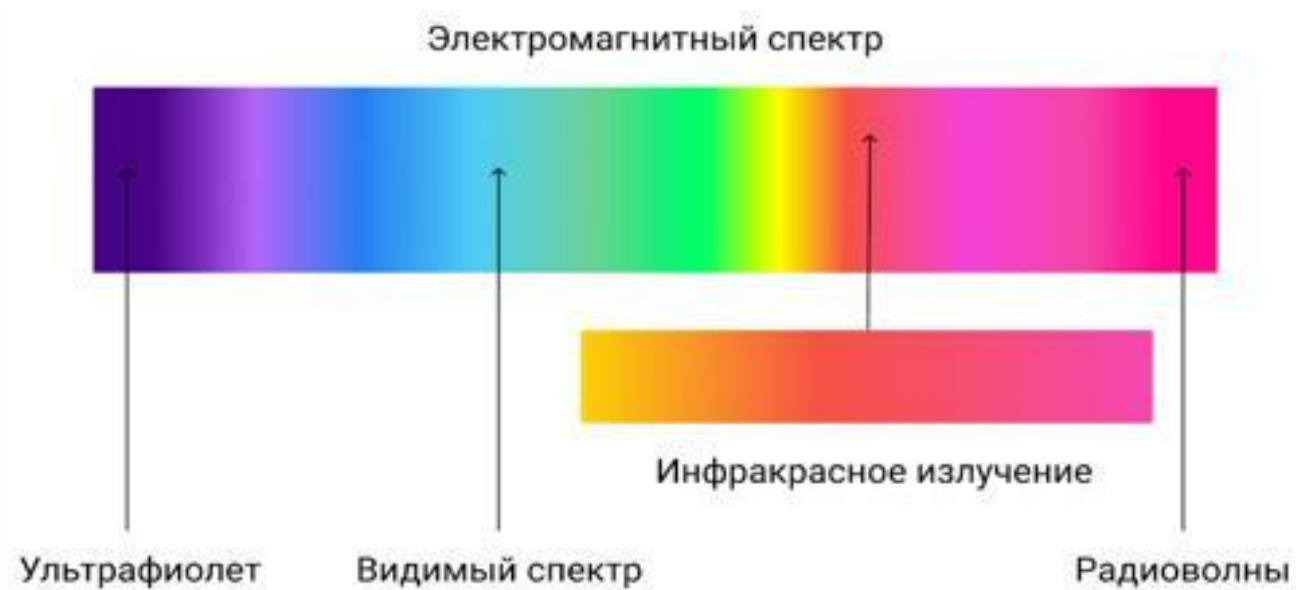
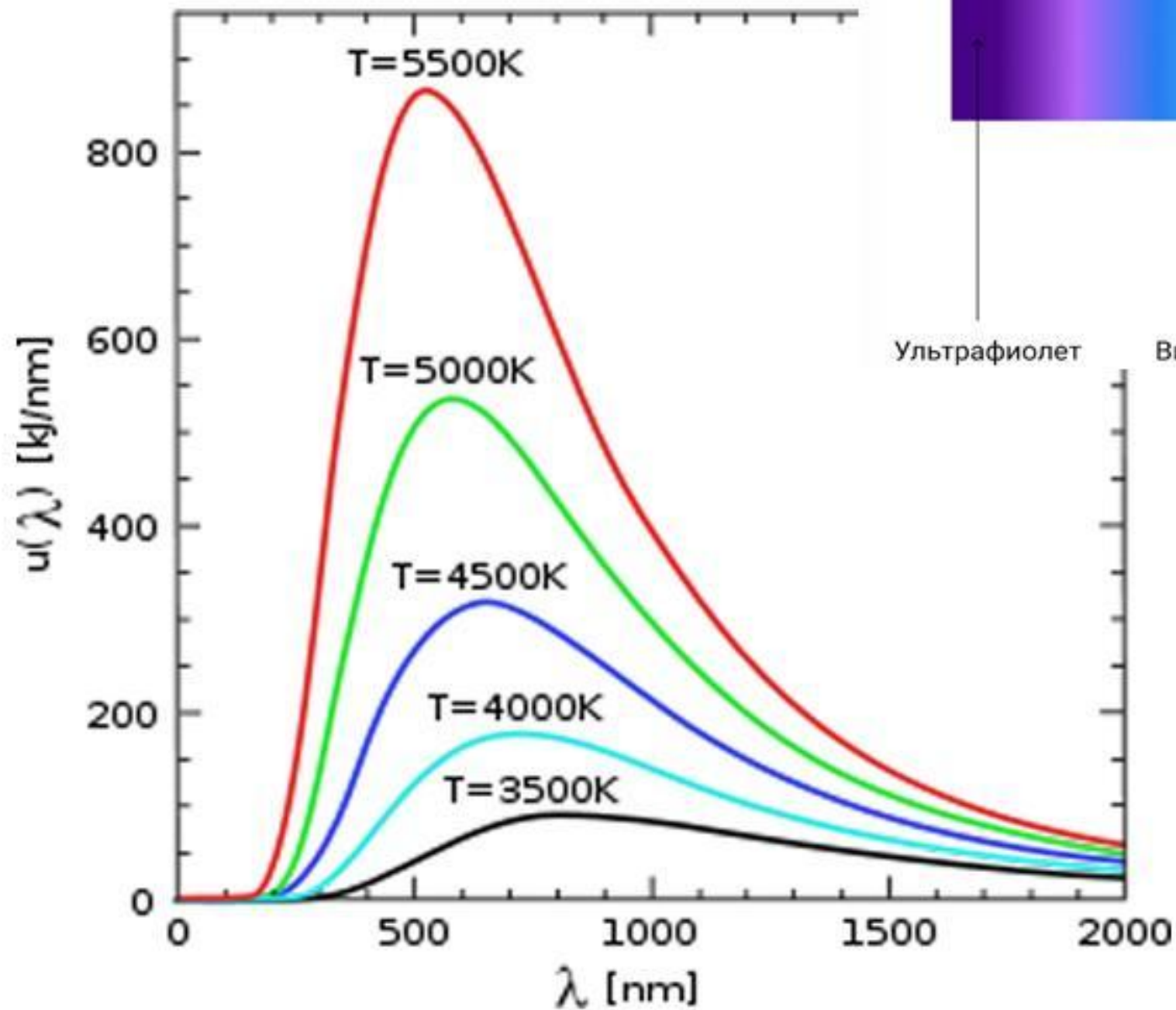
ДЕНЕБ



ПИСТОЛЕТ



АНТАРЕС



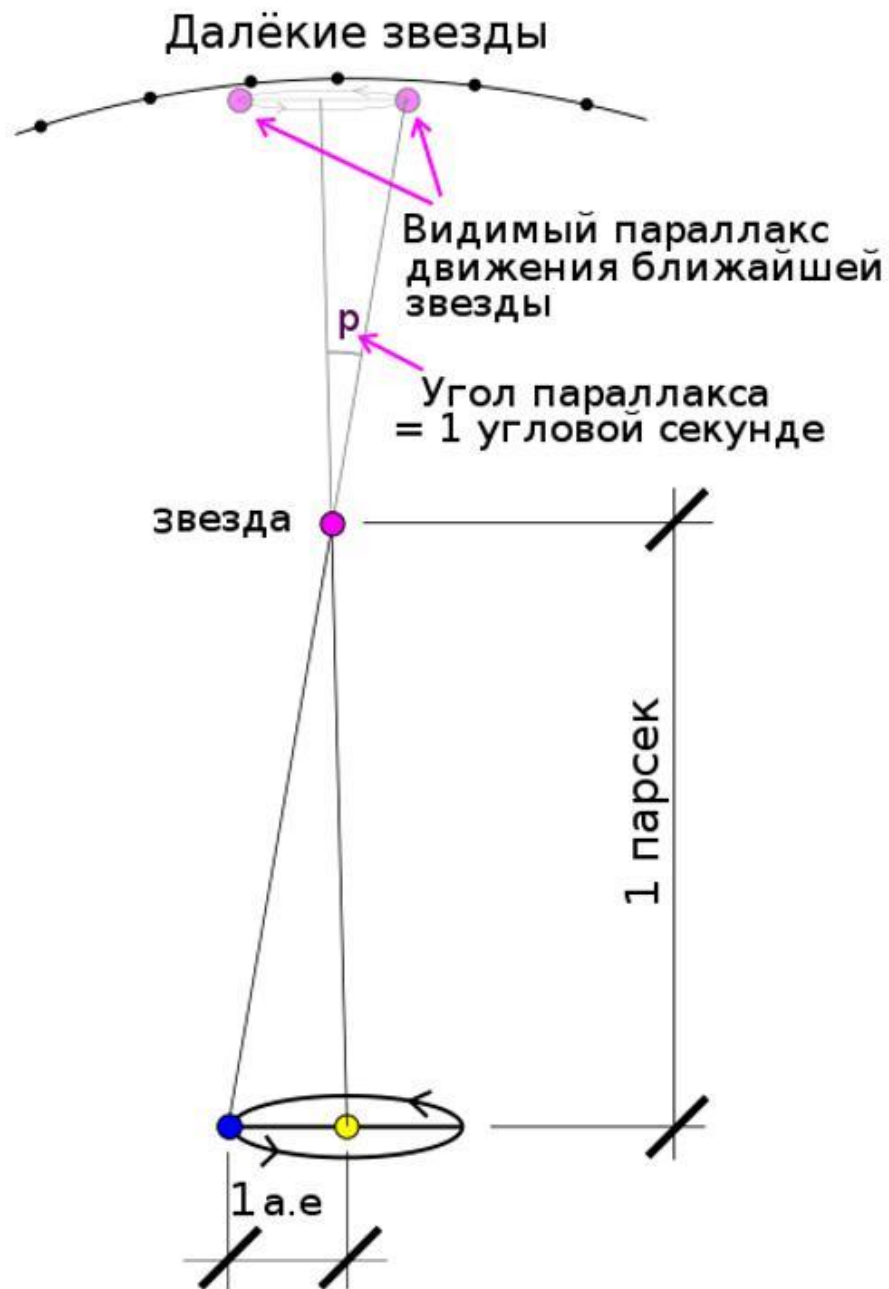
$$\lambda_{\text{max}} = \frac{b}{T}$$

Видимая звездная величина. Формула Н. Погсона (1850 г.)

$$\frac{I_1}{I_2} = 2,512^{m_2 - m_1}$$

$$m_2 - m_1 = -2,5 \lg \frac{E_2}{E_1}$$

$$\lg \frac{L_1}{L_2} = 0,4(m_2 - m_1)$$



Движение Земли вокруг Солнца

## Измерение расстояний до звезд с помощью годичного параллакса

$$1 \text{ пк} = \frac{1}{\text{tg } 1''} \text{ а.е.} \approx \frac{360 \cdot 60 \cdot 60}{2\pi} \text{ а.е.} \approx$$

$$206\,264,8 \text{ а.е.} = 3,0856776 \cdot 10^{16} \text{ м} =$$

3,2616 светового года.

# Абсолютная звездная

величина

$$M = m - 5 \lg \frac{d}{d_0},$$

где  $d_0 = 10 \text{ пк} \approx 32,616 \text{ световых лет}$ .

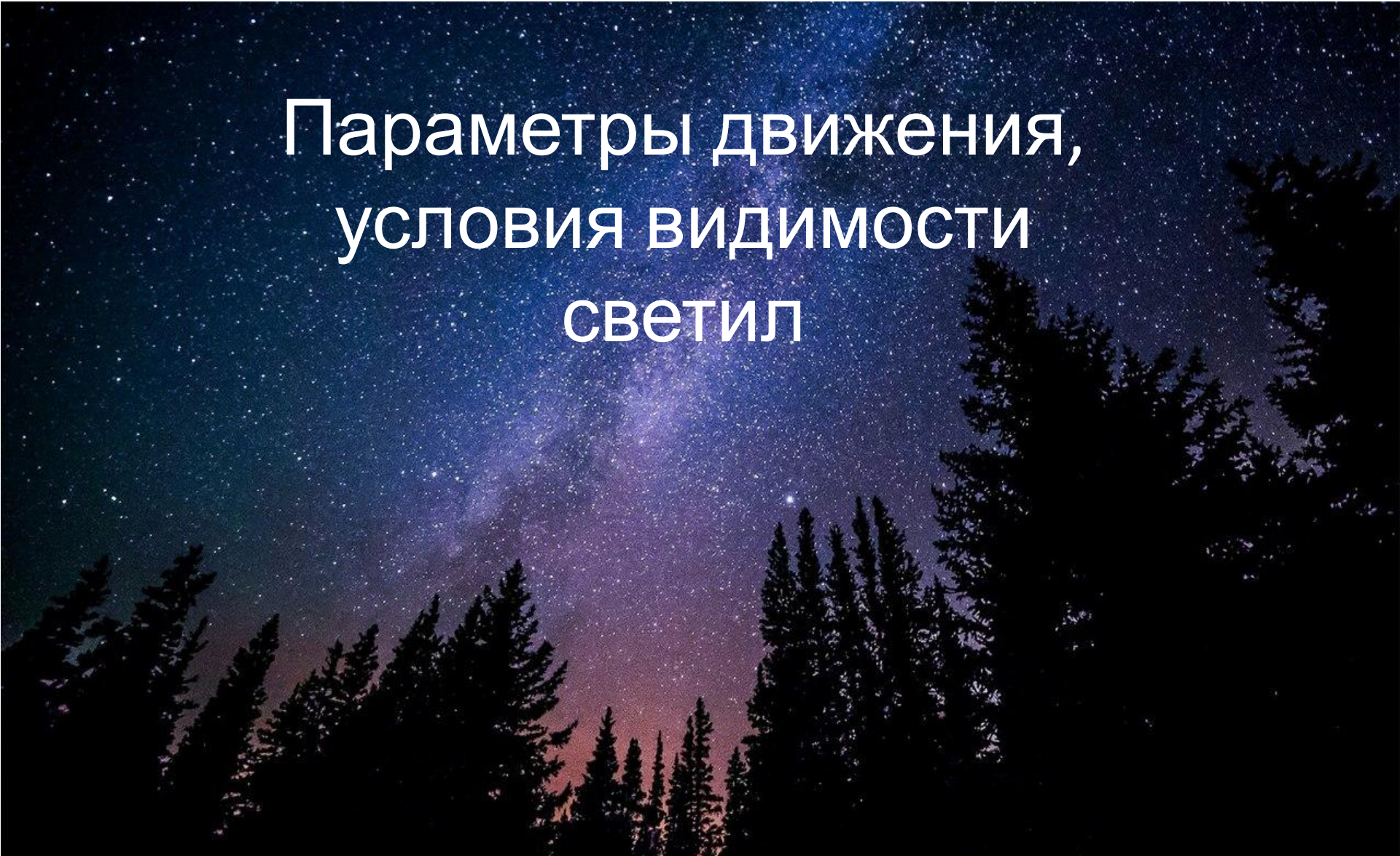
$$d = d_0 10^{\frac{m-M}{5}}$$

$$M = m + 5 - 5 \lg r$$

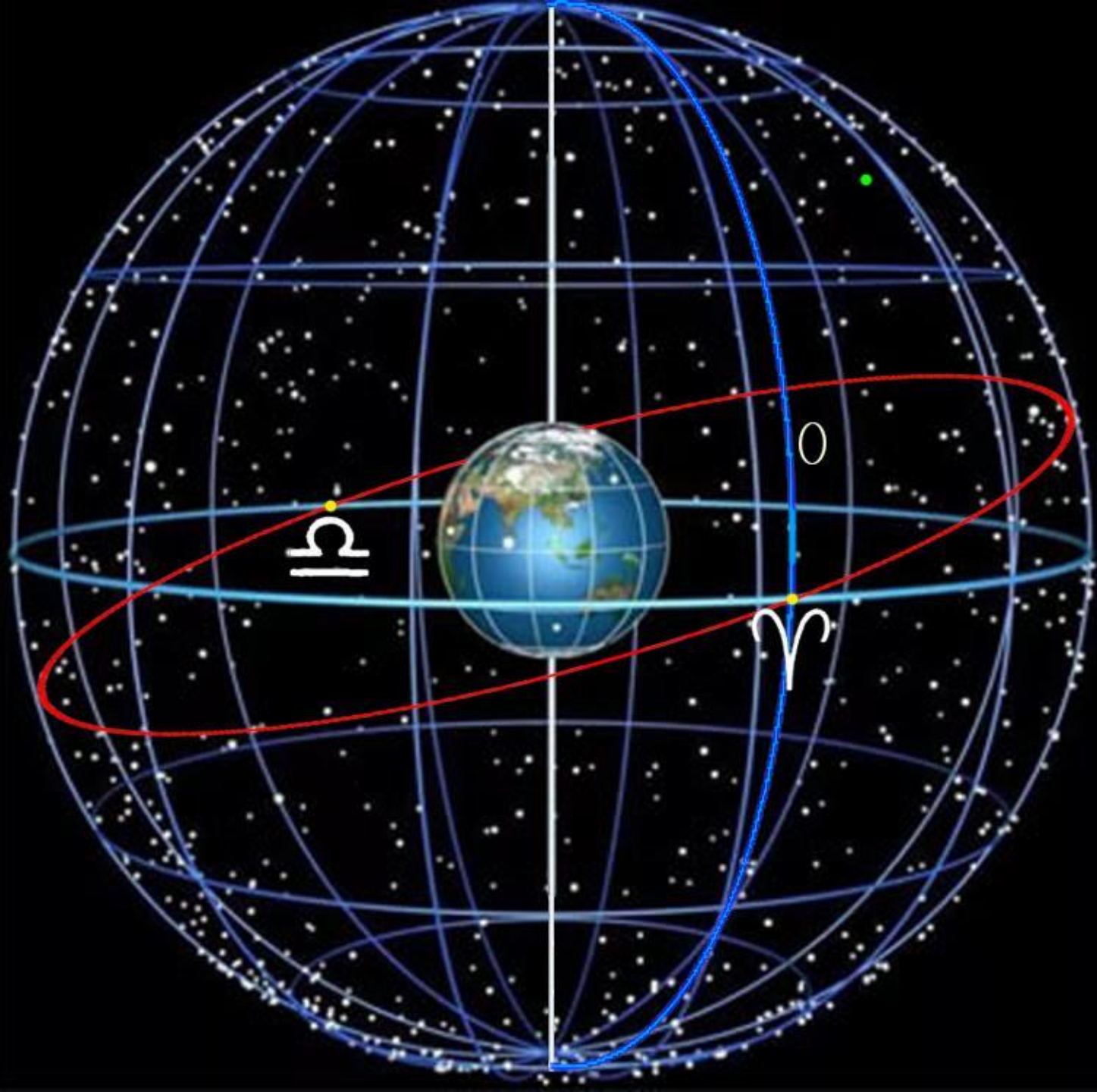
$$M = m + 5 + 5 \lg \pi //,$$

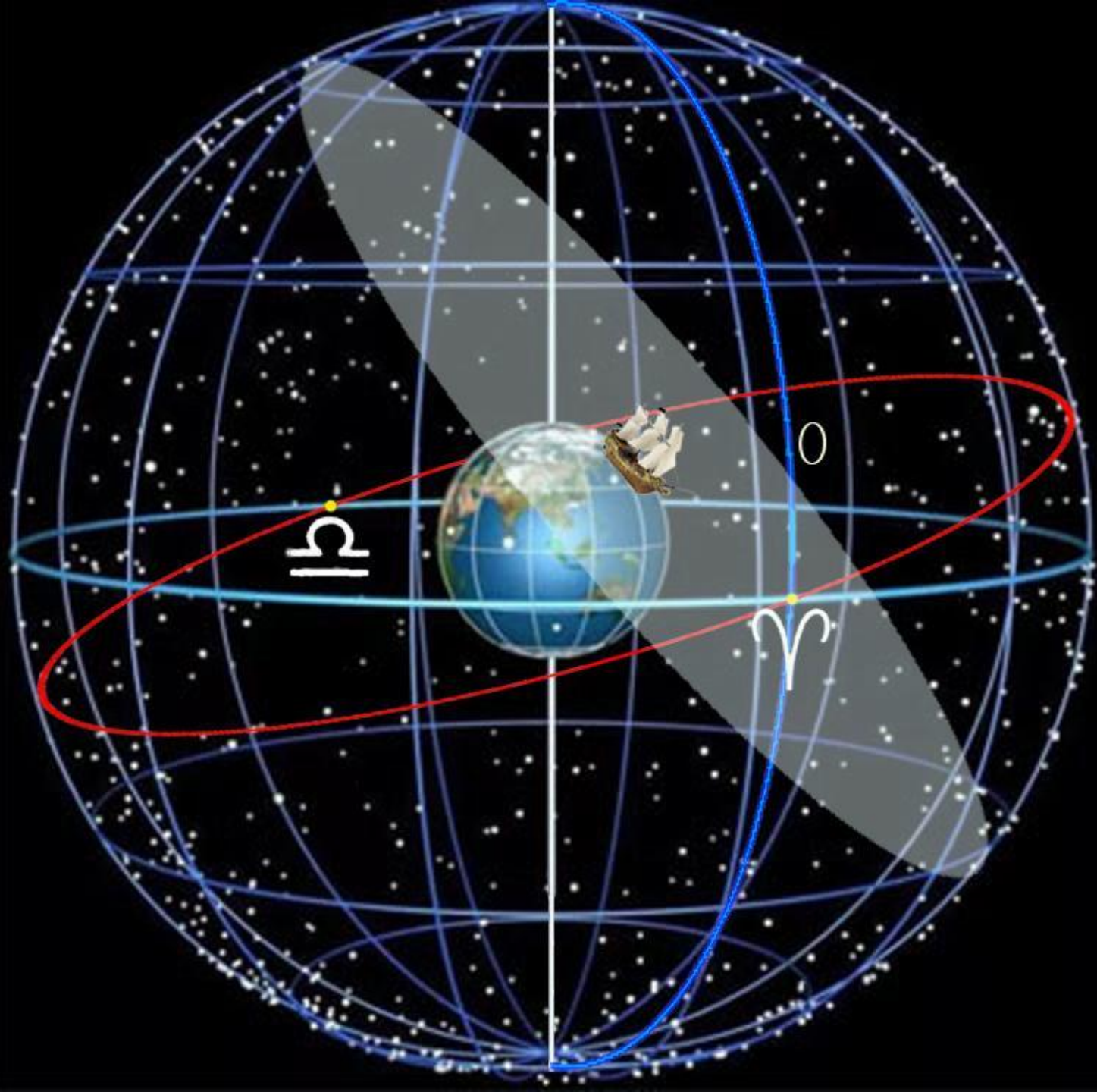
$$\lg \frac{L}{L_{\odot}} = 0,4(M_{\odot} - M)$$



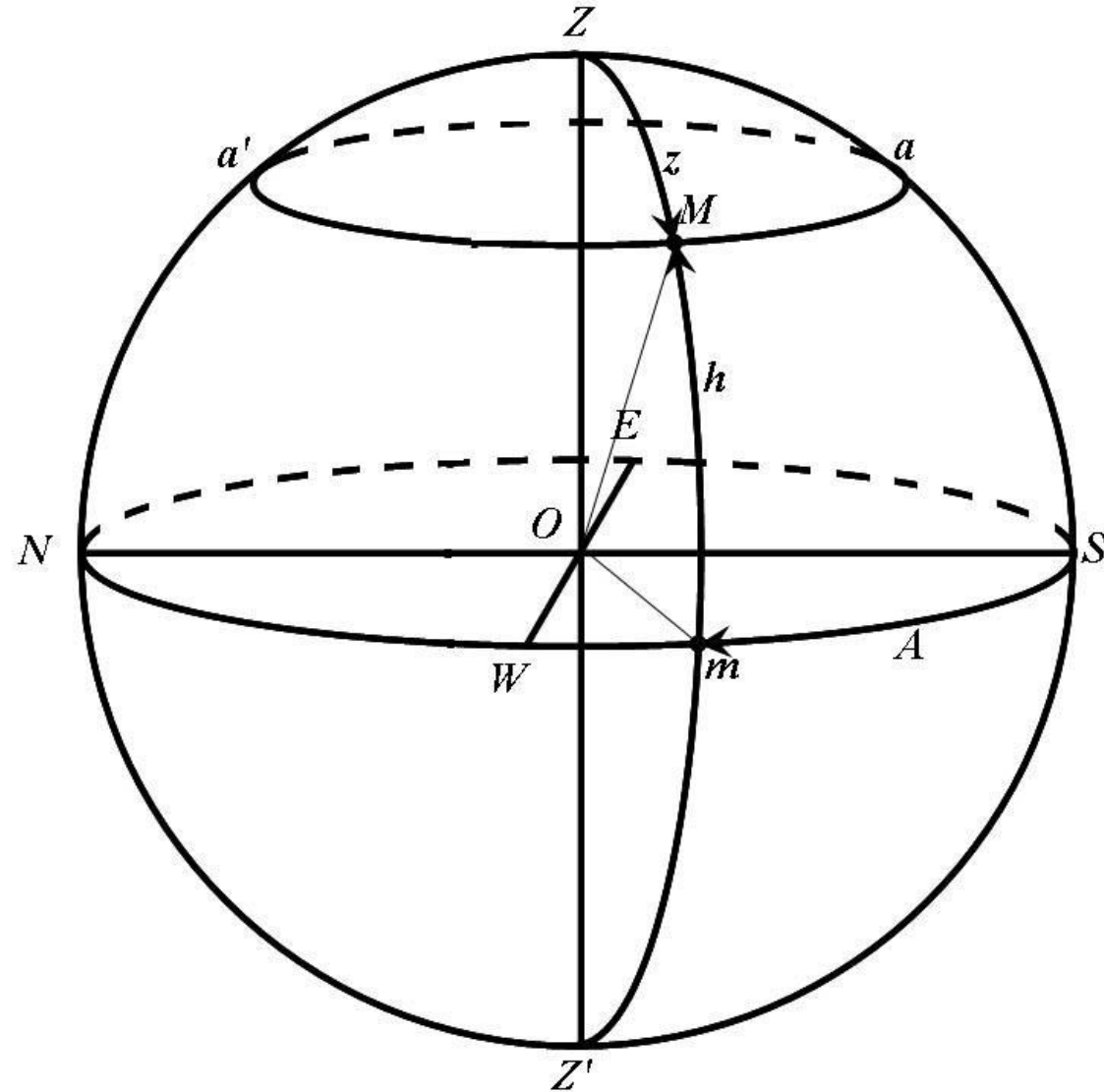


Параметры движения,  
условия видимости  
светил





# Горизонтальная система



$h$  – высота  
светила  
над  
горизонтом

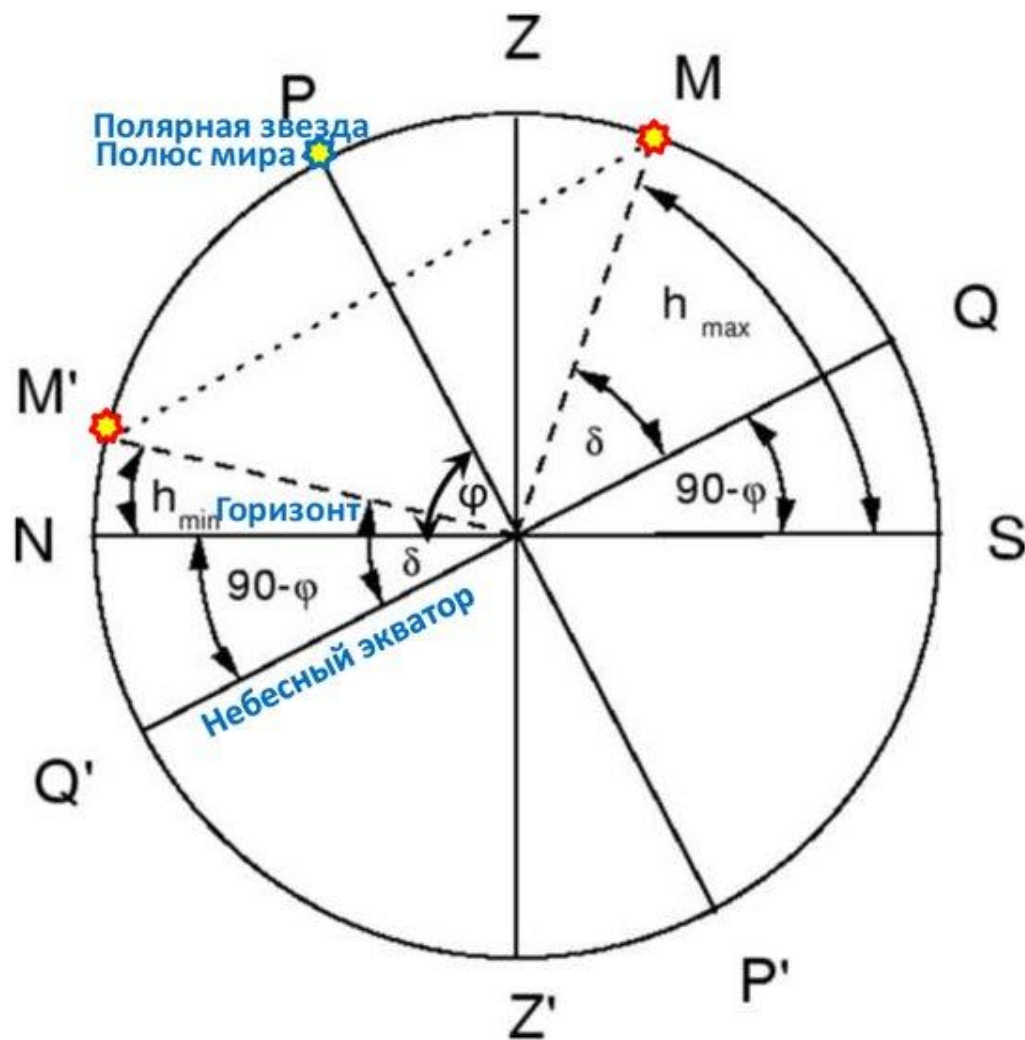
$A$  - азимут

## Высота светила в верхней кульминации при $\delta < \varphi$

При своём суточном движении светила дважды пересекают небесный меридиан.

Момент пересечения светилом небесного меридиана называется **кульминацией**.

В момент верхней кульминации светило достигает наибольшей высоты над горизонтом.



$$h_{max} = 90^\circ - \varphi + \delta$$

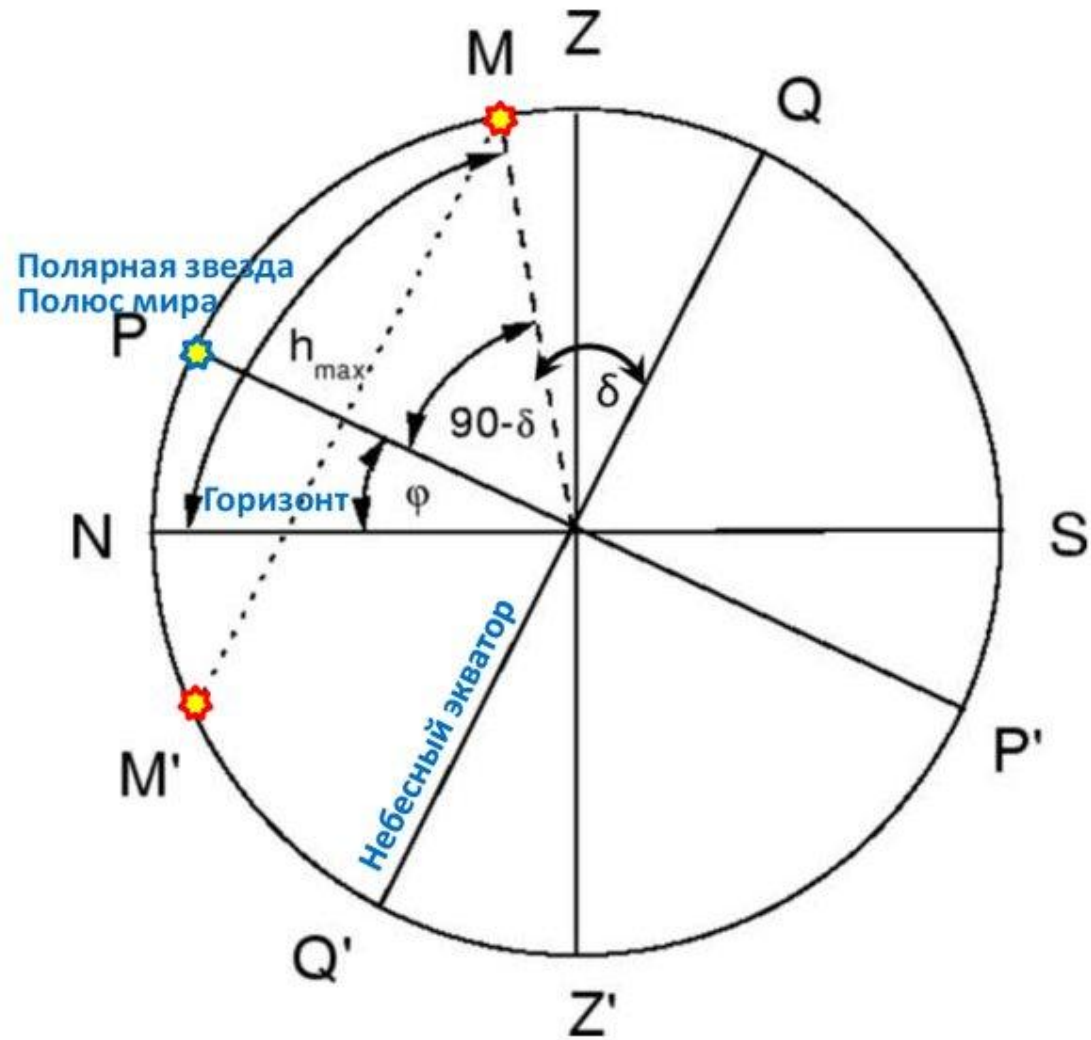
$\varphi$  – географическая широта

$\delta$  – склонение светила

## Высота светила в верхней кульминации при $\delta > \varphi$

$$h_{\max} = 90^\circ + \varphi - \delta$$

$\varphi$  – географическая широта  
 $\delta$  – склонение светила



# Кульминации

- $\varphi$  - географическая широта местности
- $\delta$  - склонение светила
- $h$  - высота светила
- $z$  - зенитное расстояние

$$\varphi = \delta + z \Rightarrow$$

$$z = 90^\circ - h \Rightarrow$$

$$\varphi = \delta + (90^\circ - h)$$

Для верхней кульминации

Кульминация к точке юга:

$$h_{\text{вк}} = 90^\circ + (\delta - \varphi)$$

Кульминация к точке севера:

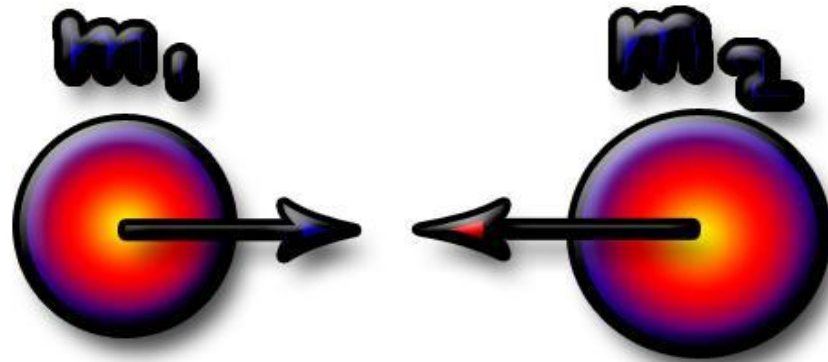
$$h_{\text{вк}} = 90^\circ - (\delta - \varphi)$$

Для нижней кульминации

$$\text{всегда } h_{\text{нк}} = \delta + \varphi - 90^\circ$$

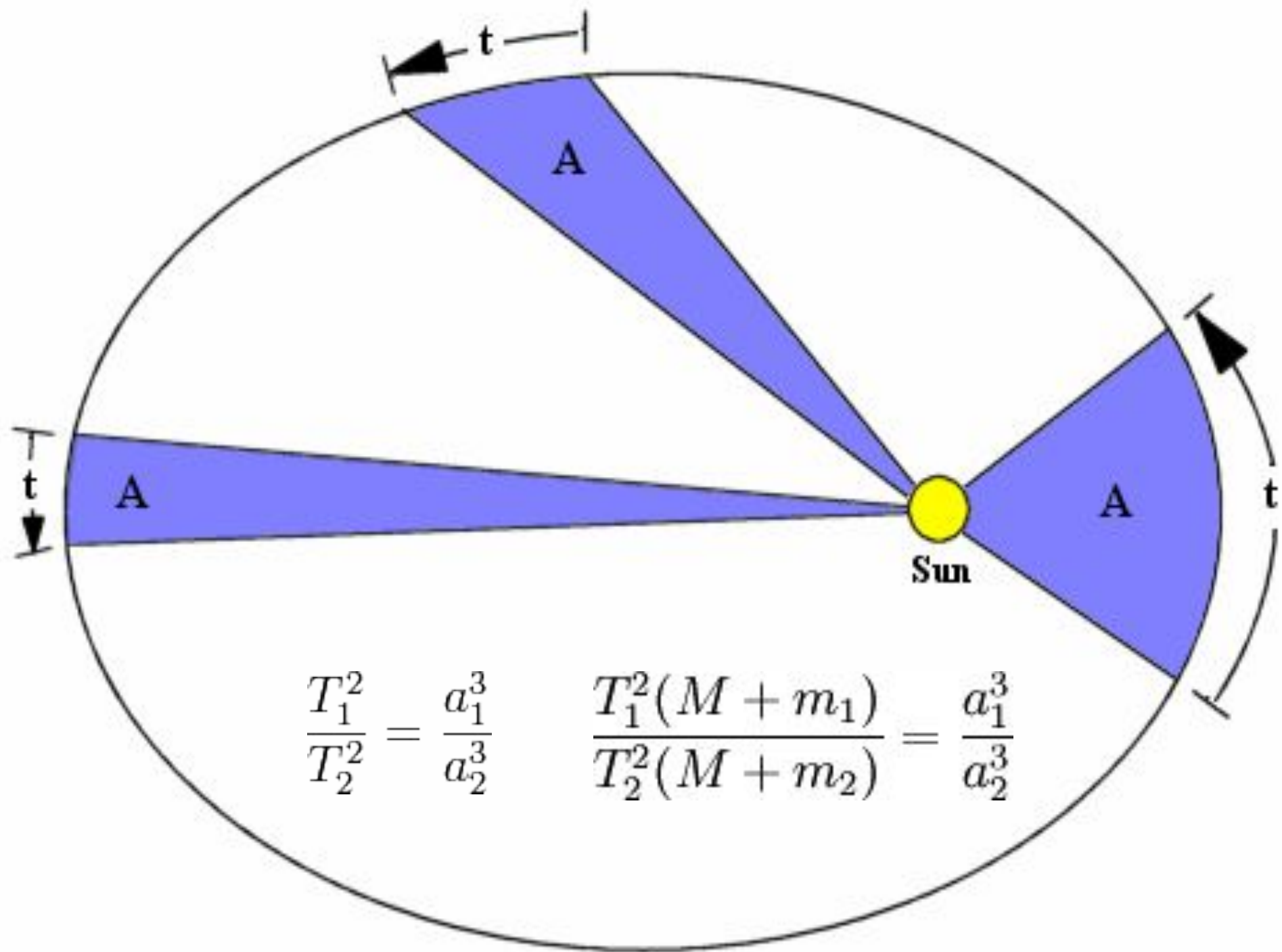


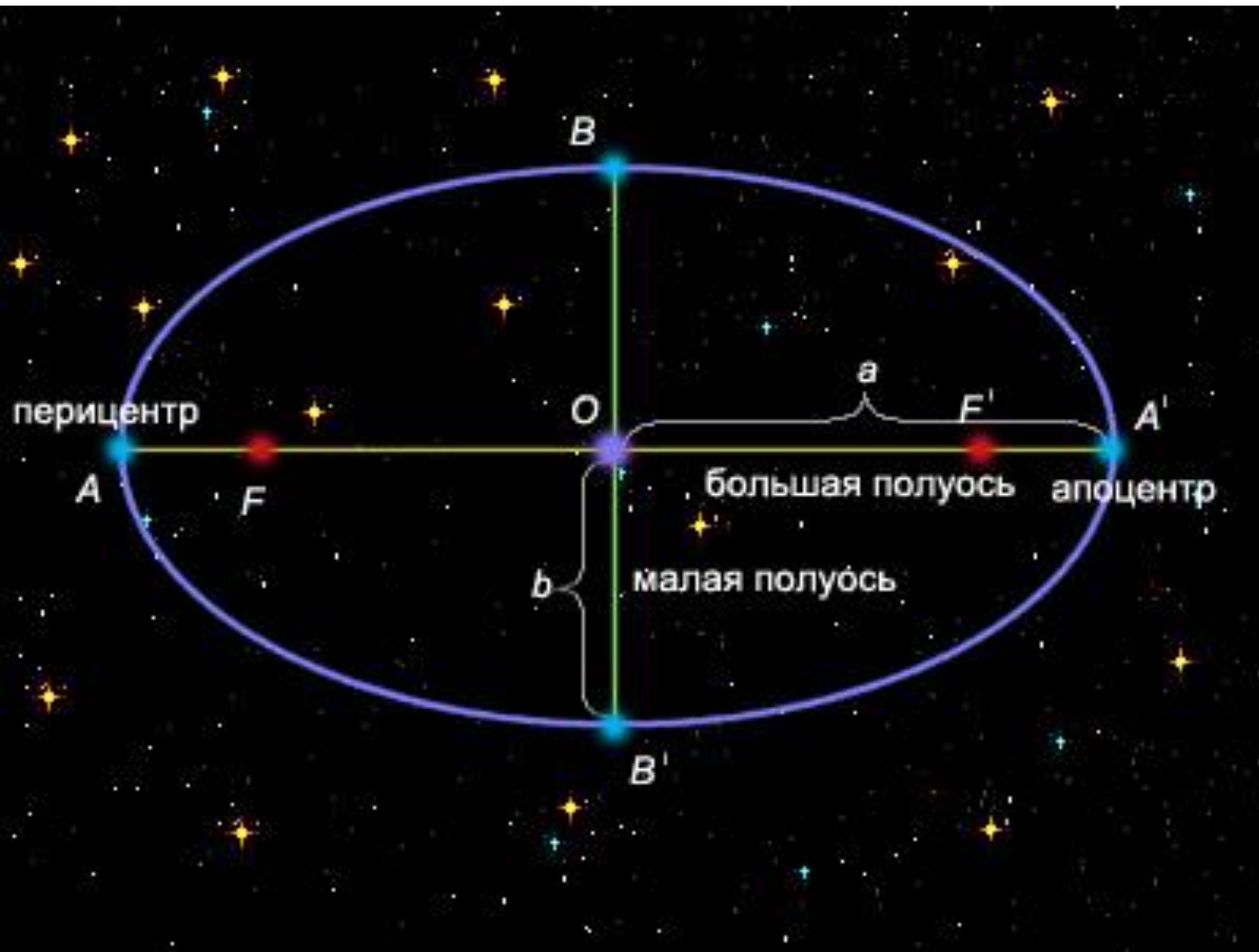
# Сила тяготения



$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$







$$v = \sqrt{GM \left( \frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$$

$$v_n = \sqrt{GM \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1+e}{1-e}}$$

$$v_A = \sqrt{GM \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1-e}{1+e}}$$

$$a = \frac{r_n + r_A}{2}; \quad e = \frac{r_A - r_n}{r_A + r_n}$$

$$v_n = \sqrt{\frac{GM}{a} \cdot \frac{r_A}{r_n}}$$

$$v_A = \sqrt{\frac{GM}{a} \cdot \frac{r_n}{r_A}}$$