

# Магнит «Сибирский Коля» и катастрофа классической электродинамики

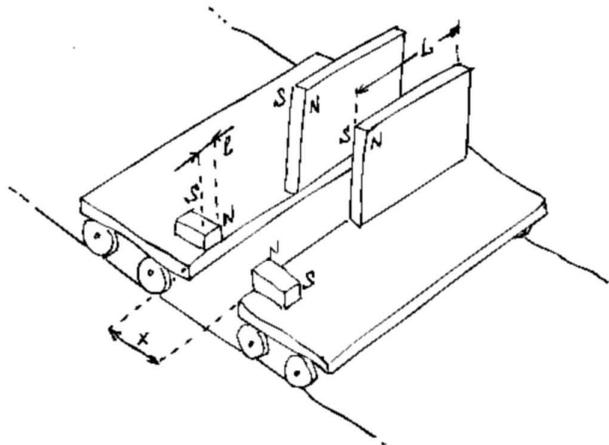
В.Н. Бинги  
ИОФ РАН

В Интернете можно найти материалы, посвященные конструкциям из обычных магнитов, — конструкциям, называемым «магнит Сибирский Коля» (по имени изобретателя). Внимание привлекают утверждения, что эти магниты являются основой двигателей, черпающих энергию из вакуума и т.д. Демонстрируют видеоклип с детской игрушкой: паровоз тянет за собой или же толкает тележку, не имеющую видимого с ним сцепления. В связи с этим обсуждают нарушение теоремы Ирншоу о неустойчивости системы электро- или магнитных зарядов, ограниченность классической электродинамики, скалярные электромагнитные поля и т.д.

Со временем, легенды любительской науки обрастают и романтическими историями, см., например <http://bourabai.narod.ru/marinov/>.

В настоящей заметке поведение указанной игрушки, по-видимому, единственного аргумента вышеозначенных драматических утверждений, объяснено традиционным способом.

Наличие равновесной пространственной конфигурации магнитов является, скорее всего, следствием казноднормности системы. Рассмотрим, например, следующий рисунок. Изображены две платформы, которым разрешено двигаться вдоль одной оси. На платформах установлены магниты: два больших, обеспечивающих притяжение на сравнительно больших расстояниях, и два маленьких сильных магнита, обеспечивающих отталкивание тележек на малых расстояниях.



Если размеры системы таковы, что  $l < x < L$ , то энергия системы состоит из энергии притяжения больших магнитов (с высотой  $L$  для простоты) и, соответственно, энергии отталкивания магнитов малых:  $U(x) = H^2 L^2 x / 8\pi + \mu^2 / x^3$ .

Здесь, ввиду соотношения  $l < x < L$ , использованы идеализации «ближней зоны» для больших магнитов и «дальней зоны» для малых.  $H$  — напряженность магнитного поля в зазоре больших магнитов,  $\mu$  — магнитные моменты малых магнитов.

Равновесие, очевидно, устойчивое, найдем из условия  $U'_x = 0$ . Приблизительно, оно дает следующее соотношение  $H \sim 3\mu / Lx^2$ . То есть, надо найти достаточно сильные малые магниты, или, что гораздо проще, достаточно слабые большие магниты. Тогда устойчивое равновесие обеспечено.

Воплощение этих условий — дело техники. Реально даже изобразить явление левитации: «подвесить» такую систему в воздухе без контакта с потолком. И можно, кому не лень, обсуждать нарушение законов гравитации!