

Литература

1. Кузмин Г. Г. Публ. Тартуск. астр. обс. 1953, 32, 332.
2. Eddington A. S. Mon. Not. 1916, 76, 572.
3. Fricke W. Astr. Nachr. 1952, 280, 193.
4. Кузмин Г. Г., Астрон. ж. 1956, 33, 27.
5. Henon M. Ann. d'astroph. 1959, 22, 126; 1960, 23, 476.

ДОКЛАД Г. М. ИДЛИСА (АЛМА-АТА)
 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ТЕОРЕМА ДИНАМИКИ САМОГРАВИТИРУЮЩИХ
 ЗВЕЗДНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭРГОДИЧНОСТЬ В СТАЦИОНАРНОМ
 ОСЕСИММЕТРИЧНОМ СЛУЧАЕ

(Тезисы)

1. Вопреки обычной интерпретации теоремы Джинса, существуют не 6, а 3 и только 3 общего вида фундаментальных независимых первых интеграла движения отдельной звезды, входящие в качестве независимых аргументов в общее выражение для фазовой плотности самогравитирующих звездных систем:

$$\psi = \psi(J_1^*, J_2^*, J_3^*). \quad (1)$$

2. Эти фундаментальные интегралы должны быть независимы по обобщенным импульсам и по декартовым компонентам скорости.

3. Скобки Пуассона для любой пары фундаментальных интегралов должны тождественно обращаться в нуль.

4. Каждой конкретной функциональной форме этих фундаментальных интегралов соответствует однозначно определенный градиент потенциала, декартовы компоненты которого находятся в результате решения системы линейных алгебраических кинетических уравнений с отличным от нуля определителем, и определенная фазовая плотность, входящая в качестве искомого подинтегральной функции в трехмерное интегральное уравнение Пуассона с определенным свободным членом и с определенным отличным от нуля — ядром.

5. Для любой самогравитирующей звездной системы с данным потенциалом фундаментальные интегралы сами могут рассматриваться в качестве соответствующих новых обобщенных импульсов, сопряженные которым новые обобщенные координаты не входят в новую функцию Гамильтона, т. е. являются циклическими. Поэтому искомые фундаментальные интегралы, в силу их единственности, в принципе всегда могут быть найдены с помощью известного в теоретической механике общего метода преобразования исходных канонических переменных к новым, чтобы все новые обобщенные координаты (и время) были циклическими.

6. Рассматриваемые фундаментальные интегралы являются зависимыми по обобщенным и декартовым координатам.

7. Обязательное существование трех фундаментальных интегралов означает, что наблюдаемая трехосность распределения пекулярных звезд в Галактике должна быть общим правилом, а не редчайшей звездной системы.

8. В стационарном осесимметричном случае один фундаментальный интеграл движения отдельной звезды является интегралом энергии и

связан со стационарностью системы, второй — интеграл кинетического момента, соответствующий симметрии относительно некоторой оси, а третий для своего существования, вопреки общераспространенным, утверждениям, не требует каких бы то ни было специальных ограничений стационарного осесимметричного потенциала самогравитирующих звездных систем, но его конкретная функциональная форма зависит от характера потенциала, всегда соответствуя зеркальной симметрии этих систем относительно экваториальной плоскости.

9. Стационарные осесимметричные самогравитирующие звездные системы с произвольным потенциалом могут, вопреки широко распространенным утверждениям, рассматриваться как эргодические тогда и только тогда, когда принимают во внимание наряду с интегралом энергии не только интеграл кинетического момента относительно оси симметрии, но и соответствующий всегда существующий и единственный третий независимый стационарный осесимметричный однозначный фундаментальный интеграл движения отдельной звезды. Эти три интеграла определяют область, заполняемую орбитой рассматриваемой звезды в текущей меридианальной плоскости и имеющую вид криволинейного прямоугольного четырехугольника, вписанного в овальный контур нулевой меридианальной скорости. Контонулос нашел соответствующие вершины такого четырехугольника эмпирически в результате непосредственного приближенного вычисления двух галактических орбит (Солнца и другой звезды) на электронной счетной машине, но координаты этих вершин определяются с точностью до 1% аналитически путем замены точного третьего фундаментального интеграла квадратичным квазинтегралом.

ДОКЛАД Г. Г. КУЗМИНА (ТАРТУ)
 К ТЕОРИИ ТРЕТЬЕГО ИНТЕГРАЛА ДВИЖЕНИЯ ЗВЕЗД

При стационарном осесимметричном потенциале имеются два консервативных изолирующих (однозначных) интеграла движения звезд — интеграл энергии и интеграл площадей. Если же наложить на потенциал некоторое дополнительное ограничение, то можно получить, как известно, еще третий интеграл такого типа [1]. Интеграл квадратичен относительно скоростей, но отличается от интеграла энергии.

Однако, третий интеграл удается получить и в общем случае осевой симметрии в форме ряда по степеням координат и скоростей.

Если зафиксировать значения интеграла площадей I то задача о движении звезды сводится к двумерной, причем роль потенциала играет

$$\Phi' = \Phi - \frac{1}{2} \frac{I^2}{R^2},$$

где R — расстояние от оси симметрии и Φ — потенциал в обычном смысле.

Чтобы получить разложение для третьего интеграла, представляем Φ' в виде

$$\Phi' = \Phi'_0 + \Phi'_1, \quad (2)$$

где Φ'_0 — потенциал, для которого третий интеграл известен. Этот потенциал и соответствующее движение уместно назвать невозмущенными. Из условия неизменности значения интеграла движения получаем тогда для искомого интеграла L ряд