

Расстояния до звёзд

The background is a deep blue space scene. In the center, there is a bright, multi-colored starburst or nebula with rays of light extending outwards. To the right, a large, curved portion of a planet is visible, showing a blue and white atmosphere. Several other stars and smaller nebulae are scattered throughout the dark blue space.

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

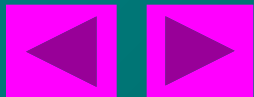


Метод параллакса

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

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

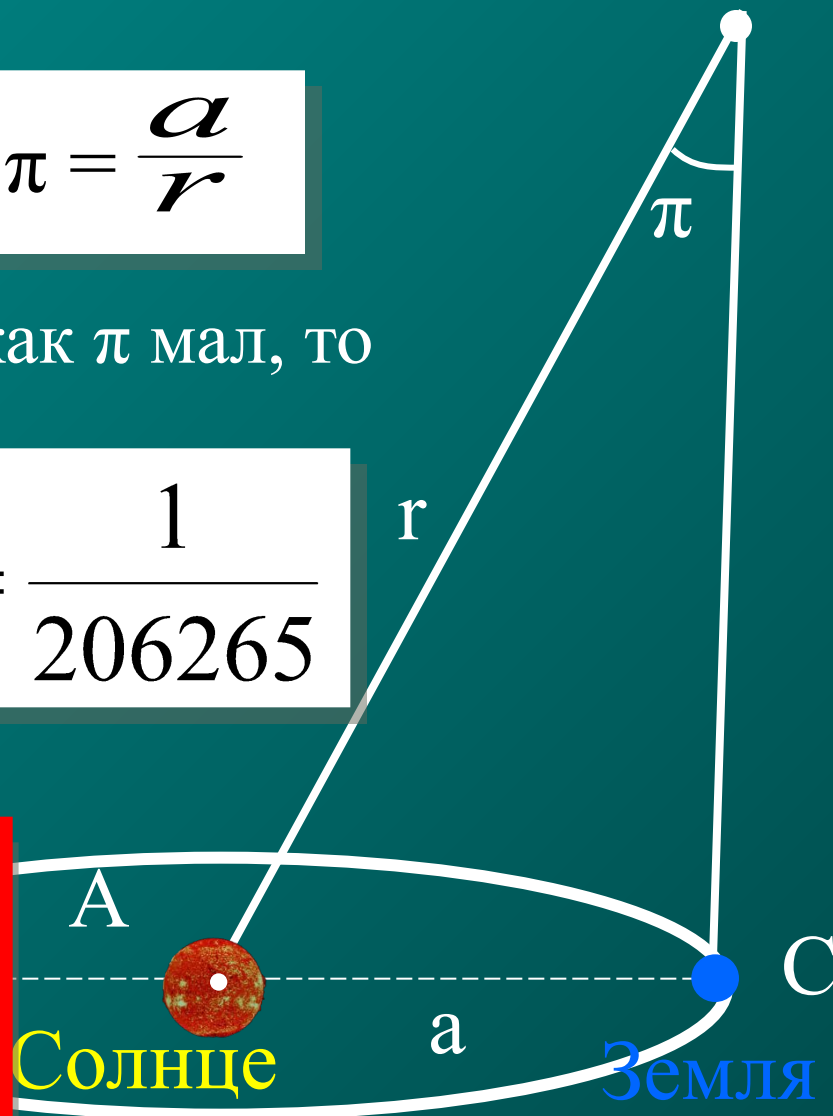
Так как π мал, то

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

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

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:

$$r = - ? \text{ Пк}$$

$$r = - ? \text{ Св.лет}$$

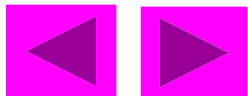
Решение:

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

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

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

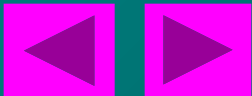
Тогда

$5 \lg x$

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:

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

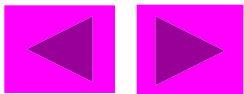
$$\frac{I_1}{I_2} = 2,512^{(m_2 - m_1)}$$

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

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: $\frac{I_1}{I_2} = 2,75.$

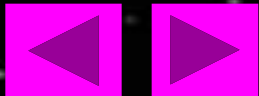


Абсолютная звёздная величина (M)

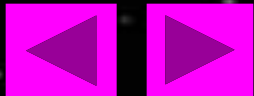
Звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась на расстоянии 10 Пк называется абсолютной звёздной величиной (M)

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

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



Пространственные скорости звёзд



Пространственная скорость звёзд \vec{v}

\vec{v}_τ - тангенциальная скорость

\vec{v}_r - лучевая скорость

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

