

Тайны хула-хупа: математика вращения и ее значение для робототехники

Дата публикации: 05.01.2025

Вращение хула-хупа — это больше, чем просто развлечение. Математики из Нью-Йоркского университета впервые подробно исследовали механику этого процесса, раскрывая сложные физические принципы, которые помогают удерживать обруч на талии. Их работа не только объясняет, почему одни люди лучше справляются с этим, чем другие, но и предлагает новые подходы к созданию роботизированных систем и устройств для сбора энергии.

Ученые создали миниатюрные модели, чтобы исследовать физику вращения. С помощью 3D-печати они изготовили тела разных форм, включая цилиндры, конусы и фигуры песочных часов, которые символизировали человеческие типы телосложения. Эти тела приводились в движение мотором, чтобы имитировать человеческие движения при вращении обруча. На высокоскоростных видеозаписях они наблюдали, как хула-хуп взаимодействует с разными поверхностями.

Исследование показало, что форма движений или поперечное сечение тела, например, круг или эллипс, не так важны для успешного вращения обруча. Однако удержание обруча против силы тяжести требует определенных **физических** характеристик, таких как плавные наклонные поверхности в области бедер и изогнутая талия. Эти особенности помогают обручу оставаться на высоте, создавая правильные углы и усилия для компенсации гравитации.

Математическое моделирование, проведенное командой, выявило ключевые формулы, объясняющие эту динамику. Эти формулы можно применять не только для описания движения хула-хупа, но и для решения инженерных задач. Например, идеи исследования могут использоваться для разработки роботов с более точной координацией движений или для создания механизмов, собирающих вибрационную энергию.

Возможности применения этих знаний выходят далеко за рамки развлечений. Ученые отмечают, что их открытие может вдохновить на создание новых систем позиционирования и двигателей, используемых в промышленной обработке, а также технологий для извлечения энергии из окружающей среды.

Это исследование подчеркивает, что даже самые привычные явления могут скрывать сложные механизмы, способные дать толчок для инноваций в науке и технике.

Ссылка: «Геометрически модулированные контактные силы обеспечивают левитацию обруча» DOI: [10.1073/pnas.2411588121](https://doi.org/10.1073/pnas.2411588121).