

Расстояния до звёзд

The background is a deep blue space scene. In the center, there is a bright, multi-colored starburst or nebula with a core of white and yellow light, radiating outwards in shades of blue and cyan. To the right, a large, curved portion of a planet is visible, showing a blue and white atmosphere. The rest of the space is filled with numerous smaller stars, some appearing as bright points of light and others as faint, wispy clouds or nebulae.

Звёзды – важнейшие объекты Вселенной (95% вещества во Вселенной)

Звёзд 6^й звёздной величины - 6000

До 11^й звёздной величины - 1000000

До 21^й звёздной величины – 20000000000(2 млрд)

Современные телескопы - до 25 звёздной величины

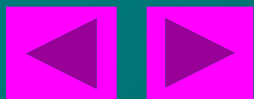


Метод параллакса

М (звезда)

Базис – большая полуось орбиты Земли

Годичный параллакс – угол под которым со звезды видна большая полуось Земной орбиты, развёрнутая перпендикулярно направлению на звезду



Метод параллакса

М (звезда)

Из треугольника АМС, если угол π известен получаем:

$$\sin \pi = \frac{a}{r}$$

Тогда

$$r = \frac{a}{\sin \pi}$$

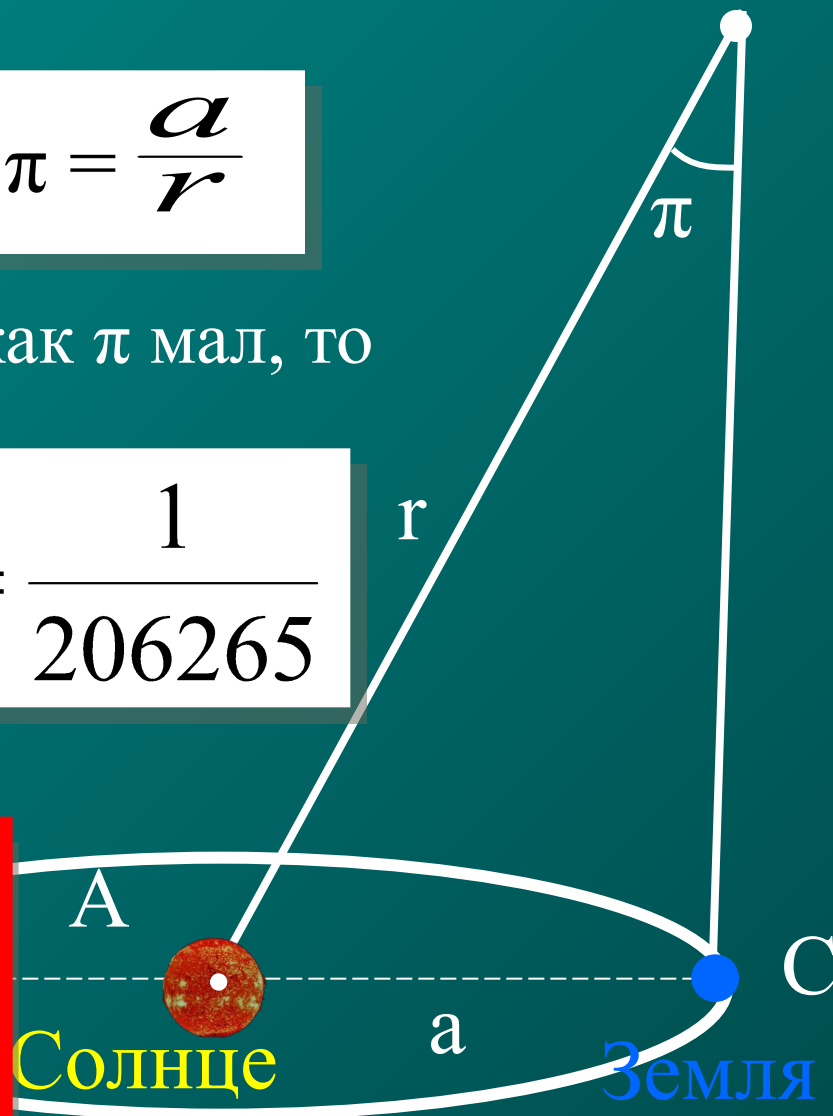
Так как π мал, то

$$\sin \pi = \pi \cdot \sin 1''$$

$$\sin 1'' = \frac{1}{206265}$$

Конечная формула:

$$r = \frac{206265''}{\pi''} a.e.$$



Расстояние до звёзд

Световой год – расстояние, которое свет проходит за один земной год

Парсек(Пк) – расстояние, с которого большая полуось Земной орбиты видна под углом 1 сек.

$$1 \text{ св.год} = 63240 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{св.г}} = \frac{3,26}{P''}$$

$$r_{\text{Пк}} = \frac{1}{\pi''}$$

$$1 \text{ Пк} = 3,26 \text{ св.г} = 206265 \text{ а.е.} = 30000000000000 \text{ км}$$

Способ параллакса – для звёзд не далее 100 Пк
или 300 св. лет



Пример решения задачи №1:

Задание: Годичный параллакс Веги (α Лиры) равен $0,12''$.
Каково расстояние до неё в парсеках и световых годах?

Дано:

$$\pi = 0,12''$$

Найти:

$$r = - ? \text{ Пк}$$

$$r = - ? \text{ Св.лет}$$

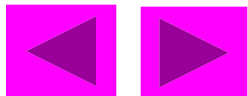
Решение:

$$r_{\text{Пк}} = \frac{1}{\pi}; \quad r_{\text{Пк}} = \frac{1}{0,12} \text{ Пк} = 8,33 \text{ Пк}$$

$$r_{\text{Св.лет}} = 3,26 \text{ св.лет} \cdot 8,33 = \\ = 27,1 \text{ св.лет.}$$

Ответ: $r_{\text{Пк}} = 8,33 \text{ Пк.}$

$$r_{\text{Св.лет}} = 27,1 \text{ св.лет.}$$



Видимые и абсолютные звёздные величины

Яркие звёзды – звёзды первой величины (1^m)
 I_1 – блеск первой звезды, m_1 – её зв. величина

Едва различимые – звёзды шестой величины (6^m)

I_2 – блеск второй звезды, m_2 – её зв. величина
Их блеск отличается в 100 раз т.е.
Тогда получаем:

X

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

дну

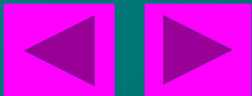
Тогда

$5 \lg x$

Тогда

I_2

0,4.



Пример решения задачи №2:

Задание: Во сколько раз Капелла ярче Денеба? Зв. Величины берём из таблицы (см. учебник)

Решение:

Дано:

$$m_1 = +0,2^m$$

$$m_2 = +1,3^m$$

Найти:

$$\frac{I_1}{I_2} = ?$$

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

$$\lg \frac{I_1}{I_2} = (m_2 - m_1) \lg 2,512$$

а так как $\lg 2,512 = 0,4$ то

$$\lg \frac{I_1}{I_2} = 0,4 \cdot 1,1 = 0,44; \quad \frac{I_1}{I_2} = 2,75.$$

ОТВЕТ: $\frac{I_1}{I_2} = 2,75.$

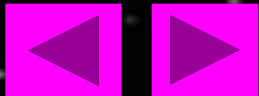


Абсолютная звёздная величина (M)

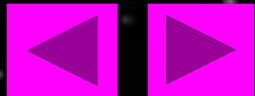
Звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась на расстоянии 10 Пк называется абсолютной звёздной величиной (M)

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

$$M_{\odot} = +4,8^m$$



Пространственные скорости звёзд



Пространственная скорость звёзд \vec{v}

\vec{v}_τ - тангенциальная скорость

\vec{v}_r - лучевая скорость

$$v = \sqrt{v_\tau^2 + v_r^2}$$

