

АСТРАДЬ

Содержание

1	Небесная механика	2
1.1	Расстояние и размеры	2

1 Небесная механика

1.1 Расстояние и размеры

Астрономическая единица — единица измерения расстояния в астрономии, равная большой полуоси орбиты Земли.

$$1 \text{ а. е.} = 149\,597\,870\,700 \text{ м} \simeq 1.5 \times 10^{11} \text{ м} \quad (1)$$

Годичный параллакс (π) объекта — это угол, под которым видно орбиту Земли из окрестностей данного объекта. Применяется к объектам вне Солнечной системы.

$$\sin \pi = \frac{a_{\oplus}}{r}, \quad (2)$$

где a_{\oplus} — большая полуось орбиты Земли и r — расстояние до объекта имеют одинаковые единицы измерений. Учитывая малость угла π , можно заменить $\sin \pi$ на π , в результате чего получится следующее выражение для параллакса:

$$\pi = \frac{a_{\oplus}}{r} \quad (3)$$

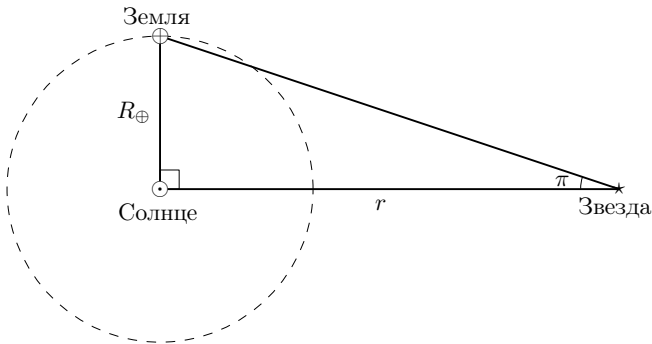


Рис. 1: Параллакс

Расстояние r , с которого большая полуось орбиты Земли a_{\oplus} видна под углом $\pi = 1''$ называется 1 парсеком. Так как

$$1 \text{ рад} = \frac{180^\circ}{\pi} \simeq 3\,438' \simeq 206265'' \implies 1 \text{ пк} = 206265 \text{ а. е.}, \quad (4)$$

следовательно, записывая большую полуось орбиты Земли в а. е., а расстояние до звезды в парсеках, получим параллакс в секундах. Таким образом,

получаем следующую формулу:

$$r_{\text{пк}} = \frac{1 \text{ а. е.}}{\pi''}, \quad (5)$$

где r — расстояние до звезды (в парсеках), π — годичный параллакс звезды (в секундах).

Угловой размер объекта — это угол, под которым видно диаметр объекта.

$$\rho = 2 \arctg \left(\frac{D}{2r} \right), \quad (6)$$

где D — диаметр объекта, а r — расстояние до него.

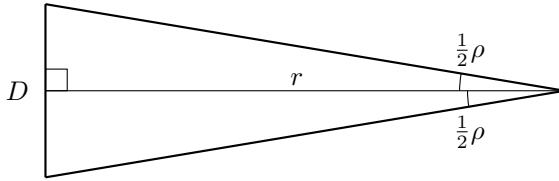


Рис. 2: Угловой размер

При расстоянии r много больше размера объекта r , то есть ($r \gg D$), воспользоваться приближением для малых углов:

$$\rho \simeq \frac{D}{r} \quad (7)$$

Горизонтальный параллакс — это угол, под которым видно радиус Земли, при положении светила на горизонте.

$$\sin p = \frac{R_{\oplus}}{r}, \quad (8)$$

где R_{\oplus} — радиус Земли, p — горизонтальный параллакс, r — расстояние до объекта.

Правило Тициуса-Бодe — эмпирическая формула приблизительно описывающая радиусы орбит планет от Солнца:

$$r = \frac{3 \cdot 2^n + 4}{10}, \quad tn = -\infty, 0, 1, 2... \quad (9)$$

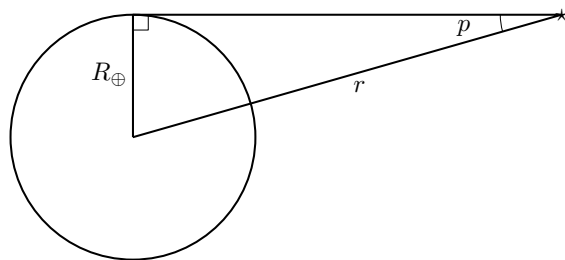


Рис. 3: Горизонтальный параллакс