

Биллиард с гравитационным потенциалом в области, ограниченной двумя софокусными параболой

Научный руководитель – Ведюшкина Виктория Викторовна

Зайцева Анастасия Владимировна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра дифференциальной геометрии и
приложений, Москва, Россия

E-mail: anastasiia.zaitceva@math.msu.ru

Рассмотрим биллиард с гравитационным потенциалом в области, ограниченной двумя софокусными параболой (рисунки 1 и 2).

Пусть направление силы тяжести направлено параллельно оси парабол, а сама биллиардная область ограничена "снизу". Такая динамическая система интегрируема [6].

Случай пересекающихся парабол был рассмотрен ранее. Пусть теперь софокусные параболы не имеют точек пересечения. Как и в случае одной параболы существуют две различные возможности для неособой изоэнергетической поверхности. В случае если энергия биллиардной частицы мала вертикальные подскоки являются устойчивыми. В случае, если вертикальные подскоки неустойчивы возникает другое слоение Лиувилля.

Утверждение. *Инварианты Фоменко-Цишанга, классифицирующие слоения Лиувилля изоэнергетических поверхностей биллиарда с гравитационным потенциалом, ограниченного двумя непересекающимися софокусными параболой имеет вид, представленный на рисунке 3 (при малых значениях энергии) или 4 (при больших значениях энергии).*

Источники и литература

- 1) Болсинов А.В., Фоменко А.Т. Интегрируемые гамильтоновы системы. Геометрия, топология, классификация. Том I. — Ижевск: РХД, 1999.
- 2) Козлов В.В. Некоторые интегрируемые обобщения задачи Якоби о геодезических на эллипсоиде. //Прикладная математика и механика, том 59, вып. 1 1995.
- 3) Харламов М.П. Топологический анализ и булевы функции: I. Методы и приближения к классическим системам //Нелинейная динамика, 2010, том 6, №4, с. 769—805.
- 4) Фокичева В.В. Топологическая классификация биллиардов в локально плоских областях, ограниченных дугами софокусных квадрик, Матем. сб., 206:10 (2015), 127-176.
- 5) Кобцев И.Ф. Эллиптический биллиард в поле потенциальных сил: классификация движений, топологический анализ Матем. сб., 211:7 (2020), 93-120.
- 6) Козлов В.В., Трещев Д.В. Биллиарды. Генетическое введение в динамику систем с ударами.// Издательство Московского университета, 1991.

Иллюстрации

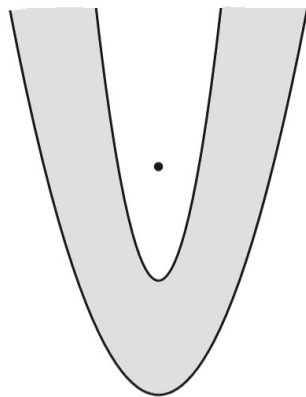


Рис. : 1

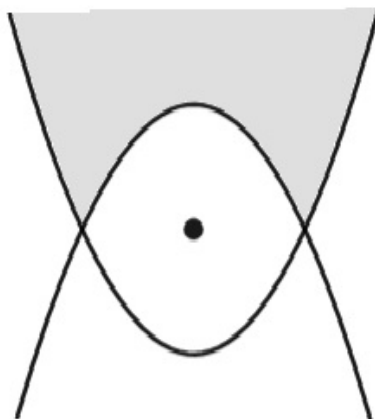


Рис. : 2

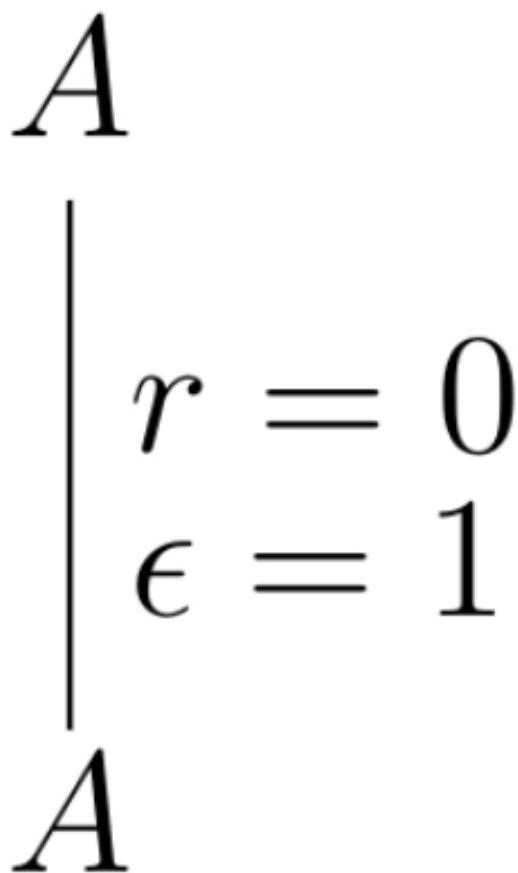


Рис. : 3

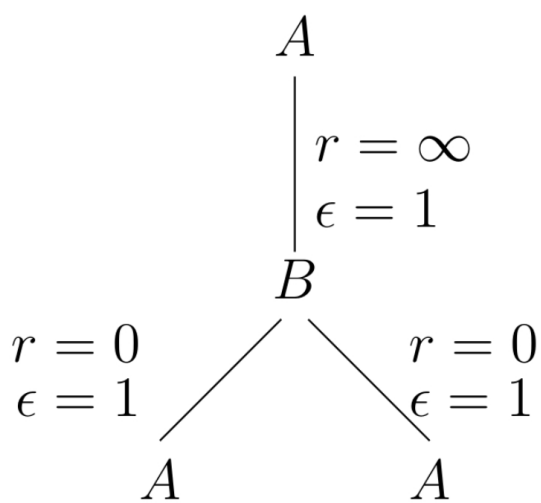


Рис. : 4