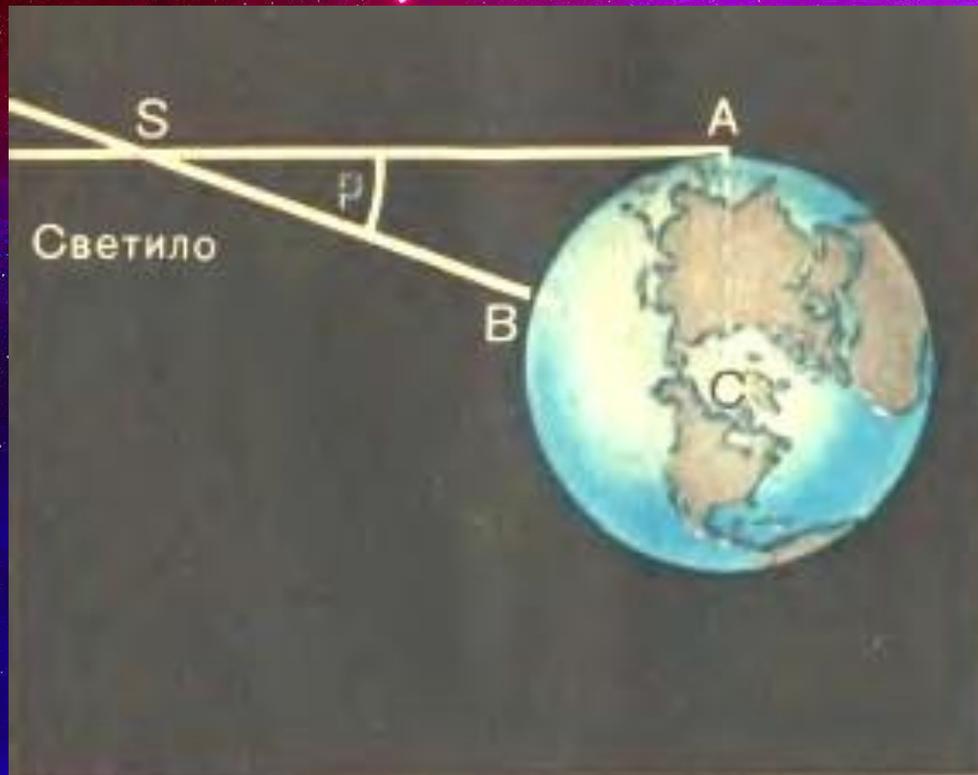
The background is a vibrant space scene with a blue and purple nebula. A large blue planet with a ring system is in the lower center, surrounded by numerous dark asteroids. A smaller blue planet is visible in the upper center. The overall lighting is bright and colorful.

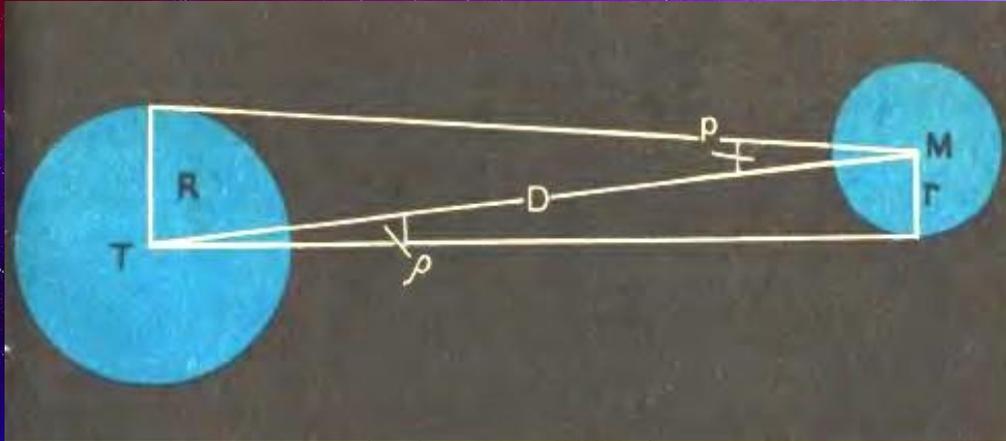
Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.

Подготовил: Князев О.А.



Угол, под которым со светила виден радиус Земли, перпендикулярный к лучу зрения, называется **горизонтальным параллаксом**

Для измерения расстояний до тел Солнечной системы за базис берут радиус Земли. Наблюдают положение светила, например Луны, на фоне далеких звезд одновременно из двух обсерваторий. Расстояние между обсерваториями должно быть как можно больше, а соединяющий их отрезок должен составлять угол, по возможности близкий к прямому с направлением на светило, чтобы параллактическое смещение было максимальным. Определив из двух точек А и В (рис.) направления на наблюдаемый объект, несложно вычислить угол ρ , под которым с этого объекта был бы виден отрезок, равный радиусу Земли.



$$D = \frac{R}{\sin p},$$

где R - радиус Земли. D - расстояние до планеты. M — центр светила линейного радиуса r

Параллакс Луны составляет $57'$. Все планеты и Солнце гораздо дальше, и их параллаксы составляют секунды. Параллакс Солнца, например, $p_c = 8,8''$. Параллаксу Солнца соответствует среднее расстояние Земли от Солнца, примерно равное $150\,000\,000$ км. Это расстояние принимается за одну астрономическую единицу (1 а. е.). В астрономических единицах часто измеряют расстояния между телами Солнечной системы.

При малых углах $\sin p = p$, если угол p выражен в радианах. Если p выражен в секундах дуги, то вводится множитель

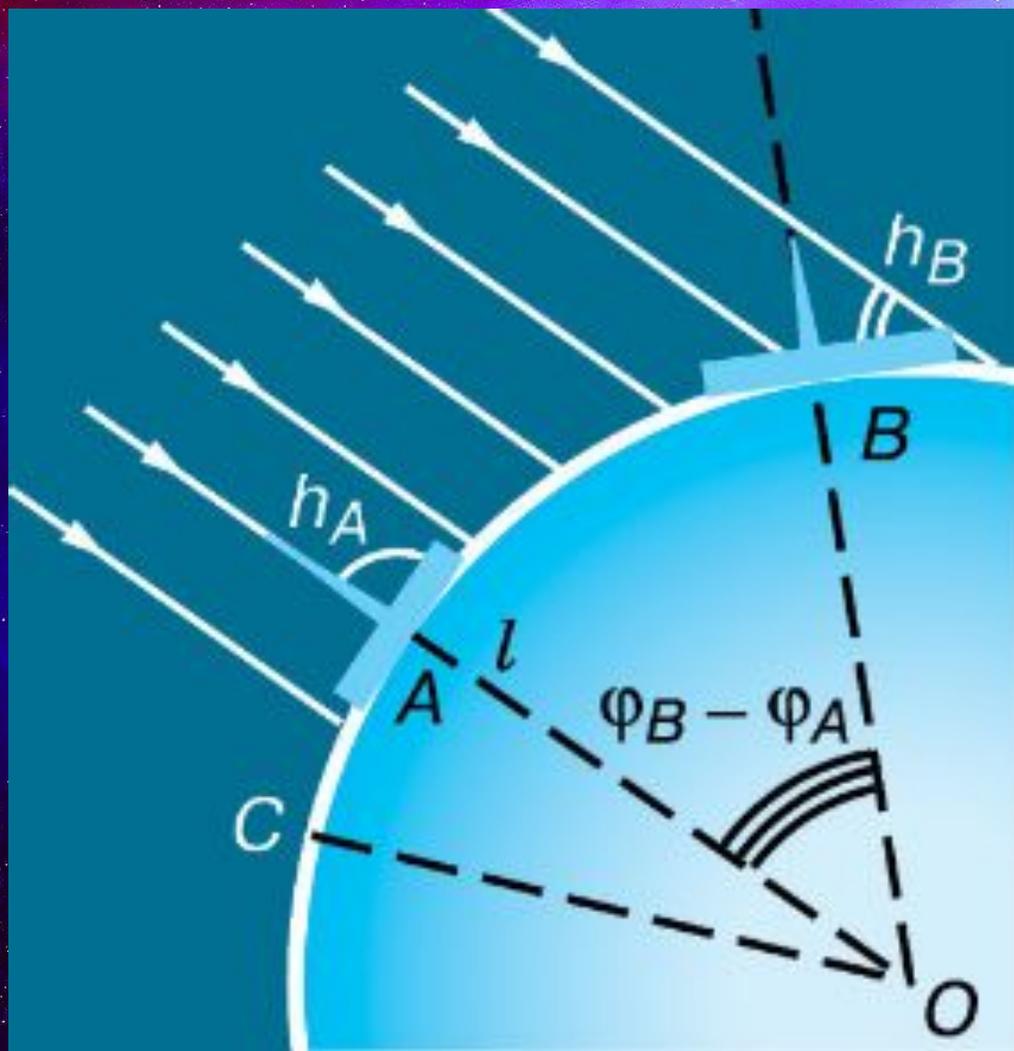
$$\sin 1'' = \frac{1}{206265},$$

где 206265 — число секунд в одном радиане. Тогда

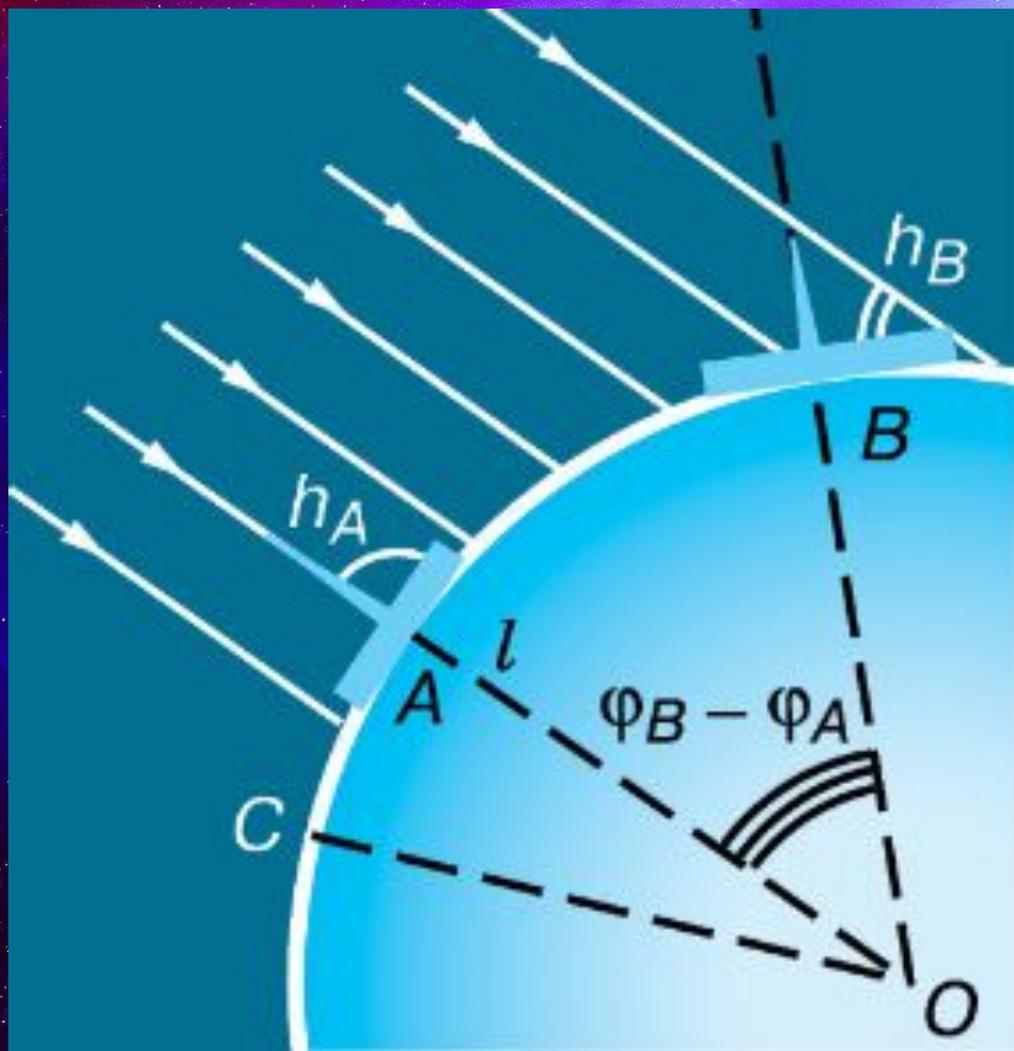
$$\sin p = p'' \sin 1'' = \frac{p''}{206265''}.$$

Знание этих соотношений упрощает вычисление расстояния по известному параллаксу:

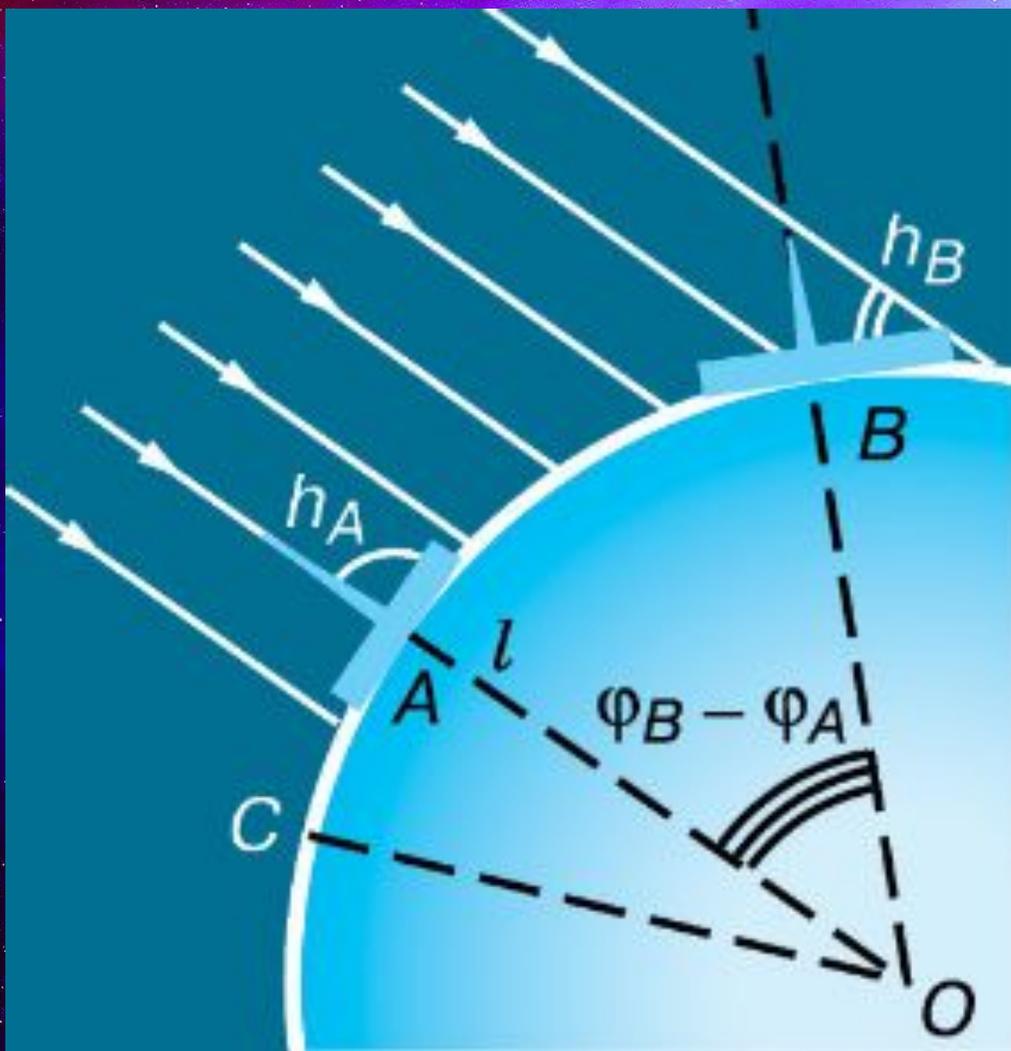
$$D = \frac{206265''}{p''} R.$$



Считается, что первое достаточно точное определение размеров Земли провёл греческий учёный *Эратосфен* (276—194 до н. э.), живший в Египте. Идея, положенная в основу измерений Эратосфена, весьма проста: измерить длину дуги земного меридиана в линейных единицах и определить, какую часть полной окружности эта дуга составляет. Получив эти данные, можно вычислить длину дуги в 1° , а затем длину окружности и величину её радиуса, т. е. радиуса земного шара. Очевидно, что длина дуги меридиана в градусной мере равна разности географических широт двух пунктов: $\phi_B - \phi_A$.



Для того чтобы определить эту разность, Эратосфен сравнил полуденную высоту Солнца в один и тот же день в двух городах, находящихся на одном меридиане. Измерив высоту Солнца h_B (рис. 3.8) в полдень 22 июня в Александрии, где он жил, Эратосфен установил, что Солнце отстоит от зенита на $7,2^\circ$. В этот день в полдень в городе Сиена (ныне Асуан) Солнце освещает дно самых глубоких колодцев, т. е. находится в зените ($h_A = 90^\circ$). Следовательно, длина дуги составляет $7,2^\circ$. Расстояние между Сиеной (A) и Александрией (B) около 5000 греческих стадий — l .



Обозначив длину окружности земного шара через L , получим такое выражение:

$$\frac{L}{5000} = \frac{360^\circ}{7,2^\circ},$$

откуда следует, что длина окружности земного шара равняется 250 тыс. стадий.