



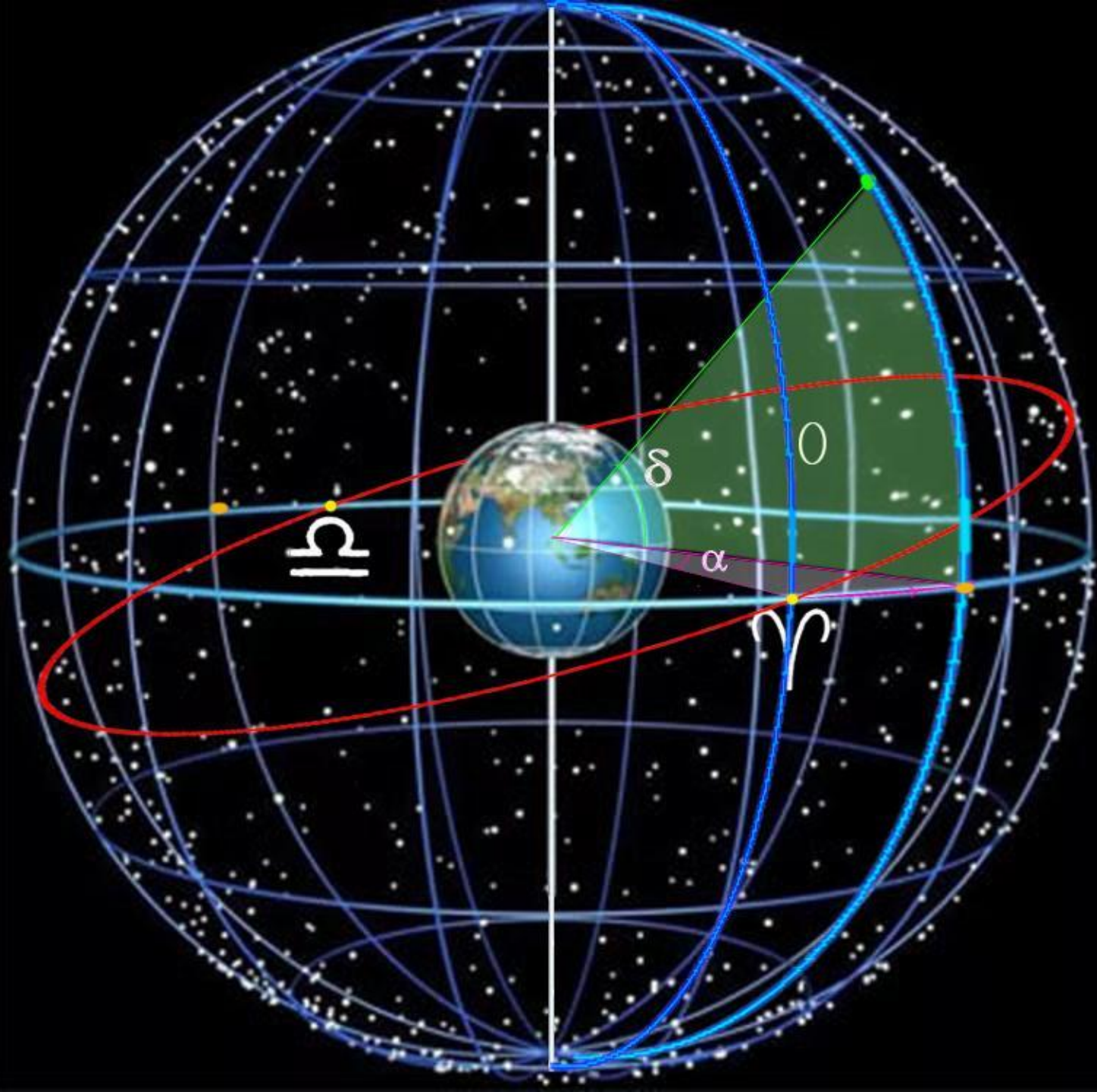
DRACO

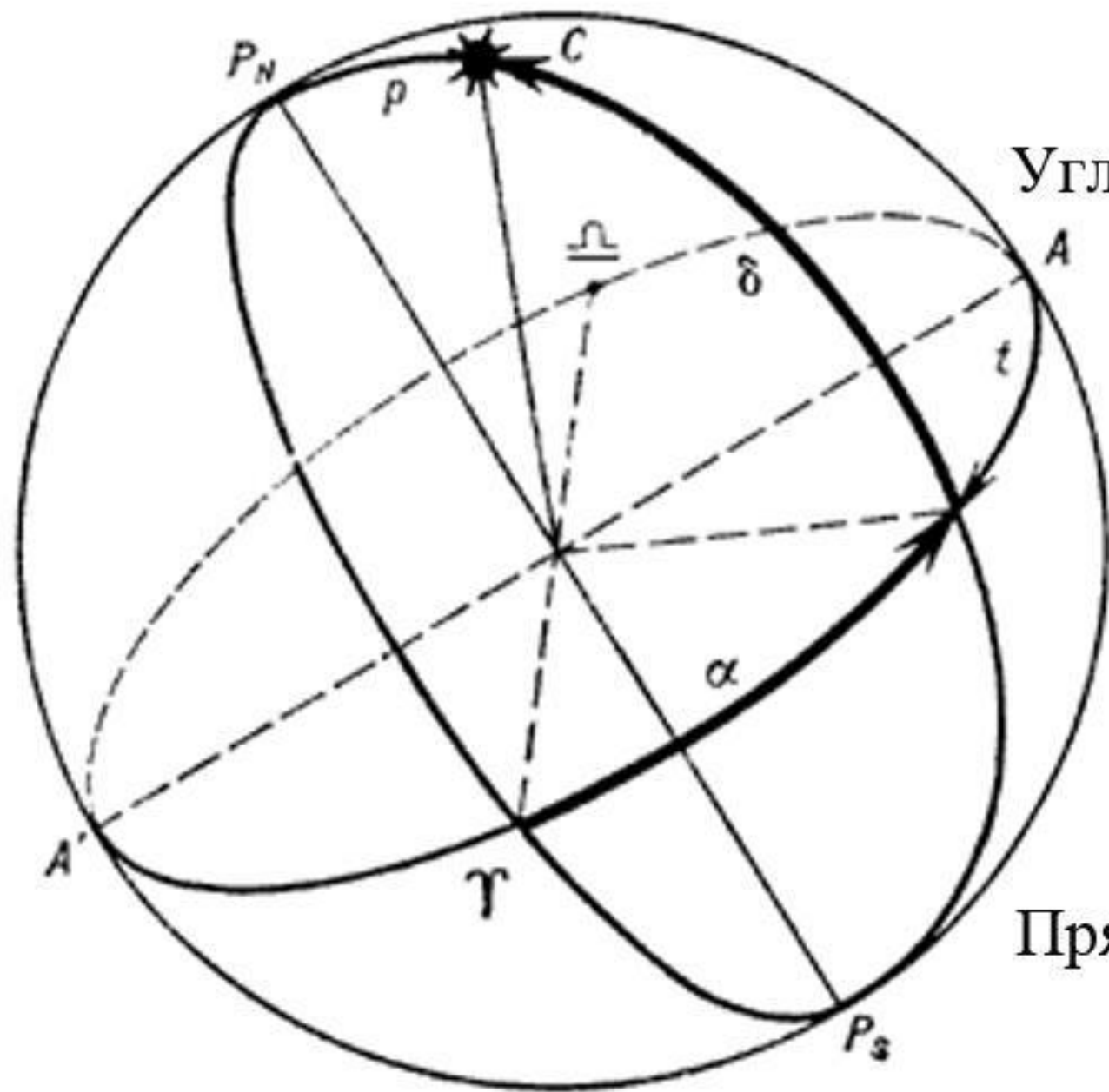
URSA MINOR

Polaris

CEPHEUS

CASSIOPEIA



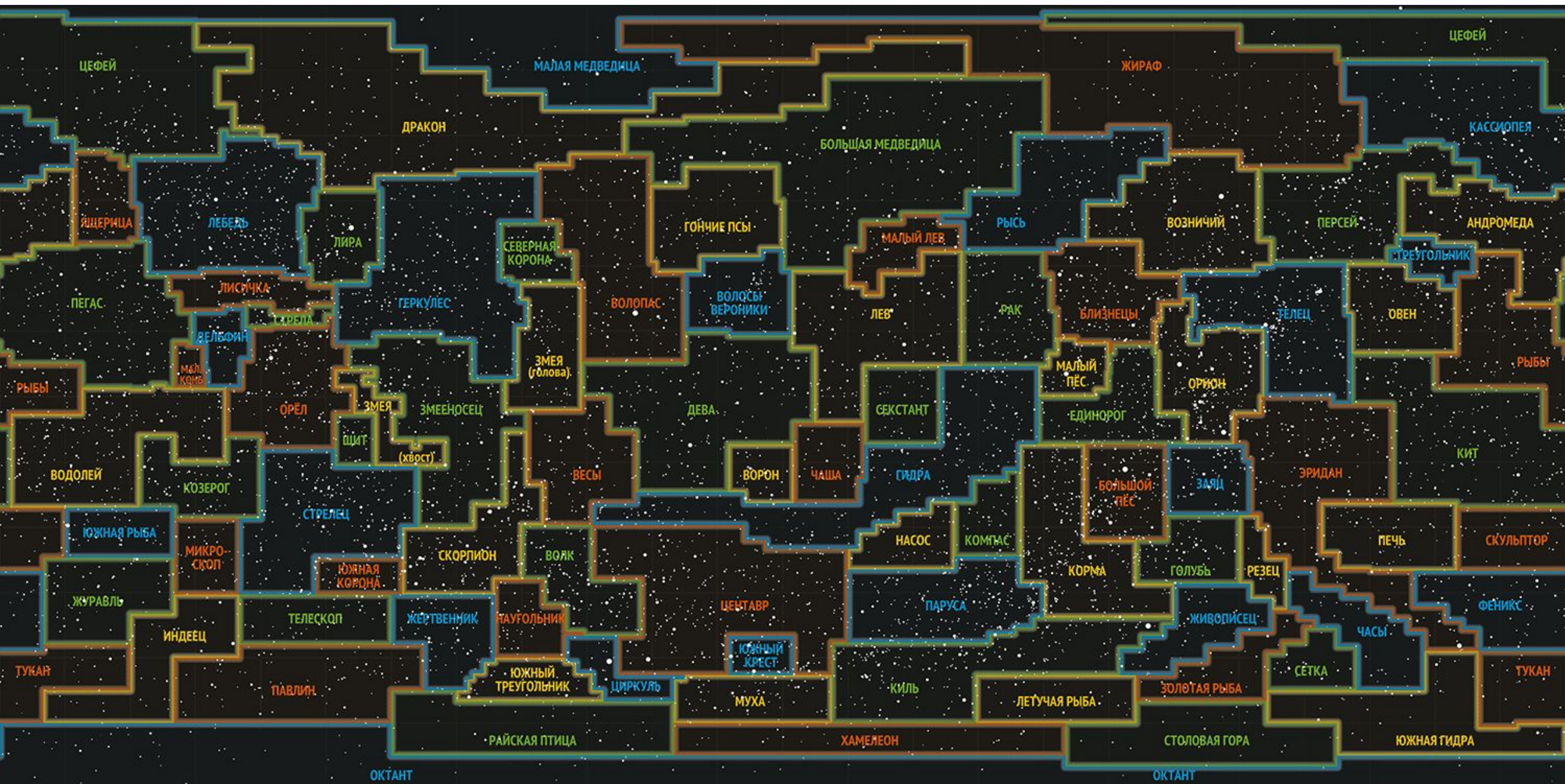


Угловое склонение  $\delta$

Экваториальная  
система координат  
(вторая)

Прямое восхождение  $\alpha$





ЦЕФЕЙ

ЦЕФЕЙ

МАЛАЯ МЕДВЕДИЦА

ЖИРАФ

ДРАКОН

БОЛЬШАЯ МЕДВЕДИЦА

КАССИОПЕЯ

ЯЩЕРИЦА

ЛЕБЕДЬ

ЛИРА

СЕВЕРНАЯ КОРОНА

ГОНЧИЕ ПСЫ

МАЛЫЙ ЛЕВ

РЫСЬ

ВОЗНИЧИЙ

ПЕРСЕЙ

АНДРОМЕДА

ПЕГАС

ЛИСЬИЧКА

ГЕРКУЛЕС

ВОЛОПАС

ВОЛОСЫ ВЕРОНИКИ

ЛЕВ

РАК

БЛИЗНЕЦЫ

ТЕЛЕЦ

ОВЕН

РЫБЫ

РЫБЫ

МАЛЫЙ КОРЬ

ВЕЛБИЙ

СТРЕЛА

ЗМЕЯ (голова)

ДЕВА

СЕКСТАНТ

МАЛЫЙ ПЕС

ОРЖОН

ЕДИНОРОГ

ОРЕЛ

ЗМЕЯ

ЗМЕЕНОСЕЦ

ЩИТ

(хвост)

ВОРОН

ЧАША

ГЯДРА

БОЛЬШОЙ ПЕС

ЗАЯЦ

ЭРИДАН

КИТ

ВОДОЛЕЙ

КОЗЕРОГ

ВЕСЫ

ЮЖНАЯ РЫБА

МИКРОСКОП

СТРЕЛЕЦ

СКОРПИОН

ВОЛК

НАСОС

КОМАС

КОРМА

ГОЛУБЬ

РЕЗЕЦ

ПЕЧЬ

СКУЛЬПТОР

ЖУРАВЛЬ

ИНДЕЕЦ

ТЕЛЕСКОП

ЖЕРТВЕННИК

ТРАУГОЛЬНИК

ЦЕЦТАВР

ПАРУСА

КОРМА

ЖИВОПИСЕЦ

ЧАСЫ

ФЕНИКС

ТУКАН

ПАВЛИН

ЮЖНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

ЦИРКУЛЬ

ЮЖНЫЙ КРЕСТ

МУХА

КИЛЬ

ЛЕДУЧАЯ РЫБА

ЗОЛОТАЯ РЫБА

СЕТКА

ТУКАН

ОКТАНТ

РАЙСКАЯ ПТИЦА

ХАМЕЛЕОН

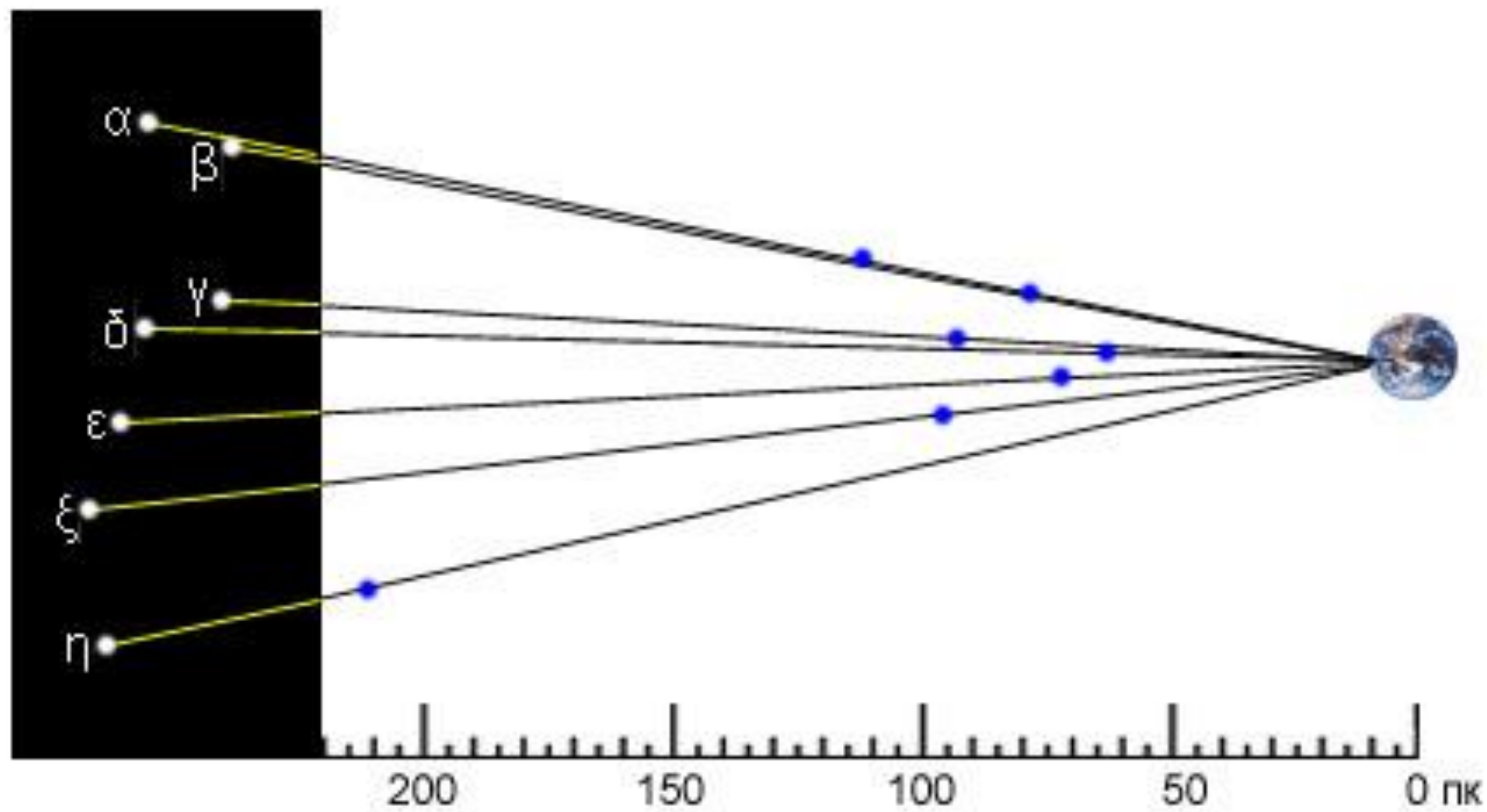
ЛЕДУЧАЯ РЫБА

СТОЛОВАЯ ГОРА

ЮЖНАЯ ГИДРА

ОКТАНТ



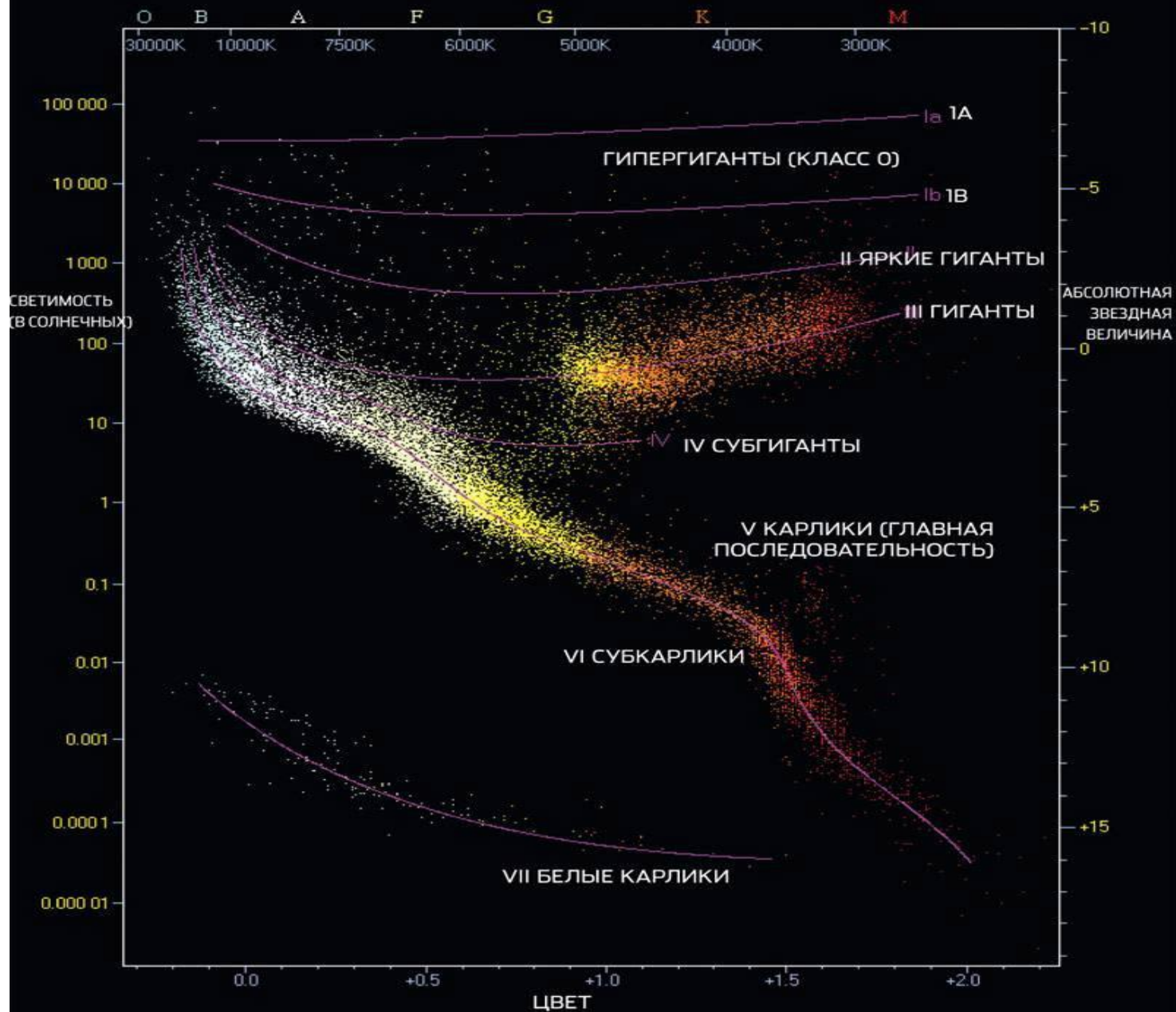




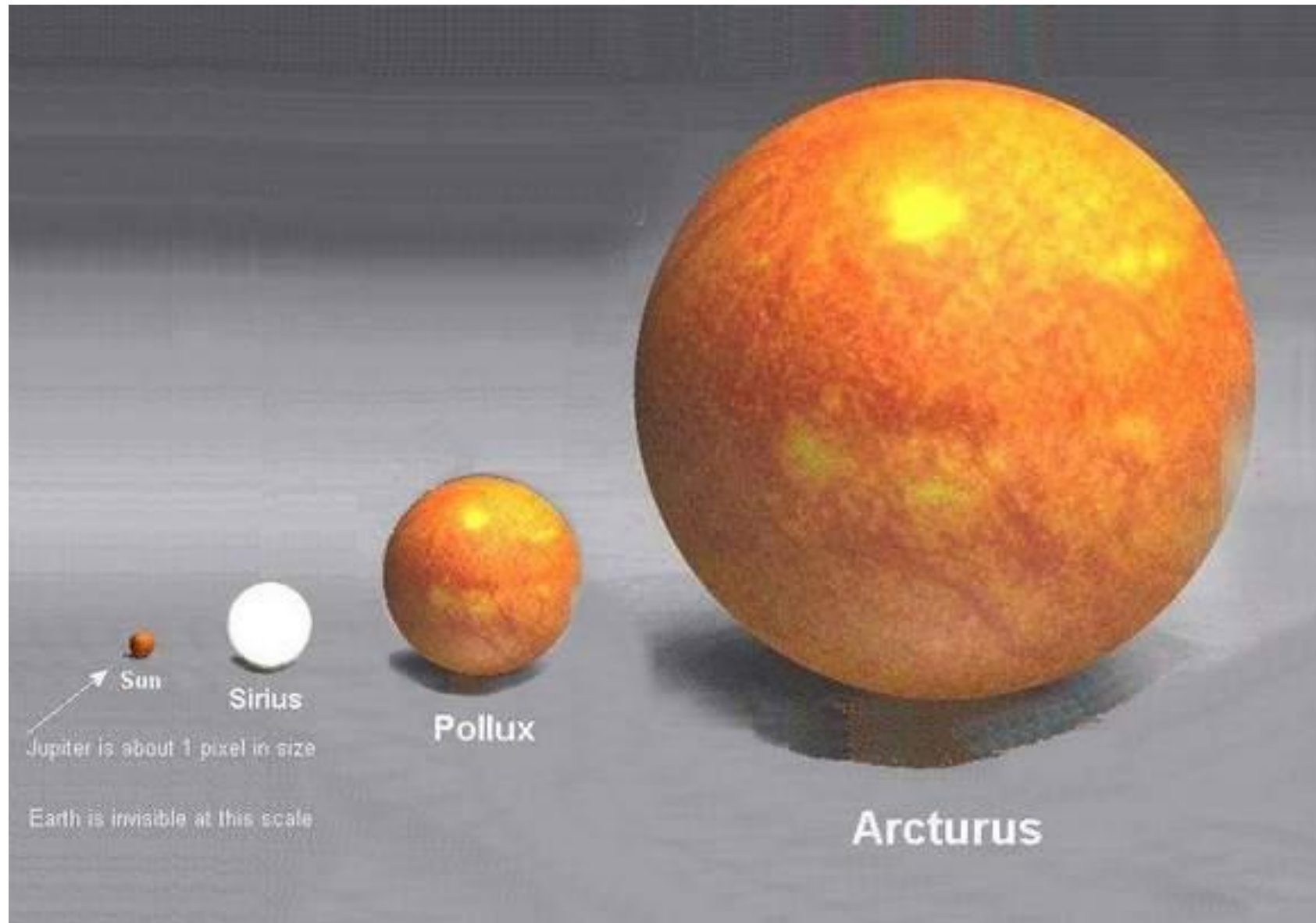


# ДИАГРАММА ГЕРЦШПРУНГА-РАССЕЛА

СПЕКТРАЛЬНЫЙ КЛАСС И ТЕМПЕРАТУРА

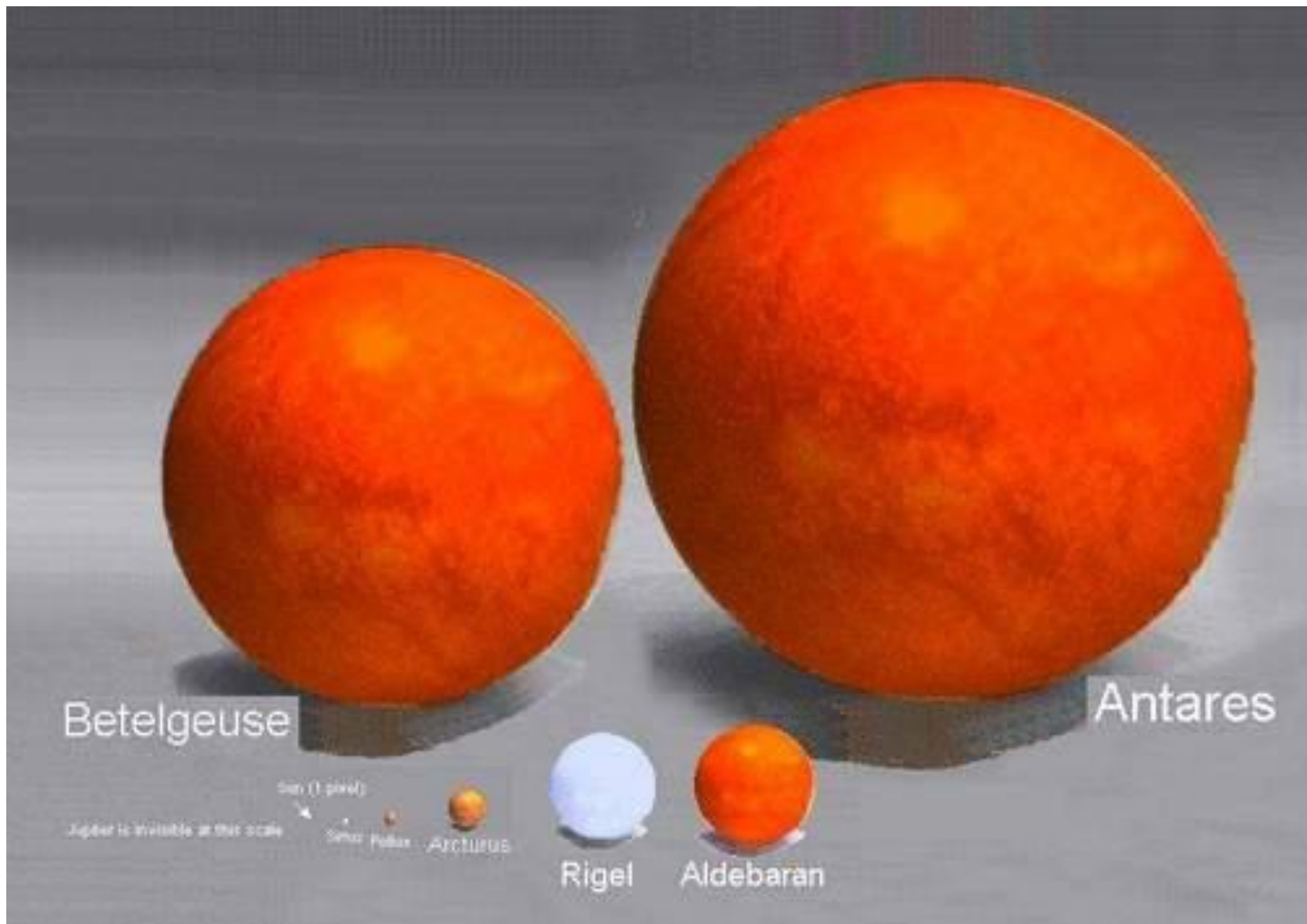


# Нормальные звезды

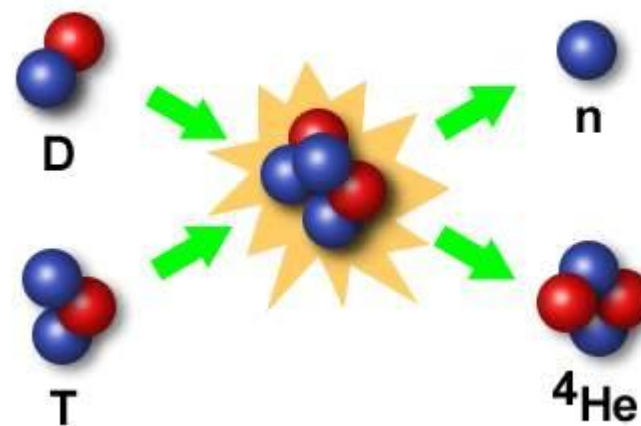
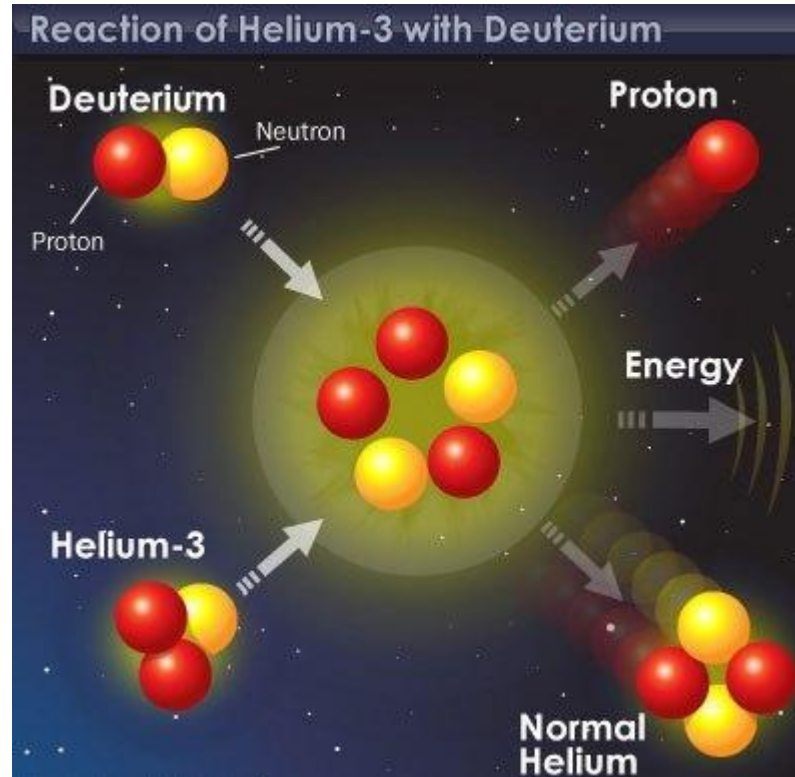
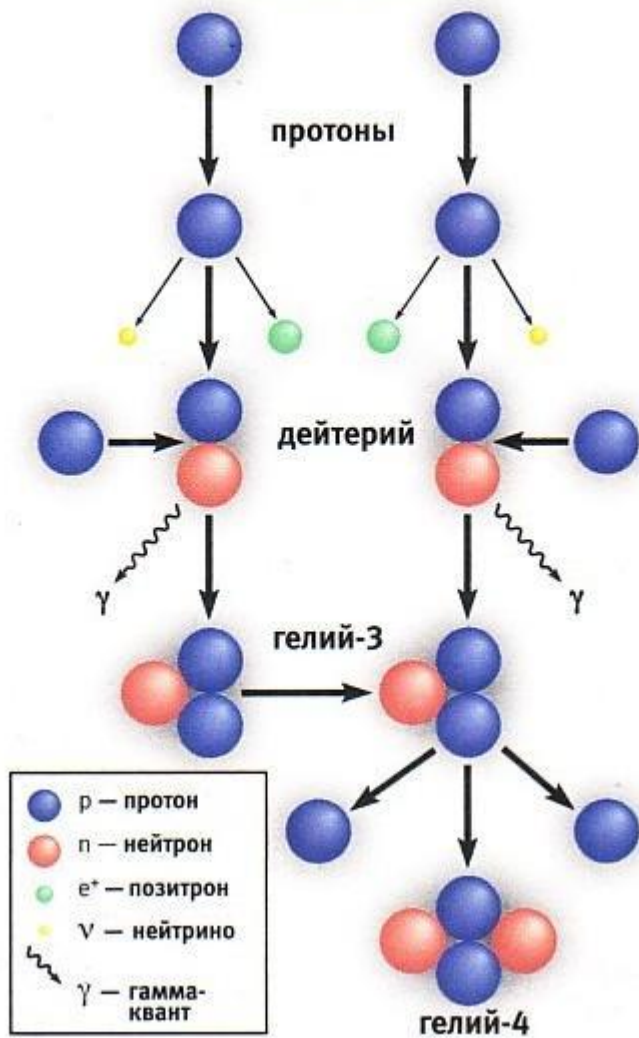




# Нормальные звезды



### Протон-протонный цикл синтеза гелия





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

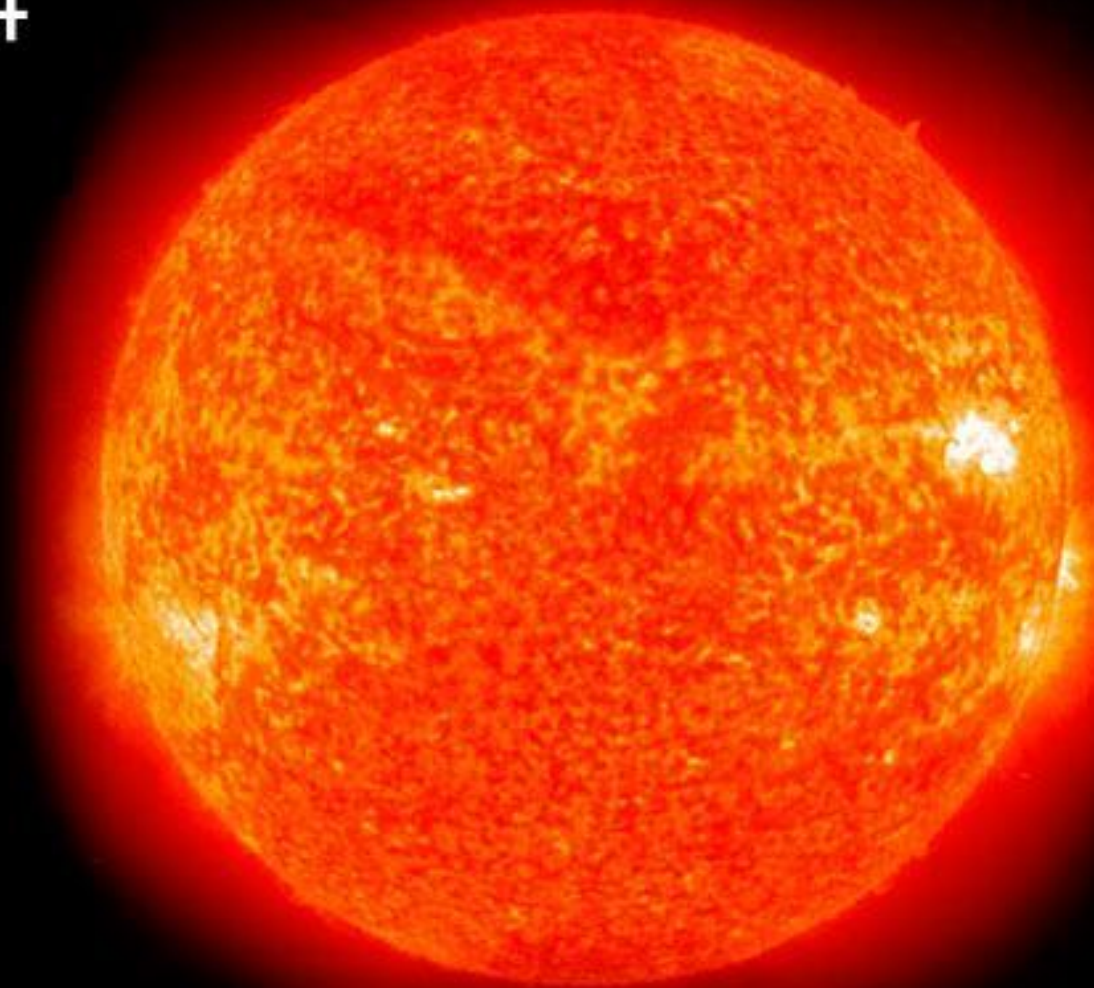
СОЛНЦЕ



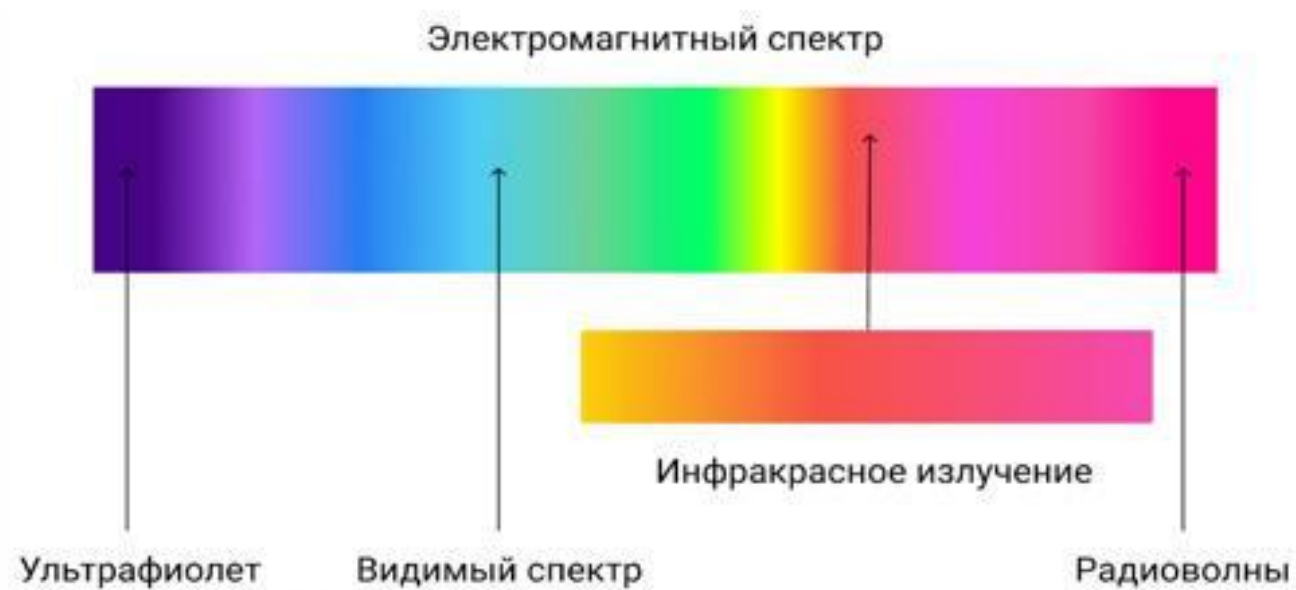
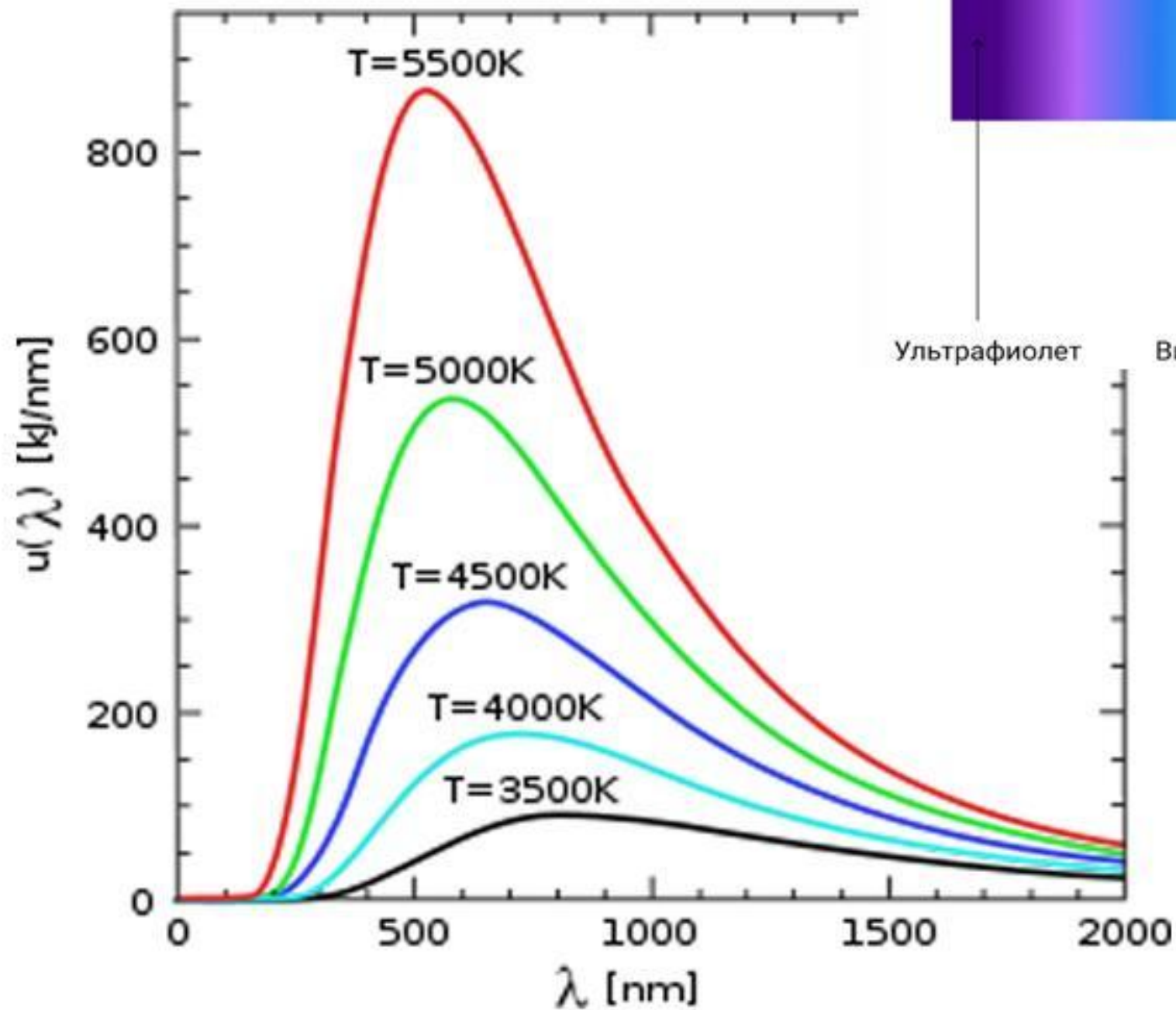
ДЕНЕБ



ПИСТОЛЕТ



АНТАРЕС



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

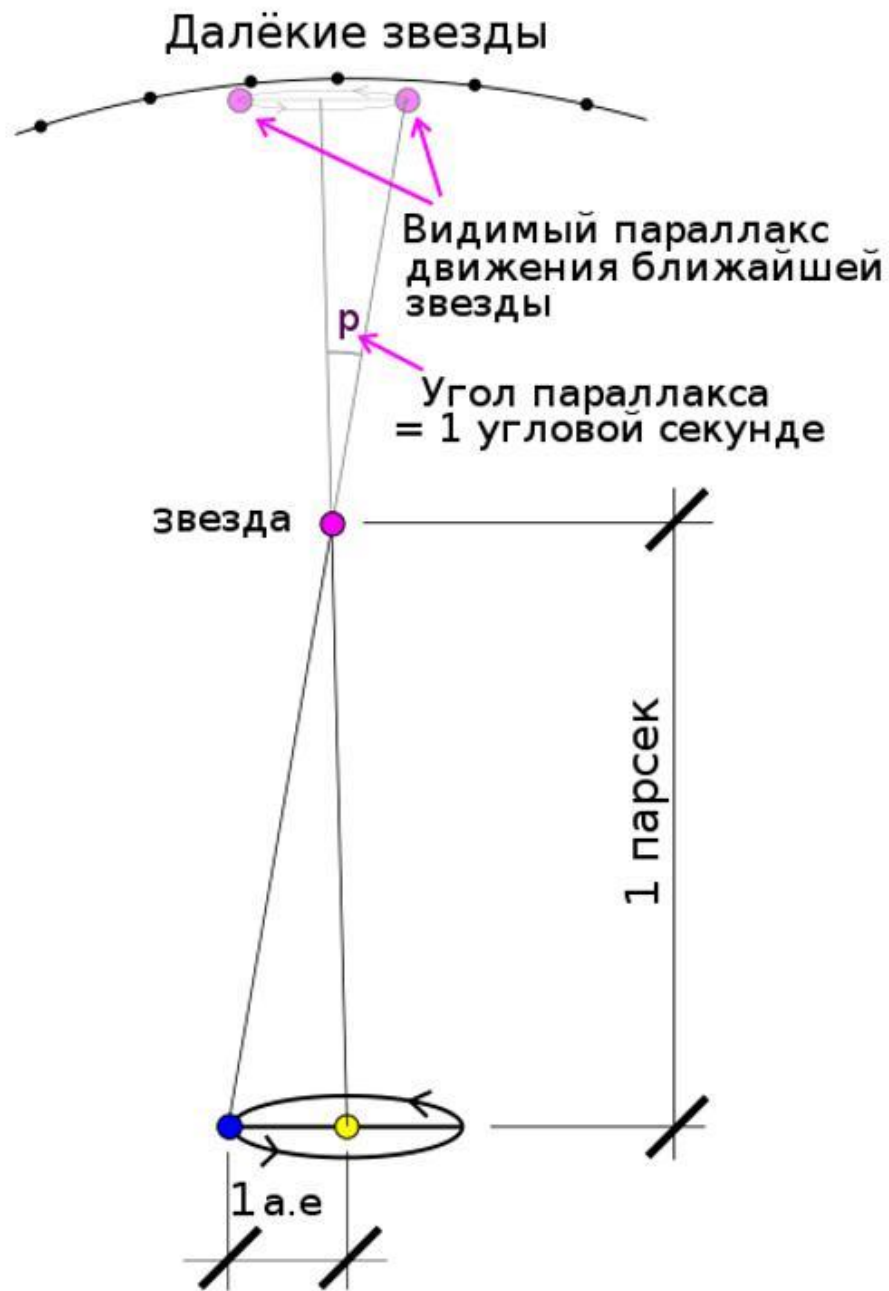


## Видимая звездная величина. Формула Н. Погсона (1850 г.)

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

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

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



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

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

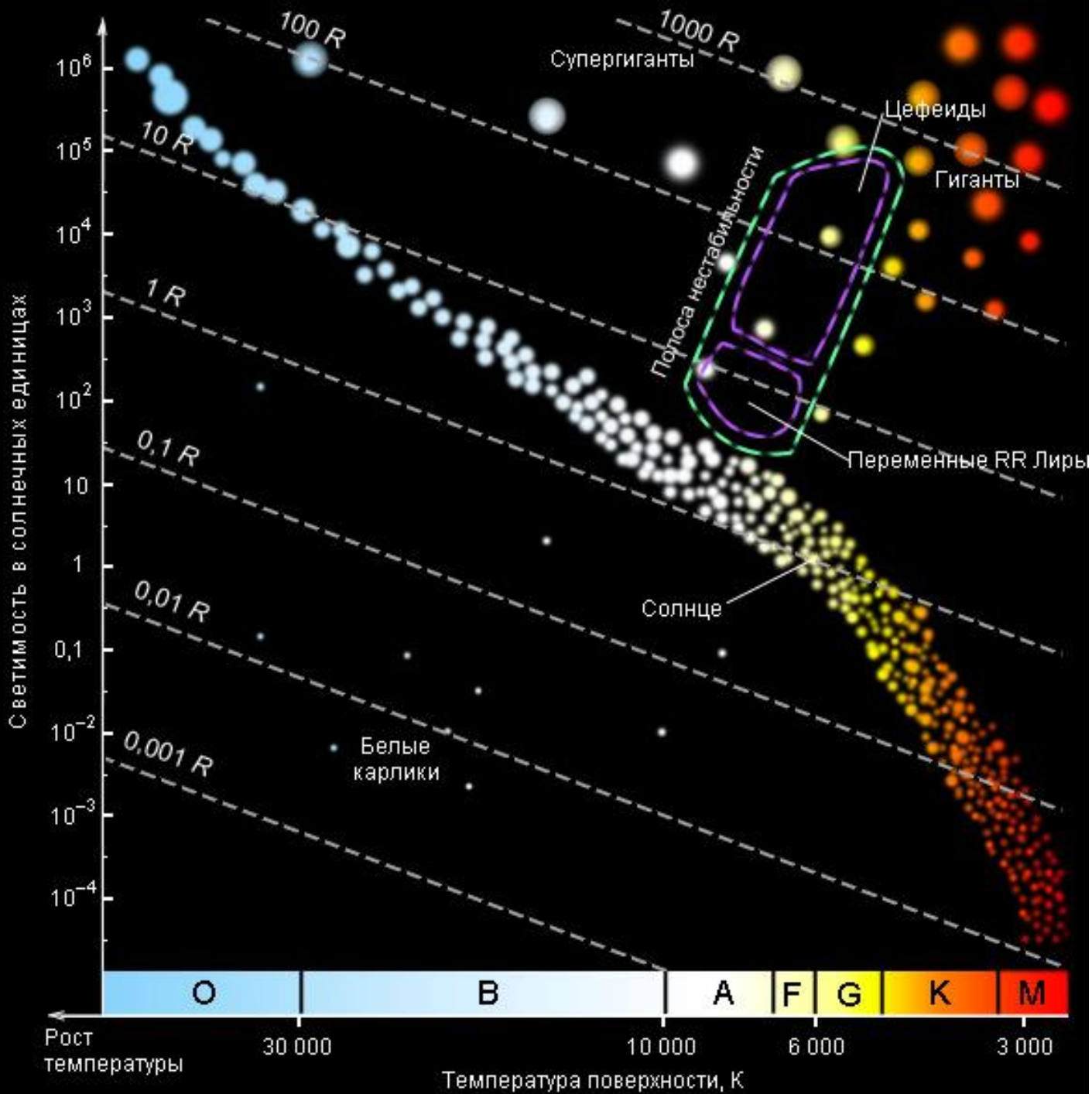
где  $d_0 = 10 \text{ пк} \approx 32,616 \text{ световых лет}$ .

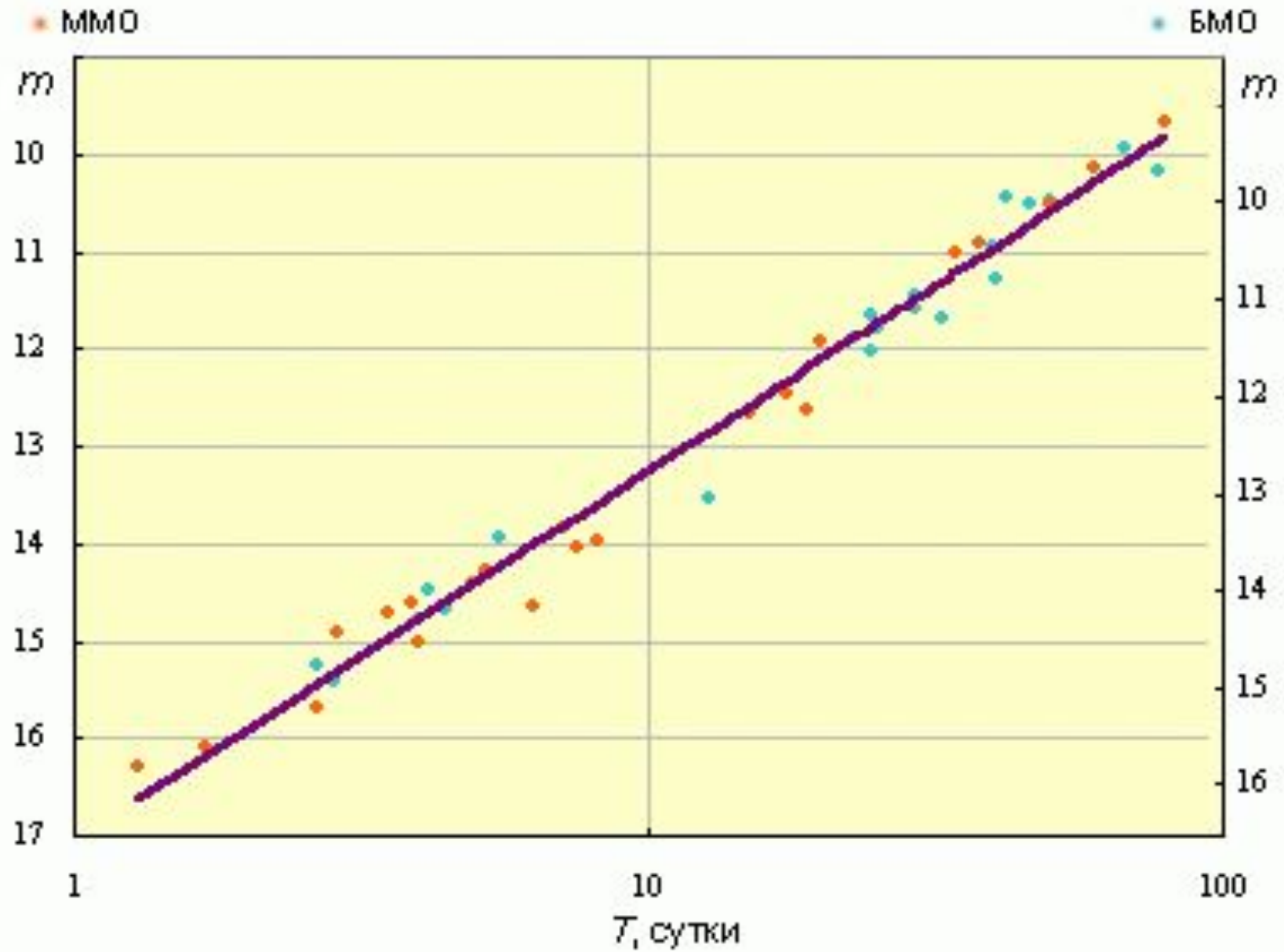
$$d = d_0 10^{\frac{m-M}{5}}$$

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

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

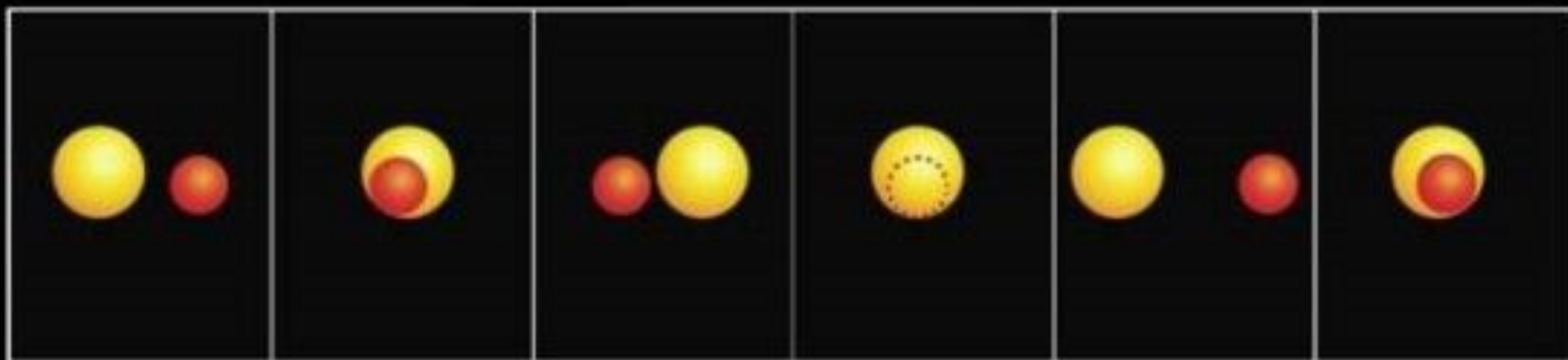
$$\lg \frac{L}{L_{\odot}} = 0,4(M_{\odot} - M)$$





**Чем больше период изменения блеска цефеиды, тем больше ее светимость.**

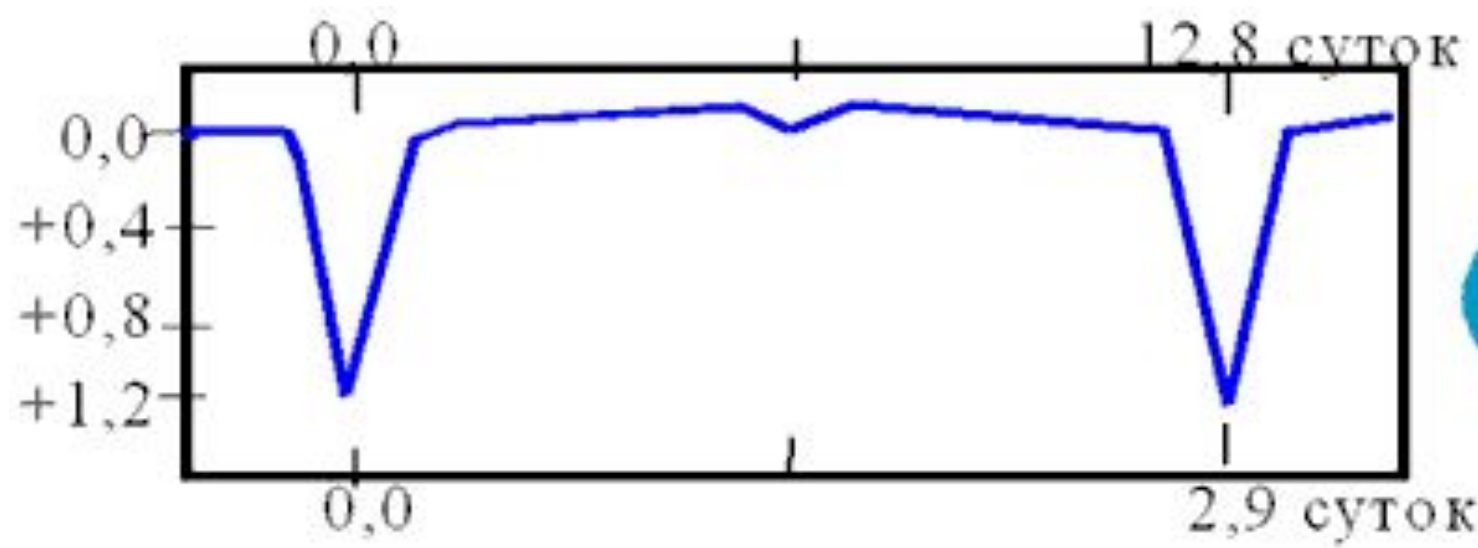
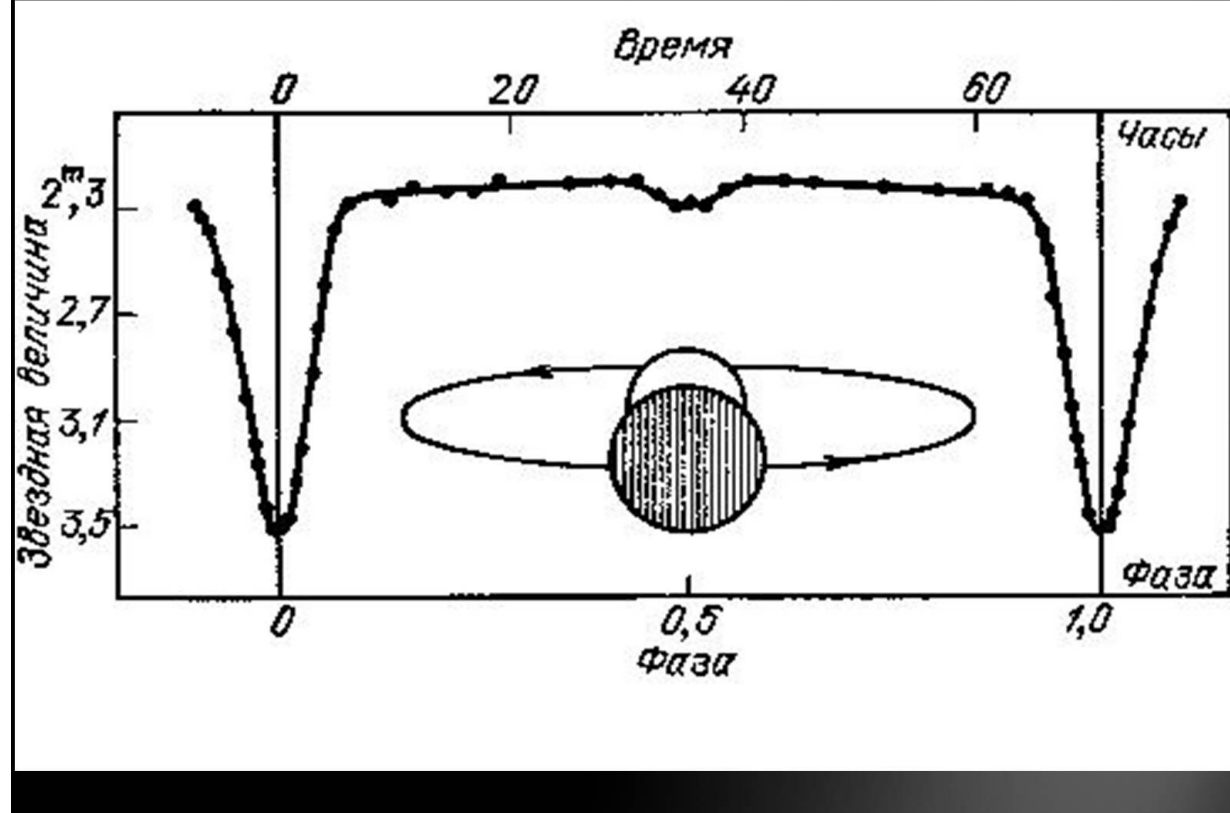




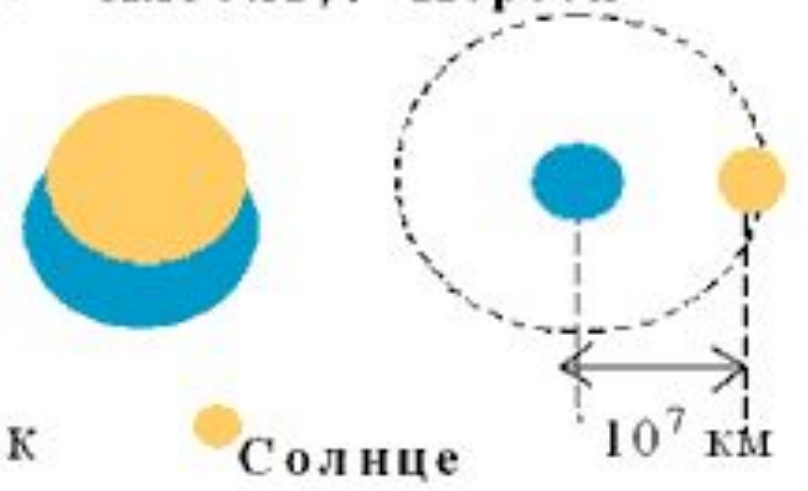
Яркость

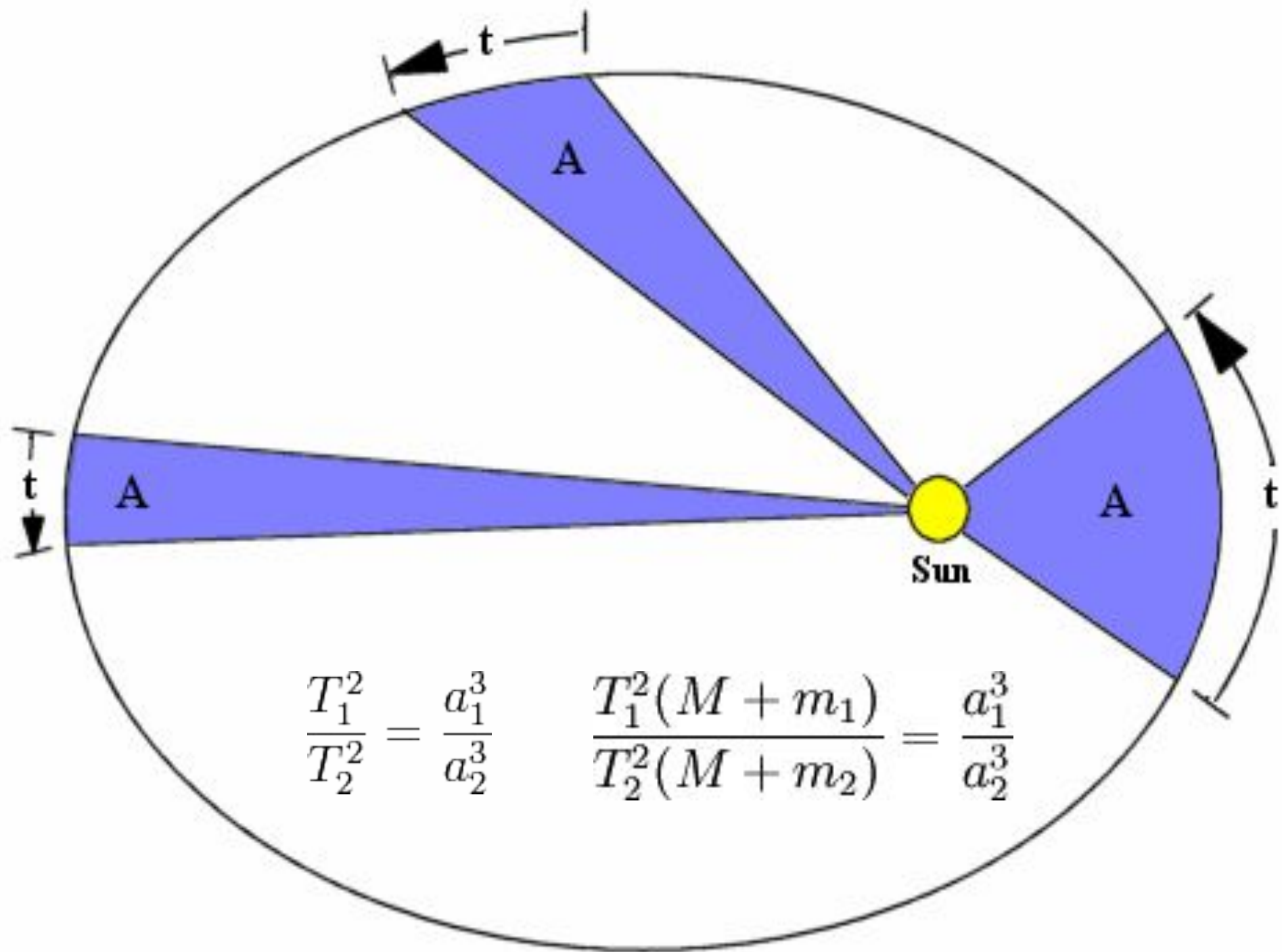


Время



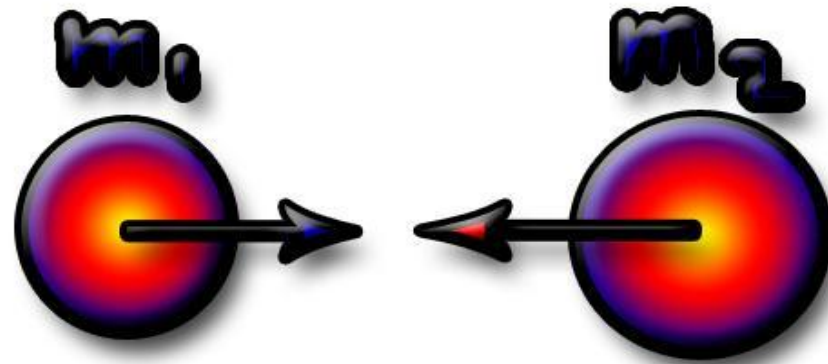
Алголь,  $\beta$  Персея



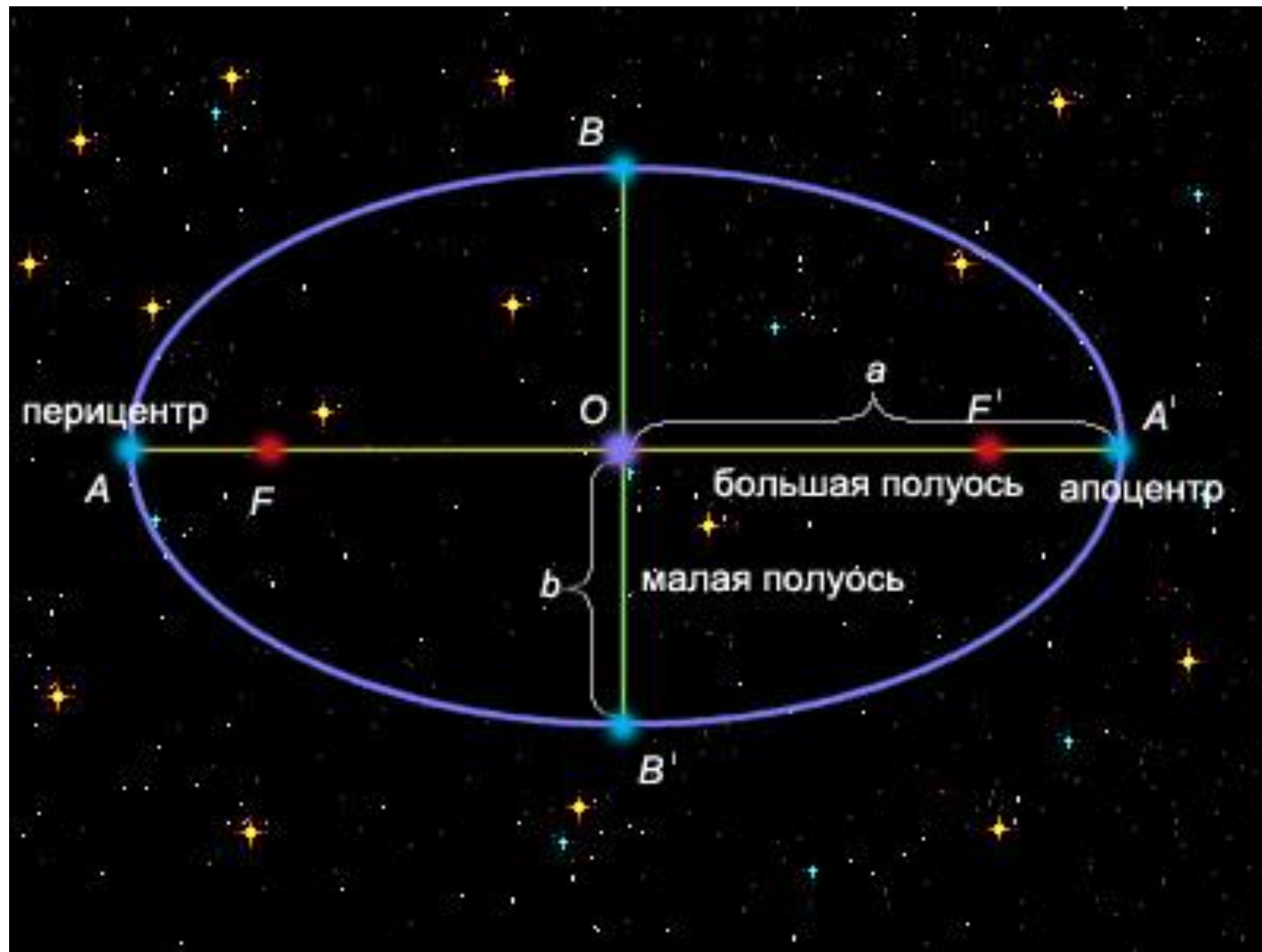




# Сила тяготения



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



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

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

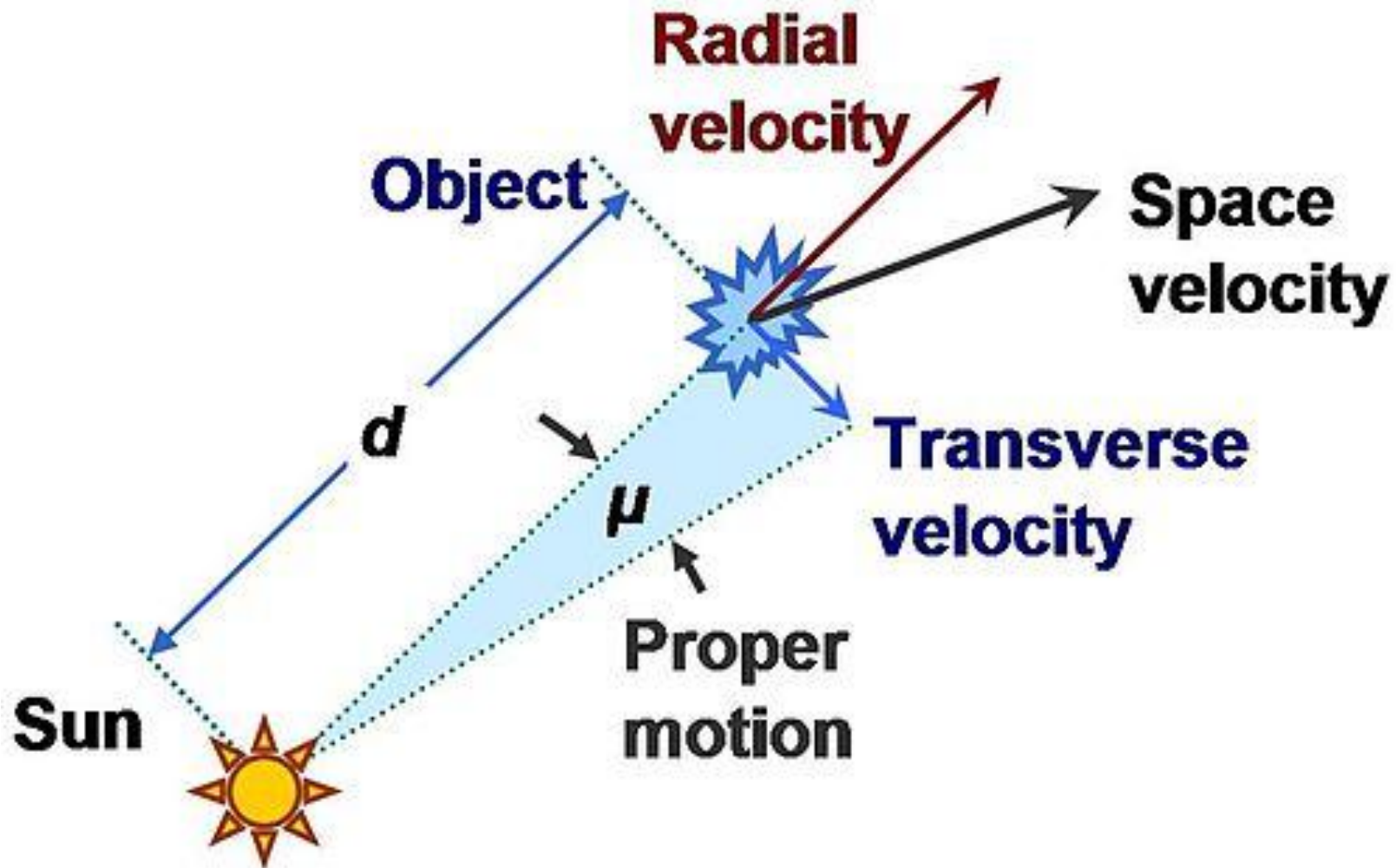
$$v_A = \sqrt{GM \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1-e}{1+e}}$$

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

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

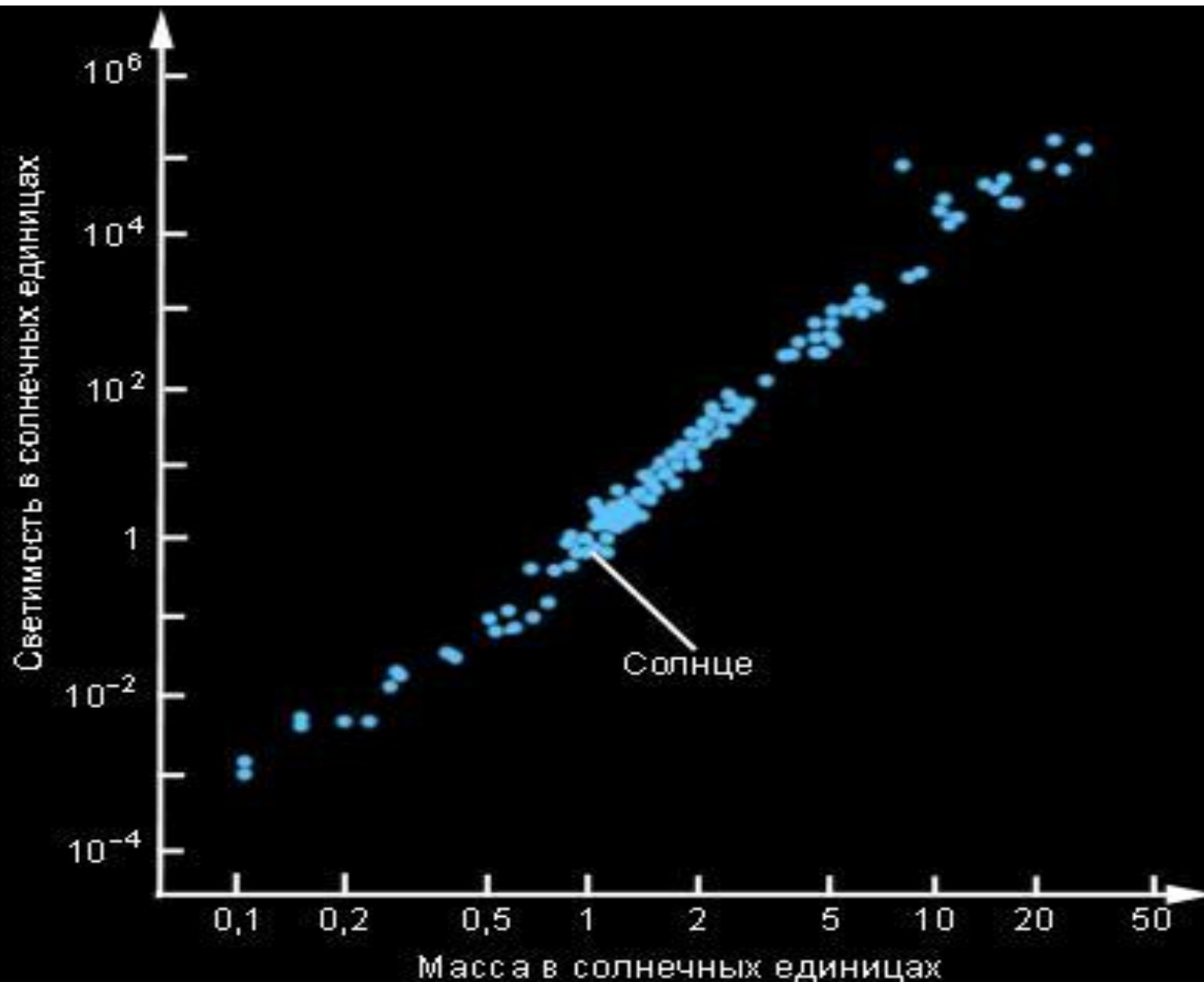
$$v_A = \sqrt{\frac{GM}{a} \cdot \frac{r_n}{r_A}}$$

# Лучевая (радиальная) и танверсальная (тангенциальная) скорости объекта





# Светимость и масса



$$(M < 0.43M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 0.23 \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^{2.3}$$

$$(0.43M_{\odot} < M < 2M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} = \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^4$$

$$(2M_{\odot} < M < 20M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 1.5 \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^{3.5}$$

$$(M > 20M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 3200 \frac{M}{M_{\odot}}$$