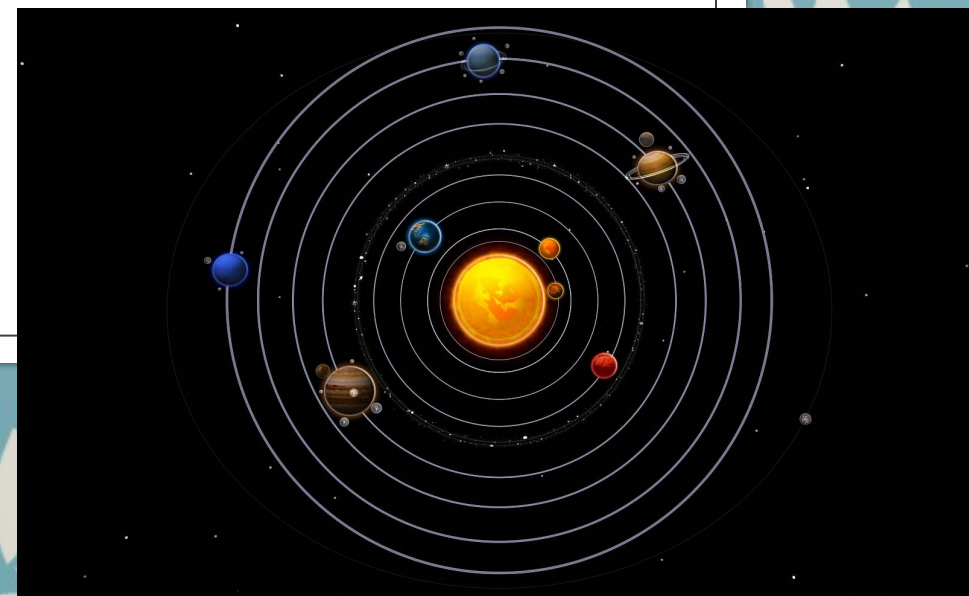




ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Ибраимов Илимдар Серверович



Введение

- Наши знания о Вселенной тесно связаны со способностью человека определять расстояния в пространстве. С незапамятных времен вопрос «как далеко?» играл первостепенную роль для астронома в его попытках познать свойства Вселенной, в которой он живет. Но как бы ни было велико стремление человека к познанию, оно не могло быть осуществлено до тех пор, пока в распоряжении людей не оказались высокочувствительные и совершенные инструменты
- И, наконец, после того как телескопы уже в течение многих лет использовались астрономами, настало время союза точной механики и совершенной оптики, который позволил создать инструмент, способный разрешить проблему расстояний. Барьеры были устранены, и многие астрономы объединили свои знания.



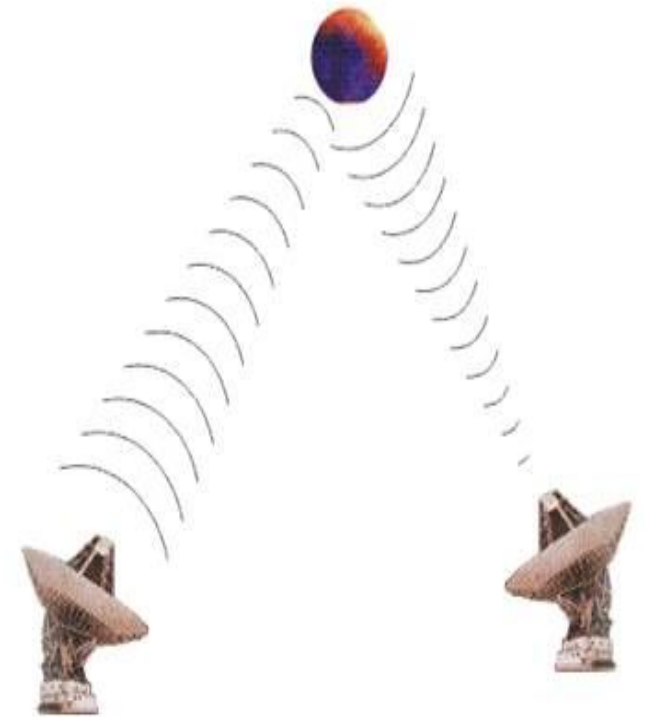
- В 1838 году три астронома (в разных частях света) успешно измерили расстояния до некоторых звезд. Фридрих Вильгельм Бессель в Германии определил расстояние до звезды Лебедь 61. Выдающийся русский астроном Василий Струве установил расстояние до звезды Веги. На мысе Доброй Надежды в Южной Африке Томас Гендерсон измерил расстояние до ближайшей к Солнцу звезды – альфа Центавра. Во всех названных случаях астрономы измеряли невообразимо малое угловое расстояние, чтобы определить так называемый параллакс. Их успех был обусловлен тем, что звезды, до которых они измеряли расстояния, находились относительно близко к Земле.



Определение расстояний до космических объектов

- В астрономии нет единого универсального способа определения расстояний. По мере перехода от близких небесных тел к более далеким одни методы определения расстояний сменяют другие, служащие, как правило, основой для последующих. Точность оценки расстояний ограничивается либо точностью самого грубого из методов, либо точностью измерения астрономической единицы длины (а. е.), величина которой по радиолокационным измерениям известна со среднеквадратичной погрешностью 0,9 км.
- Среднее расстояние планеты от Солнца (в долях а. е.) находят по периоду ее обращения T . Массой планеты m по сравнению с массой солнца m_s можно пренебречь. Формула следует из третьего закона Кеплера (квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний от Солнца).
- Расстояния до Луны и планет с высокой точностью определены также методами радиолокации планет.

Радиолокация — до Солнца, близких планет



Фотометрический метод определения расстояний

- Освещенности, создаваемые одинаковыми по мощности источниками света, обратно пропорциональны квадратам расстояний до них. Следовательно, видимый блеск одинаковых светил (т. е. освещенность, создаваемая у Земли на единичной площадке, перпендикулярной лучам света) может служить мерой расстояния до них. Выражение освещенностей в звездных величинах (m – видимая звездная величина, M – абсолютная звездная величина) приводит к следующей основной формуле фотометрических расстояний $r_{\text{ф}}$ (пс):
- $\lg r_{\text{ф}} = 0,2 (m - M) + 1$.
- При определении $r_{\text{ф}}$ по вышеназванной формуле погрешность составляет ~30%.

Определение расстояния по относительным скоростям

- Косвенным показателем расстояния до звезд являются их относительные скорости: как правило, чем ближе звезда, тем больше смещается она по небесной сфере. Определить таким способом расстояние, конечно нельзя, но этот способ дает возможность “вылавливать” близкие звезды.
- Также существует другой метод определения расстояний по скоростям, применимый для звездных скоплений. Он основан на том, что все звезды, принадлежащие одному скоплению, движутся в одном и том же направлении по параллельным траекториям. Измерив лучевую скорость звезд с помощью эффекта Доплера, а также скорость, с которой эти звезды смещаются относительно очень удаленных, то есть условно неподвижных звезд, можно определить расстояние до интересующего нас скопления.

